



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ – ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ  
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»**

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΙ  
ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ  
ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΛΥΜΑΤΩΝ (Ε.Ε.Λ.)**

**Αργυρή Δημοπούλου**

**«ΕΠΙΣΤΗΜΗ  
ΚΑΙ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ  
ΥΔΑΤΙΚΩΝ  
ΠΟΡΩΝ»**

**Αθήνα, Ιούνιος 2011**

**Επιβλέπων: Δανιήλ Μαμάης, Επίκουρος Καθηγητής**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της παρούσας προσπάθειας θα ήθελα κατ'αρχήν να ευχαριστήσω τον Καθηγητή μου, κ. Δανιήλ Μαμάη, ο οποίος με εμπιστεύθηκε, ανέλαβε την επίβλεψη αυτής της εργασίας, με καθοδήγησε με σαφήνεια σε όλα τα στάδια, μου χορήγησε πλούσιο βιβλιογραφικό και άλλο υλικό και με στήριξε με πολύ φιλική συνεργασία παρά τις χρονικές αντιξοότητες.

Η συγκεκριμένη εργασία βασίζεται σε σημαντικό βαθμό στα στοιχεία λειτουργίας έντεκα Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) που λειτουργούν με ευθύνη της ΕΥΔΑΠ στην Αθήνα και των ΔΕΥΑ σε διάφορες πόλεις της Ελλάδος. Τα στοιχεία λειτουργίας του ΚΕΛ Ψυττάλειας προέρχονται από ερευνητικό πρόγραμμα του Εργαστηρίου Υγειονομικής Τεχνολογίας του ΕΜΠ. Με μέριμνα του Καθηγητή κ. Μαμάη δρομολογήθηκε και η συλλογή στοιχείων από τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) που επιλέχθηκαν ανά την Ελλάδα. Σε στενή συνεργασία με τους υπεύθυνους λειτουργίας των ΕΕΛ συγκεντρώθηκαν τα στοιχεία λειτουργίας και κατανάλωσης ενέργειας από 10 ΕΕΛ που λειτουργούν σε ισάριθμες Ελληνικές πόλεις. Οι υπεύθυνοι λειτουργίας μας χορήγησαν με προθυμία πλήρη στοιχεία αφιερώνοντας ακόμη και μέρος από τον ελεύθερο χρόνο τους για την στήριξη της συγκεκριμένης προσπάθειας. Για το λόγο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά και εξ ίσου για την πολύτιμη βοήθεια, τους κ.κ.:

(η σειρά αντιστοιχεί στη σειρά καταχώρησης των ΕΕΛ στους πίνακες):

- Νίκο Σαφαρικά, Δρ.Οικονομολόγο, Γεν. Διευθυντή ΔΕΥΑ Σερρών και Αλίκη Πολατίδου-Ιακώβου, Χημ. Μηχανικό υπεύθυνη λειτουργίας της ΕΕΛ Σερρών,
- Δημήτρη Στεργίου, Τοπ. Μηχανικό, Τεχνικό Διευθυντή ΔΕΥΑ Αλμυρού,
- Γρηγόρη Αποστολόπουλο, Χημ. Μηχανικό, υπεύθυνο λειτουργίας της ΕΕΛ Λαμίας,
- Ιωάννη Καχριμάνη, Μηχ. Μηχανικό, Διευθυντή ΔΕΥΑ Αργους,. Βασίλη Σελίμο, Μηχ. Μηχανικό, Διευθυντή ΕΕΛ Αργους-Ναυπλίου και Γεώργιο Πατάτση, Χημ. Μηχανικό, ΔΕΥΑ Ναυπλίου
- Χρήστο Παπαγεωργίου, Δρ Χημ. Μηχανικό, τ.Δ/ντη ΔΕΥΑ Αμαλιάδας και Μάριο Θεοδωρακόπουλο, Περιβαλλοντολόγο Τ.Ε., τ. υπεύθυνο λειτουργίας της ΕΕΛ Αμαλιάδος,
- Μαρία Ρήγα, Δ/ντρια Τεχν.Υπηρεσιών ΔΕΥΑ Καρδίτσας και Κώστα Παπαθανασίου Χημ. Μηχανικό, υπεύθυνο λειτουργίας της ΕΕΛ Καρδίτσας,
- Αναστασία Κολιού, Γεν. Δ.ντρια ΔΕΥΑ Μείζονος Βόλου και Ευτυχία Διομή, Χημ. Μηχανικό - Βιολόγο, υπεύθυνη λειτουργίας της ΕΕΛ Βόλου,
- Χριστίνα Κοτσιφάκη, Χημ.Μηχανικό, υπεύθυνη λειτουργίας της ΕΕΛ Χανίων,
- Αργύρη Παπακωνσταντίνου, Χημ.Μηχανικό, υπεύθυνο λειτουργίας της ΕΕΛ Λάρισας,
- Μάρκο Σκληβανιώτη, Δρ Χημ. Μηχανικό, υπεύθυνο λειτουργίας της ΕΕΛ Πατρών,

Τέλος , αισθάνομαι υποχρέωση να ευχαριστήσω τους Προϊσταμένους μου στην Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» του ΥΠΕΚΑ, Δρ. Αστέριο Χατζηπαραδείση και κ. Ιωάννη Γραβιά για την ηθική στήριξη της συνολικής προσπάθειάς μου.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....	<b>I</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	<b>II</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>VI</b>
<b>EXTENDED ABSTRACT</b> .....	<b>VIII</b>
<b>1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Αντικείμενο της εργασίας.....	1
1.2 Διάρθρωση της εργασίας .....	2
<b>2 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΕ ΕΕΛ</b> ..3	
2.1 Εισαγωγή στο σύστημα επεξεργασίας λυμάτων ενεργού ιλύος.....	3
2.1.1 Διαχωρισμός του συστήματος ενεργού ιλύος συναρτήσει της ηλικίας ιλύος θc.....	4
2.2 Ανάπτυξη θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού κατανάλωσης ενέργειας σε ΕΕΛ.....	6
2.2.1 Γενικά .....	6
2.2.2 Σενάρια θεωρητικού υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης σε ΕΕΛ.....	10
2.2.3 Σχέσεις υπολογισμού θεωρητικού μοντέλου – Παραδοχές σχεδιασμού.....	16
2.2.3.1 Παροχή σχεδιασμού και ρυπαντικά φορτία εισόδου .....	16
2.2.3.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά εκροής .....	17
2.2.3.3 Εξισώσεις θεωρητικού μοντέλου .....	19
2.2.3.3.1 Βιολογική βαθμίδα.....	19
2.2.3.3.2 Μονάδες επεξεργασίας ιλύος.....	28
2.2.3.3.3 Ενεργειακή κατανάλωση από το σύστημα αερισμού βιολογικής βαθμίδας....	31
2.2.3.3.4 Ενεργειακή κατανάλωση επιμέρους μονάδων επεξεργασίας ιλύος.....	32
2.2.3.3.5 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδα συμπαραγωγής .....	33
2.2.3.3.6 Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο Συστήματος Αερισμού (ΣΑ) και Μονάδας Επεξεργασίας Ιλύος (ΜΕΙ).....	34
2.2.3.3.7 Συγκεντρωτικός πίνακας μεταβλητών θεωρητικού μοντέλου .....	35
2.3 Αποτελέσματα θεωρητικού μοντέλου - Συμπεράσματα.....	36
<b>3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΣΕΣ ΕΕΛ</b> .....	<b>43</b>
3.1 Γενικά .....	43
3.2 Γενική περιγραφή Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων.....	45
3.2.1 ΕΕΛ Δήμου Σερρών .....	45
3.2.1.1 Γενικά.....	45

3.2.1.2	Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.....	45
3.2.1.3	Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης .....	50
3.2.2	ΕΕΛ Δήμου Αλμυρού.....	52
3.2.2.1	Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ.....	52
3.2.2.2	Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.....	52
3.2.2.3	Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης .....	56
3.2.3	ΕΕΛ Δήμου Λαμίας.....	58
3.2.3.1	Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ.....	58
3.2.3.2	Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.....	58
3.2.3.3	Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης .....	62
3.2.4	ΕΕΛ Δήμων Άργους και Ναυπλίου .....	64
3.2.4.1	Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ.....	64
3.2.4.2	Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.....	64
3.2.4.3	Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης .....	68
3.2.5	ΕΕΛ Δήμου Αμαλιάδας.....	70
3.2.5.1	Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ.....	70
3.2.5.2	Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.....	70
3.2.5.3	Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης .....	74
3.2.6	ΕΕΛ Δήμου Καρδίτσας .....	76
3.2.6.1	Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ.....	76
3.2.6.2	Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.....	76
3.2.6.3	Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης .....	81
3.2.7	ΕΕΛ Μείζονος Περιοχής Βόλου .....	83
3.2.7.1	Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ.....	83
3.2.7.2	Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.....	83
3.2.7.3	Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης .....	89
3.2.8	ΕΕΛ Δήμου Χανίων .....	91
3.2.8.1	Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ.....	91
3.2.8.2	Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.....	91
3.2.8.3	Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης .....	97
3.2.9	ΕΕΛ Δήμου Λάρισας.....	99
3.2.9.1	Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ.....	99
3.2.9.2	Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.....	99
3.2.9.3	Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης .....	104
3.2.10	ΕΕΛ Δήμου Πάτρας .....	106
3.2.10.1	Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ.....	106

3.2.10.2	Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής...	106
3.2.10.3	Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης .....	112
3.2.11	ΚΕΛ Ψυττάλειας .....	114
3.2.11.1	Γενικά στοιχεία για το ΚΕΛ.....	114
3.2.11.2	Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής...	114
3.2.11.3	Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης .....	120
3.3	Στοιχεία ενεργειακής κατανάλωσης και ενεργειακού κόστους για τις εξεταζόμενες ΕΕΛ 122	
3.3.1	Κατανάλωση ενέργειας και ενεργειακό κόστος ανά οργανικό φορτίο εισόδου.....	122
3.3.2	Κατανάλωση ενέργειας και ενεργειακό κόστος ανά υδραυλικό φορτίο εισόδου ....	125
3.3.3	Κατανάλωση ενέργειας και ενεργειακό κόστος ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα	127
3.4	Σύγκριση της ενεργειακής κατανάλωσης με αντίστοιχες ΕΕΛ της Ευρώπης.....	133
3.5	Επιμερισμός ενεργειακής κατανάλωσης στις μονάδες επεξεργασίας των ΕΕΛ .....	134
3.5.1	ΕΕΛ Δήμου Σερρών .....	134
3.5.2	ΕΕΛ Δήμου Αλμυρού.....	135
3.5.3	ΕΕΛ Δήμου Λαμίας.....	136
3.5.4	ΕΕΛ Δήμων Άργους και Ναυπλίου .....	137
3.5.5	ΕΕΛ Δήμου Αμαλιάδας.....	139
3.5.6	ΕΕΛ Δήμου Καρδίτσας .....	141
3.5.7	ΕΕΛ Μείζονος Περιοχής Βόλου .....	142
3.5.8	ΕΕΛ Δήμου Χανίων .....	143
3.5.9	ΕΕΛ Δήμου Λάρισας.....	144
3.5.10	ΕΕΛ Δήμου Πάτρας .....	146
3.5.11	ΚΕΛ Ψυττάλειας .....	147
3.5.12	Συμπεράσματα επί της ποσοστιαίας κατανάλωσης ενέργειας.....	148
<b>4</b>	<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΤΙΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΕΣ ΕΕΛ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....</b>	<b>150</b>
4.1.1	Αντιστοίχιση των εξεταζομένων ΕΕΛ στα σενάρια υπολογισμού του θεωρητικού μοντέλου .....	150
4.1.2	Παραδοχές υπολογισμών.....	153
4.1.3	Αποτελέσματα υπολογισμών – Σύγκριση με τα πραγματικά δεδομένα.....	153
<b>5</b>	<b>ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ (ΑΘ) ΑΠΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΕΕΛ).....</b>	<b>159</b>
5.1	Καταγραφή εκπομπών ΑΘ από ΕΕΛ .....	160
5.1.1	Άμεσες εκπομπές ΑΘ .....	160
5.1.2	Έμμεσες εκπομπές ΑΘ .....	160
5.2	Παραγωγή Ν <sub>2</sub> Ο κατά την διεργασία απομάκρυνσης αζώτου.....	161

5.2.1	Παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση.....	161
5.2.2	Παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά τη νιτροποίηση .....	161
5.3	Μεθοδολογία εκτίμησης των εκπομπών ΑΘ από ΕΕΛ.....	161
5.4	Υπολογισμός εκπομπών ΑΘ από τις βιολογικές διεργασίες.....	162
5.4.1	Παραγωγή CO <sub>2</sub> από την αποσύνθεση της βιομάζας.....	162
5.4.2	Παραγωγή CO <sub>2</sub> από την παραγωγή βιομάζας .....	162
5.4.3	Κατανάλωση CO <sub>2</sub> κατά τη νιτροποίηση.....	164
5.4.4	Παραγωγή CO <sub>2</sub> κατά την απονιτροποίηση.....	164
5.4.5	Παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση.....	164
5.5	Υπολογισμός εκπομπών ΑΘ από την αναερόβια χώνευση της ιλύος.....	165
5.5.1	Παραγόμενο βιοαέριο.....	165
5.5.2	Παραγωγή CO <sub>2</sub> από την καύση του βιοαερίου.....	166
5.5.3	Παραγωγή CO <sub>2</sub> από τη διαρροή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα.....	166
5.6	Υπολογισμός εκπομπών ΑΘ από διάθεση ή καύση της ιλύος .....	167
5.7	Υπολογισμός εκπομπών ΑΘ από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.....	168
5.8	Αποτελέσματα υπολογισμού εκπομπών ΑΘ στις εξεταζόμενες ΕΕΛ.....	168
<b>6</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....</b>	<b>174</b>
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>177</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΕ ΕΕΛ .....</b>	<b>179</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΕΕΛ.....</b>	<b>180</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΕΣ ΕΕΛ.....</b>	<b>181</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΕΣ ΕΕΛ.....</b>	<b>182</b>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι η συγκριτική αξιολόγηση της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ) των εγκαταστάσεων επεξεργασίας αστικών λυμάτων με δυναμικότητα λειτουργίας (εξυπηρετούμενο ισοδύναμο πληθυσμό) από 6.000 έως 4.000.000 ισοδύναμους κατοίκους (ι.κ.).

Αρχικά έχει αναπτυχθεί θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης σε μία πρότυπη θεωρητική Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (εν συντομία ΕΕΑ) δυναμικότητας 100.000 ισοδύναμων κατοίκων (ι.κ.). Εξετάζονται τρία συστήματα επεξεργασίας: το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος σε συνδυασμό με μονάδα πρωτοβάθμιας καθίζησης, το σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση και το σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού με βιολογικές μεμβράνες (σύστημα MBR) επίσης χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση. Το μοντέλο έχει αναπτυχθεί ώστε να λαμβάνει υπόψη την ενεργειακή κατανάλωση από το σύστημα αερισμού στη βιολογική βαθμίδα και από τις μονάδες επεξεργασίας ιλύος. Εξετάζονται είκοσι δύο (22) διαφορετικά σενάρια για τα τρία προαναφερόμενα συστήματα επεξεργασίας η διαφοροποίηση των οποίων έγκειται αφενός στο επιλεγόμενο σύστημα αερισμού και αφετέρου στις επιλεγόμενες μονάδες επεξεργασίας ιλύος. Ακολουθεί συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ενεργειακής κατανάλωσης για το χειμώνα και το καλοκαίρι για τα εναλλακτικά σενάρια των συνδιασμών «σύστημα επεξεργασίας - σύστημα αερισμού – μονάδες επεξεργασίας ιλύος».

Ακολούθως παρουσιάζονται τα στοιχεία λειτουργίας και κατανάλωσης ενέργειας από έντεκα ΕΕΑ που λειτουργούν σε πόλεις της Ελλάδος ( Σερρών, Αλμυρού, Λαμίας, Άργους – Ναυπλίου, Αμαλιάδας, Καρδίτσας, Βόλου, Χανίων, Λάρισας, Πάτρας , Ψυττάλειας) με δυναμικότητα λειτουργίας (εξυπηρετούμενο ισοδύναμο πληθυσμό) από 6.000 έως 4.000.000 ι.κ.. Για τον έλεγχο αξιοπιστίας του θεωρητικού μοντέλου, γίνεται κατάταξη και ομαδοποίηση των εξεταζόμενων ΕΕΑ σύμφωνα με τα σενάρια του θεωρητικού υπολογισμού και υπολογίζεται με το θεωρητικό μοντέλο η ενεργειακή κατανάλωση του συστήματος αερισμού και του συστήματος επεξεργασίας ιλύος στις εξεταζόμενες ΕΕΑ χρησιμοποιώντας τις πραγματικές παραμέτρους λειτουργίας τους. Τα αποτελέσματα του θεωρητικού υπολογισμού ανάγονται σε ποσοστό της συνολικής πραγματικής ενεργειακής κατανάλωσης κάθε ΕΕΑ με βάση τους λογαριασμούς της ΔΕΗ. Η προκύπτουσα ποσοστιαία αναλογία συγκρίνεται με την αντίστοιχη αναλογία ενεργειακής κατανάλωσης με βάση τις ώρες λειτουργίας του συστήματος αερισμού και του κύριου μηχανολογικού εξοπλισμού της μονάδας επεξεργασίας ιλύος.

Τα τελικά συμπεράσματα για την ενεργειακή διαβάθμιση των εξετασθέντων συστημάτων επεξεργασίας, αερισμού και μονάδων επεξεργασίας ιλύος επιβεβαιώνονται τόσο από το θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης όσο και από τα πραγματικά στοιχεία των ΕΕΑ και δείχνουν τα εξής:

- Η κατάταξη των συστημάτων αερισμού από το λιγότερο ενεργοβόρο είναι : α) σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα, β) επιφανειακοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα, γ) επιφανειακοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα
- Το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος (χωρίς μονάδα συμπαραγωγής) έχει μικρότερη ενεργειακή κατανάλωση από το σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού για όλα τα εξεταζόμενα συστήματα αερισμού.
- Η ενεργειακή κατανάλωση στη μονάδα επεξεργασίας ιλύος είναι μεγαλύτερη στο συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος από το σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο

αερισμό. Εν τούτοις η αντίστοιχη μείωση στην ενεργειακή κατανάλωση του συστήματος αερισμού είναι τέτοια ώστε να υπερκαλύπτει την αύξηση αυτή.

- Οι ΕΕΛ που λειτουργούν με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος και διαθέτουν μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, καλύπτουν ένα σημαντικό ποσοστό της ενεργειακής κατανάλωσης του συστήματος αερισμού και της μονάδας επεξεργασίας ιλύος.
- Η ενεργειακή κατανάλωση ανά ι.κ. και το αντίστοιχο κόστος ανά ι.κ. μειώνονται όσο αυξάνεται ο εξυπηρετούμενος ισοδύναμος πληθυσμός (δυναμικότητα λειτουργίας).

Στο τελευταίο μέρος της εργασίας γίνεται βιβλιογραφική επισκόπηση των μεθόδων υπολογισμού των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ) από τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στις ΕΕΛ και ακολουθεί ο υπολογισμός των εκπομπών ΑΘ από τις εξεταζόμενες ΕΕΛ. Παράλληλα γίνεται συσχέτιση των εκπομπών ΑΘ με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό.

Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι οι συνολικές εκπομπές ΑΘ ανά ι.κ.:

- Μειώνονται όσο αυξάνεται ο εξυπηρετούμενος ισοδύναμος πληθυσμός (δυναμικότητα λειτουργίας της ΕΕΛ).
- Είναι μικρότερες στο συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος από το σύστημα παρατεταμένου αερισμού
- Μειώνονται όταν υπάρχει μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας στην ΕΕΛ



## **EXTENDED ABSTRACT**

### **Introduction**

Under the constraints of sustainable development, different technological solutions for the domestic wastewater treatment have to be screened to achieve the goal of least energy consumption and greenhouse gases emissions.

The scope of this postgraduate thesis is the energy consumption and greenhouse gases emissions comparative evaluation of Greek wastewater treatment plants with operational capacity in the range of 6.000 p.e. and 4.000.000 p.e.

### **Development of a theoretical model for energy consumption**

A comprehensive model of activated sludge treatment system energy consumption has been created for different biological treatment, aeration and sludge treatment systems. The model has been implemented on a typical WWTP with operational capacity of 100.000 p.e. and the chosen boundaries. Three treatment systems have been examined: the conventional activated sludge treatment system combined with primary sedimentation, the extended aeration activated sludge system without primary sedimentation and the membrane bioreactor activated sludge system (MBR) without primary sedimentation.

Regarding the aeration system, three different systems have been examined: air diffusers, low-speed turbine mechanical surface aerators and horizontal axis mechanical surface aerators. Accordingly, the sludge treatment systems examined were: i) belt filter press, ii) decanter and iii) gravity thickener/gravity belt thickener/ anaerobic digester/ belt filter press or decanter.

Overall twenty two scenarios raised from the scheme “treatment system- aeration system – sludge treatment system” have been examined.

Six scenarios are related to the extended aeration activated sludge system without primary sedimentation, called as scenarios of Group A, with chosen aeration solids retention time of 14 days for both winter and summer calculating periods. The total solids retention time has been calculated equal to 18,6 days.

Twelve scenarios are related to the conventional activated sludge system with primary sedimentation, called as scenarios of Group B, with chosen aeration solids retention time of 10 days for winter calculating period and 5 days for summer calculating period. The total solids retention time has been calculated equal to 16,22 days and 8,11 days respectively.

Four scenarios are related to the membrane bioreactor activated sludge system (MBR) without primary sedimentation, called as scenarios of Group C, with chosen aeration solids retention time of 14 days for both winter and summer calculating periods. The total solids retention time has been calculated equal to 18,6 days.

Calculations and results are presented in Appendix I.

### **Operational and energy consumption data of examined wastewater treatment plants (WWTPs) in Greece.**

The main data collected from eleven WWTPs, located in Greek cities, were :

- Inflow, BOD<sub>5</sub>, TSS, TN, NH<sub>4</sub>-N concentrations (inflow and outflow), DO concentration and temperature in aeration basin, MLSS and MLVSS concentration, SVI, excess sludge flow, TSS concentration of excess sludge, total solids retention time.
- List of main electromechanical equipment in use
- Energy consumption and energy cost data

All the above mentioned data for the eleven WWTPs are presented in Appendix II whereas in the chapter 3, a short description of each WWTP with flowsheet diagram is given.

The correlation between the energy consumption – energy cost and the population equivalent served by the WWTPs, is given in the following diagrams.

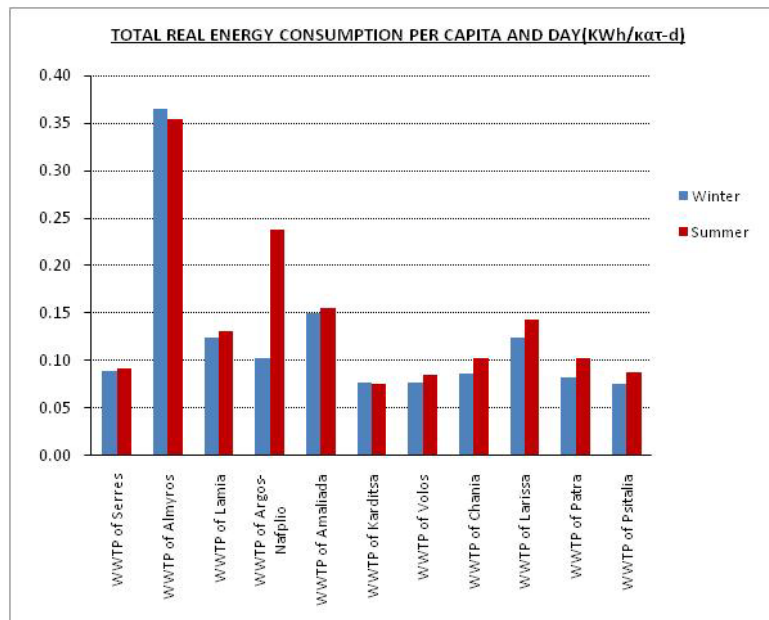


Figure 1: Total real energy consumption per capita and day

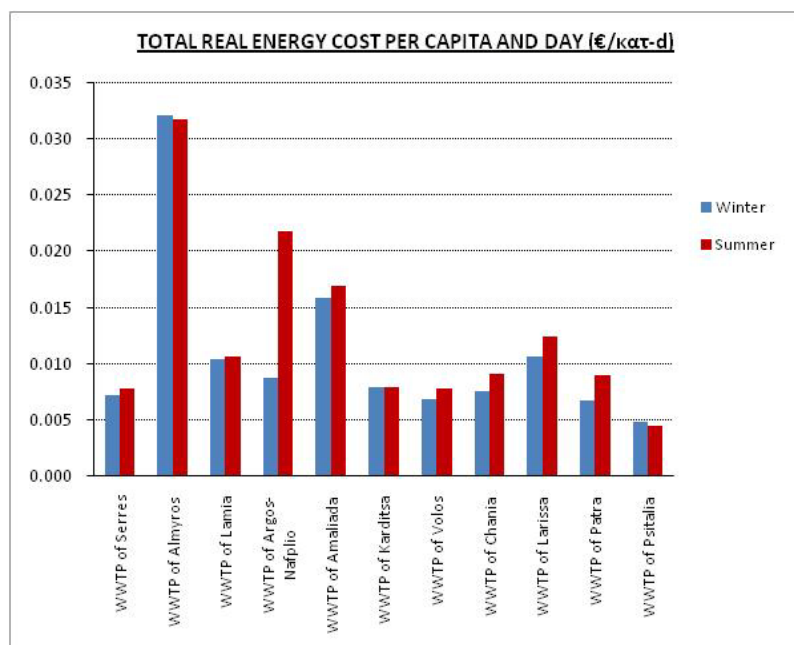


Figure 2: Total real energy cost per capita and day

**Population equivalent 0-10.000 p.e.** : only one WWTP (Almyros) is found in this range with mean energy consumption **0,36 KWh/p.e.-d** and mean energy cost **0,032 €/p.e.-d**, on annual basis.

**Population equivalent 10.001- 50.000 p.e.** : two WWTPs for the whole year (Karditsa and Amaliada) and one WWTP only for the summer period (Argos-Nafplio) are found in this range with mean energy consumption **0,13 KWh/p.e.-d** and mean energy cost **0,014 €/p.e.-d** , on annual basis.

**Population equivalent 50.001- 150.000 p.e.** : four WWTPs for the whole year (Serres, Lamia, Chania and Larissa) and one WWTP only for the summer period (Patra) are found in this range with mean energy consumption **0,11 KWh /p.e.-d** and mean energy cost **0,0095 €/p.e.-d** , on annual basis.

**Population equivalent 150.001- 300.000 p.e.** : one WWTP for the whole year (Volos) and two WWTPs only for the winter period (Argos-Nafplio and Patra) are found in this range with mean energy consumption **0,085 KWh /p.e.-d** and mean energy cost **0,008 €/p.e.-d** , on annual basis.

**Population equivalent 300.001- 4.000.000 p.e.** : one WWTP for the whole year (Psyttalia) is found in this range with mean energy consumption **0,08 KWh /p.e.-d** and mean energy cost **0,0045 €/p.e.-d** , on annual basis.

So, it can be concluded that energy consumption and energy cost per capita is reduced as the population equivalent served by the WWTPs increases.

### **Theoretical calculation of energy consumption for the examined WWTPs**

According to the operational data, the examined WWTPs were correlated to the scenarios of the theoretical model developed for the energy consumption calculation. The main parameters for such a correlation were:

- The aeration solids retention time.
- The aeration system applied in biological treatment unit.
- The type of equipment in the sludge treatment unit
- The existence of co-production energy unit

From the eleven WWTPs, six were correlated with scenarios of group A (extended aeration without primary sedimentation) and five with scenarios of group B (conventional system with primary sedimentation). The aeration system applied was air diffusers in five WWTPs, low-speed turbine mechanical surface aerators in two WWTPs, horizontal axis mechanical surface aerators in three WWTPs whereas in one WWTP was both air diffusers and low-speed turbine mechanical surface aerators . Co production energy unit was available in one WWTP (Psyttalia).

The theoretical results of energy consumption model implementation are given in Appendix III.

### **Energy consumption evaluation for the examined WWTPs**

The theoretical results of energy consumption in aeration system and sludge treatment unit (KWh/p.e.-d ) were compared with total real energy consumption data (KWh/p.e.-d) for all the WWTPs examined. In eight WWTPs (Serres, Lamia, Amaliada, Volos, Chania, Patra, Psyttalia,

Argos Nafplio for winter period), the calculated energy consumption in aeration system and sludge treatment unit was greater than 53 % of the total real energy consumption on annual basis.

### Methodology for the Greenhouse Gases emissions estimation from WWTPs

A bibliography review was performed for the on- site and off - site Greenhouse Gases Emissions (GHG) by treatment plants of domestic wastewater. For the individual processes taking place in WWTPs and alternative process designs, a model was developed for each one of the examined WWTPs. The process simulation was according to the energy consumption model developed. The emission estimation procedure considered on-site and off- site GHG emissions.

According to the chosen boundaries, on -site GHG emissions are related to the GHG emissions from biotreatment processes, combustion of the biogas for energy production and leakage of the biogas to the atmosphere. The GHG emissions from biotreatment processes come from the endogenous decay, the BOD oxidation and the nitrogen removal. The off -site GHG emissions are related to the sludge disposal /reuse as well the use of electric power produced in power plants.

### Greenhouse Gases emissions estimation for the examined WWTPs

The GHG emissions were estimated for the operational data of the examined WWTPs. The correlation between the greenhouse gases emissions and the population equivalent served by the WWTPs, is given in the following diagram.

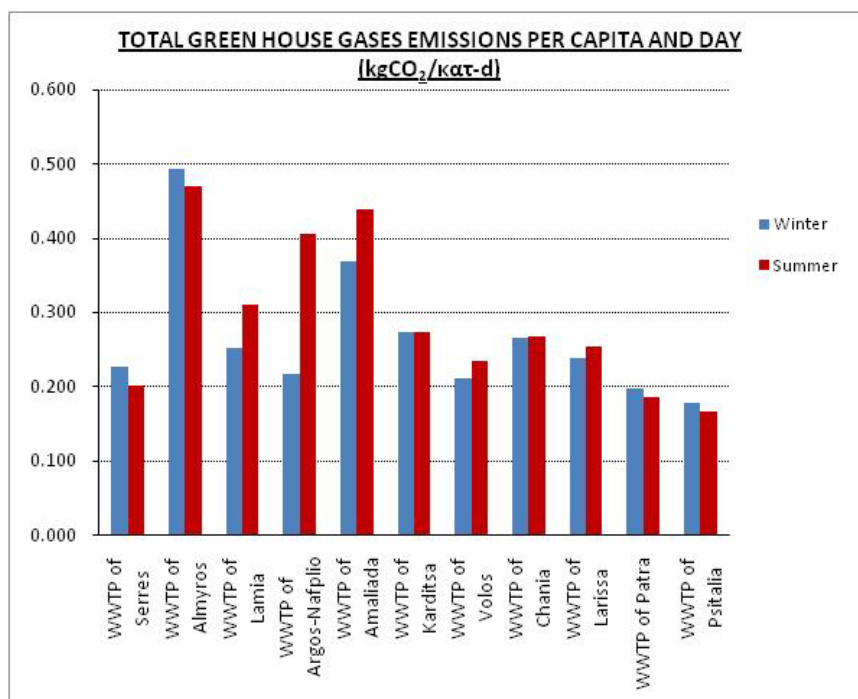


Figure 3: Total greenhouse gases emissions per capita and day

**Population equivalent 0-10.000 p.e.** : only one WWTP (Almyros) is found in this range with total Greenhouse Gases emissions of **0,482 kg CO<sub>2</sub>/p.e.-d**, on annual basis.

**Population equivalent 10.001- 50.000 p.e.** : two WWTPs for the whole year (Karditsa and Amaliada) and one WWTP only for the summer period (Argos-Nafplio) are found in this range with total Greenhouse Gases emissions of **0,347 kg CO<sub>2</sub>/p.e.-d**, on annual basis.

**Population equivalent 50.001- 150.000 p.e.** : four WWTPs for the whole year (Serres, Lamia, Chania and Larissa) and one WWTP only for the summer period (Patra) are found in this range with total Greenhouse Gases emissions of **0,246 kg CO<sub>2</sub>/p.e.-d**, on annual basis.

**Population equivalent 150.001- 300.000 p.e.** : one WWTP for the whole year (Volos) and two WWTPs only for the winter period (Argos-Nafplio and Patra) are found in this range with total Greenhouse Gases emissions of **0,222 kg CO<sub>2</sub>/p.e.-d** , on annual basis.

**Population equivalent 300.001- 4.000.000 p.e.** : one WWTP for the whole year (Psytalia) is found in this range with total Greenhouse Gases emissions of **0,173 kg CO<sub>2</sub>/p.e.-d**, on annual basis.

So, it can be concluded that per capita greenhouse gases emissions are reduced as the population equivalent served by the WWTPs increases. The theoretical results of greenhouse gases emissions model implementation are given in Appendix IV.

### Summary and conclusions

This postgraduate thesis attempted to evaluate the energy consumption in various activated sludge systems based on a theoretical model implementation as well as on operational data collected from eleven WWTPs in Greek cities. Moreover it was attempted to estimate the GHG emissions of the examined WWTPs.

The most important conclusions from the research were the following:

- Air diffusers energy consumption is lower than mechanical surface aerators' s.
- Conventional activated sludge system with primary sedimentation (and no energy co-production) has lower energy consumption than the extended aeration activated sludge system without primary sedimentation, for the various aeration systems.
- Energy consumption per capita as well as total GHG emissions per capita are reduced as the population equivalent served by the WWTPs increases.
- WWTPs with energy co-production produce lower GHG emissions
- WWTPs with extended aeration activated sludge system without primary sedimentation produce total GHG emissions equal to **0,328 kg CO<sub>2</sub>/p.e.-d** whereas WWTPs with conventional activated sludge system with primary sedimentation produce total GHG emissions equal to **0,221 kg CO<sub>2</sub>/p.e.-d**. Increased GHG emissions from extended aeration system should be attributed to increased energy consumption (off site GHG emissions) as well as increased on-site GHG emissions from biotreatment processes.

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Αντικείμενο της εργασίας

Σε μία περίοδο που οι ενεργειακοί και οικονομικοί πόροι είναι περιορισμένοι, ο μηχανικός ή γενικότερα ο λήπτης απόφασης, οφείλει, στα πλαίσια της βιώσιμης ανάπτυξης, να επιλέγει τεχνικές λύσεις που ικανοποιούν τους περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς περιορισμούς, έχουν τις μικρότερες ενεργειακές απαιτήσεις και κοστίζουν το ελάχιστο δυνατό.

Στα πλαίσια της προσπάθειας για επίτευξη των περιβαλλοντικών και κοινωνικών στόχων, ο μηχανικός μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε διάφορες τεχνολογικές λύσεις για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων. Το εύρος όμως αυτής της επιλογής είναι εξ αρχής περιορισμένο από διάφορους παράγοντες, εκ των οποίων ιδιαίτερα σημαντικός είναι το κόστος της ενεργειακής κατανάλωσης που απαιτείται για την λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων.

Αντικείμενο της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι η συγκριτική αξιολόγηση της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ) των εγκαταστάσεων επεξεργασίας αστικών λυμάτων που λειτουργούν με εξυπηρετούμενο πληθυσμό από 6.000 έως 4.000.000 ισοδύναμους κατοίκους (i.k.).

Η εργασία χωρίζεται σε τέσσερα μέρη. Το πρώτο μέρος περιλαμβάνει την ανάπτυξη ενός θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης σε μία πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση δυναμικότητας 100.000 ισοδύναμων κατοίκων. Τα συστήματα επεξεργασίας που εξετάζονται στο πλαίσιο του θεωρητικού μοντέλου είναι α) το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος σε συνδυασμό με την ύπαρξη πρωτοβάθμιας καθίζησης, β) το σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση και γ) το σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση στην παραλλαγή των βιολογικών μεμβρανών (σύστημα MBR). Για την ανάπτυξη του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης σε μία εγκατάσταση επεξεργασίας αστικών λυμάτων συνυπολογίζονται οι κύριες παράμετροι ενεργειακής κατανάλωσης και συγκεκριμένα η ενεργειακή κατανάλωση του συστήματος αερισμού στη βιολογική βαθμίδα της εγκατάστασης και η ενεργειακή κατανάλωση των μονάδων επεξεργασίας ιλύος. Παράλληλα εξετάζονται είκοσι δύο (22) διαφορετικά σενάρια των ανωτέρω τριών συστημάτων επεξεργασίας η διαφοροποίηση των οποίων έγκειται αφενός στο επιλεγόμενο σύστημα αερισμού και αφετέρου στις επιλεγόμενες μονάδες επεξεργασίας ιλύος.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας περιλαμβάνει τη συλλογή και αξιολόγηση των πραγματικών στοιχείων ενεργειακής κατανάλωσης και ενεργειακού κόστους από έντεκα (11) λειτουργούσες εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (για συντομία ΕΕΑ) στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα συγκεντρώθηκαν στοιχεία από τις ΕΕΑ Σερρών, ΕΕΑ Αλμυρού, ΕΕΑ Λαμίας, ΕΕΑ Άργους – Ναυπλίου, ΕΕΑ Αμαλιάδας, ΕΕΑ Καρδίτσας, ΕΕΑ Βόλου, ΕΕΑ Χανίων, ΕΕΑ Λάρισας, ΕΕΑ Πάτρας και το ΚΕΑ Ψυττάλειας με δυναμικότητα λειτουργίας από 6.000 έως 4.000.000 ισοδύναμους κατοίκους (i.k.). Παράλληλα έγινε αντιστοίχιση των ανωτέρω εγκαταστάσεων με τα σενάρια υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης που αναπτύχθηκαν στο θεωρητικό μοντέλο, λαμβάνοντας υπόψη λειτουργικές παραμέτρους όπως ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα θc, η ύπαρξη μονάδας πρωτοβάθμιας καθίζησης, το εφαρμοζόμενο σύστημα αερισμού στη βιολογική βαθμίδα και το εφαρμοζόμενο σύστημα επεξεργασίας ιλύος.

Στο τρίτο μέρος της εργασίας γίνεται εκτίμηση της ενεργειακής κατανάλωσης των εξεταζόμενων εγκαταστάσεων με βάση το θεωρητικό μοντέλο και σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα πραγματικά δεδομένα.

Το τέταρτο και τελευταίο μέρος αναφέρεται σε μια ολοκληρωμένη θεωρητική επισκόπηση των μεθόδων υπολογισμού εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ) από τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στις ΕΕΛ. Γίνεται προσομοίωση των διεργασιών και αναπτύσσεται θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού των εκπομπών ΑΘ για κάθε μία από τις εξεταζόμενες ΕΕΛ. Παράλληλα γίνεται συσχέτιση των εκπομπών ΑΘ με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό και το εφαρμοζόμενο σύστημα επεξεργασίας. Η επισκόπηση των μεθόδων μεθόδου υπολογισμού βασίστηκε σε εκτεταμένη βιβλιογραφική έρευνα ενός αντικειμένου το οποίο συνεχώς εξελίσσεται.

## 1.2 Διάρθρωση της εργασίας

Η εργασία περιλαμβάνει, εκτός από την εισαγωγή (**Κεφάλαιο 1**), πέντε (5) κεφάλαια και τέσσερα (4) παραρτήματα.

Στο **Κεφάλαιο 2** παρουσιάζεται το θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης σε Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων. Συγκεκριμένα αναλύονται οι παραδοχές υπολογισμού για μια πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση, οι μαθηματικές σχέσεις, τα αναλυτικά διαφορετικά σενάρια υπολογισμού και τα τελικά συγκεντρωτικά αποτελέσματα του θεωρητικού μοντέλου.

Στο **Κεφάλαιο 3** παρουσιάζονται τα αναλυτικά στοιχεία λειτουργίας, ενεργειακής κατανάλωσης και ενεργειακού κόστους των έντεκα (11) εξεταζόμενων ΕΕΛ Ελληνικών πόλεων. Γίνεται συνοπτική περιγραφή των επιμέρους μονάδων τους, της γραμμής επεξεργασίας λυμάτων και ιλύος και δίνεται σχηματικό διάγραμμα ροής των διεργασιών σε αυτές. Τέλος παρουσιάζονται υπό μορφή πίνακα και διαγραμμάτων τα ποσοστά κατανάλωσης ενέργειας στις διάφορες επιμέρους μονάδες των εγκαταστάσεων (π.χ. μονάδα προεπεξεργασίας, βιολογική βαθμίδα, εγκαταστάσεις επεξεργασίας ιλύος, κλπ) με βάση τις ώρες λειτουργίας του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Στο **Κεφάλαιο 4** αρχικά γίνεται κατάταξη και ομαδοποίηση των εξεταζόμενων ΕΕΛ σύμφωνα με τα σενάρια του θεωρητικού υπολογισμού. Ακολουθεί η παρουσίαση των αποτελεσμάτων υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης των εξεταζόμενων ΕΕΛ σύμφωνα με το θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού και η αξιολόγησή τους σε σύγκριση με τα πραγματικά δεδομένα.

Στο **Κεφάλαιο 5** παρουσιάζεται η εκτίμηση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τις εξεταζόμενες ΕΕΛ.

Στο **Κεφάλαιο 6** συνοψίζονται τα κύρια συμπεράσματα της εργασίας και διατυπώνονται ορισμένες προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Στο **Παράρτημα I** παρατίθενται το σύνολο των υπολογισμών του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης για το σύνολο των σεναρίων υπολογισμού.

Στο **Παράρτημα II** παρουσιάζονται υπό μορφή πινάκων τα στοιχεία λειτουργίας των εξεταζόμενων ΕΕΛ για το χρονικό διάστημα 2009-2010, τα πραγματικά στοιχεία ενεργειακής κατανάλωσης και ενεργειακού κόστους για το ίδιο χρονικό διάστημα, καθώς επίσης και αναλυτικός πίνακας με τον εγκατεστημένο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό αυτών.

Στο **Παράρτημα III** παρουσιάζονται οι αναλυτικοί υπολογισμοί της ενεργειακής κατανάλωσης των εξεταζόμενων ΕΕΛ κάνοντας χρήση του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού.

Τέλος στο **Παράρτημα IV** παρουσιάζονται οι αναλυτικοί υπολογισμοί των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τις εξεταζόμενες 11 ΕΕΛ.

## 2 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΕ ΕΕΑ

### 2.1 Εισαγωγή στο σύστημα επεξεργασίας λυμάτων ενεργού ιλύος

Το σύστημα της ενεργού ιλύος είναι το συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο σύστημα βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων. Αναπτύχθηκε αρχικά από τους Arden και Lockett στο Μάντσεστερ της Αγγλίας στις αρχές του αιώνα, αλλά η ευρεία εφαρμογή του άρχισε μετά το 1940. Από τότε η συνεχής εξέλιξη του συστήματος οδήγησε σε αρκετές παραλλαγές του τυπικού συστήματος που αύξησαν τις δυνατότητες εφαρμογής του.

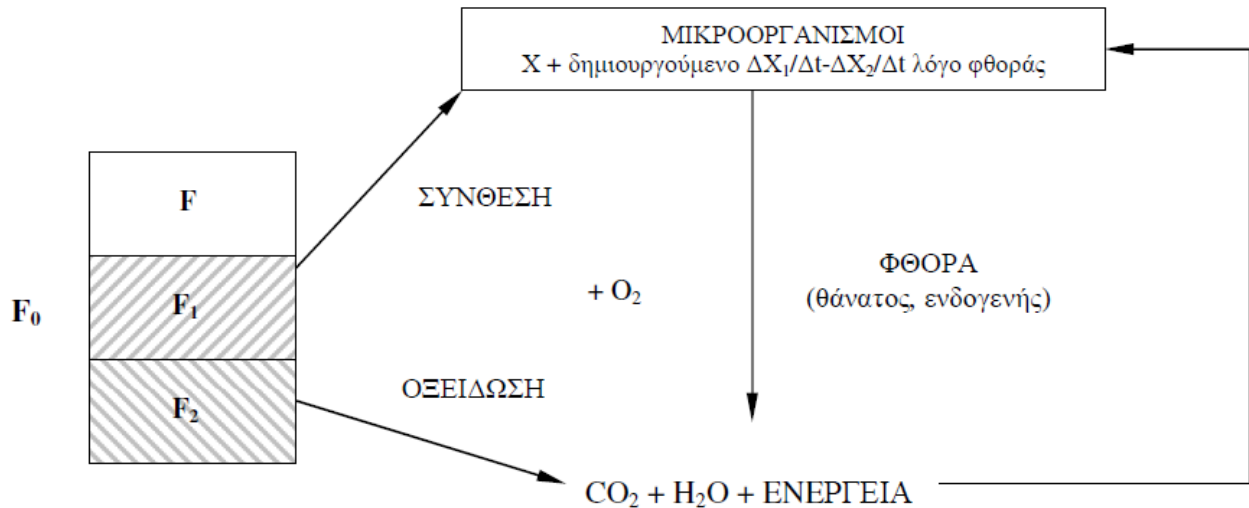
Ο πρωταρχικός στόχος ενός συστήματος ενεργού ιλύος είναι η διάσπαση και απομάκρυνση του οργανικού φορτίου των λυμάτων με μηχανισμούς βιολογικής οξειδωσης και σύνθεσης, ενώ στην απομάκρυνση τόσο των οργανικών όσο και των ανόργανων στερεών συμβάλουν και οι μηχανισμοί της βιοπροσρόφησης. Στις διάφορες παραλλαγές του, το σύστημα ενεργού ιλύος έχει τη δυνατότητα για σχεδόν πλήρη βιολογική απομάκρυνση των θρεπτικών των λυμάτων, δηλαδή του αζώτου και του φωσφόρου, καθώς και για παραγωγή σταθεροποιημένης ιλύος.

Συγκεκριμένα σε ένα τυπικό σύστημα ενεργού ιλύος τα οργανικά συστατικά των λυμάτων απομακρύνονται σε υψηλά ποσοστά, τα οποία κυμαίνονται από 80-90%. Στα ίδια περίπου επίπεδα κυμαίνονται και τα ποσοστά απομάκρυνσης των αιρούμενων συστατικών και των μικροοργανισμών των λυμάτων. Όσον αφορά στον βαθμό απομάκρυνσης τόσο του αζώτου, όσο και του φωσφόρου, είναι αρκετά μικρός και κυμαίνεται από 15-20% (Ανδρεαδάκης, 1999).

Ένα τυπικό σύστημα ενεργού ιλύος αποτελείται από δύο κύρια μέρη, τον βιολογικό αντιδραστήρα και την ακολουθούσα δεξαμενή τελικής καθίζησης. Η λειτουργία του τυπικού συστήματος ενεργού ιλύος είναι η ακόλουθη. Τα λύματα έρχονται σε επαφή με ένα μίγμα μικροοργανισμών (βιομάζα), που βρίσκεται υπό τη μορφή αιωρούμενων συσσωματωμάτων (βιοκροκίδων), σε μια αεριζόμενη δεξαμενή και σε καθεστώς πλήρους μίξης. Τα αιωρούμενα και κolloειδή στερεά απομακρύνονται ταχύτατα από την υγρή φάση καθώς προσροφώνται και συσσωματώνονται με τους αιωρούμενους μικροοργανισμούς. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια εξωκυτταρικών ενζύμων, τα βιοδιασπάσιμα οργανικά στερεά διασπώνται σε απλές διαλυμένες οργανικές ενώσεις, οι οποίες μαζί με τις αρχικές διαλυμένες οργανικές ουσίες των λυμάτων διαπερνούν την περικυτταρική μεμβράνη των μικροοργανισμών και, αφού βρεθούν στο εσωτερικό των κυττάρων, είναι διαθέσιμες για τις διαδικασίες του μεταβολισμού.

Κατά τον αερόβιο μεταβολισμό ένα ποσοστό των οργανικών αυτών ουσιών διασπάται βιοχημικά σε ανόργανες ενώσεις και η ενέργεια που εκλύεται κατά τις αντιδράσεις αυτές χρησιμοποιείται από τους οργανισμούς για τις ανάγκες τους και κυρίως για τη σύνθεση νέου πρωτοπλάσματος. Στην ουσία κατά τη σύνθεση οι μικροοργανισμοί μετατρέπουν τις «νεκρές» οργανικές ουσίες σε ζωντανή οργανική ύλη. Η διαδικασία του μεταβολισμού παριστάνεται σχηματικά ως εξής:





Σχήμα 2.1: Σχηματική παράσταση αερόβιου μεταβολισμού (Ανδρεαδάκης 1999)

Ο βαθμός οξείδωσης ή σταθεροποίησης των οργανικών ουσιών των λυμάτων προσεγγίζεται από το  $F_2/F_0$  (στην πραγματικότητα ο βαθμός είναι μεγαλύτερος, γιατί θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η επίδραση της «έμμεσης» σταθεροποίησης τμήματος της τροφής  $F_1$  λόγω της ενδογενούς αναπνοής). Ο βαθμός οξείδωσης ή σταθεροποίησης είναι διαφορετικός από τον βαθμό καθαρισμού των λυμάτων, που συνήθως ορίζεται σαν το ποσοστό των οργανικών που απομακρύνονται από την υγρή φάση. Για διαλυμένη τροφή ο βαθμός καθαρισμού δίνεται από το λόγο  $(F_1+F_2)/F_0$  και είναι πάντα σημαντικά μεγαλύτερος από τον βαθμό οξείδωσης.

Μετά τη δεξαμενή αερισμού το μίγμα λυμάτων, μικροοργανισμών και προσροφημένων στερεών, που ονομάζεται ανάμικτο υγρό και συμβολίζεται συνήθως ως MLSS, εισέρχεται στη δεξαμενή τελικής καθίζησης, που αποτελεί τη δεύτερη βασική μονάδα του συστήματος ενεργού ιλύος. Στη δεξαμενή αυτή γίνεται ο με βαρύτητα διαχωρισμός των μικροοργανισμών και των προσροφημένων στερεών (βιοκροκίδων), από τη μη χρησιμοποιηθείσα διαλυμένη τροφή. Η τελευταία, με υπερχειλίση των επεξεργασμένων λυμάτων, οδηγείται προς περαιτέρω επεξεργασία ή διάθεση στον επιλεγμένο αποδέκτη. Μέρος των στερεών από τον πυθμένα της δεξαμενής τελικής καθίζησης επανακυκλοφορούνται στη δεξαμενή αερισμού με άντληση, έτσι ώστε να έρθουν σε επαφή με καινούργια λύματα. Η υπόλοιπη περίσσεια ιλύος απομακρύνεται από το σύστημα προς τα έργα επεξεργασίας ιλύος. Με τις παροχές της περίσσειας ιλύος και της επανακυκλοφορίας ρυθμίζεται η συγκέντρωση των μικροοργανισμών στον αντιδραστήρα. Η συγκέντρωση αυτή παραμένει σταθερή, καθώς η ποσότητα ιλύος που απομακρύνεται από το σύστημα ως περίσσεια ιλύος αναπληρώνεται από ίση ποσότητα μικροοργανισμών που παράγεται από τη σύνθεση νέας μικροβιακής μάζας.

Βασικό κριτήριο για το σχεδιασμό ενός συστήματος ενεργού ιλύος είναι η οργανική φόρτιση σε όρους  $\text{Kg BOD}_5/\text{Kg στερεών ανάμικτου υγρού και ημέρα}$  ή εναλλακτικά ο χρόνος παραμονής στερεών  $\theta_c$ . Οι δύο αυτές παράμετροι συνδέονται μεταξύ τους (μικρή φόρτιση αντιστοιχεί σε μεγάλο  $\theta_c$ ) και ανάλογα με τις τιμές που λαμβάνουν καθορίζουν τον τύπο του συστήματος (π.χ. σύστημα υψηλής φόρτισης, τυπικό σύστημα, σύστημα παρατεταμένου αερισμού) και την απόδοσή του.

### 2.1.1 Διαχωρισμός του συστήματος ενεργού ιλύος συναρτήσει της ηλικίας ιλύος $\theta_c$

Συχνά η περιγραφή των βιολογικών αντιδραστήρων γίνεται με διάκριση σε επιμέρους κατηγορίες, π.χ. υψηλής φόρτισης, μέσης φόρτισης, συστήματα παρατεταμένου αερισμού, οξειδωτικές τάφροι

κλπ, με κατά κανόνα ασαφή ή ανόμοια κριτήρια διάκρισης που συχνά δημιουργούν σύγχυση αντί της επιδιωκόμενης συστηματικότερης και πληρέστερης κατανόησης.

Με εξαίρεση τις διεργασίες της απονιτροποίησης και της βιολογικής απομάκρυνσης φωσφόρου, που προϋποθέτουν συχνά πρόσθετες μονάδες και διαφορετικές οδούς μεταβολισμού, η διαφοροποίηση των υπολοίπων συστημάτων δεν αποτελεί τίποτε περισσότερο από τη διαφοροποίηση της φόρτισης του συστήματος ή ισοδυνάμως, του χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα. Έχει κατά συνέπεια ιδιαίτερη σημασία η κατανόηση της επίδρασης της λειτουργικής αυτής παραμέτρου στην εν γένει συμπεριφορά του συστήματος ενεργού ιλύος. (Ανδρεαδάκης, 1996)

Η πλέον προφανής επίδραση αφορά την ποσότητα βιομάζας και το βαθμό απόδοσης του συστήματος. Ο χρόνος παραμονής στερεών είναι και ο χρόνος παραμονής βιομάζας και κατά συνέπεια αύξηση του χρόνου παραμονής στερεών συνεπάγεται αύξηση της διαθέσιμης στο σύστημα βιομάζας και επομένως μείωση του οργανικού φορτίου. Το αντίθετο συμβαίνει με τη μείωση του χρόνου παραμονής της ιλύος. Καθώς μια δεδομένη ποσότητα λυμάτων υφίσταται επεξεργασία από μεγαλύτερη ή μικρότερη ποσότητα βιομάζας είναι εύκολα κατανοητή η αντίστοιχη αύξηση ή μείωση του βαθμού απόδοσης της εγκατάστασης. Πέραν όμως της προφανούς αυτής επίδρασης η μεταβολή του χρόνου παραμονής των στερεών (ή της βιομάζας) επιφέρει και άλλες πολύ σημαντικές αλλαγές στη λειτουργία ενός συστήματος ενεργού ιλύος.

- Ο χρόνος παραμονής στερεών είναι αντιστρόφως ανάλογος προς την καθαρή ή φαινομενική ταχύτητα ανάπτυξης των μικροοργανισμών, η οποία ορίζεται ως ταχύτητα ανάπτυξης που παρατηρείται αφού ληφθεί υπόψη η μείωση της βιομάζας λόγω φθοράς της (θάνατος, ενδογενής αναπνοή, κατανάλωση από ανώτερους οργανισμούς). Έτσι, ο χρόνος παραμονής στερεών καθορίζει τη φάση ανάπτυξης των μικροοργανισμών, δηλαδή τη φυσιολογία τους, γεγονός που έχει σημαντική επίδραση στον τρόπο που τα βακτηρίδια συσσωματώνονται σε βιοκροκίδες. Για παράδειγμα έχει παρατηρηθεί ότι μικροί χρόνοι παραμονής (1-2 ημέρες) που αντιστοιχούν σε μεγάλες ταχύτητες ανάπτυξης εμποδίζουν τη βιοκροκίδωση και ευνοούν τη διάσπαρτη κροκίδωση των μικροοργανισμών. Αυτό συμβαίνει επειδή οι μικροοργανισμοί υπό συνθήκες αφθονίας τροφής δεν υφίστανται την περιβαλλοντική πίεση για συσσωμάτωση, που στόχος της είναι η υπό συνθήκες περιορισμένης τροφής ευκολότερη εξασφάλιση της τροφής μέσω διαδικασιών προσρόφησης της στις βιοκροκίδες. Αντίθετα έχει παρατηρηθεί ότι πολύ μεγάλοι χρόνοι παραμονής (μεγαλύτεροι από 20 με 30 ημέρες) έχουν ως συνέπεια τη διάσπαση των βιοκροκίδων λόγω της σχεδόν πλήρους έλλειψης τροφής, γεγονός που αναγκάζει τους μικροοργανισμούς να καταναλώνουν τα εξωκυτταρικά πολυμερή, τα οποία αποτελούν το συνδετικό ιστό των κροκίδων (Ανδρεαδάκης, 1993).
- Η ηλικία της ιλύος καθορίζει τη διαθέσιμη στο σύστημα ποσότητα τροφής και με τον τρόπο αυτό επιδρά στον ανταγωνισμό των διαφόρων μικροοργανισμών. Η δυνατότητα για πρόσληψη τροφής από ένα μικροοργανισμό είναι ως γνωστό συνάρτηση και της διαθέσιμης τροφής. Η συνάρτηση αυτή εκφράζεται μέσω των διαφόρων κινητικών με πιο συνηθισμένη την κινητική Monod. Στο βαθμό που η συνάρτηση διαφοροποιείται ανάλογα με το είδος του μικροοργανισμού, η αυξομείωση της διαθέσιμης τροφής δεν έχει ως συνέπεια απλώς την αυξομείωση της ταχύτητας ανάπτυξης της βιομάζας στο σύνολό της, αλλά και τη διαφοροποίηση της σχετικής ταχύτητας ανάπτυξης κάποιων κατηγοριών ως προς άλλες κατηγορίες. Με την αλλαγή δηλαδή του χρόνου παραμονής στερεών και της διαθέσιμης ποσότητας τροφής επηρεάζεται η διαφορική ανάπτυξη των μικροοργανισμών και κατά συνέπεια η σύσταση της βιομάζας.

- Η ηλικία της ιλύος καθορίζει την ελάχιστη ταχύτητα ανάπτυξης ενός μικροοργανισμού που απαιτείται για την επιβίωση του στο σύστημα. Ένας μικροοργανισμός που αναπτύσσεται με ταχύτητα μικρότερη του αντιστρόφου του χρόνου παραμονής στερεών δεν μπορεί να επιβιώσει στο σύστημα. Στην περίπτωση ενός ετεροτροφικού μικροοργανισμού, η δυνατότητα ανάπτυξης με ταχύτητα μεγαλύτερη του αντιστρόφου του χρόνου παραμονής δεν συνεπάγεται αναγκαστικά της επιβιώσής του στο σύστημα, καθώς αυτό εξαρτάται και από τις σχετικές ταχύτητες ανάπτυξης όλων των κατηγοριών ετεροτροφικών μικροοργανισμών που ανταγωνίζονται για την ίδια περιοριστική τροφή, τον οργανικό άνθρακα. Ωστόσο, στην περίπτωση των αυτοτροφικών οργανισμών που προκαλούν τη νιτροποίηση, καθώς αυτοί δεν βρίσκονται σε ανταγωνισμό με τα ετεροτροφικά βακτηρίδια, η παραμονή τους στο σύστημα είναι συνάρτηση μόνο του χρόνου παραμονής των στερεών και η επιβίωσή τους στο σύστημα ακόμα και σε πολύ μικρές ποσότητες είναι δυνατή στο βαθμό που η ταχύτητα ανάπτυξής τους υπερβαίνει το αντίστροφο του χρόνου παραμονής και ανεξάρτητα από τις ταχύτητες ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών. Χαρακτηριστικό των νιτροποιητικών βακτηριδίων είναι η μικρή ταχύτητα ανάπτυξης, σε σύγκριση με την αντίστοιχη ταχύτητα των ετεροτροφικών μικροοργανισμών, καθώς και η έντονη εξάρτησή τους από τη θερμοκρασία. Κατά συνέπεια η διατήρηση νιτροποιητών στο σύστημα ενεργού ιλύος προϋποθέτει την εφαρμογή επαρκώς μεγάλου χρόνου παραμονής στερεών, ιδίως ό αν η θερμοκρασία των λυμάτων είναι χαμηλή. Λόγω της χαμηλής ταχύτητας ανάπτυξης και του μικρού συντελεστή μετατροπής τροφής σε βιομάζα, η αναλογία των νιτροποιητών στη συνολική βιομάζα είναι πολύ μικρή (της τάξεως του 5%) και επομένως η παρουσία τους δεν επηρεάζει τα χαρακτηριστικά της βιομάζας (π.χ. τη μορφολογία των βιοκροκίδων και την καθιζησιμότητά τους). (Ανδρεαδάκης, 1996)
- Εξ ορισμού ο χρόνος παραμονής στερεών καθορίζει το χρόνο παραμονής των μικροοργανισμών στο σύστημα και επομένως παρέχει τη δυνατότητα για μεγαλύτερη (μεγάλα  $\theta_c$ ) ή μικρότερη (μικρά  $\theta_c$ ) φθορά των μικροοργανισμών. Με τον τρόπο αυτό επηρεάζονται τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά της περίσσειας ιλύος η οποία είναι λιγότερη και πιο σταθεροποιημένη όταν η βιομάζα έχει μεγαλύτερη φθορά και περισσότερη με μικρό βαθμό σταθεροποίησης στην αντίθετη περίπτωση. (Ανδρεαδάκης, 1996)

## 2.2 Ανάπτυξη θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού κατανάλωσης ενέργειας σε ΕΕΛ

### 2.2.1 Γενικά

Στο παρόν υποκεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η δόμηση και τα αποτελέσματα του θεωρητικού μοντέλου εκτίμησης της ενεργειακής κατανάλωσης σε Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ). Συγκεκριμένα αναλύονται οι σχέσεις υπολογισμού, οι παράμετροι και οι παραδοχές σχεδιασμού μιας πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης, τα διαφορετικά σενάρια υπολογισμού και τα τελικά συγκεντρωτικά αποτελέσματα του θεωρητικού μοντέλου.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας εξετάζεται η κατανάλωση ενέργειας σε μία πρότυπη θεωρητική ΕΕΛ δυναμικότητας 100.000 ισοδύναμων κατοίκων. Η επιλογή της δυναμικότητας της πρότυπης εγκατάστασης έγινε ώστε να αντικατοπτρίζει τον μέσο όρο της δυναμικότητας των 10 από τις 11 ΕΕΛ από τις οποίες συλλέχθηκαν τα δεδομένα λειτουργίας και ενεργειακής κατανάλωσης για δυναμικότητα λειτουργίας από 6.000 έως 200.000 ισοδύναμους κατοίκους. Η πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση βάσει της οποίας δομήθηκε το θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού λειτουργεί σε τρεις διαφορετικές παραλλαγές του συστήματος ενεργού ιλύος. Οι παραλλαγές αυτές είναι οι ακόλουθες:

- **Σενάριο Α:** Πρότυπη θεωρητική ΕΕΛ η οποία λειτουργεί με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς την ύπαρξη πρωτοβάθμιας καθίζησης. Για το συγκεκριμένο σενάριο ελήφθη ο χρόνος παραμονής στερεών στις δεξαμενές αερισμού του συστήματος ίσος με 14days τόσο για τα δεδομένα του χειμώνα όσο και για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα προέκυψε ίσος με  $\theta_{C,TOTAL}=18,6days$  και για τις δύο περιόδους σχεδιασμού (χειμώνας και καλοκαίρι).
- **Σενάριο Β:** Πρότυπη θεωρητική ΕΕΛ η οποία λειτουργεί με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος και παράλληλη ύπαρξη πρωτοβάθμιας καθίζησης. Για το συγκεκριμένο σενάριο ελήφθη ο χρόνος παραμονής στερεών στις δεξαμενές αερισμού του συστήματος ίσος με 10days για τα δεδομένα του χειμώνα και 5days για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα προέκυψε ίσος με  $\theta_{C,TOTAL}=16,22days$  για τα δεδομένα σχεδιασμού του χειμώνα και  $\theta_{C,TOTAL}=8,11days$  για τα δεδομένα σχεδιασμού του καλοκαιριού.
- **Σενάριο Γ:** Πρότυπη θεωρητική ΕΕΛ η οποία λειτουργεί με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού στην παραλλαγή των βιολογικών μεμβρανών (σύστημα MBR) χωρίς την ύπαρξη πρωτοβάθμιας καθίζησης. Για το συγκεκριμένο σενάριο ελήφθη ο χρόνος παραμονής στερεών στις δεξαμενές αερισμού του συστήματος ίσος με 14days τόσο για τα δεδομένα του χειμώνα όσο και για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα προέκυψε ίσος με  $\theta_{C,TOTAL}=18,6days$  και για τις δύο περιόδους σχεδιασμού (χειμώνας και καλοκαίρι).

Σε μία ΕΕΛ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης πρέπει να ληφθεί υπόψη το σύνολο του εν λειτουργία ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Όμως ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός ποικίλει σε κάθε ΕΕΛ σύμφωνα με τον σχεδιασμό της ενώ είναι γνωστό ότι γενικά οι πλέον ενεργοβόρες μονάδες είναι η μονάδα αερισμού και η μονάδα επεξεργασίας λάσπης. Ετσι επιλέχθηκε στο πλαίσιο της εργασίας να αναπτυχθεί μοντέλο κατανάλωσης ενέργειας σε αυτές τις μονάδες πράγμα που καθιστά το θεωρητικό μοντέλο ευέλικτο και ικανό να βρει εφαρμογή σε πλήθος εγκαταστάσεων.

Συγκεκριμένα για τον θεωρητικό υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης λαμβάνονται υπόψιν τα παρακάτω :

1. Η ενεργειακή κατανάλωση του συστήματος αερισμού στη βιολογική βαθμίδα της εγκατάστασης και συγκεκριμένα στη δεξαμενή αερισμού. Σημειώνεται ότι λαμβάνεται υπόψη η καταναλισκόμενη ενέργεια αποκλειστικά και μόνο από το εφαρμοζόμενο σύστημα αερισμού (π.χ. φυσητήρες ή επιφανειακοί αεριστήρες). Δεν λαμβάνονται υπόψιν στον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης οι διατάξεις ανάδευσης των δεξαμενών της βιολογικής βαθμίδας, οι αντλίες ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού, τα ξέστρα των δεξαμενών τελικής καθίζησης, κ.α.
2. Η ενεργειακή κατανάλωση του πρωτεύοντος ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των επιμέρους μονάδων του συστήματος επεξεργασίας ιλύος της εγκατάστασης. Σημειώνεται ότι ο όρος πρωτεύων εξοπλισμός αναφέρεται στις διατάξεις ανάδευσης των διαφόρων δεξαμενών (π.χ. παχυντές βαρύτητας, δεξαμενές συλλογής και αποθήκευσης ιλύος, δεξαμενές χώνευσης), και στις κύριες μηχανολογικές διατάξεις πάχυνσης και αφυδάτωσης ιλύος (π.χ. τράπεζες πάχυνσης, φυγόκεντροι αφυδάτωσης και ταινιοφιλτρόπρεςσες αφυδάτωσης). Δεν λαμβάνονται υπόψιν στον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης εξοπλισμός όπως αντλίες τροφοδοσίας ιλύος, μεταφορικοί κοχλίες, δοσομετρικές αντλίες,

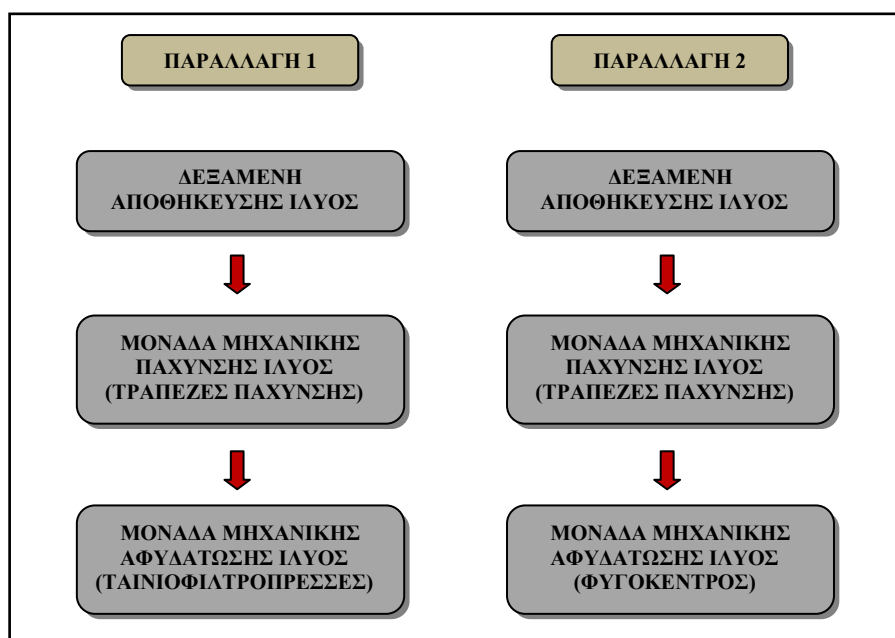
συγκροτήματα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη, διατάξεις πλύσης, διατάξεις απόσμησης, κ.α.

Αναφορικά με την εφαρμοζόμενη τεχνολογία / διάταξη αερισμού εξετάζονται και ενσωματώνονται στο θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού τρία (3) διαφορετικά συστήματα. Οι υπό εξέταση εναλλακτικές διατάξεις αερισμού στη βιολογική βαθμίδα της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης είναι οι ακόλουθες:

- Σύστημα υποβρύχιας διάχυσης, η οποία επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση διαχυτών και φυσητήρων.
- Σύστημα επιφανειακών μηχανικών αεριστήρων κατακόρυφου άξονα μικρής ταχύτητας περιστροφής.
- Σύστημα επιφανειακών μηχανικών αεριστήρων οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας).

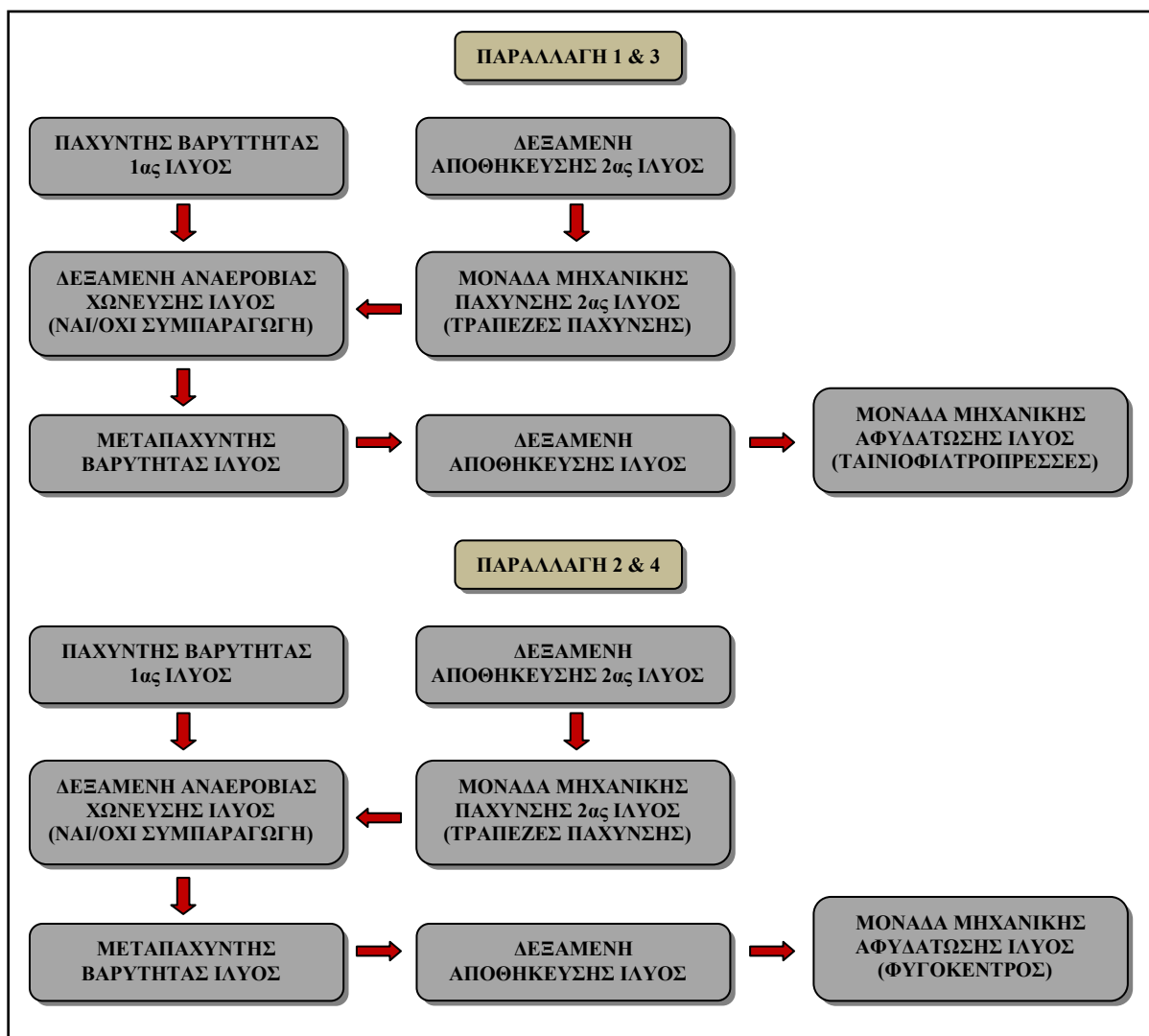
Αναφορικά με το εφαρμοζόμενο σύστημα επεξεργασίας ιλύος ενσωματώθηκαν στο θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού οι ακόλουθες περιπτώσεις:

- Για την πρότυπη θεωρητική ΕΕΑ του Σεναρίου Α, δηλαδή εγκατάσταση η οποία λειτουργεί με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς την ύπαρξη πρωτοβάθμιας καθίζησης η γραμμή επεξεργασίας της περίσσειας ιλύος αποτελείται από τις εξής επιμέρους μονάδες: 1) Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος, 2) Μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζα/ες πάχυνσης) και 3) Μονάδα μηχανική αφυδάτωσης ιλύος. Για την μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος εξετάστηκαν επιπλέον δύο παραλλαγές, η πρώτη παραλλαγή αναφέρεται στην εφαρμογή συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης αποτελούμενο από ταινιοφιλτρόπρεσσα/ες και η δεύτερη στην εφαρμογή φυγόκεντρου/ων αφυδάτωσης. Στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται η γραμμή επεξεργασίας ιλύος για την πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση του Σεναρίου Α.



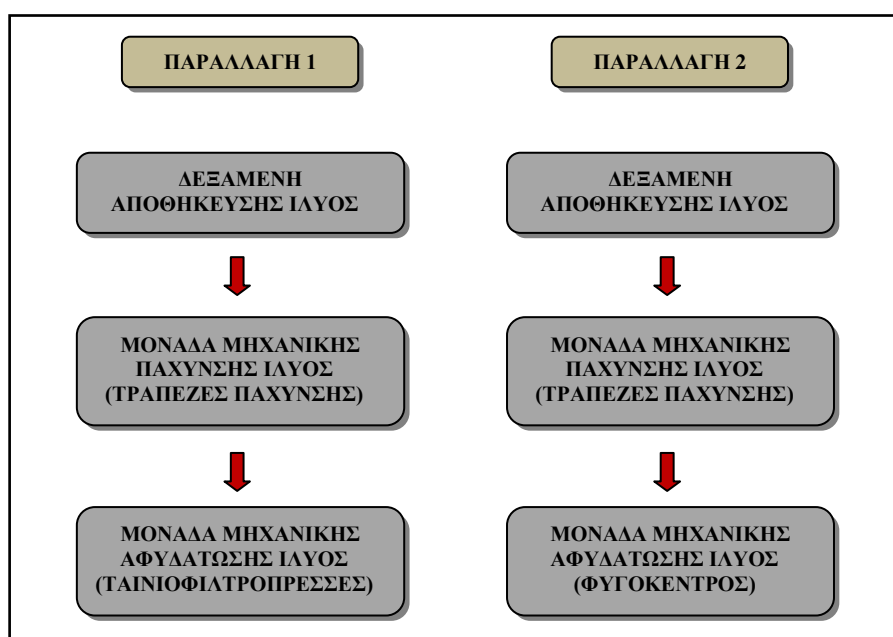
Σχήμα 2.2: Σχηματική παράσταση συστήματος επεξεργασίας ιλύος (Σενάριο Α)

- Για την πρότυπη θεωρητική ΕΕΛ του Σεναρίου Β, δηλαδή εγκατάσταση η οποία λειτουργεί με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού και παράλληλη ύπαρξη πρωτοβάθμιας καθίζησης η γραμμή επεξεργασίας της περίσσειας ιλύος αποτελείται από τις εξής επιμέρους μονάδες: 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος, 2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος, 3) Μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζα/ες πάχυνσης), 4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος, 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος, 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος και 7) Μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος. Για τη μονάδα αναερόβιας χώνευσης εξετάζονται δύο παραλλαγές, η πρώτη δεν περιλαμβάνει μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ η δεύτερη περιλαμβάνει. Τέλος για τη μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος εξετάστηκαν επιπλέον δύο παραλλαγές, η πρώτη παραλλαγή αναφέρεται στην εφαρμογή συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης αποτελούμενο από ταινιοφιλτρόπρεσσα/ες και η δεύτερη στην εφαρμογή φυγόκεντρο/ων αφυδάτωσης. Στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται η γραμμή επεξεργασίας ιλύος για την πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση του Σεναρίου Β.



Σχήμα 2.3: Σχηματική παράσταση συστήματος επεξεργασίας ιλύος (Σενάριο Β)

- Για την πρότυπη θεωρητική ΕΕΛ του Σεναρίου Γ, δηλαδή εγκατάσταση η οποία λειτουργεί με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού στην παραλλαγή των βιολογικών μεμβρανών (σύστημα MBR) χωρίς την ύπαρξη πρωτοβάθμιας καθίζησης η γραμμή επεξεργασίας της περίσσειας ιλύος αποτελείται από τις εξής επιμέρους μονάδες: 1) Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος, 2) Μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζα/ες πάχυνσης) και 3) Μονάδα μηχανική αφυδάτωσης ιλύος. Για την μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος εξετάστηκαν επιπλέον δύο παραλλαγές, η πρώτη παραλλαγή αναφέρεται στην εφαρμογή συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης αποτελούμενο από ταινιοφιλτρόπρεσσα/ες και η δεύτερη στην εφαρμογή φυγόκεντρου/ων αφυδάτωσης. Στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται η γραμμή επεξεργασίας ιλύος για την πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση του Σεναρίου Γ.



Σχήμα 2.4: Σχηματική παράσταση συστήματος επεξεργασίας ιλύος (Σενάριο Γ)

## 2.2.2 Σενάρια θεωρητικού υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης σε ΕΕΛ

Σύμφωνα με τις ανωτέρω παραδοχές εξετάστηκαν συνολικά είκοσι δύο (22) διαφορετικά σενάρια υπολογισμού τα οποία αποτελούν εναλλακτικούς συνδυασμούς των βασικών αυτών παραδοχών του θεωρητικού μοντέλου. Συγκεντρωτικά τα σενάρια θεωρητικού υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης παρουσιάζονται στη συνέχεια.

### Σενάρια Α: Συστήματα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση

#### Σενάριο Α1.1

Σύστημα Αερισμού: Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών – φυσητήρων)

Έργα Επεξεργασίας Ιλύος: 1) Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
2) Μηχανική πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)  
3) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσες)

### **Σενάριο A1.2**

- Σύστημα Αερισμού: Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών – φυσητήρων)
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος: 1) Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
2) Μηχανική πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)  
3) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

### **Σενάριο A2.1**

- Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα μικρής ταχύτητας περιστροφής
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος: 1) Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
2) Μηχανική πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)  
3) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεςσες)

### **Σενάριο A2.2**

- Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα μικρής ταχύτητας περιστροφής
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος: 1) Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
2) Μηχανική πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)  
3) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

### **Σενάριο A3.1**

- Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος: 1) Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
2) Μηχανική πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)  
3) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεςσες)

### **Σενάριο A3.2**

- Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος: 1) Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
2) Μηχανική πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)  
3) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

### **Σενάρια Β: Συμβατικά συστήματα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση**

#### **Σενάριο B1.1**

- Σύστημα Αερισμού: Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών – φυσητήρων)
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος: 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος  
2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος  
3) Μηχανική πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)  
4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)



- 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος
- 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος
- 7) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιτρόπρεςσες)

### **Σενάριο B1.2**

- Σύστημα Αερισμού: Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών – φυσητήρων)
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος
  - 2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος
  - 3) Μηχανική πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)
  - 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος
  - 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος
  - 7) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

### **Σενάριο B1.3**

- Σύστημα Αερισμού: Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών – φυσητήρων)
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος
  - 2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος
  - 3) Μηχανική πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος (με συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)
  - 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος
  - 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος
  - 7) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιτρόπρεςσες)

### **Σενάριο B1.4**

- Σύστημα Αερισμού: Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών – φυσητήρων)
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος
  - 2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος
  - 3) Μηχανική πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος (με συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)
  - 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος
  - 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος
  - 7) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

### **Σενάριο B2.1**

- Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα μικρής ταχύτητας περιστροφής
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος

- 2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος
- 3) Μηχανική πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
- 4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)
- 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος
- 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος
- 7) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιτρόπρεςσες)

### **Σενάριο B2.2**

Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα μικρής ταχύτητας περιστροφής

- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος
  - 2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος
  - 3) Μηχανική πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)
  - 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος
  - 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος
  - 7) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

### **Σενάριο B2.3**

Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα μικρής ταχύτητας περιστροφής

- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος
  - 2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος
  - 3) Μηχανική πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος (με συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)
  - 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος
  - 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος
  - 7) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιτρόπρεςσες)

### **Σενάριο B2.4**

Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα μικρής ταχύτητας περιστροφής

- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος
  - 2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος
  - 3) Μηχανική πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος (με συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)
  - 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος

- 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος
- 7) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

### **Σενάριο B3.1**

Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος
  - 2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος
  - 3) Μηχανική πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)
  - 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος
  - 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος
  - 7) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιτρόπρεςσες)

### **Σενάριο B3.2**

Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος
  - 2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος
  - 3) Μηχανική πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)
  - 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος
  - 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος
  - 7) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

### **Σενάριο B3.3**

Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος
  - 2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος
  - 3) Μηχανική πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος (με συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)
  - 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος
  - 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος
  - 7) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιτρόπρεςσες)

### **Σενάριο B3.4**

Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

---

- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος
  - 2) Δεξαμενή αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος
  - 3) Μηχανική πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 4) Δεξαμενή αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος (με συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)
  - 5) Μεταπαχυντής βαρύτητας χωνευμένης ιλύος
  - 6) Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος
  - 7) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**Σενάρια Γ: Συστήματα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού στην παραλλαγή των βιολογικών μεμβρανών (συστήματα MBR) χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση**

**Σενάριο Γ1.1**

- Σύστημα Αερισμού: Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών – φυσητήρων)
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
  - 2) Μηχανική πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 3) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεςσες)

**Σενάριο Γ1.2**

- Σύστημα Αερισμού: Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών – φυσητήρων)
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
  - 2) Μηχανική πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 3) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**Σενάριο Γ2.1**

- Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα μικρής ταχύτητας περιστροφής
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
  - 2) Μηχανική πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 3) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεςσες)

**Σενάριο Γ2.2**

- Σύστημα Αερισμού: Επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα μικρής ταχύτητας περιστροφής
- Έργα Επεξεργασίας Ιλύος:
- 1) Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
  - 2) Μηχανική πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)
  - 3) Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

Σημειώνεται ότι στα σενάρια της ομάδας Γ στον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας δεν έχει συμπεριληφθεί η ενέργεια για την άντληση των λυμάτων μέσω των μεμβρανών.

## 2.2.3 Σχέσεις υπολογισμού θεωρητικού μοντέλου – Παραδοχές σχεδιασμού

### 2.2.3.1 Παροχή σχεδιασμού και ρυπαντικά φορτία εισόδου

Η έννοια των αστικών αποβλήτων καλύπτει τα οικιακά απόβλητα ή το μίγμα οικιακών με βιομηχανικά απόβλητα ή/και όμβρια ύδατα. Ως οικιακά απόβλητα ορίζονται τα λύματα από περιοχές κατοικίας και υπηρεσιών που προέρχονται κυρίως από τον ανθρώπινο μεταβολισμό και τις εμπορικές δραστηριότητες, ενώ βιομηχανικά είναι τα απόβλητα που απορρίπτονται από κτίρια και χώρους που χρησιμοποιούνται για οποιαδήποτε εμπορική και βιομηχανική δραστηριότητα και τα οποία δεν είναι οικιακά ή όμβρια ύδατα.

Η εκτίμηση των παροχών των αστικών λυμάτων βασίζεται στην αντίστοιχη παροχή υδατικής κατανάλωσης, αφού αφαιρεθούν οι ποσότητες που δεν καταλήγουν στο δίκτυο αποχέτευσης. Η υπόλοιπη ποσότητα, η οποία καταλήγει στο αποχετευτικό δίκτυο και κατ' επέκταση στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, εκτιμάται σαν σταθερό ποσοστό των καταναλώσεων ύδρευσης το οποίο εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας και για την εφαρμογή του θεωρητικού μοντέλου λαμβάνεται υδατική κατανάλωση ίση με 250lt/κάτοικο-d, ενώ η ειδική παροχή των αστικών λυμάτων λαμβάνεται ίση με το 80% της ειδικής κατανάλωσης νερού. Ως παροχή σχεδιασμού της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) λαμβάνεται η μέση ημερήσια παροχή λυμάτων (ισοδύναμος πληθυσμός επί την ειδική παροχή λυμάτων) αφού η κατανάλωση ισχύος και γενικότερα οι δαπάνες λειτουργίας μιας ΕΕΛ υπολογίζονται με βάση την μέση ημερήσια παροχή.

Το εισερχόμενο ρυπαντικό φορτίο των αστικών λυμάτων υπολογίστηκε σύμφωνα με τον ισοδύναμο πληθυσμό σχεδιασμού της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης. Για τον υπολογισμό των συνολικά εισερχόμενων ρυπαντικών φορτίων στην εγκατάσταση χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες ανά κάτοικο και ημέρα φορτίσεις (ειδικά ρυπαντικά φορτία):

Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD <sub>5</sub> ):	60 gr / κάτοικο / ημέρα
Ολικά αιωρούμενα στερεά (TSS):	75 gr / κάτοικο / ημέρα
Ολικό άζωτο (TN):	12 gr / κάτοικο / ημέρα
Ολικός φώσφορος (TP):	3 gr / κάτοικο / ημέρα

Σημαντική είναι η διάκριση των ολικών στερεών εισόδου σε πτητικά (VSS) και αδρανή (FSS). Πτητικά είναι τα στερεά που εξαερώνονται σε θερμοκρασία 500°C. Το υπόλοιπο της καύσης αποτελούν τα αδρανή. Κατά προσέγγιση τα πτητικά στερεά αντιστοιχούν στα οργανικά στερεά και τα αδρανή στα ανόργανα. Για τα ανεπεξέργαστα αστικά λύματα λαμβάνεται ότι τα αιωρούμενα πτητικά στερεά (VSS) αποτελούν το 70% τον ολικών αιωρούμενων στερεών (TSS).

Στον πίνακα 2.1 παρουσιάζονται η παροχή και τα ρυπαντικά φορτία σχεδιασμού της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης σύμφωνα με τις παραδοχές και τα ειδικά ρυπαντικά φορτία που παρουσιάστηκαν ανωτέρω. Σημειώνεται ότι τα ρυπαντικά φορτία των λυμάτων προκύπτουν από τον πολλαπλασιασμό του εκάστοτε ειδικού ρυπαντικού φορτίου και του ισοδύναμου πληθυσμού σχεδιασμού. Οι τιμές του πίνακα 2.1 εφαρμόστηκαν στο σύνολο των σεναρίων υπολογισμού.

**Πίνακας 2-1: Παροχή και ρυπαντικά φορτία εισόδου**

<b>ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>			
	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
<b>Ισοδύναμος Πληθυσμός</b>	<i>κάτοικοι</i>	<b>100000</b>	<b>100000</b>
<b>ΠΑΡΟΧΕΣ &amp; ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	<i>l/κατ-d</i>	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	<i>l/κατ-d</i>	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, <math>Q</math></b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	<i>gr/κατ-d</i>	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	<i>gr/κατ-d</i>	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	<i>gr/κατ-d</i>	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	<i>kg/d</i>	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	<i>kg/d</i>	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	<i>kg/d</i>	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	<i>mg/l</i>	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	<i>mg/l</i>	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	<i>mg/l</i>	60.0	60.0

Σημειώνεται ότι ο ισοδύναμος πληθυσμός αποτελεί μονάδα μέτρησης της αποικοδομήσιμης οργανικής ύλης που αντιστοιχεί στο μέσο φορτίο της εν λόγω ρύπανσης που παράγεται ανά άτομο και ημέρα. Η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ θεσπίζει ως όριο του εν λόγω φορτίου τα 60grBOD<sub>5</sub> ανά κάτοικο και ημέρα. Το μέγεθος του οικισμού που εκφράζεται σε μονάδες ισοδύναμου πληθυσμού αντιστοιχεί στο οργανικό φορτίο που παράγει ο οικισμός κατά τη διάρκεια μιας μέσης ημέρας της εβδομάδας του έτους με τη μέγιστη παραγωγή αστικών λυμάτων.

Τονίζεται ότι για τα σενάρια υπολογισμού τύπου Β, δηλαδή για την πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση που λειτουργεί με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος και παράλληλη ύπαρξη δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης ελήφθησαν συντελεστές απομείωσης του οργανικού φορτίου και των αιωρούμενων στερεών που τελικά οδηγούνται στη βιολογική βαθμίδα. Έγινε η παραδοχή ότι στη μονάδα πρωτοβάθμιας καθίζησης της εγκατάστασης απομακρύνεται το 35% του εισερχόμενου βιοχημικός απαιτούμενου οξυγόνου (BOD<sub>5</sub>) και το 65% των εισερχόμενων ολικών αιωρούμενων στερεών (TSS).

### 2.2.3.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά εκροής

Τα επεξεργασμένα λύματα της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές της σχετικής νομοθεσίας και συγκεκριμένα της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, οι ελάχιστες απαιτήσεις της οποίας παρουσιάζονται στον πίνακα 2.2.

**Πίνακας 2-2: Απαιτήσεις εκροής επεξεργασμένων λυμάτων από ΕΕΛ (Οδηγία 91/271/ΕΟΚ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΕΓΙΣΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΤΟ ΟΡΙΟ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ % ΜΕΙΩΣΗ (*)
<b>ΜΗ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΙ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ</b>		
BOD <sub>5</sub>	25 mg/l	70-90%
COD	125 mg/l	75%
TSS	35mg/l (για οικισμούς με ι.π. άνω των 10.000)	90%
	60mg/l (για οικισμούς μεταξύ 2.000 και 10.000 ι.π.)	70%
<b>ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΙ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ (ισχύουν τα ανωτέρω όρια και επιπλέον τα ακόλουθα)</b>		
TN	15 mg/l (για οικισμούς μεταξύ 10.000 και 100.000 ι.π.)	70-80%
	10 mg/l (για οικισμούς με ι.π. άνω των 100.000)	
TP	2 mg/l (για οικισμούς μεταξύ 10.000 και 100.000 ι.π.)	80%
	1 mg/l (για οικισμούς με ι.π. άνω των 100.000)	

(\*) εναλλακτικά εφαρμόζεται η τιμή συγκέντρωσης ή το ελάχιστο επιβαλλόμενο όριο μείωσης ρύπανσης των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων

Για τον σχεδιασμό της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης ισοδύναμου πληθυσμού ίσου με 100.000 ι.κ. έγινε η παραδοχή ότι η τελική διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται σε ευαίσθητο αποδέκτη με περιοριστικό παράγοντα ως προς τον ευτροφισμό το άζωτο γι' αυτό και σύμφωνα με τον πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ εφαρμόζεται μόνο το όριο για το ολικό άζωτο εξόδου. Αρα εκτός από την απομάκρυνση του οργανικού φορτίου και των αιωρούμενων στερεών προβλέπεται και η πλήρης νιτροποίηση-απονιτροποίηση των εισερχομένων λυμάτων .

Στους πίνακες 2.3 και 2.4 παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις των ρυπαντικών φορτίων εξόδου της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης για όλα τα σενάρια υπολογισμού. Σε κάθε περίπτωση τηρούνται τα όρια και οι απαιτήσεις της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ.

**Πίνακας 2-3: Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου (Σενάρια υπολογισμού Α και Γ)**

<b>ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ</b>			
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	15.0*	15.0*
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

(\*)στο σενάριο Γ (σύστημα MBR) λαμβάνεται όριο 5 mg/l

**Πίνακας 2-4: Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου (Σενάρια υπολογισμού Β)**

ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ			
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8**	11.8**
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

(\*\*) προκύπτει από την παραδοχή ότι το διαλυτό BOD5 εξόδου F θα είναι 7 mg/l

### 2.2.3.3 Εξισώσεις θεωρητικού μοντέλου

Προκειμένου να υπολογιστεί η ενεργειακή κατανάλωση από το σύστημα αερισμού και τις μονάδες επεξεργασίας ιλύος της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης, προϋπόθεση αποτελεί η διαστασιολόγηση των επιμέρους στοιχείων αυτής, δηλαδή ο προσδιορισμός των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των δεξαμενών αυτής και των τεχνικών χαρακτηριστικών του κυρίως ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Στη συνέχεια της παρούσας παραγράφου παρουσιάζονται αναλυτικά οι σχέσεις υπολογισμού και οι παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν για κάθε επιμέρους μονάδα της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης, η οποία συμπεριλαμβάνεται στον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης.

#### 2.2.3.3.1 Βιολογική βαθμίδα

Στη βιολογική βαθμίδα συντελούνται η διεργασία της απονιτροποίησης (ανοξικές δεξαμενές) και οι διεργασίες της βιολογικής απομάκρυνσης του οργανικού φορτίου, της νιτροποίησης και της σταθεροποίησης της ιλύος στη περίπτωση του παρατεταμένου αερισμού (δεξαμενές αερισμού).

Η βιολογική βαθμίδα της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης αποτελείται από δύο ισοδύναμες παράλληλες γραμμές, έκαστη των οποίων περιλαμβάνει εν σειρά:

- Δεξαμενή απονιτροποίησης (Ανοξική δεξαμενή)
- Δεξαμενή αερισμού – νιτροποίησης
- Δεξαμενή τελικής καθίζησης (δεν λαμβάνεται υπόψη στην ενεργειακή κατανάλωση)

#### ➤ Δεδομένα σχεδιασμού βιολογικής βαθμίδας

Εκτός των δεδομένων των εισερχόμενων λυμάτων τα οποία αναφέρονται σε προηγούμενη παράγραφο, το σύστημα σχεδιάστηκε επιπλέον με τις ακόλουθες παραδοχές.

- Συγκέντρωση MLSS : 3.500 mg/l
- Χρόνος παραμονής στερεών στη δεξαμενή αερισμού: 14days (χειμώνα & καλοκαίρι) για τα σενάρια Α και Γ  
10days (χειμώνα), 5days (καλοκαίρι) για τα σενάρια Β
- Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου: 2,0mg/l για τα σενάρια Α και Γ  
2,5mg/l για τα σενάρια Β

Το ολικό άζωτο εισόδου λαμβάνεται ότι είναι εξ ολοκλήρου στη μορφή αμμωνιακού αζώτου, δηλαδή  $TN_{IN} = S_{NH,0}$



Ακόμη για το σχεδιασμό της εγκατάστασης και τους σχετικούς υπολογισμούς λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες θερμοκρασιακές συνθήκες:

- Θερμοκρασία χειμώνα: 14 °C
- Θερμοκρασία καλοκαιριού: 22 °C

➤ Προσδιορισμός πραγματικού (διαλυτού) BOD<sub>5</sub> εξόδου, F

Η διαστασιολόγηση της εγκατάστασης γίνεται με βάση το διαλυτό BOD<sub>5</sub> των επεξεργασμένων λυμάτων, το οποίο προκύπτει εάν από το ολικό BOD<sub>5</sub> εξόδου αφαιρεθεί το σωματιδιακό BOD<sub>5</sub> εξόδου, αυτό δηλαδή που οφείλεται στα αιωρούμενα στερεά.

Για τον υπολογισμό του σωματιδιακού BOD<sub>5</sub> γίνονται οι εξής παραδοχές:

- BOD<sub>5</sub> των πτητικών στερεών = 1,42 g BOD<sub>5</sub>/g VSS
- Λόγος πτητικών προς ολικά στερεά στην εκροή (VSS<sub>out</sub> / TSS<sub>out</sub>) = 0,70
- Λόγος BOD<sub>5</sub> / BOD<sub>∞</sub> = 0,68
- Αιωρούμενα στερεά εκροής βιολογικής επεξεργασίας = 15 mg/l (για τα σενάρια Α), 11,8 mg/l (για τα σενάρια Β) και 5 mg/l (για τα σενάρια Γ),

Με βάση τα παραπάνω, το σωματιδιακό BOD<sub>5</sub> στην έξοδο της βιολογικής επεξεργασίας θα είναι:

$$\text{BOD}_{\text{SS}} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times \text{TSS}_{\text{out}} \text{ mgSS/l}$$

Επομένως, με συγκέντρωση εξόδου ολικού BOD<sub>5</sub> ίση με 15mg/l, η συγκέντρωση του διαλυτού BOD<sub>5</sub> θα είναι ίση με:

$$F = 15 \text{ mg/l} - \text{BOD}_{\text{SS}} \text{ mg/l} \quad (2.1)$$

➤ Προσδιορισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών μικροοργανισμών,  $\theta_{C,H}$

Για τον υπολογισμό του αναγκαίου χρόνου παραμονής των ετεροτροφικών μικροοργανισμών  $\theta_{C,H}$  για την απομάκρυνση του οργανικού ρυπαντικού φορτίου (BOD<sub>5</sub>) χρησιμοποιείται η βασική λειτουργική συνάρτηση του συστήματος ενεργού ιλύος πλήρους μίξης:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H \quad (2.2)$$

όπου:  $\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

Η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών εκφράζεται από την κινητική Monod και δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\mu_H = \mu_{H,\text{max},T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}} \quad (2.3)$$

όπου:  $\mu_{H,\text{max},T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε θερμοκρασία T, °C, (days<sup>-1</sup>)

F: το διαλυτό BOD<sub>5</sub> εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

Η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών σε θερμοκρασία T, °C, εκφράζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)} \quad (2.4)$$

όπου:  $\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ\text{C}$ , ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

➤ Προσδιορισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών,  $\Theta_{C,N}$

Προκειμένου να επιτευχθεί η νιτροποίηση του αμμωνιακού αζώτου, ο αναγκαίος χρόνος παραμονής των αυτοτροφικών μικροοργανισμών  $\Theta_{C,N}$  υπολογίζεται από την βασική λειτουργική συνάρτηση του συστήματος ενεργού ιλύος πλήρους μίξης:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N \quad (2.5)$$

όπου:  $\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

Η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών οργανισμών εκφράζεται από την κινητική Monod και δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - \text{NH}_{4,OUT}}{N - \text{NH}_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}} \quad (2.6)$$

όπου:  $\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε θερμοκρασία  $T$ ,  $^\circ\text{C}$ , ( $\text{days}^{-1}$ )

$N - \text{NH}_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $\text{mg/l}$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $\text{mg/l}$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $\text{mg/l}$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $\text{mg/l}$ )

Η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών σε θερμοκρασία  $T$ ,  $^\circ\text{C}$ , εκφράζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)} \quad (2.7)$$

όπου:  $\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ\text{C}$ , ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

➤ Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού,  $\Theta_{C,A}$

Ο τελικός χρόνος παραμονής των μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού του συστήματος υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\Theta_{C,A} = \max\{\Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N}\} \quad (2.8)$$

όπου:  $S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

Ο ανωτέρω συντελεστής ασφαλείας ελήφθη ίσος με 1,50 για τις ομάδες σεναρίων υπολογισμού Α και Γ και ίσος με 1,00 για τις ομάδες των σεναρίων υπολογισμού Β.

➤ Υπολογισμός απαραίτητου αερόβιου όγκου συστήματος,  $V_{AIR}$

Για τον υπολογισμό του απαραίτητου όγκου της δεξαμενής αερισμού του συστήματος χρησιμοποιείται η ακόλουθη σχέση, η οποία προκύπτει από την εξίσωση ισορροπίας της μάζας στερεών στη δεξαμενή.

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right] \quad (2.9)$$

- όπου: Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)  
 $F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> στην είσοδο του συστήματος (mg/l)  
 $F$ : συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $\alpha$ : ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, kgSS/kg BOD<sub>5</sub>  
 $\beta$ : ποσοστό αδρανών διαλυτών κατά τη φθορά της βιομάζας, kgSS/kg BOD<sub>5</sub>  
 $Y_H$ : συντελεστής μετατροπής βιομάζας για τους ετεροτροφικούς μ/ο, kgVSS/kg BOD<sub>5</sub>  
 $Y_N$ : συντελεστής μετατροπής βιομάζας για τους αυτοτροφικούς μ/ο, kgVSS/kg BOD<sub>5</sub>  
 $b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )  
 $b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )  
 $\theta_{C,A}$ : ο χρόνος παραμονής των μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού (days)

Οι βαθμοί απομάκρυνσης του οργανικού φορτίου και του αμμωνιακού αζώτου από το σύστημα προσδιορίζονται από τις ακόλουθες σχέσεις:

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o} \quad (2.10)$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}} \quad (2.11)$$

➤ Υπολογισμός απαιτούμενου όγκου απονιτροποίησης,  $V_{ANOX}$

Ισοζύγιο αζώτου

Η ποσότητα του αζώτου που πρέπει να απομακρυνθεί στην ανοξική δεξαμενή, με αναγωγή των νιτρικών σε αέριο άζωτο, προκύπτει από την σχέση ισορροπίας μάζας για το άζωτο στην βαθμίδα βιολογικής επεξεργασίας ως ακολούθως :

$$N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out} \quad (2.12)$$

- όπου:  $N_{den}$ : άζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)  
 $N_{nitro}$ : άζωτο που νιτροποιείται στη δεξαμενή αερισμού (kg/d)

$(N-NO_3)_{out}$ : ποσότητα εξερχόμενου νιτρικού αζώτου (kg/d)

Η ποσότητα του αζώτου που νιτροποιείται στη δεξαμενή αερισμού της βιολογικής βαθμίδας υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl} \quad (2.13)$$

όπου:  $N_{nitro}$ : άζωτο που νιτροποιείται στη δεξαμενή αερισμού (kg/d)

$N_{total}$ : ολικό άζωτο εισόδου (kg/d)

$N_{bio}$ : ποσότητα αζώτου που προσλαμβάνεται κατά τη σύνθεση της βιομάζας (kg/d)

$(N-NH_4)_{out}$ : ποσότητα εξερχόμενου αμμωνιακού αζώτου (kg/d)

$N_{org\ out}$ : ποσότητα εξερχόμενου οργανικού αζώτου (kg/d)

$N_{sl}$ : ποσότητα αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος (kg/d)

Είναι γνωστό ότι από την αρχική εισερχόμενη ποσότητα του αζώτου ένα ποσοστό χρησιμοποιείται ως τροφικό υπόβαθρο για τη σύνθεση της βιομάζας (δημιουργία νέων κυττάρων). Η ποσότητα αυτή λαμβάνεται ίση με το 15% του συνολικού εισερχόμενου αζώτου. Επίσης γίνεται η παραδοχή ότι η ποσότητα του αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος λαμβάνεται ίση με το 8% του συνολικού εισερχόμενου αζώτου. Το ολικό άζωτο εισόδου λαμβάνεται ότι είναι εξ ολοκλήρου στη μορφή αμμωνιακού αζώτου, δηλαδή  $TN_{IN} = S_{NH,0}$ .

#### Υπολογισμός ρυθμού απονιτροποίησης

Ο συνολικός ρυθμός απονιτροποίησης δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}} \quad (2.14)$$

όπου:  $q_{DN}$ : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: θερμοκρασία λυμάτων (°C)

#### Υπολογισμός συγκέντρωσης πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS

Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου όγκου της απονιτροποίησης, είναι αναγκαία η γνώση του πτητικού μέρους της ενεργού ιλύος (MLVSS). Η συγκέντρωση των MLVSS προκύπτει από την ακόλουθη σχέση:

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]} \quad (2.15)$$

όπου: MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

MLVSS: συγκέντρωση των πτητικών στερεών του ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

- $F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  στην είσοδο του συστήματος (mg/l)  
 $F$ : συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $\alpha$ : ποσοστό μη βιοδιασπάσιμων οργανικών αιωρούμενων στερεών εισόδου  
 $\beta$ : συντελεστής δημιουργίας αδρανούς ύλης κατά τη φθορά της βιομάζας  
 $Y_H$ : συντελεστής μετατροπής βιομάζας για τους ετεροτροφικούς μ/ο  
 $Y_N$ : συντελεστής μετατροπής βιομάζας για τους αυτοτροφικούς μ/ο  
 $b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )  
 $b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )  
 $\theta_{C,A}$ : ο χρόνος παραμονής των μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού (days)

Υπολογισμός απαιτούμενου ανοξικού όγκου,  $V_{ANOX}$

Τελικά ο απαιτούμενος ανοξικός όγκος υπολογίζεται από τις ακόλουθες σχέσεις:

$$V_{ANOX} = \frac{M_{VSS, ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS} \quad (2.16)$$

$$M_{VSS, ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}} \quad (2.17)$$

όπου:  $V_{ANOX}$ : ο απαιτούμενος ανοξικός όγκος ( $m^3$ )

$M_{VSS,ANOX}$ : η απαιτούμενη μάζα πτητικών στερεών για την απονιτροποίηση (kgSS)

$VSS/TSS$ : ο λόγος πτητικών στερεών προς τα ολικά στερεά της βιομάζας

$MLSS$ : συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$N_{den}$ : άζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$q_{DN}$ : ρυθμός απονιτροποίησης ( $kgN-NO_3/kgMLVSS-d$ )

➤ Προσδιορισμός παροχής και ποσότητας περίσσειας ιλύος

Η ημερήσια παραγωγή περίσσειας ιλύος υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \quad (2.18)$$

όπου:  $\lambda$ : ο λόγος του υδραυλικού χρόνου παραμονής προς τον χρόνο παραμονής των στερεών στη δεξαμενή αερισμού

$W$ : παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$MLSS$ : συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

$m$ : βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

Ο λόγος  $\lambda$  δίνεται από τη σχέση:

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{C,A}} \quad (2.19)$$

Ο υδραυλικός χρόνος παραμονής των λυμάτων υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q} \quad (2.20)$$

Ο βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$m = \frac{SSu}{MLSS} \quad (2.21)$$

όπου: SSu: συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

Η τιμή της συγκέντρωσης στερεών στον πυθμένα των δεξαμενών τελικής καθίζησης ελήφθη ίση με 8.000mg/l.

Με αντικατάσταση των σχέσεων 2.19, 2.20 και 2.21 η σχέση υπολογισμού 2.18 γίνεται:

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q \quad (2.22)$$

➤ Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα,  $\theta_{C,TOTAL}$

Ο συνολικός χρόνος παραμονής των στερεών στο βιολογική αντιδραστήρα (ανοξική και αερόβια ζώνη) υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}} \quad (2.23)$$

όπου:  $\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (days)

$V_{TOTAL}$ : ανοξικός και αερόβιος όγκος

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

W: παροχή περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

SSu: συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

➤ Προσδιορισμός ζήτησης οξυγόνου

Υπολογισμός ζήτησης οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου

Η ολική ζήτηση οξυγόνου υπολογίζεται με βάση το εισερχόμενο οργανικό φορτίο, το προς νιτροποίηση αμμωνιακό άζωτο, τον βαθμό απονιτροποίησης και τέλος της ζήτησης για ενδογενή αναπνοή και δίνεται από τη σχέση:

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,A}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den} \quad (2.24)$$

- όπου:  $R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )  
 $Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 $\theta_{C,A}$ : ο χρόνος παραμονής των μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού (days)  
 $K_e$ : ισοδύναμο σε BODu της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $F_O$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )  
 $S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος ( $mg/l$ )  
 $f$ : ο λόγος  $BOD_u/BOD_5$  (λαμβάνεται ίσο με 1.6)  
 $N_{den}$ : άζωτο προς απονιτροποίηση ( $kg/d$ )  
 $Y_H$ : συντελεστής μετατροπής βιομάζας για τους ετεροτροφικούς  $\mu/o$   
 $b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

#### Υπολογισμός ζήτησης οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες

Ο προσδιορισμός της απαίτησης του οξυγόνου σε κανονικές (τυπικές) συνθήκες γίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n} \quad (2.25)$$

- όπου:  $R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )  
 $R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )  
 $n$ : συντελεστής διόρθωσης

Ο συντελεστής διόρθωσης  $n$  υπολογίζεται από τη σχέση:

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)} \quad (2.26)$$

- όπου:  $a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)  
 $f$ : συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)  
 $\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)  
 $E$ : συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )  
 $C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )  
 $C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )  
 $C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

Ο συντελεστής  $f$  λαμβάνεται μόνο στα σενάρια υπολογισμού στα οποία το εφαρμοζόμενο σύστημα αερισμού στην πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση είναι η υποβρύχια διάχυση αέρα.

#### Υπολογισμός απαιτούμενου αέρα για το σύστημα διάχυσης

Για το σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα μέσω φυσητήρων και διαχυτών ο υπολογισμός του απαιτούμενου αέρα υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_v} \quad (2.27)$$

όπου:  $Q_{AIR}$ : παροχή αέρα ( $Nm^3/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$[O_2\%]$ : ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα σε κανονικές συνθήκες, ( $1,20 kg/m^3$ )

$H_v$ : βύθιση του συστήματος αερισμού, (m)

$SOTE$ : απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό κανονικές συνθήκες, ανά m βύθισης (%)

Για την πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση θεωρήθηκε ότι το βάθος βύθισης του συστήματος διάχυσης είναι ίσο με 5, 5m ενώ η απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα  $SOTE$  ελήφθη ίση με 5,0% ανά μέτρο βύθισης.

#### ➤ Προσδιορισμός ζήτησης αέρα για τον καθαρισμό των βιολογικών μεμβρανών

Για τα σενάρια υπολογισμού της ομάδας Γ, δηλαδή για την πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση η οποία λειτουργεί με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού στην παραλλαγή των βιολογικών μεμβρανών (MBR), στο θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού συμπεριλαμβάνεται και η κατανάλωση ενέργειας από τον απαιτούμενο αερισμό για τον καθαρισμό αυτών.

Η απαιτούμενη επιφάνεια των μεμβρανών υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$A = \frac{Q}{F} \quad (2.28)$$

όπου:  $A$ : απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών ( $m^2$ )

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$F$ : επιφανειακή φόρτιση των μεμβρανών ( $m^3/m^2 \cdot d$ )

Η τιμή της επιφανειακής φόρτισης  $F$  των μεμβρανών λαμβάνεται ίση με  $0.60m^3/m^2 \cdot d$ .

Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου αέρα για τον καθαρισμό των μεμβρανών ελήφθη η ειδική απαίτηση αέρα ανά επιφάνεια μεμβράνης ίση με  $0,30m^3/m^2 \cdot h$ . Σύμφωνα με τους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρουσιάζονται στο παράρτημα Ι, για τα σενάρια υπολογισμού της ομάδας Γ υπολογίστηκε η εγκατάσταση τεσσάρων (4) φυσητήρων για την κάλυψη των απαιτήσεων καθαρισμού των μεμβρανών με δυναμικότητα εκάστου  $2.500 Nm^3/h$ .



#### 2.2.3.3.2 Μονάδες επεξεργασίας ιλύος

Κατά την ανάπτυξη του θεωρητικού μοντέλου ενεργειακής κατανάλωσης της πρότυπης εγκατάστασης προσδιορίστηκε η κατανάλωση ενέργειας, στον κύριο μηχανολογικό εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ιλύος. Δεν έγινε αναλυτικός υπολογισμός των επιμέρους χαρακτηριστικών των μονάδων επεξεργασίας ιλύος ούτε ελήφθη υπόψιν η ενεργειακή κατανάλωση στα αντλητικά συγκροτήματα, τη μονάδα παρασκευής του πολυηλεκτρολύτη, τις μονάδες απόσμησης, έκπλυσης κλπ.

Στόχος του θεωρητικού μοντέλου είναι ο προσδιορισμός των παραμέτρων αυτών που οδηγούν στην επιλογή του μεγέθους και των τεχνικών χαρακτηριστικών του κύριου μηχανολογικού εξοπλισμού και επομένως στον υπολογισμό της καταναλισκόμενης ενέργειας από αυτόν.

##### ➤ Προσδιορισμός ποσότητας και παροχής πρωτοβάθμιας ιλύος

Η ποσότητα και η παροχή της πρωτοβάθμιας ιλύος υπολογίστηκε μόνο για τα σενάρια υπολογισμού τύπου Β, δηλαδή για την πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση που λειτουργεί με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος. Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου έχει γίνει η παραδοχή ότι στη μονάδα πρωτοβάθμιας καθίζησης της εγκατάστασης απομακρύνεται το 65% των εισερχόμενων ολικών στερεών (TSS). Επομένως η ποσότητα της πρωτοβάθμιας ιλύος δίνεται από τη σχέση:

$$TSS_{\text{πρ.ιλύος}} = 0,65 \cdot TSS_{\text{IN}} \cdot Q \quad (2.29)$$

όπου:  $TSS_{\text{πρ.ιλύος}}$ : ποσότητα της πρωτοβάθμιας ιλύος, (kg/d)

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων, ( $m^3/d$ )

$TSS_{\text{IN}}$ : η συγκέντρωση ολικών στερεών εισόδου, ( $kg/m^3$ )

Για τον προσδιορισμό της παροχής της πρωτοβάθμιας ιλύος έγινε η παραδοχή ότι η συγκέντρωση των στερεών στον πυθμένα των δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης είναι ίση με 1,5% ή  $15kgSS/m^3$ . Επομένως η ημερήσια παροχή της πρωτοβάθμιας ιλύος δίνεται από τη σχέση:

$$Q_{\text{πρ.ιλύος}} = \frac{TSS_{\text{πρ.ιλύος}}}{15kgSS / m^3} \quad (2.30)$$

##### ➤ Προσδιορισμός ποσότητας και παροχής περίσσειας (δευτεροβάθμιας) ιλύος

Η ποσότητα και η παροχή της περίσσειας (δευτεροβάθμιας) ιλύος υπολογίστηκε για το σύνολο των σεναρίων. Ο υπολογισμός της ποσότητας  $W$  της περίσσειας ιλύος δίνεται από τη σχέση (2.22) όπως παρουσιάστηκε ανωτέρω.

Για τον προσδιορισμό της παροχής της περίσσειας ιλύος έγινε η παραδοχή ότι η συγκέντρωση των στερεών στον πυθμένα των δεξαμενών τελικής καθίζησης είναι ίση με 0,8% ή  $8kgSS/m^3$ . Επομένως η ημερήσια παροχή της δευτεροβάθμιας ιλύος δίνεται από τη σχέση:

$$Q_w = \frac{W}{8kgSS / m^3} \quad (2.31)$$

##### ➤ Προσδιορισμός όγκου δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος

Δεδομένου ότι στο θεωρητικό μοντέλο συμπεριλαμβάνεται η ενεργειακή κατανάλωση από το σύστημα ανάδευσης στη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος, είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός του

ελάχιστου όγκου της δεξαμενής αυτής. Κύρια παράμετρος σχεδιασμού είναι ο υδραυλικός χρόνος παραμονής. Ο απαιτούμενος όγκος της δεξαμενής δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$V_{\Delta\epsilon\epsilon} = Q_{\text{ιλύος}} \cdot \theta_{\Delta\epsilon\epsilon} \quad (2.32)$$

όπου:  $V_{\Delta\epsilon\epsilon}$ : όγκος της δεξαμενής αποθήκευσης ( $\text{m}^3$ )

$Q_{\text{ιλύος}}$ : παροχή εισερχόμενης ιλύος στη δεξαμενή, ( $\text{m}^3/\text{d}$ )

$\theta_{\Delta\epsilon\epsilon}$ : ο υδραυλικός χρόνος παραμονής της ιλύος στη δεξαμενή, (days)

Για τα σενάρια υπολογισμού Α και Γ υπολογίστηκε ο όγκος της δεξαμενής περίσσειας ιλύος. Για τον προσδιορισμό του όγκου αυτής θεωρήθηκε υδραυλικός χρόνος παραμονής της περίσσειας ιλύος ίσος με δύο (2) ημέρες.

Για τα σενάρια υπολογισμού Β υπολογίστηκε αφενός ο όγκος της δεξαμενής της περίσσειας ιλύος και αφετέρου ο όγκος της δεξαμενής της μεταπαχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος μετά την αναερόβια χώνευση αυτής. Ο υδραυλικός χρόνος παραμονής για τη δεξαμενή αποθήκευσης της περίσσειας ιλύος ελήφθη επίσης ίσος με δύο (2) ημέρες ενώ ο υδραυλικός χρόνος παραμονής για τη δεξαμενή αποθήκευσης της μεταπαχυμένης ιλύος ελήφθη ίσος με 1,5 ημέρες.

➤ Προσδιορισμός όγκου παχυντών - μεταπαχυντών βαρύτητας και παροχή παχυμένης ιλύος

Δεδομένου ότι στο θεωρητικό μοντέλο συμπεριλαμβάνεται η ενεργειακή κατανάλωση από το σύστημα ανάδευσης των δεξαμενών πάχυνσης και μεταπάχυνσης ιλύος, είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός του ελάχιστου όγκου αυτών. Τα βασικά κριτήρια σχεδιασμού των συγκεκριμένων δεξαμενών είναι τα ακόλουθα:

- Επιφανειακή φόρτιση στερεών  $G_{\text{στ}} \leq G_{\text{στ,επ}} = 100 \text{kg}/\text{m}^2\text{-d}$ , και
- Υδραυλική φόρτιση  $G_{\text{υδρ}} \leq G_{\text{υδρ,επ}} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2\text{-d}$

Παράλληλα η παροχή της παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος ή του μεταπαχυμένου μίγματος πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος υπολογίστηκε από ανάλογες σχέσεις όπως οι (2.29) και (2.30) λαμβάνοντας τη συγκέντρωση της ιλύος στον πυθμένα των δεξαμενών πάχυνσης ή μεταπάχυνσης ίση με 4,0% ή  $40 \text{kgSS}/\text{m}^3$ .

Σημειώνεται ότι οι ανωτέρω μονάδες συμπεριλαμβάνονται μόνο στα σενάρια υπολογισμού τύπου Β, δηλαδή στη θεωρητική πρότυπη εγκατάσταση που λειτουργεί με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος.

➤ Προσδιορισμός χαρακτηριστικών μονάδας αναερόβιας χώνευσης ιλύος

Για τον προσδιορισμό του όγκου του αναερόβιου χωνευτή της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης των σεναρίων τύπου Β έγινε η παραδοχή ότι εξασφαλίζει χρόνο παραμονής ίσο με 21 ημέρες. Για την καλή ανάμιξη της ιλύος εντός του χωνευτή πρέπει να ικανοποιείται η σχέση:

$$\frac{D_{\text{XON}}}{h_{\text{XON}}} = 0,7 \div 2,0 \quad (2.33)$$

Επίσης γίνεται η παραδοχή ότι στη μονάδα αναερόβιας χώνευσης πραγματοποιείται η διάσπαση του 50% του οργανικού φορτίου της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος.

### Υπολογισμός απαιτούμενης θερμότητας για τη θέρμανσης της προς χώνευση ιλύος

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης θερμότητας της προς χώνευση ιλύος χρησιμοποιείται η ακόλουθη σχέση:

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1) \quad (2.34)$$

- όπου:  $Q_s$ : απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)  
 $m$ : ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)  
 $c$ : ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)  
 $T_2$ : θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)  
 $T_1$ : θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Η θερμοκρασία εντός του χωνευτή ελήφθη ίση με 35°C, ενώ η θερμοκρασία τροφοδοσίας της προς χώνευση ιλύος ελήφθη ίση με 14°C για τα δεδομένα του χειμώνα και 22°C για τα δεδομένα του καλοκαιριού.

### Υπολογισμός θερμικών απωλειών των χωνευτών

Ο υπολογισμός των θερμικών απωλειών των χωνευτών γίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1) \quad (2.35)$$

- όπου:  $Q_i$ : απώλειες θερμότητας (W)  
 $U$ : συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \* °C)  
 $A$ : επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)  
 $T_2$ : θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)  
 $T_1$ : ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος (αέρα ή εδάφους) (°C)

Για τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών του χωνευτή έγινε η παραδοχή ότι κατά τα 2/3 του συνολικού του ύψους βρίσκεται θαμμένος εντός του εδάφους. Επίσης ως ελάχιστη θερμοκρασία αέρα για τα δεδομένα του χειμώνα ελήφθη ίση με 0°C και για τα δεδομένα του καλοκαιριού ίση με 18°C, ενώ η ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους ελήφθη ίση με 5°C για τα δεδομένα του χειμώνα και 15°C για τα δεδομένα του καλοκαιριού.

Το  $U$  είναι ο συντελεστής μεταφοράς θερμότητας για την δεξαμενή χώνευσης και λαμβάνει τιμές 4-4,5 kcal/ h-m<sup>2</sup>-°C για σκυρόδεμα στον αέρα και 0,7 kcal/ h-m<sup>2</sup>-°C για σκυρόδεμα στο έδαφος. Επιλέγεται για τον αέρα  $U_1 = 4,25$  kcal/ h-m<sup>2</sup>-°C ή 4,94 W/m<sup>2</sup>-°C. Για το έδαφος λαμβάνεται  $U_2 = 0,7$  kcal/ h-m<sup>2</sup>-°C = 0,81 W/m<sup>2</sup>-°C (Ανδρεαδάκης, 1986).

### ➤ Μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος

Η μονάδα μηχανική πάχυνσης ιλύος έγινε η παραδοχή ότι αποτελείται από τράπεζες πάχυνσης. Κύριο κριτήριο διαστασιολόγησης της μονάδας μηχανικής πάχυνσης αποτελεί η φόρτιση στερεών η οποία πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση από την τιμή των 200kgSS/h-m. Παράλληλα το σύστημα των τραπεζών πάχυνσης για την πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση διαστασιολογήθηκε έτσι ώστε να λειτουργεί 35 ώρες την εβδομάδα, δηλαδή για 7ωρη και πενθήμερη λειτουργία.

Στο μοντέλο θεωρητικού υπολογισμού κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας δεν συνυπολογίζεται η κατανάλωση από τις αντλίες τροφοδοσίας της μονάδας, το σύστημα παρασκευής και τροφοδοσίας πολυηλεκτρολύτη, τη μονάδα απόσπησης της μονάδας κ.α.

Η παροχή της παχυμένης δευτεροβάθμιας (περίσσειας) ιλύος υπολογίστηκε με ανάλογες σχέσεις όπως οι (2.30) και (2.31) λαμβάνοντας τη συγκέντρωση της παχυμένης ιλύος μετά τις τράπεζες πάχυνσης ίση με 5,0% ή 50 kgSS/m<sup>3</sup>.

➤ Μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, εξετάζονται δύο διαφορετικές παραλλαγές μονάδων μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος, η ταινιοφιλτρόπρεσσα και η φυγόκεντρος.

Κύριο κριτήριο διαστασιολόγησης της ταινιοφιλτρόπρεσσας αποτελεί η φόρτιση στερεών ανά μονάδα μήκους ταινίας η οποία ελήφθη να είναι μικρότερη ή ίση από 200kgSS/h-m. Το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα ή φυγόκεντρος) για την πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση διαστασιολογήθηκε έτσι ώστε να λειτουργεί 35 ώρες την εβδομάδα, δηλαδή για 7ωρη και πενθήμερη λειτουργία.

Η παροχή της αφυδατωμένης ιλύος υπολογίστηκε με ανάλογες σχέσεις όπως οι (2.30) και (2.31) λαμβάνοντας τη συγκέντρωση αυτής μετά τη μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ίση με 18,0% ή 180 kgSS/m<sup>3</sup>.

2.2.3.3.3 Ενεργειακή κατανάλωση από το σύστημα αερισμού βιολογικής βαθμίδας

Υπολογισμός ενεργειακής κατανάλωσης συστήματος διάχυσης αέρα (διαχυτήρες - φυσητήρες)

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας από το σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα αρχικά υπολογίζεται η απαιτούμενη ποσότητα αέρα Q<sub>AIR</sub> από τη σχέση (2.27) και γίνεται η επιλογή της δυναμικότητας και του αριθμού των φυσητήρων που εξυπηρετούν τις ανάγκες της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης για κάθε ομάδα σεναρίων υπολογισμού. Σύμφωνα με τους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρουσιάζονται στο παράρτημα Ι, για τα σενάρια υπολογισμού των ομάδων Α και Γ τα οποία διαστασιολογήθηκαν με μονάδα υποβρύχιας διάχυσης εγκαθίστανται τρεις (3) φυσητήρες δυναμικότητας 4.280 Nm<sup>3</sup>/h έκαστος και για τα σενάρια της ομάδας Β υπολογίστηκε η εγκατάσταση τριών (3) φυσητήρων δυναμικότητας 3.220 Nm<sup>3</sup>/h έκαστος.

Η απαιτούμενη ισχύς για την ικανοποίηση των αναγκών αερισμού του συστήματος υποβρύχιας διάχυσης εκτιμάται από την εκάστοτε παροχή αέρα των φυσητήρων σύμφωνα με την ακόλουθη σχέση, (Metcalf & Eddy, 2003):

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right] \quad (2.36)$$

- όπου: P<sub>w</sub>: απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (KW)  
w: ροή μάζας αέρα (kg/s)  
R: παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)  
T<sub>1</sub>: απόλυτη θερμοκρασία αέρα εισόδου (°K)  
p<sub>1</sub>: απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)  
p<sub>2</sub>: απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)  
n: σταθερά (για τον αέρα 0.283)  
e: βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

Η θερμοκρασία εισόδου του αέρα που αναρροφούν οι φυσητήρες ελήφθη ίση με 20°C για τη χειμερινή περίοδο και 35 °C για τη θερινή περίοδο. Η απόλυτη πίεση εισόδου ελήφθη ίση με

1,0atm, ενώ κατά τον υπολογισμό της απόλυτης πίεσης εξόδου ελήφθησαν και τοπικές απώλειες πίεσης ίσες με 25%, επομένως η τελική τιμή υπολογίστηκε ίση με 1,69atm. Τέλος για τους φυσητήρες θεωρήθηκε ο βαθμός απόδοσης ίσος με 0,75.

#### Υπολογισμός ενεργειακής κατανάλωσης επιφανειακών αεριστήρων

Η απαιτούμενη ισχύς για την ικανοποίηση των αναγκών αερισμού όταν χρησιμοποιούνται επιφανειακοί αεριστήρες υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση (Metcalf & Eddy, 2003):

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR} \quad (2.37)$$

όπου:  $P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (KW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/KWh$ )

Για διάφορα συστήματα επιφανειακού αερισμού ο ρυθμός μεταφοράς οξυγόνου FOTR δίνεται στον ακόλουθο πίνακα (Metcalf & Eddy, 2003).

**Πίνακας 2-5: Ρυθμός μεταφοράς οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες επιφανειακών αεριστήρων**

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	FOTR ( $kg O_2/KWh$ )
Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα μικρής ταχύτητας περιστροφής	1,5-2,1
Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα μεγάλης ταχύτητας	1,1-1,4
Βυθισμένος μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα	1,2-2,0
Μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα	1,5-2,1

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας στο θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού ενσωματώθηκαν δύο τύποι επιφανειακών αεριστήρων α) επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα μικρής ταχύτητας περιστροφής και β) επιφανειακοί μηχανικοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας). Για τους επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα μικρής ταχύτητας περιστροφής ελήφθη ο ρυθμός μεταφοράς οξυγόνου ίσος με **2,1  $kgO_2/KWh$** , ενώ για τους επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας) ο ρυθμός μεταφοράς οξυγόνου ελήφθη ίσος με **1,8  $kgO_2/KWh$** .

#### 2.2.3.3.4 Ενεργειακή κατανάλωση επιμέρους μονάδων επεξεργασίας ιλύος

Κατά τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης των επιμέρους μονάδων της επεξεργασίας ιλύος της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης οι παράμετροι που ελήφθησαν υπόψη είναι η κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα ανάδευσης των διαφόρων δεξαμενών και η κατανάλωση ενέργειας του κύριου μηχανολογικού εξοπλισμού (τράπεζες πάχυνσης, ταινιοφιλτρόπρεσες, φυγόκεντροι).

Κύρια παράμετρος για τον υπολογισμό της καταναλισκόμενης ενέργειας από το σύστημα ανάδευσης των διαφόρων δεξαμενών αποτελεί η απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης, η τιμή της οποίας για τις διάφορες μονάδες επεξεργασίας ιλύος ελήφθη ως ακουλούθως:

- Δεξαμενές αποθήκευσης ιλύος:  $5\text{W/m}^3$
- Δεξαμενές αναερόβιας χώνευσης ιλύος:  $8\text{W/m}^3$
- Παχυντές και μεταπαχυντές βαρύτητας:  $0,5\text{W/m}^3$

Η απαιτούμενη ισχύς για την ικανοποίηση των αναγκών ανάδευσης σε οποιαδήποτε από τις ανωτέρω δεξαμενές υπολογίζεται από το γινόμενο του ενεργού όγκου της δεξαμενής επί την ανωτέρω τιμή της απαιτούμενης ισχύος ανάδευσης.

Για τον υπολογισμό της απορροφούμενης ισχύος από τον κύριο εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης, ταινιοφιλτρόπρεςσες και φυγόκεντροι) χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τεχνικά φυλλάδια κατασκευαστών και από εγκατεστημένο εξοπλισμό σε λειτουργούσες εγκαταστάσεις επεξεργασίας ιλύος. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μηχανολογικού εξοπλισμού, ο οποίος ενσωματώθηκε στο θεωρητικό μοντέλο.

**Πίνακας 2-6: Τεχνικά χαρακτηριστικά διαφόρων μεγεθών τραπέζων πάχυνσης, ταινιοφιλτρόπρεςσών και φυγοκεντριτών**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Φυγοκεντριτής	Φυγοκεντριτής	Τράπεζα Πάχυνσης	Ταινιοφιλτρόπρεςσα
Κατασκευαστής	Pieralisi Jumbo 1	Pieralisi Jumbo 2	-	-
Πλάτος ταινίας	-	-	2,0	2,0
Μέγιστη Δυναμικότητα, ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	25,00	35,00	45,00	33,00
Απορροφούμενη ισχύς, (kW)	30,00	37,00	1,50	9,10

#### 2.2.3.3.5 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδα συμπαραγωγής

Για τον προσδιορισμό της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από τη μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας έγιναν οι ακόλουθες παραδοχές:

- Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση: 50%
- Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου:  $1,00 \text{ m}^3$  βιοαερ /kgVSS
- Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου:  $5.500 \text{ Kcal/m}^3$
- Συντελεστής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας 32%

Σύμφωνα με τις ανωτέρω παραδοχές υπολογίζεται αρχικά η θερμογόνος δύναμη του παραγόμενου από την μονάδα αναερόβιας χώνευσης βιοαερίου. Από τις σχέσεις (2.34) και (2.35) υπολογίζεται αντίστοιχα η απαιτούμενη θερμική ενέργεια για την θέρμανση των χωνευτών και οι θερμικές απώλειες των χωνευτών και επομένως η απαιτούμενη για την θέρμανση ποσότητα βιοαερίου. Το υπόλοιπο βιοαέριο καίγεται σε μονάδα συμπαραγωγής και μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια με συντελεστή μετατροπής ίσο με 32,0%. Επομένως η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τη μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας δίνεται από τις ακόλουθες σχέσεις:

$$\text{Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας (kWh/d)} = \text{Παραγόμενη θερμική ενέργεια (KWh/d)} - \text{Θερμική ενέργεια για θέρμανση χωνευτών (kWh/d)} - \text{Θερμικές απώλειες χωνευτών (KWh/d)}$$

$$\text{Ηλεκτρική ενέργεια (kWh/d)} = 32, \% \cdot \text{Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας (KWh/d)}$$

#### 2.2.3.3.6 Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο Συστήματος Αερισμού (ΣΑ) και Μονάδας Επεξεργασίας Ιλύος (ΜΕΙ)

Για τον υπολογισμό της ημερήσιας κατανάλωσης ενέργειας έχει ληφθεί υπόψη η μέση ημερήσια παροχή λειτουργίας της πρότυπης θεωρητικής εγκατάστασης.

Για τον υπολογισμό της ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας, λαμβάνεται ότι η πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση θα λειτουργεί με το φορτίο χειμερινής περιόδου κατά του μήνες Νοέμβριο – Απρίλιο, ήτοι 6 μήνες ή 181 ημέρες και με το φορτίο θερινής περιόδου το υπόλοιπο του έτους, ήτοι 6 μήνες ή 184 ημέρες.

Για τον υπολογισμό έγιναν οι παρακάτω βασικοί υπολογισμοί - παραδοχές :

- Για κάθε μηχανήμα που συμπεριλαμβάνεται στο θεωρητικό μοντέλο υπολογίζονται οι ώρες λειτουργίας του με βάση το ημερήσιο φορτίο (π.χ. 1000 m<sup>3</sup>/day), την δυναμικότητα του καταναλωτή, (π.χ. 100 m<sup>3</sup>/h) και τον αριθμό των ομοειδών καταναλωτών σε παράλληλη λειτουργία, (π.χ. 2) διαιρώντας το ημερήσιο φορτίο με την δυναμικότητα και τον αριθμό των παράλληλων μηχανημάτων σε λειτουργία (π.χ. 1000 m<sup>3</sup>/day /100 m<sup>3</sup>/h / 2 = 5 h/day).
- Όλοι οι αναδευτήρες και τα ξέστρα των παχυντών και μεταπαχυντών βαρύτητας λειτουργούν επί 24ωρο.
- Ο υπολογισμός της καταναλισκόμενης ενέργειας του συστήματος αερισμού γίνεται με την παραδοχή ότι οι φυσητήρες λειτουργούν στο 100% της δυναμικότητάς τους και για λιγότερο από 24 ώρες όπως γίνεται για κάθε μηχανήμα. Σαν ποσότητα οξυγόνου λαμβάνουμε αυτή που απαιτείται σε ημερήσια βάση σύμφωνα με τους υγιεινολογικούς υπολογισμούς χωρίς συντελεστή ασφάλειας.
- Για τον υπολογισμό των ωρών λειτουργίας των μονάδων μηχανικής πάχυνσης και μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος λαμβάνεται 5ήμερη λειτουργία επί 7 ώρες ημερησίως.
- Στο μοντέλο θεωρητικού υπολογισμού δεν συμπεριλαμβάνονται καταναλώσεις ενέργειας από αντλητικά συγκροτήματα, συστήματα απόσμησης, συστήματα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη, λοιπό βοηθητικό εξοπλισμό (π.χ. κοιλίας μεταφοράς ιλύος, εσχάρες) και καταναλώσεις βοηθητικών έργων όπως εξωτερικός φωτισμός, όργανα παρακολούθησης και ελέγχου, καταναλώσεις κτιριακών υποδομών, κ.α.
- Για το σύστημα MBR στον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας δεν έχει συμπεριληφθεί η ενέργεια για την άντληση των λυμάτων μέσω των μεμβρανών.

Τελική εξαγόμενη παράμετρος του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού αποτελεί η συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο που υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\text{Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ΣΑ \& ΜΕΙ ανά ισοδύναμο κάτοικο (kWh/κατ-d) = } \frac{\text{Συνολική ημερήσια κατανάλωση ΣΑ \& ΜΕΙ (kWh/d)}}{\text{Ισοδύναμος πληθυσμός (κάτοικοι)}}$$

### 2.2.3.3.7 Συγκεντρωτικός πίνακας μεταβλητών θεωρητικού μοντέλου

Στους ακόλουθους πίνακες παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι παράμετροι και οι σταθερές υπολογισμού που ενσωματώνονται στο θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού της κατανάλωσης ενέργειας για τις διάφορες ομάδες υπολογισμού.

**Πίνακας 2-7: Παράμετροι και σταθερές υπολογισμού για τα σενάρια των ομάδων Α και Γ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}\text{C}$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$\text{kgVSS}/\text{kgBOD}_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών, για $T=20^{\circ}\text{C}$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	$\text{mg}/\text{l}$	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	$\text{kgSS}/\text{kgBOD}_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μικροοργανισμών, $\beta$	$\text{kgSS}/\text{kgBOD}_5$	0.20	0.20
Κατανάλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}\text{C}$ , $R_{e,20}$	$\text{grO}_2/\text{kgMLSS}$	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	$\text{kgVSS}/\text{kgBOD}_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών, για $T=20^{\circ}\text{C}$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$\text{mg}/\text{l}$	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	$\text{mg}/\text{l}$	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$\text{mg}/\text{l}$	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**Πίνακας 2-8: Παράμετροι και σταθερές υπολογισμού για τα σενάρια της ομάδας Β**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}\text{C}$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$\text{kgVSS}/\text{kgBOD}_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για $T=20^{\circ}\text{C}$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	$\text{mg}/\text{l}$	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	$\text{kgSS}/\text{kgBOD}_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μικροοργανισμών, $\beta$	$\text{kgSS}/\text{kgBOD}_5$	0.20	0.20



ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	$grO_2/kgMLSS$	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	$kgVSS/kgBOD_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	$mg/l$	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.5	0.5
Λόγος $VSS/TSS$ εισόδου	-	0.70	0.70

Όπως φαίνεται από τους ανωτέρω πίνακες σχεδόν το σύνολο των μεταβλητών για το σύνολο των σεναρίων υπολογισμού παραμένει ίδιο. Διαφοροποίηση συναντάμε στη συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στη δεξαμενή αερισμού η οποία λαμβάνεται ίση με 2,0 mg/l για τα σεναρία υπολογισμού Α και Γ και ίση με 2,5 mg/l για τα σεναρία υπολογισμού της ομάδας Β. Αντίστοιχα η σταθερά κορεσμού Monod  $K_{DO}$  λαμβάνεται ίση με 1,0 mg/l για τα σεναρία υπολογισμού των ομάδων Α και Γ και ίση με 0,5 mg/l για τα σεναρία της ομάδας Β.

### 2.3 Αποτελέσματα θεωρητικού μοντέλου - Συμπεράσματα

Οι αναλυτικοί υπολογισμοί των είκοσι δύο (22) σεναρίων υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης από το σύστημα αερισμού και την μονάδα επεξεργασίας ιλύος παρουσιάζονται στο παράρτημα Ι της παρούσας εργασίας. Στον πίνακα 2.9 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης ανά σενάριο για τις δύο περιόδους υπολογισμού (χειμώνα και καλοκαίρι). Στις δύο τελευταίες στήλες παρουσιάζονται η συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας του συστήματος αερισμού και της μονάδας επεξεργασίας ιλύος και η αντίστοιχη συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο για τα δεδομένα του χειμώνα και του καλοκαιριού αντίστοιχα.

**Πίνακας 2-9: Αποτελέσματα ενεργειακής κατανάλωσης συστήματος αερισμού και μονάδας επεξεργασίας ιλύος**

Α/Α	ΣΕΝΑΡΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)				ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ (kWh/d)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΑΤΟΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ (kWh/κατ-d)
			Σύστημα Αερισμού	Σύστημα Αερισμού για καθαρισμό μεμβρανών	Μονάδα Επεξεργασίας Ιλύος	Μονάδα Συμπαράγωγής ΗΛ. Ενέργειας		
1	Σενάριο Α1.1	Χειμ.	6178.85	-	224.75	-	6403.60	0.064
		Καλ.	6637.85	-	224.75	-	6862.60	0.069
2	Σενάριο Α1.2	Χειμ.	6178.85	-	356.01	-	6534.86	0.065
		Καλ.	6637.85	-	356.01	-	6993.86	0.070
3	Σενάριο Α2.1	Χειμ.	7122.06	-	224.75	-	7346.81	0.073
		Καλ.	7278.51	-	224.75	-	7503.25	0.075
4	Σενάριο Α2.2	Χειμ.	7122.06	-	356.01	-	7478.07	0.075
		Καλ.	7278.51	-	356.01	-	7634.51	0.076
5	Σενάριο Α3.1	Χειμ.	8309.07	-	224.75	-	8533.82	0.085
		Καλ.	8491.59	-	224.75	-	8716.34	0.087
6	Σενάριο Α3.2	Χειμ.	8309.07	-	356.01	-	8665.08	0.087
		Καλ.	8491.59	-	356.01	-	8847.60	0.088
7	Σενάριο Β1.1	Χειμ.	4751.94	-	1158.73	-	5910.67	0.059
		Καλ.	4812.05	-	1158.34	-	5970.39	0.060
8	Σενάριο Β1.2	Χειμ.	4751.94	-	1296.51	-	6048.45	0.060
		Καλ.	4812.05	-	1295.02	-	6107.06	0.061
9	Σενάριο Β1.3	Χειμ.	4751.94	-	1158.73	-3313.12	2597.55	0.026
		Καλ.	4812.05	-	1158.34	-4377.66	1592.72	0.016
10	Σενάριο Β1.4	Χειμ.	4751.94	-	1296.51	-3313.12	2735.33	0.027
		Καλ.	4812.05	-	1295.02	-4377.66	1729.40	0.017
11	Σενάριο Β2.1	Χειμ.	5477.33	-	1158.73	-	6636.06	0.066
		Καλ.	5276.48	-	1158.34	-	6434.82	0.064
12	Σενάριο Β2.2	Χειμ.	5477.33	-	1296.51	-	6773.84	0.068
		Καλ.	5276.48	-	1295.02	-	6571.50	0.066
13	Σενάριο Β2.3	Χειμ.	5477.33	-	1158.73	-3546.35	3089.71	0.031
		Καλ.	5276.48	-	1158.34	-4498.66	1936.16	0.019
14	Σενάριο Β2.4	Χειμ.	5477.33	-	1296.51	-3546.35	3227.49	0.032
		Καλ.	5276.48	-	1295.02	-4498.66	2072.84	0.021
15	Σενάριο Β3.1	Χειμ.	6390.22	-	1158.73	-	7548.95	0.075
		Καλ.	6155.90	-	1158.34	-	7314.24	0.073
16	Σενάριο Β3.2	Χειμ.	6390.22	-	1296.51	-	7686.73	0.077
		Καλ.	6155.90	-	1295.02	-	7450.92	0.075
17	Σενάριο Β3.3	Χειμ.	6390.22	-	1158.73	-3313.12	4235.83	0.042
		Καλ.	6155.90	-	1158.34	-4377.66	2936.57	0.029
18	Σενάριο Β3.4	Χειμ.	6390.22	-	1296.51	-3313.12	4373.61	0.044
		Καλ.	6155.90	-	1295.02	-4377.66	3073.25	0.031
19	Σενάριο Γ1.1	Χειμ.	6081.07	1252.96	227.38	-	7561.40	0.076
		Καλ.	6532.80	1317.10	227.38	-	8077.28	0.081
20	Σενάριο Γ1.2	Χειμ.	6081.07	1252.96	363.65	-	7697.67	0.077
		Καλ.	6532.80	1317.10	363.65	-	8213.55	0.082
21	Σενάριο Γ2.1	Χειμ.	7009.35	1252.96	227.38	-	8489.68	0.085
		Καλ.	7163.32	1317.10	227.38	-	8707.80	0.087
22	Σενάριο Γ2.2	Χειμ.	7009.35	1252.96	363.65	-	8625.96	0.086
		Καλ.	7163.32	1317.10	363.65	-	8844.07	0.088

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- **Για όλα τα υποσενάρια** στα οποία η πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση λειτουργεί με **σύστημα αερισμού υποβρύχιας διάχυσης** είτε πρόκειται για σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού (υποσενάρια ομάδων Α και Γ) είτε για συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος (υποσενάρια ομάδας Β), παρατηρείται συστηματικά ότι η ημερήσια κατανάλωση ενέργειας του συστήματος αερισμού κατά την περίοδο του χειμώνα είναι μικρότερη από την αντίστοιχη του καλοκαιριού. Για τα υποσενάρια ομάδων Α και Γ ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη δεξαμενή αερισμού έχει ληφθεί ίδιος για το χειμώνα και το καλοκαίρι και ίσος με  $\theta_{C,A}=14,0$  days ώστε να εξασφαλίζεται η σταθεροποίηση της περίσσειας ιλύος. Η μειωμένη ενεργειακή κατανάλωση το χειμώνα οφείλεται στη μειωμένη ενδογενή αναπνοή οπότε και οι απαιτήσεις αερισμού είναι μικρότερες. Μικρότερη απαίτηση αερισμού σημαίνει λιγότερες ώρες λειτουργίας και απορροφούμενη ισχύς και επομένως μικρότερη συνολική κατανάλωση ενέργειας. Για τα υποσενάρια της ομάδας Β ο αυξημένος χρόνος παραμονής  $\theta_{C,A}=10,0$  days που έχει επιλεγεί για το χειμώνα έναντι  $\theta_{C,A}=5,0$  days για το καλοκαίρι, επιφέρει αύξηση των ενεργειακών απαιτήσεων που όπως φαίνεται είναι μικρότερη από το κέρδος που προκύπτει από την μειωμένη ενδογενή αναπνοή σε μικρότερες θερμοκρασίες. Δηλαδή και στα υποσενάρια της ομάδας Β το ενεργειακό ισοζύγιο κλείνει με κέρδος το χειμώνα για το σύστημα αερισμού υποβρύχιας διάχυσης.
- **Για τα υποσενάρια της ομάδας Β** στα οποία η πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση λειτουργεί με **σύστημα μηχανικών επιφανειακών αεριστήρων** η ημερήσια κατανάλωση ενέργειας του συστήματος αερισμού κατά την περίοδο του καλοκαιριού προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη του χειμώνα. Αυτό μπορεί να οφείλεται στη δυνατότητα επιλογής διαφορετικού χρόνου παραμονής στερεών για κάθε περίοδο σχεδιασμού για τα σενάρια της ομάδας Β αφού δεν υπάρχει ο περιορισμός του χρόνου παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα για τη σταθεροποίηση της περίσσειας ιλύος. Στο συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος ο χρόνος παραμονής στερεών επιλέγεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις για την αποικοδόμηση του οργανικού φορτίου και την πλήρη νιτροποίηση. Ο μικρότερος χρόνος παραμονής  $\theta_{C,A}=5,0$  days που έχει επιλεγεί για το καλοκαίρι έναντι  $\theta_{C,A}=10,0$  days για το χειμώνα φαίνεται ότι οδηγεί σε μικρότερη απαίτηση αερισμού για το καλοκαίρι άρα μικρότερη ενεργειακή κατανάλωση για τα συστήματα μηχανικών επιφανειακών αεριστήρων.
- Αναφορικά με το σύστημα αερισμού που εφαρμόζεται σε κάθε σενάριο υπολογισμού διαπιστώνεται ότι το σύστημα υποβρύχιας διάχυσης έχει μικρότερη ενεργειακή κατανάλωση από τα δύο συστήματα μηχανικών επιφανειακών αεριστήρων. Δειγματοληπτικά αναφέρεται ότι η ημερήσια κατανάλωση ανά ι.κ. για το Σενάριο Α1.1 (υποβρύχια διάχυση αέρα) για το χειμώνα είναι **0,064 KWh/κατ-d** και για το καλοκαίρι είναι **0,069 KWh/κατ-d**, για το Σενάριο Α2.1 (μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα) οι αντίστοιχες τιμές είναι **0,073 KWh/κατ-d** και **0,075 KWh/κατ-d** και για το Σενάριο Α3.1 (μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα) οι αντίστοιχες τιμές **0,085 KWh/κατ-d** και **0,087 KWh/κατ-d**. Οι ίδιες μεταβολές παρατηρούνται και στα υποσενάρια των ομάδων Β και Γ. Γενικά από τη σύγκριση όλων των αντίστοιχων σεναρίων μεταξύ τους προκύπτει ότι η χρήση επιφανειακών αεριστήρων κατακόρυφου άξονα αυξάνει την κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό 8,0%-15,0% σε σύγκριση με την κατανάλωση συστημάτων υποβρύχιας διάχυσης, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για την χρήση επιφανειακών αεριστήρων οριζόντιου άξονα είναι 22,0%-28,0%. Μεταξύ των συστημάτων επιφανειακού αερισμού, αυτό που οδηγεί στην μικρότερη ενεργειακή κατανάλωση είναι το σύστημα κατακόρυφου άξονα, γεγονός που οφείλεται στην υιοθέτηση μεγαλύτερης τιμής του ρυθμού μεταφοράς οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες FOTR για το συγκεκριμένο σύστημα (FOTR=2,1kgO<sub>2</sub>/KWh για τους επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου και

FOTR=1,8kgO<sub>2</sub>/KWh για τους επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα). Επομένως η κατάταξη των εφαρμοζόμενων συστημάτων αερισμού από το λιγότερο ενεργοβόρο είναι: 1) σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα, 2) επιφανειακοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα και 3) επιφανειακοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα.

- Αναφορικά με το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης που εφαρμόζεται σε κάθε σενάριο υπολογισμού διαπιστώνεται ότι η ταινιοφιλτρόπρεσσα έχει μικρότερη ενεργειακή κατανάλωση από την φυγόκεντρο. Δειγματοληπτικά αναφέρεται ότι στο Σενάριο A1.1 (μηχανική αφυδάτωση με ταινιοφιλτρόπρεσσες) η ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο είναι **0,064KWh/κατ-d** για το χειμώνα και **0,069KWh/κατ-d** για το καλοκαίρι, ενώ για το σενάριο A1.2 (μηχανική αφυδάτωση με φυγόκεντρο) οι αντίστοιχες τιμές είναι **0,065KWh/κατ-d** για το χειμώνα και **0,070KWh/κατ-d** για το καλοκαίρι. Σημειώνεται ότι στα δύο παραπάνω σενάρια η μοναδική διαφοροποίηση είναι το εφαρμοζόμενο σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος. Η ίδια μεταβολή παρουσιάζεται και μεταξύ των σεναρίων A2.1 και A2.2, A3.1 και A3.2, B1.1 και B1.2, B1.3 και B1.4 και ούτω καθ' εξής. Συστηματικά λοιπόν παρατηρείται μία αύξηση της ημερήσιας κατανάλωσης ανά ισοδύναμο κάτοικο της τάξης των **0,001-0,002KWh/κατ-d** κατά τη χρήση μηχανικών φυγοκέντρων αφυδάτωσης ιλύος. Η σύγκριση όλων των ανωτέρω ζευγών υποσεναρίων οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η χρήση μηχανικής φυγοκέντρου για την αφυδάτωση της ιλύος οδηγεί σε αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας από τις μονάδες επεξεργασίας ιλύος κατά ένα ποσοστό περίπου 2,0% σε σύγκριση με τη χρήση ταινιοφιλτρόπρεσσας.
- Αναφορικά με το εφαρμοζόμενο σύστημα επεξεργασίας και σε συνδυασμό με το εφαρμοζόμενο σύστημα αερισμού παρατηρούνται τα ακόλουθα:
  - Από τα σενάρια A1.1 και B1.1 προκύπτει ότι η τιμή της ημερήσιας κατανάλωσης ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο για το σενάριο A1.1 είναι ίση με **0,064KWh/κατ-d** για το χειμώνα και **0,069KWh/κατ-d** για το καλοκαίρι. Οι αντίστοιχες τιμές του σεναρίου B1.1 είναι με **0,059KWh/κατ-d** για το χειμώνα και **0,060KWh/κατ-d** για το καλοκαίρι. Σημειώνεται ότι στα δύο παραπάνω σενάρια το σύστημα αερισμού είναι η υποβρύχια διάχυση και το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης είναι ταινιοφιλτρόπρεσσα. Η διαφοροποίηση των δύο σεναρίων έγκειται στο σύστημα επεξεργασίας, το οποίο για το σενάριο A1.1 είναι το σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού ενώ για το σενάριο B1.1 είναι το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος. Με τη χρήση συστήματος παρατεταμένου αερισμού και παράλληλη εφαρμογή υποβρύχιας διάχυσης αέρα παρατηρείται αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας της τάξης του **8,0%-15,0%** σε σύγκριση με το συμβατικό σύστημα.. Ανάλογα συμπεράσματα προκύπτουν συγκρίνοντας τα σενάρια A1.2 και B1.2.
  - Από τα σενάρια A2.1 και B2.1 προκύπτει ότι η τιμή της συνολικής ημερήσιας κατανάλωσης ενέργειας ανά ι.κ. για το σύστημα αερισμού και επεξεργασίας ιλύος , παρουσιάζει χαμηλότερες τιμές για το δεύτερο. Σημειώνεται ότι στα δύο παραπάνω σενάρια το σύστημα αερισμού είναι οι επιφανειακοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα και το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης είναι ταινιοφιλτρόπρεσσα. Η διαφοροποίηση των δύο σεναρίων έγκειται στο σύστημα επεξεργασίας, το οποίο στο σενάριο A2.1 είναι σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού ενώ στο σενάριο B2.1 είναι το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος. Εξάγεται λοιπόν το συμπέρασμα ότι για εγκαταστάσεις μεσαίας δυναμικότητας (ισοδύναμου πληθυσμού 100.000 κατοίκων) όπως είναι η πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση και στις οποίες εφαρμόζεται σύστημα επιφανειακού αερισμού το κέρδος κατανάλωσης ενέργειας από το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος είναι σημαντικό. Από σύγκριση των παραπάνω σεναρίων προκύπτει ότι η συνολική κατανάλωση ενέργειας με το

σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού (σενάριο A2.1) είναι μεγαλύτερη κατά **10,0%-17,0%** συγκριτικά με την αντίστοιχη κατανάλωση του συμβατικού συστήματος ενεργού ιλύος. Ανάλογα συμπεράσματα προκύπτουν και από τη σύγκριση των σεναρίων A2.2 και B2.2.

- Από τα σενάρια A3.1 και B3.1 για επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα προκύπτει ότι η συνολική κατανάλωση ενέργειας με το σύστημα παρατεταμένου αερισμού είναι μεγαλύτερη σε ποσοστό **13,0%-19,0%** συγκριτικά με την αντίστοιχη κατανάλωση του συμβατικού συστήματος ενεργού ιλύος. Ανάλογα συμπεράσματα προκύπτουν και από τη σύγκριση των σεναρίων A3.2 και B3.2.
- Από σύγκριση των σεναρίων A1.1 και Γ1.1, A1.2 και Γ1.2, A2.1 και Γ2.1 και τέλος A2.2 και Γ2.2 προκύπτει ότι η κατανάλωση της ενέργειας από τα συστήματα ενεργού ιλύος με την παραλλαγή βιολογικών μεμβρανών (MBR) είναι σημαντικά μεγαλύτερη από αυτή των συστημάτων που λειτουργούν με κλασικό σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού. Συγκεκριμένα για τα συστήματα στα οποία εφαρμόζεται υποβρύχια διάχυση αέρα η κατανάλωση ενέργειας για τα συστήματα παρατεταμένου αερισμού αντιστοιχεί στο 83,0-84,0% της κατανάλωσης των συστημάτων MBR. Για τα συστήματα στα οποία εφαρμόζονται επιφανειακοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα η κατανάλωση ενέργειας των συστημάτων παρατεταμένου αερισμού αντιστοιχεί περίπου στο 85,0-86,0% της κατανάλωσης των συστημάτων MBR. Πρέπει να σημειωθεί ότι στην παρούσα εργασία εξετάστηκαν συστήματα μεμβρανών στα οποία οι βιολογικές μεμβράνες τοποθετούνται εκτός της δεξαμενής αερισμού. Στην αντίθετη περίπτωση, δηλαδή για συστήματα μεμβρανών τα οποία τοποθετούνται εντός της δεξαμενής αερισμού, η κατανάλωση θα ήταν μικρότερη αφού ένα μέρος της απαιτήσης αερισμού για τις βιολογικές διεργασίες θα ικανοποιείται από τον αέρα που χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό των μεμβρανών. Σημειώνεται ότι στον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας δεν έχει συμπεριληφθεί η ενέργεια για την άντληση των λυμάτων μέσω των μεμβρανών.
- Αναφορικά με την ύπαρξη ή όχι μονάδας συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε συνδυασμό και με το εφαρμοζόμενο σύστημα αερισμού παρατηρούνται τα ακόλουθα:
  - Στο συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος, η παραγόμενη ενέργεια από τη μονάδα συμπαραγωγής μπορεί να καλύψει σημαντικό ποσοστό του συνόλου των ενεργειακών αναγκών του συστήματος αερισμού και του κύριου εξοπλισμού της μονάδας επεξεργασίας ιλύος .

Συγκεκριμένα :

- Για σύστημα υποβρύχιας διάχυσης, από την σύγκριση των σεναρίων B1.1 - B1.3, προκύπτει για το σενάριο B1.1 (δεν περιλαμβάνει συμπαραγωγή) το χειμώνα ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ι.κ. **0,059KWh/κατ-d** και για το σενάριο B1.3 (περιλαμβάνει συμπαραγωγή) **0,026KWh/κατ-d**. Το παραπάνω σημαίνει ότι περίπου το **56,0%** της καταναλισκόμενης ενέργειας καλύπτεται από τη μονάδα συμπαραγωγής  $[(0,059\text{KWh/κατ-d}-0,026\text{KWh/κατ-d})/0,059\text{KWh/κατ-d}]$ . Το αντίστοιχο ποσοστό για το καλοκαίρι ανέρχεται στο **73,3%**. Το γεγονός αυτό οφείλεται σε μικρότερη απαίτηση θερμικής ενέργειας από τους χωνευτές και μικρότερες θερμικές απώλειες των χωνευτών το καλοκαίρι λόγω υψηλότερης θερμοκρασίας περιβάλλοντος. Τα αντίστοιχα ποσοστά από τη σύγκριση των

σεναρίων B1.2 και B1.4 είναι **54,8%** για τα δεδομένα του χειμώνα και **71,7%** για τα δεδομένα του καλοκαιριού.

- Για σύστημα επιφανειακών αεριστήρων κατακόρυφου άξονα, από την σύγκριση των σεναρίων B2.1 – B2.3 προκύπτει για το σενάριο B2.1 (δεν περιλαμβάνει συμπαραγωγή) το χειμώνα ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ι.κ. **0,066KWh/κατ-d** και για το σενάριο B2.3 (περιλαμβάνει συμπαραγωγή) **0,031KWh/κατ-d**. Το παραπάνω σημαίνει ότι περίπου το **53,4%** της καταναλισκόμενης ενέργειας καλύπτεται από τη μονάδα συμπαραγωγής. Το αντίστοιχο ποσοστό για το καλοκαίρι ανέρχεται στο **69,9%**. Τα αντίστοιχα ποσοστά από τη σύγκριση των σεναρίων B2.2 και B2.4 είναι **52,4%** για τα δεδομένα του χειμώνα και **68,5%** για τα δεδομένα του καλοκαιριού.
- Για σύστημα επιφανειακών αεριστήρων οριζόντιου άξονα, από την σύγκριση των σεναρίων B3.1 – B3.3 προκύπτει για το σενάριο B3.1 (δεν περιλαμβάνει συμπαραγωγή) το χειμώνα ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ι.κ. **0,075KWh/κατ-d** και για το σενάριο B3.3 (περιλαμβάνει συμπαραγωγή) **0,042KWh/κατ-d**. Το παραπάνω σημαίνει ότι περίπου το **43,9%** της καταναλισκόμενης ενέργειας καλύπτεται από τη μονάδα συμπαραγωγής. Το αντίστοιχο ποσοστό για το καλοκαίρι ανέρχεται στο **59,9%**. Τα αντίστοιχα ποσοστά από τη σύγκριση των σεναρίων B3.2 και B3.4 είναι **43,1 %** για τα δεδομένα του χειμώνα και **58,8%** για τα δεδομένα του καλοκαιριού.

Από τα παραπάνω προκύπτουν συνοπτικά τα εξής συμπεράσματα:

- Το υποβρύχιο σύστημα διάχυσης αερισμού καταναλώνει λιγότερη ενέργεια κατά **8,0%-15,0%** σε σχέση με τους επιφανειακούς μηχανικούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα και κατά **22,0%-28,0%** σε σχέση με τους επιφανειακούς μηχανικούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα. Έτσι η κατάταξη των εφαρμοζόμενων συστημάτων αερισμού από το λιγότερο ενεργοβόρο είναι: 1) σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα, 2) επιφανειακοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα και 3) επιφανειακοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα.
- Το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης με φυγόκεντρο καταναλώνει 2% περισσότερη ενέργεια συγκριτικά με ταινιοφιλτρόπρεσσα αντίστοιχης δυναμικότητας.
- Οι ΕΕΑ που λειτουργούν με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος και έχουν σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα ή μηχανικών επιφανειακών αεριστήρων (κατακόρυφου ή οριζόντιου άξονα) ακόμη και χωρίς να έχουν μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, παρουσιάζουν συγκριτικό πλεονέκτημα ως προς την κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με τις ΕΕΑ που λειτουργούν με σύστημα παρατεταμένου αερισμού. Συγκεκριμένα το σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού εμφανίζει αύξηση **8%-15%** της κατανάλωσης ενέργειας για υποβρύχια διάχυση αέρα, **10%-17%** για επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα και **13%-19%** για επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα σε σύγκριση με το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος που διαθέτει τα αντίστοιχα συστήματα αερισμού. Επομένως για εγκαταστάσεις μεσαίας δυναμικότητας (ισοδύναμου πληθυσμού 100.000 κατοίκων) όπως είναι η πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση, το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος υπερτερεί ως προς το σύστημα παρατεταμένου αερισμού στην κατανάλωση ενέργειας. Αυτό υποδηλώνει ότι η αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας λόγω του συστήματος επεξεργασίας ιλύος είναι μικρότερη από τη μείωση στην κατανάλωση ενέργειας στο σύστημα αερισμού.

- Τέλος οι ΕΕΛ που λειτουργούν με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος και παράλληλα διαθέτουν μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, καλύπτουν ένα σημαντικό ποσοστό της ενεργειακής κατανάλωσης του συστήματος αερισμού και της μονάδας επεξεργασίας ιλύος. Αναλυτικότερα ΕΕΛ με σύστημα υποβρύχιας διάχυσης καλύπτονται από την παραγόμενη ενέργεια της μονάδας συμπαραγωγής σε ποσοστό **55,0-74,0%**, ΕΕΛ με επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα καλύπτονται σε ποσοστό **52,0-70,0%** και ΕΕΛ με επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα καλύπτονται σε ποσοστό **43,0-60,0%**. Τονίζεται ότι τα ανωτέρω ποσοστά αναφέρονται στην κατανάλωση μόνο του συστήματος αερισμού και των κύριων μονάδων επεξεργασίας ιλύος (παράμετροι υπολογισμοί του θεωρητικού μοντέλου) και όχι του συνόλου της εγκατάστασης.

### 3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΣΕΣ ΕΕΛ

#### 3.1 Γενικά

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα πραγματικά στοιχεία της ενεργειακής κατανάλωσης και του ενεργειακού κόστους από έντεκα (11) λειτουργούσες εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (για συντομία ΕΕΛ ή ΚΕΛ) Ελληνικών πόλεων. Συγκεκριμένα έχουν συλλεχθεί στοιχεία από τις ΕΕΛ Σερρών, ΕΕΛ Αλμυρού, ΕΕΛ Λαμίας, ΕΕΛ Άργους – Ναυπλίου, ΕΕΛ Αμαλιάδας, ΕΕΛ Καρδίτσας, ΕΕΛ Βόλου, ΕΕΛ Χανίων, ΕΕΛ Λάρισας, ΕΕΛ Πάτρας και το ΚΕΛ Ψυττάλειας. Η δυναμικότητα λειτουργίας των υπό εξέταση εγκαταστάσεων κυμαίνεται από 6.000 έως 4.000.000 ισοδύναμους κατοίκους.

Στο παράρτημα II της παρούσας εργασίας για κάθε μία από τις ανωτέρω εξεταζόμενες εγκαταστάσεις παρουσιάζονται αναλυτικά σε πίνακες για τα έτη 2009 και 2010 αφενός τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους και αφετέρου τα πραγματικά δεδομένα ενεργειακής κατανάλωσης και ενεργειακού κόστους από λογαριασμούς της ΔΕΗ. Επίσης παρουσιάζεται αναλυτικά ο εγκατεστημένος και ο εν λειτουργία ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός, οι ώρες λειτουργίας του και η θεωρητική κατανάλωση ενέργειας σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα. Σημειώνεται ότι τα πρωτογενή στοιχεία δόθηκαν από τους υπεύθυνους λειτουργίας των ΕΕΛ.

Στη συνέχεια αναλύονται τα συλλεχθέντα στοιχεία λειτουργίας.

Για κάθε εγκατάσταση στο παράρτημα II παρουσιάζονται για τη χρονική περίοδο 2009-2010 οι ακόλουθες παράμετροι:

1. Συγκεντρωτικός πίνακας λειτουργικών παραμέτρων της εγκατάστασης ο οποίος περιλαμβάνει:
  - Παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ ).
  - $BOD_5$  εισερχόμενων και εξερχόμενων λυμάτων (mg/l και kg/d)
  - TSS εισερχόμενων και εξερχόμενων λυμάτων (mg/l και kg/d)
  - TN εισερχόμενων και εξερχόμενων λυμάτων (mg/l και kg/d)
  - $NH_4-N$  εισερχόμενων και εξερχόμενων λυμάτων (mg/l και kg/d)
  - Βαθμοί απόδοσης της εγκατάστασης ως προς την απομάκρυνση  $BOD_5$ , TSS, TN και  $NH_4-N$
  - Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στις δεξαμενές αερισμού (mg/l)
  - Θερμοκρασία ανάμικτου υγρού στη βιολογική βαθμίδα ( $^{\circ}C$ )
  - Συγκέντρωση ολικών MLSS και πτητικών MLVSS στερεών του ανάμικτου υγρού στη βιολογική βαθμίδα (mg/l)
  - Δείκτης καθιζσιμότητας SVI (ml/g)
  - Συγκέντρωση ολικών στερεών στον πυθμένα των δεξαμενών καθίζησης  $TSS_{sl}$  (mg/l)
  - Παροχή περίσσειας ιλύος  $Q_w$  ( $m^3/d$ )
  - Ποσότητα περίσσειας ιλύος W (kg/d)



- Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα Θc (days)
2. Συγκεντρωτικός πίνακας πραγματικής ενεργειακής κατανάλωσης και ενεργειακού κόστους των ΕΕΛ σύμφωνα με τους λογαριασμούς της ΔΕΗ ο οποίος περιλαμβάνει:
- Ισοδύναμο πληθυσμό που εξυπηρετεί η εγκατάσταση (κάτοικοι)
  - Καταναλισκόμενη ενέργεια (KWh/month)
  - Ενεργειακό κόστος (€/month)
  - Ενέργεια ανά οργανικό φορτίο εισόδου και ημέρα (KWh/kgBOD<sub>5,in</sub>-d)
  - Ενέργεια ανά υδραυλικό φορτίο εισόδου και ημέρα (KWh/m<sup>3</sup>-d)
  - Ενέργεια ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα (KWh/κατ-d)
  - Κόστος ενέργειας ανά οργανικό φορτίο εισόδου και ημέρα (€/kgBOD<sub>5,in</sub>-d)
  - Κόστος ενέργειας ανά υδραυλικό φορτίο εισόδου και ημέρα (€/m<sup>3</sup>-d)
  - Κόστος ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα (€/κατ-d)

Σε όλες τις ΕΕΛ ο υπολογισμός του ισοδύναμου πληθυσμού έγινε διαιρώντας το εισερχόμενο ρυπαντικού φορτίου με το ειδικό ρυπαντικό φορτίο ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα το οποία ελήφθη ίσο με 60gr/κατ-d.

3. Συγκεντρωτικός πίνακας θεωρητικής ενεργειακής κατανάλωσης των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων στον οποίο περιλαμβάνονται:
- Αναλυτική λίστα του συνόλου του εγκατεστημένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
  - Τεμάχια σε λειτουργία του εγκατεστημένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για τα δεδομένα του χειμώνα και του καλοκαιριού.
  - Εγκατεστημένη ισχύς κάθε τεμαχίου Η/Μ εξοπλισμού (KW).
  - Απορροφούμενη ισχύς κάθε τεμαχίου Η/Μ εξοπλισμού (KW).
  - Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (KW).
  - Ποσοστό επί της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος που αντιστοιχεί σε κάθε τεμάχιο ή ομάδα Η/Μ εξοπλισμού (%).
  - Συνολική απορροφούμενη ισχύς των εν λειτουργία τεμαχίων Η/Μ εξοπλισμού για τα δεδομένα του χειμώνα και του καλοκαιριού (KW).
  - Ώρες λειτουργίας την ημέρα κάθε μηχανήματος για τα δεδομένα του χειμώνα και του καλοκαιριού (h/d).
  - Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας κάθε μηχανήματος για τα δεδομένα του χειμώνα και του καλοκαιριού (KWh/d).
  - Ποσοστό επί της συνολικής ημερήσιας κατανάλωσης των εν λειτουργία τεμαχίων του Η/Μ εξοπλισμού για τα δεδομένα του χειμώνα και του καλοκαιριού.
  - Συνολικές ώρες λειτουργία του Η/Μ εξοπλισμού (h/year).
  - Ετήσια κατανάλωση ενέργειας (KWh/year).

Για την εξαγωγή του μέσου όρου των λειτουργικών παραμέτρων, αλλά και για τον υπολογισμό της θεωρητικής ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας λαμβάνεται ότι οι εγκαταστάσεις λειτουργούν με φορτία χειμερινής περιόδου κατά τους μήνες Νοέμβριο – Απρίλιο, ήτοι 6 μήνες ή 181 ημέρες και

για τους υπόλοιπους μήνες Μάιος – Οκτώβριος λειτουργούν με φορτία θερινής περιόδου, ήτοι 184 ημέρες.

Στη συνέχεια γίνεται συνοπτική περιγραφή των επιμέρους μονάδων των εξεταζόμενων εγκαταστάσεων, του κυρίως ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού αυτών, της γραμμής επεξεργασίας λυμάτων και ιλύος, ενώ παράλληλα παρουσιάζεται και το σχηματικό διάγραμμα ροής αυτών.

## 3.2 Γενική περιγραφή Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων

### 3.2.1 ΕΕΛ Δήμου Σερρών

#### 3.2.1.1 Γενικά

Το σύστημα βιολογικής επεξεργασίας που εφαρμόζεται στην ΕΕΛ της πόλης των Σερρών είναι το σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό και απομάκρυνση θρεπτικών (BNR, Biological Nutrient Removal system), δηλαδή πλήρη απομάκρυνση αζώτου (νιτροποίηση – απονιτροποίηση) και φωσφόρου.

Κάθε γραμμή βιολογικής επεξεργασίας περιλαμβάνει σε σειρά:

- Φρεάτιο επιλογής μικροοργανισμών (selector tank)
- Ανεξάρτητη δεξαμενή προαπονιτροποίησης
- Δεξαμενή εναλλασσόμενων συνθηκών (οξειδωτική τάφρος)
- Δεξαμενή τελικής καθίζησης

Η παροχή οξυγόνου στα λύματα εντός της οξειδωτικής τάφρου γίνεται με υποβρύχια διάχυση αέρα, ενώ η ανάδευση των λυμάτων εξασφαλίζεται με συνεχή προώθηση κατά μήκος της οξειδωτικής τάφρου, για αυξημένη απόδοση και εξοικονόμηση ενέργειας.

#### 3.2.1.2 Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής

Οι κύριες μονάδες της ΕΕΛ του Δήμου Σερρών είναι οι ακόλουθες:

- ✓ Φρεάτιο Άφιξης και Αντλιοστάσιο Ανύψωσης Λυμάτων
- ✓ Μονάδα Υποδοχής Βοθρολύμάτων
- ✓ Μονάδα Προεπεξεργασίας Λυμάτων (Μηχανική Εσχάρωση, Δεξαμενή Εξάμμωσης – Απολίπανσης).
- ✓ Μονάδα Μέτρησης Παροχής
- ✓ Φρεάτιο Μερισμού Βιολογικής Βαθμίδας
- ✓ Δεξαμενές Βιοεπιλογής μικροοργανισμών
- ✓ Μονάδα Βιολογικής Βαθμίδας (Ανοξικές Δεξαμενές και Δεξαμενές Αερισμού)
- ✓ Φρεάτιο Μερισμού Καθίζησης
- ✓ Δεξαμενές Τελικής Καθίζησης
- ✓ Μονάδα Δύλισης & Μονάδα Μέτρησης Παροχής
- ✓ Μονάδα Απολύμανσης με Υπεριώδη Ακτινοβολία (UV)
- ✓ Αντλιοστάσια Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Ιλύος
- ✓ Δεξαμενή Συγκέντρωσης Περίσσειας Ιλύος
- ✓ Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης και Μηχανικής Αφυδάτωσης Ιλύος.

### Γραμμή Επεξεργασίας Λυμάτων

#### ➤ Έργα Εισόδου και Προεπεξεργασίας

Τα λύματα εισέρχονται στην εγκατάσταση και συγκεκριμένα στο **Φρεάτιο Άφιξης** μέσω του Κεντρικού Αποχετευτικού Αγωγού (ΚΑΑ) που είναι διαμέτρου Φ1000. Το φρεάτιο άφιξης περιλαμβάνει τον θάλαμο εισόδου, το κανάλι χονδροέσχαρωσης μετά του σχετικού Η/Μ

εξοπλισμού, τη διάταξη υπερχειλίσης ασφαλείας με το μετρητή παροχής και το κανάλι παράκαμψης προς τον τελικό αποδέκτη της εγκατάστασης (Τάφρος Καμμενίκια). Το σύνολο του Η/Μ εξοπλισμού του φρεατίου άφιξης στεγάζεται εντός ευρύχωρου κτιρίου. Η χονδροεσχάρωση γίνεται μέσω μηχανικής αυτόματης χονδροεσχάρας υδραυλικού τύπου με ξέστρο αναρτημένο σε βραχίονα το οποίο καθαρίζει την εσχάρα και συλλέγει τα εσχαρίσματα σε ειδικό δοχείο, τα οποία μέσω μεταφορικής ταινίας οδηγούνται στους δύο κάδους συλλογής. Ανάντη της εσχάρας υπάρχουν δύο (2) χειροκίνητα θυροφράγματα ένα για την απομόνωση της εσχάρας κι ένα για την γενική παράκαμψη της εγκατάστασης. Στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται σε φρεάτιο εκροής, στο οποίο υπάρχει ηλεκτροκίνητο ρυθμιστικό θυρόφραγμα, ώστε να είναι δυνατή η γενική ή μερική παράκαμψη σε περιόδους πλημμυρικής παροχής και σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Στο κανάλι υπερχειλίσης έχει εγκατασταθεί όργανο μέτρησης στάθμης υπερήχων. Τέλος εντός του κτιρίου έχει εγκατασταθεί και ανυψωτικός μηχανισμός των κάδων των εσχαρισμάτων.

Στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στο **Αντλιοστάσιο Ανύψωσης Λυμάτων** στο οποίο είναι εγκατεστημένες τρεις (3) κοχλιωτές αντλίες ανύψωσης τύπου Αρχιμήδη, εκ των οποίων η μία βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία. Η άνω έδραση των κοχλιών, οι μειωτήρες, οι κινητήρες και τα τοπικά χειριστήρια αυτών βρίσκονται εντός κατάλληλου ανεξάρτητου κτιρίου. Το κτίριο αυτό διαθέτει και σύστημα εξαερισμού το οποίο αποτελείται από επιτοίχιο ανεμιστήρα καθώς επίσης και ανυψωτικό μηχανισμό. Ανάντη των κοχλιωτών αντλιών υπάρχουν τρία (3) χειροκίνητα θυροφράγματα για απομόνωση των αντίστοιχων αντλιών.

Τα λύματα από το αντλιοστάσιο ανύψωσης οδηγούνται στο **Κτίριο Εσχάρωσης**. Εντός του κτιρίου εκτός του συνόλου της μονάδας εσχάρωσης εγκαθίσταται και μέρος του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού της μονάδας εξάμμωσης – απολίπανσης (φουσητήρες). Η μονάδα εσχάρωσης αποτελείται από δύο (2) αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες τοξωτού τύπου και μία εφεδρική χειροκίνητη εσχάρα. Η απομάκρυνση των εσχαρισμάτων γίνεται μέσω ξέστρου κατάλληλης μορφής, η κίνηση του οποίου επιτυγχάνεται μέσω ηλεκτρομειωτήρα. Ανάντη και κατάντη όλων των εσχαρών έχουν εγκατασταθεί χειροκίνητα θυροφράγματα. Πίσω από της αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες λειτουργεί διάταξη μεταφορικού κοχλία – συμπιεστή εσχαρισμάτων, η οποία συμπιέζει και μεταφέρει τα εσχαρίσματα προς τους κάδους αποθήκευσης.

Στην έξοδο της μονάδας εσχάρωσης και πριν την είσοδο των λυμάτων στην μονάδα εξάμμωσης – απολίπανσης είναι εγκατεστημένη η **Μονάδα Μέτρησης Παροχής**, η οποία αποτελείται από διάταξη μέτρησης σε ανοιχτή διώρυγα με την τοποθέτηση στένωση τύπου Venturi.

Από το κτίριο των εσχαρών τα λύματα οδηγούνται στη **Μονάδα Εξάμμωσης – Απολίπανσης**. Η μονάδα αποτελείται από δύο (2) αεριζόμενες ορθογωνικές δεξαμενές ειδικής τραπεζοειδούς διατομής που επιτυγχάνουν ταυτόχρονη απομάκρυνση της άμμου και των λιπών από τα λύματα. Αμφότερες οι δεξαμενές εξοπλίζονται με ανεξάρτητη παλινδρομική γέφυρα, η οποία μεταφέρει αφ' ενός ξέστρο πυθμένα για την απόξεση της άμμο στο αντλιοστάσιο απομάκρυνσης και αφ' ετέρου ξέστρο επιφάνειας το οποίο σαρώνει τα επιπλέοντα λίπη και έλαια που συσσωρεύονται επιφανειακά στον χώρο επίπλευσης. Ο αερισμός των δεξαμενών επιτυγχάνεται με χρήση λοβοειδών φουσητήρων. Εντός του κτιρίου εσχάρωσης έχουν τοποθετηθεί τρεις (3) όμοιοι λοβοειδείς φουσητήρες εκ των οποίων ο ένας βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία. Το μίγμα νερού – άμμου απομακρύνεται από κάθε δεξαμενή μέσω υποβρύχιας αντλίας προς τις διατάξεις διαχωρισμού και έκπλυσης. Έχουν τοποθετηθεί συνολικά δύο (2) υποβρύχιας αντλίες ενώ υπάρχει και άλλη μία όμοια στην αποθήκη ως εφεδρεία. Παράπλευρα των αντλιοστασίων άμμου υπάρχουν δύο (2) διατάξεις διαχωρισμού και έκπλυσης. Η αφυδατωμένη άμμος οδηγείται από τις διατάξεις διαχωρισμού προς τους κάδους συλλογής. Τέλος κάθε δεξαμενή εξάμμωσης – απολίπανσης φέρει στην είσοδό της χειροκίνητο θυρόφραγμα απομόνωσης, ώστε να είναι δυνατή η εκτροπή του συνόλου της παροχής των λυμάτων προς μία δεξαμενή για πιθανή εκτέλεση επισκευών ή συντήρησης της άλλης.

Τα λύματα εξέρχονται από έκαστη δεξαμενή εξάμμωσης μέσω κατάλληλου υπερχειλιστή προς το **Φρεάτιο Μερισμού της Βιολογικής Βαθμίδας**. Στο φρεάτιο μερισμού τοποθετούνται και χειροκίνητα θυροφράγματα απομόνωσης. Επίσης το φρεάτιο μερισμού παρέχει τη δυνατότητα παράκαμψης της βιολογικής βαθμίδας και παροχέτευσης των προ-επεξεργασμένων λυμάτων προς το φρεάτιο εξόδου της εγκατάστασης. Για το σκοπό αυτό το φρεάτιο φέρει και υποβρύχιο ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα τύπου υποβρύχιας θυρίδας.

### ➤ **Βιολογική Επεξεργασία**

Η κύρια βιολογική βαθμίδα της εγκατάστασης αποτελείται από δύο (2) ανεξάρτητες γραμμές επεξεργασίας συνολικού όγκου 22.740m<sup>3</sup>. Μελλοντικά, προβλέπεται η επέκτασή της με την κατασκευή μίας επιπλέον όμοιας ανεξάρτητης γραμμής επεξεργασίας για την κάλυψη των αναγκών της Β΄ φάσης. Έκαστη γραμμή βιολογικής επεξεργασίας αποτελείται από παρακάτω επιμέρους τμήματα τα οποία έχουν κατασκευαστεί ως ενιαίο οικοδομικό συγκρότημα με υδραυλική επικοινωνία:

- ✓ μία δεξαμενή βιολογικής επιλογής μικροοργανισμών
- ✓ μία ανοξική δεξαμενή προ-απονιτροποίησης, η οποία μελλοντικά θα μετατραπεί σε αναερόβια
- ✓ μία αεριζόμενη δεξαμενή νιτροποίησης/απονιτροποίησης (δεξαμενή Carrousel)

Ύστερα από τις μονάδες προεπεξεργασίας τα λύματα από το φρεάτιο μερισμού οδηγούνται στις **Δεξαμενές Βιοεπιλογής Μικροοργανισμών**. Η εγκατάσταση διαθέτει δύο (2) δεξαμενές βιοεπιλογής με ενεργό όγκο 310m<sup>3</sup> έκαστη. Η ανάδευση του μίγματος των προεπεξεργασμένων λυμάτων και της ενεργού ιλύος επιτυγχάνεται με την ύπαρξη δύο (2) υποβρυχίων αναδευτήρων σε κάθε δεξαμενή οι οποίοι εξασφαλίζουν ισχύ ανάδευσης 10W/m<sup>3</sup>.

Στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στις **Δεξαμενές Προαπονιτροποίησης** της εγκατάστασης. Έχουν κατασκευαστεί δύο (2) δεξαμενές προαπονιτροποίησης ορθογωνικής κάτοψης και η χωρητικότητα καθεμιάς από αυτές είναι 1.310m<sup>3</sup>. Κάθε δεξαμενή προαπονιτροποίησης είναι εξοπλισμένη με δύο (2) υποβρύχιους αναδευτήρες τύπου flow-maker (προωθητήρες ροής) οι οποίοι παρέχουν ισχύ ανάμιξης στο υγρό ίση με 9,2W/m<sup>3</sup>. Η τροφοδοσία έκαστης δεξαμενής προ-απονιτροποίησης γίνεται όπως περιγράφεται στη συνέχεια. Το μίγμα λυμάτων και το ήμισυ της ανακυκλοφορούμενης ιλύος έκαστης γραμμής βιολογικής επεξεργασίας εξέρχεται της δεξαμενής επιλογής μέσω υπερχειλιστή και τροφοδοτείται προς την αντίστοιχη δεξαμενή προαπονιτροποίησης. Στη θέση αυτή γίνεται και η τροφοδοσία του υπόλοιπου της ανακυκλοφορούμενης ιλύος. Τονίζεται ότι μέρος από την απαιτούμενη ανακυκλοφορία νιτρικών (200% της μέσης ημερήσιας παροχής κατά μέγιστο) καλύπτεται από την επανακυκλοφορία ιλύος, ενώ η επιπλέον απαίτηση εξασφαλίζεται με την υδραυλική επικοινωνία της δεξαμενής προαπονιτροποίησης και της οξειδωτικής τάφρου.

Ακολούθως τα λύματα οδηγούνται προς τις **Δεξαμενές Εναλλασσόμενων Συνθηκών (Οξειδωτικές Τάφροι)**. Στην εγκατάσταση έχουν κατασκευαστεί δύο (2) δεξαμενές οξειδωτικών τάφρων, ενώ μελλοντικά προβλέπεται η κατασκευή μίας όμοιας τρίτης για την κάλυψη των αναγκών της Β΄ φάσης. Το ωφέλιμο βάθος κάθε δεξαμενής ανέρχεται στα 5,0m και ο ωφέλιμος όγκος αυτής είναι ίσος με 9.750m<sup>3</sup>. Ο αερισμός των λυμάτων επιτυγχάνεται με διάχυση αέρα μέσω διαχυτών λεπτής φυσαλίδας οι οποίοι τοποθετούνται στον πυθμένα της δεξαμενής. Η τροφοδοσία του αέρα γίνεται μέσω φυσητήρων τριών λοβών εγκατεστημένων σε κτίριο που βρίσκεται παράπλευρα στη βιολογική βαθμίδα. Στο συγκεκριμένο κτίριο έχουν τοποθετηθεί τρεις (3) φυσητήρες για κάθε γραμμή βιολογικής επεξεργασίας, δηλαδή συνολικά έξι. Οι φυσητήρες λειτουργούν σε δύο ταχύτητες. Για την ανάδευση των αεριζόμενων περιοχών (ανοξικών ζωνών) των οξειδωτικών τάφρων και την υποβοήθηση της υδραυλικής κυκλοφορίας κατά μήκος των δεξαμενών έχουν τοποθετηθεί έξι (6) υποβρύχιοι αναδευτήρες ανά δεξαμενή.

Σημειώνεται ότι ο συνδυασμός της υποβρύχιας διάχυσης αέρα και της οριζόντιας κίνησης του ανάμικτου υγρού, αυξάνει την απόδοση μεταφοράς οξυγόνου με άμεση συνέπεια την εξοικονόμηση ενέργειας (ελάττωση των απαιτήσεων αέρα). Η αύξηση αυτή της απόδοσης, που οφείλεται στην παράταση του χρόνου ανόδου των φυσαλίδων μπορεί να φτάσει έως το 30% της ονομαστικής απαίτησης των διαχυτών σε δεξαμενές χωρίς προώθηση του υγρού.

Έκαστη οξειδωτική τάφρος φέρει σύστημα απομάκρυνσης των αφρολασπών που δημιουργηθούν μετά τον αερισμό των λυμάτων. Τέλος, κάθε δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας διαθέτει δικλείδα εκκένωσης. Με χειρισμό της δικλείδας είναι δυνατή η εκκένωση της οξειδωτικής τάφρου, της δεξαμενής προαπονιτροποίησης και της δεξαμενής βιολογικής επιλογής προς δίκτυο στραγγιδίων – εκκένωσης, το οποίο καταλήγει στα έργα εισόδου (Αντλιοστάσιο Ανύψωσης).

Τα λύματα εξέρχονται από το κοινό κανάλι εξόδου των οξειδωτικών τάφρων και οδηγούνται προς το Φρεάτιο Μερισμού των Δεξαμενών Καθίζησης. Στο φρεάτιο μερισμού τοποθετούνται και χειροκίνητα θυροφράγματα απομόνωσης.

Από το φρεάτιο μερισμού τα λύματα οδηγούνται προς τις **Δεξαμενές Καθίζησης**. Στην εγκατάσταση έχουν κατασκευαστεί δύο (2) κυκλικές δεξαμενές διαμέτρου 40m μέτρων έκαστη, ενώ μελλοντικά θα κατασκευαστεί άλλη μία όμοια για την εξυπηρέτηση των αναγκών της Β' φάσης. Κάθε δεξαμενή είναι εξοπλισμένη με περιστρεφόμενη ακτινική γέφυρα και σύστημα υδραυλικής αναρρόφησης της καθιζάνουσας ιλύος. Με το σύστημα υδραυλικής αναρρόφησης επιτυγχάνεται η άμεση απομάκρυνση της ιλύος από τον πυθμένα των δεξαμενών σε αντίθεση με τις συμβατικές δεξαμενές όπου η ιλύς προωθείται βαθμιαία προς το κεντρικό φρεάτιο συλλογής και ο συνολικός χρόνος παραμονής της στη δεξαμενή είναι σημαντικά αυξημένος. Τα επιπλέοντα κάθε δεξαμενής παρασύρονται συνεχώς προς κεντρικό σημείο της γέφυρας, όπου είναι εγκατεστημένη η μεταλλική δεξαμενή συλλογής των επιπλεόντων, μέσω επιφανειακού αποξεστήρα. Το φρεάτιο συλλογής των επιπλεόντων είναι εξοπλισμένο πλευρικά με μηχανικό μεταβαλλόμενο υπερχειλιστή, έτσι ώστε σε περιπτώσεις κανονικής λειτουργίας η ποσότητα των συλλεγόμενων αφρολασπών/λυμάτων να είναι μικρή. Αντίθετα, σε περιπτώσεις λειτουργικών προβλημάτων όποτε η ποσότητα των προς αφαίρεση αφρολασπών είναι μεγάλη, είναι δυνατός ο καταβρασμός της στάθμης λειτουργίας για γρήγορη απομάκρυνση της επιπλεύουσας ιλύος. Εντός της κάθε δεξαμενής συλλογής επιπλεόντων τοποθετείται αντλία απομάκρυνσης αυτών.

Η εγκατάσταση διαθέτει δύο ανεξάρτητα **Αντλιοστάσια Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Ιλύος**, ένα για κάθε δεξαμενή καθίζησης. Μελλοντικά θα κατασκευαστεί άλλο ένα αντλιοστάσιο για την κάλυψη των αναγκών της Β' φάσης. Για την ανακυκλοφορία της ενεργού ιλύος σε κάθε αντλιοστάσιο έχουν εγκατασταθεί τρεις (3) υποβρύχιας αντλίες ανοικτής πτερωτής εκ των οποίων η μία βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία. Για την απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος σε κάθε αντλιοστάσιο έχουν εγκατασταθεί δύο (2) υποβρύχιας φυγοκεντρικές αντλίες εκ των οποίων η μία βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία.

#### ➤ **Τριτοβάθμια Επεξεργασία, Απολύμανση Επεξεργασμένων Λυμάτων & Μονάδα Εξόδου**

Τα επεξεργασμένα λύματα από τη μονάδα δευτεροβάθμιας καθίζησης οδηγούνται προς της **Μονάδα Διύλισης** για τον περαιτέρω τελικό καθαρισμό τους. Η μέθοδος που εφαρμόζεται είναι αυτή του μηχανικού συστήματος φίλτρανσης επί κατάλληλου υφάσματος. Το δομικό μέρος της κατασκευασμένης μονάδας καλύπτει τις ανάγκες της τελικής φάσης του έργου ήτοι τέσσερις δεξαμενές εγκατάστασης φίλτρων. Στην παρούσα φάση έχουν εγκατασταθεί τρία (3) φίλτρα με τον πλήρη Η/Μ εξοπλισμό τους ενώ μελλοντικά θα εγκατασταθεί άλλο ένα όμοιο για την κάλυψη των αναγκών της Β' φάσης. Στο φρεάτιο εισόδου της μονάδας υπάρχει η δυνατότητα παράκαμψης των φίλτρων με την απ' ευθείας διοχέτευση των λυμάτων στο κανάλι εκροής των φίλτρων. Η μονάδα είναι εξοπλισμένη πλήρως με τον απαραίτητο εξοπλισμό έκπλυσης των φίλτρων

(συμπεριλαμβανόμενης και ανεξάρτητης αντλίας έκπλυσης) και απομάκρυνσης της ιλύος από τον πυθμένα της δεξαμενής (ειδική αντλία).

Κατάντη της μονάδας φίλτρανσης και αμέσως πριν την κατανομή της παροχής στη μονάδα απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία (UV), είναι εγκατεστημένη διάταξη μέτρησης της παροχής των λυμάτων σε ανοικτή διάωρυγα με στένωση τύπου Venturi. Από το φρεάτιο εξόδου του καναλιού μέτρησης παροχής τα λύματα οδηγούνται στο φρεάτιο ισοκατανομής προς τα κανάλια απολύμανσης, το οποίο αποτελεί συνέχεια του φρεατίου.

Η **Μονάδα Απολύμανσης** αποτελείται από τρία (3) κανάλια εντός του οποίου τοποθετείται ο απαραίτητος Η/Μ εξοπλισμός για την απολύμανσης των λυμάτων με υπεριώδη ακτινοβολία (UV). Έχει κατασκευαστεί και τέταρτο κανάλι παράλληλο των καναλιών UV, το οποίο λειτουργεί ως κεντρικό παρακαμπτήριο (by-pass) κανάλι της μονάδας απολύμανσης. Το κανάλι έχει εξοπλιστεί με θυρόφραγμα με κατάλληλο χειρισμό του οποίου είναι δυνατή η διοχέτευση του συνόλου της παροχής προς το φρεάτιο εξόδου της μονάδας. Ο κύριος εξοπλισμός της μονάδας αποτελείται από δεκαοκτώ (18) συστοιχίες των δέκα λαμπτήρων UV ανά συστοιχία, τρία (3) αισθητήρια υγρής στάθμης με υπερήχους ανά κανάλι, τρεις (3) ηλεκτροκίνητους ρυθμιστές στάθμης υπερχειλιστή ανά κανάλι και έναν πίνακα διανομής και ελέγχου.

Τα επεξεργασμένα λύματα εξερχόμενα από τα κανάλια απολύμανσης UV τροφοδοτούν το πρώτο διαμέρισμα του **Φρεατίου Εξόδου**. Στη συνέχεια υπερχειλίζουν προς το δεύτερο διαμέρισμα μέσω κατάλληλου υπερχειλιστή μήκους. Το δεύτερο διαμέρισμα χρησιμεύει για τη φόρτιση του αγωγού εκβολής προς τον τελικό αποδέκτη (τάφος Καμμενίκια). Ο αγωγός εκβολής και το φρεάτιο εκβολής είναι σχεδιασμένα για την παροχή αιχμής της Β΄ φάσης ( $2.088\text{m}^3$ ) και είναι διαμέτρου  $\Phi 1000$ . Στο δεύτερο διαμέρισμα του φρεατίου εξόδου καταλήγει επίσης και ο αγωγός εκτροπής των προεπεξεργασμένων λυμάτων, που εκκινεί από το μεριστή παροχής της βιολογικής βαθμίδας (εκτροπή βιολογικής βαθμίδας).

Η ΕΕΑ Σερρών διαθέτει μονάδα παραγωγής και δίκτυο βιομηχανικού νερού καθώς η τελική ποιότητα των διυλισμένων και απολυμασμένων λυμάτων στην έξοδο της εγκατάστασης επιτρέπει τη χρήση αυτών για την κάλυψη των αναγκών σε συμβατικές χρήσεις νερού όπως η πλύση των τραπεζών και ταινιοφιλτροπρεσσών, η άρδευση πρασίνου εγκατάστασης, η πλύση των μονάδων και η πυρόσβεση. Για την εξυπηρέτηση των ανωτέρω αναγκών στην εγκατάσταση έχουν τοποθετηθεί πιεστικό συγκρότημα δύο αντλιών, μία (1) αντλία για τη μεταφορά του νερού προς τη μονάδα αφυδάτωσης και μία (1) αντλία για την αντίστροφη έκπλυση των φίλτρων με ψεκασμό.

### **Γραμμή Επεξεργασίας Ιλύος**

Η περίσσεια ιλύος μέσω των αντίστοιχων αντλιοστασίων οδηγείται προς τη **Δεξαμενή Συγκέντρωσης Περίσσειας Ιλύος**. Η δεξαμενή είναι ορθογωνικής κάτοψης, έχει ενεργό όγκο  $1.125\text{m}^3$  και καλύπτει την αποθήκευση της περίσσειας ιλύος για διάστημα περίπου δύο ημερών, εξασφαλίζοντας τον απαιτούμενο αποθηκευτικό όγκο, έτσι ώστε η μονάδα πάχυνσης-αφυδάτωσης να λειτουργεί μόνο μία βάρδια και πέντε ημέρες την εβδομάδα. Στη δεξαμενή καταλήγουν και η τριτοβάθμια ιλύς από τη μονάδα φίλτρανσης καθώς και τα επιπλέοντα από τις δεξαμενές καθίζησης. Τέλος η δεξαμενή είναι εξοπλισμένη με δύο (2) υποβρύχιους αναδευτήρες που εξασφαλίζουν ισχύ ανάδευσης ίση με  $8,9\text{W}/\text{m}^3$ .

Η περίσσεια ιλύος στη συνέχεια οδηγείται στη **Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης – Αφυδάτωσης** η οποία στεγάζεται στο κτίριο αφυδάτωσης. Στη μονάδα έχουν εγκατασταθεί τρία (3) ισοδύναμα συστήματα που περιλαμβάνουν τρεις (3) τράπεζες πάχυνσης πλάτους ταινίας 2,0m και τρεις (3) ταινιοφιλτρόπρεσσες πλάτους ταινίας 2,0m καθώς και το σύνολο του βοηθητικού εξοπλισμού για την τροφοδοσία και τη λειτουργία αυτής. Για την τροφοδοσία της μονάδας από τη δεξαμενή συγκέντρωσης περίσσειας ιλύος στην εγκατάσταση υπάρχουν τρεις (3) αντλίες θετικής εκτόπισης

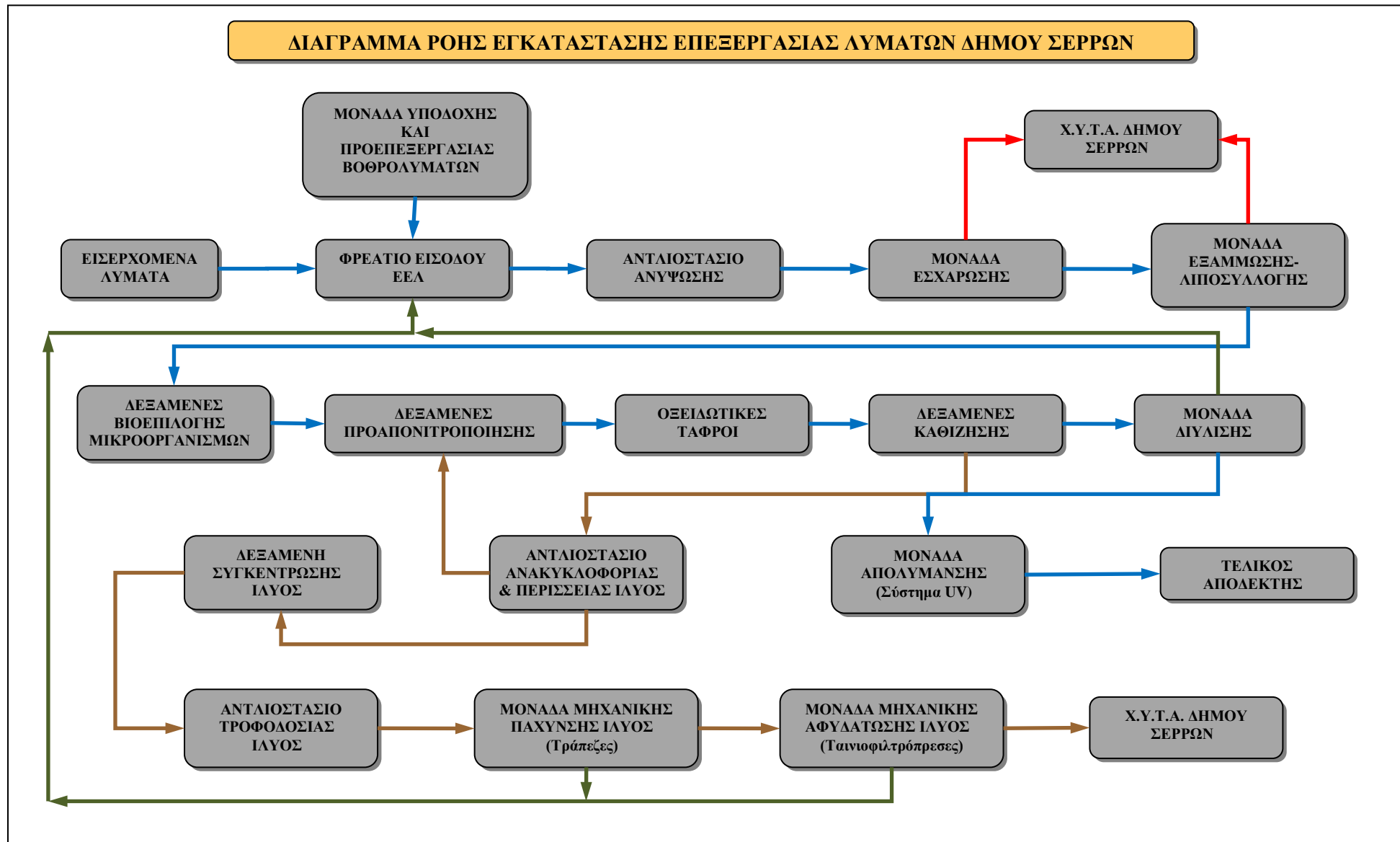
περιστροφικού ελικοειδούς ρότορα και μεταβλητής παροχής. Τέλος ο βοηθητικός εξοπλισμός της μονάδας περιλαμβάνει τρεις (3) αντλίες νερού πλύσης υψηλής πίεσεων, δύο (2) αεροσυμπιεστές παροχής πεπιεσμένου αέρα, μία (1) μονάδα προετοιμασίας πολυηλεκτρολύτη, τρεις (3) αντλίες τροφοδοσίας πολυηλεκτρολύτη και μεταφορικές ταινίες για την απομάκρυνση και συλλογής της αφυδατωμένης ιλύος.

### **Λοιπές Μονάδες της Εγκατάστασης – Βοηθητικά Έργα**

Τέλος, η εγκατάσταση διαθέτει όλες τις απαραίτητες κτιριακές και λοιπές υποδομές για την πλήρη και ολοκληρωμένη λειτουργία της. Τα βοηθητικά έργα αποτελούνται από το δίκτυο ύδρευσης, το δίκτυο πυρόσβεσης και άρδευσης, το δίκτυο εξωτερικού φωτισμού και το πλήρες δίκτυο αυτοματισμών και ελέγχου (όργανα ελέγχου, τοπικά συστήματα ελέγχου-PLCs, μιμικό διάγραμμα-SCADA, κλπ).

#### **3.2.1.3 Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης**

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης στο οποίο απεικονίζονται με μπλε χρώμα η γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων και βοθρολυμάτων, με καφέ χρώμα η γραμμή της ιλύος, με πράσινο χρώμα η γραμμή των στραγγιδίων και με κόκκινο χρώμα η γραμμή των παραπροϊόντων της εγκατάστασης (π.χ. εσχαρίσματα, άμμος).





### 3.2.2 ΕΕΛ Δήμου Αλμυρού

#### 3.2.2.1 Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ

Η ΕΕΛ του Δήμου Αλμυρού επεξεργάζεται τα αστικά λύματα και τα βοθρολύματα της πόλης του Αλμυρού και της ευρύτερης περιοχής. Η εγκατάσταση είναι κατασκευασμένη σε οικόπεδο ιδιοκτησίας του Δήμου, έκτασης περίπου 20 στρεμμάτων που βρίσκεται σε απόσταση 2Km περίπου νοτιοανατολικά του οικιστικού πυρήνα του Αλμυρού και περιβάλλεται από αγροτικές εκτάσεις, ενώ βρίσκεται σε επαφή νότια με το χείμαρρο Ξηριά. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα σχεδιασμού της εγκατάστασης.

Πίνακας 3-1: Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΛ Αλμυρού

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	ΤΙΜΗ
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κάτοικοι	18.000
<b>ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>		
Μέγιστη Παροχή	m <sup>3</sup> /d	4.500
Μέση Ημερήσια Παροχή	m <sup>3</sup> /d	3.060
Εισροές Αιχμής	m <sup>3</sup> /d	1.000
Παροχή Αιχμής	m <sup>3</sup> /h	396
Παροχή Βοθρολυμάτων	m <sup>3</sup> /d	150
<b>ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>		
BOD <sub>5</sub>	kg/d	1.080
SS	kg/d	1.260
TN	kg/d	225
TP	kg/d	45

Τα επεξεργασμένα λύματα της εγκατάστασης οδηγούνται με αγωγό βαρύτητας στον Παρασητικό κόλπο, όπου και διατίθενται στη θάλασσα με υποθαλάσσιο αγωγό. Η φόρτιση του αγωγού γίνεται από το τελικό φρεάτιο της μονάδας. Τα παραπροϊόντα της εγκατάστασης, δηλαδή η αφυδατωμένη λάσπη, τα εσχαρίσματα, η άμμος και λίπη μεταφέρονται για υγειονομική ταφή στο Χ.Υ.Τ.Α. του Δήμου Αλμυρού.

#### 3.2.2.2 Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής

Η μέθοδος επεξεργασίας βασίζεται στο σύστημα παρατεταμένου αερισμού με πλήρη σταθεροποίηση της ιλύος, βιολογική απομάκρυνση αζώτου, βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου και μηχανική πάχυνση και αφυδάτωση της ιλύος. Η απολύμανση των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται με προσθήκη υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl). Μετά την χλωρίωση ακολουθεί αποχλωρίωση και μεταερισμός των επεξεργασμένων λυμάτων.

Οι κύριες μονάδες της ΕΕΛ του Δήμου Αλμυρού είναι οι ακόλουθες:

α) Μονάδα υποδοχής και προεξεργασίας βοθρολυμάτων:

- ✓ Φρεάτιο υποδοχής με χονδροεσχάρα
- ✓ Εγκατάσταση προεπεξεργασίας με μηχανοκίνητη εσχάρα
- ✓ Δεξαμενή συγκέντρωσης – αερισμού και άντλησης των βοθρολυμάτων προς τη μονάδα εσχάρωσης των λυμάτων.

β) Έργα εισόδου:

- ✓ Φρεάτιο εισόδου
- ✓ Αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης

- ✓ Παρακαμπτήριος αγωγός by pass
- γ) Έργα προεπεξεργασίας λυμάτων:
  - ✓ Μονάδα εσχάρωσης
  - ✓ Μονάδα αμμοσυλλογής - λιποσυλλογής
  - ✓ Μετρητής παροχής
- δ) Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας:
  - ✓ Φρεάτιο μερισμού προς τις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας
  - ✓ Παρακαμπτήριο αγωγό της βιολογικής επεξεργασίας
  - ✓ Δεξαμενές βιολογικής απομάκρυνσης φωσφόρου
  - ✓ Δεξαμενές απονιτροποίησης
  - ✓ Δεξαμενές αερισμού – νιτροποίησης
  - ✓ Φρεάτιο μερισμού των δεξαμενών τελικής καθίζησης
  - ✓ Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος
- ε) Μονάδα απολύμανσης με χλώριο:
  - ✓ Συγκρότημα χλωριωτή
  - ✓ Δεξαμενή επαφής
  - ✓ Συγκρότημα αποχλωρίωσης
  - ✓ Φρεάτιο αποχλωρίωσης
- στ) Μονάδα μεταερισμού:
  - ✓ Δεξαμενή επαφής
  - ✓ Σύστημα αερισμού
- ζ) Μονάδα επεξεργασίας ιλύος:
  - ✓ Εγκατάσταση μηχανικής πάχυνσης – αφυδάτωσης και χώρος φόρτωσης της λάσπης
- η) Έργα διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων:
  - ✓ Φρεάτιο εξόδου των επεξεργασμένων υγρών
  - ✓ Αντλιοστάσιο διάθεσης
  - ✓ Φρεάτιο φόρτισης του αγωγού διάθεσης των επεξεργασμένων στο αποδέκτη
  - ✓ Χερσαίο αγωγός διάθεσης επεξεργασμένων
  - ✓ Υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης επεξεργασμένων
- θ) Σύστημα απόσπησης του αέρα του κτιρίου των έργων εισόδου – προεπεξεργασίας λυμάτων, της μονάδας βοθρολυμάτων και του κτιρίου της μονάδας επεξεργασίας ιλύος.
- ι) Κτίριο Διοίκησης και βοηθητικά κτίρια.
- λ) Κτίριο ηλεκτρικής ενέργειας και Η/Ζ.
- μ) Έργα διαμόρφωσης του περιβάλλοντος χώρου.

### **Γραμμή Επεξεργασίας Λυμάτων**

#### **➤ Έργα Εισόδου και Προεπεξεργασίας**

Στο **Φρεάτιο Εισόδου** των εγκαταστάσεων οδηγούνται τα λύματα από τον Κεντρικό Αποχετευτικό Αγωγό (ΚΑΑ), που καταλήγει στο δυτικό άκρο του οικοπέδου. Από φρεάτιο εισόδου και μετά τη διέλευσή τους από τις δύο (2) εγκατεστημένες χονδροεσχάρες τα λύματα με βαρύτητα καταλήγουν στο αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης. Το φρεάτιο εισόδου μετά τις εσχάρες φέρει θυρόφραγμα και υπερχειλίση ασφαλείας ώστε σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης τα λύματα να υπερχειλίζουν προς τον αγωγό by pass, καταλήγοντας στο αντλιοστάσιο εξόδου των εγκαταστάσεων.

Το **Αντλιοστάσιο Αρχικής Ανύψωσης** περιλαμβάνει τρεις (3) υποβρύχιες αντλίες εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική. Στο αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης καταλήγουν επίσης τα στραγγίδια των έργων προεπεξεργασίας, τα στραγγίδια της μονάδας επεξεργασίας ιλύος και λύματα του κτιρίου διοίκησης. Από το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης τα λύματα αντλούνται στο φρεάτιο εισόδου της μονάδας εσχάρωσης.

Η **Μονάδα Εσχάρωσης** αποτελείται από ένα κανάλι εξοπλισμένο με μία μηχανικά καθαριζόμενη εσχάρα με διάκενα 10mm και ένα κανάλι όπου έχει τοποθετηθεί χειροκαθαριζόμενη εσχάρα με διάκενα 20mm. Το δεύτερο κανάλι λειτουργεί ως παράκαμψη του πρώτου καναλιού.

Μετά την εσχάρωση τα λύματα οδηγούνται στη **Μονάδα Εξάμμωσης**, η οποία αποτελείται από δίδυμο επιμήκη αεριζόμενο αμμοσυλλέκτη, με δύο (2) παλινδρομικά ξέστρα άμμου και δύο (2) επιφανειακά ξέστρα επιπλεόντων. Οι ανόργανες ύλες καθιζάνουν στον πυθμένα κάθε αμμοσυλλέκτη, που διαμορφώνεται σαν κανάλι συλλογής. Από το κανάλι αυτό με την βοήθεια του σαρώθρου πυθμένα ωθούνται προς την χοάνη συλλογής άμμου. Από τη χοάνη αυτή η άμμος αντλείται με μία (1) αεραντλία από κάθε δεξαμενή. Για τον αερισμό της μονάδας έχουν εγκατασταθεί δύο (2) φυσητήρες αερισμού εκ των οποίων ο ένας βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία.

Τα προϊόντα της εσχάρωσης, αφού συμπιεστούν – αφυδατωθούν και η άμμος μεταφέρονται και συγκεντρώνονται σε κάδους για την αποθήκευσή τους, μέχρι την τελική τους διάθεση στο χώρο υγειονομικής ταφής.

Το φρεάτιο εισόδου – Α/Σ αρχικής ανύψωσης και η μονάδα εσχάρωσης στεγάζονται μέσα σε κλειστό κτίριο. Ο αέρας του κτιρίου αποσμεύεται.

Στη συνέχεια τα λύματα περνούν από το κανάλι μέτρησης παροχής, τύπου Parshall.

Μετά τον μετρητή παροχής τα λύματα οδηγούνται στο **Φρεάτιο Μερισμού** προς τις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας, όπου αναμιγνύονται με την ανακυκλοφορούσα ενεργό ιλύ από το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος. Ταυτόχρονα υπάρχει η δυνατότητα εκτροπής της ροής των λυμάτων προς το φρεάτιο εξόδου της βιολογικής επεξεργασίας και το φρεάτιο φόρτισης του αγωγού διάθεσης.

Η μονάδα έχει επιπλέον τη δυνατότητα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων. Η **Μονάδα Υποδοχής και Προεπεξεργασίας Βοθρολυμάτων** περιλαμβάνει εσχάρωση και προαερισμό των βοθρολυμάτων πριν την άντλησή τους στην μονάδα εσχάρωσης των εγκαταστάσεων. Η μονάδα προεπεξεργασίας των βοθρολυμάτων θα βρίσκεται εντός κτιρίου, ο αέρας του οποίου θα οδηγείται για απόσμηση. Για τον αερισμό των βοθρολυμάτων έχουν εγκατασταθεί δύο (2) λοβοειδείς φυσητήρες εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός.

### ➤ **Βιολογική Επεξεργασία**

Μετά το φρεάτιο μερισμού λύματα καταλήγουν στις **Δεξαμενές Βιολογικής Απομάκρυνσης Φωσφόρου**. Έχουν κατασκευαστεί δύο (2) δεξαμενές βιολογικής απομάκρυνσης φωσφόρου, σε παράλληλη λειτουργία. Οι δύο δεξαμενές λειτουργούν ταυτόχρονα κατά την κανονική λειτουργία της εγκατάστασης, ενώ παρέχεται και η δυνατότητα λειτουργίας κάθε δεξαμενής μεμονωμένα σε περίπτωση χαμηλών φορτίσεων της εγκατάστασης. Κάθε δεξαμενή χωρίζεται σε δύο διαμερίσματα σε σειρά όπου το πρώτο λειτουργεί ως αναερόβια δεξαμενή επιλογής μικροοργανισμών. Τα δύο διαμερίσματα επικοινωνούν με υποβρύχια ανοίγματα. Σε κάθε διαμέρισμα των δεξαμενών βιολογικής απομάκρυνσης φωσφόρου έχει τοποθετεί υποβρύχιος αναδευτήρας.

Κατόπιν τα λύματα οδηγούνται στις δύο (2) **Δεξαμενές Απονιτροποίησης**. Στις δεξαμενές ανοξικής ζώνης (απονιτροποίησης), ειδικά ετερότροφα βακτήρια (απονιτροποιητές)

χρησιμοποιώντας τον άνθρακα των λυμάτων και τα νιτρικά που επιστρέφουν με τη λάσπη επανακυκλοφορίας, ανάγουν τα νιτρικά προς αέριο άζωτο και μειώνουν το BOD<sub>5</sub> των λυμάτων προς τη δεξαμενή αερισμού. Σε κάθε δεξαμενή απονιτροποίησης έχει τοποθετηθεί υποβρύχιος αναδευτήρας.

Στη συνέχεια τα λύματα εισέρχονται στις δύο (2) **Δεξαμενές Αερισμού**, όπου οι μικροοργανισμοί (ενεργός ιλύς) διασπούν τις οργανικές ύλες και σχηματίζουν νέα ιλύ. Παράλληλα πραγματοποιείται νιτροποίηση των νιτρικών. Ο παρατεταμένος αερισμός επιτυγχάνεται με διάχυση ατμοσφαιρικού αέρα μέσω διαχυτών λεπτής φυσαλίδας, για τους οποίους παρέχεται η δυνατότητα επισκευής κι συντήρησης, χωρίς να διακόπτεται η λειτουργία της δεξαμενής. Ο αερισμός των λυμάτων στις δεξαμενές αερισμού γίνεται μέσω τριών (3) λοβοειδών φυσητήρων εκ των οποίων ο ένας βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία. Επίσης για την ανάδευση των λυμάτων εντός των δεξαμενών έχουν τοποθετηθεί δύο (2) υποβρύχιοι αναδευτήρες σε κάθε δεξαμενή. Τέλος σε κάθε δεξαμενή αερισμού έχουν τοποθετηθεί δύο (2) υποβρύχιοι αντλίες εκ των οποίων η μία εφεδρική, οι οποίες ανακυκλοφορούν το ανάμικτο υγρό προς τη δεξαμενή απονιτροποίησης κάθε γραμμής.

Μετά τις δεξαμενές αερισμού τα λύματα μέσω υπερχειλίσης οδηγούνται στο **Φρεάτιο Μερισμού** των δεξαμενών τελικής καθίζησης.

Στην εγκατάσταση έχουν κατασκευαστεί δύο (2) **Δεξαμενές Τελικής Καθίζησης** κυκλικής κάτοψης. Κάθε δεξαμενή φέρει σάρωθρο ιλύος στον πυθμένα και σάρωθρο επιπλεόντων (γέφυρα). Η καθιζάνουσα ιλύς στις δεξαμενές τελικής καθίζησης ανακυκλοφορείται, μέσω του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας – απαγωγής ιλύος, στο φρεάτιο μερισμού των δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας για να διατηρείται σταθερή η συγκέντρωση της ενεργού ιλύος, ενώ η πλεονάζουσα ιλύς αντλείται προς τη μονάδα πάχυνσης – αφυδάτωσης. Τα επιπλέοντα στερεά των δεξαμενών καθίζησης συλλέγονται σε παράπλευρο φρεάτιο με την βοήθεια του σαρώθρου επιπλεόντων από όπου απάγονται με βυτιοφόρο όχημα εκκένωσης.

Στο **Αντλιοστάσιο Ανακυκλοφορίας – Απαγωγής Ιλύος** έχουν τοποθετηθεί τρεις (3) υποβρύχιοι αντλίες εκ των οποίων η μία εφεδρική για την ανακυκλοφορία της ιλύος προς το φρεάτιο μερισμού της βιολογικής βαθμίδας και δύο (2) αντλίες εκ των οποίων η μία εφεδρική για την απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος.

#### ➤ **Απολύμανση Επεξεργασμένων Λυμάτων και Έργα Εξόδου**

Τα επεξεργασμένα απόβλητα από τις δεξαμενές καθίζησης καταλήγουν στη **Μονάδα Απολύμανσης**, όπου γίνεται η απολύμανσή τους με χλώριο και ακολουθεί αποχλωρίωση αυτών. Για την χλωρίωση των λυμάτων έχουν εγκατασταθεί σε παράπλευρο κτίριο δύο (2) δοσομετρικές αντλίες εκ των οποίων η μία εφεδρική. Επίσης για την κάλυψη των αναγκών της αποχλωρίωσης στο ίδιο κτίριο έχουν εγκατασταθεί δύο (2) δοσομετρικές αντλίες εκ των οποίων η μία εφεδρική.

Τα απολυμασμένα λύματα οδηγούνται κατόπιν στη **Δεξαμενή Μεταερισμού** για τον εμπλουτισμό τους σε οξυγόνο και στη συνέχεια καταλήγουν στο φρεάτιο εξόδου. Η δεξαμενή μεταερισμού αποτελεί ταυτόχρονα και δεξαμενή βιομηχανικού νερού, από όπου τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εσωτερικές ανάγκες άρδευσης της εγκατάστασης. Για τον μεταερισμό των επεξεργασμένων λυμάτων υπάρχουν δύο (2) φυσητήρες εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός.

Από το φρεάτιο εξόδου της μονάδας μεταερισμού, τα λύματα με αγωγό καταλήγουν στο Φρεάτιο Φόρτισης του αγωγού διάθεσης (με χερσαίο και υποθαλάσσιο τμήμα) που οδηγεί τα επεξεργασμένα λύματα στο Παγασητικό κόλπο. Όταν δεν είναι εφικτή η ελεύθερη ροή των λυμάτων, τα υγρά υπερχειλίζουν σε αντλιοστάσιο, απ' όπου ανυψώνονται στο φρεάτιο φόρτισης του αγωγού διάθεσης. Στο **Αντλιοστάσιο Εξόδου** καταλήγει και ο αγωγός παράκαμψης της

εγκατάστασης (By Pass). Εντός του αντλιοστασίου εξόδου έχουν εγκατασταθεί τρεις (3) υποβρύχιες αντλίες εκ των οποίων η μία βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία.

### **Γραμμή Επεξεργασίας Ιλύος**

Η περίσσεια ιλύος μέσω του αντλιοστασίου απαγωγής της ιλύος οδηγείται στη **Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης - Αφυδάτωσης**, η οποία στεγάζεται στο κτίριο αφυδάτωσης. Η μονάδα αποτελείται από μία (1) τράπεζα πάχυνσης και μία (1) ταινιοφιλτρόπρεσα. Ο βοηθητικός εξοπλισμός της μονάδας περιλαμβάνει ένα (1) συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη, δύο (2) αντλίες τροφοδοσίας πολυηλεκτρολύτη εκ των οποίων η μία εφεδρική, ένα (1) πιεστικό συγκρότημα δύο αντλιών για την πλύση του εξοπλισμού της μονάδας, μεταφορική ταινία και μεταφορικό κοχλία για την απομάκρυνση της αφυδατωμένης ιλύος. Ο αέρα του κτιρίου αφυδάτωσης οδηγείται για απόσμηση.

Τα υγρά που στραγγίζουν από τον παχυντή και την ταινιοφιλτρόπρεσα επιστρέφουν μέσω του δικτύου στραγγιδίων με βαρύτητα στο φρεάτιο εισόδου της εγκατάστασης. Η αφυδατωμένη ιλύς μεταφέρεται για διάθεση στον χώρο υγειονομικής ταφής.

### **Λοιπά Έργα Υποδομής – Βοηθητικά Έργα**

Τέλος, η εγκατάσταση διαθέτει όλες τις απαραίτητες κτιριακές και λοιπές υποδομές για την πλήρη και ολοκληρωμένη λειτουργία της. Οι επιπλέον κτιριακές υποδομές περιλαμβάνουν:

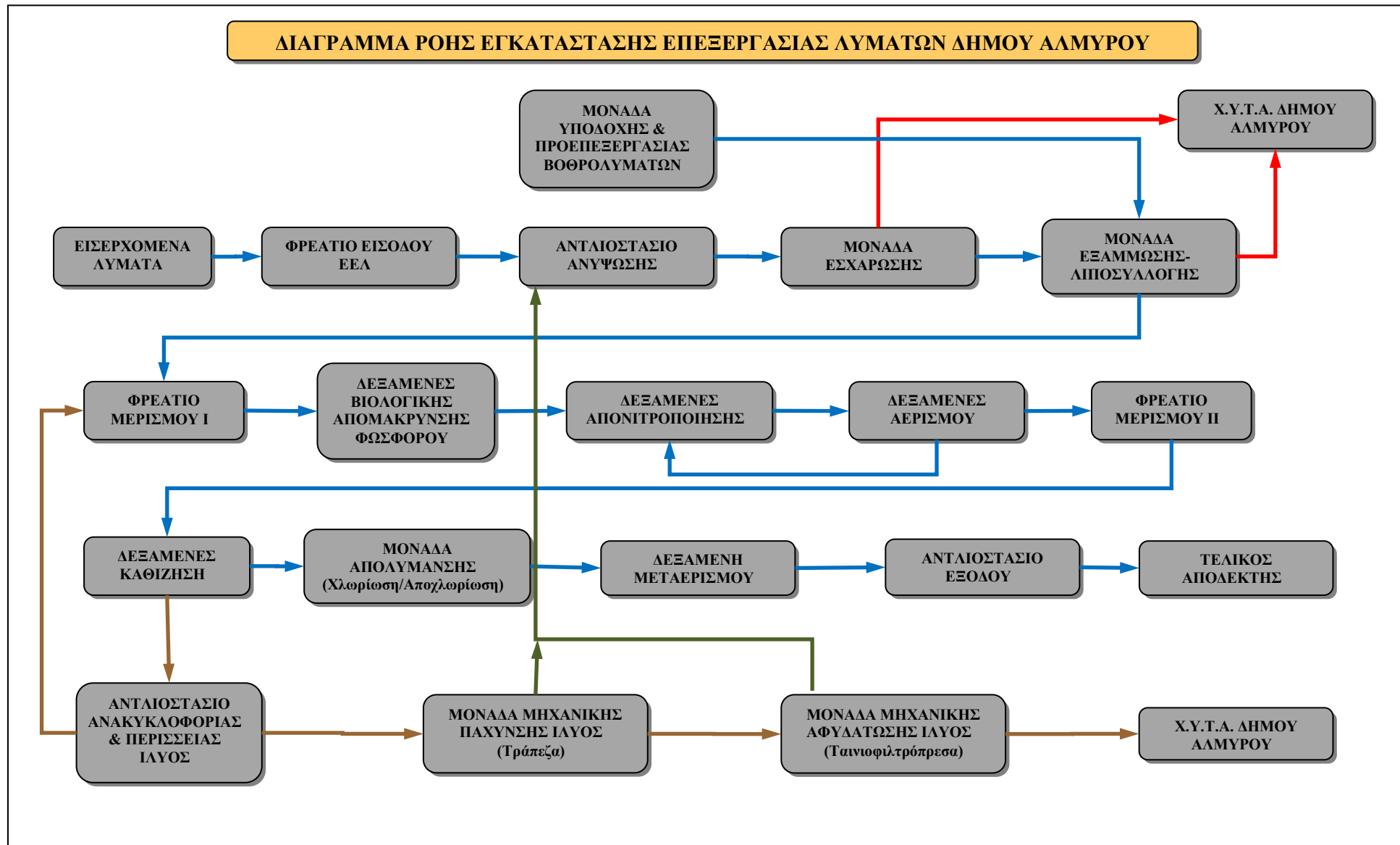
- ✓ Κτίριο φυσητήρων εξάμμωσης
- ✓ Κτίριο φυσητήρων δεξαμενών αερισμού – δεξαμενής μεταερισμού και πιεστικού συγκροτήματος βιομηχανικού νερού
- ✓ Κτίριο Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους – Ηλεκτρικής Ενέργειας
- ✓ Κτίριο μονάδας χλωρίωσης – αποχλωρίωσης
- ✓ Κτίριο φυσητήρων βοθρολυμάτων

Μέσα στο χώρο των εγκαταστάσεων έχει κατασκευαστεί κτίριο Διοίκησης, με τους απαραίτητους λειτουργικούς χώρους (χημείο, γραφεία κ.α.) και την αίθουσα ελέγχου από την οποία γίνεται ο κεντρικός έλεγχος της εγκατάστασης με ολοκληρωμένο σύστημα αυτοματισμού (SCADA).

Τα βοηθητικά έργα αποτελούνται από το δίκτυο ύδρευσης, το δίκτυο πυρόσβεσης και άρδευσης, το δίκτυο εξωτερικού φωτισμού και το πλήρες δίκτυο αυτοματισμών και ελέγχου. Τα όμβρια καταλήγουν με επιφανειακή απορροή στον παρακείμενο ρέμα του Ξηριά.

### **3.2.2.3 Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης**

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης στο οποίο απεικονίζονται με μπλε χρώμα η γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων και βοθρολυμάτων, με καφέ χρώμα η γραμμή της ιλύος με πράσινο χρώμα η γραμμή των στραγγιδίων και με κόκκινο χρώμα η γραμμή των παραπροϊόντων της εγκατάστασης (π.χ. εσχαρίσματα, άμμος).



### 3.2.3 ΕΕΛ Δήμου Λαμίας

#### 3.2.3.1 Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ

Η ΕΕΛ του Δήμου Λαμίας βρίσκεται σε πεδινή αγροτική περιοχή στη θέση Μπούφης του Δημοτικού Διαμερίσματος της Ροδίτσας στις όχθες της Τάφρου Λαμίας (Γερμανικής Τάφρου), σε χώρο έκτασης 54 στρεμμάτων και σε υψόμετρο μεταξύ +6,00m και +7,00m.

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται στην Τάφρο Λαμίας (Γερμανική Τάφρος), η οποία ύστερα από διαδρομή 7Km μέσω της κοίτης εκτροπής του Σπερχειού ποταμού καταλήγει στο Μαλιακό κόλπο.

Η ΕΕΛ έχει σχεδιασθεί ώστε να κατασκευαστεί σε δύο (2) φάσεις. Στην Α΄ Φάση (φάση λειτουργίας και για τα έτη 2009 και 2010) έχουν κατασκευαστεί οι δύο (2) από τις τρεις (3) προβλεπόμενες γραμμές βιολογικής επεξεργασίας. Οι υπόλοιπες μονάδες της ΕΕΛ (Προεπεξεργασία, Απολύμανση, Επεξεργασία Ιλύος) έχουν κατασκευαστεί για την κάλυψη των αναγκών της Β΄ Φάσης. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα σχεδιασμού της εγκατάστασης και για τις δύο φάσεις λειτουργίας.

**Πίνακας 3-2: Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΛ Λαμίας**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ (2010)	Β΄ ΦΑΣΗ (2030)
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κάτοικοι	66.700	93.250
<b>ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
Μέση Παροχή Ξηρού Καιρού	m <sup>3</sup> /d	11.560	20.500
Μέγιστη Ημερήσια Παροχή	m <sup>3</sup> /d	13.850	22.450
Ελάχιστη Ημερήσια Παροχή (Χειμώνας)	m <sup>3</sup> /d	9.730	-
Παροχή Αιχμής	l/sec	360	535
Υδραυλική Διοχευτικότητα	l/sec	535	535
<b>ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
BOD <sub>5</sub>	kg/d	3.335	5.600
SS	kg/d	4.430	6.910
N	kg/d	735	1.150
P	kg/d	114	200

Το σύστημα βιολογικής επεξεργασίας που εφαρμόζεται είναι το σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό με τη μέθοδο των εναλασσόμενων οξειδωτικών τάφρων και μερική νιτροποίηση – απονιτροποίηση.

#### 3.2.3.2 Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής

Οι κύριες μονάδες της ΕΕΛ του Δήμου Λαμίας είναι οι ακόλουθες:

- ✓ Αντλιοστάσιο Ανύψωσης Λυμάτων
- ✓ Δεξαμενή Εξισορρόπησης και Αερισμού Βοθρολυμάτων
- ✓ Εγκατάσταση Προεπεξεργασίας Λυμάτων (Μηχανική Εσχάρωση και Αεριζόμενος Αμμοσυλλέκτης – Λιποσυλλέκτης)
- ✓ Δεξαμενή Βιοεπιλογής μικροοργανισμών (Βιοεπιλογέας)
- ✓ Φρεάτιο Μερισμού Βιολογικής Επεξεργασίας
- ✓ Μονάδα Βιολογικής Βαθμίδας (Οξειδωτικές Τάφροι)

- ✓ Φρεάτιο Μερισμού Καθίζησης
- ✓ Δεξαμενές Καθίζησης
- ✓ Αντλιοστάσια Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Ιλύος
- ✓ Δεξαμενή Απολύμανσης (Δεξαμενή Χλωρίωσης)
- ✓ Μονάδα Αποχλωρίωσης
- ✓ Δεξαμενές Πάχυνσης Ιλύος
- ✓ Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης Ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεςσες)
- ✓ Κλίνες Ξήρανσης
- ✓ Μονάδα Παραγωγής Βιομηχανικού Νερού
- ✓ Μονάδα Απόσμησης.

Στο πλαίσιο της επέκτασης της εγκατάστασης (Β΄ Φάση) κατασκευάζονται οι ακόλουθες επιμέρους μονάδες:

- ✓ Νέα διπλή γραμμή βιολογικής επεξεργασίας η οποία περιλαμβάνει δεξαμενή απονιτροποίησης (ανοξική ζώνη) και δεξαμενή αερισμού (νιτροποίησης), συνολικού όγκου ίσου με καθεμία από τις υφιστάμενες οξειδωτικές τάφρους.
- ✓ Νέα δεξαμενή καθίζησης ίδιων διαστάσεων με τις υφιστάμενες.
- ✓ Νέο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.
- ✓ Νέα μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρο) δυναμικότητας 12 m<sup>3</sup>/h.
- ✓ Νέα μονάδα επεξεργασίας βοθρολυμάτων η οποία περιλαμβάνει compact σύστημα εσχάρωσης και εξάμμωσης.

### **Γραμμή Επεξεργασίας Λυμάτων**

#### **➤ Έργα Εισόδου και Προεπεξεργασίας**

Τα λύματα εισέρχονται στην εγκατάσταση και συγκεκριμένα στο **Φρεάτιο Εισόδου – Ολικής Παράκαμψης** μέσω του Κεντρικού Αποχετευτικού Αγωγού (ΚΑΑ) ο οποίος είναι διαμέτρου Φ1000 και έχει σχεδιαστεί για την παροχή αιχμής του έτους 2030. Κατάντη του φρεατίου υπάρχει χειροκίνητο θυρόφραγμα, για ολική παράκαμψη της εγκατάστασης, στις περιπτώσεις βλάβης – ολικής συντήρησης του αντλιοστασίου εισόδου ή υπέρβασης της παροχής αιχμής(πλημμυρική παροχή μεγαλύτερη από 535 l/s = 1.926 m<sup>3</sup>/h).

Στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στο **Αντλιοστάσιο Ανύψωσης των Λυμάτων** στο οποίο είναι εγκατεστημένες τρεις (3) κοχλιωτές αντλίες ανύψωσης των λυμάτων τύπου Αρχιμήδη, εκ των οποίων η μία βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία. Οι κινητήρες και οι μειωτές των αντλιών ανύψωσης βρίσκονται εντός του κτιρίου εσχάρωσης. Ανάντη των κοχλιωτών αντλιών αρχικής ανύψωσης υπάρχουν τρεις (3) ανοξείδωτες χειροκαθαριζόμενες χονδροεσχάρες, τρία (3) χειροκίνητα ανοξείδωτα θυροφράγματα για επιλεκτική απομόνωση των αντίστοιχων αντλιών και αισθητήρας μέτρησης στάθμης μέσω του οποίου υπάρχει η δυνατότητα ενεργοποίησης των τριών αντλιών, οι οποίες μπορούν να λειτουργούν κυκλικά ανάλογα με τη μετρούμενη στάθμη υγρού μέσω των PLC και του προγράμματος χειρισμού της ΕΕΑ.

Αριστερά της εισόδου της εγκατάστασης βρίσκεται το **Φρεάτιο Υποδοχής Βοθρολυμάτων**, στο οποίο έχει διαμορφωθεί ανεξάρτητος χώρος εκκένωσης των βυτιοφόρων. Το φρεάτιο διαθέτει ειδικούς ταχυσυνδέσμους καθώς και διάτρητο αφαιρούμενο καλάθι συγκράτησης αντικειμένων μεγάλου μεγέθους. Για την εξισορρόπηση της παροχής των βοθρολυμάτων υπάρχει **Δεξαμενή Βοθρολυμάτων** με σύστημα αερισμού και ανάδευσης (jet) καθώς και αντλιοστάσιο για την ελεγχόμενη τροφοδοσία αυτών προς την κύρια γραμμή επεξεργασίας. Επίσης η Μονάδα Βοθρολυμάτων διαθέτει υποδομή συστήματος προεπεξεργασίας (εσχάρωσης και εξάμμωσης) η οποία θα εγκατασταθεί κατά την κατασκευή της Β΄ φάσης.



Σήμερα η συχνότητα εκκένωσης βυτιοφόρων είναι 8 έως 20 βυτία ημερησίως και το μέσο υδραυλικό φορτίο κυμαίνεται μεταξύ  $135\text{m}^3/\text{d}$  και  $385\text{m}^3/\text{d}$ . Τα βοθρολύματα είναι κυρίως αστικής προέλευσης προερχόμενα από οικισμούς που δεν εξυπηρετούνται από δίκτυο ακαθάρτων, καθώς επίσης και από μικρές βιοτεχνικές μονάδες.

Τα λύματα από το αντλιοστάσιο ανύψωσης οδηγούνται στο **Κτίριο Εσχάρωσης**. Εντός του κτιρίου υπάρχουν δύο (2) μηχανικές ανοξειδώτες εσχάρες με αυτόματο μηχανισμό απομάκρυνσης των εσχαρισμάτων. Κάθε εσχάρα διαθέτει μηχανισμό αφαιρέσεως των εσχαρισμάτων, τα οποία μέσω κοχλίου μεταφέρονται στη μονάδα συμπίεσης εσχαρισμάτων. Με την εσχάρωση απομακρύνονται στερεά μεγέθους μεγαλύτερου των 18mm. Σε κάθε κανάλι εσχάρων υπάρχει φλοτέρ άνω στάθμης με ηχητικό σήμα που διακόπτει αυτόματα μία από τις λειτουργούσες αντλίες ανύψωσης, ώστε να αποφεύγονται πλημμυρικές καταστάσεις εντός του κτιρίου εσχάρωσης. Ανάντη και κατάντη των δύο καναλιών εσχάρωσης έχουν τοποθετηθεί θυροφράγματα, τα οποία είναι τηλεχειριζόμενα – ηλεκτροκίνητα και ρυθμιζόμενα ανάλογα με την εισερχόμενη παροχή. Παράλληλα υπάρχει και η δυνατότητα χειροκίνητης επιτόπιας ρύθμισής τους.

Από το κτίριο των εσχάρων τα λύματα οδηγούνται στη **Δεξαμενή Εξάμμωσης – Λιποσυλλογής** η οποία αποτελείται από δίδυμο αεριζόμενο αμμοσυλλέκτη ωφέλιμου όγκου  $2 \times 72\text{m}^3$  για την απομάκρυνση της άμμου και των λιπών. Η τροφοδοσία του αέρα στη δεξαμενή γίνεται από τρεις (3) λοβοειδείς φυσητήρες (εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός), που είναι εγκατεστημένοι σε ξεχωριστό κλειστό χώρο μέσα στο κτίριο εσχάρωσης. Η γέφυρα του εξαμμωτή με τις λεπίδες σάρωσης επιπλέοντων κινείται παλινδρομικά κατά μήκος της δεξαμενής. Πάνω στη γέφυρα υπάρχουν δύο (2) αεραντλίες (air lift) συλλογής της άμμου και οι λεπίδες σάρωσης των επιπλέοντων. Το μίγμα άμμου – λυμάτων μεταφέρεται με υποβρύχια αντλία τροφοδοσίας σε διαχωριστή άμμου. Τα στραγγίσματα του αμμοδιαχωριστή ανακυκλοφορούν στην είσοδο της εγκατάστασης και η άμμος μεταφέρεται με όχημα στο ΧΥΤΑ Λαμίας. Κάθε διαμέρισμα της δεξαμενής απομονώνεται ανάντη από δύο (2) χειροκίνητα θυροφράγματα.

Κατάντη της δεξαμενής εξάμμωσης – λιποσυλλογής υπάρχει η **Μονάδα Μέτρησης Παροχής** που αποτελείται από υπερχειλιστές εκροής η οποίοι με τη βοήθεια συσκευών που εκπέμπουν υπερήχους καταγράφουν την παροχή. Κατάντη υπάρχει το **Φρεάτιο Παράκαμψης Βιολογικής Επεξεργασίας** από το οποίο εκκινεί ο αγωγός εκτροπής των λυμάτων προς την τάφρο σε περίπτωση που τμήμα της βιολογικής επεξεργασίας δε λειτουργεί.

### ➤ **Βιολογική Επεξεργασία**

Τα λύματα μετά από την ολοκλήρωση των νέων έργων από τη δεξαμενή εξάμμωσης θα υπερχειλίζουν σε φρεάτιο κατάλληλα διαμορφωμένο, ώστε να παρέχονται οι παρακάτω δυνατότητες: α) το σύνολο της παροχής να οδηγείται στο φρεάτιο μερισμού της βιολογικής βαθμίδας, β) το σύνολο της παροχής να οδηγείται σε δεξαμενή βιοεπιλογής και στη συνέχεια τα λύματα να οδηγούνται στον κατάντη θάλαμο του φρεατίου και από εκεί στο φρεάτιο μερισμού της βιολογικής βαθμίδας και γ) η υπερβάλλουσα παροχή ή το σύνολο της παροχής (κλείνοντας τα θυροφράγματα απομόνωσης των οξειδωτικών τάφρων) να υπερχειλίζει οδηγούμενη με βαρύτητα στο κεντρικό by pass της εγκατάστασης. Η μονάδα του **Βιοεπιλογέα** έχει κατασκευαστεί ώστε να καλύπτει τις ανάγκες της Β΄ Φάσης.

Η βιολογική επεξεργασία περιλαμβάνει το φρεάτιο μερισμού, δύο οξειδωτικές τάφρους, δύο δεξαμενές καθίζησης και το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.

Μετά την έξοδο των λυμάτων από των εξαμμωτή οδηγούνται στο **Φρεάτιο Μερισμού Αερισμού**. Στο ίδιο φρεάτιο καταλήγει και η ανακυκλοφορούσα ιλύς από τις δεξαμενές καθίζησης. Ο μερισμός της παροχής προς της οξειδωτικές τάφρους γίνεται μέσω χειροκίνητων θυροφραγμάτων.

Στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στις **Δεξαμενές Αερισμού (Οξειδωτικές Τάφροι Carousel)**. Έχουν κατασκευαστεί δύο (2) οξειδωτικές τάφροι χωρητικότητας  $6.071\text{m}^3$  έκαστη οι οποίες καλύπτουν τις ανάγκες της Α΄ φάσης. Για τις ανάγκες της μελλοντικής Β΄ φάσης προβλέπεται η κατασκευή νέας γραμμής βιολογικής επεξεργασίας με δεξαμενή απονιτροποίησης (ανοξική ζώνη) και δεξαμενή αερισμού (νιτροποίησης) συνολικού όγκου ίσου με κάθε οξειδωτική τάφρο. Στις οξειδωτικές τάφρους λαμβάνει χώρα η απομάκρυνση του οργανικού φορτίου και η ταυτόχρονη νιτροποίηση και απονιτροποίηση του αμμωνιακού αζώτου. Ο αερισμός των λυμάτων σε κάθε τάφρο γίνεται με δύο (2) βραδύστροφους επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα δύο ταχυτήτων. Η ισχύς έκαστου αεριστήρα είναι 56 και 75KW (χαμηλή και υψηλή ταχύτητα). Επίσης σε κάθε δεξαμενή έχουν τοποθετηθεί δύο (2) υποβρύχιοι προωθητές ροής (αναδευτήρες) για την ικανοποιητική αιώρηση της βιομάζας.

Η παροχή οξυγόνου ρυθμίζεται με την κίνηση του υπερχειλιστή. Τα πάνω και κάτω όρια του διαλυμένου οξυγόνου στην υπερχειλίση της δεξαμενής αερισμού, δίνονται σαν παράμετροι λειτουργίας του αεριστήρα, στο πρόγραμμα ελέγχου της εγκατάστασης. Οι τιμές αυτές μπορούν να αλλάζουν από το χειριστή της εγκατάστασης.

Μετά την έξοδο των λυμάτων από τις οξειδωτικές τάφρους οδηγούνται στο **Φρεάτιο Μερισμού Καθίζησης**. Ο μερισμός της παροχής προς τις δύο κατάντη δεξαμενές γίνεται μέσω χειροκίνητων θυροφραγμάτων.

Στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στις **Δεξαμενές Καθίζησης**. Έχουν κατασκευαστεί δύο (2) δεξαμενές συνολικού όγκου  $5.600\text{m}^3$ , οι οποίες καλύπτουν τις ανάγκες της Α΄ φάσης. Οι δεξαμενές είναι κυκλικές διαμέτρου 30m, έχουν δε ακτινικό ξέστρο με τη βοήθεια του οποίου η λάσπη συγκεντρώνεται στον κώνο συλλογής και ανακυκλοφορεί προς τις δεξαμενές αερισμού. Για τις ανάγκες της Β΄ φάσης θα προστεθεί άλλη μία δεξαμενή ίδιων διαστάσεων με τις υφιστάμενες.

Η άντληση της συγκεντρωμένης ιλύος από των πυθμένα των δεξαμενών καθίζησης γίνεται μέσω τριών (3) κοχλιών ανύψωσης οι οποίοι τη μεταφέρουν σε θάλαμο, απ' όπου με βαρύτητα και μέσω δύο σωλήνων διαμέτρου  $\Phi 250$  οδηγούνται προς τις οξειδωτικές τάφρους. Σε κάθε σωλήνα υπάρχει όργανο μέτρησης στερεών. Στον ίδιο θάλαμο υπάρχουν και τρεις (3) υποβρύχιες αντλίες με τη βοήθεια των οποίων η περίσσεια ιλύος μπορεί να οδηγηθεί προς τους παχυντές μέσω σωλήνα διαμέτρου  $\Phi 150$ . Όλα τα παραπάνω συνθέτουν το **Αντλιοστάσιο Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Ιλύος** της εγκατάστασης.

#### ➤ **Απολύμανση Επεξεργασμένων Λυμάτων**

Τα επεξεργασμένα λύματα μετά τις δεξαμενές καθίζησης οδηγούνται σε κανάλι από το οποίο είναι δυνατή η παροχέτευση τους είτε προς τη δεξαμενή απολύμανσης, είτε μέσω παρακαμπτηρίου καναλιού προς την έξοδο της εγκατάστασης. Το παρακαμπτήριο κανάλι και η δεξαμενή απολύμανσης απομονώνονται ανάντη από δύο χειροκίνητα θυροφράγματα. Η απολύμανση γίνεται με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου ( $\text{NaClO}$ ) στη **Δεξαμενή Απολύμανσης**, η οποία έχει μαιανδρική κάτοψη ώστε να προσεγγίζεται η εμβολοειδής ροή. Η προσθήκη του  $\text{NaClO}$  γίνεται μέσω δύο (2) δοσομετρικών διαφραγματικών αντλιών (η μία σε ενεργητική εφεδρεία). Στην έξοδο της δεξαμενής υπάρχει υπερχειλιστής λεπτής στέψης, θυρόφραγμα, καθώς και συσκευή υπερήχων για τη μέτρηση της παροχής εξόδου. Επίσης έχει εγκατασταθεί αυτόματος δειγματολήπτης για τη λήψη μικτών ημερήσιων δειγμάτων από το κανάλι προσαγωγής του επεξεργασμένου υγρού στη μαιανδρική διάταξη της χλωρίωσης.

Τα επεξεργασμένα λύματα υφίστανται αποχλωρίωση πριν διατεθούν στον τελικό αποδέκτη. Ο εξοπλισμός παρασκευής και αποθήκευσης διαλύματος αποχλωρίωσης των λυμάτων καθώς και οι δύο δοσομετρικές αντλίες έχουν τοποθετηθεί εντός μεταλλικού κτιρίου όπως και το δοχείο αποθήκευσης του  $\text{NaClO}$ . Από την έξοδο της δεξαμενής απολύμανση τα επεξεργασμένα λύματα

οδηγούνται μέσω αγωγού Φ800 προς τον τελικό αποδέκτη την παρακείμενη τάφρο (Γερμανική Τάφρος ή Τάφρος Λαμίας).

Η ΕΕΛ Λαμίας διαθέτει μονάδα παραγωγής και δίκτυο βιομηχανικού νερού. Η μονάδα παραγωγής βιομηχανικού νερού περιλαμβάνει υποβρύχια αντλία, φίλτρο βαρύτητας άμμου, υπόγεια δεξαμενή αποθήκευσης νερού, πιεστικό συγκρότημα τροφοδότησης του δικτύου και μονάδα απολύμανσης με UV (αντιδραστήρας κλειστού τύπου) στον καταθλιπτικό αγωγό του πιεστικού συγκροτήματος.

### **Γραμμή Επεξεργασίας Ιλύος**

Η περίσσεια ιλύς απομακρύνεται από το σύστημα της οξειδωτικής τάφρου κατά τακτά χρονικά διαστήματα μέσω των τριών (3) υποβρύχιων αντλιών και οδηγείται προς τη **Μονάδα Πάχυνσης**. Η μονάδα πάχυνσης αποτελείται από δύο (2) κυκλικές δεξαμενές πάχυνσης διαμέτρου 9,0m. Κάθε δεξαμενή διαθέτει μηχανισμό συλλογής που φέρει κατακόρυφες ράβδους, ώστε να διευκολύνεται η πάχυνση και συσσώρευση της λάσπης προς τον κώνο συλλογής. Η άντληση της παχυμένης ιλύος από των πυθμένα των δεξαμενών γίνεται μέσω δύο (2) αντλιών θετικής εκτόπισης (η μία σε ενεργητική εφεδρεία) είτε προς τη μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσες), είτε προς τις κλίνες ξήρανσης.

Η **Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης** αποτελείται από δύο (2) ταινιοφιλτρόπρεσες επτά βαθμίδων συμπίεσης δυναμικότητας 200KgSS/h ανά μέτρο πλάτους ταινίας έκαστης. Για την ολοκληρωμένη λειτουργία της μονάδας μηχανικής αφυδάτωσης η εγκατάσταση διαθέτει αεροσυμπιεστές μέγιστης πίεσης 6bar, αντλίες πλύσης, αυτόματο συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη και δύο (2) μεταφορικές ταινίες. Η αφυδάτωση της παχυμένης ιλύος μπορεί να γίνεται και σε κλίνες ξήρανσης. Έχουν κατασκευασθεί 22 ορθογωνικές κλίνες ξήρανσης συνολικής επιφάνειας 6.400m<sup>2</sup>. Τα στραγγίδια συλλέγονται από στραγγιστήριους σωλήνες και οδηγούνται προς το αντλιοστάσιο στραγγιδίων.

Στο **Αντλιοστάσιο Στραγγιδίων** έχουν εγκατασταθεί δύο (2) υποβρύχια αντλίες εκ των οποίων η μία βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία. Η λειτουργία των αντλιών γίνεται αυτόματα με ανίχνευση της στάθμης. Τα στραγγίδια επανακυκλοφορούν στην είσοδο της εγκατάστασης.

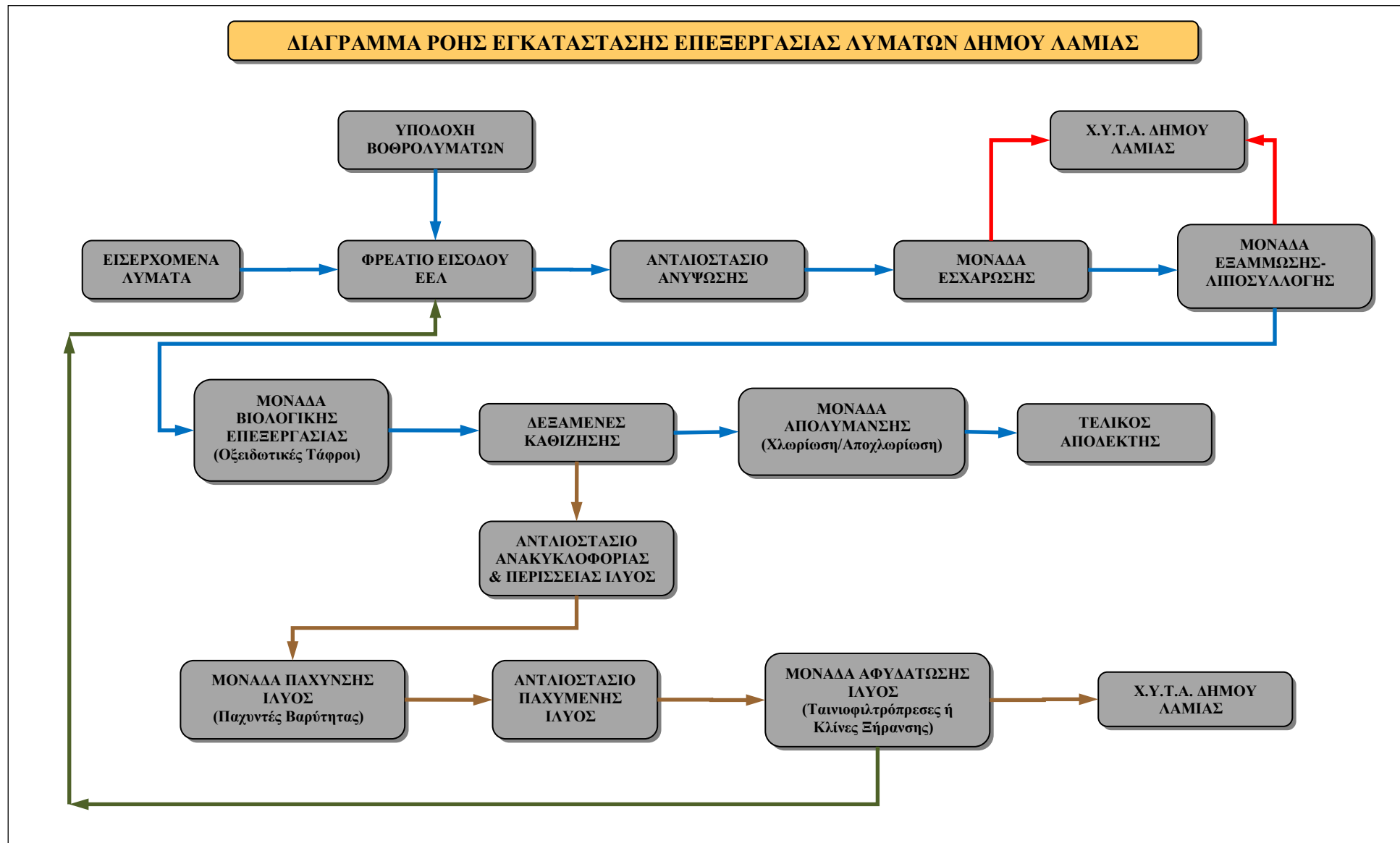
### **Λοιπές Μονάδες της Εγκατάστασης – Βοηθητικά Έργα**

Στο πλαίσιο των νέων έργων βελτίωσης της εγκατάστασης έχει κατασκευαστεί δίκτυο εξαερισμού και μονάδα απόσμησης η οποία καλύπτει το φρεάτιο εισόδου, το κτίριο εσχάρωσης, τη νέα δεξαμενή εξισορρόπησης βοθρολυμάτων και το κτίριο αφυδάτωσης ιλύος.

Τέλος, η εγκατάσταση διαθέτει όλες τις απαραίτητες κτιριακές και λοιπές υποδομές για την πλήρη και ολοκληρωμένη λειτουργία της. Οι επιπλέον κτιριακές υποδομές περιλαμβάνουν το κτίριο διοίκησης (ελέγχου), τον υποσταθμό και το μηχανουργείο. Τα βοηθητικά έργα αποτελούνται από το δίκτυο ύδρευσης, το δίκτυο πυρόσβεσης και άρδευσης, το δίκτυο εξωτερικού φωτισμού και το πλήρες δίκτυο αυτοματισμών και ελέγχου (όργανα ελέγχου, τοπικά συστήματα ελέγχου-PLCs, μιμικό διάγραμμα-SCADA, κλπ).

#### **3.2.3.3 Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης**

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης στο οποίο απεικονίζονται με μπλε χρώμα η γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων και βοθρολυμάτων, με καφέ χρώμα η γραμμή της ιλύος, με πράσινο χρώμα η γραμμή των στραγγιδίων και με κόκκινο χρώμα η γραμμή των παραπροϊόντων της εγκατάστασης (π.χ. εσχαρίσματα, άμμος).



### 3.2.4 ΕΕΛ Δήμων Άργους και Ναυπλίου

#### 3.2.4.1 Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ

Η ΕΕΛ Άργους – Ναυπλίου – Ν. Κίου έχει κατασκευαστεί με σκοπό τη συνεπεξεργασία των οικιακών λυμάτων των πόλεων Άργους και Ναυπλίου καθώς και άλλων γειτονικών οικισμών (Ν. Κίος, Μιδέα κ.λ.π.). Επίσης συνεπεξεργάζεται υγρά απόβλητα κατόπιν κατάλληλης προεπεξεργασίας από τις τοπικές βιομηχανίες/βιοτεχνίες (κυρίως χυμούς εσπεριδοειδών) καθώς και βοθρολυμάτων. Η εγκατάσταση έχει σχεδιασθεί σε δύο φάσεις με τα παρακάτω δεδομένα σχεδιασμού:

Πίνακας 3-3: Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΛ Άργους - Ναυπλίου

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	Β΄ ΦΑΣΗ
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κάτοικοι	120.000	150.000
<b>ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
Μέση Ημερήσια Παροχή	m <sup>3</sup> /d	17.426	24.808
Μέγιστη Ημερήσια Παροχή	m <sup>3</sup> /d	23.172	33.595
Παροχή Αιχμής	l/sec	395,2	549,7
<b>ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
BOD <sub>5</sub>	kg/d	7.615	9.769
SS	kg/d	7.805	10.197
TN	kg/d	944	1.054
TP	kg/d	345	392

Το σύστημα επεξεργασίας της εγκατάστασης βασίζεται στη μέθοδο της ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό και ταυτόχρονη απομάκρυνση των θρεπτικών (αζώτου και φωσφόρου). Έχει κατασκευαστεί η Α΄ φάση του έργου.

Αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι ο Αργολικός κόλπος.

#### 3.2.4.2 Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής

Οι κύριες μονάδες της ΕΕΛ Άργους – Ναυπλίου είναι οι ακόλουθες:

##### Γραμμή Λυμάτων

- ✓ Φρεάτιο συμβολής Κ.Α.Α. Άργους – Ναυπλίου
- ✓ Προεσχαρισμός – Αρχική ανύψωση λυμάτων μέσω υποβρυχίων αντλιών
- ✓ Εσχάρωση μέσω αυτόματων εσχάρων και απλής εσχάρας ανάγκης
- ✓ Διαχωρισμός άμμου – λιπών
- ✓ Βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου σε αναερόβια δεξαμενή
- ✓ Κυρίως Βιολογική Επεξεργασία που περιλαμβάνει τις μονάδες οξείδωσης (αερισμός – νιτροποίηση) και απονιτροποίησης (με την τεχνολογία της προ – απονιτροποίησης)
- ✓ Χημική καταβύθιση του εναπομεινάντος φωσφόρου με προσθήκη τριχλωριούχου σιδήρου
- ✓ Δευτεροβάθμια καθίζηση
- ✓ Χλωρίωση
- ✓ Τελική Ανύψωση των λυμάτων
- ✓ Μεταερισμός
- ✓ Φρεάτιο φόρτισης του αγωγού εκβολής
- ✓ Τελική διάθεση υποθαλάσσιου αγωγού (HDPE Φ630) και διαχυτήρα

### **Γραμμή Ιλύος**

- ✓ Πάχυνση ιλύος μέσω δύο παχυντών βαρύτητας
- ✓ Αντλιοστάσιο παχυμένης ιλύος
- ✓ Μηχανική Αφυδάτωση με φυγόκεντρο

### **Γραμμή Βοθρολυμάτων**

- ✓ Κανάλι υποδοχής βοθρολυμάτων
- ✓ Εσχάρωση με αυτόματη εσχάρα
- ✓ Προαερισμός
- ✓ Αντλιοστάσιο τροφοδότησης στην κυρίως μονάδα

### **Έργα Υποδομής**

- ✓ Εγκαταστάσεις απόσπησης για τις μονάδες προεπεξεργασίας και βοθρολυμάτων
- ✓ Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου μέσω PLC's
- ✓ Υποσταθμός 1250 KVA
- ✓ Δίκτυο ασθενών και ισχυρών ρευμάτων
- ✓ Δίκτυο κυρίων σωληνώσεων
- ✓ Δίκτυο στραγγιδίων και ακαθάρτων
- ✓ Σύστημα διαρκούς ελέγχου της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα
- ✓ Δίκτυο ποσίμου και βιομηχανικού νερού
- ✓ Δίκτυο οδών και πεζοδρόμων
- ✓ Φωτισμός κτιρίων και γηπέδου των εγκαταστάσεων
- ✓ Δίκτυο συλλογής και αποχέτευσης ομβρίων
- ✓ Όργανα ελέγχου των παραμέτρων λειτουργίας της εγκατάστασης

### **Κτιριακά Έργα**

- ✓ Κτίριο Διοίκησης με χώρους γραφείων, εργαστηρίου, εστίασης και ανεξάρτητη αίθουσα ελέγχου
- ✓ Κτίριο ηλεκτρικής ενέργειας
- ✓ Κτίριο προεπεξεργασίας
- ✓ Κτίριο βοθρολυμάτων
- ✓ Κτίριο μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος
- ✓ Οικίσκος χλωρίωσης
- ✓ Αποθήκες, συνεργείο

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.

### **Γραμμή Επεξεργασίας Λυμάτων**

#### **➤ Έργα Εισόδου και Προεπεξεργασίας**

Οι αγωγοί προσαγωγής λυμάτων των πόλεων Άργους και Ναυπλίου, καταλήγουν σε φρεάτιο συμβολής από το οποίο τα λύματα τροφοδοτούνται προς το **Αντλιοστάσιο Αρχικής Ανύψωσης**. Το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης είναι εξοπλισμένο με πέντε (5) υποβρύχιες αντλίες λυμάτων κατάλληλης παροχής και μανομετρικού για την περαιτέρω ροή των λυμάτων δια βαρύτητας. Το αντλιοστάσιο είναι εξοπλισμένο και με χονδροεσχάρα για την απομάκρυνση των φερτών υλών και των μεγάλων αντικειμένων. Στο αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης επιστρέφουν και τα λύματα του κτιρίου διοίκησης, τα στραγγίδια από τη μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης και οι υπερχειλίσσεις των παχυντών βαρύτητας.

Μετά την αρχική ανύψωση τα λύματα οδηγούνται προς τις μονάδες προεπεξεργασίας. Συγκεκριμένα διέρχονται διαδοχικά από:

- Τη **Μονάδα Εσχάρωσης** για το διαχωρισμό των ογκωδών στερεών. Η μονάδα αποτελείται από δύο (2) αυτοκαθαριζόμενες επίπεδες εσχάρες και μία χειροκαθαριζόμενη εσχάρα παράκαμψης. Τα εσχάρισματα μεταφέρονται μέσω ταινιόδρομου σε κάδους αποκομιδής. Ανάντη και κατάντη των καναλιών εσχάρωσης έχουν τοποθετηθεί θυροφράγματα, τα οποία είναι τηλεχειριζόμενα – ηλεκτροκίνητα και ρυθμιζόμενα ανάλογα με την εισερχόμενη παροχή. Όλος ο εξοπλισμός της εσχάρωσης καθώς και το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης βρίσκονται εντός κτιρίου που καλύπτεται από σύστημα απόσμησης. Κατάντη των εσχάρων εκκινεί και ο αγωγός παράκαμψης της βιολογικής βαθμίδας (by-pass), ο οποίος καταλήγει στο φρεάτιο μεταερισμού της εγκατάστασης.
- Το **Μετρητή Παροχής** τύπου Venturi για τη μέτρηση της παροχής εισόδου.
- Τη **Μονάδα Εξάμμιωσης - Απολίπανσης** για την απομάκρυνση της άμμου και των λιπών που εμπεριέχονται στα λύματα. Η μονάδα αυτή αποτελείται από δύο (2) αεριζόμενες επιμήκεις δεξαμενές. Η συλλογή της άμμου και των λιπών γίνεται μέσω δύο (2) παλινδρομικών γεφυρών με ξέστρο πυθμένα για τη συλλογή της άμμου και επιφανείας για τη συλλογή των λιπών. Τα λίπη οδηγούνται σε παράπλευρο φρεάτιο λιπών και απομακρύνονται με βυτιοφόρο. Η άμμος από τον κώνο συλλογής στον πυθμένα κάθε δεξαμενής, απομακρύνεται με αεραντλίες και οδηγείται σε διάταξη διαχωρισμού και πλύσης και κατόπιν σε κάδους αποκομιδής. Η τροφοδοσία του αέρα στη δεξαμενή γίνεται από δύο (2) λοβοειδείς φυσητήρες (εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός), που είναι εγκατεστημένοι σε ξεχωριστό κλειστό χώρο μέσα στο κτίριο εσχάρωσης.

#### ➤ **Βιολογική Επεξεργασία**

Στη συνέχεια τα λύματα μέσω του **Φρεατίου Μερισμού Ι** οδηγούνται στις μονάδες βιολογικής επεξεργασίας (αποφωσφόρωση – απονιτροποίηση – αερισμός) για την απομάκρυνση των κύριων ρυπαντικών φορτίων. Η βιολογική επεξεργασία περιλαμβάνει δεξαμενή αποφωσφόρωσης, τρεις δεξαμενές απονιτροποίησης (ανοξικές δεξαμενές), τρεις δεξαμενές αερισμού, τρεις δεξαμενές καθίζησης και το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.

Η **Μονάδα Βιολογικής Αποφωσφόρωσης** αποτελείται από διθάλαμη δεξαμενή στην οποία αναμιγνύονται τα ανεπεξέργαστα λύματα με την ανακυκλοφορία ιλύος σε αναερόβιες συνθήκες. Κάθε διαμέρισμα της δεξαμενής είναι εξοπλισμένο με υποβρύχιο αναδευτήρα. Κατάντη της μονάδας απομάκρυνσης φωσφόρου, έχει προβλεφθεί Φρεάτιο Μερισμού ΙΙ για την ισοκατανομή της παροχής στις τρεις παράλληλες γραμμές απονιτροποίησης και αερισμού.

Στις **Δεξαμενές Απονιτροποίησης** επικρατούν ανοξικές συνθήκες οι οποίες ευνοούν τη μετατροπή των νιτρικών σε αέριο άζωτο και την απομάκρυνση του υπό τη μορφή αυτή από την κύρια μάζα των λυμάτων. Σε κάθε μία από τις τρεις δεξαμενές έχουν εγκατασταθεί δύο (2) υποβρύχιοι αναδευτήρες. Επίσης σε κάθε μία από αυτές οδηγείται μέσω υποβρύχιων αντλιών η ανακυκλοφορία ανάμικτου υγρού από τον αερισμό πλούσια σε νιτρικά.

Στη συνέχεια τα λύματα υπερχειλίζουν προς τις **Δεξαμενές Αερισμού**. Σε κάθε δεξαμενή αερισμού η απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου για την οξειδωση του οργανικού φορτίου και τη μετατροπή του αμμωνιακού αζώτου σε νιτρικά παρέχεται μέσω τριών (3) βραδύστροφων επιφανειακών αεριστήρων. Οι επιφανειακοί αεριστήρες είναι δύο ταχυτήτων. Επίσης για την ανακυκλοφορία του ανάμικτου υγρού προς τις δεξαμενές απονιτροποίησης σε κάθε δεξαμενή έχουν εγκατασταθεί τρεις (3) υποβρύχιοι αντλίες εκ των οποίων η μία βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία. Πλησίον των δεξαμενών αερισμού, έχει προβλεφθεί μονάδα δοσομέτρησης τριχλωριούχου σιδήρου. Η μονάδα αυτή παρέχει τη δυνατότητα περαιτέρω χημικής απομάκρυνσης του φωσφόρου που περιέχεται στα λύματα, σε αναλογία με τα ζητούμενα όρια εκροής.

Μετά την έξοδο των λυμάτων από τις δεξαμενές αερισμού οδηγούνται στο **Φρεάτιο Μερισμού III** για τον μερισμό της παροχής προς τις τρεις κατάντη δεξαμενές καθίζησης.

Στην εγκατάσταση έχουν κατασκευαστεί τρεις (3) **Δεξαμενές Καθίζησης** κυκλικής κάτοψης στις οποίες πραγματοποιείται ο τελικό διαχωρισμός των επεξεργασμένων πλέον λυμάτων από την ενερό ιλύ η οποία καθιζάνει στον πυθμένα. Οι δεξαμενές είναι εξοπλισμένες με ακτινικό ξέστρο με τη βοήθεια του οποίου η λάσπη συγκεντρώνεται στον κώνο συλλογής και οδηγείται βαρυτικά προς το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.

Η καθιζάνουσα ιλύς από τις δεξαμενές καθίζησης συγκεντρώνεται στο κοινό **Αντλιοστάσιο Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Ιλύος** από το οποίο μέσω αντλιών μέρος της ανακυκλοφορεί προς τη δεξαμενή βιολογικής αποφωσφόρωσης ενώ η πλεονάζουσα ποσότητα οδηγείται στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος. Για την εξυπηρέτηση των αναγκών ανακυκλοφορίας της ιλύος προς τη δεξαμενή βιολογικής αποφωσφόρωσης εντός του αντλιοστασίου έχουν εγκατασταθεί τέσσερις (4) υποβρύχιες αντλίες εκ των οποίων η μία βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία. Για την απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος προς τις μονάδες επεξεργασίας αυτής εντός του αντλιοστασίου έχουν εγκατασταθεί τρεις (3) υποβρύχιες αντλίες εκ των οποίων η μία βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία.

#### ➤ **Απολύμανση Επεξεργασμένων Λυμάτων και Έργα Εξόδου**

Τα επεξεργασμένα και διευγασμένα λύματα μετά τις δεξαμενές καθίζησης οδηγούνται στη μονάδα απολύμανσης για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών. Η απολύμανση των λυμάτων γίνεται με δοσομέτρηση διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (NaClO) σε μαιανδρική **Δεξαμενή Χλωρίωσης** η οποία εξασφαλίζει κατάλληλο χρόνο παραμονής. Η προσθήκη του διαλύματος NaClO γίνεται μέσω δύο (2) δοσομετρικών διαφραγματικών αντλιών εκ των οποίων η μία εφεδρική οι οποίες είναι εγκατεστημένες στον οικίσκο χλωρίωσης της εγκατάστασης.

Μετά τη μονάδα απολύμανσης τα λύματα οδηγούνται μέσω του αντλιοστασίου τελικής ανύψωσης σε μονάδα μεταερισμού και τελικά στο φρεάτιο φόρτισης του υποθαλάσσιου αγωγού μέσω του οποίου διαχέονται στον τελικό θαλάσσιο αποδέκτη. Στο **Αντλιοστάσιο Τελικής Ανύψωσης** έχουν εγκατασταθεί τρεις (3) υποβρύχιες αντλίες εκ των οποίων η μία εφεδρική. Ο μεταερισμός των λυμάτων γίνεται σε ξεχωριστή **Δεξαμενή Μεταερισμού** κατάντη του αντλιοστασίου. Ο παρεχόμενος αέρας την κάλυψη των αναγκών του μεταερισμού γίνεται μέσω τριών (3) λοβοειδών φυσητηρών εκ των οποίων ο ένας είναι εφεδρικός.

#### **Γραμμή Επεξεργασίας Ιλύος**

Η περίσσεια ιλύς απομακρύνεται από το σύστημα της βιολογικής επεξεργασίας κατά τακτά χρονικά διαστήματα μέσω των τριών (3) υποβρύχιων αντλιών (η μία εφεδρική) που είναι εγκατεστημένες στο κοινό αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος. Μέσω των αντλιών περίσσειας ιλύος οδηγείται προς τη **Μονάδα Πάχυνσης**. Η μονάδα πάχυνσης αποτελείται από δύο (2) κυκλικές δεξαμενές κατάλληλης διαμέτρου. Κάθε δεξαμενή διαθέτει μηχανισμό συλλογής που φέρει κατακόρυφες ράβδους, ώστε να διευκολύνεται η πάχυνση και συσσώρευση της λάσπης προς τον κώνο συλλογής. Η άντληση της παχυμένης ιλύος από των πυθμένα των δεξαμενών γίνεται μέσω τριών (3) αντλιών θετικής εκτόπισης (η μία σε ενεργητική εφεδρεία) και οδηγείται προς τη μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης.

Η **Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης** αποτελείται από μία (1) φυγόκεντρο που επιτυγχάνει περιεκτικότητα στερεών τουλάχιστον ίση με 20%. Για την ολοκληρωμένη λειτουργία της μονάδας μηχανικής αφυδάτωσης η εγκατάσταση διαθέτει πλήρες σύστημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη και μεταφορικό κοχλία για την απομάκρυνση της αφυδατωμένης ιλύος. Το σύνολο του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού της μονάδας στεγάζεται στο κτίριο μηχανικής



αφυδάτωσης της εγκατάστασης το οποίο καλύπτεται από ολοκληρωμένο σύστημα απόσμησης. Τα στραγγίδια από την μονάδα οδηγούνται στο αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης για περαιτέρω επεξεργασία.

### **Λοιπές Μονάδες της Εγκατάστασης – Βοηθητικά Έργα**

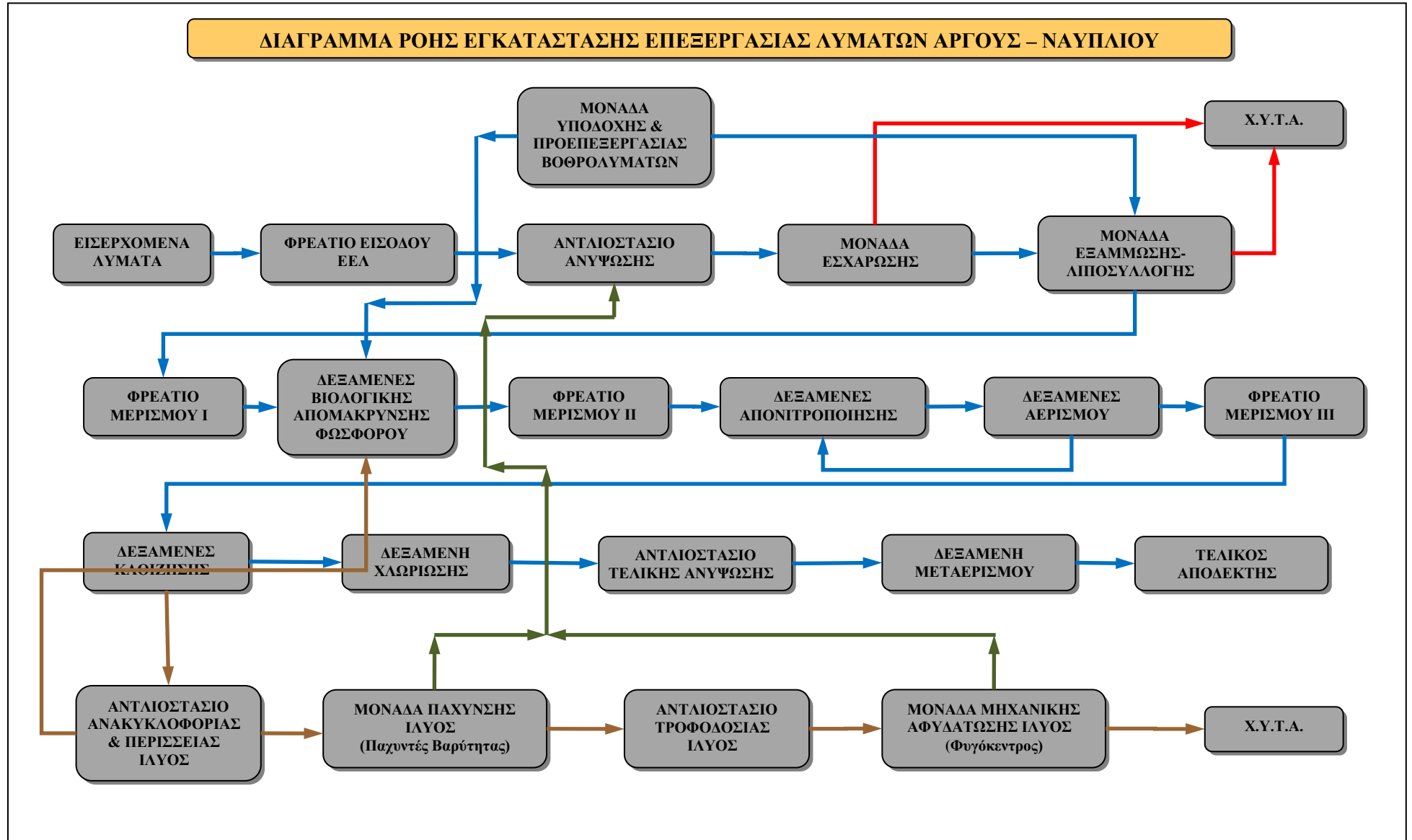
Στον χώρο της εγκατάστασης έχει κατασκευασθεί επίσης **Μονάδα Υποδοχής και Επεξεργασίας Βοθρολυμάτων** με δυνατότητα ταυτόχρονης εκκένωσης τεσσάρων βυτιοφόρων. Τα εισερχόμενα βοθρολύματα υφίστανται προκαταρκτική επεξεργασία (εσχάρωση, αερισμό, ομογενοποίηση) και στη συνέχεια τροφοδοτούνται σταδιακά μέσω αντλιών στην κυρίως εγκατάσταση. Ο κύριος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός της μονάδας περιλαμβάνει μία (1) αυτομάτη και μία (1) χειροκαθαριζόμενη εσχάρα, μεταφορική ταινία για την απομάκρυνση των εσχαρισμάτων, δύο (2) υποβρύχιους αναδευτήρες της δεξαμενής βοθρολυμάτων, δύο (2) λοβοειδείς φυσητήρες εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός και δύο (2) υποβρύχιες αντλίες εκ των οποίων η μία εφεδρική. Οι υποβρύχιες αντλίες βοθρολυμάτων οδηγούν τα λύματα είτε προς τη δεξαμενή βιολογικής αποφωσφόρωσης, είτε προς τις μονάδες προεπεξεργασίας των λυμάτων.

Εκτός των παραπάνω μονάδων , η εγκατάσταση περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα δίκτυα υποδομής καθώς και Κτίριο Διοίκησης και Ελέγχου. Ο έλεγχος της λειτουργίας της μονάδας γίνεται μέσω εκτεταμένου δικτύου ελέγχου (PLC) και κεντρικού υπολογιστή. Για τις ανάγκες ηλεκτρικής τροφοδότησης της εγκατάστασης έχει προβλεφθεί Υποσταθμός Μέσης Τάσης και ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

Για την τεχνολογική ολοκλήρωση της εγκατάστασης και την ανάγκη επίτευξης υψηλής ποιότητας εκροής ώστε να είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων έχει προβλεφθεί τέλος η προσθήκη μονάδας φίλτρανσης των επεξεργασμένων λυμάτων μέσω φίλτρων υφάσματος , η οποία κατασκευάζεται.

### **3.2.4.3 Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης**

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης στο οποίο απεικονίζονται με μπλε χρώμα η γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων και βοθρολυμάτων, με καφέ χρώμα η γραμμή της ύλης με πράσινο χρώμα η γραμμή των στραγγιδίων και με κόκκινο χρώμα η γραμμή των παραπροϊόντων της εγκατάστασης (π.χ. εσχαρίσματα, άμμος).



### 3.2.5 ΕΕΛ Δήμου Αμαλιάδας

#### 3.2.5.1 Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ

Η ΕΕΛ του Δήμου Αμαλιάδας βρίσκεται σε απόσταση 2Κm περίπου από την πόλη, στη θέση Αγ. Νικόλαος και σε χώρο περίπου 30 στρεμμάτων. Λειτουργεί από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 και επεξεργάζεται λύματα και βοθρολύματα από την Αμαλιάδα και την ευρύτερη περιοχή. Η εγκατάσταση πρόσφατα αναβαθμίστηκε και επεκτάθηκε ώστε να εξυπηρετεί ισοδύναμο πληθυσμό πλέον των 20.000 κατοίκων. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα σχεδιασμού της εγκατάστασης για την περίοδο του καλοκαιριού και του χειμώνα συμπεριλαμβανομένων και των βοθρολυμάτων.

**Πίνακας 3-4: Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΛ Δήμου Αμαλιάδας**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κάτοικοι	17.489	20.217
<b>ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
Μέση Ημερήσια Παροχή	m <sup>3</sup> /d	3.075	3.554
Ωριαία Μέση Παροχή	m <sup>3</sup> /h	128	148
Μέγιστη Ημερήσια Παροχή	m <sup>3</sup> /h	176	204
	m <sup>3</sup> /d	4.231	4.891
Παροχή Αιχμής	m <sup>3</sup> /h	327	373
	l/sec	91,0	103,7
<b>ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
BOD <sub>5</sub>	kg/d	1.049	1.213
	mg/l	341	341
SS	kg/d	1.210	1.399
	mg/l	394	394
TN	kg/d	220	254
	mg/l	72	72
TP	kg/d	43	50
	mg/l	14	14

Το σύστημα βιολογικής επεξεργασίας που εφαρμόζεται είναι το σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό με τη μέθοδο των εναλασσόμενων οξειδωτικών τάφρων και πλήρη απομάκρυνση αζώτου (νιτροποίηση – απονιτροποίηση). Τελικός αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι το παρακείμενο ρέμα Σωχιάς.

#### 3.2.5.2 Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής

Η ΕΕΛ Δήμου Αμαλιάδας πριν από τα έργα επέκτασης της απαρτιζόταν από τις ακόλουθες επιμέρους μονάδες και κτιριακές υποδομές:

- ✓ Φρεάτιο άφιξης
- ✓ Φρεάτιο εισόδου και αντλιοστάσιο εισόδου
- ✓ Μονάδες εσχάρωσης και εξάμμωσης – λιποσυλλογής
- ✓ Μετρητή παροχής και δεξαμενή επιλογής μικροοργανισμών
- ✓ Φρεάτιο διανομής Νο 1
- ✓ Δεξαμενή αερισμού (Οξειδωτική τάφρο)
- ✓ Φρεάτιο διανομής Νο 2
- ✓ Δεξαμενή καθίζησης

- ✓ Δεξαμενή χλωρίωσης
- ✓ Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος με φρεάτιο αφρού
- ✓ Μηχανική πάχυνση και αφυδάτωση ιλύος
- ✓ Κτίριο διοίκησης
- ✓ Κτίριο υποσταθμού
- ✓ Κτίριο προεπεξεργασίας
- ✓ Κτίριο πάχυνσης και αφυδάτωσης

Τα έργα επέκτασης της εγκατάστασης συνοψίζονται στη συνέχεια:

- ✓ Αναβάθμιση της μονάδας υποδοχής βοθρολυμάτων με την εγκατάσταση αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας στο κανάλι υποδοχής και συστήματος αερισμού – ανάδευσης στη δεξαμενή.
- ✓ Κατασκευή αγωγού παράκαμψης από το φρεάτιο εισόδου προς τον τελικό αποδέκτη (ρέμα Σωχιάς).
- ✓ Αντικατάσταση του μετρητή παροχής με νέο.
- ✓ Κατασκευή δεύτερης οξειδωτικής τάφρου, όμοιας με την υφιστάμενη. Στη νέα οξειδωτική τάφρο εγκαταστάθηκαν δύο νέοι ρότορες αερισμού, ένας νέος μηχανικός αναδευτήρας και ένας νέος μηχανικός υπερχειλιστής εκροής. Επίσης τοποθετήθηκε παρόμοιος αναδευτήρας και στην υφιστάμενη οξειδωτική τάφρο.
- ✓ Επέκταση του υφιστάμενου φρεατίου διανομής των καθιζήσεων, ώστε να μπορεί να ισοκατανέμει την παροχή σε δύο δεξαμενές καθίζησης.
- ✓ Κατασκευή μίας νέας δεξαμενής καθίζησης όμοιας με την υφιστάμενη.
- ✓ Τροποποίηση της υπάρχουσας δεξαμενής χλωρίωσης ώστε τμήμα της μετατράπηκε σε δεξαμενή αποχλωρίωσης.
- ✓ Κατασκευή νέου κτιρίου αποχλωρίωσης στο οποίο εγκαταστάθηκε το συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης  $\text{NaHSO}_3$ .
- ✓ Εγκατάσταση μετρητή υπολειμματικού χλωρίου στην εκροή.
- ✓ Προσθήκη δύο αντλιών ανακυκλοφορίας ιλύος στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος για την εξυπηρέτηση της δεύτερης δεξαμενής καθίζησης.
- ✓ Τοποθέτηση μετρητή παροχής στον υπάρχοντα καταθλιπτικό αγωγό ανακυκλοφορίας ιλύος.
- ✓ Κατασκευή νέας δεξαμενής προσωρινής συγκέντρωσης περίσσειας ιλύος, η οποία εξοπλίστηκε με μηχανικό αναδευτήρα.
- ✓ Προσθήκη δύο υποβρύχιων αντλιών εξαγωγής περίσσειας στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος για την τροφοδοσία της νέας δεξαμενής προσωρινής συγκέντρωσης ιλύος.
- ✓ Εγκατάσταση στο υφιστάμενο κτίριο πάχυνσης – αφυδάτωσης μίας νέας, παράλληλα με την υφιστάμενη, αντλία ιλύος για την τροφοδότηση του υφιστάμενου συστήματος πάχυνσης – αφυδάτωσης.
- ✓ Κατασκευή νέου φρεατίου αφρών που συνδέθηκε με τη νέα δεξαμενή καθίζησης.
- ✓ Έργα επέκτασης της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης, δηλαδή: επέκταση του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης, του πίνακα διανομής και τις επεμβάσεις στους τοπικούς πίνακες προεπεξεργασίας και ιλύος για την εξυπηρέτηση του νέου εξοπλισμού.
- ✓ Επέκταση του συστήματος αυτοματισμού του έργου και εγκατάσταση μονάδας κεντρικού ελέγχου με ηλεκτρονικό υπολογιστή και κατάλληλο λογισμικό εποπτικού ελέγχου.
- ✓ Εγκατάσταση νέων οργάνων μέτρησης.
- ✓ Αναβάθμιση του περιβάλλοντος χώρου και επέκταση των υφιστάμενων δικτύων υποδομής.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.

### **Γραμμή Επεξεργασίας Λυμάτων**

#### **➤ Έργα Εισόδου και Προεπεξεργασίας**

Τα λύματα από την πόλη της Αμαλιάδας φτάνουν στο **Φρεάτιο Αφίξης** και οδηγούνται μέσω του **Φρεατίου Εισόδου** βαρυτικά προς το **Αντλιοστάσιο Εισόδου**. Στο αντλιοστάσιο εισόδου έχουν εγκατασταθεί τρεις (3) υποβρύχιες αντλίες λυμάτων εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική. Επίσης το αντλιοστάσιο είναι εφοδιασμένο με χειροκίνητη εσχάρα και χειροκίνητο θυρόφραγμα για την ηθελημένη παρακάμψη ολόκληρης της εγκατάστασης.

Στη συνέχεια τα λύματα αντλούνται προς τη **Μονάδα Εσχάρωσης** της εγκατάστασης. Η μονάδα αποτελείται από μία (1) αυτόματη υδραυλική τοξωτή εσχάρα ανοιγμάτων 22mm και μία (1) απλή χειροκίνητη παρακαμπτήρια εσχάρα. Σε περίπτωση βλάβης και έμφραξης της αυτόματης εσχάρας τα λύματα υπερχειλίζουν μόνα τους στο κανάλι της απλής εσχάρας. Τα εσχαρίσματα συλλέγονται από κοχλιομεταφορέα και μεταφέρονται σε δοχείο αποθήκευσης προς αποκομιδή.

Μετά την εσχάρωση τα λύματα περνούν στη **Μονάδα Εξάμμωσης – Λιποσυλλογής**. Η μονάδα αποτελείται από μία δίδυμη δεξαμενή εξάμμωσης – λιποσυλλογής, η οποία αερίζεται και ο χρόνος παραμονής των λυμάτων είναι τέτοιος ώστε η ταχύτητα μέσα στον εξάμμοτη να μην υπερβαίνει τα 0,3m/sec, ταχύτητα κατά την οποία καθιζάνουν η άμμος, χαλίκια και άλλα ανόργανα στερεά μεγέθους άνω των 0,2mm. Η άμμος καθιζάνει στον πυθμένα, απ' όπου αντλείται με αεραντλίες και απομακρύνεται προς τον διαχωριστή άμμου και από εκεί καταλήγει σε δοχείο αποθήκευσης προς αποκομιδή. Ο αερισμός της δίδυμης δεξαμενής γίνεται με δύο (2) φυσητήρες εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός και διαχυτήρες χοντλής φυσαλίδας. Οι φυσητήρες είναι τοποθετημένοι σε ιδιαίτερο χώρο του κτιρίου προεπεξεργασίας. Παράλληλα και πλευρικά με τα δύο διαμερίσματα του εξάμμοτη με τη βοήθεια πετασμάτων δημιουργούνται δύο κανάλια ηρεμίας της ροής για την επίπλευση των λιπών. Στην επιφάνεια των καναλιών ηρεμίας συγκεντρώνονται τα επιπλέοντα λίπη τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται σε παράπλευρα φρεάτια. Από εκεί τα υγρά στραγγίζουν πίσω στο αντλιοστάσιο εισόδου και τα λίπη απομακρύνονται περιοδικά από την εγκατάσταση.

Από τη δεξαμενή εξάμμωσης – λιποσυλλογής τα λύματα οδηγούνται με βαρύτητα στον **Μετρητή Παροχής** που αποτελείται από διάυλο Parshall πλάτους 12'' (305mm) και μετρητή υπερήχων.

Η εγκατάσταση διαθέτει και **Μονάδα Υποδοχής Βοθρολυμάτων**. Η μονάδα αποτελείται από δεξαμενή υποδοχής βοθρολυμάτων ωφέλιμου όγκου 40m<sup>3</sup>. Εντός της δεξαμενής έχουν τοποθετηθεί δύο (2) υποβρύχιες αντλίες εκ των οποίων η μία εφεδρική για την διοχέτευση των βοθρολυμάτων προς τη γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων. Ο αερισμός της δεξαμενής γίνεται με δύο (2) φυσητήρες εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός και μέσω δικτύου αερισμού αποτελούμενο από ανοξείδωτο δίκτυο σωληνώσεων και διαχυτήρες μεσαίας φυσαλίδας. Η μονάδα επίσης διαθέτει δύο ακόμη φρεάτια, αυτόματη εσχάρα ανοιγμάτων 10mm και πιεστικές σωληνώσεις.

### ➤ **Βιολογική Επεξεργασία**

Από τη μονάδα προεπεξεργασίας τα λύματα οδηγούνται προς τη **Μονάδα Βιολογικής Επεξεργασίας**. Η μονάδα αποτελείται συνοπτικά από τη δεξαμενή επιλογής μικροοργανισμών, το φρεάτιο διανομής No1, τις δύο οξειδωτικές τάφρους, το φρεάτιο διανομής No2 και τις δύο κυκλικές δεξαμενές καθίζησης.

Η **Δεξαμενή Επιλογής Μικροοργανισμών** είναι χωρισμένη σε δύο διαμερίσματα και έχει συνολικό ενεργό όγκο 86m<sup>3</sup>. Η δεξαμενή έχει ως σκοπό την επαφή των εισερχόμενων λυμάτων με την ανακυκλοφορούσα ιλύ. Για να εξασφαλίζεται η ολοκληρωτική ανάδευση του ανάμικτου υγρού με τα εισερχόμενα λύματα σε κάθε διαμέρισμα της δεξαμενής είναι τοποθετημένος ένας μηχανικός αναδευτήρας.

Από τη δεξαμενή επιλογής το μίγμα των λυμάτων και της ενεργού ιλύος οδηγούνται στο **Φρεάτιο Διανομής No1** το οποίο είναι εφοδιασμένο με αυτόματα κινούμενο οριζόντιο διανομέα που διανέμει τα λύματα στις βιολογικές δεξαμενές (οξειδωτικές τάφροι).

Η επεξεργασία των λυμάτων στην εγκατάσταση πραγματοποιείται στις δύο (2) **Οξειδωτικές Τάφρους / Βιολογικές Δεξαμενές** σύμφωνα με το σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό σε δεξαμενές εναλλασσόμενης φόρτισης. Με το σύστημα αυτό επιτυγχάνεται αφαίρεση των οργανικών ουσιών, απομάκρυνση αζώτου με βιολογικές διεργασίες και συγχρόνως σταθεροποιείται πλήρως η περίσσεια ιλύς. Οι δύο δεξαμενές έχουν συνολικό ωφέλιμο όγκο  $5.200\text{m}^3$ . Για τον επαρκή αερισμό των δεξαμενών έχουν τοποθετηθεί συνολικά τέσσερις (4) αεριστήρες οριζόντιου άξονα τύπου βούρτσας (δύο σε κάθε δεξαμενή). Η ικανότητα οξυγόνωσης κάθε αεριστήρα είναι ίση με  $65\text{KgO}_2/\text{h}$  σε κανονική βύθιση και  $81\text{KgO}_2/\text{h}$  σε μέγιστη βύθιση και σε πρότυπες – κανονικές συνθήκες. Κάθε μία από τις δεξαμενές είναι εφοδιασμένη με δύο (2) αναμικτήρες οριζόντιου άξονα, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης ανάμιξη της ενεργού ιλύος. Η έξοδος του ανάμικτου υγρού από τις δεξαμενές γίνεται μέσω μηχανικών υπερχειλιστών εκροής.

Το ανάμικτο υγρό από τις βιολογικές δεξαμενές οδηγείται στο **Φρεάτιο Διανομής No2**, απ' όπου καταλήγει στις κατάντη δεξαμενές καθίζησης. Στην εγκατάσταση έχουν κατασκευαστεί δύο (2) κυκλικές **Δεξαμενές Καθίζησης** διαμέτρου 16m και συνολικό όγκο αυτών ίσο με  $1.541\text{m}^3$ . Κάθε δεξαμενή είναι εφοδιασμένη με κυκλικό ξέστρο πυθμένα και μηχανικά περιστρεφόμενη γέφυρα. Το ξέστρο συγκεντρώνει τα στερεά που καθιζάνουν προς τον κώνο συλλογής, που βρίσκεται στο κέντρο της δεξαμενής, απ' όπου ένας σωλήνας μεταφέρει την λάσπη προς το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος. Πάνω στο ξέστρο είναι τοποθετημένη μία λεπίδα αφρών, με την οποία οδηγούνται τα επιπλέοντα στερεά και οι αφροί προς τα πετάσματα αφρών που βρίσκονται τοποθετημένα στην περιφέρεια κάθε δεξαμενής.

Η καθιζάνουσα λάσπη από τις δεξαμενές καθίζησης καταλήγει με βαρύτητα στο **Αντλιοστάσιο Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Ιλύος**. Το μεγαλύτερο μέρος της ιλύος (ανακυκλοφορία) αντλείται πίσω στη δεξαμενή επιλογής για να διατηρείται σταθερή η συγκέντρωση των μικροοργανισμών στις βιολογικές δεξαμενές. Η περίσσεια ιλύς απομακρύνεται από τη βιολογική επεξεργασία κατά τακτά χρονικά διαστήματα προς την μονάδα πάχυνσης και αφυδάτωσης. Για την ανακυκλοφορία της ιλύος προς τη δεξαμενή επιλογής στο αντλιοστάσιο έχουν τοποθετηθεί τέσσερις (4) υποβρύχιες αντλίες εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική. Για την απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος εντός του αντλιοστασίου έχουν τοποθετηθεί δύο (2) υποβρύχιες αντλίες.

#### ➤ **Απολύμανση Επεξεργασμένων Λυμάτων και Έργα Εξόδου**

Τα επεξεργασμένα και διευγασμένα λύματα μετά τις δεξαμενές καθίζησης οδηγούνται στη μονάδα απολύμανσης για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών. Η απολύμανση των λυμάτων γίνεται με δοσομέτρηση διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου ( $\text{NaClO}$ ) σε μαιανδρική **Δεξαμενή Χλωρίωσης** η οποία εξασφαλίζει κατάλληλο χρόνο παραμονής και έχει συνολικό ωφέλιμο όγκο  $149\text{m}^3$ . Το φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής έχει και δεύτερο θάλαμο απ' όπου εκκινεί ο αγωγός παράκαμψης της μονάδας ο οποίος καταλήγει στο φρεάτιο εξόδου της δεξαμενής. Το φρεάτιο εκκίνησης του αγωγού παράκαμψης απομονώνεται με κατάλληλο θυρόφραγμα. Η προσθήκη του διαλύματος  $\text{NaClO}$  γίνεται μέσω δύο (2) δοσομετρικών διαφραγματικών αντλιών εκ των οποίων η μία εφεδρική οι οποίες είναι εγκατεστημένες στο κτίριο χλωρίωσης της εγκατάστασης.

Τμήμα της δεξαμενής χλωρίωσης έχει τροποποιηθεί ώστε να λειτουργεί ως **Δεξαμενή Αποχλωρίωσης**. Για να επιτευχθεί μείωση της ποσότητας του υπολειμματικού χλωρίου, που ανιχνεύεται στην εκροή της εγκατάστασης προστίθεται υδατικό διάλυμα όξινου θειώδους νατρίου ( $\text{NaHSO}_3$ ) στα επεξεργασμένα λύματα μετά τη χλωρίωση τους. Στο διαμέρισμα της αποχλωρίωσης έχει εγκατασταθεί αναδευτήρας κάθετου άξονα, ο οποίος εδράζεται σε πρόσθετη μεταλλική κατασκευή στη στέψη της δεξαμενής. Η παρασκευή του διαλύματος  $\text{NaHSO}_3$  γίνεται σε ειδικό συγκρότημα, ενώ η δοσομέτρησή του προς τη δεξαμενή αποχλωρίωσης γίνεται μέσω δύο (2) δοσομετρικών διαφραγματικών αντλιών εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική. Το σύνολο το εξοπλισμού της αποχλωρίωσης είναι εγκατεστημένος στο κτίριο αποχλωρίωσης της εγκατάστασης.

Τέλος, τα λύματα εξέρχονται από τη δεξαμενή μέσω υπερχειλιστή στο Φρεάτιο Εξόδου απ' όπου ρέουν με βαρύτητα προς τον τελικό αποδέκτη, δηλαδή το ρέμα Σωχιάς.

### **Γραμμή Επεξεργασίας Ιλύος**

Η περίσσεια ιλύς απομακρύνεται από το σύστημα της βιολογικής επεξεργασίας κατά τακτά χρονικά διαστήματα μέσω των δύο (2) υποβρύχιων αντλιών που είναι εγκατεστημένες στο κοινό αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος. Μέσω των αντλιών οδηγείται προς τη **Δεξαμενή Προσωρινής Συγκέντρωσης Ιλύος** ωφέλιμου όγκου ίσου με 104,4m<sup>3</sup>. Η δεξαμενή βρίσκεται πλησίον του κτιρίου πάχυνσης – αφυδάτωσης, είναι κλειστή και φέρει κατάλληλα ανοίγματα για την επιθεώρηση του εξοπλισμού σε αυτή. Επίσης στη δεξαμενή έχει εγκατασταθεί ένας (1) υποβρύχιος αναδευτήρας οριζόντιου άξονα.

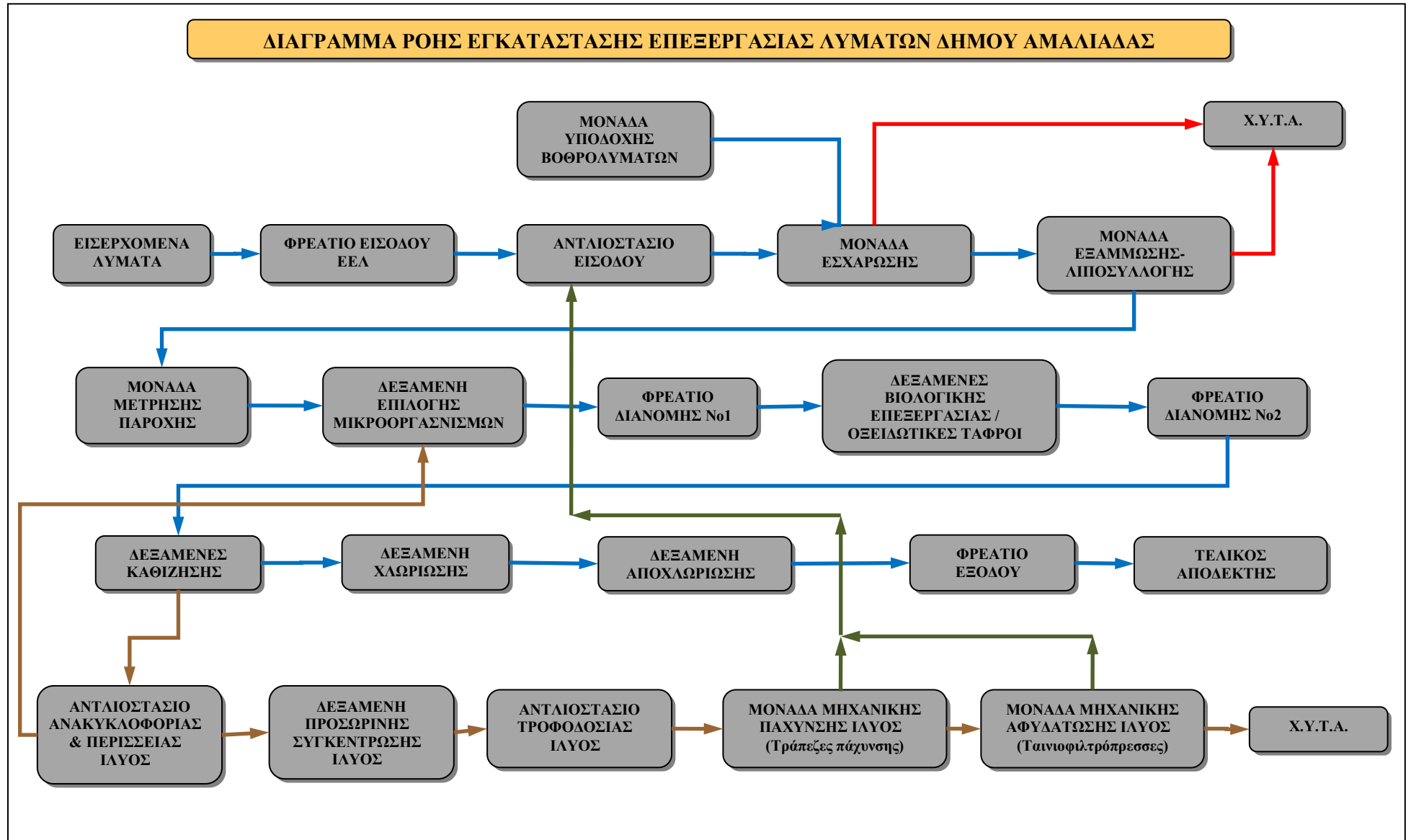
Από τη δεξαμενή συγκέντρωσης η περίσσεια ιλύος αντλείται προς τη **Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης και Αφυδάτωσης** μέσω δύο (2) αντλιών ξηρού τύπου θετικής εκτόπισης. Η παροχή των αντλιών είναι μεταβαλλόμενη μέσω ηλεκτρομειωτήρα με ρυθμιζόμενη περιοχή στροφών, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση της προστιθέμενης ποσότητας λάσπης ανάλογα με τη δυναμικότητα της μονάδας πάχυνσης. Η **Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης** αποτελείται από δύο τράπεζες πάχυνσης. Το τύμπανο των τραπεζών ξεπλένεται συνεχώς μέσω δύο (2) αντλιών πλύσης εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική. Η **Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης** αποτελείται από δύο (2) ταινιοφιλτρόπρεςσες. Η αφυδατωμένη λάσπη οδηγείται μέσω ελικοειδούς μεταφορέα σε στεγασμένο χώρο αποθήκευσης δίπλα στο κτίριο πάχυνσης – αφυδάτωσης απ' όπου μεταφέρεται περιοδικά με φορτηγό του Δήμου και διατίθεται κατά προτίμηση για γεωργική χρήση. Τέλος η μονάδα μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης είναι εξοπλισμένη με συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη και δύο (2) αντλίες δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη. Το σύνολο του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού της μονάδας στεγάζεται στο κτίριο πάχυνσης – αφυδάτωσης της εγκατάστασης.

### **Λοιπές Μονάδες της Εγκατάστασης – Βοηθητικά Έργα**

Στην εγκατάσταση επίσης έχει κατασκευαστεί και **Φρεάτιο Αφρών** παραπλεύρως κάθε μίας δεξαμενής καθίζησης για τη συλλογή των αφρών και επιπλεόντων από αυτές. Το πλεονάζον νερό οδηγείται με βαρύτητα στο αντλιοστάσιο εισόδου ενώ ο αφρός αντλείται κατά καιρούς και απομακρύνεται από την εγκατάσταση.

#### **3.2.5.3 Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης**

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης στο οποίο απεικονίζονται με μπλε χρώμα η γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων και βοηρολυμάτων, με καφέ χρώμα η γραμμή της ιλύος, με πράσινο χρώμα η γραμμή των στραγγιδίων και με κόκκινο χρώμα η γραμμή των παραπροϊόντων της εγκατάστασης (π.χ. εσχαρίσματα, άμμος).





### 3.2.6 ΕΕΛ Δήμου Καρδίτσας

#### 3.2.6.1 Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ

Η ΕΕΛ του Δήμου Καρδίτσας έχει κατασκευαστεί σε οικόπεδο έκτασης περίπου 35 στρεμμάτων και λειτουργεί από το 1989. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα σχεδιασμού της εγκατάστασης για τις δύο φάσεις λειτουργίας του έργου συμπεριλαμβανομένων και των βοηθολυμάτων. Η παρούσα φάση λειτουργίας είναι η Β' φάση.

Πίνακας 3-5: Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΛ Δήμου Καρδίτσας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α' ΦΑΣΗ (2005)	Β' ΦΑΣΗ (2025)
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κάτοικοι	36.000	45.000
<b>ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
Μέγιστη Ημερήσια Θερινή Παροχή	m <sup>3</sup> /d	10.000	17.700
Μέγιστη Ημερήσια Χειμερινή Παροχή	m <sup>3</sup> /d	13.800	21.500
Μέγιστη Ωριαία Θερινή Παροχή	m <sup>3</sup> /d	640	1.130
Μέγιστη Ωριαία Χειμερινή Παροχή	m <sup>3</sup> /d	740	1.170
<b>ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
BOD <sub>5</sub>	kg/d	2.500	3.363
SS	kg/d	3.100	4.071
TN	kg/d	430	531
TP	kg/d	140	175

Το σύστημα βιολογικής επεξεργασίας που εφαρμόζεται είναι το σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό με τη μέθοδο των εναλλασσόμενων οξειδωτικών τάφρων και πλήρη απομάκρυνση αζώτου (νιτροποίηση – απονιτροποίηση). Τελικός αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι ο παρακείμενος ποταμός Καλέντζης.

#### 3.2.6.2 Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής

Η ΕΕΛ του Δήμου Καρδίτσας πριν από τα έργα επέκτασης (υλοποίηση των έργων Β' Φάσης) απαρτιζόταν από τις ακόλουθες μονάδες και κτιριακές υποδομές:

- ✓ Φρεάτιο άφιξης
- ✓ Μονάδα εσχάρωσης και εξάμμωσης – λιποσυλλογής
- ✓ Μονάδα μέτρησης παροχής Ι και φρεάτιο παράκαμψης
- ✓ Φρεάτιο διανομής Δ1
- ✓ Δύο δεξαμενές εναλλασσόμενης λειτουργίας (οξειδωτικές τάφροι)
- ✓ Δεξαμενή τελικής καθίζησης
- ✓ Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος
- ✓ Αντλιοστάσιο περίσσειας ιλύος
- ✓ Δεξαμενή χλωρίωσης
- ✓ Κτίριο Χλωρίωσης
- ✓ Μονάδα μέτρησης παροχής ΙΙ
- ✓ Αντλιοστάσιο επεξεργασμένων λυμάτων
- ✓ Βαθμίδες αερισμού προς τον τελικό αποδέκτη
- ✓ Αντλιοστάσιο ιλύος
- ✓ Παχυντή ιλύος
- ✓ Κλίνες ξήρανσης ιλύος
- ✓ Εσωτερικό αντλιοστάσιο υποδοχής βοηθολυμάτων

- ✓ Κτίριο διοίκησης
- ✓ Φυλάκιο εισόδου για την καταγραφή των εισερχόμενων οχημάτων μεταφοράς βοθρολυμάτων
- ✓ Υποσταθμό ηλεκτρικής ενέργειας.

Τα έργα επέκτασης της εγκατάστασης κατά το στάδιο υλοποίησης των έργων της Β΄ φάσης συνοψίζονται στη συνέχεια:

- ✓ Κατασκευή αυτόνομης μονάδας αντιμετώπισης πλημμυρικής παροχής δυναμικότητας έως και 3.000m<sup>3</sup>/h.
- ✓ Παράκαμψη, με την κατασκευή νέου φρεατίου εισροής και διώρυγας μέτρησης παροχής με τη μονάδα πλημμυρικής παροχής.
- ✓ Κατασκευή άλλης μίας δεξαμενής εναλλασσόμενης λειτουργίας (οξειδωτικής τάφρου)
- ✓ Κατασκευή άλλης μίας δεξαμενής τελικής καθίζησης, με το αντίστοιχο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.
- ✓ Επέκταση της δεξαμενής χλωρίωσης.
- ✓ Επέκταση του αντλιοστασίου εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων.
- ✓ Κατασκευή κλειστού κτιρίου για την μηχανική αφυδάτωση της περίσσειας ιλύος με ταινιοφιλτρόπρεσα.
- ✓ Κατασκευή μονάδας κλειστού τύπου για την υποδοχή και προεπεξεργασία των βοθρολυμάτων.
- ✓ Κατασκευή νέου κτιρίου Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης και Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z) για εξυπηρέτηση κυρίως της μονάδας πλημμυρικής παροχής.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.

### Γραμμή Επεξεργασίας Λυμάτων

#### ➤ Έργα Εισόδου και Προεπεξεργασίας

Τα λύματα από την πόλη της Καρδίτσας φτάνουν στο **Φρεάτιο Αφιξης** και στη συνέχεια οδηγούνται με βαρύτητα προς τις μονάδες προεπεξεργασίας της εγκατάστασης.

Τα λύματα μετά το φρεάτιο άφιξης οδηγούνται προς τη **Μονάδα Εσχάρωσης** της εγκατάστασης. Η μονάδα αποτελείται από μία (1) αυτόματη υδραυλική εσχάρα και μία (1) απλή χειροκίνητη παρακαμπτήρια εσχάρα. Σε περίπτωση βλάβης και έμφραξης της αυτόματης εσχάρας τα λύματα υπερχειλίζουν προς το κανάλι της απλής εσχάρας. Τα εσχαρίσματα συλλέγονται από κοχλία και μεταφέρονται σε δοχείο αποθήκευσης προς αποκομιδή.

Μετά την εσχάρωση τα λύματα περνούν στη **Μονάδα Εξάμμοσης – Λιποσυλλογής**. Η μονάδα αποτελείται από μία δίδυμη δεξαμενή εξάμμοσης – λιποσυλλογής, η οποία αερίζεται. Η άμμος καθιζάνει στον πυθμένα, απ' όπου αντλείται με αεραντλίες και απομακρύνεται προς τον διαχωριστή άμμου και από εκεί καταλήγει σε δοχείο αποθήκευσης προς αποκομιδή. Ο αερισμός της δίδυμης δεξαμενής γίνεται με δύο (2) φυσητήρες εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός και διαχυτήρες χοντρής φυσαλίδας. Οι φυσητήρες είναι τοποθετημένοι σε ιδιαίτερο χώρο του κτιρίου προεπεξεργασίας. Παράλληλα και πλευρικά με τα δύο διαμερίσματα του εξαμμοτή με τη βοήθεια πετασμάτων δημιουργούνται δύο κανάλια ηρεμίας της ροής για την επίπλευση των λιπών. Στην επιφάνεια των καναλιών ηρεμίας συγκεντρώνονται τα επιπλέοντα λίπη τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται σε παράπλευρα φρεάτια. Η έξοδος των λυμάτων από την δεξαμενή εξάμμοσης – λιποσυλλογής γίνεται μέσω δύο μηχανικών υπερχειλιστών.

Από τη δεξαμενή εξάμμοσης – λιποσυλλογής τα λύματα οδηγούνται με βαρύτητα στον **Μετρητή Παροχής I** που αποτελείται από διάυλο Parshall και μετρητή υπερήχων. Από το φρεάτιο εξόδου

της μονάδας μέτρησης παροχής εκκινεί και ο παρακαμπτήριος αγωγός (By-Pass) της βιολογικής επεξεργασίας, ο οποίος καταλήγει στην είσοδο της δεξαμενής χλωρίωσης.

Η εγκατάσταση διαθέτει και **Μονάδα Υποδοχής Βοθρολυμάτων**. Η μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων στεγάζεται εντός κλειστού κτιρίου και αποτελείται από ολοκληρωμένο αυτόματο σύστημα εσχάρωσης, εξάμμωσης και λιποσυλλογής (Compact system).

### ➤ **Βιολογική Επεξεργασία**

Από τη μονάδα προεπεξεργασίας τα λύματα οδηγούνται προς τη Μονάδα Βιολογικής Επεξεργασίας. Η μονάδα αποτελείται συνοπτικά από το φρεάτιο διανομής Δ1, τις τρεις οξειδωτικές τάφρους, το φρεάτιο διανομής Δ2 και τις δύο κυκλικές δεξαμενές καθίζησης.

Το **Φρεάτιο Διανομής Δ1** είναι εφοδιασμένο με αυτόματα κινούμενοι οριζόντιο διανομέα που διανέμει τα λύματα στις βιολογικές δεξαμενές (οξειδωτικές τάφροι).

Η επεξεργασία των λυμάτων στην εγκατάσταση πραγματοποιείται στις τρεις (3) **Οξειδωτικές Τάφρους / Βιολογικές Δεξαμενές** σύμφωνα με το σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό σε δεξαμενές εναλλασσόμενης φόρτισης. Ο συνολικός όγκος των οξειδωτικών τάφρων είναι ίσος με 10.576m<sup>3</sup>. Με το σύστημα αυτό επιτυγχάνεται αφαίρεση των οργανικών ουσιών, απομάκρυνση αζώτου με βιολογικές διεργασίες και συγχρόνως σταθεροποιείται πλήρως η περίσσεια ιλύς. Για τον επαρκή αερισμό των δεξαμενών έχουν τοποθετηθεί συνολικά τέσσερις (6) αεριστήρες οριζόντιου άξονα τύπου βούρτσας (δύο σε κάθε δεξαμενή). Για καλύτερη ρύθμιση του παρεχόμενου οξυγόνου οι τρεις από τους έξι αεριστήρες είναι δύο ταχυτήτων (υψηλής και χαμηλής). Σε υψηλές ταχύτητες περιστροφής του ρότορα, η ενεργός ιλύς και οι ρυπαντικές ουσίες βρίσκονται σε πλήρη ανάμιξη στη μάζα των λυμάτων η οποία οξυγονώνεται παράλληλα με την τροφοδότηση αέρα από την ατμόσφαιρα. Σε χαμηλές ταχύτητες περιστροφής εξασφαλίζεται πλήρης ανάμιξη αλλά περιορισμένος βαθμός αερισμού. Η στάση / εκκίνηση των αεριστήρων και η επιλογή υψηλής / χαμηλής ταχύτητας περιστροφής γίνεται αυτόματα μέσω του τοπικού συστήματος ελέγχου και προγραμματισμού (PLC).

Το ανάμικτο υγρό από τις βιολογικές δεξαμενές οδηγείται με βαρύτητα στο **Φρεάτιο Διανομής Δ2**, απ' όπου καταλήγει στις κατάντη δεξαμενές καθίζησης. Στην εγκατάσταση έχουν κατασκευαστεί δύο (2) κυκλικές **Δεξαμενές Καθίζησης** διαμέτρου 31,0m. Κάθε δεξαμενή είναι εφοδιασμένη με κυκλικό ξέστρο πυθμένα και μηχανικά περιστρεφόμενη γέφυρα. Το ξέστρο συγκεντρώνει τα στερεά που καθιζάνουν προς τον κώνο συλλογής, που βρίσκεται στο κέντρο της δεξαμενής, απ' όπου ένας σωλήνας μεταφέρει την λάσπη προς το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος κάθε δεξαμενής. Πάνω στο ξέστρο είναι τοποθετημένη μία λεπίδα αφρών, με την οποία οδηγούνται τα επιπλέοντα στερεά και οι αφροί προς τα πετάσματα αφρών που βρίσκονται τοποθετημένα στην περιφέρεια κάθε δεξαμενής.

Η καθιζάνουσα λάσπη από τις δεξαμενές καθίζησης καταλήγει με βαρύτητα στο **Αντλιοστάσιο Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Ιλύος** κάθε δεξαμενής καθίζησης. Το μεγαλύτερο μέρος της ιλύος (ανακυκλοφορία) αντλείται πίσω στο φρεάτιο διανομής Δ1 για να διατηρείται σταθερή η συγκέντρωση των μικροοργανισμών στις βιολογικές δεξαμενές. Η περίσσεια ιλύς απομακρύνεται από τη βιολογική επεξεργασία κατά τακτά χρονικά διαστήματα προς την μονάδα πάχυνσης και αφυδάτωσης. Για την ανακυκλοφορία της ιλύος προς το φρεάτιο διανομής Δ1 στο κάθε αντλιοστάσιο έχουν τοποθετηθεί δύο(2) υποβρύχιες αντλίες εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική. Για την απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος εντός κάθε αντλιοστασίου έχουν τοποθετηθεί δύο (2) υποβρύχιες αντλίες εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική. Επομένως συνολικά στα δύο αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος έχουν εγκατασταθεί τέσσερις (4) υποβρύχιες αντλίες ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος (οι δύο εφεδρικές) και τέσσερις (4) υποβρύχιες αντλίες περίσσειας ιλύος (οι δύο εφεδρικές).

### ➤ **Απολύμανση Επεξεργασμένων Λυμάτων και Έργα Εξόδου**

Τα επεξεργασμένα και διευγασμένα λύματα μετά τις δεξαμενές καθίζησης οδηγούνται στη μονάδα απολύμανσης για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών. Η απολύμανση των λυμάτων γίνεται με δοσομέτρηση διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (NaClO) σε μαιανδρική **Δεξαμενή Χλωρίωσης** η οποία εξασφαλίζει κατάλληλο χρόνο παραμονής και έχει τον απαιτούμενο ωφέλιμο όγκο. Η προσθήκη του διαλύματος NaClO γίνεται μέσω δύο (2) δοσομετρικών διαφραγματικών αντλιών εκ των οποίων η μία εφεδρική οι οποίες είναι εγκατεστημένες στο κτίριο χλωρίωσης της εγκατάστασης που βρίσκεται παράπλευρα της δεξαμενής χλωρίωσης.

Τα λύματα από τη δεξαμενή χλωρίωσης οδηγούνται με βαρύτητα στον **Μετρητή Παροχής Π** που αποτελείται από διάυλο Parshall και μετρητή υπερήχων. Από το φρεάτιο εξόδου της μονάδας μέτρησης παροχής τα λύματα οδηγούνται προς το αντλιοστάσιο εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων. Στο **Αντλιοστάσιο Εκροής** έχουν εγκατασταθεί τέσσερις (4) υποβρύχιες αντλίες εκ των οποίων η μία βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία.

Τέλος τα λύματα αντλούνται προς τον τελικό αποδέκτη αφού πρώτα περάσουν από τις βαθμίδες αερισμού αυτών.

### ➤ **Μονάδα Πλημμυρικής Παροχής**

Στην εγκατάσταση έχει κατασκευαστεί και **Μονάδα Πλημμυρικής Παροχής**. Η μέθοδος που εφαρμόζεται στη μονάδα αυτή είναι μία φυσικοχημική διεργασία καθίζησης σε δεξαμενή με παράλληλα ελάσματα, η οποία συνδυάζει κατακρήμνιση με άλας σιδήρου, υποβοηθούμενη με προσθήκη λεπτόκοκκης άμμου και πολυμερούς. Με τη διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται αποτελεσματική απομάκρυνση φωσφόρου και αιωρούμενων στερεών σε εξαιρετικά μικρό υδραυλικό χρόνο παραμονής. Η μονάδα μπορεί να λειτουργεί ως αυτόνομο σύστημα επεξεργασίας που αποτελείται από τέσσερα κύρια τμήματα. Η τροφοδοσία τη μονάδας όταν χρειάζεται γίνεται από το φρεάτιο άφιξης της εγκατάστασης.

**1<sup>η</sup> Δεξαμενή Ταχείας Ανάμιξης:** Στη δεξαμενή δοσομετρείται κροκιδωτικό υλικό εν προκειμένω, τριχλωριούχος σίδηρος, που όταν έρθει σε επαφή με τα φωσφορικά άλατα δημιουργεί αδιάλυτο άλας που καθιζάνει παρασύροντας και αιωρούμενα στερεά των λυμάτων με αποτέλεσμα να αρχίζει ο σχηματισμός κροκιδών. Η διάλυση του τριχλωριούχου σιδήρου γίνεται με ταχεία ανάμιξη και έτσι μπορεί να επιτευχθεί, εάν χρειαστεί, και η χημική(τριτοβάθμια) απομάκρυνση των φωσφορικών, νοούμενων (ομού με τα νιτρικά) ως θρεπτικών αλάτων και παραγόντων δυνητικού ευτροφισμού στον αποδέκτη (ο οποίος, σημειωτέον, ότι μέχρι τούδε δεν έχει παρουσιάσει στοιχεία βάσει των οποίων να μπορεί να χαρακτηριστεί ως ευαίσθητος) .

**2<sup>η</sup> Δεξαμενή Ταχείας Ανάμιξης:** Για την επίτευξη βαρύτερων κροκιδών προστίθεται λεπτόκοκκη άμμος κάτω από ισχυρές συνθήκες ανάδευσης. Κατά τη διαδικασία υπάρχει απώλεια μικρού ποσοστού άμμου, το οποίο όμως αναπληρώνεται μέσω συστήματος αυτόματης δοσομέτρησης συναρτησει της παροχής. Η δοσομέτρηση της άμμου ρυθμίζεται ώστε να καλύπτει τις απώλειες άμμου που υπάρχουν σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας.

**Δεξαμενή κροκιδώσης-ωρίμανσης:** Στη δεξαμενή ωρίμανσης προστίθεται κροκιδωτικό υλικό υπό την μορφή πολυμερούς και κάτω από συνθήκες ανάδευσης λιγότερο έντονες από αυτές των προηγούμενων φάσεων. Τα σωματίδια του πολυμερούς προσκολλώνται στις κροκίδες που έχουν ήδη δημιουργηθεί αλλά και στην άμμο με αποτέλεσμα τον σχηματισμό ακόμη μεγαλύτερων και βαρύτερων σωματιδίων

**Δεξαμενή Ελασματιαίας Καθίζησης:** Οι κροκίδες που σχηματίστηκαν στη δεξαμενή ωρίμανσης διαχωρίζονται στη δεξαμενή καθίζησης όπου καθιζάνουν ταχύτατα λόγω της βαριάς λεπτόκοκκης

άμμου και της μεγάλης επιφάνειας ανάσχεσης που δημιουργείται από τη συστοιχία των παραλλήλων ελασμάτων επί των οποίων επιτυγχάνεται ο μηδενισμός της ταχύτητας και η περαιτέρω συσσωμάτωση των αιωρούμενων στερεών. Το μίγμα λάσπης/άμμου που καθιζάνει οδηγείται σε φρεάτιο με τη βοήθεια διαμετρικού ξέστρου που βρίσκεται στον πυθμένα της δεξαμενής. Από εκεί οδηγείται προς τον υδροκυκλώνα, όπου η άμμος διαχωρίζεται από τις κροκίδες (μέθοδος Vortex) και επιστρέφει στη δεξαμενή ταχείας ανάμιξης. Η περίσσεια λάσπης απομακρύνεται από την κορυφή του υδροκυκλώνα και οδηγείται στη μονάδα επεξεργασίας λάσπης. Η απομάκρυνση της λάσπης γίνεται μέσω δύο (2) υποβρύχιων αντλιών εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική.

Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός της μονάδας είναι: Μία (1) αυτόματη εσχάρα, ένας (1) κοχλίας μεταφοράς και ένας (1) συμπιεστής των εσχарισμάτων, δύο (2) αντλίες ανακυκλοφορίας της ιλύος (η μία εφεδρική), ένα (1) ξέστρο της δεξαμενής καθίζησης, δύο (2) δοσομετρικές αντλίες του  $\text{FeClSO}_4$  (η μία εφεδρική), δύο (2) δοσομετρικές αντλίες πολυμερούς (η μία εφεδρική), δύο (2) αναδευτήρες ταχείας ανάμιξης, ένας (1) αναδευτήρας της δεξαμενής κροκίδωσης, ένας (1) κοχλίας τροφοδοσίας της άμμου, ένα (1) συγκρότημα παρασκευής του πολυμερούς, δύο (2) μονάδες εξαερισμού και δύο (2) αντλίες εξόδου πλημμυρικής παροχής (η μία εφεδρική).

### **Γραμμή Επεξεργασίας Ιλύος**

Η περίσσεια ιλύς απομακρύνεται από το σύστημα της βιολογικής επεξεργασίας κατά τακτά χρονικά διαστήματα μέσω των δύο (4) υποβρύχιων αντλιών που είναι εγκατεστημένες στα δύο αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος. Επίσης, περίσσεια ιλύος απομακρύνεται και από τη μονάδα πλημμυρικής παροχής. Το σύνολο της περίσσειας ιλύος οδηγείται προς τη **Μονάδα Πάχυνσης** της εγκατάστασης η οποία αποτελείται από μία κυκλική δεξαμενή διαμέτρου 10,0m. Η δεξαμενή διαθέτει μηχανισμό συλλογής που φέρει κατακόρυφες ράβδους, ώστε να διευκολύνεται η πάχυνση και συσώρευση της λάσπης προς τον κώνο συλλογής. Η άντληση της παχυμένης ιλύος από τον πυθμένα της δεξαμενής γίνεται μέσω δύο (2) αντλιών θετικής εκτόπισης (η μία σε ενεργητική εφεδρεία) είτε προς το κτίριο μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης (τράπεζα πάχυνσης και ταινοφιλτρόπρεσα), είτε προς τις κλίνες ξήρανσης.

Η **Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης και Μηχανικής Αφυδάτωσης** αποτελείται από μία (1) τράπεζα πάχυνσης και μία ταινοφιλτρόπρεσα. Για την ολοκληρωμένη λειτουργία της μονάδας εντός του κτιρίου αυτής έχει εγκατασταθεί και ο ακόλουθος εξοπλισμός: ένα (1) συγκρότημα παρασκευής πολυμερούς, δύο (2) δοσομετρικές αντλίες πολυμερούς εκ των οποίων η μία εφεδρική, δύο (2) αντλίες έκπλυσης της ταινοφιλτρόπρεσας εκ των οποίων η μία εφεδρική, δύο (2) κοχλίες απαγωγής της αφυδατωμένης ιλύος, ένας (1) αεροσυμπιεστής και μία (1) μονάδα εξαερισμού. Η αφυδάτωση της παχυμένης ιλύος μπορεί να γίνεται και σε κλίνες ξήρανσης. Έχουν κατασκευασθεί 19 ορθογωνικές κλίνες ξήρανσης συνολικής επιφάνειας περίπου  $3.350\text{m}^2$ . Τα στραγγίδια συλλέγονται από στραγγιστήριους σωλήνες και οδηγούνται προς το αντλιοστάσιο στραγγιδίων.

Στο **Αντλιοστάσιο Στραγγιδίων** οδηγούνται το σύνολο των στραγγιδίων από τις μονάδες πάχυνσης και αφυδάτωσης της εγκατάστασης καθώς και από τις μονάδες προεπεξεργασίας και υποδοχής βοθρολυμάτων. Έχουν εγκατασταθεί συνολικά τέσσερις (4) υποβρύχιες εκ των οποίων οι δύο βρίσκονται σε ενεργητική εφεδρεία. Τα στραγγίδια επανακυκλοφορούν στην είσοδο της εγκατάστασης και συγκεκριμένα στο κτίριο της προεπεξεργασίας ανάντη της μονάδας εσχάρωσης.

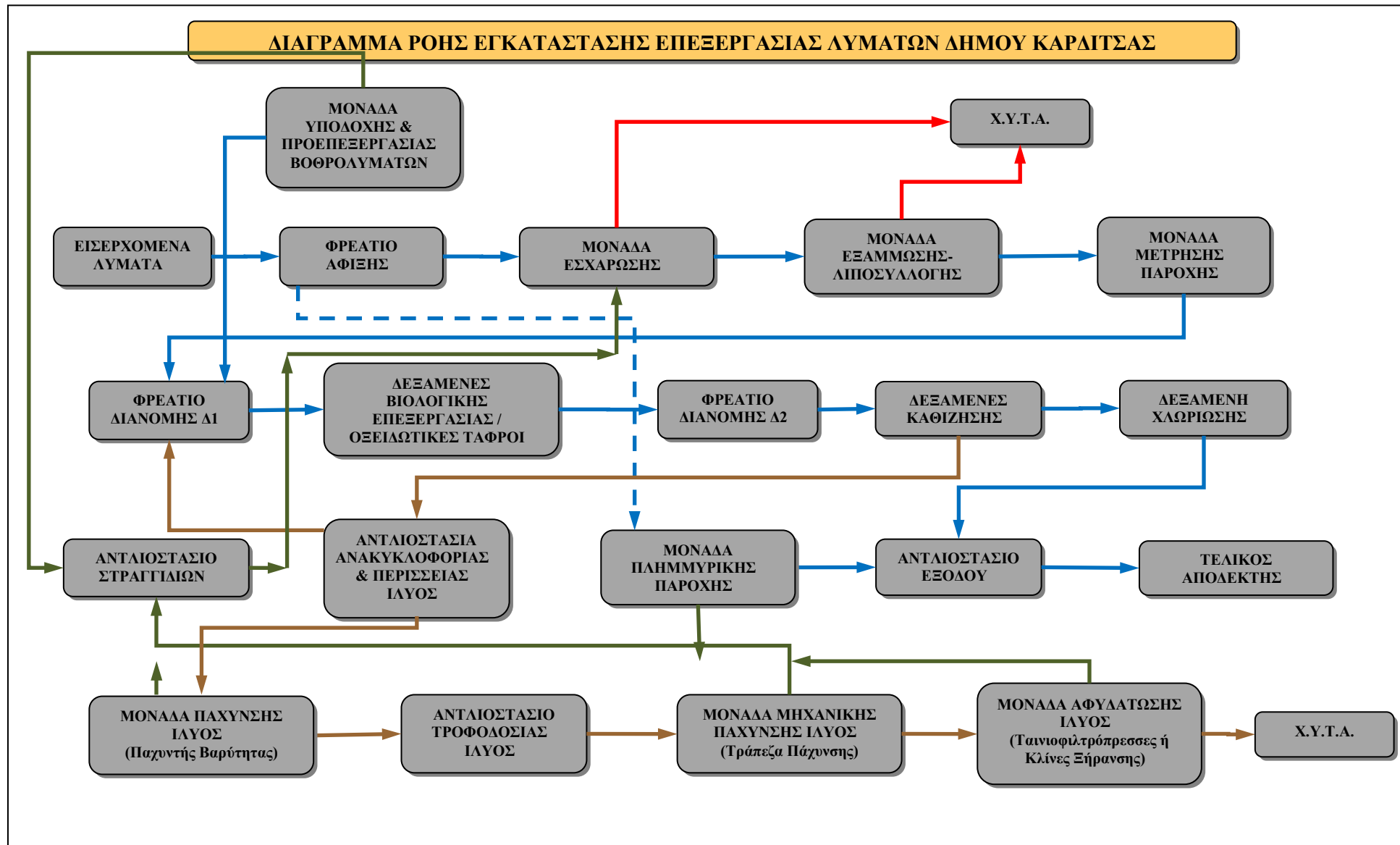
### **Λοιπές Μονάδες της Εγκατάστασης – Βοηθητικά Έργα**

Τέλος, η εγκατάσταση διαθέτει όλες τις απαραίτητες κτιριακές και λοιπές υποδομές για την πλήρη και ολοκληρωμένη λειτουργία της. Οι επιπλέον κτιριακές υποδομές περιλαμβάνουν το κτίριο διοίκησης (ελέγχου) και τον υποσταθμό. Τα βοηθητικά έργα αποτελούνται από το δίκτυο ύδρευσης, το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων υδάτων, το δίκτυο πυρόσβεσης και άρδευσης, το δίκτυο

εξωτερικού φωτισμού και το πλήρες δίκτυο αυτοματισμών και ελέγχου (όργανα ελέγχου, τοπικά συστήματα ελέγχου-PLCs, μιμικό διάγραμμα-SCADA, κλπ).

### **3.2.6.3 Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης**

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης στο οποίο απεικονίζονται με μπλε χρώμα η γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων και βοθρολυμάτων, με καφέ χρώμα η γραμμή της ύλης με πράσινο χρώμα η γραμμή των στραγγιδίων και με κόκκινο χρώμα η γραμμή των παραπροϊόντων της εγκατάστασης (π.χ. εσχαρίσματα, άμμος). Με διακεκομμένη μπλε γραμμή παρουσιάζεται η πλημμυρική παροχή.



### 3.2.7 ΕΕΑ Μείζονος Περιοχής Βόλου

#### 3.2.7.1 Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΑ

Η ΕΕΑ Μείζονος περιοχής Βόλου βρίσκεται στο νοτιοδυτικό άκρο της πόλης του Βόλου, στην περιοχή «Μπουρμπουλήθρα» και απέχει 400m περίπου από την οδό Βόλου-Αθηνών. Βόρεια του χώρου της εγκατάστασης ρέει το ρέμα του Ξηριά, ενώ βορειοδυτικά βρίσκεται ο οικισμός Διμηνίου. Η εγκατάσταση εξυπηρετεί τους πρώην Καποδιστριακούς Δήμους Βόλου, Νέας Ιωνίας και Αισωνίας και τις δύο βιομηχανικές περιοχές Α΄ και Β΄ ΒΙ.ΠΕ. Η εγκατάσταση δέχεται και βοθρολύματα τα οποία προέρχονται από τις απομακρυσμένες περιοχές των ανωτέρω Δήμων, που δεν έχουν συνδεθεί ακόμα με το αποχετευτικό δίκτυο. Επίσης τα βιομηχανικά απόβλητα που δέχεται η εγκατάσταση από τις δύο βιομηχανικές περιοχές είναι προεπεξεργασμένα σε σύστημα επεξεργασίας στην κάθε βιομηχανία που παράγονται (Π.Δ. 177/87). Η εγκατάσταση έχει κατασκευαστεί σε τρεις φάσεις και σήμερα λειτουργούν τα έργα των Α΄, Β΄, Γ΄ φάσεων, ενώ το έργο της Δ΄ φάσης δημοπρατήθηκε στις 20/03/2007 και η κατασκευή του ολοκληρώθηκε στις 31/12/2010. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα σχεδιασμού της εγκατάστασης και για τις τέσσερις φάσεις λειτουργίας του έργου. Τονίζεται ότι στον πίνακα παρουσιάζονται τα συνολικά φορτία και παροχές συμπεριλαμβανομένων και των βοθρολυμάτων.

**Πίνακας 3-6: Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΑ Μείζονος Περιοχής Βόλου**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ (2005)	Β΄ ΦΑΣΗ (2025)	Γ΄ ΦΑΣΗ (2005)	Δ΄ ΦΑΣΗ (2025)
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κάτοικοι	114.000	114.000	135.000	170.000
<b>ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>					
Μέση Παροχή	m <sup>3</sup> /d	26.300	26.300	32.000	40.000
Εισροές Αιχμής	m <sup>3</sup> /d	-	-	8.000	10.000
Παροχή Αιχμής	m <sup>3</sup> /s	1	1	1	1,2
Μέγιστη Παροχή	m <sup>3</sup> /d	38.000	38.000	40.000	50.000
<b>ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>					
BOD <sub>5</sub>	kg/d	8.700	8.700	7.950	11.200
SS	kg/d	7.900	7.900	8.700	11.200
TN	kg/d	1.805	1.805	1.245	1.800
TP	kg/d	451	451	330	400

Η μέθοδος βιολογικής επεξεργασίας της εγκατάστασης είναι αυτή της ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό και ταυτόχρονη απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου. Ο τελικός αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι ο Παγασητικός κόλπος, στη θέση ακρωτήριο Αγκίστρι στη θαλάσσια περιοχή εκτός του εσωτερικού κόλπου. Τα λύματα καταθλίβονται στο Αγκίστρι με αγωγό μήκους 8Km και διαμέτρου Φ800 και διατίθενται με υποθαλάσσιο αγωγό μήκους 800m μήκους και διαμέτρου Φ800. Ο αγωγός είναι κλειστός στο άκρο του (βάθος 54m), ενώ στα 230 τελευταία μέτρα του διαθέτει 28 διαχυτήρες.

#### 3.2.7.2 Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής

Η ΕΕΑ Μείζονος Περιοχής Βόλου πριν από τα έργα επέκτασης (υλοποίηση των έργων Δ΄ Φάσης) απαρτιζόταν από τις ακόλουθες μονάδες και κτιριακές υποδομές:

- ✓ Μονάδα υποδοχής βοθρολυμάτων
- ✓ Έργα εισόδου και προεπεξεργασίας λυμάτων (φρεάτιο εισόδου, εσχάρωση, εξάμμιση – λιποσυλλογή, σύστημα μέτρησης παροχής)



- ✓ Μονάδα πρωτοβάθμιας καθίζησης (δεξαμενή κροκιδώσης, δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης, κτίριο αποθήκευσης κροκιδωτικού, οικίσκος δοσομέτρησης κροκιδωτικού)
- ✓ Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας (αντλιοστάσιο ενδιάμεσης ανύψωσης, δεξαμενές αερισμού, κτίριο αεροσυμπιεστών, δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης, φρεάτιο εξωτερικής ανακυκλοφορίας ιλύος, αντλιοστάσιο απομάκρυνσης περισσειας ιλύος, φρεάτιο αφρών και επιπλεόντων)
- ✓ Αντλιοστάσιο διάθεσης
- ✓ Μονάδα επεξεργασίας ιλύος (αντλιοστάσιο πρωτοβάθμιας ιλύος, μονάδα προπάχυνσης με βαρύτητα, αντλιοστάσιο παχυμένης ιλύος, μονάδα μηχανικής πάχυνσης, αντλιοστάσιο ομογενοποίησης ιλύων και τροφοδότησης χωνευτών, μονάδα αναερόβιας χώνευσης, δεξαμενή αποθήκευσης βιοαερίου, κτίριο booster βιοαερίου, πυρσοί καύσης βιοαερίου, μεταπάχυνση, μονάδα αφυδάτωσης).
- ✓ Μονάδα παραγωγής ενέργειας
- ✓ Έργα διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων

Τα έργα επέκτασης της Δ' φάσης τα οποία ολοκληρώθηκαν τον Δεκέμβριο του 2010, αφορούν αφ' ενός στην αύξηση της δυναμικότητας της εγκατάστασης και αφ' ετέρου στην αυστηρότερη, τριτοβάθμια δηλαδή επεξεργασία της συνολικής παροχής. Με την υλοποίηση των νέων έργων:

- ✓ Κατασκευάζονται ένας δεύτερος αμμοκράτης, μία επιπλέον δεξαμενή μεταπάχυνσης και νέο αντλιοστάσιο αφρών και περισσειας ιλύος.
- ✓ Εγκαθίστανται επιπλέον μονάδα μηχανικής πάχυνσης και μονάδα φυγόκεντρου για την αφυδάτωση της ιλύος.
- ✓ Επεκτείνεται η βιολογική βαθμίδα κατά 25% του προηγούμενου όγκου, με την κατασκευή επιπλέον ενός βιοαντιδραστήρα και μιας επιπλέον δεξαμενής δευτεροβάθμιας καθίζησης.
- ✓ Αυξάνεται η αερόβια επεξεργασία κατά 33%, με την τοποθέτηση διαχυτών στο 1/3 των ανοξικών διαμερισμάτων και των πέντε δεξαμενών ώστε να υλοποιούνται οι περιβαλλοντικοί όροι της ΚΥΑ 146933/03.08.05 στο σύνολο του έτους και
- ✓ Κατασκευάζεται αφ' ενός μονάδα διήθησης για τη μείωση της συγκέντρωσης των στερεών και αφ' ετέρου μονάδα απολύμανσης με UV για τη μείωση του μικροβιακού φορτίου της επεξεργασμένης εκροής.

Με τα έργα επέκτασης είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίηση της τριτοβάθμιας επεξεργασμένης εκροής για άρδευση και η εγκατάσταση θα συμβάλει σε ένα ποσοστό στα προβλήματα λειψυδρίας, που αντιμετωπίζει σήμερα η περιοχή, προσφέροντας ετησίως περισσότερα από 12.000.000m<sup>3</sup> στη γεωργία.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η συνοπτική περιγραφή και λειτουργία της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα έργα επέκτασης δεδομένου ότι τη χρονική περίοδο 2009-2010 δεν είχαν τεθεί σε λειτουργία.

### Γραμμή Επεξεργασίας Λυμάτων

#### ➤ Έργα Εισόδου και Προεπεξεργασίας

Τα λύματα από το πολεοδομικό συγκρότημα Βόλου και Ν. Ιωνίας συγκεντρώνονται στο Κεντρικό Αντλιοστάσιο και οδηγούνται στο **Φρεάτιο Εισόδου** της εγκατάστασης, στο οποίο παράλληλα καταλήγουν ο αγωγός των βιομηχανικών αποβλήτων της Α' και Β' ΒΙ.ΠΕ., καθώς και ο καταθλιπτικός αγωγός αστικών λυμάτων από την περιοχή των Αλυκών (παραθαλάσσιο προάστιο, το οποίο βρίσκεται μεταξύ εγκαταστάσεων και θέσης εκβολής των επεξεργασμένων λυμάτων).

Από το φρεάτιο εισόδου τα μεικτά αστικά και προεπεξεργασμένα βιομηχανικά απόβλητα μαζί και με τα βοθρολύματα οδεύουν στη **Μονάδα Εσχάρωσης**. Η μονάδα εσχάρωσης στεγάζεται σε κτίριο 90m<sup>2</sup> και περιλαμβάνει ένα ζεύγος χειροκίνητων και ένα ζεύγος αυτόματων σχαρών – step fine

screen - με διάκενα 6mm οι οποίες λειτουργούν καθ' όλο το εικοσιτετράωρο, παίρνοντας εντολή από μετρητές διαφοράς στάθμης. Τα εσχαρίσματα αποτίθενται αρχικά σε κοχλιομεταφορέα, ο οποίος τα προωθεί σε συμπιεστή και τελικά καταλήγουν σε δοχείο απορριμμάτων.

Μετά την εσχάρωση τα λύματα οδηγούνται στη **Μονάδα Εξάμμωσης - Λιποσυλλογής**, η οποία αποτελείται από δύο επιμήκεις χωριστές δεξαμενές όγκου 110 m<sup>3</sup> η μία. Από το κεντρικό τμήμα κάθε δεξαμενής η άμμος αντλείται σε κανάλι αμμοσυλλογής, πλένεται, διαχωρίζεται από το νερό με κοχλιοδιαχωριστή και διατίθεται στη χωματερή. Κάθε δεξαμενή είναι εξοπλισμένη με παλινδρομική γέφυρα. Ο αέρας προσάγεται στις δεξαμενές με δύο (2) φυσητήρες, οι οποίοι λειτουργούν κυκλικά με αισθητήριο ροής λύματος. Στο πλευρικό τμήμα κάθε δεξαμενής περισυλλέγονται λίπη και έλαια, συγκεντρώνονται σε φρεάτιο, απ' όπου απομακρύνονται με υποβρύχια αντλία.

Τα λύματα, στη συνέχεια, περνούν στη **Μονάδα Μέτρησης Παροχής** η οποία αποτελείται από κανάλι μέτρησης της παροχής, τύπου Parshall και οδηγούνται στη μονάδα κροκίδωσης, ενώ μπορούν να εκτραπούν από την πορεία αυτή και να οδηγηθούν, με θυρόφραγμα ή απ' ευθείας στην πρωτοβάθμια καθίζηση ή σε περιστάσεις ανάγκης, στο αντλιοστάσιο τελικής διάθεσης

Η εγκατάσταση διαθέτει και **Μονάδα Υποδοχής Βοθρολυμάτων**. Τα βυτιοφόρα εκκενώνουν τα βοθρολύματα σε φρεάτιο, αφού προηγουμένως γίνει ένας έλεγχος ως προς το PH και καταγραφεί η προέλευσή τους. Για την παρακράτηση των στερεών τα βοθρολύματα περνούν από χειροκαθαριζόμενη εσχάρα και με αντλίες οδηγούνται στο φρεάτιο εισόδου των λυμάτων. Η ποσότητά τους μετράται από παροχόμετρο.

#### ➤ **Πρωτοβάθμια Επεξεργασία**

Στη **Μονάδα Κροκίδωσης** γίνεται πρώτα η προσθήκη χημικών με τρεις (3) δοσομετρικές αντλίες εκ των οποίων η μία εφεδρική στη δεξαμενή ανάμιξης, όγκου 26m<sup>3</sup>, όπου με βυθισμένο ταχύστροφο αναμίκτη αναμειγνύονται με το λύμα. Στη συνέχεια επιτυγχάνεται η διαδικασία της κροκίδωσης σε τέσσερα (4) διαδοχικά διαμερίσματα, όγκου 111m<sup>3</sup> το καθένα, όπου τα συσσωματώματα διατηρούνται σε αιώρηση με αργόστροφους αναδευτήρες. Η μονάδα κροκίδωσης περιλαμβάνει, ακόμη, κτίριο με δεξαμενές αποθήκευσης κροκιδωτικού, όγκου 105m<sup>3</sup> από πολυεστέρα και οικίσκο για τις δοσομετρικές αντλίες του διαλύματος.

Από τη μονάδα της κροκίδωσης, τα λύματα οδηγούνται στο φρεάτιο εισόδου και μέσω του **Φρεατίου Μερισμού Ι** στις τρεις (3) ορθογωνικές **Δεξαμενές Πρωτοβάθμιας Καθίζησης**, συνολικού όγκου 4.000m<sup>3</sup>. Καθώς τα λύματα ρέουν προς την έξοδο, τα καθιζάνοντα στερεά με παλινδρομικό σαρωτή μεταφέρονται στα φρεάτια λάσπης - τρία ανά δεξαμενή - στην είσοδο των δεξαμενών και απομακρύνονται με εννέα ηλεκτροβάννες προς το αντλιοστάσιο πρωτοβάθμιας λάσπης. Τα επιπλέοντα στερεά συλλέγονται από ξέστρο επιφάνειας του σαρωτή, οδηγούνται σε εγκάρσιο δοχείο αφρού και στη συνέχεια αυτόματα σε Φρεάτιο Αφρών. Το καθαρό νερό υπερχειλίζει από τους οδοντωτούς υπερχειλιστές εξόδου και μέσω του καναλιού εκροής οδεύει, είτε στον αγωγό-οχετό, που οδηγεί προς το αντλιοστάσιο ενδιάμεσης ανύψωσης, είτε προς το αντλιοστάσιο τελικής διάθεσης

#### ➤ **Βιολογική Επεξεργασία**

Τα μερικώς επεξεργασμένα λύματα, μέσω του κάτω ορόφου ενός τριώροφου οχετού, οδεύουν προς το **Αντλιοστάσιο Ενδιάμεσης Ανύψωσης**, αφού στην πορεία τους συναντήσουν και αναμειχθούν με την ανακυκλοφορούμενη λάσπη από τις δεξαμενές δευτεροβάθμιας. Το αντλιοστάσιο περιλαμβάνει τρεις (3) κοχλίες Αρχιμήδη και κτίριο, στην κορυφή του αντλιοστασίου, όπου στεγάζονται τα μοτέρ των αντλιών.

Με τους τρεις κοχλίες τα λύματα και η ανακυκλοφορούσα ιλύς ανυψώνονται, εκβάλλουν στο **Φρεάτιο Μερισμού II** και κατανέμονται στη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας.

Η **Μονάδα Βιολογικής Επεξεργασίας** περιλαμβάνει τέσσερις (4) ορθογωνικές, χωριστές δεξαμενές, συνολικού όγκου  $14.000\text{m}^3$  και κτίριο  $225\text{m}^2$ , όπου είναι εγκατεστημένοι πέντε (5) τρίλοβοι αεροσυμπιεστές εκ των οποίων ο ένας βρίσκεται σε ενεργητική εφεδρεία. Η κάθε δεξαμενή χωρίζεται κατά μήκος σε δύο παράλληλα διαμερίσματα: το πρώτο, όπου εισέρχεται το λύμα μαζί με την ανακυκλοφορούμενη δευτεροβάθμια ιλύ και είναι εφοδιασμένο με έξι (6) υποβρύχιους αναδευτήρες και το δεύτερο εφοδιασμένο με 252 διαχυτές ελαστικής μεμβράνης, απ' όπου εξέρχεται το ανάμικτο υγρό.

Το πρώτο τμήμα του πρώτου διαμερίσματος μπορεί να λειτουργεί είτε αναερόβια, είτε ανοξικά κι αυτό εξαρτάται από τη θέση εισόδου της εσωτερικής ανακυκλοφορίας της ενεργού ιλύος.

Στην αναερόβια λειτουργία, η εσωτερική ανακυκλοφορία εισέρχεται στο δεύτερο τμήμα του πρώτου διαμερίσματος, ενώ το πρώτο τμήμα λειτουργεί πλέον σαν δεξαμενή βιολογικής αποφωσφόρωσης.

Στην ανοξική λειτουργία του πρώτου διαμερίσματος, η εσωτερική ανακυκλοφορία εισέρχεται κι αναμειγνύεται αμέσως με το εισερχόμενο λύμα και την ανακυκλοφορούμενη λάσπη. Με αυτόν τον τρόπο, όλο το πρώτο διαμέρισμα λειτουργεί ανοξικά για τη μετατροπή του νιτρικού αζώτου σε ελεύθερο άζωτο, είναι δηλαδή δεξαμενή απονιτροποίησης.

Από το πρώτο διαμέρισμα το λύμα έρχεται στο δεύτερο διαμέρισμα της ίδιας δεξαμενής μέσω υποβρύχιας οπής και εμπλουτίζεται με οξυγόνο, με σύστημα υποβρύχιας διάχυσης. Αυτό επιτυγχάνεται με τους τέσσερις φυσητήρες, με παροχή ρυθμιζόμενη από  $1.350 - 10.700\text{m}^3$  αέρα την ώρα και με 252 διαχυτές ανά δεξαμενή, ελαστικής μεμβράνης και λεπτής φυσαλίδας, τοποθετημένοι στον πυθμένα της δεξαμενής. Η διάθεση αέρα στις δεξαμενές γίνεται αυτόματα και ελέγχεται από μετρητές οξυγόνου, καθώς και σύστημα μέτρησης παροχής αέρα, θερμοκρασίας και πίεσης.

Στο διαμέρισμα αυτό, παρουσία οξυγόνου οξειδώνεται το οργανικό φορτίο και η αμμωνία μετατρέπεται σε νιτρικά. Τα νιτρικά, μετά τη διαδικασία της νιτροποίησης, ανακυκλοφορούν στο ανοξικό διαμέρισμα (1ο ή 2ο τμήμα) με δύο (2) ανά δεξαμενή υποβρύχιας αντλίες δυναμικότητας πέντε φορές μεγαλύτερες από την παροχή του λύματος. Για την ανακυκλοφορία του ανάμικτου υγρού έχουν εγκατασταθεί συνολικά οκτώ (8) υποβρύχιας αντλίες, δηλαδή δύο σε κάθε δεξαμενή εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική.

Το ανάμικτο υγρό από τις δεξαμενές αερισμού οδηγείται σε κοινό φρεάτιο εξόδου και στη συνέχεια μέσω αγωγού στο δεύτερο όροφο του τριώροφου καναλιού, για να καταλήξει στο **Φρεάτιο Μερισμού III** για να μοιραστεί σε δύο (2) κυκλικές **Δεξαμενές Δευτεροβάθμιας Καθίξεσης** διαμέτρου 36m. και όγκου  $3.500\text{m}^3$  η κάθε μία. Η είσοδος ανάμικτου υγρού στις δεξαμενές γίνεται μέσω τοξωτού υπερχειλιστή, ενώ οι δεξαμενές απομονώνονται με θυροφράγματα. Τα επιπλέοντα απομακρύνονται στο φρεάτιο αφρών, ενώ η καθαρή εκροή υπερχειλίζει προς το αντλιοστάσιο διάθεσης. Η μεγαλύτερη ποσότητα λάσπης από τον πυθμένα ανακυκλοφορεί στον πρώτο όροφο του καναλιού, μέσω ειδικής κατασκευής, που περιλαμβάνει δύο ηλεκτροκίνητα υπερχειλιστικά θυροφράγματα τα οποία «φιλοξενούνται» στο φρεάτιο μερισμού III και από το ύψος της φλέβας υγρού ενεργοποιούνται από το μετρητή παροχής εισόδου.

Η περίσσεια λάσπης, οδηγείται στο **Αντλιοστάσιο Περίσσειας και Αφρών**, το οποίο καταθλίβει την περίσσεια και τους αφρούς στο μηχανικό παχυντή με αντλίες θετικής εκτόπισης. Στο αντλιοστάσιο έχουν εγκατασταθεί δύο (2) αντλίες περίσσειας ιλύος εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική.

Η συλλογή των αφρών και των επιπλεόντων από τις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης γίνεται με σύστημα αυτόματης συλλογής. Ακτινική γέφυρα προπορεύεται της γέφυρας σαρωτή και σε στάση συνθλίβει τους αφρούς προς το κανάλι-φρεάτιο συλλογής των επιπλεόντων, που μεταφέρεται από το σαρωτή και είναι εφοδιασμένο με υποβρύχια αντλία. Έτσι, οι αφροί καταθλίβονται σε ιδιαίτερο φρεάτιο του αντλιοστασίου περισσειας μέσω μιας υποβρύχιας αντλίας από κάθε δεξαμενή.

Η υπερχείλιση των επεξεργασμένων λυμάτων από τις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης γίνεται με 24 ανά δεξαμενή ακτινικούς διάτρητους σωλήνες, ενώ το κανάλι απαγωγής των καθαρών βρίσκεται εξωτερικά και περιμετρικά της δεξαμενής. Τα καθαρά οδηγούνται, μέσω αγωγού, στο δεύτερο όροφο του καναλιού και στη συνέχεια στο φρεάτιο αναρρύθμισης του αντλιοστασίου τελικής διάθεσης.

### ➤ Έργα Εξόδου και Έργα Διάθεσης

Τα επεξεργασμένα και διευγασμένα λύματα μετά τις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης οδηγούνται στο **Αντλιοστάσιο Τελικής Διάθεσης**. Το αντλιοστάσιο τελικής διάθεσης έχει όγκο 500m<sup>3</sup> και μέσα σε κτίριο εμβαδού 165m<sup>2</sup> είναι εγκατεστημένες τέσσερις (4) αντλίες, για την προώθηση του λύματος στην εγκατάσταση διάθεσης στον αποδέκτη, εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική.

Από το αντλιοστάσιο τελικής διάθεσης, τα επεξεργασμένα λύματα απομακρύνονται μέσω καταθλιπτικού αγωγού, Φ800, μήκους 8Km, οδηγούνται για διάθεση στο ακρωτήρι Αγκίστρι, σε θαλάσσια περιοχή εκτός του εσωτερικού κόλπου.

Τα λύματα πριν από τη διάθεσή τους οδηγούνται σε διθάλαμη δεξαμενή αναρρύθμισης ωφέλιμου όγκου 300m<sup>3</sup> και μέσω χερσαίου τμήματος αγωγού, μήκους 50m και διαμέτρου Φ800, οδηγούνται σε υποθαλάσσιο αγωγό HDPE, 800m μήκους, που εδράζεται στον πυθμένα. Ο αγωγός, στο άκρο του - σε βάθος 54 - είναι κλειστός, ενώ στα τελευταία 230m του είναι τοποθετημένοι 28 διαχυτήρες.

### Γραμμή Επεξεργασίας Ιλύος

Κατά την επεξεργασία των λυμάτων στην εγκατάσταση παράγεται λάσπη από την πρωτοβάθμια - χημική και τη δευτεροβάθμια καθίζηση. Η ιλύς από το **Αντλιοστάσιο Πρωτοβάθμιας Ιλύος** αντλείται μέσω δύο (2) κοχλιωτών αντλιών θετικής εκτόπισης σε δύο (2) κυκλικές **Δεξαμενές Προπάχυνσης**. Ο αφρός από τις δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης συγκεντρώνεται στο φρεάτιο αφρών. Οι προπαχυντές είναι δύο κυκλικές δεξαμενές, όγκου 290m<sup>3</sup> κάθε μία. Η λάσπη συλλέγεται και απομακρύνεται με δύο (2) αντλίες θετικής εκτόπισης οι οποίες βρίσκονται σε μικρό κτίριο, μεταξύ των δύο δεξαμενών.

Η περίσσεια λάσπης των δευτεροβάθμιων καθιζήσεων από το αντλιοστάσιο περισσειας αντλείται στο μηχανικό παχυντή, εγκατεστημένο στο ισόγειο κτιρίου. Με τις ίδιες αντλίες περισσειας και με τη βοήθεια ηλεκτροβαννών υπάρχει η δυνατότητα να οδηγούνται και οι αφροί της δευτεροβάθμιας καθίζησης για μηχανική πάχυνση, στις περιπτώσεις που υπάρχουν προβλήματα με ανύψωση της λάσπης.

Η **Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης** περιλαμβάνει διώροφο κτίριο, όπου στεγάζονται στον όροφο ένας (1) μηχανικός παχυντής (φυγόκεντρος) δυναμικότητας 35-55 m<sup>3</sup>/h και τριθάλαμη δεξαμενή προετοιμασίας, ωρίμανσης και δοσομέτρησης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη και στο υπόγειο η δεξαμενή ομογενοποίησης ιλύων, το αντλιοστάσιο παχυμένης λάσπης για το μερισμό της προς τη χώνευση, το λεβητοστάσιο και ο εναλλάκτης ανακυκλοφορίας του μεγάλου χωνευτή.

Τα στραγγίδια από τους δύο προπαχυντές και το μηχανικό παχυντή συγκεντρώνονται στο φρεάτιο αφρού της πρωτοβάθμιας καθίζησης. Οι αφροί από την επιφάνεια απομακρύνονται με βυτίο, ενώ το νερό αντλείται και καταλήγει στην είσοδο της κροκίδωσης.

Η παχυμένη λάσπη συγκεντρώνεται στη **Δεξαμενή Ομογενοποίησης** και οδηγείται στη χώνευση με τη βοήθεια αντλιών θετικής εκτόπισης και συστήματος ηλεκτροβαννών για τον αναλογικό μερισμό της λάσπης, σύμφωνα με τον όγκο των τριών χωνευτών. Εντός της δεξαμενής ομογενοποίησης έχει εγκατασταθεί υποβρύχιος αναδευτήρας.

Η **Μονάδα της Αναερόβιας Χώνευσης** περιλαμβάνει τρεις (3) κυκλικές, κλειστές δεξαμενές. Οι δύο από αυτές έχουν όγκο  $1.400\text{m}^3$  η μία, ενώ η τρίτη έχει όγκο  $2.970\text{m}^3$ . Επίσης, υπάρχουν ένα **Αεροφυλάκιο**, όγκου  $800\text{m}^3$  και δύο (2) πυρσοί καύσης.

Η ιλύς προσάγεται στην κορυφή του κάθε χωνευτή, εκτοπίζοντας έναν ισοδύναμο όγκο χωνευμένης λάσπης, που από τον πυθμένα του χωνευτή οδηγείται σε εξωτερικό φρεάτιο στην κορυφή της δεξαμενής και με βαρύτητα οδεύει προς τους μεταπαχυντές. Σε κάθε χωνευτή είναι εγκατεστημένο μηχανικό σύστημα ανάδευσης. Στις δεξαμενές χώνευσης, η θερμοκρασία κυμαίνεται στους  $33-35^\circ\text{C}$  και οι μικροοργανισμοί που αναπτύσσονται, απουσία οξυγόνου, μετατρέπουν τις οργανικές ουσίες σε βιοαέριο.

Η θέρμανση των χωνευτών καλύπτεται από τη θερμική ενέργεια, που παράγεται στη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και στην περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατόν, από λέβητες διπλού καυσίμου, βιοαερίου και πετρελαίου. Η λάσπη ανακυκλοφορεί με αντλίες Vortex πάνω σε εναλλάκτες θερμότητας για τις ανάγκες της θέρμανσής της και η παραμονή της στη μονάδα κυμαίνεται από 18-30 ημέρες. Το παραγόμενο αέριο οδηγείται σε αεριοφυλάκιο – τύπου κώδωνα, τοποθετημένο σε δεξαμενή νερού – το οποίο αφ' ενός εξισορροπεί τις διακυμάνσεις στην παραγωγή και κατανάλωση αερίου, αφ' ετέρου γεμίζει το χωνευτή με αέριο κατά την απαγωγή της λάσπης.

Στη συνέχεια, η λάσπη που έχει υποστεί χώνευση, οδηγείται στη **Μονάδα Μεταπάχυνσης** που αποτελείται από τρεις κυκλικές δεξαμενές, όγκου  $300\text{m}^3$  η μία. Πριν την είσοδο της μονάδας υπάρχει φρεάτιο συλλογής και βαννοστάσιο, έτσι ώστε κυκλικά να τροφοδοτούνται οι τρεις μεταπαχυντές και κυκλικά να απάγεται η λάσπη απ' αυτούς προς την αφυδάτωση.

Η **Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης** περιλαμβάνει κτίριο, όπου είναι εγκατεστημένες δύο (2) ταινιοφιλτρόπρεςσες, δυναμικότητας  $40\text{m}^3/\text{h}$ , αντλίες θετικής εκτόπισης για την άντληση της λάσπης από τη μεταπάχυνση, μονάδα παραγωγής πολυηλεκτρολύτη, αντλίες δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη, ταινιόδρομοι λάσπης στο κοντέινερ και φυσητήρες.

Η αφυδατωμένη ιλύς, τα εσχαρίσματα και η άμμος μεταφέρονται με coctainer στο χώρο υγειονομικής ταφής απορριμμάτων του Δήμου Βόλου.

### **Μονάδα Παραγωγής Ενέργειας**

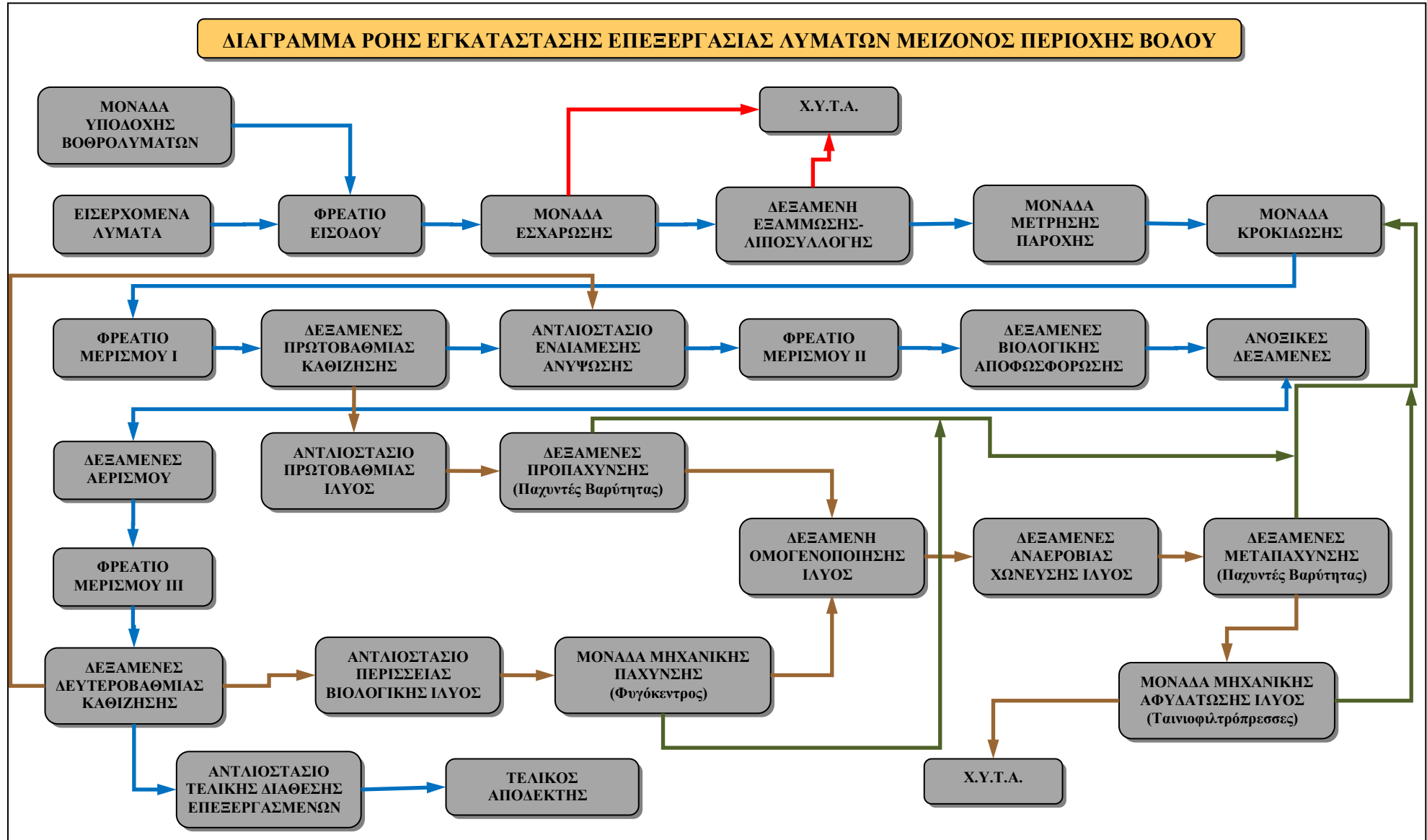
Το παραγόμενο στις δεξαμενές χώνευσης βιοαέριο τροφοδοτεί δύο σύγχρονες γεννήτριες για την παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. Η υφιστάμενη παραγωγή βιοαερίου είναι της τάξης των  $1.500-2.400\text{ m}^3/\text{ημέρα}$  και η % κ.ο. σύστασή του είναι κατά μέσο όρο:  $\text{CH}_4 = 70\%$ ,  $\text{CO}_2 = 29,5\%$  κτλ. Το συγκρότημα παραγωγής ενέργειας είναι εγκατεστημένο σε αυτόνομο κτίριο, εμβαδού  $265\text{m}^2$  και αποτελείται από υδρόψυκτες, τετράχρονες μηχανές εσωτερικής καύσης, με ρυθμιστή στροφών,  $176,5\text{ KW}$  η κάθε μία. Για τον παραλληλισμό της μονάδας στο δίκτυο της ΔΕΗ, η γεννήτριες είναι εφοδιασμένες με αυτόματο ρυθμιστή τάσης, μέσω του οποίου γίνεται και η διόρθωση του συνημίτονου.

### **Λοιπές Μονάδες της Εγκατάστασης – Βοηθητικά Έργα**

Τέλος, η εγκατάσταση διαθέτει όλες τις απαραίτητες κτιριακές και λοιπές υποδομές για την πλήρη και ολοκληρωμένη λειτουργία της. Οι επιπλέον κτιριακές υποδομές περιλαμβάνουν το κτίριο διοίκησης (ελέγχου) και τον υποσταθμό. Τα βοηθητικά έργα αποτελούνται από το δίκτυο ύδρευσης, το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων υδάτων, το δίκτυο πυρόσβεσης και άρδευσης, το δίκτυο εξωτερικού φωτισμού και το πλήρες δίκτυο αυτοματισμών και ελέγχου (όργανα ελέγχου, τοπικά συστήματα ελέγχου-PLCs, μιμικό διάγραμμα-SCADA, κλπ).

### **3.2.7.3 Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης**

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης στο οποίο απεικονίζονται με μπλε χρώμα η γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων και βοθρολυμάτων, με καφέ χρώμα η γραμμή της ύλης με πράσινο χρώμα η γραμμή των στραγγιδίων και με κόκκινο χρώμα η γραμμή των παραπροϊόντων της εγκατάστασης (π.χ. εσχαρίσματα, άμμος).



### 3.2.8 ΕΕΛ Δήμου Χανίων

#### 3.2.8.1 Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ

Η ΕΕΛ Δήμου Χανίων βρίσκεται στην περιοχή «Κουμπελής» στο ΒΑ άκρο του Δήμου Χανίων. Το έργο είναι τοποθετημένο σε μία φυσική προξοχή του εδάφους προς την θάλασσα μεταξύ δύο μικρών όρμων, στους οποίους καταλήγουν αντίστοιχα δύο βαθιά ρέματα. Βόρεια και ανατολικά έρχεται σε επαφή με την έκταση που καταλαμβάνει το Πολυτεχνείο Κρήτης. Η συνολική έκταση του χώρου της ΕΕΛ είναι περίπου 43 στρέμματα.

Η εγκατάσταση έχει κατασκευαστεί σε δύο φάσεις: Τα έργα της Α' φάσης είχαν σχεδιασθεί για την εξυπηρέτηση 80.000 ισοδύναμων κατοίκων, ενώ σε δεύτερη φάση κατασκευάστηκαν πρόσθετα έργα για την κάλυψη των αναγκών 117.765 ισοδύναμων κατοίκων. Ο σχεδιασμός της μονάδας έγινε αρχικά με τα ακόλουθα δεδομένα (έτος σχεδιασμού Β' φάσης 2015):

Πίνακας 3-7: Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΛ Δήμου Χανίων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Β' ΦΑΣΗ (2015)
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κάτοικοι	117.765
<b>ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>		
Μέση Ημερήσια Παροχή	m <sup>3</sup> /d	26.400
<b>ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>		
BOD <sub>5</sub>	kg/d	6.418
SS	kg/d	5.650
TN	kg/d	998
TP	kg/d	295

Η μέθοδος επεξεργασίας είναι η μέθοδος ενεργού ιλύος με μερική νιτροποίηση – απονιτροποίηση και σταθεροποίηση ιλύος με αναερόβια χώνευση. Τα επεξεργασμένα λύματα διατίθενται με υποθαλάσσιο αγωγό στη θάλασσα.

#### 3.2.8.2 Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής

Η ΕΕΛ Χανίων απαρτίζεται συνολικά από τις ακόλουθες μονάδες και κτιριακές υποδομές:

- ✓ Έργα εισόδου και αντλιοστάσιο εισόδου (Φρεάτιο άφιξης)
- ✓ Έργα προεπεξεργασίας τα οποία περιλαμβάνουν: Χονδροεσχάρωση, Αντλιοστάσιο ανύψωσης με κοχλίες Αρχιμήδη, Λεπτοεσχάρωση, Εξάμμωση – Λιποσυλλογή
- ✓ Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων
- ✓ Μονάδα πρωτοβάθμιου καθαρισμού με 2 Δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης
- ✓ Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας (δύο ανεξάρτητες γραμμές) η οποία περιλαμβάνει: Δεξαμενή επιλογής βακτηριδίων (selector) στην κεφαλή της βιολογικής βαθμίδας για τον έλεγχο της πιθανής διόγκωσης της ιλύος, Τέσσερις ανοξικές δεξαμενές βιολογικής απομάκρυνσης αζώτου (απονιτροποίηση), Τέσσερις δεξαμενές αερισμού με νιτροποίηση, Τρεις δεξαμενές καθίζησης
- ✓ Μετρητή παροχής
- ✓ Μονάδα απολύμανσης με χλωρίωση και αποχλωρίωση
- ✓ Μονάδα επεξεργασίας λάσπης η οποία περιλαμβάνει: Προπάχυνση περίσσειας ιλύος, Προπάχυνση πρωτοβάθμιας ιλύος, Αναερόβια χώνευση, Μεταπάχυνση και Αφυδάτωση ιλύος – (ταιιοφιλτρόπρεςσες ή φυγοκεντρητές)
- ✓ Βοηθητικά δίκτυα και εγκαταστάσεις: Βιομηχανικού νερού, στραγγιδίων, βιοαερίου, απόσμησης.



- ✓ Μονάδα συμπαράγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από το παραγόμενο βιοαέριο, εγκατεστημένης ισχύος 166 Kw.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η συνοπτική περιγραφή και λειτουργία της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.

### **Γραμμή Επεξεργασίας Λυμάτων**

#### **➤ Έργα Εισόδου και Προεπεξεργασίας**

Τα λύματα, μέσω του Κεντρικού Αποχετευτικού Αγωγού (ΚΑΑ), καταλήγουν σε δύο παράλληλα κανάλια, και μετά από χονδροεσχάρωση οδηγούνται στο **Φρεάτιο Φόρτισης του Αντλιοστασίου Εισόδου**, ενώ ανάντη των διωρύγων εσχάρωσης έχει κατασκευαστεί υπερχειλιστής καμπύλης στέψης, μέσω του οποίου παρέχεται η δυνατότητα γενικής παράκαμψης (by pass) της εγκατάστασης. Η ανύψωση των λυμάτων γίνεται με τέσσερις (4) κοχλιωτές αντλίες (η μία εφεδρική). Κάθε κοχλιωτή αντλία έχει παροχή 830 m<sup>3</sup>/h (230 l/s) και μπορεί να απομονωθεί με την χρήση χειροκίνητων θυροφραγμάτων. Στο αντλιοστάσιο εισόδου έχει κατασκευαστεί ένας ακόμη αύλακας για την μελλοντική εγκατάσταση μίας ακόμη κοχλιωτής αντλίας

Μετά την άντληση τα λύματα οδηγούνται στη **Μονάδα Εσχάρωσης** και στη συνέχεια στη **Μονάδα Εξάμμιση**. Οι κινητήρες των κοχλιωτών αντλιών, οι εσχάρες και η πλυντηρίδα άμμου βρίσκονται εντός κτιρίου (κτίριο προεπεξεργασίας) με εξαερισμό. Ο απαγόμενος αέρας οδηγείται σε μονάδα απόσμησης. Στη διώρυγα προσαγωγής των λυμάτων από το αντλιοστάσιο εισόδου προς την εσχάρωση, για την αντιμετώπιση των προβλημάτων από τις αποθέσεις στερεών έχει εγκατασταθεί σύστημα διάχυσης αέρα. Η εσχάρωση πραγματοποιείται από τρεις (3) αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες με διάκενο 6 mm.

Στην συνέχεια τα λύματα διέρχονται από δίδυμο αεριζόμενο εξαμμωτή ο οποίος βρίσκεται εντός κτιρίου με εξαερισμό. Ο απαγόμενος αέρας οδηγείται σε μονάδα απόσμησης. Ο αέρας στη δεξαμενή εξάμμιση παρέχεται από 11 διαχυτήρες σε κάθε δεξαμενή, οι οποίοι τροφοδοτούνται από δύο (2) φυσητήρες (ο ένας εφεδρικός). Η άμμος συλλέγεται από σαρωτή, που φέρεται από παλινδρομική γέφυρα και οδηγείται σε κρατητή άμμου και από εκεί με υποβρύχιες αντλίες οδηγείται σε μονάδα διαχωρισμού και πλύσης που βρίσκεται εντός του κτιρίου προκαταρκτικής επεξεργασίας. Τα επιπλέοντα συλλέγονται από επιφανειακό ξέστρο που φέρεται από την παλινδρομική γέφυρα και οδηγούνται σε φρεάτια συλλογής από όπου απομακρύνονται.

Η εγκατάσταση διαθέτει και **Μονάδα Υποδοχής και Προεπεξεργασίας Βοθρολυμάτων**. Για την υποδοχή και προεπεξεργασία των βοθρολυμάτων έχει εγκατασταθεί, compact μονάδα για την υποδοχή, εσχάρωση και εξάμμιση των βοθρολυμάτων δυναμικότητας 85l/s. Τα προεπεξεργασμένα βοθρολύματα οδηγούνται στη συνέχεια σε **Δεξαμενή Εξισορρόπησης**.

Τα βοθρολύματα από τα βυτία, μέσω αγωγού καταλήγουν σε συγκρότημα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων, ενώ παρέχεται η δυνατότητα παράκαμψης του συγκροτήματος. Η εσχάρωση των βοθρολυμάτων πραγματοποιείται σε τύμπανο εσχάρωσης, με διάκενο 6 mm και η εξάμμιση σε επιμήκη δεξαμενή σταθερής ταχύτητας. Τα εσχαρίσματα από την χοάνη συλλογής μεταφέρονται και συμπιέζονται μέσω κλειστού κοχλία και εναποτίθενται σε κάδο απορριμμάτων. Η άμμος που συλλέγεται στον πυθμένα της δεξαμενής οδηγείται στον διαχωριστή άμμου, ο οποίος είναι κλειστός και διαθέτει την άμμο σε κάδο απορριμμάτων. Τα βοθρολύματα, μετά την προεπεξεργασία, καταλήγουν με βαρύτητα σε διθάλαμη **Δεξαμενή Εξισορρόπησης**, συνολικού όγκου 420m<sup>3</sup>. Σε κάθε θάλαμο έχει εγκατασταθεί ένας υποβρύχιος αεριστήρας (jet aerator) συνεχούς λειτουργίας και ένας μηχανικός αναδευτήρας για τον αερισμό και την ανάδευση του περιεχομένου της δεξαμενής. Από τη δεξαμενή εξισορρόπησης, τα βοθρολύματα με αντλίες καταλήγουν στο φρεάτιο μερισμού των δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης.

### ➤ **Πρωτοβάθμια Επεξεργασία**

Μετά την προεπεξεργασία τα λύματα οδηγούνται στο **Φρεάτιο Μερισμού Ι** για την διανομή της παροχής στις δύο **Δεξαμενές Πρωτοβάθμιας Καθίζησης**. Στο φρεάτιο μερισμού αυτό με ξεχωριστή γραμμή οδηγούνται και τα στραγγίδια της εγκατάστασης, καθώς επίσης και τα προεπεξεργασμένα βοηθολύματα. Στον φρεάτιο μερισμού έχει εγκατασταθεί ένα υπερχειλιστικό θυρόφραγμα, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα μερικής ή ολικής παράκαμψης της πρωτοβάθμιας επεξεργασίας.

Οι δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης έχουν διάμετρο 22m και διαθέτουν περιστρεφόμενη γέφυρα, με ξέστρο πυθμένα και σαρωτή επιπλεόντων. Η ιλύς από τον κώνο ιλύος οδηγείται στον υγρό θάλαμο του **Αντλιοστασίου Πρωτοβάθμιας Ιλύος** και από εκεί στους παχυντές βαρύτητας (προπαχυντές). Εντός του αντλιοστασίου πρωτοβάθμιας ιλύος έχουν εγκατασταθεί δύο (2) υποβρύχιες αντλίες. Εναλλακτικά η πρωτοβάθμια ιλύς μπορεί να οδηγηθεί στην μηχανική πάχυνση ή στην μεταπάχυνση. Τα επιπλέοντα από τις δεξαμενές καθίζησης καταλήγουν σε φρεάτιο και από εκεί απομακρύνονται με βυτιοφόρα οχήματα.

Οι εκροές από τις δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης, καθώς επίσης και από το φρεάτιο by pass του φρεατίου μερισμού, οδηγούνται με ανεξάρτητες σωληνώσεις σε κοινό φρεάτιο, στη κεφαλή της διώρυγας πρωτοβαθμίων εκροών, μέσω της οποίας καταλήγουν στην είσοδο της δεξαμενής επιλογής μικροοργανισμών.

### ➤ **Βιολογική Επεξεργασία**

Η βιολογική επεξεργασία περιλαμβάνει τη δεξαμενή επιλογής των μικροοργανισμών, τις σωληνώσεις και διώρυγες τροφοδότησης των βιολογικών αντιδραστήρων, τους βιολογικούς αντιδραστήρες, τις δεξαμενές τελικής καθίζησης και τα αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.

Έχει κατασκευαστεί **Δεξαμενή Επιλογής Μικροοργανισμών**, ενεργού όγκου 485m<sup>3</sup>. Η ανάδευση του περιεχομένου της δεξαμενής επιτυγχάνεται με τέσσερις (4) υποβρύχιους αναδευτήρες. Τα πρωτοβάθμια λύματα και η ιλύς ανακυκλοφορίας οδηγούνται στο ανάντη άκρο της δεξαμενής επιλογής μικροοργανισμών (selector). Το ανάμικτο υγρό (λύματα και ιλύς ανακυκλοφορίας) εξέρχεται από την δεξαμενή επιλογής μικροοργανισμών και με διώρυγα οδηγείται στον προ-μεριστή, μέσω του οποίου διανέμεται σε δύο ομάδες βιολογικών αντιδραστήρων.

Στην εγκατάσταση έχουν κατασκευαστεί δύο ομάδες **Βιολογικών Αντιδραστήρων**, κάθε μία από τις οποίες αποτελείται από δύο δεξαμενές.

Από τον **Προ-μεριστή**, το ανάμικτο υγρό οδηγείται στον **Μεριστή Α (torino)**. Από εκεί παρέχεται η δυνατότητα διανομής και τροφοδότησης των δύο βιολογικών αντιδραστήρων (Α' φάσης), καθώς επίσης και η τροφοδότηση δύο ακόμη βιολογικών αντιδραστήρων, οι οποίοι ενδεχόμενα να κατασκευαστούν μελλοντικά. Το ανάμικτο υγρό από τον προ-μεριστή οδηγείται με διώρυγα διανομής, μέσω της οποίας επιτυγχάνεται η διανομή προς τους δύο βιολογικούς αντιδραστήρες (Β' φάσης), καθώς επίσης και η τροφοδότηση δύο ακόμη βιολογικών αντιδραστήρων, οι οποίοι ενδεχόμενα να κατασκευαστούν μελλοντικά.

Έχουν κατασκευαστεί συνολικά τέσσερις (4) βιολογικοί αντιδραστήρες: δύο στην Α' Φάση και δύο στη Β' φάση. Οι δύο βιολογικοί αντιδραστήρες που κατασκευάστηκαν στην πρώτη φάση έχουν ενεργό όγκο 4.536m<sup>3</sup>. Το πρώτο τμήμα κάθε βιολογικού αντιδραστήρα λειτουργεί ως ανοξική ζώνη για την απονιτροποίηση των νιτροποιημένων εκροών. Για τον σκοπό αυτό στο ανοξικό τμήμα κάθε δεξαμενής έχουν εγκατασταθεί δύο (2) κατακόρυφοι υποβρύχιοι αναδευτήρες για την ικανοποιητική ανάδευση του ανάμικτου υγρού. Η ανοξική ζώνη έχει όγκο 748m<sup>3</sup> και

αποτελεί το 33% του συνολικού όγκου του αντιδραστήρα. Σε κάθε αερόβια ζώνη κάθε δεξαμενής έχουν εγκατασταθεί 800 διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας, παρέχοντας 288 kgO<sub>2</sub>/h (συνολικά 576 kgO<sub>2</sub>/h). Η εσωτερική ανακυκλοφορία του ανάμικτου υγρού γίνεται μέσω τεσσάρων (4) αντλιών δυναμικότητας 290 m<sup>3</sup>/h εκάστη. Ο καταθλιπτικός αγωγός από το αντλιοστάσιο εσωτερικής ανακυκλοφορίας καταλήγει σε φρεάτιο ανάντη του μεριστή Α, από το οποίο στη συνέχεια με δύο αγωγούς η εσωτερική ανακυκλοφορία οδηγείται στους δύο βιολογικούς αντιδραστήρες.

Οι βιολογικοί αντιδραστήρες που κατασκευάστηκαν στη δεύτερη φάση έχουν ενεργό όγκο 4.536m<sup>3</sup>. Σε κάθε βιολογικό αντιδραστήρα έχουν διαμορφωθεί δύο πλήρως διακριτές ζώνες: ανοξική ζώνη που αποτελεί το 33% του συνολικού όγκου και αερόβια ζώνη που αποτελεί το 67% του συνολικού όγκου. Σε κάθε ανοξική ζώνη είναι εγκατεστημένοι δύο υποβρύχιοι αναδευτήρες, ενώ για τον αερισμό των λυμάτων έχουν εγκατασταθεί τέσσερις συστοιχίες (μπαταρίες) διαχυτήρων, που παρέχουν σε κάθε αερόβια ζώνη 270 kg O<sub>2</sub>/h σε τυπικές συνθήκες (συνολικά 540kg/h). Η εσωτερική ανακυκλοφορία γίνεται με τέσσερις (4) επίτοιχες υποβρύχιες αντλίες (δύο για κάθε βιολογικό αντιδραστήρα), δυναμικότητας 300 m<sup>3</sup>/h, οι οποίες μέσω διωρύγων οδηγούν την νιτροποιημένη εκροή στην είσοδο της ανοξικής ζώνης κάθε βιολογικού αντιδραστήρα.

Ο απαιτούμενος αέρας τόσο των βιολογικών αντιδραστήρων Α' φάσης όσο και αυτών της Β' φάσης παρέχεται από πέντε (5) φυσητήρες (οι δύο εφεδρικοί) δυναμικότητας 3.750Nm<sup>3</sup>/h.

Η ιλύς που υπερχειλίζει από τις δύο δεξαμενές αερισμού Α' φάσης με αγωγό καθώς και αυτή από το φρεάτιο εξόδου των δεξαμενών Β' φάσης, επίσης με αγωγό, οδηγείται στο **Φρεάτιο Μερισμού II** των δεξαμενών τελικής καθίζησης. Το ανάμικτο υγρό διανέμεται μέσω υπερχειλιστών λεπτής στέγης σε τρεις (3) **Δεξαμενές Τελικής Καθίζησης**. Δύο δεξαμενές κατασκευάστηκαν στην πρώτη φάση και μία στην δεύτερη φάση. Όλες οι δεξαμενές έχουν διάμετρο 33m.

Οι δεξαμενές που κατασκευάστηκαν στην πρώτη φάση έχουν μέσο βάθος υγρού 2,5 m και διαθέτουν περιστρεφόμενη γέφυρα με σαρωτή ιλύος και σύστημα συλλογής επιπλεόντων. Τα λύματα εισέρχονται στο κέντρο της δεξαμενής και εξέρχονται ακτινικά μέσω περιμετρικού διπλού υπερχειλιστή. Η ιλύς από τον κώνο ιλύος, απομακρύνεται με σωλήνα και ρυθμιζόμενη δικλείδα τύπου bellmouth, στο υγρό φρέαρ του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος. Τα επιπλέοντα από κάθε δεξαμενή αφαιρούνται μέσω αντλίας που φέρεται από την γέφυρα και οδηγούνται σε φρεάτιο και από εκεί απομακρύνονται με βυτιοφόρο οχήματα. Η δεξαμενή που κατασκευάστηκε στην δεύτερη φάση έχει μέσο βάθος υγρού 3,10 m και διαθέτει σύστημα συνεχούς απαγωγής της επιπλεύουσας ιλύος και η απαγωγή του διαυγασμένου υγρού γίνεται με υποβρύχιους σωλήνες. Η ιλύς από τον κώνο ιλύος, απομακρύνεται με σωλήνα και ρυθμιζόμενη δικλείδα τύπου bellmouth, στο υγρό φρέαρ του νέου αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.

Η δευτεροβάθμια ιλύς από τον κώνο συλλογής των δύο δεξαμενών τελικής καθίζησης που κατασκευάστηκαν στην πρώτη φάση, οδηγείται με βαρύτητα στον υγρό θάλαμο του **Αντλιοστασίου Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Ιλύος** μέσω τηλεσκοπικών δικλείδων. Η ανακυκλοφορία ιλύος γίνεται με τρεις (3) αντλίες ξηρού τύπου (η μία εφεδρική) δυναμικότητας 450 m<sup>3</sup>/h. Από το αντλιοστάσιο αυτό η ανακυκλοφορία οδηγείται στην είσοδο της δεξαμενής επιλογής. Η πλεονάζουσα ιλύς οδηγείται στην μονάδα μηχανικής πάχυνσης με δύο (2) αντλίες (1 εφεδρική) δυναμικότητας 80 m<sup>3</sup>/h.

Για την εξυπηρέτηση της δεξαμενής τελικής καθίζησης που κατασκευάστηκε στη δεύτερη φάση αλλά και αυτής που θα κατασκευαστεί μελλοντικά υπάρχει ξεχωριστό **Αντλιοστάσιο Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Ιλύος**. Η ιλύς από το ν πυθμένα της δεξαμενής τελικής καθίζησης με αγωγό οδηγείται μέσω χειροκίνητης κωδωνοειδούς δικλείδας στον κεντρικό υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου ιλύος. Από τον θάλαμο αυτό αναρροφούν οι αντλίες ανακυκλοφορίας της τρίτης δεξαμενής. Στον ξηρό θάλαμο του αντλιοστασίου είναι εγκατεστημένες δύο (2) αντλίες

ανακυκλοφορίας (η μία εφεδρική) δυναμικότητας  $450 \text{ m}^3/\text{h}$ , που οδηγεί την ιλύ με αγωγό στη δεξαμενή επιλογής. Μία παρόμοια αντλία προβλέπεται να εγκατασταθεί μελλοντικά, όταν κατασκευαστεί και η τέταρτη δεξαμενή τελικής καθίζησης. Στον ξηρό θάλαμο είναι εγκατεστημένες και δύο (2) αντλίες περίσσειας ιλύος δυναμικότητας  $55 \text{ m}^3/\text{h}$ . Η περίσσεια ιλύς οδηγείται στη μονάδα μηχανικής πάχυνσης της περίσσειας ιλύος.

### ➤ Έργα Απολύμανσης και Έργα Εξόδου

Τα λύματα από τις δεξαμενές καθίζησης καταλήγουν με βαρύτητα στη **Μονάδα Απολύμανσης** από εκεί στο **Φρεάτιο Φόρτισης του Αγωγού Εκβολής**. Ανάντη της δεξαμενής επαφής ενεργού όγκου  $600 \text{ m}^3$  έχει εγκατασταθεί **Μετρητής Παροχής Venturi**. Η απολύμανση των λυμάτων γίνεται με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου με 15% ενεργό χλώριο, ενώ προβλέπεται και δυνατότητα αποχλωρίωσης των λυμάτων. Για την δοσομέτρηση του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου έχουν εγκατασταθεί δύο (2) δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική). Κατάντη της δεξαμενής χλωρίωσης έχει κατασκευαστεί και Φρεάτιο Αποχλωρίωσης. Η δοσομέτρηση του διαλύματος του αποχλωριωτικού μέσου γίνεται μέσω δύο (2) δοσομετρικών αντλιών εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική.

Ο υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων έχει κατασκευαστεί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας διαμέτρου 750mm, έχει μήκος 120m και καταλήγει στη θαλάσσια περιοχή σε βάθος 19 m. Εξάλλου υπάρχει και παρακαμπτήριος υποθαλάσσιος αγωγός.

### Γραμμή Επεξεργασίας Ιλύος

Η περίσσεια ιλύς οδηγείται σε Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης και στη συνέχεια η παχυμένη ενεργός ιλύς μπορεί να οδηγηθεί, μέσω των παχυντών βαρύτητας στους χωνευτές ή απ'ευθείας στην μεταπάχυνση. Η πρωτοβάθμια ιλύς οδηγείται στους Παχυντές Βαρύτητας και από εκεί είτε στους χωνευτές ή απ'ευθείας στην μεταπάχυνση. Από την Μεταπάχυνση αναρροφούν οι αντλίες τροφοδότησης των ταινιοφιλτροπρεσών για την αφυδάτωση της ιλύος.

Η περίσσεια ιλύς από τα δύο αντλιοστάσια ιλύος οδηγείται σε **Δεξαμενή Συλλογής Περίσσειας Ιλύος**, που βρίσκεται ανάντη του κτιρίου μηχανικής πάχυνσης. Για την ανάμιξη του περιεχομένου της δεξαμενής είναι εγκατεστημένος ένας υποβρύχιος αναδευτήρας.

Για την **Μηχανική Πάχυνση** της ιλύος έχουν εγκατασταθεί δύο (2) φυγόκεντροι, ενώ στο κτίριο υπάρχει πρόβλεψη για την εγκατάσταση και τρίτης παρόμοιας μονάδας μελλοντικά. Η δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρικού διαχωριστήρα είναι από  $25 \text{ m}^3/\text{hr}$  ιλύος περιεκτικότητας 0,7% σε στερεά ( $175 \text{ kg/h}$ ).

Έχουν κατασκευαστεί δύο (2) **Παχυντές Ιλύος (Προπαχυντές)**, διαμέτρου 8,5m, με μέσο βάθος 3,5m εξοπλισμένοι με μηχανισμό ανάδευσης. Η ιλύς αναρροφάται από τον πυθμένα των δεξαμενών και με αντλίες θετικής εκτόπισης οδηγείται στους χωνευτές, ενώ τα στραγγίδια οδηγούνται με βαρύτητα στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης. Στη πραγματικότητα οι παχυντές βαρύτητας λειτουργούν σαν δεξαμενές ομογενοποίησης της ιλύος. Από το αντλιοστάσιο των προπαχυντών παρέχονται οι εξής δυνατότητες: (α) Τροφοδότηση της μονάδας χώνευσης, (β) Παράκαμψη της μονάδας χώνευσης και τροφοδότηση απ' ευθείας των δεξαμενών μεταπάχυνσης.

Έχουν κατασκευαστεί δύο (2) **Χωνευτές**, ενεργού όγκου  $1.500 \text{ m}^3$  έκαστος. Η ανάμιξη του περιεχομένου των χωνευτών γίνεται με βιοαέριο. Η ιλύς θερμαίνεται μέσω εναλλακτών (ένας για κάθε χωνευτή) σε θερμοκρασία  $35^\circ\text{C}$ . Η δυναμικότητα κάθε εναλλάκτη θερμότητας ανέρχεται σε  $775 \text{ MJ/h}$  έκαστος. Για την θέρμανση του νερού έχουν εγκατασταθεί δύο λέβητες διπλού καυσίμου (ο ένας εφεδρικός) δυναμικότητας  $925 \text{ MJ/h}$ . Η ανακυκλοφορία της ιλύος γίνεται με τρεις (3) αντλίες (η μία εφεδρική) θετικής εκτόπισης δυναμικότητας  $22 \text{ m}^3/\text{h}$ . Η έξοδος της χωνευμένης

ιλύος γίνεται επιλεκτικά από τον πυθμένα ή από ενδιάμεσο σημείο, ενώ προβλέπεται και υπερχειλίση υψηλής στάθμης. Η χωνευμένη ιλύς καταλήγει με βαρύτητα στις δεξαμενές μεταπάχυνσης και από εκεί αντλείται προς την μονάδα αφυδάτωσης. Το παραγόμενο βιοαέριο οδηγείται στη μονάδα αποθείωσης και από εκεί στο αεριοφυλάκιο ενεργού όγκου  $650 \text{ m}^3$ . Η περίσσεια βιοαερίου οδηγείται σε δαυλό δυναμικότητας  $800 \text{ m}^3/\text{h}$ . Το βιοαέριο χρησιμοποιείται για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για τις ανάγκες του έργου. Για τον σκοπό αυτό έχει εγκατασταθεί συγκρότημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το βιοαέριο, δυναμικότητας 200 kVA παρέχοντας ονομαστική ηλεκτρική ισχύ 160 kW.

Έχουν κατασκευαστεί δύο (2) **Δεξαμενές Μεταπάχυνσης** διαμέτρου 11m, ενεργού όγκου  $412,5 \text{ m}^3$  εκάστη, εξοπλισμένες με σύστημα αναμόχλευσης της ιλύος. Από τον πυθμένα των δεξαμενών της μεταπάχυνσης αναρροφούν οι αντλίες αφυδάτωσης.

Στο κτίριο αφυδάτωσης έχουν εγκατασταθεί δύο (2) ταινιοφιλτρόπρεςσες με πλάτος μάντα 2m και μέγιστη δυναμικότητα 850 KgSS/h.

Η ΔΕΥΑ Χανίων έχει ήδη ξεκινήσει τις διαδικασίες αύξησης της δυναμικότητας της αφυδάτωσης με την εγκατάσταση φυγοκέντρων, σε συνδυασμό με την εγκατάσταση εξοπλισμού ανάμιξης της ιλύος με ασβέστη, με στόχο την υγειονομοποίηση του τελικού προϊόντος και την βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών του. Προβλέπεται η εγκατάσταση δύο φυγοκέντρων δυναμικότητας  $800 \text{ kg/h}$  και δύο αναμικτών ιλύος ασβέστη δυναμικότητας  $2 \times 500 \text{ kg/h}$  ασβέστη.

### **Μονάδα Παραγωγής Ενέργειας**

Έχει εγκατασταθεί μονάδα ηλεκτροπαραγωγής ισχύος 166KW η οποία χρησιμοποιεί ως καύσιμο το παραγόμενο βιοαέριο. Η μονάδα αποτελείται από:

- Κινητήρα εσωτερικής καύσης ισχύος 174 KW. Ο κινητήρας χρησιμοποιεί το παραγόμενο από την ΕΕΑ βιοαέριο περιεκτικότητας 65 – 75% σε μεθάνιο.
- Σύγχρονη γεννήτρια η οποία κινείται από τον κινητήρα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Τα χαρακτηριστικά της γεννήτριας είναι: 166KW με  $\text{συνφ}=1$  και 162KW με  $\text{συνφ}=0,8$ . Η παραγόμενη τάση είναι τριφασική 400/231 V ή 50 Hz.
- Συγκρότημα ενναλακτών συνολικής θερμικής ισχύος 175 KW αποτελούμενο από δύο πλακοειδή ενναλάκτες αντιροής για την ανάκτηση της θερμότητας από το ζεστό νερό της μηχανής, καθώς και τον ενναλάκτη αντιροής καυσαερίων – νερού για την ανάκτηση της θερμοκρασίας των καυσαερίων.
- Δίκτυα σωληνώσεων για τη διασύνδεση του μηχανήματος με τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας της λάσπης, δίκτυα καλωδιώσεων για τη σύνδεση με τον υποσταθμό, ηλεκτρικό πίνακα και χώρο για τη στέγαση του συγκροτήματος.

Ο σταθμός είναι αυτοπαραγωγής, διασυνδεδεμένος με το δίκτυο της ΔΕΗ και διαθέτει ηλεκτρονόμους προστασίας και ηλεκτρονόμους επιστροφής ενέργειας για την ασφαλή λειτουργία της γεννήτριας, οι οποίοι ρυθμίστηκαν από τη ΔΕΗ. Το περίσσειμα παραγόμενης ενέργειας πωλείται στη ΔΕΗ.

### **Λοιπές Μονάδες της Εγκατάστασης – Βοηθητικά Έργα**

Έχει κατασκευαστεί δίκτυο απόσμησης, που οδηγεί τον δύσοσμο αέρα, από επιμέρους μονάδες σε μία κεντρική μονάδα απόσμησης. Η υφιστάμενη μονάδα απόσμησης έχει δυναμικότητα  $45.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$  και την δυνατότητα αντιμετώπισης συνεχών συγκεντρώσεων 15 ppm ισοδυνάμων  $\text{H}_2\text{S}$  και 10 ppm ισοδυνάμων  $\text{NH}_3$  μέχρι ποσοστού 99%. Η απόσμηση πραγματοποιείται με την μέθοδο εξουδετέρωσης των οσμών με οξείδωση χρησιμοποιώντας σαν οξειδωτικό μέσο διάλυμα του υπεροξειδίου του υδρογόνου. Η μονάδα απόσμησης αποτελείται από τις εξής επιμέρους μονάδες:

- Πλυντηρίδα τριών σταδίων, οριζόντιου τύπου, διασταυρούμενης ροής (cross flow)
- Μονάδες δοσομέτρησης υγρών αντιδραστηρίων ( $H_2O_2$ , NaOH και  $H_2SO_4$ )
- Αντλίες ανακυκλοφορίας: μία ανά στάδιο και δύο εφεδρικές
- Σωληνώσεις τροφοδοσίας των διαμερισμάτων της πλυντηρίδας, δοσομέτρησης χημικών και ανακυκλοφορίας
- Διατάξεις ρύθμισης και ελέγχου στάθμης, αγωγιμότητας, pH και  $H_2O_2$
- Δοχεία αποθήκευσης των χημικών αντιδραστηρίων

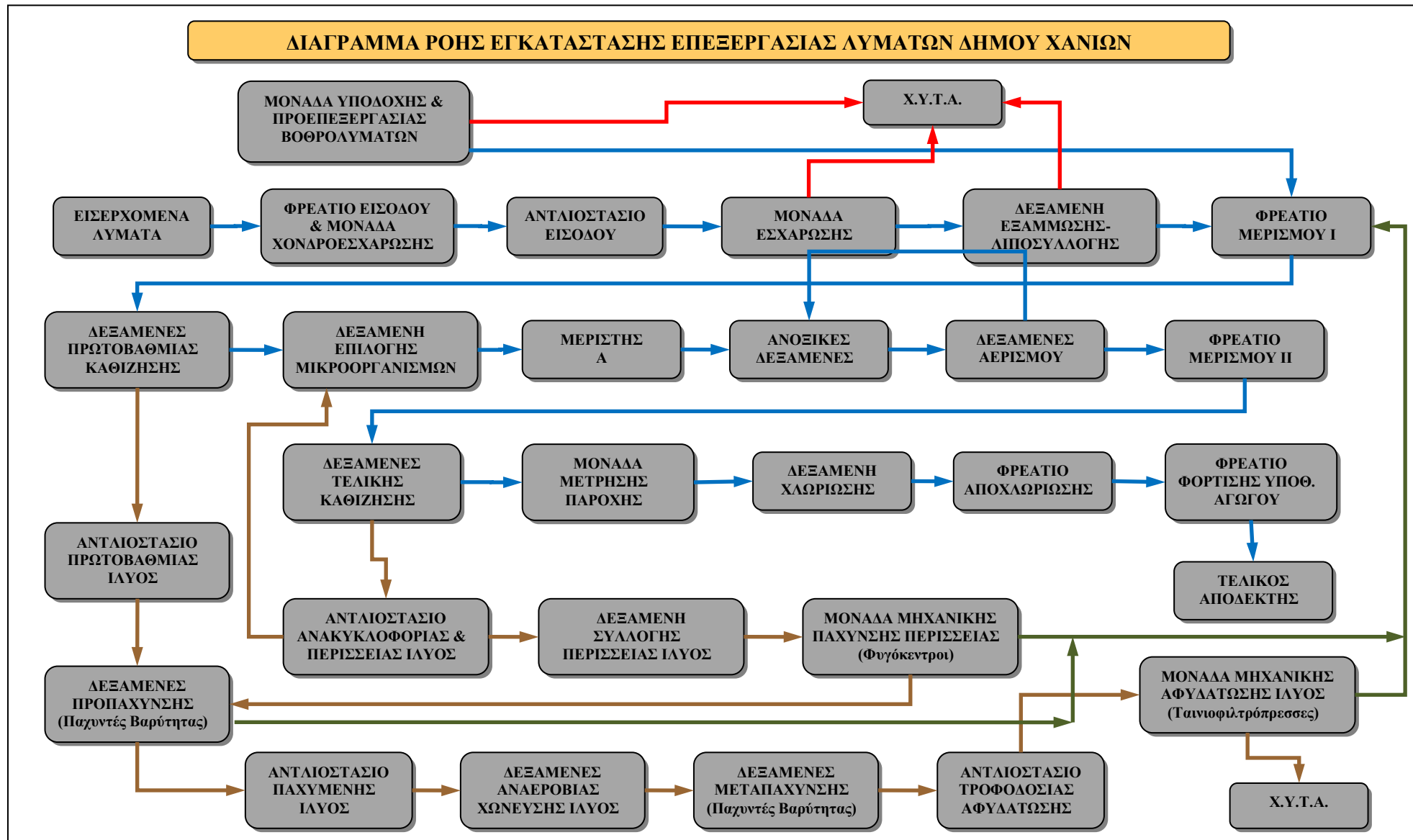
Έχει κατασκευαστεί δίκτυο αεραγωγών, το οποίο, μέσω διαφραγμάτων ελέγχου της ροής (dampers), έχει την δυνατότητα προσαρμογής σε διαφορετικές απαιτήσεις, για να αντιμετωπίζονται οι ημερήσιες και εποχιακές διακυμάνσεις. Στην μονάδα απόσμησης καταλήγουν τέσσερις κλάδοι αεραγωγών από:

- τις μονάδες προεπεξεργασίας και υποδοχής βοθρολυμάτων
- την πρωτοβάθμια καθίζηση
- τους παχυντές βαρύτητας και
- από την αφυδάτωση, την μεταπάχυνση και την δεξαμενή επιλογής μικροοργανισμών

Τέλος, η εγκατάσταση διαθέτει όλες τις απαραίτητες κτιριακές και λοιπές υποδομές για την πλήρη και ολοκληρωμένη λειτουργία της. Τα βοηθητικά έργα αποτελούνται από το δίκτυο ύδρευσης, το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων υδάτων, το δίκτυο πυρόσβεσης και άρδευσης, το δίκτυο εξωτερικού φωτισμού και το πλήρες δίκτυο αυτοματισμών και ελέγχου (όργανα ελέγχου, τοπικά συστήματα ελέγχου-PLCs, μμικό διάγραμμα-SCADA, κλπ).

### 3.2.8.3 Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης στο οποίο απεικονίζονται με μπλε χρώμα η γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων και βοθρολυμάτων, με καφέ χρώμα η γραμμή της ύλης με πράσινο χρώμα η γραμμή των στραγγιδίων και με κόκκινο χρώμα η γραμμή των παραπροϊόντων της εγκατάστασης (π.χ. εσχαρίσματα, άμμος).



### 3.2.9 ΕΕΛ Δήμου Λάρισας

#### 3.2.9.1 Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ

Η πρώτη φάση του έργου ολοκληρώθηκε το 1989 οπότε άρχισε η λειτουργία του. Το έργο αυτό ήταν δυναμικότητας 115.000 ισοδύναμων κατοίκων. Η δεύτερη φάση του έργου ολοκληρώθηκε το 2007. Η ΕΕΛ Δήμου Λάρισας μετά την επέκταση και αναβάθμιση έχει δυνατότητα εξυπηρέτησης 210.000 ισοδύναμων κατοίκων. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα σχεδιασμού της τελικής φάσης του έργου.

Πίνακας 3-8: Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΛ Δήμου Λάρισας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Β' ΦΑΣΗ
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κάτοικοι	210.000
<b>ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>		
Μέση Ημερήσια Παροχή	m <sup>3</sup> /d	42.000
Παροχή Αιχμής Ξηρής Περιόδου	m <sup>3</sup> /h	4.320
Παροχή Αιχμής Υγρής Περιόδου	m <sup>3</sup> /h	5.400
<b>ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>		
BOD <sub>5</sub>	kg/d	13.650
SS	kg/d	14.700
TN	kg/d	2.625
TP	kg/d	630

Η μέθοδος επεξεργασίας είναι συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πλήρη νιτροποίηση – απονιτροποίηση και σταθεροποίηση ιλύος με αναερόβια χώνευση. Πρωτοβάθμια καθίζηση προηγείται της βιολογικής βαθμίδας για τη μείωση του οργανικού φορτίου και των ενεργειακών αναγκών της μονάδας αερισμού. Τα επεξεργασμένα λύματα διατίθενται στον Πηνειό ποταμό.

#### 3.2.9.2 Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η συνοπτική περιγραφή και λειτουργία της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.

#### Γραμμή Επεξεργασίας Λυμάτων

##### ➤ Έργα Εισόδου και Προεπεξεργασίας

Από το κεντρικό αντλιοστάσιο αποχέτευσης τα λύματα διοχετεύονται προς την ΕΕΛ Λάρισας μέσω αγωγού βαρύτητας που φτάνει μέχρι το **Φρεάτιο Εισόδου-Εκτροπής**.

Στην συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στην **Μονάδα Προεπεξεργασίας**. Στην είσοδό της υπάρχουν δύο (2) αυτόματες εσχάρες κατακόρυφου τύπου ανοιγμάτων 50 mm. Στο **Αντλιοστάσιο Ανύψωσης** υπάρχουν πέντε (5) αντλητικές μονάδες (η μία εφεδρική), τύπου Αρχιμήδη, παροχής 1.080m<sup>3</sup>/h που ανυψώνουν τα εισερχόμενα λύματα κατά 7,0 m.

Τα λύματα μετά την ανύψωσή τους οδηγούνται στις εγκαταστάσεις προεπεξεργασίας που περιλαμβάνουν εσχарισμό, εξάμμωση-απολίπανση και μέτρηση παροχής. Η **Μονάδα Εσχάρωσης** αποτελείται από τρία κανάλια με τρεις (3) τοξωτές αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες ανοιγμάτων 15 mm. Για την συμπίεση των εσχарισμάτων, χρησιμοποιείται συμπιεστής.

Για την αποτελεσματική συγκράτηση της άμμου, των ψηφίδων και των λιπών-ελαίων, υπάρχουν τρεις (3) παράλληλες **Δεξαμενές Αμμοσυλλογής-Λιποσυλλογής**, χωρητικότητας 165m<sup>3</sup> η κάθε μία.. Η εξάμμωση είναι αεριζόμενου τύπου. Η συλλογή της άμμου γίνεται με τη βοήθεια τριών (3)



αεραντλιών τις οποίες φέρει η παλινδρομική γέφυρα με τους απαραίτητους φυσητήρες. Η λιποσυλλογή γίνεται σε πλευρικά κανάλια με επιφανειακά ξέστρα της γέφυρας και τα λίπη ωθούνται μέσω κοχλίας σε φρεάτιο αποθήκευσης. Ο αερισμός των δεξαμενών επιτυγχάνεται μέσω δύο (2) φυσητήρων.

Το όλο συγκρότημα των έργων εισόδου και προεπεξεργασίας έχει στεγασθεί, σε κλειστό, εξαεριζόμενο και αποσμούμενο κτίριο, μεταλλικής κατασκευής. Η απόσμιση γίνεται με σύστημα απόσμισης εμποτισμένου ενεργού άνθρακα.

Στην έξοδο της εξάμμισης υπάρχουν τρία παράλληλα κανάλια **Μέτρησης Παροχής** τύπου Venturi, με εγκατεστημένους τρεις (3) μετρητές παροχής με ανιχνευτή στάθμης υπερήχων. Κατάντη της μονάδας μέτρησης παροχής υπάρχει ο **Μεριστής Παροχής I** που διαθέτει τέσσερα διαμερίσματα διανομής.

Η εγκατάσταση διαθέτει και **Μονάδα Υποδοχής Βοθρολυμάτων**. Η μονάδα αποτελείται από Compact διάταξη επεξεργασίας βοθρολυμάτων εγκατεστημένη σε κλειστό κτίριο, με σύστημα απόσμισης του κτιρίου με φίλτρο εμποτισμένου ενεργού άνθρακα και αεριζόμενη **Δεξαμενή Εξισορρόπησης**, ωφέλιμου όγκου  $180 \text{ m}^3$ . Ο αερισμός των βοθρολυμάτων εντός της δεξαμενής επιτυγχάνεται μέσω δύο (2) φυσητήρων εκ των οποίων ο ένας είναι εφεδρικός. Τα βοθρολύματα οδηγούνται προς τη γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων μέσω δύο (2) υποβρύχιων αντλιών εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική.

#### ➤ **Πρωτοβάθμια Επεξεργασία**

Η πρωτοβάθμια καθίζηση γίνεται σε δύο (2) ζεύγη **Δεξαμενών Πρωτοβάθμιας Καθίζησης** (υφιστάμενο και νέο), διαμέτρου 25m, με τροφοδότηση στο κέντρο και ακτινικό ξέστρο με περιφερειακή οδήγηση. Από τα φρεάτια εξόδου κάθε ζεύγους δεξαμενών, τα λύματα οδηγούνται προς το αντίστοιχο ζεύγος βιολογικών αντιδραστήρων. Από τον πυθμένα των δεξαμενών καθίζησης, ανά ζεύγος, η ιλύς αντλείται προς τους δύο όμοιους παχυντές βαρύτητας (υφιστάμενος και νέος), από ζεύγος αντλιών. Για την απομάκρυνση της πρωτοβάθμιας ιλύος από τις δεξαμενές έχουν εγκατασταθεί συνολικά τέσσερις (4) αντλίες.

#### ➤ **Βιολογική Επεξεργασία**

Η αποικοδόμηση του οργανικού φορτίου και η απομάκρυνση του αζώτου από τα υπό επεξεργασία λύματα (νιτροποίηση-απονιτροποίηση) γίνεται σε βιολογικούς αντιδραστήρες με τη μέθοδο της ενεργού ιλύος. Υπάρχουν δύο παλιοί βιολογικοί αντιδραστήρες αεριζόμενοι με επιφανειακούς αεριστήρες, και δύο νέοι βιολογικοί αντιδραστήρες παράλληλοι με τους υφιστάμενους, αεριζόμενοι με το σύστημα της υποβρύχιας διάχυσης.

Οι δύο υφιστάμενοι βιολογικοί αντιδραστήρες είναι ορθογωνικής κάτοψης, ωφέλιμου όγκου  $5.145 \text{ m}^3$  και συνολικού όγκου  $10.290 \text{ m}^3$ . Ο κάθε βιολογικός αντιδραστήρας αποτελείται από:

- **Δεξαμενή Βιοεπιλογής Μικροοργανισμών**, που δημιουργήθηκε πρόσφατα, ωφέλιμου όγκου  $270 \text{ m}^3$ , με 3 εν σειρά διαμερίσματα και αντίστοιχους υποβρύχιους αναμκτήρες. Εδώ επιστρέφει η επανακυκλοφορία της βιολογικής ιλύος από τις δεξαμενές τελικής καθίζησης.
- **Δεξαμενή Απονιτροποίησης-Ανοξική Ζώνη**, ένα διαμέρισμα ωφέλιμου όγκου  $390 \text{ m}^3$ , εξοπλισμένο με έναν υποβρύχιο αναδευτήρα. Εδώ επιστρέφει το ανακυκλοφορούμενο νιτροποιημένο ανάμικτο υγρό.
- **Επαμφοτερίζουσα Ζώνη**, που λειτουργεί σαν ανοξική ή σαν αερόβια., ωφέλιμου όγκου  $630 \text{ m}^3$ , στην οποία βρίσκεται ένας επιφανειακός αεριστήρας και ένας υποβρύχιος αναδευτήρας.

- **Δεξαμενή Αερισμού**, ωφέλιμου όγκου 3.855 m<sup>3</sup>, αερόβια περιοχή, όπου βρίσκονται πέντε (5) επιφανειακοί αεριστήρες τύπου Actirotor/Degremont, 37 KW έκαστος

Μέσω του φρεατίου εξόδου των δύο αυτών δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας τα λύματα τροφοδοτούνται προς τις υφιστάμενες δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης.

Οι δύο νέοι βιολογικοί αντιδραστήρες είναι ορθογωνικής κάτοψης, ωφέλιμου όγκου 5.900m<sup>3</sup> και συνολικού όγκου 11.800 m<sup>3</sup>. Ο κάθε βιολογικός αντιδραστήρας αποτελείται από:

- **Δεξαμενή Βιοεπιλογής Μικροοργανισμών**, αναερόβια περιοχή, ωφέλιμου όγκου 630 m<sup>3</sup>, με τέσσερα (4) εν σειρά διαμερίσματα με αντίστοιχους υποβρύχιους αναδευτήρες. Εδώ επιστρέφει η επανακυκλοφορία της βιολογικής ιλύος από τις δεξαμενές τελικής καθίζησης.
- **Δεξαμενή Απονιτροποίησης-Ανοξική Ζώνη**, χωρισμένη σε δύο διαμερίσματα ωφέλιμου όγκου 1.180 m<sup>3</sup>, εξοπλισμένα με αντίστοιχους υποβρύχιους αναδευτήρες. Εδώ επιστρέφει το ανακυκλοφορούμενο νιτροποιημένο ανάμικτο υγρό.
- **Επαμφοτερίζουσα Ζώνη**, που λειτουργεί σαν ανοξική ή σαν αερόβια., ωφέλιμου όγκου 590m<sup>3</sup>, στην οποία βρίσκεται ένας υποβρύχιος αναδευτήρας και 180 διαχυτήρες αέρα τύπου μεμβράνης λεπτής φουσαλίδας.
- **Δεξαμενή Αερισμού**, ωφέλιμου όγκου 3.500 m<sup>3</sup>, αερόβια περιοχή, όπου βρίσκονται μόνο διαχυτήρες αέρα, κλιμακούμενης πυκνότητας, 836 τεμάχια, του ίδιου τύπου όπως ανωτέρω. Οι διαχυτήρες κάθε δεξαμενής τροφοδοτούνται από τρεις (3) λοβοειδείς φουσητήρες.

Μέσω του φρεατίου εξόδου των δύο αυτών δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας τα λύματα τροφοδοτούνται προς τις νέες δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης.

Η δευτεροβάθμια καθίζηση γίνεται σε δύο ζεύγη **Δεξαμενών Τελικής Καθίζησης** (υφιστάμενο και νέο), διαμέτρου 37m με τροφοδότηση στο κέντρο. Κάθε δεξαμενή είναι εξοπλισμένη με ακτινικό ξέστρο πυθμένα και επιπλεόντων. Από την υπερχειλίση εξόδου κάθε ζεύγους δεξαμενών, τα λύματα οδηγούνται για απολύμανση ενώ από τον πυθμένα η ιλύς αντλείται προς το αντίστοιχο αντλιοστάσιο.

Το νέο **Αντλιοστάσιο Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Ιλύος** είναι σε συμμετρική θέση ως προς τις δύο νέες δεξαμενές καθίζησης. Εντός του αντλιοστασίου είναι εγκατεστημένες τέσσερις (4) αντλίες ανακυκλοφορίας της περίσσειας ιλύος προς τη μονάδα είσοδο των δεξαμενών βιοεπιλογής και τέσσερις (4) αντλίες απομάκρυνσης της περίσσειας ιλύος προς τη μονάδα αποθήκευσης. Στο αντίστοιχο αντλιοστάσιο της υφιστάμενης μονάδας έχουν εγκατασταθεί τρεις (3) αντλίες τύπου «έλικα Αρχιμήδη» για την ανακυκλοφορία της ενεργού ιλύος και τέσσερις (4) αντλίες απομάκρυνσης της περίσσειας ιλύος.

#### ➤ **Έργα Απολύμανσης και Έργα Εξόδου**

Τα επεξεργασμένα και διαυγασμένα λύματα μετά τις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης οδηγούνται στη **Μονάδα Απολύμανσης**. Η απολύμανση των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται στις μαιανδρικές **Δεξαμενές Χλωρίωσης** με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου. Η δοσομέτρηση του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου γίνεται μέσω δύο (2) δοσομετρικών αντλιών, εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική. Για την αποφυγή της φόρτισης του αποδέκτη με υπολειμματικό χλώριο γίνεται αποχλωρίωση με μεταδιθειώδες νάτριο στο **Φρεάτιο Αποχλωρίωσης**. Η δοσομέτρηση του αποχλωριωτικού μέσου γίνεται μέσω δύο (2) δοσομετρικών αντλιών εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική. Στην εγκατάσταση έχουν κατασκευαστεί δύο μαιανδρικές δεξαμενές επαφής, σε παράλληλη διάταξη, ωφέλιμου όγκου 900m<sup>3</sup> η κάθε μία.

Τα επεξεργασμένα λύματα μετά την από τη μονάδα απολύμανσης οδηγούνται στο **Φρεάτιο Εξόδου**, απ' όπου διοχετεύονται με αγωγό και ανοικτή τάφρο προς τον τελικό αποδέκτη, δηλαδή τον ποταμό Πηνειό.

### **Γραμμή Επεξεργασίας Ιλύος**

Κατά την επεξεργασία των λυμάτων στην εγκατάσταση παράγεται λάσπη από την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια καθίζηση. Η γραμμή επεξεργασίας της ιλύος ακολουθεί το γενικό σχήμα πάχυνση-χώνευση-αφυδάτωση.

Στην πρώτη φάση του έργου η δευτεροβάθμια ιλύς οδηγείτο στο φρεάτιο μερισμού της προεπεξεργασίας και από εκεί, μέσω του αντλιοστασίου της πρωτοβάθμιας καθίζησης, στον παχυντή, τους χωνευτές και τις ταινιοφιλτρόπες. Στη φάση της επέκτασης το σχήμα διαφοροποιήθηκε κύρια χωρίζοντας την πάχυνση της πρωτοβάθμιας από τη δευτεροβάθμια ιλύ και αναμιγνύοντας την τελικά παχυμένη ιλύ στη δεξαμενή ομογενοποίησης. Επίσης έχουν εγκατασταθεί δύο αεριομηχανές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το παραγόμενο βιοαέριο της μονάδας χώνευσης.

Ύστερα από τις τροποποιήσεις των έργων επέκτασης για την πάχυνση της πρωτοβάθμιας ιλύος από της δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης έχουν κατασκευαστεί δύο **Δεξαμενές Πάχυνσης Πρωτοβάθμιας Ιλύος**. Οι δύο δεξαμενές είναι όμοιες μεταξύ τους, έχουν διάμετρο 15m, ωφέλιμο όγκο 600m<sup>3</sup> και είναι εξοπλισμένες με περιστρεφόμενο διαμετρικό ξέστρο.

Η δευτεροβάθμια – βιολογική περίσσεια ιλύος από όλες τις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης μεταφέρεται σε **Δεξαμενή Αποθήκευσης**, ωφέλιμου όγκου 212 m<sup>3</sup>, μέσω των αντλιών περίσσειας ιλύος των αντλιοστασίων ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος. Η δεξαμενή φέρει διαμετρικό ξέστρο περιφερειακής κίνησης και τροφοδοτεί μέσω δύο (2) αντλιών τη μονάδα μηχανικής πάχυνσης της δευτεροβάθμιας ιλύος.

Η **Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης της Δευτεροβάθμιας Ιλύος** λειτουργεί σε ξεχωριστό κτίριο και αποτελείται από δύο (2) φυγόκεντρους μέγιστης παροχής εισόδου 40m<sup>3</sup>/h ο καθένας, που πυκνώνουν την βιολογική περίσσεια ιλύος. Η παχυμένη δευτεροβάθμια ιλύς συγκεντρώνεται σε **Δεξαμενή Αποθήκευσης της Παχυμένης Δευτεροβάθμιας Ιλύος** όγκου 50 m<sup>3</sup> και αντλείται από δύο (2) αντλίες θετικής εκτόπισης για την τροφοδότηση της δεξαμενής ομογενοποίησης.

Η παχυμένη ιλύος από τους παχυντές βαρύτητας της πρωτοβάθμιας ιλύος και τη μονάδα μηχανικής πάχυνσης της δευτεροβάθμιας ιλύος αντλείται προς τη **Δεξαμενή Ομογενοποίησης**. Η δεξαμενή έχει ωφέλιμο όγκο 460m<sup>3</sup> και είναι εξοπλισμένη με δύο υποβρύχιους αναδευτήρες. Η ομογενοποιημένη πλέον ιλύς οδηγείται στη μονάδα αναερόβιας χώνευσης μέσω τεσσάρων (4) αντλιών θετικής εκτόπισης διατεταγμένες ανά ζεύγη, όπου κάθε ζεύγος αντλιών αντιστοιχεί σε ζεύγος χωνευτών.

Η **Μονάδα Αναερόβιας Χώνευσης** αποτελείται από τέσσερις (4) συνολικά χωνευτές, οι οποίοι καλύπτουν τις ανάγκες σταθεροποίησης της παραγόμενης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος, που επιτυγχάνεται σε συνθήκες αναερόβιας μεσόφιλης χώνευσης πλήρους ανάμιξης. Κάθε χωνευτής είναι σταθερής οροφής, κυκλικής διατομής και ωφέλιμου όγκου 1.600 m<sup>3</sup>. Η συλλογή του βιοαερίου γίνεται στην κορυφή του κάθε χωνευτή σε θόλο. Η ανάδευση των χωνευτών γίνεται με τη βοήθεια του ίδιου του παραγόμενου αερίου μέσω ειδικού δακτυλίου διάχυσης και κατακόρυφων αγωγών. Για τη συμπίεση του αερίου μίξης, υπάρχουν από τρεις (3) συμπιεστές βιοαερίου παροχής έκαστος 230 m<sup>3</sup>/h για κάθε σύστημα.

Για τη θέρμανση της ιλύος των χωνευτών χρησιμοποιείται η θερμική ισχύς των αεριομηχανών με πλήρη ανάκτηση της θερμότητας του νερού ψύξεως. Οι ανάγκες των χωνευτών καλύπτονται

πλήρως από την ανακτώμενη θερμική ισχύ των μηχανών ενώ το περίσσειμα της θερμικής ενέργειας καλύπτει τις ανάγκες θέρμανσης του κτιρίου διοίκησης. Το σύστημα ανακυκλοφορίας και θέρμανσης περιλαμβάνει τρεις (3) αντλίες και δύο (2) εναλλάκτες θερμότητας, ζεστού νερού-ιλύος, 214 Kw. Στις αεριομηχανές είναι εγκατεστημένοι σε σειρά τρεις (3) εναλλάκτες θερμότητας. Παράλληλα υπάρχουν και τρεις κυκλοφορητές νερού προς τους εναλλάκτες ιλύος. Σε περίπτωση που δεν εργάζονται οι μηχανές οι θερμικές ανάγκες του κυκλώματος ανάκτησης θερμότητας θα καλύπτονται από δύο (2) λέβητες διπλού καυσίμου (βιοαερίου-πετρελαίου) 420 KW.

Το ένα ζεύγος χωνευτών (παλαιότερο) διοχετεύει το συλλεγόμενο βιοαέριο προς αεριοφυλάκιο ωφέλιμου όγκου 300m<sup>3</sup> ενώ το νέο ζεύγος σε νέο αεριοφυλάκιο ωφέλιμου όγκου 500m<sup>3</sup>. Τα αεριοφυλάκια είναι υγρού τύπου. Τα αεριοφυλάκια συνδέονται με δύο (2) πυρσούς καύσης παροχής 150m<sup>3</sup>/h με αυτόματη ανάφλεξη για την καύση του βιοαερίου σε περίσσεια.

Η χωνευμένη πλέον ιλύς οδηγείται προς τις **Δεξαμενές Αποθήκευσης και Μεταπάχυνσης Χωνευμένης Ιλύος**. Έχουν κατασκευαστεί δύο (2) κυκλικές δεξαμενές μεταπάχυνσης. Ο ωφέλιμος όγκος κάθε δεξαμενής είναι 400m<sup>3</sup> και κάθε μία από αυτές είναι εξοπλισμένη με περιστρεφόμενο διαμετρικό ξέστρο.

Από τη μονάδα μεταπάχυνσης η χωνευμένη και μεταπαχυμένη πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια ιλύς οδηγείται στη **Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης της Ιλύος**. Η μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης στεγάζεται στο κλειστό κτίριο αφυδάτωσης, στο οποίο έχει εγκατασταθεί πλήρες σύστημα εξαερισμού και απόσμησης δυναμικότητας 6.000m<sup>3</sup>/h, αποτελούμενο από φίλτρο απόσμησης εμποτισμένου ενεργού άνθρακα. Η μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης αποτελείται από δύο (2) ταινιοφιλτρώπρες πλάτους 3,0m και μέγιστης ικανότητας 20m<sup>3</sup>/h η κάθε μία και από έναν οριζόντιο φυγοκεντρικό διαχωριστή παροχής 20m<sup>3</sup>/h. Για την ορθή λειτουργία του εξοπλισμού μηχανικής αφυδάτωσης εντός του κτιρίου έχουν εγκατασταθεί επίσης δύο (2) αντλίες τροφοδοσίας της λάσπης, ένα (1) συγκρότημα προετοιμασίας του πολυηλεκτρολύτη, δύο (2) αντλίες τροφοδοσίας του πολυηλεκτρολύτη και κοχλίες μεταφοράς της αφυδατωμένης ιλύος. Η αφυδατωμένη πλέον ιλύς μεταφέρεται στην έξοδο του κτιρίου σε σειρά δοχείων αποθήκευσης που συλλέγονται από ειδικό όχημα προς αποκομιδή.

### **Μονάδα Παραγωγής Ενέργειας**

Το βιοαέριο μπορεί να χρησιμοποιείται σαν καύσιμο από δύο (2) αεριομηχανές για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που θα διατίθεται για τις ηλεκτρικές ανάγκες των εγκαταστάσεων. Οι αεριομηχανές είναι ηλεκτρικής ισχύος 330Kw και θερμικής ισχύος 421Kw. Κάθε συγκρότημα αποτελείται από μια θερμική μηχανή εσωτερικής καύσης η οποία κινεί μια γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Το βιοαέριο υφίσταται καθαρισμό πριν την είσοδό του στις αεριομηχανές έτσι ώστε η λειτουργία των μηχανών να είναι εγγυημένη. Συγκεκριμένα στη μονάδα έχουν εγκατασταθεί:

- ένα χαλκόφιλτρο συγκράτησης αφρών και υγρασίας τοποθετημένο στην έξοδο του αεριοφυλακίου,
- ένα φίλτρο αφαίρεσης του υδροθείου μέσω πλυντρίδας με αλκαλικό διάλυμα
- ένα χαλκόφιλτρο συγκράτησης αφρών και υγρασίας τοποθετημένο στην έξοδο του φίλτρου αφαίρεσης του υδροθείου
- ένα κεραμικό φίλτρο κατακράτησης στερεών σωματιδίων.

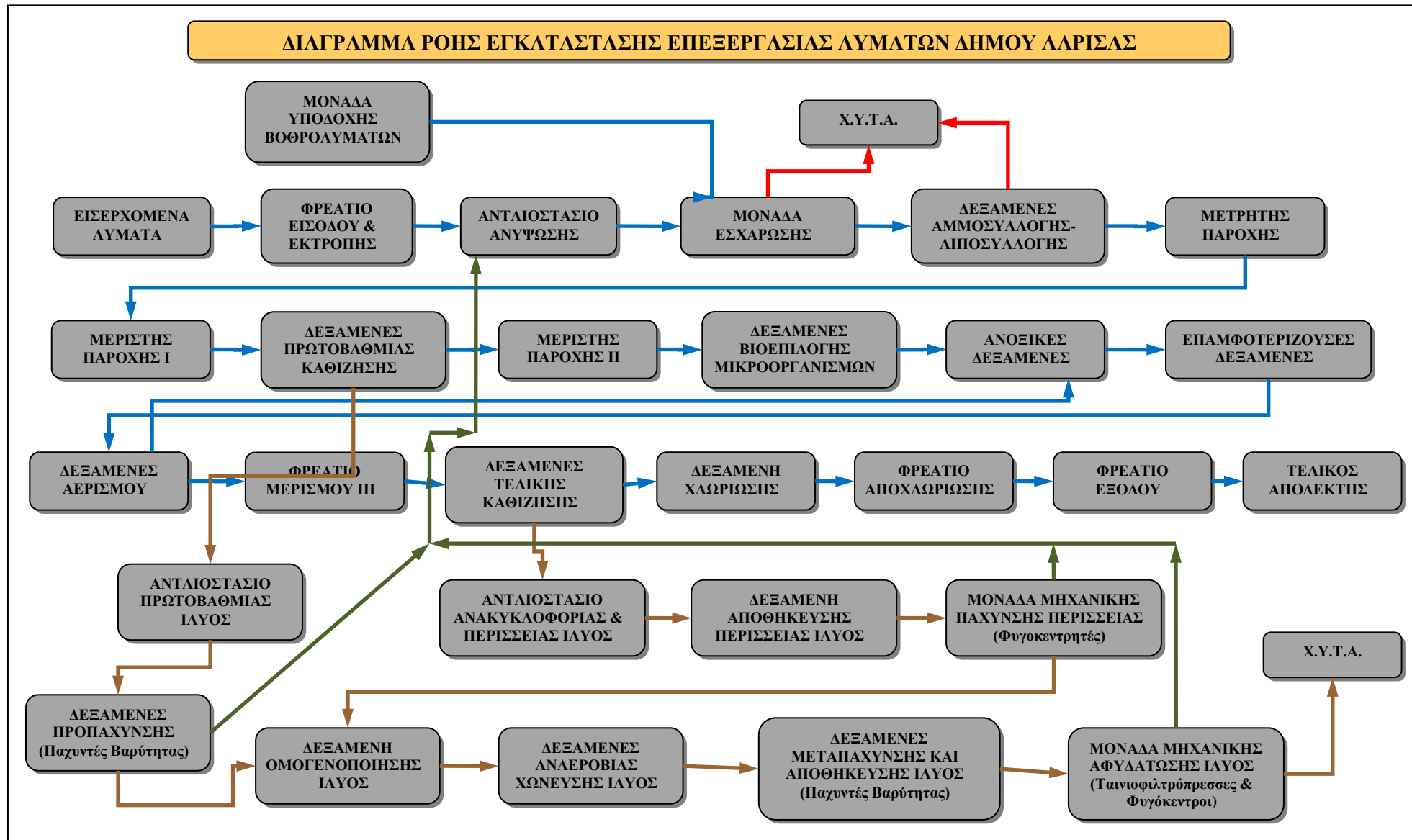
Μετά από τον καθαρισμό, το βιοαέριο ωθείται μέσω δυο (2) συμπιεστών προς τις αεριομηχανές.

### **Λοιπές Μονάδες της Εγκατάστασης – Βοηθητικά Έργα**

Τέλος, η εγκατάσταση διαθέτει όλες τις απαραίτητες κτιριακές και λοιπές υποδομές για την πλήρη και ολοκληρωμένη λειτουργία της. Τα βοηθητικά έργα αποτελούνται από το δίκτυο ύδρευσης, το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων υδάτων, το δίκτυο πυρόσβεσης και άρδευσης, το δίκτυο βιομηχανικού νερού, το δίκτυο εξωτερικού φωτισμού και το πλήρες δίκτυο αυτοματισμών και ελέγχου (όργανα ελέγχου, τοπικά συστήματα ελέγχου-PLCs, μιμικό διάγραμμα-SCADA, κλπ).

#### **3.2.9.3 Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης**

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης στο οποίο απεικονίζονται με μπλε χρώμα η γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων και βοθρολυμάτων, με καφέ χρώμα η γραμμή της ιλύος με πράσινο χρώμα η γραμμή των στραγγιδίων και με κόκκινο χρώμα η γραμμή των παραπροϊόντων της εγκατάστασης (π.χ. εσχαρίσματα, άμμος). Σημειώνεται ότι για λόγους ευκρίνειας του διαγράμματος στη γραμμή των στραγγιδίων απεικονίζονται μόνο κύριες γραμμές παραγωγής αυτών από τις μονάδες επεξεργασίας της ιλύος.



### 3.2.10 ΕΕΛ Δήμου Πάτρας

#### 3.2.10.1 Γενικά στοιχεία – Δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ

Η ΕΕΛ Δήμου Πάτρας είναι κατασκευασμένη στη περιοχή Κόκκινος Μήλος στο Ν.Δ. άκρο του Δήμου Πατρέων σε οικόπεδο έκτασης 80 περίπου στρεμμάτων. Τα υφιστάμενα έργα καταλαμβάνουν περίπου τα 50 στρέμματα του οικοπέδου. Η εγκατάσταση τέθηκε σε λειτουργία τον Οκτώβριο του 2001. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα σχεδιασμού της παρούσας φάσης του έργου.

**Πίνακας 3-9: Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΛ Δήμου Πάτρας**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κάτοικοι	180.000
<b>ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>		
Μέση Ημερήσια Παροχή	m <sup>3</sup> /d	36.000
Μέγιστη Ημερήσια Παροχή	m <sup>3</sup> /d	43.200
Παροχή Αιχμής	l/s	800
<b>ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>		
BOD <sub>5</sub>	kg/d	11.700
	mg/l	325
SS	kg/d	14.400
	mg/l	400
TN	kg/d	2.340
	mg/l	65
TP	kg/d	468
	mg/l	13

Το σύστημα βιολογικής επεξεργασίας που εφαρμόζεται είναι το σύστημα ενεργού ιλίου με παρατεταμένο αερισμό με τη μέθοδο των εναλλασσόμενων οξειδωτικών τάφρων, βιολογική νιτροποίηση – απονιτροποίηση για απομάκρυνση του αζώτου και βιολογική αποφωσφόρωση για απομάκρυνση του φωσφόρου. Πρωτοβάθμια καθίζηση προηγείται της βιολογικής βαθμίδας για τη μείωση του οργανικού φορτίου και των ενεργειακών αναγκών αερισμού. Τελικός αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι ο Πατραϊκός κόλπος

#### 3.2.10.2 Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής

Η ΕΕΛ Δήμου Πατρών απαρτίζεται από τις ακόλουθες μονάδες:

α) Μονάδα Προεπεξεργασίας αποτελούμενη από τις εξής εγκαταστάσεις:

- ✓ Την μονάδα Χονδροεσχάρωσης
- ✓ Το Αντλιοστάσιο Ανύψωσης λυμάτων
- ✓ Τη μονάδα Λεπτής Εσχάρωσης
- ✓ Τη μονάδα Εξάμμωσης
- ✓ Τον Μετρητή Παροχής Εισόδου
- ✓ Τη μονάδα Πρωτοβάθμιας Καθίζησης.

β) Μονάδα Βιολογικής Επεξεργασίας αποτελούμενη από τις εξής εγκαταστάσεις:

- ✓ Το Φρεάτιο Διανομής πριν τις Δεξαμενές Βιολογικής Επεξεργασίας
- ✓ Τις Δεξαμενές Βιολογικής Αποφωσφόρωσης
- ✓ Τις Δεξαμενές Αερισμού
- ✓ Τις Δεξαμενές Τελικής Καθίζησης

✓ Το Αντλιοστάσιο Ανακυκλοφορίας και Απομάκρυνσης Περίσσειας Ιλύος

γ) Μονάδα Επεξεργασίας Ιλύος αποτελούμενη από τις εξής εγκαταστάσεις:

- ✓ Την Εγκατάσταση Μηχανικής Πάχυνσης Ιλύος
- ✓ Τα Αντλιοστάσια Παχυμένης Ιλύος
- ✓ Τις Δεξαμενές Αναερόβιας Χώνευσης Ιλύος.
- ✓ Την Εγκατάσταση Μηχανικής Αφυδάτωσης Ιλύος

δ) Μονάδα Απολύμανσης αποτελούμενη από τις εξής εγκαταστάσεις:

- ✓ Τον Μετρητή παροχής εξόδου
- ✓ Την Δεξαμενή Απολύμανσης
- ✓ Το Συγκρότημα Προσθήκης Απολυμαντικού
- ✓ Τη μονάδα Δύλισης για παραγωγή Βιομηχανικού Νερού

ε) Μονάδα Εξόδου αποτελούμενη από τις εξής εγκαταστάσεις:

- ✓ Το Φρεάτιο Φόρτισης του Υποθαλασσίου Αγωγού Διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων
- ✓ Το Αντλιοστάσιο Πλύσης του Υποθαλασσίου Αγωγού Διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων
- ✓ Το σύστημα Παράκαμψης Ασφαλείας

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η συνοπτική περιγραφή και λειτουργία της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.

### **Γραμμή Επεξεργασίας Λυμάτων**

#### **➤ Έργα Εισόδου και Προεπεξεργασίας**

Τα λύματα μέσω του Κεντρικού Αποχετευτικού Αγωγού (ΚΑΑ ΙΙ) φθάνουν στα έργα εισόδου της εγκατάστασης όπου υφίστανται ένα πρώτο εσχарισμό προκειμένου να αφαιρεθούν τα μεγάλα στερεά στη **Μονάδα Χονδροεσχάρωσης**. Η εσχάρα είναι αυτόματη με διάκενα μεταξύ των ράβδων 60mm. Τα εσχарίσματα συλλέγονται σε κάδους και σε τακτά χρονικά διαστήματα μεταφέρονται στο ΧΥΤΑ. Στη συνέχεια τα λύματα εισέρχονται σε κυκλική δεξαμενή διαμέτρου 12m η οποία περιλαμβάνει υπερχειλιστή ασφαλείας για διάθεση της υπερβάλλουσας παροχής στον παρακαμπτήριο αγωγό ασφαλείας (by-pass) που καταλήγει στο φρεάτιο τελικής διάθεσης.

Στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στο **Αντλιοστάσιο Αρχικής Ανύψωσης**. Η μονάδα αρχικής άντλησης απαιτείται για την ανύψωση των λυμάτων από το φρεάτιο άφιξης του κεντρικού αποχετευτικού αγωγού της Πάτρας σε στάθμη τέτοια ώστε να είναι δυνατή η ροή των λυμάτων με βαρύτητα μέσα από τις μονάδες επεξεργασίας μέχρι το φρεάτιο φόρτισης του υποθαλάσσιου αγωγού. Το αντλιοστάσιο περιλαμβάνει πέντε (5) φυγοκεντρικές αντλίες κατάλληλες για άντληση λυμάτων με δυναμικότητα 800m<sup>3</sup>/h έκαστη. Όλες οι αντλίες ελέγχονται από πέντε (5) αυτόνομους ρυθμιστές στροφών ώστε η τροφοδοσία της εγκατάστασης να είναι ομαλή και ανάλογη της παροχής εισόδου. Ολόκληρο το αντλιοστάσιο είναι τοποθετημένο σε κλειστό κτίριο του οποίου ο αέρας υφίσταται απόσπηση. Οι κινητήρες των αντλιών, οι μηχανισμοί έδρασης και ανύψωσης και οι πίνακες χειρισμού βρίσκονται επίσης σε κλειστό κτίριο που είναι εξοπλισμένο με σύστημα εξαερισμού και φωτισμού.

Στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στη **Μονάδα Προεπεξεργασίας** της εγκατάστασης στην οποία υφίστανται εσχарισμό, εξάμμωση – απολίπανση και μέτρηση παροχής. Η προεπεξεργασία των λυμάτων αποσκοπεί στην αφαίρεση των φερτών, σκουπιδιών κλπ. της άμμου καθώς και των επιπλέοντων υλικών (λίπη, έλαια κλπ.) ώστε να προστατευθούν οι μονάδες επεξεργασίας που ακολουθούν (καθίζηση, αερισμός, χώνευση) και να διαχωριστούν τα αδρανή συστατικά των λυμάτων από τα οργανικά.



Η **Μονάδα Εσχάρωσης** είναι τοποθετημένη εξ ολοκλήρου μέσα σε κλειστό κτίριο. Αποτελείται από δυο (2) αυτοκαθαριζόμενες «λεπτές» σχάρες με διάκενα μεταξύ των ράβδων 10mm και κανάλι παράκαμψης της μονάδας εσχάρωσης, εξοπλισμένο με απλή χειροκαθαριζόμενη εσχάρα με διάκενα 20mm. Η συλλογή και αποκομιδή των εσχαρισμάτων γίνεται με μεταφορική ταινία για να οδηγηθούν στη συνέχεια σε συμπιεστή εσχαρισμάτων που τα συμπιέζει και τα αποθέτει σε ειδικούς κάδους συλλογής. Σε τακτά χρονικά διαστήματα τα εσχαρίσματα μεταφέρονται στο ΧΥΤΑ.

Η **Μονάδα Εξάμμωσης - Απολίπανσης** είναι αεριζόμενου τύπου. Ο αερισμός επιτυγχάνεται με διάχυση πεπιεμένου αέρα και εξασφαλίζει αφενός μεν τον καλύτερο διαχωρισμό της άμμου και των λιπών-οργανικών από τα λύματα, αφετέρου δε τον προ-αερισμό των λυμάτων και την μερική απομάκρυνση των οσμών. Η εξάμμωση περιλαμβάνει δυο παράλληλες διώρυγες ειδικής τραπεζοειδούς διατομής και παλινδρομική γέφυρα με ξέστρο που κατά τις δυο διαδρομές του, δηλαδή κατά τη φορά της ροής και αντίθετα, σαρώνει εναλλάξ την άμμο από τον πυθμένα και τα λίπη από την επιφάνεια. Η μονάδα εξάμμωσης είναι στεγασμένη ώστε ο αέρας του εσωτερικού χώρου να ανανεώνεται και να υφίσταται απόσπηση. Η άμμος οδηγείται από το ξέστρο σε χοάνες απ' όπου αντλείται με υποβρύχια αντλία σε ειδικά σιλό, αφυδατώνεται και μέσω ηλεκτροκίνητου μηχανισμού εκκένωσης, απορρίπτεται σε κάδους για μικρό χρονικό διάστημα μέχρι την τελική διάθεση στο ΧΥΤΑ. Τα λίπη συγκεντρώνονται αρχικά σε δυο φρεάτια στο κατάντη άκρο των δυο διωρύγων. Εκεί με ειδικά βιολογικά πρόσθετα διασπώνται, διαλυτοποιούνται και επιστρέφουν στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων.

Όλες οι επιμέρους μονάδες (σχάρες, εξάμμοτες, αγωγοί κλπ.) μπορούν να απομονωθούν με ηλεκτροκίνητα ή αφαιρετά θυροφράγματα για επισκευή.

Από τη μονάδα εξάμμωσης – απολίπανσης τα λύματα οδηγούνται στη **Μονάδα Μέτρησης Παροχής**. Για τη μέτρηση της παροχής εισόδου χρησιμοποιείται ανοικτό κανάλι τύπου Venturi και συσκευή με υπερήχους για τη μέτρηση της στάθμης του υγρού σε αυτό. Η συσχέτιση της μετρούμενης στάθμης με την παροχή γίνεται αυτόματα από το όργανο. Στο τέλος του καναλιού υπάρχει ηλεκτροκίνητη υπερχειλιστική διάταξη που επιτρέπει μέρος ή το σύνολο της παροχής να οδηγηθεί μέσω ενός δεύτερου καναλιού μέτρησης παροχής στη βιολογική βαθμίδα παρακάμπτοντας την πρωτοβάθμια καθίζηση. Αυτό γίνεται όταν παρατηρούνται αραιά λύματα φτωχά σε οργανική τροφή.

#### ➤ **Πρωτοβάθμια Επεξεργασία**

Στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στο **Φρεάτιο Διανομής Ι** από όπου κατανέμονται εξίσου στις λειτουργούσες **Δεξαμενές Πρωτοβάθμιας Καθίζησης**. Σε περίπτωση ηθελημένης παράκαμψης της βιολογικής βαθμίδας τα λύματα από το φρεάτιο διανομής μπορούν να παροχετευτούν προς το φρεάτιο φόρτισης του υποθαλάσσιου αγωγού μέσω παρακάμπτηριου αγωγού (by-pass).

Η μονάδα πρωτοβάθμιας καθίζησης επιτυγχάνει την απομάκρυνση μέρους των σωματιδίων από τα λύματα μειώνοντας έτσι το συνολικό οργανικό φορτίο των λυμάτων (BOD<sub>5</sub>) κατά 25-30% και των αιωρούμενων στερεών κατά 60%. Η μονάδα αποτελείται από τρεις (3) κυκλικές δεξαμενές διαμέτρου 21m εξοπλισμένες με περιστρεφόμενη γέφυρα. Από τη γέφυρα αναρτάται το ξέστρο σάρωσης της ιλύος προς τον κεντρικό κώνο συλλογής του πυθμένα. Η πρωτοβάθμια ιλύς απομακρύνεται περιοδικά με κοχλιωτές αντλίες και οδηγείται στους αναερόβιους χωνευτές είτε απ' ευθείας αν η συγκέντρωση των στερεών είναι επαρκής είτε σε σύστημα μηχανικής πάχυνσης όπου υφίσταται μια περαιτέρω συμπύκνωση. Οι αντλίες πρωτοβάθμιας ιλύος είναι εγκατεστημένες μέσα σε υπόγειο τούνελ.

Στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας.

### ➤ **Βιολογική Επεξεργασία**

Η **Μονάδα Βιολογικής Επεξεργασίας** περιλαμβάνει τρεις (3) παράλληλες γραμμές επεξεργασίας με αναερόβιες δεξαμενές βιολογικής αποφωσφόρωσης και δεξαμενές αερισμού-νιτροποίησης και απονιτροποίησης. Στη βιολογική μονάδα επιτυγχάνεται η βιοαποδόμηση του οργανικού φορτίου, η οξείδωση του οργανικού και αμμωνιακού αζώτου σε νιτρικά (νιτροποίηση), η απελευθέρωση του αζώτου των νιτρικών στην ατμόσφαιρα με τη μορφή του στοιχειακού αζώτου (απονιτροποίηση) και η δέσμευση φωσφόρου στη βιομάζα.

Η κάθε **Δεξαμενή Αποφωσφόρωσης** περιλαμβάνει ένα φρεάτιο υποδοχής της ιλύος ανακυκλοφορίας, όγκου  $400\text{m}^3$  όπου σε αναερόβιες συνθήκες γίνεται πλήρης απομάκρυνση των νιτρικών που πιθανόν να περιέχει η ιλύς. Από το φρεάτιο αυτό η ιλύς υπερχειλίζει και ενώνεται με τα φρέσκα λύματα που εισέρχονται από το κανάλι διανομής. Η δεξαμενή όγκου  $1200\text{m}^3$  εξαναγκάζει τα λύματα σε μαιανδρική διαδρομή κατά την οποία υφίστανται ανάδευση για να αποφευχθεί η καθίζηση της βιομάζας. Στη φάση αυτή τα φωσφοροβακτήρια «ωριμάζουν» ώστε στην επόμενη αερόβια φάση επεξεργασίας να δεσμεύσουν το διαλυμένο φώσφορο.

Η κάθε **Δεξαμενή Αερισμού** όγκου  $8.000\text{m}^3$  έχει σχήμα διπλής τάφρου και περιλαμβάνει δύο κύριες περιοχές. (α) Την αερόβια περιοχή όπου με την προσθήκη αέρα (δηλαδή οξυγόνου) τα αερόβια βακτήρια καταναλώνουν την οργανική τροφή και μετατρέπουν τις αζωτούχες ενώσεις σε νιτρικά άλατα. (β) Την ανοξική περιοχή όπου άλλα βακτήρια μετατρέπουν τα νιτρικά άλατα σε αέριο άζωτο.

Η προσθήκη του αέρα στη μάζα του υγρού γίνεται με επιφανειακούς αεριστήρες τύπου βούρτσας. Σε κάθε δεξαμενή αερισμού υπάρχουν εγκατεστημένοι έξι (6) αεριστήρες ισχύος 45 KW ο καθένας, προσφέροντας  $6 \times 77,5 = 465\text{ KgO}_2/\text{h}$ . Η ρύθμιση της παροχής του οξυγόνου που παρέχουν οι αεριστήρες επιτυγχάνεται με το συνδυασμό αυτόματης μέτρησης του διαλυμένου οξυγόνου στις δεξαμενές αερισμού και της ρύθμισης του βυθίσματος των αεριστήρων μέσω της κατάλληλης ταπεινώσης ή ανύψωσης της στάθμης αυτόματων υπερχειλιστών στην έξοδο των δεξαμενών αερισμού. Για τη διατήρηση ικανοποιητικής ανάδευσης, ακόμα και όταν ορισμένοι από τους αεριστήρες βρίσκονται εκτός λειτουργίας, έχουν εγκατασταθεί σε κάθε δεξαμενή αερισμού τέσσερις (4) αναδευτήρες τύπου μεγάλου πτερυγίου συνολικής ισχύος  $4 \times 4 = 16\text{ KW}$ .

Τα λύματα ακολούθως οδηγούνται στις **Δεξαμενές Τελικής Καθίζησης** όπου γίνεται ο διαχωρισμός της ενεργού ιλύος από τα επεξεργασμένα λύματα. Έχουν κατασκευαστεί τρεις (3) δεξαμενές διαμέτρου 40m. Τα επεξεργασμένα λύματα υπερχειλίζουν από περιφερειακούς οδοντωτούς υπερχειλιστές σε κανάλι συλλογής και από εκεί οδεύουν προς τη δεξαμενή χλωρίωσης. Η ιλύς που καθιζάνει στον πυθμένα συλλέγεται με κατάλληλα σάρωθρα, αναρτημένα από περιστρεφόμενη γέφυρα, στον κεντρικό κώνο και απάγεται από τη δεξαμενή συνεχώς. Η ίδια γέφυρα φέρει επιφανειακό σάρωθρο που παρασύρει συνεχώς τα επιπλέοντα και τα ωθεί μέσα σε χοάνη απ' όπου οδηγούνται σε παράπλευρο φρεάτιο από όπου αντλούνται προς τη δεξαμενή σταθεροποιημένης ιλύος προς αφυδάτωση. Η ιλύς που απάγεται από τις δεξαμενές τελικής καθίζησης συγκεντρώνεται στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου επανακυκλοφορίας ιλύος από όπου μέρος αυτής επαναφέρεται στην μονάδα βιολογικής επεξεργασίας ενώ η περίσσεια οδηγείται μέσω χωριστού αντλιοστασίου στο μηχανικό σύστημα πάχυνσης.

Το **Αντλιοστάσιο Επανακυκλοφορίας και Περίσσειας Ιλύος** αποτελείται από έξι (6) αντλίες Αρχιμήδη δυναμικότητας  $450\text{m}^3/\text{h}$  έκαστη για την ανακυκλοφορία της ιλύος προς την βιολογική επεξεργασία και δύο (2) αντλίες ελικοειδούς ρότορα (mono pumps) για την απαγωγή της περίσσειας ιλύος που παράγεται στη βιολογική μονάδα.

Η περίσσεια ενεργού ιλύος είναι σταθεροποιημένη και μπορεί να πηγαίνει απ' ευθείας προς πάχυνση και αφυδάτωση ή να οδηγείται στους αναερόβιους χωνευτές μαζί με την πρωτοβάθμια ιλύ για καλύτερη σταθεροποίηση.

### ➤ Έργα Απολύμανσης και Έργα Εξόδου - Διάθεσης

Η **Μονάδα Απολύμανσης** αποσκοπεί στη μείωση των παθογόνων μικροοργανισμών που περιέχονται στα λύματα σε λιγότερο από 500 cfu/100 ml που είναι το όριο που καθορίζουν οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι. Η μονάδα αποτελείται από:

- Διάταξη μέτρησης της παροχής σε ανοικτή διώρυγα Venturi και συσκευή με υπερήχους. Η μέτρηση της παροχής στη θέση αυτή είναι απαραίτητη για την ρύθμιση της δόσης του απολυμαντικού αναλογικά με την παροχή των λυμάτων.
- Δεξαμενή απολύμανσης.
- Αυτόματο σύστημα προσθήκης απολυμαντικού με αυτόματη ρύθμιση της δόσης αναλογικά προς την παροχή. Το σύστημα είναι εγκατεστημένο σε χωριστή αίθουσα του κτιρίου απολύμανσης με τον τοπικό ηλεκτρολογικό πίνακα και τους αυτοματισμούς. Ως απολυμαντικό χρησιμοποιείται το ClO<sub>2</sub> που παράγεται επί τόπου με αντίδραση υδροχλωρικού οξέος και χλωριώδους νατρίου.
- Χώρο αποθήκευσης των χημικών .

Μετά την απολύμανση τα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται στο **Φρεάτιο Φόρτισης** του υποθαλάσσιου αγωγού και διατίθενται στη θάλασσα.

### Γραμμή Επεξεργασίας Ιλύος

Από τις δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης η πρωτοβάθμια ιλύς μεταφέρεται στο σύστημα μηχανικής πάχυνσης (φυγοκέντρωση) από όπου η παχυμένη ιλύς οδηγείται στον αναερόβιο χωνευτή όπου υφίσταται αναερόβια χώνευση και σταθεροποίηση. Η περίσσεια ενεργού ιλύος παροχετεύεται καθημερινά μέσω του αντλιοστασίου περίσσειας προς πάχυνση και αναερόβια χώνευση.

Το σύνολο της σταθεροποιημένης, μετά τη χώνευση, ιλύος υφίσταται αφυδάτωση και στη συνέχεια μεταφέρεται για τελική διάθεση στο ΧΥΤΑ του Δήμου Πατρέων.

Σκοπός της **Μονάδας Πάχυνσης** είναι η συμπύκνωση της ιλύος, πριν τροφοδοτηθεί στους χωνευτές για την βελτιστοποίηση της λειτουργίας τους. Η πάχυνση γίνεται σε φυγόκεντρος έτσι ώστε η ιλύς να μην έρχεται καθόλου σε επαφή με το περιβάλλον. Στις μονάδες αυτές η ιλύς συμπυκνώνεται σε 4-6% σε στερεά με ταυτόχρονη αφαίρεση μέρους του υγρού που μέσω του δικτύου στραγγιδίων επιστρέφει στην είσοδο της εγκατάστασης. Η απαγωγή της παχυμένης ιλύος γίνεται μέσω αντλιών ξηρού τύπου θετικού εκτοπίσματος και μεταβλητής παροχής προς τους χωνευτές. Το σύστημα αυτό θεωρείται περιβαλλοντικά βέλτιστο διότι η διακίνηση της λάσπης γίνεται συνεχώς μέσα σε κλειστό σύστημα και ελαχιστοποιούνται οι οσμές.

Ανάντη της μονάδας πάχυνσης έχει κατασκευαστεί **Δεξαμενή Ομοιογενοποίησης** της Ιλύος στην οποία είναι εγκατεστημένοι δύο (2) υποβρύχιοι αναδευτήρες.

Σκοπός της **Μονάδας Χώνευσης** είναι η αναερόβια σταθεροποίηση των οργανικών συστατικών της ιλύος (μόνο πρωτοβάθμιας ή μίγματος πρωτοβάθμιας και περίσσειας βιολογικής ιλύος) ώστε να είναι ακίνδυνη και χωρίς περιβαλλοντικές οχλήσεις η διάθεσή της στο ΧΥΤΑ. Η μονάδα περιλαμβάνει δυο κλειστές κυλινδρικές δεξαμενές από σκυρόδεμα συνολικού όγκου 5.000 m<sup>3</sup>. Οι χωνευτές είναι μονωμένοι εξωτερικά με φύλλο υαλοβάμβακα που προστατεύεται από μεταλλικό περίβλημα. Το περιεχόμενο των χωνευτών αναμιγνύεται συνεχώς με σύστημα κοχλία και σωλήνα

ελκυσμού αμφίδρομης λειτουργίας. Η θέρμανση της ιλύος στη θερμοκρασία λειτουργίας των δεξαμενών 35-37°C επιτυγχάνεται με τη συνεχή άντληση του περιεχομένου του κάθε χωνευτή με τη βοήθεια φυγοκεντρικών αντλιών επανακυκλοφορίας μέσα από εξωτερικό εναλλάκτη θερμότητας (ένας για κάθε χωνευτή). Το σύστημα θέρμανσης της ιλύος περιλαμβάνει επίσης οριζόντιους φυγοκεντρικούς κυκλοφορητές ζεστού νερού, το συγκρότημα του λέβητα και τριών καυστήρων. Οι καυστήρες λειτουργούν με το βιοαέριο που παράγεται κατά τη χώνευση αλλά προβλέπεται και η δυνατότητα λειτουργίας με πετρέλαιο. Όλος ο εξοπλισμός κυκλοφορίας και θέρμανσης της ιλύος που προαναφέρθηκε βρίσκεται τοποθετημένος μέσα σε κλειστό κτίριο.

Το βιοαέριο που παράγεται στους χωνευτές (μίγμα μεθανίου και διοξειδίου του άνθρακα) μεταφέρεται από την κορυφή του κάθε χωνευτή στο αεροφυλάκιο πλωτής οροφής που εξασφαλίζει προσωρινή αποθήκευση του βιοαερίου. Το αέριο χρησιμοποιείται βασικά για τη θέρμανση της ιλύος, ενώ το πλεονάζον οδηγείται σε πυρσό καύσης. Ο πυρσός εξασφαλίζει την καύση της συνολικής ημερήσιας παραγωγής βιοαερίου εντός 12 ωρών. Μελλοντικά προβλέπεται η εγκατάσταση μηχανών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το βιοαέριο για κάλυψη μέρους των ενεργειακών αναγκών της εγκατάστασης.

Η **Αφυδάτωση** της ιλύος επιτυγχάνεται σε φυγοκέντρους, πρακτικά όμοιες με τις μηχανές πάχυνσης. Συνολικά εγκαθίστανται τέσσερις (4) φυγόκεντροι. Δύο χρησιμοποιούνται για την διαδικασία της πάχυνσης, μία για την διαδικασία της αφυδάτωσης και μία είναι εφεδρική για να καλύψει τυχόν βλάβη της μηχανής αφυδάτωσης ή μίας εκ των μηχανών πάχυνσης. Εκτός από τις φυγοκέντρους, η μονάδα περιλαμβάνει τις αντλίες τροφοδοσίας της ιλύος και μονάδα παρασκευής και τροφοδοσίας διαλύματος πολυηλεκτρολύτη. Η αφυδατωμένη ιλύς μεταφέρεται με κεκλιμένο περιστρεφόμενο κοχλία εκτός του κτιρίου αφυδάτωσης και απορρίπτεται σε κλειστό υπερυψωμένο σιλό χωρητικότητας 20m<sup>3</sup> απ' όπου καθημερινά μεταφέρεται με κλειστό φορτηγό στο χώρο τελικής διάθεσης, στο ΧΥΤΑ του Δήμου Πατρέων.

#### **Λοιπές Μονάδες της Εγκατάστασης – Βοηθητικά Έργα**

Η εγκατάσταση διαθέτει και **Μονάδα Παραγωγής Βιομηχανικού Νερού**. Στόχος της μονάδας αυτής είναι η εξοικονόμηση νερού για τη λειτουργία και την άρδευση της εγκατάστασης. Η μονάδα περιλαμβάνει φίλτρο βαρύτητας από χαλαζιακή άμμο που τροφοδοτείται από δυο αντλίες αντίστοιχης δυναμικότητας, αντλίες και αεροσυμπιεστές έκπλυσης, ένα πιεστικό συγκρότημα για την τροφοδοσία του βιομηχανικού νερού στα σημεία κατανάλωσης (σχάρες, δίκτυο άρδευσης, κλπ.) και δεξαμενή αποθήκευσης, όγκου 50 m<sup>3</sup>.

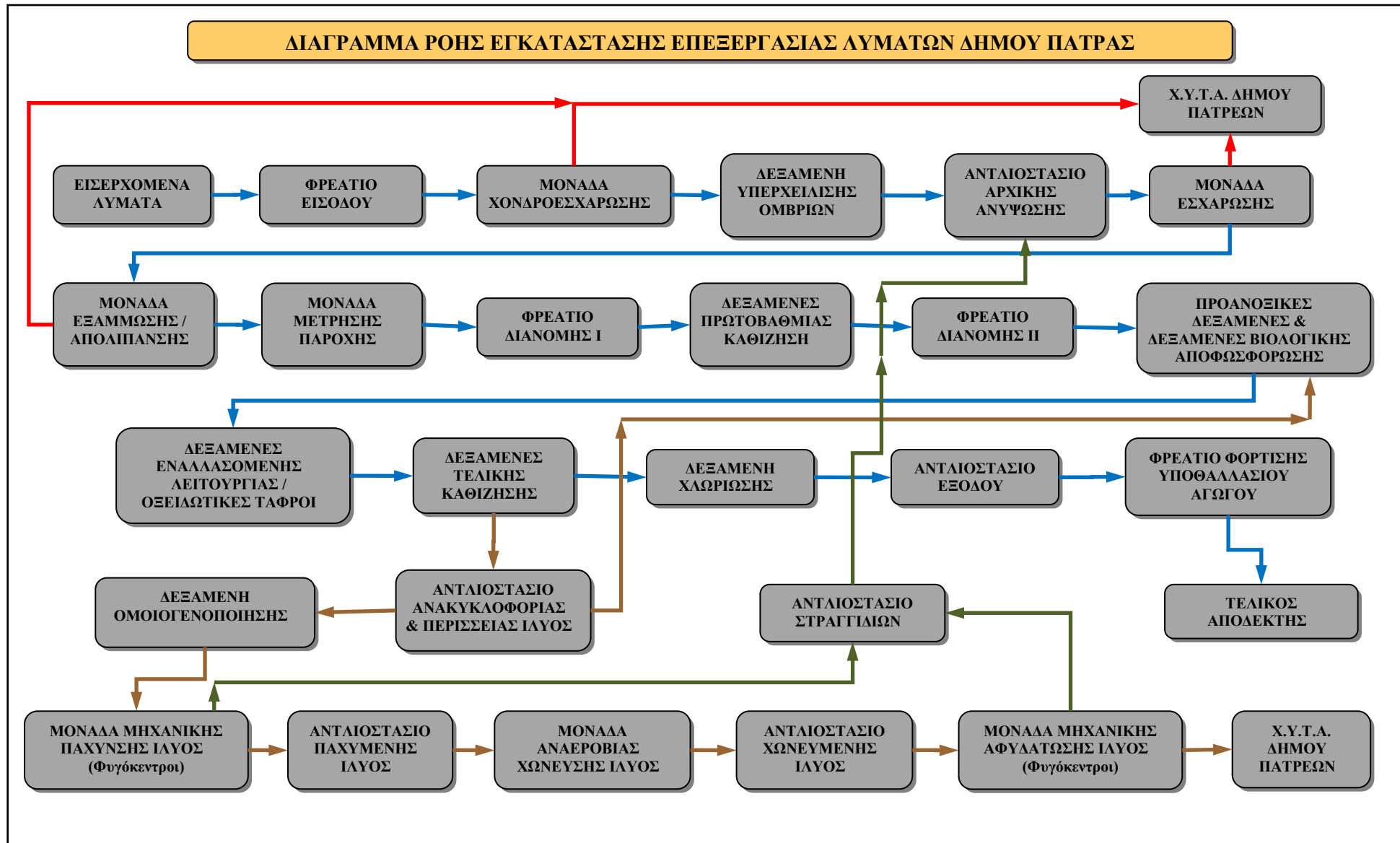
Επίσης στην η εγκατάσταση διαθέτει ολοκληρωμένο **Σύστημα Απόσμησης**. Το σύστημα απόσμησης αποτελείται από φυγοκεντρικούς αεριστήρες αναρρόφησης του αέρα, τους αεραγωγούς συλλογής του προς επεξεργασία αέρα και δύο μονάδες επεξεργασίας του αέρα, ένα για τα έργα εισόδου και ένα για τα έργα επεξεργασίας ιλύος. Κάθε μονάδα αποτελείται από ένα διπλό σύστημα χημικής πλυντηρίδας και βιολογικού φίλτρου. Η χημική πλυντηρίδα επιτυγχάνει την απομάκρυνση της μεγαλύτερης ποσότητας υδρόθειου και αμμωνίας ενώ το βιολογικό φίλτρο επιτυγχάνει τον τελικό «εξευγενισμό» αφαιρώντας τα όποια ίχνη υδρόθειου, αμμωνίας και άλλων οργανικών πτητικών ενώσεων (VOCs) που τυχόν δεν κατακρατούνται στην χημική πλυντηρίδα. Η χημική πλυντηρίδα των έργων εισόδου χρησιμοποιεί διαλύματα καυστικού νατρίου και υπεροξειδίου του υδρογόνου ενώ αυτή των έργων επεξεργασίας ιλύος διαλύματα καυστικού νατρίου και θειικού οξέος. Το σύστημα έχει συνολική απόδοση καλύτερη από 95% ενώ η ύπαρξη δύο αλληλοσυμπληρούμενων βαθμίδων παρέχει υψηλό βαθμό λειτουργικής αξιοπιστίας.

Τέλος, η εγκατάσταση διαθέτει όλες τις απαραίτητες κτιριακές και λοιπές υποδομές για την πλήρη και ολοκληρωμένη λειτουργία της. Τα βοηθητικά έργα αποτελούνται από το δίκτυο ύδρευσης, το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων υδάτων, το δίκτυο βιομηχανικού νερού, το δίκτυο πυρόσβεσης και

άρδευσης, το δίκτυο εξωτερικού φωτισμού και το πλήρες δίκτυο αυτοματισμών και ελέγχου (όργανα ελέγχου, τοπικά συστήματα ελέγχου-PLCs, μιμικό διάγραμμα-SCADA, κλπ).

### **3.2.10.3 Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης**

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης στο οποίο απεικονίζονται με μπλε χρώμα η γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων και βοθρολυμάτων, με καφέ χρώμα η γραμμή της ιλύος, με πράσινο χρώμα η γραμμή των στραγγιδίων και με κόκκινο χρώμα η γραμμή των παραπροϊόντων της εγκατάστασης (π.χ. εσχαρίσματα, άμμος). Σημειώνεται ότι για λόγους ευκρίνειας του διαγράμματος στη γραμμή των στραγγιδίων απεικονίζονται μόνο κύριες γραμμές παραγωγής στραγγιδίων από τις μονάδες επεξεργασίας της ιλύος.



### 3.2.11 ΚΕΛ Ψυττάλειας

#### 3.2.11.1 Γενικά στοιχεία για το ΚΕΛ

Οι εγκαταστάσεις του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων (Κ.Ε.Λ) Ψυττάλειας έχουν αναπτυχθεί στον Ακροκέραμο στο νοτιοανατολικό μέρος του όρμου του Κερατσινίου και στη νήσο Ψυττάλεια που βρίσκεται ανάμεσα στη νήσο Σαλαμίνα και τον Πειραιά. Πρόκειται για ένα από τα μεγαλύτερα κέντρα επεξεργασίας λυμάτων στην Ευρώπη και διεθνώς με δυναμικότητα ισοδύναμου πληθυσμού 5.600.000 κατοίκων. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα σχεδιασμού της εγκατάστασης.

**Πίνακας 3-10: Δεδομένα σχεδιασμού ΚΕΛ Ψυττάλειας**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ (Πρωτοβάθμια επεξεργασία)	Β΄ ΦΑΣΗ (Βιολογική επεξεργασία)
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κάτοικοι	5.600.000	
<b>ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
Μέση Ημερήσια Παροχή (Ξηράς Περιόδου)	m <sup>3</sup> /d	1.000.000	
Μέγιστη Ημερήσια Παροχή	m <sup>3</sup> /d	1.120.000	
Παροχή Αιχμής	m <sup>3</sup> /s	27,00	16,00
<b>ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
BOD <sub>5</sub> (Μέση τιμή)	kg/d	226.000	162.000
BOD <sub>5</sub> (Αιχμή)		338.000	218.000
SS (Μέση τιμή)	kg/d	532.000	346.000
SS (Αιχμή)		709.000	483.000
TN (Μέση τιμή)	kg/d	238.000	119.000
TN (Αιχμή)		447.000	181.000
TP (Μέση τιμή)	kg/d	41.500	41.500
TP (Αιχμή)		49.000	49.000

Η μέθοδος επεξεργασίας που χρησιμοποιείται στην εγκατάσταση είναι το συμβατικό σύστημα της ενεργού ιλύος με βιολογική νιτροποίηση - απονιτροποίηση για την απομάκρυνση του αζώτου. Πρωτοβάθμια καθίζηση προηγείται της βιολογικής βαθμίδας για τη μείωση του οργανικού φορτίου και των ενεργειακών αναγκών της μονάδας αερισμού. Τα επεξεργασμένα λύματα διατίθενται στον Σαρωνικό.

#### 3.2.11.2 Συνοπτική περιγραφή της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής

Το ΚΕΛ Ψυττάλειας απαρτίζεται από τις ακόλουθες μονάδες:

- Έργα προεπεξεργασίας λυμάτων στον Ακροκέραμο (Αντληση, Εσχάρωση, Εξάμμωση, Απόσμιση)
- Δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης
- Βιολογικούς αντιδραστήρες
- Δεξαμενές τελικής καθίζησης
- Μονάδα διύλισης (αμμόφιльтра) και απολύμανσης με UV για την παραγωγή βιομηχανικού νερού
- Κυλινδρικές δεξαμενές προπάχυνσης της πρωτοβάθμιας ιλύος.
- Μονάδα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζες πάχυνσης) περίσσειας δευτεροβάθμιας ιλύος

- Δεξαμενές αναερόβιας χώνευσης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος
- Δεξαμενές μεταπάχυνσης και δεξαμενές αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος.
- Μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντροι).
- Μονάδα θερμικής ξήρανσης ιλύος
- Αεροφυλάκια αποθήκευσης παραγόμενου βιοαερίου
- Μονάδες συμπαραγωγής θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας (ΣΗΘΕ).
- Αγωγούς εκβολής επεξεργασμένων λυμάτων

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η συνοπτική περιγραφή και λειτουργία της εγκατάστασης και των επιμέρους μονάδων αυτής.

### **Γραμμή Επεξεργασίας Λυμάτων**

#### **➤ Έργα Εισόδου και Προεπεξεργασίας**

Τα υπό επεξεργασία λύματα μέσω των Κεντρικών Αποχευτικών Αγωγών φθάνουν στα έργα εισόδου και προεπεξεργασίας της εγκατάστασης τα οποία έχουν χωροθετηθεί στον Ακροκέραμο. Η προεπεξεργασία περιλαμβάνει τις κάτωθι μονάδες:

- Απομάκρυνση ογκωδών στερεών (6 φρεάτια)
- Αντλιοστάσιο εισόδου - 9 κοχλιωτές αντλίες Αρχιμήδη (έκαστη: διαμέτρου 3m, κινητήρια ισχύος 450 kW, παροχής 3 m<sup>3</sup>/s)
- Εσχάρωση δύο σταδίων - μηχανικά καθαριζόμενες εσχάρες, 6 εσχάρες με διάκενα 30mm (χονδροεσχάρωση) και 6 εσχάρες με διάκενα 10mm (λεπτή εσχάρωση). Τα εσχαρίσματα μεταφέρονται με μεταφορικές ταινίες σε 2 συμπιεστές και τελικά αποθηκεύονται σε κάδους.
- Εξάμμωση – 8 ορθογωνικές, αεριζόμενες δεξαμενές εξάμμωσης (με δύο παράλληλους θαλάμους έκαστη) σπειροειδούς ροής, εκ των οποίων οι 6 εξοπλισμένες με σύστημα αερισμού και ανύψωσης της άμμου με αεραντλίες (air lift). Η απομακρυνόμενη άμμος εκπλύνεται, αφυδατώνεται και αποθηκεύεται τελικά σε κάδους.
- Απόσμιση - ολική ικανότητα επεξεργασίας 140.000 m<sup>3</sup>/h, που καλύπτει τους χώρους του αντλιοστασίου εισόδου, εσχάρωσης και εξάμμωσης, οι οποίοι είναι καλυμμένοι.

Από την έξοδο της εξάμμωσης, τα λύματα οδηγούνται στη νήσο Ψυττάλεια μέσω ενός δίδυμου υποθαλάσσιου ανεστραμμένου σίφωνα, από σωλήνες διαμέτρου 2,8 m από Ο.Σ. Ο σίφωνας έχει μήκος 1440 m και το μέγιστο βάθος είναι 44 m υπό την επιφάνεια της θάλασσας.

Η παροχή Φυσικού Αερίου στην Ψυττάλεια πραγματοποιείται μέσω υποβρύχιου αγωγού από χαλυβδοσωλήνες DN150 μήκους 1450 m.

Η ηλεκτροδότηση των έργων στην Ψυττάλεια γίνεται με δίδυμο υποβρύχιο καλώδιο μέσης τάσης (20 KV), που συνδέει την Ψυττάλεια με τον Ακροκέραμο.

Για τη μεταφορά του πόσιμου νερού στη νήσο Ψυττάλεια έχει τοποθετηθεί σωλήνωση πόσιμου νερού, μέγιστης παροχής 250 m<sup>3</sup>/h, διαμέτρου 300 mm, παράλληλα με τους σίφωνες στη τάφρο εκσκαφής.

#### **➤ Πρωτοβάθμια Επεξεργασία και Αντλιοστάσιο Εκρμών Πρωτοβάθμιας Επεξεργασίας**

Η διώρυγα προσαγωγής των λυμάτων διακλαδίζεται σε δύο διώρυγες, καθεμία εκ των οποίων τροφοδοτεί μία ομάδα τριών (3) **Δεξαμενών Πρωτοβάθμιας Καθίζησης**. Στις διώρυγες γίνεται μέτρηση της παροχής μέσω δύο (2) διατάξεων μέτρησης στάσιμου κύματος τύπου Venturi



(Parshall). Η πρωτοβάθμια καθίζηση πραγματοποιείται σε έξι (6) ορθογωνικές δεξαμενές, διαστάσεων 100 x 20 x 3m η καθεμία και συνολικής υδραυλικής παροχетеυτικότητας 27,0m<sup>3</sup>/s.

Κάθε δεξαμενή διαθέτει παλινδρομικά μετακινούμενη γέφυρα, εξοπλισμένη με σαρωτή πυθμένα και επιφανείας. Η απομάκρυνση της ιλύος πραγματοποιείται, μέσω τηλεσκοπικών σωλήνων (bellmouth valves), προς το αντλιοστάσιο πρωτοβάθμιας ιλύος και των επιπλεόντων μέσω περιστρεφόμενου ημιαγωγού.

Τα λύματα μετά την πρωτοβάθμια καθίζηση ανυψώνονται μέσω του **Αντλιοστασίου Ανύψωσης Πρωτοβαθμίων Εκροών (Α.Α.Π.Ε.)**, από τη στάθμη +5.60m περίπου (στάθμη αναρρόφησης) στη στάθμη + 11.8 m περίπου.

Σε κατάλληλα διαμορφωμένο θάλαμο έχουν εγκατασταθεί έξι (6) υποβρύχιες αντλίες αξονικής ροής, δυναμικότητας 2,7m<sup>3</sup>/s περίπου η καθεμία και ισχύος κινητήρα 300KW περίπου, οι οποίες καταθλίβουν τα πρωτοβάθμια επεξεργασμένα λύματα στη διώρυγα τροφοδοσίας των βιοαντιδραστήρων. Παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης της παροχής του αντλιοστασίου μέσω ρυθμιστών στροφών χαμηλής τάσης, ώστε αυτή να προσαρμόζεται στην εκάστοτε εισροή λυμάτων. Σε κάθε αντλία είναι τοποθετημένο ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο Ø1200 mm.

### ➤ **Βιολογική Επεξεργασία**

Μετά την έξοδό τους από το Α.Α.Π.Α., τα λύματα μεταφέρονται μέσω του κεντρικού οχετού εξυπηρέτησης σε δύο οχετούς τροφοδοσίας, από τους οποίους και διανέμονται μέσω πλευρικών ανοιγμάτων σε δώδεκα (12) **Βιοαντιδραστήρες**, συνολικού όγκου 298.000m<sup>3</sup>, διατεταγμένους σε παράλληλη διάταξη εκατέρωθεν του οχετού τροφοδοσίας σε δύο ομάδες των έξι (6). Έχουν κατασκευαστεί τα έργα Πολιτικού Μηχανικού δύο επιπλέον βιοαντιδραστήρων, για μελλοντική αξιοποίηση.

Οι βιοαντιδραστήρες είναι κατάλληλα διαμερισματοποιημένοι, με αναερόβια ζώνη επιλογής μικροοργανισμών, ανοξική ζώνη, επαμφοτερίζουσα ζώνη (ανοξική/αερόβια), αερόβιες ζώνες και ζώνη απαερίωσης. Η αναερόβια, η ανοξική, η επαμφοτερίζουσα και η ζώνη απαερίωσης είναι εξοπλισμένες με υποβρύχιους αναδευτήρες. Οι αερόβιες ζώνες είναι εξοπλισμένες με σύστημα υποβρύχιας διάχυσης του αέρα, με ελαστικούς διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας.

Κάθε βιοαντιδραστήρας είναι εξοπλισμένος με τρεις (3) αντλίες εσωτερικής ανακυκλοφορίας (για τις ανάγκες της απονιτροποίησης). Στους βιοαντιδραστήρες είναι τοποθετημένα όργανα μέτρησης on line του διαλυμένου οξυγόνου και στερεών ανάμικτου υγρού, ενώ σε τέσσερις βιοαντιδραστήρες υπάρχουν on - line μετρητές αμμωνιακών και νιτρικών.

### ➤ **Σύστημα αερισμού**

Συνολικά είναι τοποθετημένοι 72.196 διαχυτήρες ελαστικής μεμβράνης στους βιοαντιδραστήρες. Η παροχή του απαιτούμενου αέρα, εξασφαλίζεται από συγκρότημα επτά (7) φυγοκεντρικών αεροσυμπιεστών, συνολικής δυναμικότητας 550.000 m<sup>3</sup>/h σε τυπικές συνθήκες (20°C, 1013mbar, 60% υγρασία), οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι στο κτίριο φυσητήρων. Η ψύξη των αεροσυμπιεστών και των μεταψυκτών αέρα, γίνεται μέσω κυκλώματος αντλιών και εναλλακτών με βιομηχανικό νερό.

Η συνολική ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου του συστήματος αερισμού στις αεριζόμενες ζώνες είναι 53.000kgO<sub>2</sub>/h σε τυπικές συνθήκες (καθαρό νερό, 20°C, απουσία διαλυμένου οξυγόνου).

Το ανάμικτο υγρό, από την έξοδο των βιοαντιδραστήρων, μέσω ανοικτής διώρυγας καταλήγει στον μεριστή παροχής των δεξαμενών τελικής καθίζησης. Η ρύθμιση της παροχής προς τις δεξαμενές

τελικής καθίζησης γίνεται από οκτώ (8) πνευματικές ρυθμιστικές βάνες (Red Valve) Ø1200 mm. Κάθε ρυθμιστική δικλείδα είναι εξοπλισμένη με ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο Ø1200 mm.

Στο θάλαμο ανάντη των δικλείδων, έχει εγκατασταθεί σύστημα συλλογής των αφρών με επιπλέοντες κοχλίες και υποβρύχιες αντλίες που μεταφέρουν τους αφρούς σε ανοικτό φρεάτιο που επικοινωνεί με τον οχετό ανακυκλοφορίας ιλύος από τις ΔΤΚ στους βιοαντιδραστήρες.

Ο διαχωρισμός της βιομάζας από τα επεξεργασμένα λύματα, πραγματοποιείται σε εξήντα τέσσερις (64) ορθογωνικές **Δεξαμενές Τελικής Καθίζησης**, συνολικής επιφάνειας 52.096m<sup>2</sup>. Οι δεξαμενές τελικής καθίζησης είναι τύπου Gould II, δύο διαμερισμάτων (διαμέρισμα υψηλής και χαμηλής φόρτισης), εξοπλισμένες με ξέστρα συνεχούς σάρωσης και στα δύο διαμερίσματα τα οποία προωθούν την ιλύ που καθιζάνει προς τους τρεις κεντρικά τοποθετημένους κώνους συγκέντρωσης. Η απομάκρυνση της καθιζάνουσας ιλύος από τους κώνους γίνεται μέσω εκατόν ενενήντα δύο (192) (τρεις σε κάθε δεξαμενή) ηλεκτροκίνητων υδροστατικών δικλείδων (bellmouth valves).

Οι ΔΤΚ είναι εξοπλισμένες με όργανα ανίχνευσης της στάθμης νερού, on line όργανα μέτρησης συγκέντρωσης στερεών στους κώνους συλλογής ιλύος και όργανα μέτρησης της στάθμης του στρώματος της ιλύος στα διαμερίσματα υψηλής φόρτισης.

Η **Ανακυκλοφορία** της ενεργού ιλύος από τις δεξαμενές τελικής καθίζησης προς τους βιοαντιδραστήρες γίνεται μέσω δώδεκα (12) υποβρύχιων αξονικών αντλιών, μοναδιαίας παροχής 1,5 m<sup>3</sup>/s οι οποίες είναι εξοπλισμένες με ρυθμιστή συχνότητας (ρύθμιση από 0,7 έως 1,5 m<sup>3</sup>/s) και τοποθετημένες εντός των βιοαντιδραστήρων (μία αντλία ανά δεξαμενή). Κάθε αντλία είναι εξοπλισμένη με παροχόμετρο υπερήχων.

Το **Αντλιοστάσιο Περίσσειας Ιλύος** αποτελείται από τέσσερις (4) φυγοκεντρικές αντλίες ξηρού τύπου, παροχής 0,2m<sup>3</sup>/s εκάστη. Η κάθε αντλία καταθλίβει σε ανοξειδωτο συλλεκτήριο αγωγό, ο οποίος φέρει ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο για τη μέτρηση της ποσότητας της περίσσειας ιλύος και όργανο μέτρησης της συγκέντρωσης αιωρούμενων στερεών. Στη συνέχεια ο συλλεκτήριος αγωγός διακλαδίζεται σε δύο επιμέρους δίκτυα ανοξειδωτων σωληνώσεων που καταθλίβουν στη μονάδα της μηχανικής πάχυνσης

#### ➤ Έργα Εξόδου - Διάθεσης

Η εκροή από τις δεξαμενές τελικής καθίζησης και η υπερβάλλουσα παροχή (>16 m<sup>3</sup>/s) που σε περιόδους βροχοπτώσεων παρακάμπτει τη βιολογική επεξεργασία μετά τη πρωτοβάθμια καθίζηση, οδηγείται στο σύστημα υποθαλάσσιας μεταφοράς και διάχυσης. Το σύστημα αυτό αποτελείται από δύο υποθαλάσσιους αγωγούς μεταφοράς με διάμετρο, που κυμαίνεται από 2,4 έως 1,3m, μήκους 1.900m έκαστος, μέγιστης παροχετευτικότητας 16,0 m<sup>3</sup>/s, οι οποίοι στα τελευταία 800m φέρουν 133 ζεύγη διαχυτήρων διαμέτρου 10-12cm σε βάθος 65,0m υπό την επιφάνεια της θάλασσας. Επιπλέον, έχει κατασκευασθεί αγωγός ασφαλείας μήκους 370m που εκβάλλει σε βάθος 44,0m υπό την επιφάνεια της θάλασσας, ο οποίος τροφοδοτείται όταν η παροχή υπερβαίνει τα 16,0m<sup>3</sup>/s ή σε έκτακτες περιπτώσεις.

#### Γραμμή Επεξεργασίας Ιλύος

Η παραγόμενη στις δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης ιλύς, απομακρύνεται μέσω ρυθμιζόμενων τηλεσκοπικών σωλήνων τύπου bellmouth valve (τρεις ανά δεξαμενή) προς το **Αντλιοστάσιο Πρωτοβάθμιας Ιλύος**. Τα αντλιοστάσιο είναι εξοπλισμένο με 3 φυγοκεντρικές αντλίες – η μία εφεδρική, δυναμικότητας 120 m<sup>3</sup>/hr εκάστη.

Μέσω καταθλιπτικού αγωγού διαμέτρου 220mm, η πρωτοβάθμια ιλύς οδηγείται στη μονάδα λεπτής εσχάρωσης (δύο μηχανικά καθοριζόμενες εσχάρες, με διάκενο 10mm) και στις **Δεξαμενές Προπάχυνσης Πρωτοβάθμιας Ιλύος** – τρεις (3) παχυντές βαρύτητας, διαμέτρου 25 m, με

συνολικό όγκο 7.350m<sup>3</sup>. Έχει γίνει η αναβάθμιση του αντλιοστασίου και η κατασκευή νέων καταθλιπτικών αγωγών, με στόχο την αύξηση της ικανότητας άντλησης σε 440m<sup>3</sup> την ώρα περίπου, η αντικατάσταση της μονάδας εσχάρωσης με νέα (έξι μηχανικά καθοριζόμενες εσχάρες, με διάκενο 5mm) και η εγκατάσταση αυτόματου συστήματος τροφοδοσίας πολυηλεκτρολύτη.

Η περίσσεια βιολογικής ιλύος οδηγείται, μέσω του αντλιοστασίου περίσσειας ιλύος, σε **Δεξαμενή Εξισορρόπησης** όγκου 500m<sup>3</sup>. Η πάχυνση της περίσσειας δευτεροβάθμιας ιλύος πραγματοποιείται στο συγκρότημα **Μηχανικής Πάχυνσης Ενεργού Ιλύος**, που περιλαμβάνει δέκα τέσσερις (14) μηχανικούς παχυντές τύπου «τράπεζας», πλάτους ταινίας 3,0m και δυναμικότητας 150m<sup>3</sup>/h εκάστη.

Υπάρχει η δυνατότητα παράκαμψης της χώνευσης και τροφοδοσίας της παχυμένης περίσσειας ιλύος, από τέσσερις τράπεζες, απευθείας στις δεξαμενές ενδιάμεσης αποθήκευσης και την αφυδάτωση.

Το σύνολο του εξοπλισμού (μηχανικοί παχυντές, αντλιοστάσια ιλύος, σύστημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη) είναι τοποθετημένα στο **Κτίριο Μηχανικής Πάχυνσης**. Στο υπόγειο του κτιρίου έχουν εγκατασταθεί δύο (2) αυτόματες μονάδες παρασκευής και δοσομέτρησης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, συνολικής δυναμικότητας 83,34kg στερεού ΡΕ/η, για τη παρασκευή διαλύματος συγκέντρωσης 0.5%, με μία ώρα χρόνο παραμονής για την ωρίμανση του διαλύματος.

Η παχυμένη πρωτοβάθμια και περίσσεια βιολογική ιλύς αντλείται μέσω των αντίστοιχων αντλιοστασίων προς τη **Μονάδα Αναερόβιας Χώνευσης**. Τα δύο ρεύματα αναμιγνύονται στο δακτύλιο κατάθλιψης του αντλιοστασίου περίσσειας δευτεροβάθμιας ιλύος. Όπως προαναφέρθηκε, σε έκτακτες συνθήκες, υπάρχει η δυνατότητα παράκαμψης της χώνευσης για μέρος της παχυμένης περίσσειας δευτεροβάθμιας ιλύος.

Συνολικά έχουν κατασκευαστεί οκτώ (8) χωνευτές (4 κατά την Α' και 4 κατά την Β' Φάση), χωρητικότητας 10.000m<sup>3</sup> ο καθένας και συνολικής χωρητικότητας 80.000m<sup>3</sup>. Η τροφοδοσία ισοκατανέμεται στους οκτώ χωνευτές, μέσω ηλεκτροκινήτων δικλιδών και χρονικού προγραμματισμού.

Η ανάδευση, μέσω ανακυκλοφορίας της ιλύος και η θέρμανση των τεσσάρων χωνευτών της Α' Φάσης γίνεται με το σύστημα HEAT-A-MIX (εσωτερικά τοποθετημένοι σωλήνες – εναλλάκτες), στη βάση των οποίων τροφοδοτείται βιοαέριο μέσω οκτώ (8), οι 4 εφεδρικοί, συμπιεστών υγρού δακτυλίου. Στους νέους χωνευτές, η ανάδευση γίνεται με βιοαέριο μέσω συστήματος συμπιεστών βιοαερίου (2+1 αερόψυκτοι συμπιεστές βιοαερίου για κάθε χωνευτή, δηλαδή είναι εγκατεστημένοι συνολικά δώδεκα συμπιεστές, 8 κύριοι και 4 εφεδρικοί) και κατακόρυφων εύκαμπτων σωλήνων έγχυσης (gas lances). Η θέρμανση πραγματοποιείται με εξωτερικούς σωληνωτούς εναλλάκτες εγκατεστημένους στο νέο κτίριο εξυπηρέτησης χωνευτών.

Το παραγόμενο στην μονάδα χώνευσης βιοαέριο αποθηκεύεται σε δύο (2) **Αεριοφυλάκια** (δεξαμενές πλωτής οροφής, χωρητικότητας 5.600m<sup>3</sup> η κάθε μία) και αξιοποιείται ως καύσιμο στην υφιστάμενη μονάδα Συμπαράγωγής Ηλεκτρικής και Θερμικής Ενέργειας (ΣΗΘΕ 1). Παράλληλα, για την καύση τυχόν περίσσειας βιοαερίου, έχουν εγκατασταθεί τρεις (3) δαυλοί, συνολικής ικανότητας καύσης 5.400m<sup>3</sup>/hr.

Μετά την έξοδο από τους χωνευτές, η χωνεμένη ιλύς οδηγείται στη νέα **Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης**. Για την κάλυψη των διακυμάνσεων και εξισορρόπηση της παροχής, έχουν κατασκευαστεί κατά την Α' Φάση τέσσερις κυκλικές δεξαμενές (οι δύο εξοπλισμένες) μεταπάχυνσης - αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος, χωρητικότητας η κάθε μία 2.900m<sup>3</sup> και στη Β' Φάση δύο ορθογωνικές δεξαμενές συνολικού ωφέλιμου όγκου 2.592m<sup>3</sup>. Οι δεξαμενές της Β'

Φάσης εξοπλίστηκαν πρόσφατα με σύστημα ανάδευσης με διάχυση αέρα. Η νέα μονάδα αφυδάτωσης χωνεμένης ιλύος περιλαμβάνει έξι (6) φυγόκεντρους, δυναμικότητας αφυδάτωσης 70m<sup>3</sup>/h έκαστη. Η παρασκευή και δοσομέτρηση του διαλύματος του πολυηλεκτρολύτη γίνεται από τρεις (3) αυτόματες μονάδες, συνολικής δυναμικότητας 160,71 kg στερεού ΡΕ/η, για τη παρασκευή διαλύματος συγκέντρωσης 0.5% με χρόνο παραμονής μία ώρα, για την ωρίμανση του διαλύματος.

Η αφυδατωμένη ιλύς, μέσω δύο εμβολοφόρων αντλιών υψηλής πίεσης, μεταφέρεται σε δύο δεξαμενές (silo) χωρητικότητας 56m<sup>3</sup> η κάθε μία, από τις οποίες γίνεται η τροφοδοσία των τεσσάρων παράλληλων γραμμών της **Μονάδας Θερμικής Ξήρανσης**.

Η Μονάδα Θερμικής Ξήρανσης περιλαμβάνει τέσσερις (4) παράλληλες γραμμές ξήρανσης με περιστρεφόμενα τύμπανα, συνολικής μέγιστης δυναμικότητας εξάτμισης 40 τόνων νερού ανά ώρα. Ο σχεδιασμός της εγκατάστασης προβλέπει ότι η συνήθης παραγωγή ιλύος του Κ.Ε.Λ.Ψ. θα καλύπτεται με τη λειτουργία τριών γραμμών, ενώ μία γραμμή θα βρίσκεται σε εφεδρεία.

Στη παρούσα φάση, η ξήρανση επιτυγχάνεται με άμεση θέρμανση (καύση φυσικού αερίου). Με την θέση σε λειτουργία της υπό κατασκευή νέας μονάδας ΣΗΘΕ με αεριοστρόβιλο συνολικής ισχύος 30,5 MW (17,5 MWth, 13 MWe), το 70% περίπου των θερμικών αναγκών θα καλύπτεται από τη θερμότητα των καυσαερίων της τουρμπίνας, μέσω τεσσάρων εναλλακτών αέρα-αέρα.

#### **Λοιπές Μονάδες της Εγκατάστασης – Βοηθητικά Έργα**

Για την κάλυψη των αναγκών του Κ.Ε.Λ. σε νερό χρήσης (άρδευση, ψύξη αέρα βιοαντιδραστήρων, πλυσίματα και άλλες χρήσεις), κατασκευάστηκε **Μονάδα Βιομηχανικού Νερού** που αποτελείται από μονάδα διύλισης και απολύμανσης με UV. Το βιομηχανικό νερό διανέμεται μέσω δύο ξεχωριστών δικτύων (απολυμασμένου και μη-απολυμασμένου νερού) προς τα διάφορα σημεία κατανάλωσης.

Η μονάδα διύλισης αποτελείται από τρία (3) αμμόφιλτρα αυτόματης έκπλυσης, συνολικής δυναμικότητας 1500m<sup>3</sup>/hr. Η τροφοδοσία τους γίνεται από τέσσερις (3+1) αντλίες παροχής 500m<sup>3</sup>/hr έκαστη. Το διυλισμένο νερό καταλήγει σε δύο (2) δεξαμενές αποθήκευσης, συνολικού όγκου 1200m<sup>3</sup>.

Από τις δύο (2) δεξαμενές αναρροφά το αντλιοστάσιο μη απολυμασμένου βιομηχανικού νερού, που καταθλίβει προς το αντίστοιχο δίκτυο διανομής. Επίσης, μέσω αντλιοστασίου δυναμικότητας 420m<sup>3</sup>/hr, μέσω 3 μονοβάθμιων φυγόκεντρων αντλιών παροχής 140 m<sup>3</sup>/h, τροφοδοτείται η μονάδα UV, δυναμικότητας 300 m<sup>3</sup>/h και το δίκτυο απολυμασμένου βιομηχανικού νερού.

Στην εγκατάσταση έχει κατασκευαστεί μονάδα συμπαραγωγής με μηχανές Otto, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 11,6MW περίπου (7,1 MWe) η οποία βρίσκεται σε λειτουργία από τα τέλη του 2001. Η μονάδα αυτή έχει δυναμικότητα καύσης 72.000 Nm<sup>3</sup>/d βιοαερίου και είναι σε θέση να απορροφήσει σημαντικό μέρος της συνολικής παραγωγής βιοαερίου του Κ.Ε.Λ. Αρχικά η παραγωγή της μονάδας ΣΗΘΕ καλύπτε τις ανάγκες των εγκαταστάσεων Α΄ Φάσης του Κ.Ε.Λ.Ψ. σε ηλεκτρική ενέργεια και τις ανάγκες σε θερμική ενέργεια της εγκατάστασης αναερόβιας χώνευσης. Η περίσσεια ηλεκτρικής ενέργειας εξάγεται προς το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας του ΔΕΣΜΗΕ.

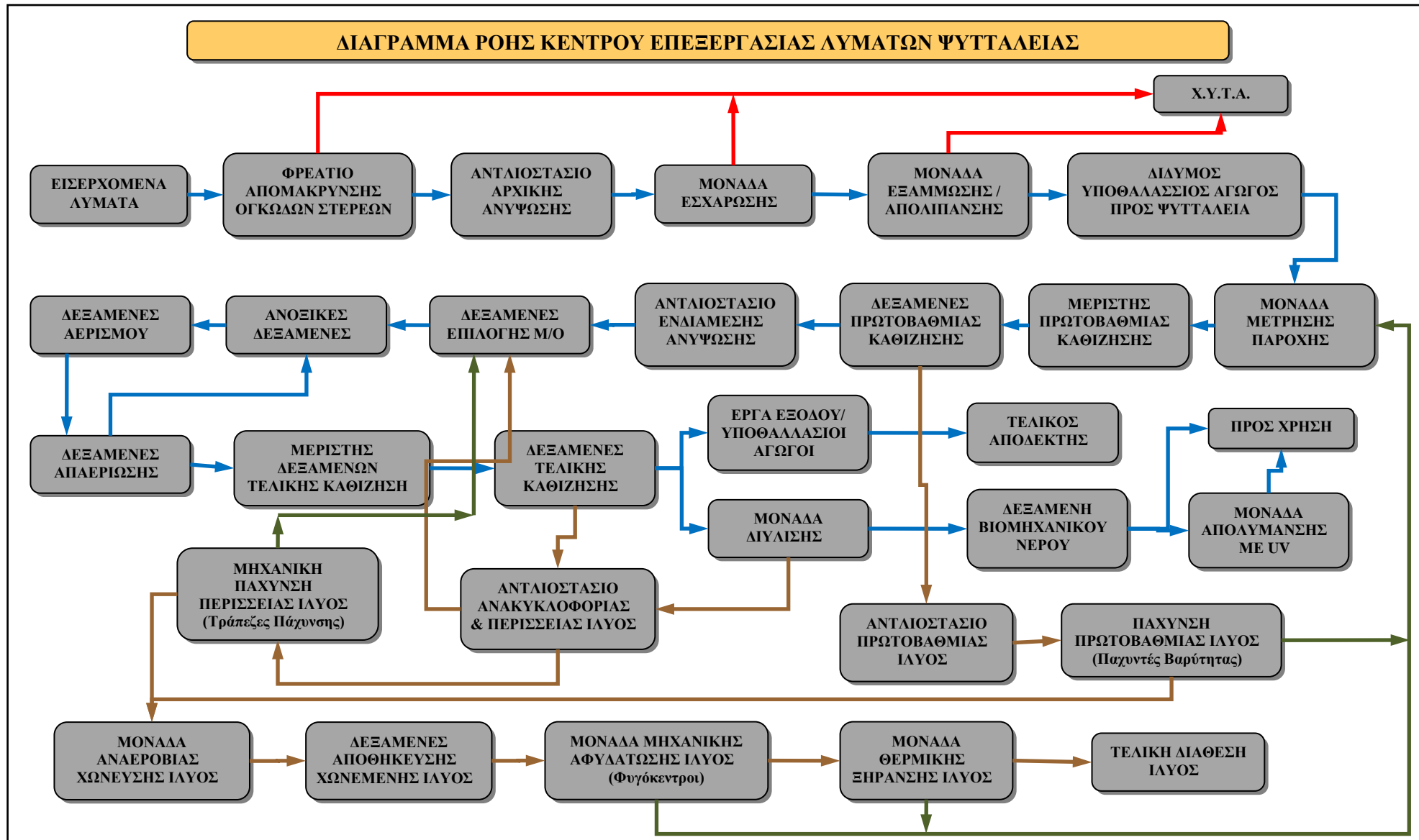
Τα τελευταία χρόνια κατασκευάστηκαν δύο επιπλέον μηχανές συμπαραγωγής της ίδιας περίπου δυναμικότητας με τις υφιστάμενες και νέα μονάδα συμπαραγωγής με αεριοστρόβιλο συνολικής ισχύος 30,5 MW (13 MWe).

Τέλος, η εγκατάσταση διαθέτει όλες τις απαραίτητες κτιριακές και λοιπές υποδομές για την πλήρη και ολοκληρωμένη λειτουργία της. Τα βοηθητικά έργα αποτελούνται από το δίκτυο ύδρευσης, το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων υδάτων, το δίκτυο βιομηχανικού νερού, το δίκτυο πυρόσβεσης και

άρδευσης, το δίκτυο εξωτερικού φωτισμού και το πλήρες δίκτυο αυτοματισμών και ελέγχου (όργανα ελέγχου, τοπικά συστήματα ελέγχου-PLCs, μιμικό διάγραμμα-SCADA, κλπ).

### **3.2.11.3 Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης**

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης στο οποίο απεικονίζονται με μπλε χρώμα η γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων, με καφέ χρώμα η γραμμή της ιλύος, με πράσινο χρώμα η γραμμή των στραγγιδίων και με κόκκινο χρώμα η γραμμή των παραπροϊόντων της εγκατάστασης (π.χ. εσχαρίσματα, άμμος). Σημειώνεται ότι για λόγους ευκρίνειας του διαγράμματος στη γραμμή των στραγγιδίων απεικονίζονται μόνο κύριες γραμμές παραγωγής στραγγιδίων από τις μονάδες επεξεργασίας της ιλύος.



### 3.3 Στοιχεία ενεργειακής κατανάλωσης και ενεργειακού κόστους για τις εξεταζόμενες ΕΕΛ

Στην παρούσα παράγραφο παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα στοιχεία ενεργειακής κατανάλωσης και ενεργειακού κόστους για τις εξεταζόμενες ΕΕΛ όπως προέκυψαν από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων των πινάκων του παραρτήματος II .

Από το κεφάλαιο 3.2 και τα λειτουργικά στοιχεία του Παραρτήματος II είναι γνωστό ότι από τις εξεταζόμενες ΕΕΛ, οι έξη πρώτες (α/α 1 έως 6) λειτουργούν με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση. Από τις υπόλοιπες πέντε (α/α 7 έως 11), δύο λειτουργούν με συμβατικό σύστημα με πρωτοβάθμια καθίζηση και αναερόβια χώνευση ιλύος (ΕΕΛ Λάρισας με α/α 9 και το ΚΕΛ Ψυττάλειας με α/α 11) ενώ τρεις λειτουργούν με σύστημα παρατεταμένου αερισμού με πρωτοβάθμια καθίζηση και αναερόβια χώνευση ιλύος (ΕΕΛ Βόλου, Χανίων και Πατρών με α/α 7, 8 και 10 αντίστοιχα). Εν τούτοις οι ΕΕΛ με α/α 7 έως 11 ομαδοποιούνται στο εξής ως ΕΕΛ συμβατικού τύπου (ανεξάρτητα από το θε) λόγω της ύπαρξης αφενός πρωτοβάθμιας καθίζησης και αφετέρου λόγω της επεξεργασίας της ιλύος με αναερόβια χώνευση.

Οι ΕΕΛ συμβατικού τύπου διακρίνονται εφεξής στους πίνακες με γκριζο φόντο.

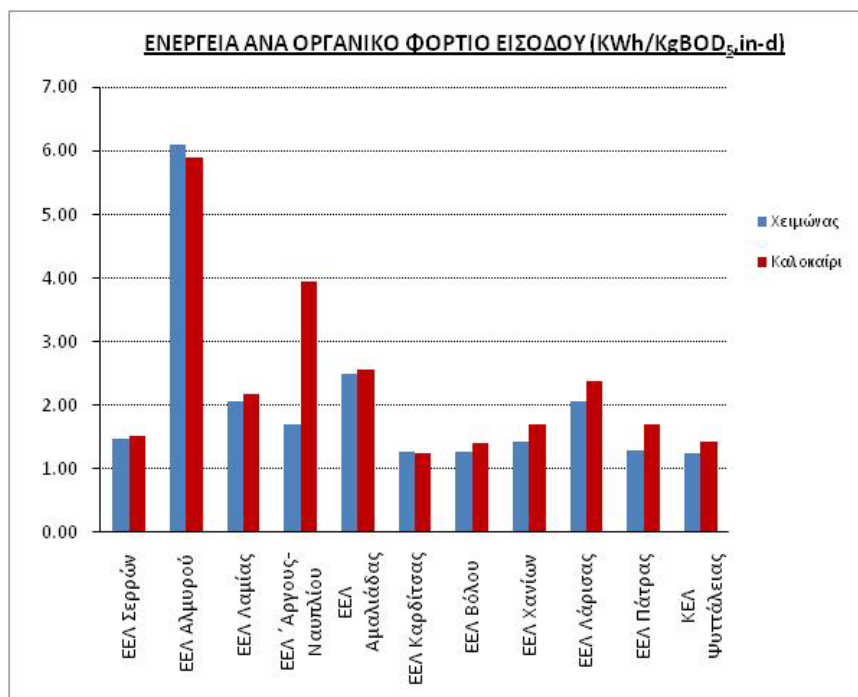
#### 3.3.1 Κατανάλωση ενέργειας και ενεργειακό κόστος ανά οργανικό φορτίο εισόδου

Στους πίνακες 3.11 και 3.12 καθώς και τα διαγράμματα 3.1 και 3.2 που ακολουθούν παρουσιάζονται συγκεντρωτικά η συνολική πραγματική κατανάλωση ενέργειας και το συνολικό ενεργειακό κόστος ανά ημερήσιο οργανικό φορτίο εισόδου για το σύνολο των έντεκα ΕΕΛ για τα δεδομένα χειμώνα και καλοκαιριού. Η ενέργεια αναφέρεται στο σύνολο της καταναλισκόμενης ενέργειας ανεξάρτητα αν η ΕΕΛ διαθέτει ή όχι μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης το κόστος αναφέρεται στο καθαρό κόστος, δηλαδή στις ΕΕΛ που διαθέτουν μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας έχει αφαιρεθεί το τυχόν κέρδος από την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας.

Για το ΚΕΛ Ψυττάλειας τα αναφερόμενα μεγέθη δεν περιλαμβάνουν την μονάδα ξήρανσης.

**Πίνακας 3-11: Πραγματική κατανάλωση ενέργειας ανά οργανικό φορτίο εισόδου**

Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)		ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ BOD <sub>5</sub> , in (Kg/d)		ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟΥ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/KgBOD <sub>5</sub> ,in-d)	
		Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι
1	ΕΕΛ Σερρών	202166.7	211833.3	4679.0	4594.3	1.47	1.52
2	ΕΕΛ Αλμυρού	65600.0	65533.3	370.7	373.7	6.09	5.90
3	ΕΕΛ Λαμίας	211400.0	219900.0	3771.7	3380.4	2.06	2.18
4	ΕΕΛ Άργους- Ναυπλίου	347333.3	293833.3	9133.4	2661.3	1.70	3.95
5	ΕΕΛ Αμαλιάδας	56533.3	60333.3	784.0	805.5	2.48	2.57
6	ΕΕΛ Καρδίτσας	107935.0	107500.0	2894.6	2889.2	1.26	1.24
7	ΕΕΛ Βόλου	409666.7	399166.7	11525.5	10123.1	1.26	1.40
8	ΕΕΛ Χανίων	282140.0	305680.0	6724.5	5963.6	1.43	1.70
9	ΕΕΛ Λάρισας	416666.7	436833.3	6894.3	6249.7	2.06	2.38
10	ΕΕΛ Πάτρας	386666.7	419333.3	9974.6	8635.0	1.30	1.69
11	ΚΕΛ Ψυττάλειας	8683394.6	8755250.8	231590.6	205975.9	1.24	1.44

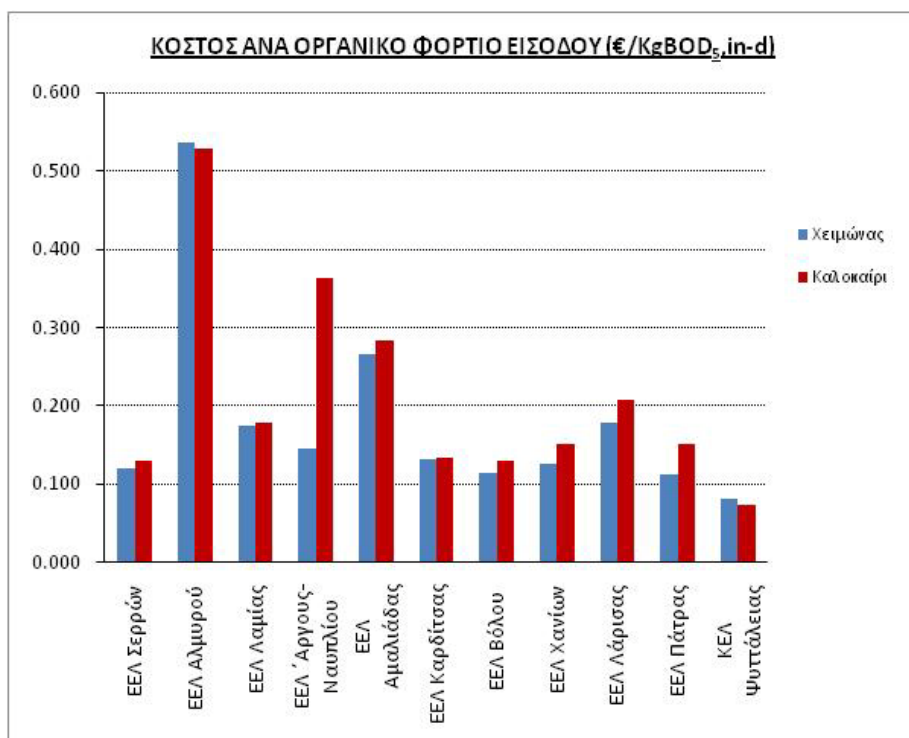


Σχήμα 3.1: Διάγραμμα πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας ανά οργανικό φορτίο εισόδου

Πίνακας 3-12: Ενεργειακό κόστος ανά οργανικό φορτίο εισόδου

Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)		ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ BOD <sub>5</sub> , in (Kg/d)		ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/KgBOD <sub>5</sub> ,in-d)	
		Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι
1	ΕΕΛ Σερρών	16660.52	18161.47	4679.0	4594.3	0.121	0.130
2	ΕΕΛ Αλμυρού	5792.07	5895.65	370.7	373.7	0.536	0.529
3	ΕΕΛ Λαμίας	18008.92	18053.80	3771.7	3380.4	0.174	0.178
4	ΕΕΛ Άργους-Ναυπλίου	29867.88	26897.75	9133.4	2661.3	0.147	0.363
5	ΕΕΛ Αμαλιάδας	6149.08	6642.86	784.0	805.5	0.266	0.283
6	ΕΕΛ Καρδίτσας	11374.61	11570.38	2894.6	2889.2	0.133	0.133
7	ΕΕΛ Βόλου	37220.02	36669.62	11525.5	10123.1	0.115	0.131
8	ΕΕΛ Χανίων	25064.10	27501.27	6724.5	5963.6	0.127	0.152
9	ΕΕΛ Λάρισας	35945.95	38100.68	6894.3	6249.7	0.178	0.208
10	ΕΕΛ Πάτρας	33775.08	37486.83	9974.6	8635.0	0.113	0.151
11	ΚΕΛ Ψυττάλειας	557215.5	462298.6	231590.6	205975.9	0.082	0.075





Σχήμα 3.2: Διάγραμμα ενεργειακού κόστους ανά οργανικό φορτίο εισόδου

Όπως φαίνεται από τους παραπάνω πίνακες και διαγράμματα, σχεδόν για το σύνολο των εγκαταστάσεων η κατανάλωση ενέργειας και το ενεργειακό κόστος ανά εισερχόμενο οργανικό φορτίο είναι ελαφρά μεγαλύτερη κατά την θερινή περίοδο συγκριτικά με την χειμερινή. Το γεγονός αυτό εξηγείται α) από την αυξημένη ενδογενή αναπνοή στις υψηλότερες θερμοκρασίες οπότε και οι απαιτήσεις αερισμού είναι μεγαλύτερες και β) από το γεγονός ότι σχεδόν όλες οι ΕΕΛ λειτουργούν με τον ίδιο χρόνο παραμονής στερεών και για τις δύο περιόδους.

Η ΕΕΛ των Δήμων Άργους – Ναυπλίου κατά τη χειμερινή περίοδο δέχεται αυξημένα ρυπαντικά φορτία από τις μονάδες προεπεξεργασίας χυμών (συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου το χειμώνα 787,3mg/l έναντι 273,0mg/l το καλοκαίρι). Δεδομένου ότι η ενεργειακή κατανάλωση δεν αυξάνεται σημαντικά κατά τη χειμερινή περίοδο, το αυξημένο οργανικό φορτίο εισόδου το χειμώνα οδηγεί σε μεγάλη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης ανά οργανικό φορτίο εισόδου κατά του χειμερινούς μήνες.

Από τις εξεταζόμενες ΕΕΛ τη μικρότερη κατανάλωση ενέργειας ανά οργανικό φορτίο εισόδου και για τις δύο περιόδους –χειμώνα και καλοκαίρι - παρουσιάζει η ΕΕΛ Καρδίτσας με αντίστοιχες τιμές 1,26 KWh/kg BOD<sub>5,in-d</sub> και 1,24 KWh/kg BOD<sub>5,in-d</sub> ενώ η επόμενη καλύτερη ενεργειακή κατανάλωση είναι της ΕΕΛ Βόλου 1,26 KWh/kg BOD<sub>5,in-d</sub> το χειμώνα και 1,40 KWh/kg BOD<sub>5,in-d</sub> το καλοκαίρι, σχεδόν ίδια με αυτή του ΚΕΛ Ψυττάλειας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το μικρότερο ενεργειακό κόστος παρουσιάζει το ΚΕΛ Ψυττάλειας, που είναι η μοναδική ΕΕΛ με μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνεχούς λειτουργίας. Το γεγονός αυτό εξηγεί το υψηλότερο κόστος ενέργειας κατά τη χειμερινή περίοδο. Κατά τη χειμερινή περίοδο το πλεόνασμα της θερμικής ενέργειας του βιοαερίου που οδηγείται στη μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μειώνεται, καθώς οι απαιτήσεις της θέρμανσης των χωνευτών και οι θερμικές απώλειες σε αυτούς είναι μεγαλύτερες λόγω των χαμηλότερων θερμοκρασιών περιβάλλοντος (αέρα και εδάφους). Επομένως κατά τη χειμερινή περίοδο η παραγομένη ηλεκτρική ενέργεια από τη μονάδα συμπαραγωγής είναι μικρότερη, η απαίτηση για αγορά ηλεκτρικής ενέργειας μεγαλύτερη και το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας μεγαλύτερο.

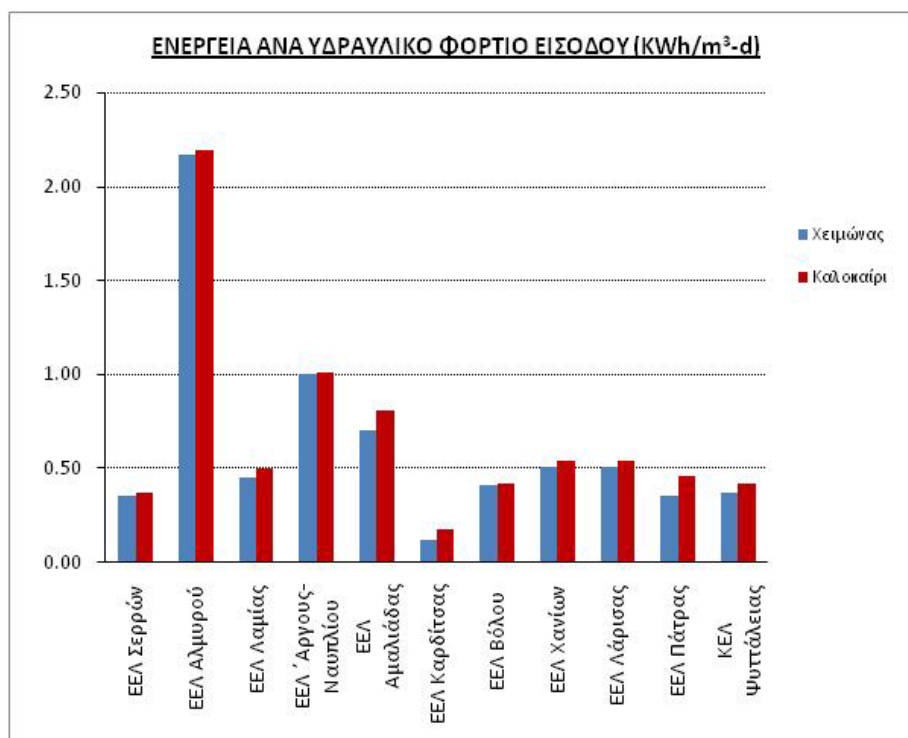
### 3.3.2 Κατανάλωση ενέργειας και ενεργειακό κόστος ανά υδραυλικό φορτίο εισόδου

Στους πίνακες 3.13 και 3.14 καθώς και τα διαγράμματα 3.3 και 3.4 που ακολουθούν παρουσιάζονται συγκεντρωτικά η συνολική πραγματική κατανάλωση ενέργειας και το συνολικό ενεργειακό κόστος ανά ημερήσιο υδραυλικό φορτίο εισόδου για το σύνολο των έντεκα ΕΕΛ για τα δεδομένα χειμώνα και καλοκαιριού. Η ενέργεια αναφέρεται στο σύνολο της καταναλισκόμενη ενέργειας ανεξάρτητα αν η ΕΕΛ διαθέτει ή όχι μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Το κόστος αναφέρεται στο καθαρό κόστος, δηλαδή στις εγκαταστάσεις που διαθέτουν μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας έχει αφαιρεθεί το τυχόν κέρδος από την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας.

Για το ΚΕΛ Ψυττάλειας τα αναφερόμενα μεγέθη δεν περιλαμβάνουν την μονάδα ξήρανσης.

**Πίνακας 3-13: Πραγματική κατανάλωση ενέργειας ανά υδραυλικό φορτίο εισόδου**

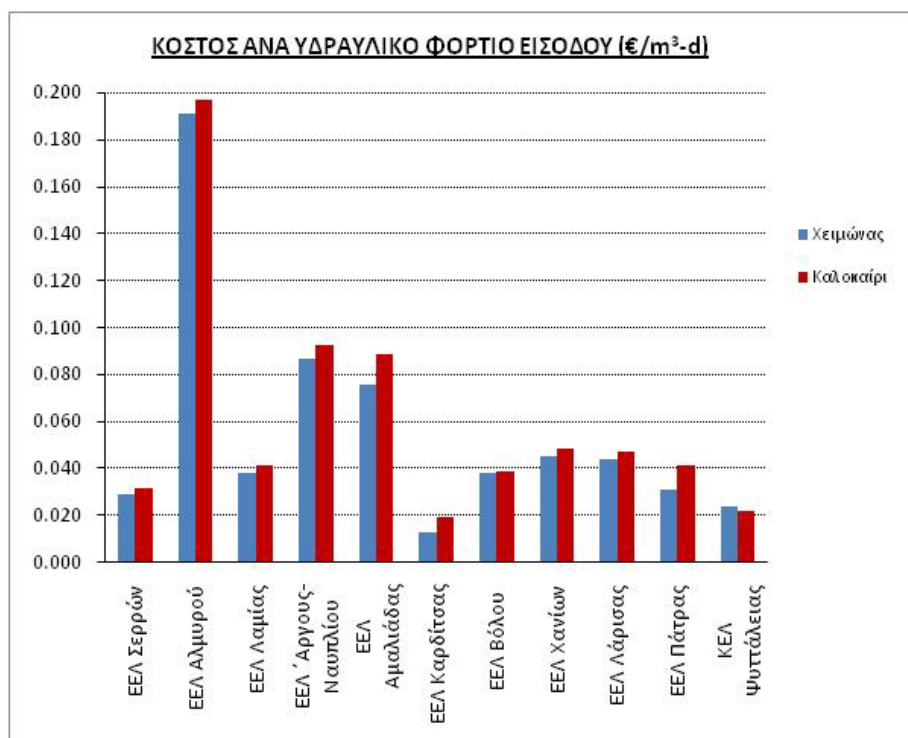
Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)		ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ Q <sub>in</sub> (m <sup>3</sup> /d)		ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/m <sup>3</sup> -d)	
		Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι
1	ΕΕΛ Σερρών	202166.7	211833.3	19400.8	19014.5	0.35	0.37
2	ΕΕΛ Αλμυρού	65600.0	65533.3	1030.2	983.2	2.17	2.19
3	ΕΕΛ Λαμίας	211400.0	219900.0	15748.3	14359.2	0.45	0.50
4	ΕΕΛ Άργους- Ναυπλίου	347333.3	293833.3	11600.4	9748.3	1.01	1.01
5	ΕΕΛ Αμαλιάδας	56533.3	60333.3	2716.4	2475.3	0.71	0.81
6	ΕΕΛ Καρδίτσας	107935.0	107500.0	29354.3	19862.8	0.12	0.18
7	ΕΕΛ Βόλου	409666.7	399166.7	32261.6	30753.8	0.42	0.42
8	ΕΕΛ Χανίων	282140.0	305680.0	18623.3	18586.9	0.51	0.54
9	ΕΕΛ Λάρισας	416666.7	436833.3	27250.0	26416.7	0.51	0.54
10	ΕΕΛ Πάτρας	386666.7	419333.3	36450.6	31251.0	0.35	0.46
11	ΚΕΛ Ψυττάλειας	8683394.6	8755250.8	770968.5	682633.5	0.37	0.42



Σχήμα 3.3: Διάγραμμα πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας ανά υδραυλικό φορτίο εισόδου

Πίνακας 3-14: Ενεργειακό κόστος ανά υδραυλικό φορτίο εισόδου

Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)		ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ $Q_{in}$ (m <sup>3</sup> /d)		ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/m <sup>3</sup> -d)	
		Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι
1	ΕΕΛ Σερρών	16660.52	18161.47	19400.8	19014.5	0.029	0.032
2	ΕΕΛ Αλμυρού	5792.07	5895.65	1030.2	983.2	0.191	0.197
3	ΕΕΛ Λαμίας	18008.92	18053.80	15748.3	14359.2	0.038	0.041
4	ΕΕΛ Άργους-Ναυπλίου	29867.88	26897.75	11600.4	9748.3	0.087	0.092
5	ΕΕΛ Αμαλιάδας	6149.08	6642.86	2716.4	2475.3	0.076	0.089
6	ΕΕΛ Καρδίτσας	11374.61	11570.38	29354.3	19862.8	0.013	0.019
7	ΕΕΛ Βόλου	37220.02	36669.62	32261.6	30753.8	0.038	0.039
8	ΕΕΛ Χανίων	25064.10	27501.27	18623.3	18586.9	0.045	0.049
9	ΕΕΛ Λάρισας	35945.95	38100.68	27250.0	26416.7	0.044	0.047
10	ΕΕΛ Πάτρας	33775.08	37486.83	36451	31251.0	0.031	0.041
11	ΚΕΛ Ψυττάλειας	557215.52	462298.55	770969	682633.5	0.024	0.022



Σχήμα 3.4: Διάγραμμα ενεργειακού κόστους ανά υδραυλικό φορτίο εισόδου

Όπως φαίνεται από τους παραπάνω πίνακες και διαγράμματα, για το σύνολο των εγκαταστάσεων η κατανάλωση ενέργειας και το ενεργειακό κόστος ανά εισερχόμενο υδραυλικό φορτίο είναι ελαφρά μεγαλύτερα κατά τη θερινή περίοδο συγκριτικά με την αντίστοιχη χειμερινή για τους ίδιους λόγους που αναφέρονται στη παράγραφο 3.3.1.

Επίσης το ΚΕΛ Ψυττάλειας που είναι η μοναδική εγκατάσταση με μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνεχούς λειτουργίας, παρουσιάζει ελαφρά υψηλότερο ενεργειακό κόστος ανά εισερχόμενο υδραυλικό φορτίο το χειμώνα για τους ίδιους λόγους που αναφέρονται στη παράγραφο 3.3.1.

Η ΕΕΛ Καρδίτσας παρουσιάζει τη μικρότερη κατανάλωση ενέργειας και το μικρότερο ενεργειακό κόστος ανά υδραυλικό φορτίο εισόδου με αντίστοιχες τιμές 0,12 KWh/m<sup>3</sup>-d και 0,013 €/m<sup>3</sup>-d για τα δεδομένα του χειμώνα και 0,18 KWh/m<sup>3</sup>-d και 0,019 €/m<sup>3</sup>-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού.

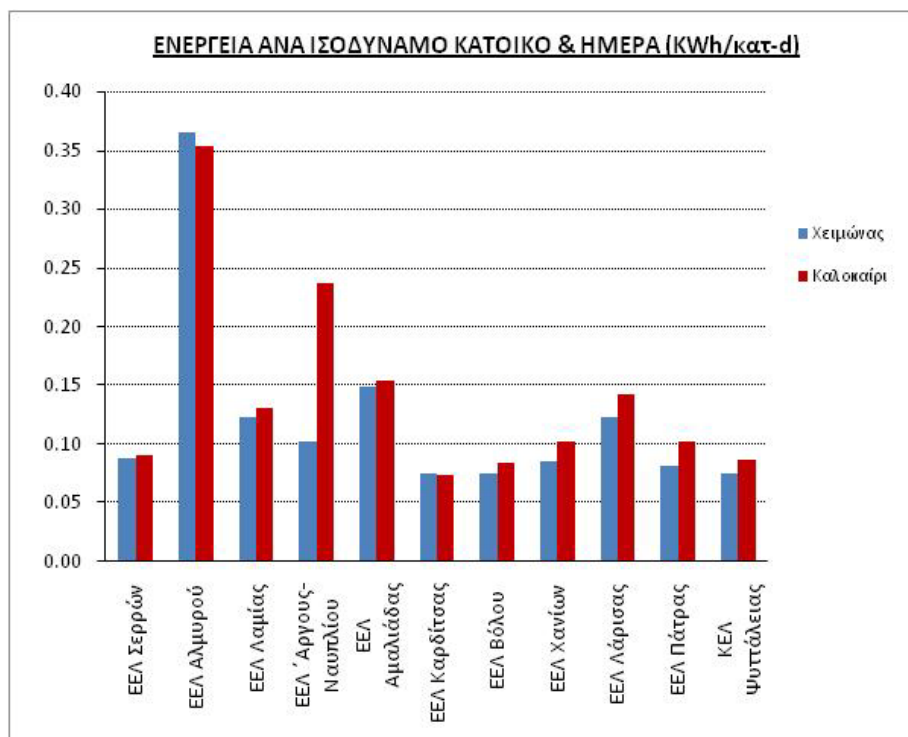
### 3.3.3 Κατανάλωση ενέργειας και ενεργειακό κόστος ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα

Στους πίνακες 3.15 και 3.16 καθώς και τα διαγράμματα 3.5 και 3.6 που ακολουθούν παρουσιάζονται συγκεντρωτικά η συνολική πραγματική κατανάλωση ενέργειας και το συνολικό ενεργειακό κόστος ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα για το σύνολο των έντεκα ΕΕΛ για τα δεδομένα χειμώνα και καλοκαιριού. Η ενέργεια αναφέρεται στο σύνολο της καταναλισκόμενης ενέργειας ανεξάρτητα αν η ΕΕΛ διαθέτει ή όχι μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης το κόστος αναφέρεται στο καθαρό κόστος, δηλαδή στις ΕΕΛ που διαθέτουν μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας έχει αφαιρεθεί το τυχόν κέρδος από την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας.

Για το ΚΕΛ Ψυττάλειας τα αναφερόμενα μεγέθη δεν περιλαμβάνουν την μονάδα ξήρανσης.

**Πίνακας 3-15: Πραγματική κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα**

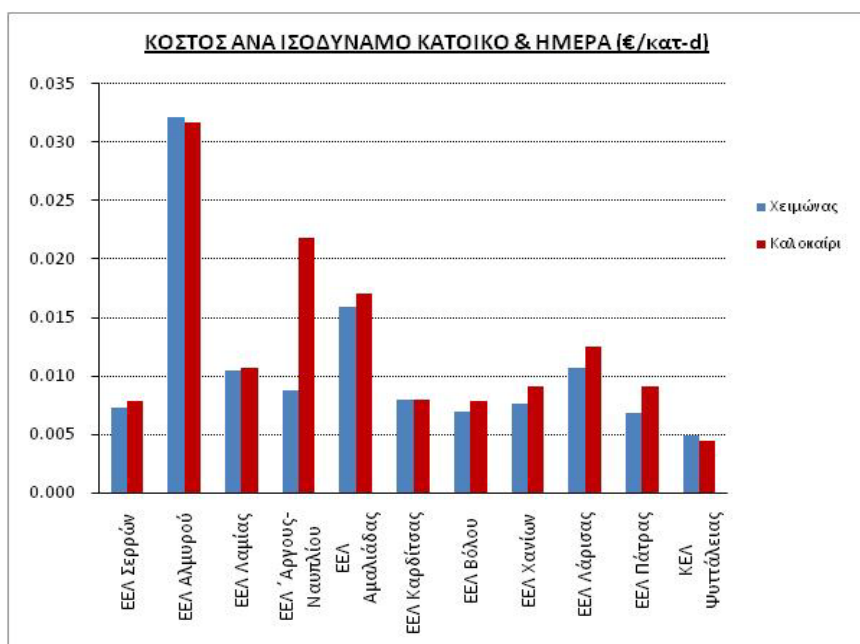
Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)		ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (κατ.)		ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚΟ & ΗΜΕΡΑ (KWh/κατ-d)	
		Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι
1	ΕΕΛ Σερρών	202166.7	211833.3	77983	76572	0.09	0.09
2	ΕΕΛ Αλμυρού	65600.0	65533.3	6200	6230	0.37	0.35
3	ΕΕΛ Λαμίας	211400.0	219900.0	62771	56487	0.12	0.13
4	ΕΕΛ Άργους-Ναυπλίου	347333.3	293833.3	154574	44946	0.10	0.24
5	ΕΕΛ Αμαλιάδας	56533.3	60333.3	13053	13483	0.15	0.15
6	ΕΕΛ Καρδίτσας	107935.0	107500.0	47610	47340	0.08	0.07
7	ΕΕΛ Βόλου	409666.7	399166.7	192730	169265	0.08	0.08
8	ΕΕΛ Χανίων	282140.0	305680.0	111805	99036	0.09	0.10
9	ΕΕΛ Λάρισας	416666.7	436833.3	114876	104753	0.12	0.14
10	ΕΕΛ Πάτρας	386666.7	419333.3	166244	143917	0.08	0.10
11	ΚΕΛ Ψυττάλειας	8683394.6	8755250.8	3859844	3432932	0.07	0.09



**Σχήμα 3.5: Διάγραμμα πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα**

**Πίνακας 3-16: Ενεργειακό κόστος ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα**

Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)		ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (κατ.)		ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚΟ & ΗΜΕΡΑ (€/ισ. κατ.-d)	
		Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι
1	ΕΕΛ Σερρών	16660.52	18161.47	77983	76572	0.007	0.008
2	ΕΕΛ Αλμυρού	5792.07	5895.65	6200	6230	0.032	0.032
3	ΕΕΛ Λαμίας	18008.92	18053.80	62771	56487	0.010	0.011
4	ΕΕΛ Άργους-Ναυπλίου	29867.88	26897.75	154574	44946	0.009	0.022
5	ΕΕΛ Αμαλιάδας	6149.08	6642.86	13053	13483	0.016	0.017
6	ΕΕΛ Καρδίτσας	11374.61	11570.38	47610	47340	0.008	0.008
7	ΕΕΛ Βόλου	37220.02	36669.62	192730	169265	0.007	0.008
8	ΕΕΛ Χανίων	25064.10	27501.27	111805	99036	0.008	0.009
9	ΕΕΛ Λάρισας	35945.95	38100.68	114876	104753	0.011	0.012
10	ΕΕΛ Πάτρας	33775.08	37486.83	166244	143917	0.007	0.009
11	ΚΕΛ Ψυττάλειας	557215.52	462298.55	3859844	3432932	0.005	0.004



**Σχήμα 3.6: Διάγραμμα ενεργειακού κόστους ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα**

Όπως φαίνεται από τους παραπάνω πίνακες και διαγράμματα, σχεδόν για το σύνολο των εγκαταστάσεων, η κατανάλωση ενέργειας και το ενεργειακό κόστος ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα είναι ελαφρά μεγαλύτερα κατά την θερινή περίοδο συγκριτικά με την χειμερινή για τους ίδιους λόγους που αναφέρονται στη παράγραφο 3.3.1.

Επίσης το ΚΕΛ Ψυττάλειας που είναι η μοναδική εγκατάσταση με μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνεχούς λειτουργίας, παρουσιάζει ελαφρά υψηλότερο ενεργειακό κόστος ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα το χειμώνα για τους ίδιους λόγους που αναφέρονται στη παράγραφο 3.3.1.

Στη συνέχεια γίνεται ομαδοποίηση της καταναλισκόμενης ενέργειας και του ενεργειακού κόστους ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα σύμφωνα με την δυναμικότητα λειτουργίας των ΕΕΛ.

- Ισοδύναμος πληθυσμός 0-10.000 κάτοικοι: Στην ομάδα από τις εξεταζόμενες εγκαταστάσεις ανήκει μόνο η ΕΕΛ Αλμυρού η οποία παρουσιάζει ημερήσια κατανάλωση ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα ίση με 0,37 KWh/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και 0,35 KWh/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Ο μέσος όρος των ανωτέρω τιμών οδηγεί σε μία τιμή ημερήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα για όλο το έτος ίση με **0,36 KWh/κατ-d**. Το ενεργειακό κόστος ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα είναι ίσο με **0,032€/κατ-d** για τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο.
- Ισοδύναμος πληθυσμός 10.001-50.000 κάτοικοι: Στη συγκεκριμένη ομάδα ανήκουν οι ΕΕΛ Καρδίτσας, η ΕΕΛ Αμαλιάδας και η ΕΕΛ Άργους – Ναυπλίου μόνο για τη θερινή περίοδο. Η ΕΕΛ Καρδίτσας παρουσιάζει ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα ίση με 0,08KWh/κατ-d το χειμώνα και 0,07KWh/κατ-d το καλοκαίρι. Οι αντίστοιχες τιμές για την ΕΕΛ Αμαλιάδας είναι 0,15 KWh/κατ-d για το χειμώνα και το καλοκαίρι, ενώ η ΕΕΛ Άργους Ναυπλίου παρουσιάζει ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο το καλοκαίρι ίση με 0,24KWh/κατ-d. Επομένως μία μέση τιμή για τις συγκεκριμένες εγκαταστάσεις αγγίζει την τιμή των 0,11KWh/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και τα 0,16KWh/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Ο μέσος όρος των ανωτέρω τιμών οδηγεί σε μία τιμή ημερήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα για όλο το έτος ίση με **0,13 KWh/κατ-d**.

Όσον αφορά το ενεργειακό κόστος, ΕΕΛ Καρδίτσας παρουσιάζει κόστος ίσο με 0,008€/κατ-d για το χειμώνα και το καλοκαίρι. Οι αντίστοιχες τιμές για την ΕΕΛ Αμαλιάδας είναι 0,016€/κατ-d για το χειμώνα και 0,017€/κατ-d για το καλοκαίρι, ενώ η ΕΕΛ Άργους – Ναυπλίου παρουσιάζει κόστος ίσο με 0,022€/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Επομένως μία μέση τιμή για τις συγκεκριμένες εγκαταστάσεις αγγίζει την τιμή των 0,012€/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και τα 0,016€/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Ο μέσος όρος των ανωτέρω τιμών οδηγεί σε μία τιμή ενεργειακού κόστους ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα για όλο το έτος ίση με **0,014 €/κατ-d**.

- Ισοδύναμος πληθυσμός 50.001-150.000 κάτοικοι: Στη συγκεκριμένη ομάδα ανήκουν οι ΕΕΛ Σερρών, η ΕΕΛ Λαμίας, η ΕΕΛ Χανίων, η ΕΕΛ Λάρισας και η ΕΕΛ Πάτρας μόνο για τη θερινή περίοδο. Η ΕΕΛ Σερρών παρουσιάζει κατανάλωση ενέργειας ίση με 0,09KWh/κατ-d τόσο κατά τη θερινή όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο. Η ΕΕΛ Λαμίας παρουσιάζει κατανάλωση ενέργειας ίση με 0,12KWh/κατ-d για το χειμώνα και 0,13KWh/κατ-d για το καλοκαίρι. Η ΕΕΛ Χανίων παρουσιάζει κατανάλωση ενέργειας ίση με 0,09KWh/κατ-d το χειμώνα και 0,10KWh/κατ-d το καλοκαίρι. Η ΕΕΛ Λάρισας τιμές 0,12KWh/κατ-d για το χειμώνα και 0,14KWh/κατ-d για το καλοκαίρι, ενώ η ΕΕΛ Πάτρας κατά τη θερινή περίοδο παρουσιάζει κατανάλωση ενέργειας ίση με 0,10KWh/κατ-d. Επομένως μία μέση τιμή για τις συγκεκριμένες εγκαταστάσεις αγγίζει την τιμή των 0,11KWh/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και τα 0,11KWh/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Άρα μία μέση τιμή ημερήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα για όλο το έτος είναι ίση με **0,11 KWh/κατ-d**.

Όσον αφορά το ενεργειακό κόστος, η ΕΕΛ Σερρών παρουσιάζει κόστος ίσο με 0,007€/κατ-d για το χειμώνα και 0,008€/κατ-d για το καλοκαίρι. Η ΕΕΛ Λαμίας παρουσιάζει κόστος ίσο με 0,010€/κατ-d το χειμώνα και 0,011€/κατ-d το καλοκαίρι. Η ΕΕΛ Χανίων παρουσιάζει κόστος ίσο με 0,008€/κατ-d το χειμώνα και 0,009€/κατ-d το καλοκαίρι. Η ΕΕΛ Λάρισας παρουσιάζει τιμές 0,011€/κατ-d το χειμώνα και 0,012€/κατ-d το καλοκαίρι, ενώ η ΕΕΛ Πάτρας κατά τη θερινή περίοδο παρουσιάζει κόστος ίσο με 0,009€/κατ-d. Επομένως μία μέση τιμή για τις συγκεκριμένες εγκαταστάσεις αγγίζει την τιμή των 0,009€/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και τα 0,010€/κατ-d για τα δεδομένα του

καλοκαιριού. Άρα μία μέση τιμή ημερήσιου κόστους ηλεκτρικής ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα για όλο το έτος είναι ίση με **0,0095€/κατ-d**.

Ισοδύναμος πληθυσμός 150.001-300.000 κάτοικοι: Στη συγκεκριμένη ομάδα ανήκουν οι η ΕΕΛ Άργους – Ναυπλίου μόνο για τη χειμερινή περίοδο, η ΕΕΛ Βόλου, και η ΕΕΛ Πάτρας μόνο για τη χειμερινή περίοδο. Η ΕΕΛ Άργους- Ναυπλίου παρουσιάζει κατανάλωση ενέργειας ίση με 0,10KWh/κατ-d κατά τη χειμερινή περίοδο. Η ΕΕΛ Βόλου παρουσιάζει κατανάλωση ενέργειας ίση με 0,08KWh/κατ-d τόσο για τη χειμερινή όσο και για τη θερινή περίοδο, ενώ η ΕΕΛ Πατρών για τη χειμερινή περίοδο παρουσιάζει κατανάλωση ίση με 0,08KWh/κατ-d. Επομένως μία μέση τιμή για τις συγκεκριμένες εγκαταστάσεις αγγίζει την τιμή των 0,09KWh/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και τα 0,08KWh/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Άρα μία μέση τιμή ημερήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα για όλο το έτος είναι ίση με **0,085KWh/κατ-d**.

Όσον αφορά το ενεργειακό κόστος, η ΕΕΛ Άργους- Ναυπλίου παρουσιάζει ενεργειακό κόστος ίσο με 0,009€/κατ-d κατά τη χειμερινή περίοδο. Η ΕΕΛ Βόλου παρουσιάζει κόστος ίσο με 0,007€/κατ-d για τη χειμερινή και 0,008€/κατ-d για τη θερινή περίοδο, ενώ η ΕΕΛ Πατρών για τη χειμερινή περίοδο παρουσιάζει κόστος ίσο με 0,008€/κατ-d. Επομένως μία μέση τιμή για τις συγκεκριμένες εγκαταστάσεις αγγίζει την τιμή των 0,008€/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και του καλοκαιριού. Άρα μία μέση τιμή ημερήσιου κόστους ηλεκτρικής ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα για όλο το έτος είναι ίση με **0,008€/κατ-d**.

- Ισοδύναμος πληθυσμός 300.001-4.000.000 κάτοικοι: Στη συγκεκριμένη ομάδα από τις εξεταζόμενες εγκαταστάσεις ανήκει μόνο το ΚΕΛ Ψυττάλειας το οποίο παρουσιάζει ημερήσια κατανάλωση ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα ίση με 0,07 KWh/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και 0,09 KWh/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Ο μέσος όρος των ανωτέρω τιμών οδηγεί σε μία τιμή ημερήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα για όλο το έτος ίση με **0,08 KWh/κατ-d χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η μονάδα ξήρανσης (0,082 KWh/κατ-d με την μονάδα ξήρανσης)**.

Όσον αφορά το ενεργειακό κόστος, το ΚΕΛ Ψυττάλειας παρουσιάζει ενεργειακό κόστος ίσο με 0,005€/κατ-d για τη χειμερινή περίοδο και 0,004€/κατ-d για τη θερινή περίοδο. Ο μέσος όρος των ανωτέρω τιμών οδηγεί σε μία τιμή ημερήσιου κόστους ηλεκτρικής ενέργειας ισοδύναμο κάτοικο για όλο το έτος ίση με **0,0045€/κατ-d**.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι η κατανάλωση ενέργειας ανά ι.κ. και το αντίστοιχο κόστος ανά ι.κ. μειώνονται όσο αυξάνεται ο ισοδύναμος πληθυσμός που εξυπηρετεί η εγκατάσταση.

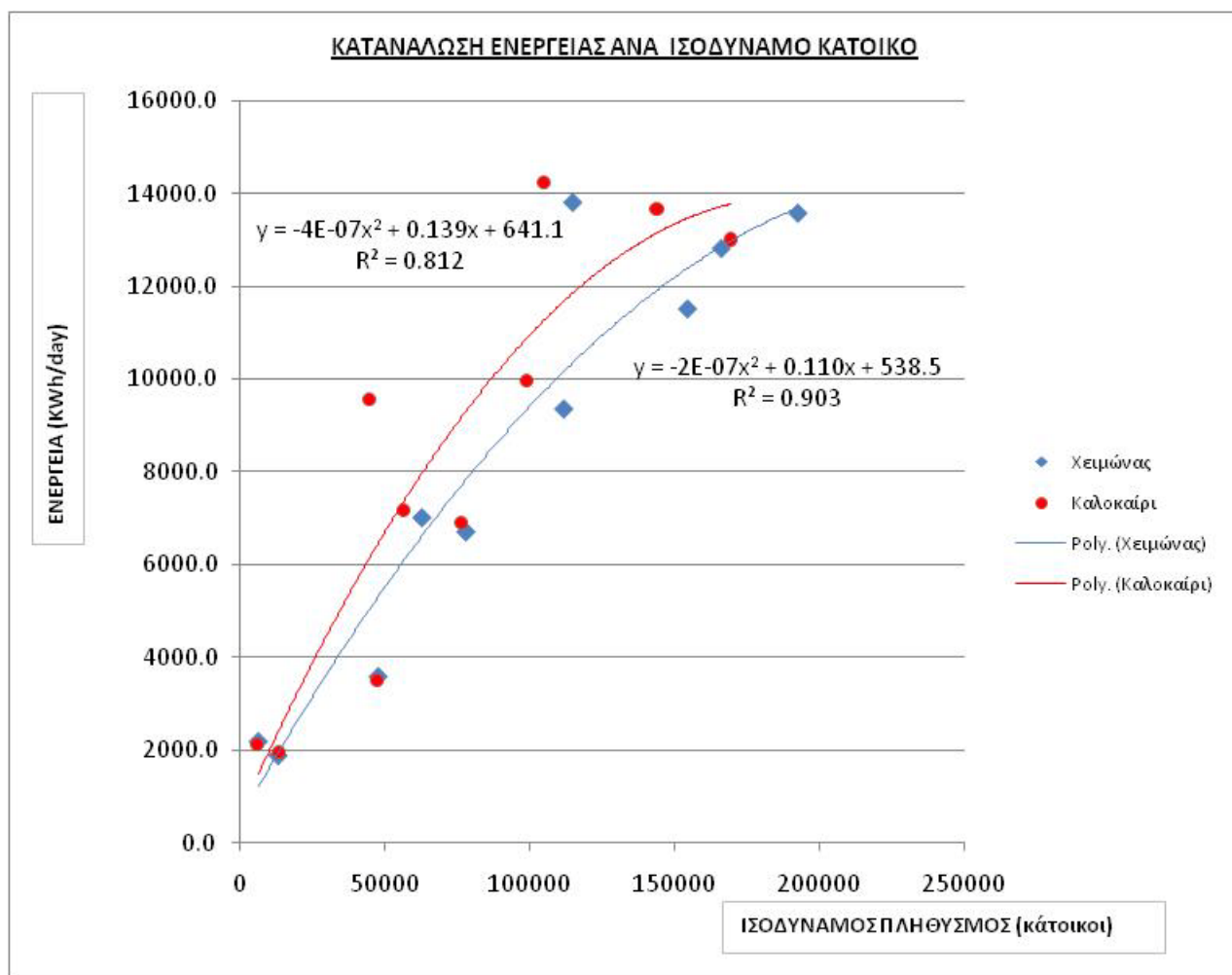
Το σημαντικά μειωμένο ενεργειακό κόστος που αντιστοιχεί στον εξυπηρετούμενο πληθυσμό του ΚΕΛ Ψυττάλειας αποδίδεται πρωτίστως στην ύπαρξη μονάδων συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνεχούς λειτουργίας και αφετέρου στη μεγάλη δυναμικότητα της εγκατάστασης.

Στον πίνακα και το διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται για τις 10 από τις 11 εξεταζόμενες ΕΕΛ, η ημερήσια κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με τον εξυπηρετούμενο ισοδύναμο πληθυσμό για το χειμώνα και το καλοκαίρι. Το ΚΕΛ Ψυττάλειας δεν περιλαμβάνεται λόγω πολύ μεγάλης διαφοράς μεγέθους στο εξυπηρετούμενο πληθυσμό από τις 10 υπόλοιπες ΕΕΛ.



**Πίνακας 3-17: Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο**

Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)		ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/day)		ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (κατ.)	
		Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι
1	ΕΕΛ Σερρών	202166.7	211833.3	6701.7	6907.6	77983	76572
2	ΕΕΛ Αλμυρού	65600.0	65533.3	2174.6	2137.0	6200	6230
3	ΕΕΛ Λαμίας	211400.0	219900.0	7007.7	7170.7	62771	56487
4	ΕΕΛ Άργους-Ναυπλίου	347333.3	293833.3	11513.8	9581.5	154574	44946
5	ΕΕΛ Αμαλιάδας	56533.3	60333.3	1874.0	1967.4	13053	13483
6	ΕΕΛ Καρδίτσας	107935.0	107500.0	3578.0	3505.4	47610	47340
7	ΕΕΛ Βόλου	409666.7	399166.7	13580.1	13016.3	192730	169265
8	ΕΕΛ Χανίων	282140.0	305680.0	9352.7	9967.8	111805	99036
9	ΕΕΛ Λάρισας	416666.7	436833.3	13812.2	14244.6	114876	104753
10	ΕΕΛ Πάτρας	386666.7	419333.3	12817.7	13673.9	166244	143917



**Σχήμα 3.7: Διάγραμμα ημερήσιας κατανάλωσης ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο**

Από το διάγραμμα προκύπτει ότι η κατανάλωση ενέργειας ακολουθεί μία παραβολική αύξηση σε σχέση με τον ισοδύναμο πληθυσμό που εξυπηρετεί κάθε ΕΕΛ. Συγκεκριμένα για τις δύο περιόδους είναι:

- **Για τη χειμερινή περίοδο.**

$$y = -2E - 7 \cdot x^2 + 0.110 \cdot x + 538.5$$

- **Για τη θερινή περίοδο:**

$$y = -4E - 7 \cdot x^2 + 0.139 \cdot x + 641.1$$

Και στις δύο σχέσεις το  $y$  είναι η ημερήσια κατανάλωση της ενέργειας σε KWh/day και το  $x$  ο ισοδύναμος πληθυσμός που εξυπηρετεί η ΕΕΛ

Η κλίση της καμπύλης παριστάνει την κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα. Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ανά ι.κ. όταν αυξάνεται ο εξυπηρετούμενος ισοδύναμος πληθυσμός (δυναμικότητα λειτουργίας της ΕΕΛ) απεικονίζεται από την μείωση της κλίσης της καμπύλης του ανωτέρω διαγράμματος.

### **3.4 Σύγκριση της ενεργειακής κατανάλωσης με αντίστοιχες ΕΕΛ της Ευρώπης**

Από την διεθνή βιβλιογραφία δίνονται παρακάτω στοιχεία ενεργειακής κατανάλωσης για ΕΕΛ που λειτουργούν σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για ισοδύναμο πληθυσμό μεγαλύτερο από 100.000 ι.κ..

Η ΕΕΛ Βιέννης με ισοδύναμο πληθυσμό 4.000.000 ι.κ. έχει ημερήσια κατανάλωση 0,049 KWh /κατ.-d (<http://www.aquamedia.at/templates/index.cfm/id/27096>). Η μέση τιμή της ενεργειακής κατανάλωσης στις ΕΕΛ της Αυστρίας είναι 23 KWh /κατ.-έτος ή 0,063 KWh /κατ.-d , ίση με την βέλτιστη τιμή για τις ΕΕΛ της Γερμανίας (Jonasson Malin, 2007).

Η μέση τιμή της ενεργειακής κατανάλωσης στη Σουηδία είναι 42 KWh /κατ.-έτος ή 0,115 KWh /κατ.-d και η βέλτιστη τιμή 22 KWh /κατ.-έτος ή 0,06 KWh /κατ.-d. Σημειώνεται ότι στη Σουηδία λόγω καθορισμού όλης της χώρας ως ευαίσθητου αποδέκτη, υπάρχουν αυστηρές απαιτήσεις για την ποιότητα εκροής πράγμα που αυξάνει την ενεργειακή κατανάλωση. Υψηλή ενεργειακή κατανάλωση μπορεί να οφείλεται και σε άλλους λόγους για παράδειγμα. στη 3<sup>η</sup> μεγαλύτερη ΕΕΛ της Σουηδίας η ενεργειακή κατανάλωση φθάνει τις 67 KWh /κατ.-έτος ή 0,18 KWh /κατ.-d λόγω μεγάλης υψομετρικής διαφοράς του αντλιοστασίου εισόδου από την υπόλοιπη ΕΕΛ (Jonasson Malin, 2007).

Στη Γερμανία η μέση τιμή της ενεργειακής κατανάλωσης είναι 30 KWh /κατ.-έτος ή 0,082 KWh /κατ.-d και η βέλτιστη τιμή 23 KWh /κατ.-έτος ή 0,063 KWh /κατ.-d όσο είναι η μέση τιμή στις ΕΕΛ της Αυστρίας (Jonasson Malin, 2007).

Σημειώνεται ότι το ΚΕΛ Ψυττάλειας με μέση δυναμικότητα λειτουργίας 4.000.000 ι.κ. έχει συνολική μέση ημερήσια κατανάλωση 0,082 KWh /κατ.-d, δηλαδή ίση με την μέση τιμή της Γερμανίας και λιγότερη από τη μέση τιμή της Σουηδίας. Λόγω συμπαραγωγής η μέση ημερήσια ενέργεια που αγοράζεται είναι 0,041 KWh /κατ.-d .

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι εξεταζόμενες ΕΕΛ με δυναμικότητα λειτουργίας περίπου 100.000 ι.κ. και μεγαλύτερη, ευρίσκονται στα όρια των μέσων τιμών ενεργειακής κατανάλωσης των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### 3.5 Επιμερισμός ενεργειακής κατανάλωσης στις μονάδες επεξεργασίας των ΕΕΛ

Στην παρούσα παράγραφο παρουσιάζεται η κατανομή της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στις επιμέρους μονάδες των εξεταζομένων ΕΕΛ σύμφωνα με τα δεδομένα των πινάκων του παραρτήματος ΙΙ που έχουν χορηγηθεί από τους υπεύθυνους λειτουργίας των εγκαταστάσεων. Κύρια παράμετρος για τον υπολογισμό είναι οι ώρες λειτουργίας ανά ημέρα κάθε τεμαχίου Η/Μ εξοπλισμού που είναι σε λειτουργία. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο ποσοστό που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και τις μονάδες επεξεργασίας ιλύος, μεταβλητές που υπολογίζονται και από το θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης.

Συγκεκριμένα, για κάθε ΕΕΛ, από τα δεδομένα της ΔΕΗ, υπολογίζεται η μέση ημερήσια κατανάλωση για το χειμώνα και το καλοκαίρι και εν συνεχεία αυτή επιμερίζεται στις διάφορες μονάδες επεξεργασίας αφού υπολογισθεί για κάθε μονάδα το ποσοστό της επί της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας με βάση τα επιμέρους ποσοστά κατανάλωσης των εν λειτουργία μηχανημάτων της μονάδας (πάρτημα ΙΙ).

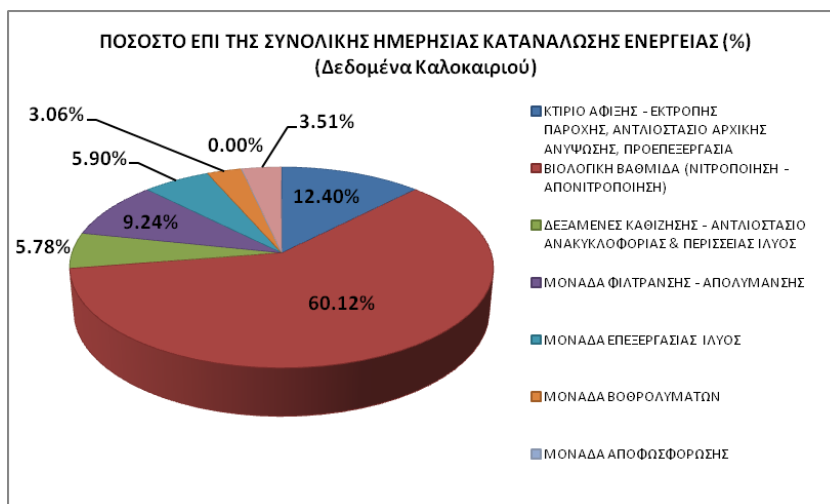
Για τον επιμερισμό της καταναλισκόμενης ενέργειας ανά μονάδα επεξεργασίας, λόγω έλλειψης άλλων στοιχείων, έγινε η παραδοχή ότι ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός λειτουργεί στη μέγιστη δυναμικότητά του.

#### 3.5.1 ΕΕΛ Δήμου Σερρών

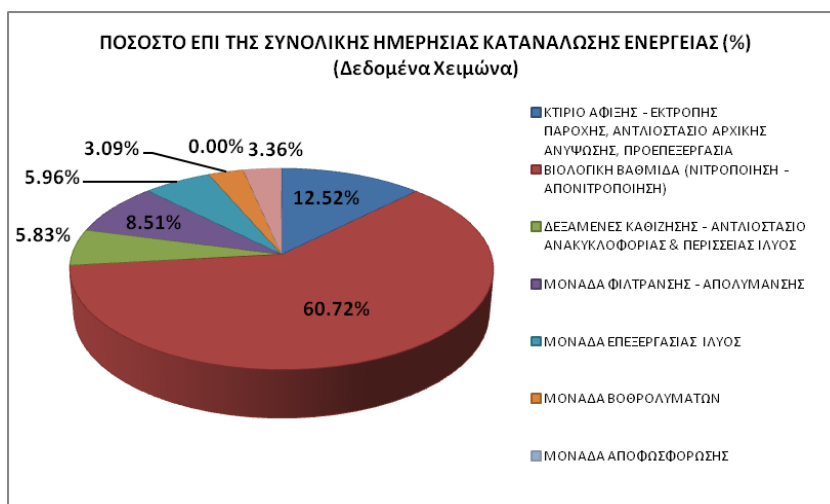
Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο επιμερισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις μονάδες της ΕΕΛ Δήμου Σερρών.

**Πίνακας 3-18: Κατανάλωση ενέργειας ΕΕΛ Δήμου Σερρών**

Α/Α	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	
		Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας
1	ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΙΞΗΣ - ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ, ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ, ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	856.35	839.20	12.40%	12.52%
2	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ (ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ - ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ)	4152.58	4069.42	60.12%	60.72%
3	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ & ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	398.96	390.96	5.78%	5.83%
4	ΜΟΝΑΔΑ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ - ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	638.31	570.21	9.24%	8.51%
5	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	407.76	399.60	5.90%	5.96%
6	ΜΟΝΑΔΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	211.04	206.81	3.06%	3.09%
7	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ	0.07	0.07	0.00%	0.00%
8	ΥΠΟΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ	242.55	225.40	3.51%	3.36%
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>		<b>6907.61</b>	<b>6701.66</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>



Σχήμα 3.2: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Σερρών (Καλοκαίρι)



Σχήμα 3.3: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Σερρών (Χειμώνας)

Σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα κατά την χειμερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 60,7 %. Από το ποσοστό αυτό το 46,8 % αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού της εγκατάστασης το οποίο αποτελείται από σύστημα υποβρύχιας διάχυσης (φουσητήρες). Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 6 %, από το οποίο το 3,8 % αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας, δηλαδή τους αναδευτήρες της δεξαμενής συγκέντρωσης ιλύος, τις τράπεζες πάχυνσης και τις ταινιοφιλτρώπρες.

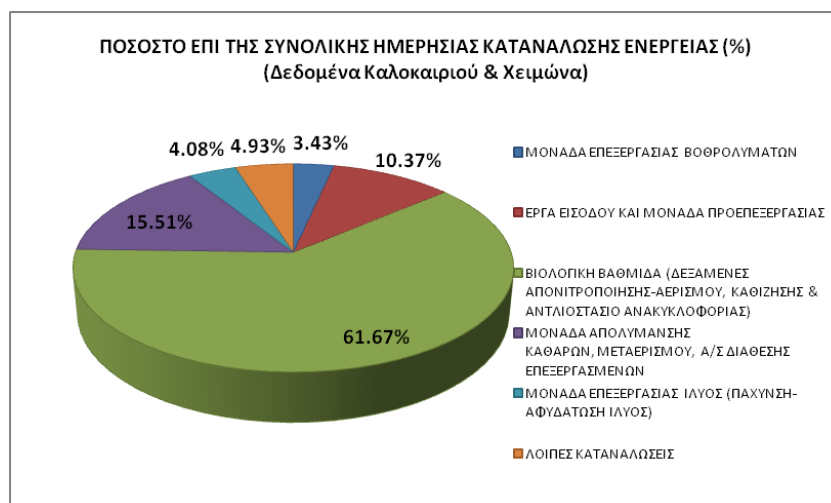
Κατά τη θερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 60,1 %. Από το ποσοστό αυτό το 46,3 % αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού. Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 5,9 %, από το οποίο το 3,7 % αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας.

### 3.5.2 ΕΕΛ Δήμου Αλμυρού

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο επιμερισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις μονάδες της ΕΕΛ Δήμου Αλμυρού.

**Πίνακας 3-19: Κατανάλωση ενέργειας ΕΕΛ Δήμου Αλμυρού**

Α/Α	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	
		Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας
1	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	73.26	74.55	3.43%	3.43%
2	ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	221.67	225.57	10.37%	10.37%
3	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ (ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ-ΑΕΡΙΣΜΟΥ, ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ & ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ)	1317.87	1341.08	61.67%	61.67%
4	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΚΑΘΑΡΩΝ, ΜΕΤΑΕΡΙΣΜΟΥ, Α/Σ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ	331.50	337.34	15.51%	15.51%
5	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ (ΠΑΧΥΝΣΗ-ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ)	87.22	88.75	4.08%	4.08%
6	ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ	105.44	107.29	4.93%	4.93%
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>		<b>2136.96</b>	<b>2174.59</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>



**Σχήμα 3.4: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Αλμυρού (Χειμώνας & Καλοκαίρι)**

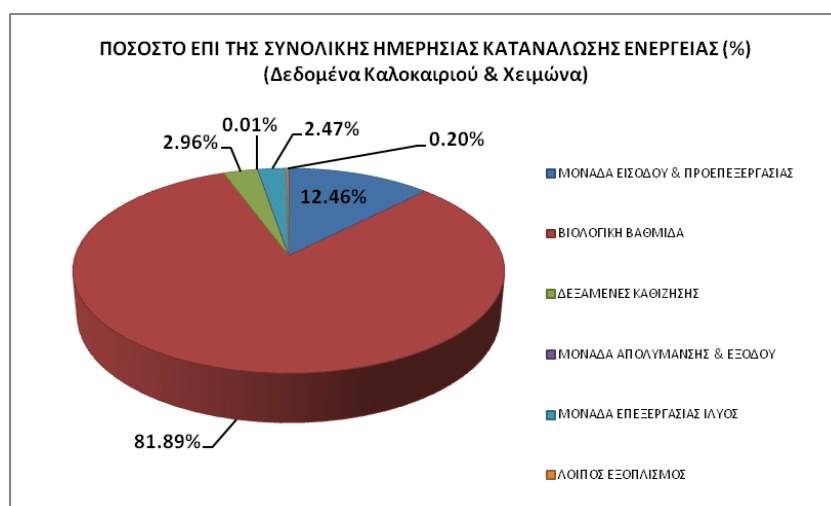
Σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα τόσο κατά τη θερινή όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 61,7 %. Από το ποσοστό αυτό το 29,8 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού το οποίο αποτελείται από σύστημα υποβρύχιας διάχυσης (φουσητήρες). Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 4,1 %, από το οποίο μόλις το 0,2 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας, δηλαδή την τράπεζα πάχυνσης και την ταινιοφιλτρόπρεσσα.

### 3.5.3 ΕΕΛ Δήμου Λαμίας

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο επμερισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις μονάδες της ΕΕΛ Δήμου Λαμίας.

**Πίνακας 3-20: Κατανάλωση ενέργειας ΕΕΛ Δήμου Λαμίας**

Α/Α	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	
		Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας
1	ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ & ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	893.25	872.96	12.46%	12.46%
2	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ	5872.36	5738.94	81.89%	81.89%
3	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ	212.50	207.67	2.96%	2.96%
4	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ & ΕΞΟΔΟΥ	0.58	0.56	0.01%	0.01%
5	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	177.44	173.41	2.47%	2.47%
6	ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	14.53	14.20	0.20%	0.20%
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>		<b>7170.65</b>	<b>7007.73</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>



**Σχήμα 3.5: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Λαμίας (Χειμώνας & Καλοκαίρι)**

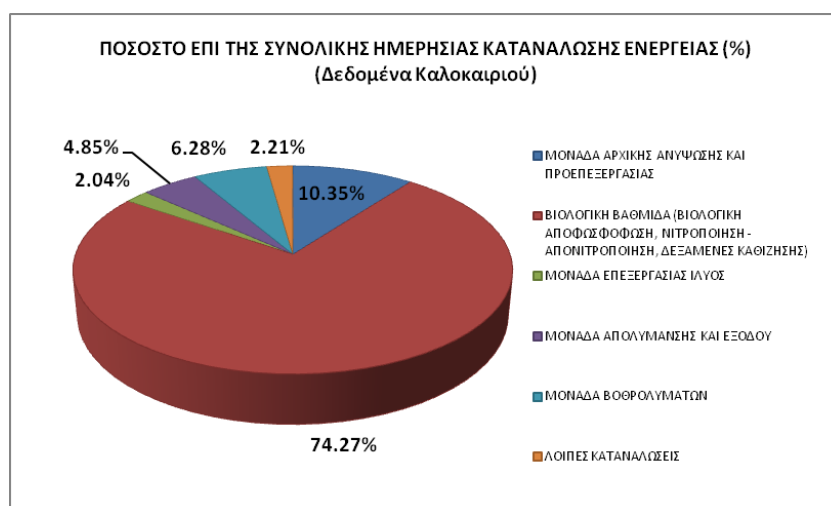
Σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα τόσο κατά τη θερινή όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 81,9 %. Από το ποσοστό αυτό το 74,8 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού το οποίο αποτελείται από επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα. Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 2,5 %, από το οποίο το 2,4 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας, δηλαδή τα ξέστρα των παχυντών βαρύτητας και της ταινιοφιλτρόπρεσσης μηχανικής αφυδάτωσης.

### 3.5.4 ΕΕΛ Δήμων Άργους και Ναυπλίου

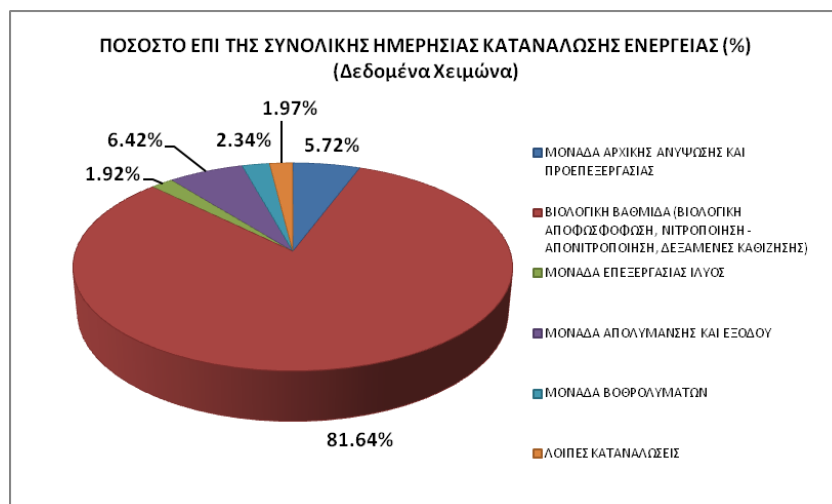
Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο επιμερισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις μονάδες της ΕΕΛ Δήμων Άργους-Ναυπλίου.

**Πίνακας 3-21: Κατανάλωση ενέργειας ΕΕΛ Δήμων Άργους-Ναυπλίου**

Α/Α	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	
		Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας
1	ΜΟΝΑΔΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	991.34	658.26	10.35%	5.72%
2	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ (ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΦΩΣΦΟΦΩΣΗ, ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ - ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ, ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ)	7116.14	9399.64	74.27%	81.64%
3	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	195.83	220.67	2.04%	1.92%
4	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΟΔΟΥ	465.10	739.45	4.85%	6.42%
5	ΜΟΝΑΔΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	601.39	269.47	6.28%	2.34%
6	ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ	211.71	226.33	2.21%	1.97%
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>		<b>9581.52</b>	<b>11513.81</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>



**Σχήμα 3.6: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Άργους-Ναυπλίου (Καλοκαίρι)**



Σχήμα 3.7: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Άργους-Ναυπλίου (Χειμώνας)

Σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα κατά την θερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 74,3 %. Από το ποσοστό αυτό το 44,2 % της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού της εγκατάστασης το οποίο αποτελείται από επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα. Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 2 %, από το οποίο το 1,5 % αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας, δηλαδή τα ξέστρα των παχυντών βαρύτητας και η φυγόκεντρος της μονάδας μηχανικής αφυδάτωσης.

Κατά τη χειμερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 81,6 %. Από το ποσοστό αυτό το 59 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού. Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 1,9 %, από το οποίο το 1,3 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας.

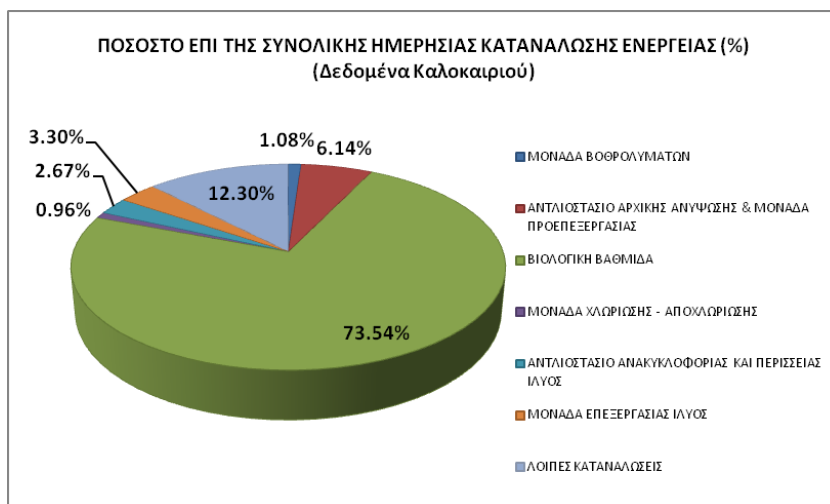
### 3.5.5 ΕΕΛ Δήμου Αμαλιάδας

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο επιμερισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις μονάδες της ΕΕΛ Δήμου Αμαλιάδας.

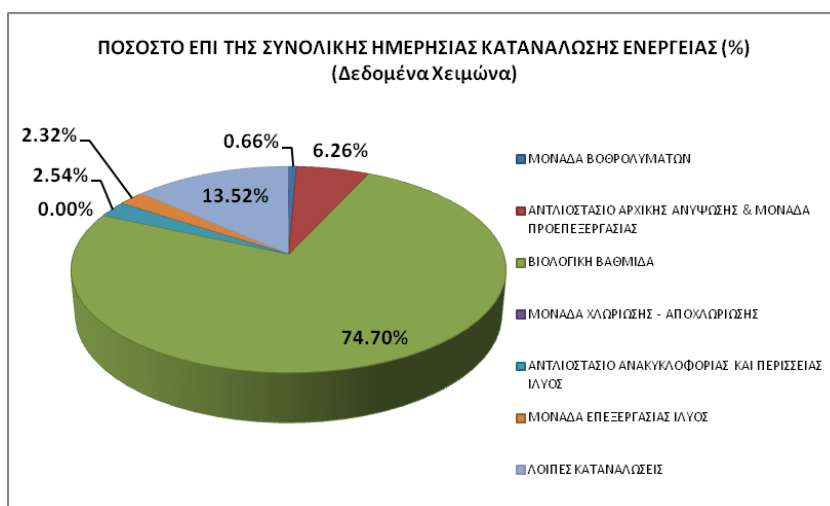
Πίνακας 3-22: Κατανάλωση ενέργειας ΕΕΛ Δήμου Αμαλιάδας

Α/Α	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	
		Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας
1	ΜΟΝΑΔΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	21.28	12.41	1.08%	0.66%
2	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ & ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	120.82	117.39	6.14%	6.26%
3	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ	1446.81	1399.87	73.54%	74.70%
4	ΜΟΝΑΔΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ - ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	18.82	0.00	0.96%	0.00%
5	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	52.56	47.57	2.67%	2.54%
6	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	65.01	43.44	3.30%	2.32%
7	ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ	242.08	253.36	12.30%	13.52%





Σχήμα 3.8: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Αμαλιάδας (Καλοκαίρι)



Σχήμα 3.9: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Αμαλιάδας (Χειμώνας)

Σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα κατά την θερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 73,5 %. Από το ποσοστό αυτό το 67,2 % της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού της εγκατάστασης το οποίο αποτελείται από επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα. Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 3,3 %, από το οποίο μόλις το 0,7 % αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας, δηλαδή τον υποβρύχιο αναδευτήρα της δεξαμενής ιλύος, τις τράπεζες πάχυνσης και τις ταινιοφιλτρόπρεσες αφυδάτωσης.

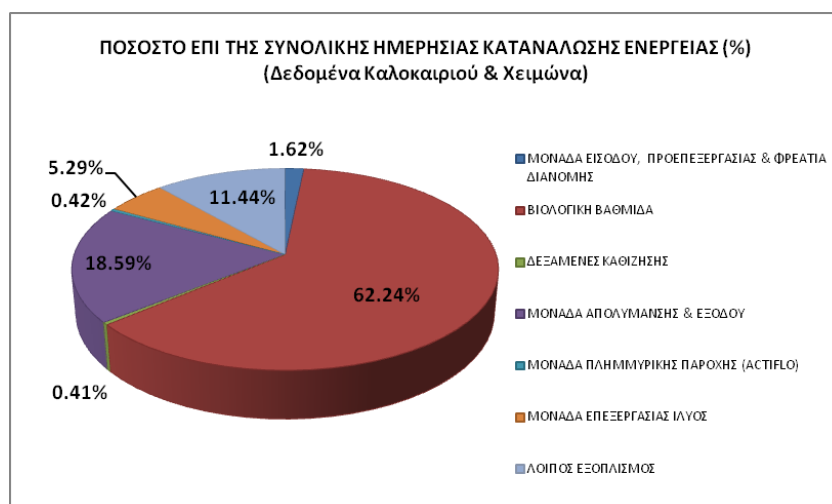
Κατά τη χειμερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 74,7 %. Από το ποσοστό αυτό το 68,3 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού. Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 2,3 %, από το οποίο μόλις το 0,5 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας.

### 3.5.6 ΕΕΛ Δήμου Καρδίτσας

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο επιμερισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις μονάδες της ΕΕΛ Δήμου Καρδίτσας.

**Πίνακας 3-23: Κατανάλωση ενέργειας ΕΕΛ Δήμου Καρδίτσας**

Α/Α	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	
		Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας
1	ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ, ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ & ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	56.86	58.04	1.62%	1.62%
2	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ	2181.62	2226.76	62.24%	62.24%
3	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ	14.28	14.58	0.41%	0.41%
4	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ & ΕΞΟΔΟΥ	651.63	665.11	18.59%	18.59%
5	ΜΟΝΑΔΑ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (ΑΚΤΙΦΛΟ)	14.56	14.86	0.42%	0.42%
6	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	185.58	189.42	5.29%	5.29%
7	ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	400.89	409.19	11.44%	11.44%
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>		<b>3505.43</b>	<b>3577.96</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>



**Σχήμα 3.10: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Καρδίτσας (Χειμώνας & Καλοκαίρι)**

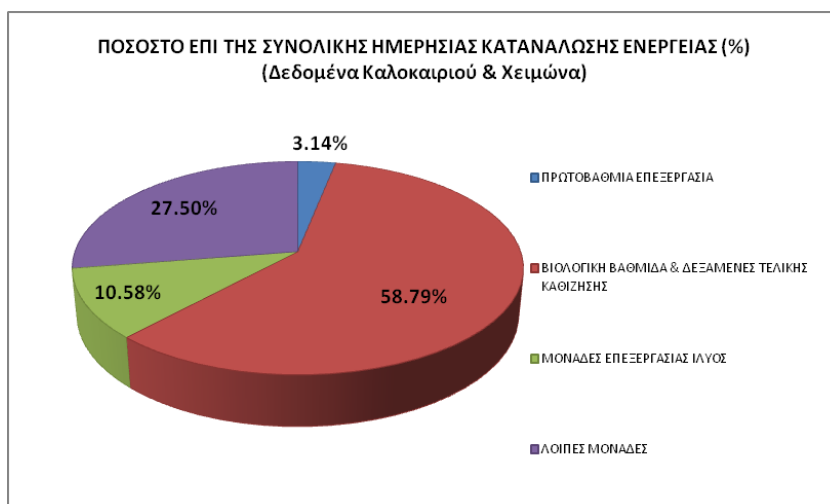
Σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα τόσο κατά τη θερινή όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 62,2 %. Από το ποσοστό αυτό το 54,5 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού το οποίο αποτελείται από επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα. Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 5,3 %, από το οποίο μόλις το 0,7 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας, δηλαδή το ξέστρο του παχυντή βαρύτητας, τη φυγόκεντρο μηχανικής πάχυνσης και την ταινιοφιλτρόπρεσσα μηχανικής αφυδάτωσης.

### 3.5.7 ΕΕΛ Μείζονος Περιοχής Βόλου

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο επιμερισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις μονάδες της ΕΕΛ Μείζονος Περιοχής Βόλου.

**Πίνακας 3-24: Κατανάλωση ενέργειας ΕΕΛ Μείζονος Περιοχής Βόλου**

Α/Α	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	
		Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας
1	ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	408.10	425.78	3.14%	3.14%
2	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ & ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ	7652.30	7983.76	58.79%	58.79%
3	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	1376.65	1436.28	10.58%	10.58%
4	ΛΟΙΠΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	3579.26	3734.29	27.50%	27.50%
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>		<b>13016.30</b>	<b>13580.11</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>



**Σχήμα 3.11: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Βόλου (Χειμώνας & Καλοκαίρι)**

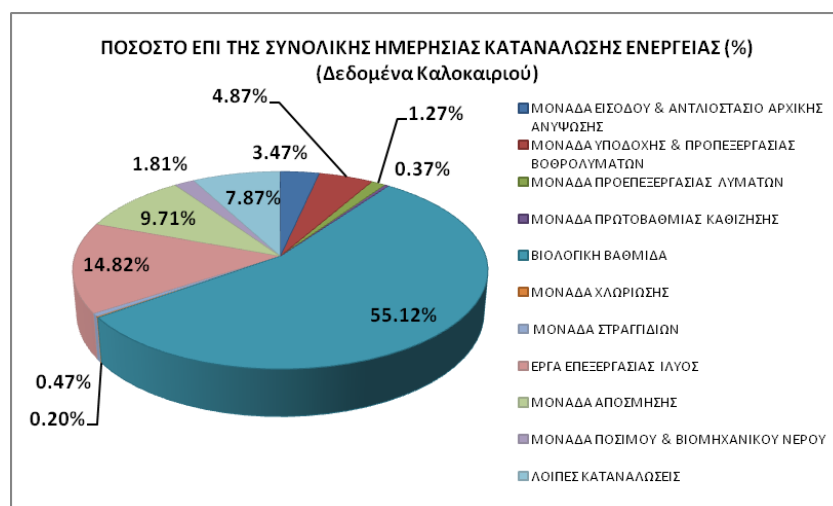
Σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα τόσο κατά τη θερινή όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 58,8 %. Από το ποσοστό αυτό το 26 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού το οποίο αποτελείται από σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα (φυσητήρες). Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 10,6 %, από το οποίο μόλις το 4,8 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας, δηλαδή τους αναδευτήρες των δεξαμενών πάχυνσης και μεταπάχυνσης, ομογενοποίησης και χώνευσης, της φυγόκεντρου μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος και των ταινιοφιλτροπρεσσών αφυδάτωσης ιλύος.

### 3.5.8 ΕΕΛ Δήμου Χανίων

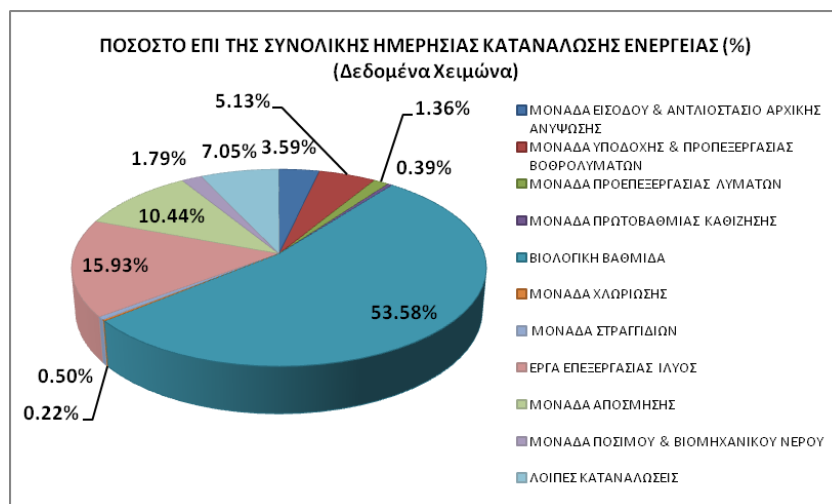
Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο επιμερισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις μονάδες της ΕΕΛ Δήμου Χανίων.

**Πίνακας 3-25: Κατανάλωση ενέργειας ΕΕΛ Δήμου Χανίων**

Α/Α	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	
		Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας
1	ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ & ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ	346.26	336.15	3.47%	3.59%
2	ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ & ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	485.57	479.90	4.87%	5.13%
3	ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	126.48	127.01	1.27%	1.36%
4	ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ	36.89	36.93	0.37%	0.39%
5	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ	5494.53	5011.27	55.12%	53.58%
6	ΜΟΝΑΔΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	20.17	20.34	0.20%	0.22%
7	ΜΟΝΑΔΑ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ	46.81	47.20	0.47%	0.50%
8	ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	1477.57	1490.24	14.82%	15.93%
9	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ	968.37	976.54	9.71%	10.44%
10	ΜΟΝΑΔΑ ΠΟΣΙΜΟΥ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	180.63	167.82	1.81%	1.79%
11	ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ	784.54	659.30	7.87%	7.05%
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>		<b>9967.83</b>	<b>9352.71</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>



**Σχήμα 3.12: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Χανίων (Καλοκαίρι)**



Σχήμα 3.13: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Χανίων (Χειμώνας)

Σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα κατά την θερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 55,1 %. Από το ποσοστό αυτό το 38,5 % της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού της εγκατάστασης το οποίο αποτελείται από σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα (φυσητήρες). Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 14,8 %, από το οποίο μόλις το 3,2 % αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας, δηλαδή τις διατάξεις ανάδευσης δεξαμενών πάχυνσης, μεταπάχυνσης και αναερόβιας χώνευσης, της φυγόκεντρου της μηχανικής πάχυνσης της δευτεροβάθμιας ιλύος και των ταινιοφιλτροπρεσσών μηχανικής αφυδάτωσης.

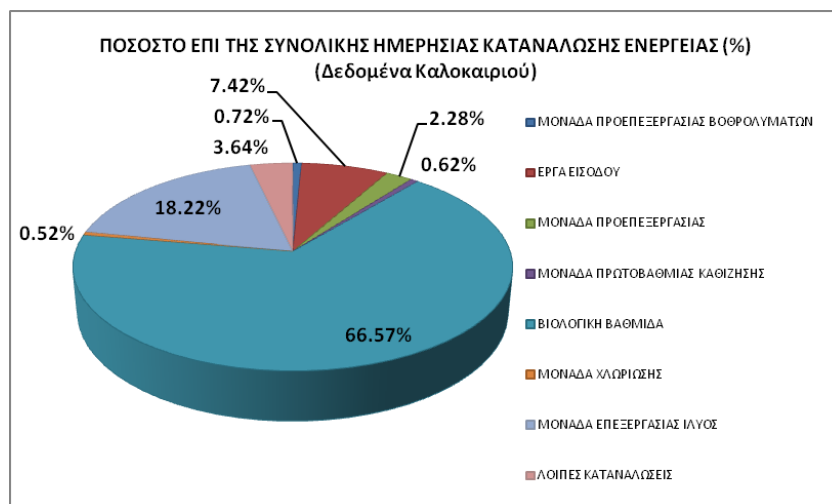
Κατά τη χειμερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 53,6 %. Από το ποσοστό αυτό το 35,8 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού. Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 15,9 %, από το οποίο μόλις το 3,4 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας.

### 3.5.9 ΕΕΛ Δήμου Λάρισας

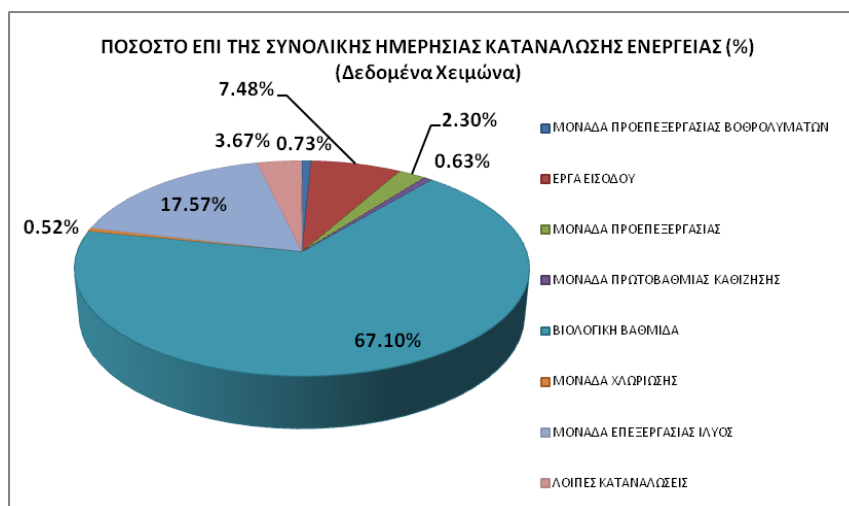
Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο επιμερισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις μονάδες της ΕΕΛ Δήμου Λάρισας.

Πίνακας 3-26: Κατανάλωση ενέργειας ΕΕΛ Δήμου Λάρισας

Α/Α	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	
		Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας
1	ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	102.60	100.28	0.72%	0.73%
2	ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	1057.57	1033.62	7.42%	7.48%
3	ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	324.76	317.41	2.28%	2.30%
4	ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ	88.68	86.67	0.62%	0.63%
5	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ	9482.51	9267.80	66.57%	67.10%
6	ΜΟΝΑΔΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	73.66	71.99	0.52%	0.52%
7	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	2595.66	2427.02	18.22%	17.57%
8	ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ	519.12	507.37	3.64%	3.67%
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>		<b>14244.57</b>	<b>13812.15</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>



Σχήμα 3.14: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Λάρισας (Καλοκαίρι)



Σχήμα 3.15: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Λάρισας (Χειμώνας)

Σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα κατά την θερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 66,6 %. Από το ποσοστό αυτό το 44,3 % της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού της εγκατάστασης το οποίο αποτελείται από φυσητήρες και επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα. Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 18,2 %, από το οποίο το 9,5 % αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας, δηλαδή τις διατάξεις ανάδευσης δεξαμενών πάχυνσης, συγκέντρωσης ιλύος, ομογενοποίησης και αναερόβιας χώνευσης, των φυγόκεντρων της μηχανικής πάχυνσης της δευτεροβάθμιας ιλύος και των ταινιοφιλτροπρεσσών μηχανικής αφυδάτωσης.

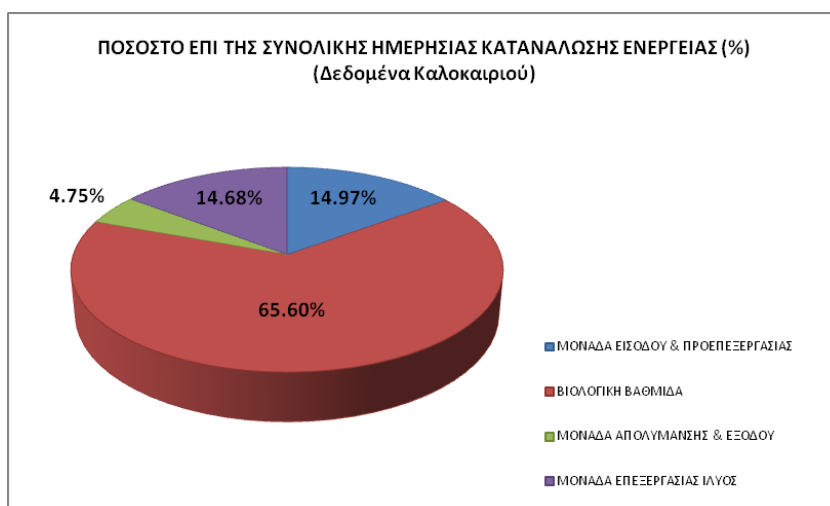
Κατά τη χειμερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 67,1 %. Από το ποσοστό αυτό το 44,7 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού. Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 17,6 %, από το οποίο το 9,1 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας.

### 3.5.10 ΕΕΛ Δήμου Πάτρας

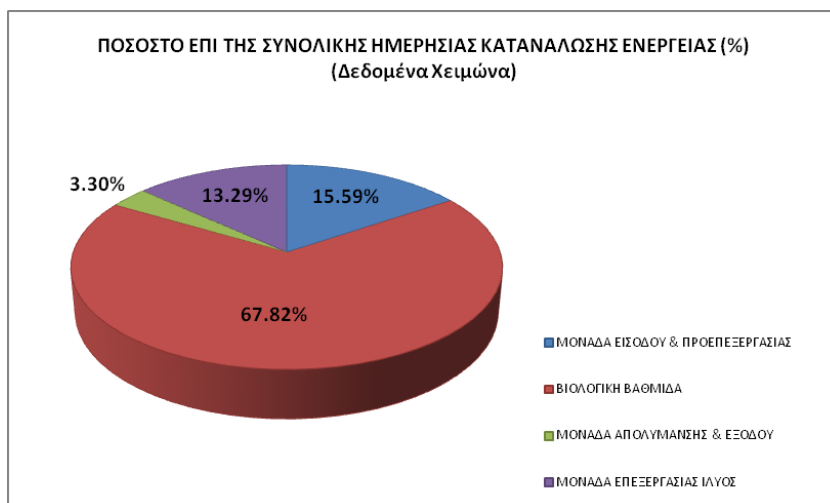
Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο επιμερισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις επιμέρους μονάδες της ΕΕΛ Δήμου Πάτρας.

**Πίνακας 3-27: Κατανάλωση ενέργειας ΕΕΛ Δήμου Πάτρας**

Α/Α	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	
		Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας
1	ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ & ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	2047.03	1997.80	14.97%	15.59%
2	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ	8970.13	8693.22	65.60%	67.82%
3	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ & ΕΞΟΔΟΥ	648.90	422.60	4.75%	3.30%
4	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	2007.86	1704.06	14.68%	13.29%
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>		<b>13673.91</b>	<b>12817.68</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>



**Σχήμα 3.16: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Πάτρας (Καλοκαίρι)**



**Σχήμα 3.17: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΕΕΛ Πάτρας (Χειμώνας)**

Σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα κατά την θερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 65,6 %. Από το ποσοστό αυτό το 51,7 % της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού της εγκατάστασης το οποίο αποτελείται από επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα. Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 14,7 %, από το οποίο το 10,1 % αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας, δηλαδή τις διατάξεις ανάδευσης δεξαμενών αναερόβιας χώνευσης, φυγόκεντρους μηχανικής πάχυνσης και φυγόκεντρους μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος.

Κατά τη χειμερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 67,8 %. Από το ποσοστό αυτό το 52,9 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού. Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 13,3 %, από το οποίο το 8,8 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας.

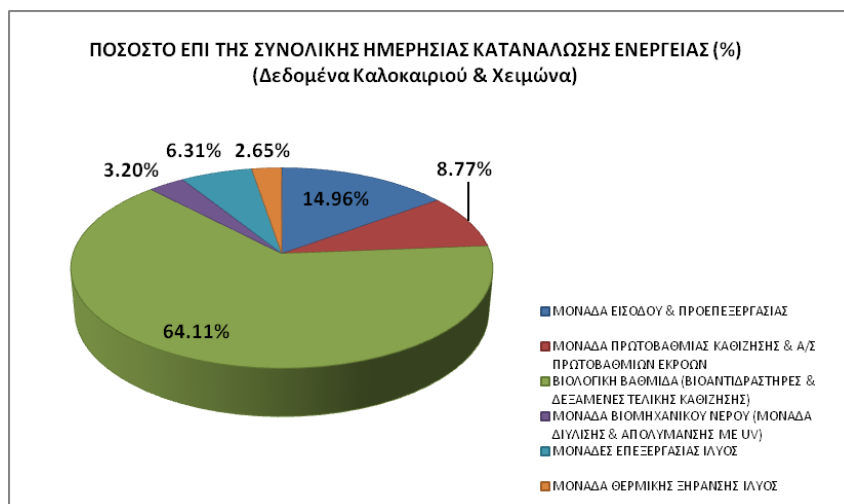
### 3.5.11 ΚΕΛ Ψυτάλειας

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο επιμερισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις μονάδες του ΚΕΛ Ψυτάλειας.

**Πίνακας 3-28: Κατανάλωση ενέργειας ΚΕΛ Ψυτάλειας**

Α/Α	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)	
		Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας
1	ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ & ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	43859.66	44220.68	14.96%	14.96%
2	ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ & Α/Σ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΩΝ ΕΚΡΟΩΝ	25726.05	25937.81	8.77%	8.77%
3	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ (ΒΙΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ & ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ)	188015.46	189563.08	64.11%	64.11%
4	ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ (ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ & ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΜΕ UV)	9390.59	9467.88	3.20%	3.20%
5	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	18505.61	18657.94	6.31%	6.31%
6	ΜΟΝΑΔΑ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΞΗΡΑΝΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	7779.10	7843.14	2.65%	2.65%
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>		<b>293276.47</b>	<b>295690.52</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>





Σχήμα 3.18: Διάγραμμα ποσοστιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΚΕΛ Ψυττάλειας (Καλοκαίρι & Χειμώνας)

Σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα τόσο κατά τη θερινή όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη βιολογική βαθμίδα είναι ίσο με 64,1 %. Από το ποσοστό αυτό το 56,8 % της συνολικής κατανάλωσης αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού το οποίο αποτελείται από σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα (φουσητήρες). Το ποσοστό που αντιστοιχεί στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι ίσο με 6,3 %, το οποίο λαμβάνεται ότι αντιστοιχεί στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό της μονάδας, δηλαδή τους αναδευτήρες των δεξαμενών πάχυνσης και μεταπάχυνσης, αναερόβιας χώνευσης, των τραπεζών μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος και των ταινιοφιλτροπρεσσών αφυδάτωσης ιλύος.

### 3.5.12 Συμπεράσματα επί της ποσοστιαίας κατανάλωσης ενέργειας

Με βάση τις ενεργειακές καταναλώσεις στις έντεκα (11) εξεταζόμενες ΕΕΛ, προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Στις ΕΕΛ οι οποίες λειτουργούν με το σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού το ποσοστό ενεργειακής κατανάλωσης στη βιολογική βαθμίδα βάσει των δεδομένων λειτουργίας είναι το 60%-82% της συνολικής κατανάλωσης. Το ποσοστό επί της συνολικής κατανάλωσης το οποίο αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού είναι 29%-75% και επί συνόλου 10 στις 11 ΕΕΛ το αντίστοιχο ποσοστό επί της συνολικής κατανάλωσης που απορροφάται από το σύστημα αερισμού είναι 44%-75%.
- Στις ΕΕΛ οι οποίες λειτουργούν με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος το ποσοστό ενεργειακής κατανάλωσης στη βιολογική βαθμίδα βάσει των δεδομένων λειτουργίας είναι το 53%-68% της συνολικής κατανάλωσης. Το ποσοστό επί της συνολικής κατανάλωσης που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού είναι 26%-57%.
- Στις ΕΕΛ οι οποίες λειτουργούν με το σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού το ποσοστό ενεργειακής κατανάλωσης στη μονάδα επεξεργασίας ιλύος είναι το 2%-7% της συνολικής. Το αντίστοιχο ποσοστό στις ΕΕΛ που λειτουργούν με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος είναι 6%-18%.
- Αναφορικά με το εφαρμοζόμενο σύστημα αερισμού σε κάθε εγκατάσταση παρατηρούνται τα εξής: Στις ΕΕΛ με σύστημα αερισμού υποβρύχια διάχυση αέρα (φουσητήρες) το ποσοστό που αντιστοιχεί σε αυτό είναι το 26%-57% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης, στις ΕΕΛ με σύστημα αερισμού επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα το αντίστοιχο

ποσοστό είναι 44%-75% ενώ στις ΕΕΛ με σύστημα αερισμού επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα το αντίστοιχο ποσοστό είναι 54%-69%.

Από τα παραπάνω επιβεβαιώνεται και βάσει των πραγματικών δεδομένων ότι οι εγκαταστάσεις παρατεταμένου αερισμού έχουν αυξημένες ενεργειακές απαιτήσεις λόγω του υψηλού ποσοστού κατανάλωσης ενέργειας στη βιολογική βαθμίδα και συγκεκριμένα στο σύστημα αερισμού. Ωστόσο το μειονέκτημα αυτό αντισταθμίζεται εν μέρει από τη μειωμένη κατανάλωση ενέργειας στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος η οποία φαίνεται ότι δεν ξεπερνά το 10% της συνολικής, ανεξάρτητα από την δυναμικότητα της εγκατάστασης.

Επίσης επιβεβαιώνεται ότι από τα συστήματα αερισμού το λιγότερο ενεργοβόρο κατά τη λειτουργία του είναι το σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα. Το ίδιο συμπέρασμα έχει προκύψει και από το θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης από το οποίο απεδείχθη σε όλα τα σενάρια ότι τα συστήματα υποβρύχιας διάχυσης υπερτερούν ενεργειακά έναντι των μηχανικών επιφανειακών αεριστήρων (οριζόντιου ή κατακόρυφου άξονα). Στη πράξη αυτό εξηγείται κυρίως από την κατασκευή του συστήματος υποβρύχιας διάχυσης υπό μορφή κλάδων οπότε ανάλογα με τις απαιτήσεις αερισμού μπορεί να διακόπτεται η λειτουργία ορισμένων κλάδων και επομένως να επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας.

## 4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΤΙΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΕΣ ΕΕΛ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά οι παραδοχές και τα αποτελέσματα εφαρμογής του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης στις έντεκα (11) εξεταζόμενες ΕΕΛ και γίνεται σύγκριση με τα πραγματικά δεδομένα, όπως παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 3.

### 4.1.1 Αντιστοίχιση των εξεταζόμενων ΕΕΛ στα σενάρια υπολογισμού του θεωρητικού μοντέλου

Προκειμένου να γίνει ο θεωρητικός υπολογισμός της ενέργειας που καταναλώνεται στις εξεταζόμενες ΕΕΛ και σύγκριση με τα πραγματικά δεδομένα, αρχικά έγινε αντιστοίχιση των ΕΕΛ με τα 22 σενάρια του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού με βάση τις παρακάτω παραμέτρους:

- Το συνολικό χρόνο παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα. Καθορίζει αν η ΕΕΛ λειτουργεί με συμβατικό σύστημα ή με σύστημα παρατεταμένου αερισμού.
- Το εγκατεστημένο σύστημα αερισμού στη βιολογική βαθμίδα.
- Τη γραμμή επεξεργασίας ιλύος
- Την ύπαρξη ή όχι μονάδας συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

*Σε τρεις ΕΕΛ με πρωτοβάθμια καθίζηση, αναερόβια χώνευση ιλύος αλλά πολύ υψηλό χρόνο παραμονής στερεών στο σύστημα, η παράμετρος  $\theta_c$  δεν ελήφθη υπόψη και η αντιστοίχισή τους στα σενάρια του συμβατικού συστήματος έγινε με τις υπόλοιπες παραμέτρους.*

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι ανωτέρω παράμετροι για τις έντεκα (11) εξεταζόμενες ΕΕΛ και γίνεται η αντιστοίχιση με τα θεωρητικά μοντέλα υπολογισμού. Για τις εγκαταστάσεις όπου υπάρχει από λητη ταύτιση με τα δεδομένα των θεωρητικών μοντέλων χρησιμοποιείται ο όρος «αντιστοιχεί στο σενάριο» ενώ για τις εγκαταστάσεις που υπάρχουν μικρές διαφοροποιήσεις κυρίως ως προς τη γραμμή επεξεργασίας ιλύος χρησιμοποιείται ο όρος «πλησιάζει το σενάριο».

**Πίνακας 4-1: Αντιστοίχιση των εξεταζομένων ΕΕΛ στα μοντέλα θεωρητικού υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης**

Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ θc (days)		ΓΡΑΜΜΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	ΣΕΝΑΡΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
			Χειμώνας	Καλοκαίρι		
1	ΕΕΛ Σερρών	Φυσητήρες	29.9	31.5	1. Δεξαμενή Συγκέντρωσης Ιλύος 2. Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης (Τράπεζες) 3. Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης (Ταινοφιλτρόπρεςσες)	<b>Αντιστοιχεί στο σενάριο Α1.1</b>
2	ΕΕΛ Αλμυρού	Φυσητήρες	19.0	19.0	1. Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης (Τράπεζα) 2. Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης (Ταινοφιλτόπρεςσα)	<b>Αντιστοιχεί στο σενάριο Α1.1</b>
3	ΕΕΛ Λαμίας	Επιφανειακοί Αεριστήρες Κατακόρυφου Άξονα	85.8	45.9	1. Μονάδα Πάχυνσης (Παχυντές Βαρύτητας) 2. Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης (Ταινοφιλτρόπρεςσες)	Πλησιάζει το σενάριο Α2.1
4	ΕΕΛ 'Αργους-Ναυπλίου	Επιφανειακοί Αεριστήρες Κατακόρυφου Άξονα	38.7	35.1	1. Μονάδα Πάχυνσης (Παχυντές Βαρύτητας) 2. Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης (Φυγόκεντρος)	Πλησιάζει το σενάριο Α2.2
5	ΕΕΛ Αμαλιάδας	Επιφανειακοί Αεριστήρες Οριζόντιου Άξονα	27.0	30.8	1. Δεξαμενή Συγκέντρωσης Ιλύος 2. Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης (Τράπεζες) 3. Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης (Ταινοφιλτρόπρεςσες)	<b>Αντιστοιχεί στο σενάριο Α3.1</b>
6	ΕΕΛ Καρδίτσας	Επιφανειακοί Αεριστήρες Οριζόντιου Άξονα	18.0	18.9	1. Μονάδα Πάχυνσης (Παχυντής Βαρύτητας) 2. Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης (Τράπεζα) 3. Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης (Ταινοφιλτρόπρεςσα)	Πλησιάζει το σενάριο Α3.1
7	ΕΕΛ Βόλου	Φυσητήρες	17.3	18.5	1. Μονάδα Προπάχυνσης 1ας Ιλύος (Παχυντές Βαρύτητας) 2. Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης 2ας Ιλύος (Φυγόκεντρος) 3. Δεξαμενή Ομογενοποίησης 4. Μονάδα Αναερόβιας Χώνευσης (χωρίς συμπαραγωγή) 5. Μονάδα Μεταπάχυνσης (Μεταπαχυντές Βαρύτητας) 6. Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης (Ταινοφιλτρόπρεςσες)	Πλησιάζει το σενάριο Β1.1
8	ΕΕΛ Χανίων	Φυσητήρες	24.0	24.4	1. Δεξαμενή Συγκέντρωσης 2ας Ιλύος 2. Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης 2ας Ιλύος (Φυγόκεντρος) 3. Μονάδα Προπάχυνσης 1ας και 2ας Ιλύος (Παχυντές Βαρύτητας) 4. Μονάδα Αναερόβιας Χώνευσης (χωρίς συμπαραγωγή) 5. Μονάδα Μεταπάχυνσης (Μεταπαχυντές Βαρύτητας) 6. Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης (Ταινοφιλτρόπρεςσες)	Πλησιάζει το σενάριο Β1.1
9	ΕΕΛ Λάρισας	Φυσητήρες & Επιφανειακοί Αεριστήρες Κατακόρυφου Άξονα	7.3	7.2	1. Μονάδα Προπάχυνσης 1ας Ιλύος (Παχυντές Βαρύτητας) 2. Δεξαμενή Συγκέντρωσης 2ας Ιλύος 3. Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης 2ας Ιλύος (Φυγόκεντρος) 4. Δεξαμενή Ομογενοποίησης	Πλησιάζει τα σενάρια Β1.2 & Β2.2

Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ θc (days)		ΓΡΑΜΜΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	ΣΕΝΑΡΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
			Χειμώνας	Καλοκαίρι		
					5. Μονάδα Αναερόβιας Χώνευσης (χωρίς συμπαραγωγή) 6. Μονάδα Μεταπάχυνσης Ιλύος (Μεταπαχυντές Βαρύτητας) 7. Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης (Φυγόκεντρος)	
10	ΕΕΛ Πάτρας	Επιφανειακοί Αεριστήρες Οριζόντιου Άξονα	25.7	35.2	1. Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης (Φυγόκεντρος) 2. Δεξαμενή Ομογενοποίησης 3. Μονάδα Αναερόβιας Χώνευσης (χωρίς συμπαραγωγή) 4. Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης (Φυγόκεντρος)	Πλησιάζει το σενάριο Β3.2
11	ΚΕΛ Ψυττάλειας	Φυσητήρες	8.2	8.4	1. Μονάδα Προπάχυνσης 1ας Ιλύος (Παχυντές Βαρύτητας) 2. Δεξαμενή Αποθήκευσης 2ας Ιλύος 3. Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης 2ας Ιλύος (Τράπεζες) 4. Μονάδα Αναερόβιας Χώνευσης (με συμπαραγωγή) 5. Μονάδα Μεταπάχυνσης Ιλύος (Παχυντές Βαρύτητας) 6. Δεξαμενές Αποθήκευσης Ιλύος 7. Μονάδα Μηχανικής Αφυδάτωσης (φυγόκεντροι)	Πλησιάζει το σενάριο Β1.4

Όπως φαίνεται από τα δεδομένα του ανωτέρω πίνακα, έξι (6) από τις υπό εξέταση εγκαταστάσεις ανήκουν στα σενάρια υπολογισμού της ομάδας Α (α/α 1 έως 6) και οι υπόλοιπες πέντε (5) αντιστοιχούν στα σενάρια υπολογισμού της ομάδας Β (α/α 7 έως 11).

Γενικά στους πίνακες, οι ΕΕΛ που αντιστοιχούν στα σενάρια της ομάδας Β (συμβατικό σύστημα) διακρίνονται με γκριζό φόντο.

Αναφορικά με το εφαρμοζόμενο σύστημα αερισμού, πέντε (5) διαθέτουν σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα, δύο (2) επιφανειακούς μηχανικούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα, τρεις (3) επιφανειακούς μηχανικούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα, ενώ η εγκατάσταση της Λάρισας συνδυάζει το σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα με τους επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα.

Μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνεχούς λειτουργίας διαθέτει μόνο το ΚΕΛ Ψυττάλειας. Οι ΕΕΛ Πάτρας, Χανίων και Βόλου διαθέτουν μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αλλά δεν είχε λειτουργήσει για το σύνολο της χρονικής περιόδου που εξετάζονται οι εγκαταστάσεις (έτη 2009 και 2010) και δεν λαμβάνεται υπόψιν.

#### 4.1.2 Παραδοχές υπολογισμών

Παρακάτω δίνονται τα δεδομένα εισαγωγής στο μοντέλο όπως αυτά έχουν ληφθεί από τα πραγματικές τιμές των εξεταζόμενων ΕΕΛ και παρουσιάζονται στο παράρτημα ΙΙ της παρούσας.

- Παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ ).
- $BOD_5$  εισερχόμενων και εξερχόμενων λυμάτων ( $mg/l$  και  $Kg/d$ )
- TSS εισερχόμενων και εξερχόμενων λυμάτων ( $mg/l$  και  $Kg/d$ )
- TN εισερχόμενων και εξερχόμενων λυμάτων ( $mg/l$  και  $Kg/d$ )
- $NH_4-N$  εισερχόμενων και εξερχόμενων λυμάτων ( $mg/l$  και  $Kg/d$ )
- Θερμοκρασία ανάμικτου υγρού στη βιολογική βαθμίδα ( $^{\circ}C$ )
- Συγκέντρωση ολικών MLSS και πτητικών MLVSS στερεών του ανάμικτου υγρού στη βιολογική βαθμίδα ( $mg/l$ )
- Όγκοι δεξαμενών της βιολογικής βαθμίδας
- Βάθος δεξαμενών αερισμού (όπως δόθηκαν από τους υπεύθυνους λειτουργίας)
- Ποσοστό απομάκρυνσης  $BOD_5$  και TSS στη μονάδα πρωτοβάθμιας καθίζησης.
- Δυναμικότητα και αριθμός εγκατεστημένων φυσητήρων

#### 4.1.3 Αποτελέσματα υπολογισμών – Σύγκριση με τα πραγματικά δεδομένα

Οι αναλυτικοί υπολογισμοί του θεωρητικού υπολογισμού κατανάλωσης ενέργειας στις έντεκα (11) εξεταζόμενες ΕΕΛ παρουσιάζονται στο παράρτημα ΙΙΙ της παρούσας εργασίας. Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης ανά εγκατάσταση για τις δύο περιόδους υπολογισμού (χειμώνα και καλοκαίρι). Στον πίνακα παρουσιάζεται (τέταρτη στήλη από το τέλος) η ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο όπως προκύπτει από το θεωρητικό μοντέλο (μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ιλύος), η **πραγματική συνολική** ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο βάσει των δεδομένων της ΔΕΗ (τρίτη στήλη από το τέλος) όπως παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 3 της παρούσας, το ποσοστό της ενεργειακής κατανάλωσης που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και στις κύριες μονάδες επεξεργασίας ιλύος με βάση τον θεωρητικό υπολογισμό (δεύτερη στήλη από το τέλος) και στην τελευταία στήλη το είδος του συστήματος αερισμού.

**Πίνακας 4-2: Αποτελέσματα θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης για τις εξεταζόμενες ΕΕΑ και σύγκριση με την πραγματική ενεργειακή κατανάλωση**

Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ		ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)				ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ (kWh/d)	ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΑΤΟΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ (kWh/κατ-d)	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΑΤΟΙΚΟ (kWh/κατ-d)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ ΣΤΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (%)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ
			Σύστημα Αερισμού	Σύστημα Αερισμού για καθαρισμό μεμβρανών	Μονάδα Επεξεργασίας Ιλύος	Μονάδα Συμπαράγωγής Ηλ. Ενέργειας					
1	ΕΕΑ Σερρών	Χειμ.	4970.45	-	214.15	-	5184.60	0.066	0.09	73.87%	ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ
		Καλ.	5130.18	-	245.27	-	5375.46	0.070	0.09	78.00%	
2	ΕΕΑ Αλμυρού	Χειμ.	377.63	-	7.24	-	384.87	0.062	0.37	16.78%	ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ
		Καλ.	395.99	-	14.53	-	410.52	0.066	0.35	18.83%	
3	ΕΕΑ Λαμίας	Χειμ.	4868.61	-	201.35	-	5069.96	0.081	0.12	67.31%	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΙ ΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΑΞΟΝΑ
		Καλ.	4513.35	-	207.01	-	4720.35	0.084	0.13	64.28%	
4	ΕΕΑ Άργους - Ναυπλίου	Χειμ.	8210.18	-	408.22	-	8618.40	0.056	0.10	55.76%	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΙ ΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΑΞΟΝΑ
		Καλ.	2786.93	-	292.43	-	3079.36	0.069	0.24	28.55%	
5	ΕΕΑ Αμαλιάδας	Χειμ.	1134.16	-	26.53	-	1160.69	0.089	0.15	59.28%	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΙ ΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΑΞΟΝΑ
		Καλ.	1134.69	-	32.26	-	1166.96	0.087	0.15	57.70%	
6	ΕΕΑ Καρδίτσας	Χειμ.	4143.35	-	63.45	-	4206.81	0.088	0.08	110.45%	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΙ ΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΑΞΟΝΑ
		Καλ.	4188.09	-	65.10	-	4253.19	0.090	0.07	128.35%	
7	ΕΕΑ Βόλου	Χειμ.	6553.48	-	1640.97	-	8194.45	0.043	0.08	53.15%	ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ
		Καλ.	6359.60	-	1653.13	-	8012.73	0.047	0.08	59.17%	
8	ΕΕΑ Χανίων	Χειμ.	4294.10	-	1234.64	-	5528.75	0.049	0.09	54.94%	ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ
		Καλ.	4303.27	-	1195.70	-	5498.97	0.056	0.10	55.52%	

Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)				ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ (kWh/d)	ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΑΤΟΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ (kWh/κατ-d)	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΑΤΟΙΚΟ (kWh/κατ-d)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ ΣΤΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (%)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	
		Σύστημα Αερισμού	Σύστημα Αερισμού για καθαρισμό μεμβρανών	Μονάδα Επεξεργασίας Ιλύος	Μονάδα Συμπαγωγής Ηλ. Ενέργειας						
9	ΕΕΑ Λάρισας	Χειμ.	4119.65	-	1401.06	-	5520.71	0.048	0.12	40.05%	ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ & ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΙ ΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΑΞΟΝΑ
		Καλ.	4037.94	-	1351.95	-	5389.90	0.051	0.14	36.75%	
10	ΕΕΑ Πάτρας	Χειμ.	11744.96	-	2023.19	-	13768.15	0.083	0.08	103.52%	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΙ ΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΑΞΟΝΑ
		Καλ.	10275.93	-	1663.22	-	11939.15	0.083	0.10	82.96%	
11	ΚΕΑ Ψυττάλειας	Χειμ.	162006.07	-	148601.39	-137457.59	173149.86	0.080(0.045)	0.07	114.29%	ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ
		Καλ.	155402.15	-	107093.00	-126751.21	135743.94	0.076 (0.040)	0.09	84.44%	



Στη συνέχεια γίνεται αναλυτική παρουσίαση και σχολιασμός κάθε μίας εξεταζόμενης ΕΕΛ τόσο για τη θερινή όσο και για τη χειμερινή περίοδο.

Η ΕΕΛ Σερρών βάσει των πραγματικών δεδομένων παρουσιάζει για το χρονικό διάστημα 2009-2010 συνολική ημερήσια κατανάλωση ανά ι.κ. ίση με 0,09KWh/κατ-d τόσο για τα δεδομένα του χειμώνα όσο και για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Οι αντίστοιχες τιμές που πρόεκυψαν από τον θεωρητικό υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι 0,066KWh/κατ-d για τη χειμερινή περίοδο και 0,070KWh/κατ-d για τη θερινή περίοδο. Η εγκατάσταση λειτουργεί με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση και υποβρύχια διάχυση αέρα. Βάσει του θεωρητικού υπολογισμού το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ιλύος είναι 73,87% για τη χειμερινή περίοδο και 78,00% για την καλοκαιρινή.

Η ΕΕΛ Αλμυρού βάσει των πραγματικών δεδομένων παρουσιάζει για το χρονικό διάστημα 2009-2010 συνολική ημερήσια κατανάλωση ανά ι.κ. ίση με 0,37KWh/κατ-d τον χειμώνα και 0,35KWh/κατ-d το καλοκαίρι. Οι αντίστοιχες τιμές που πρόεκυψαν από τον θεωρητικό υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι 0,062KWh/κατ-d για τη χειμερινή περίοδο και 0,066KWh/κατ-d για τη θερινή περίοδο. Η εγκατάσταση λειτουργεί με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση και υποβρύχια διάχυση αέρα. Βάσει του θεωρητικού υπολογισμού το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ιλύος είναι 16,78% για τη χειμερινή περίοδο και 18,83% για τη θερινή.

Η ΕΕΛ Λαμίας βάσει των πραγματικών δεδομένων παρουσιάζει για το χρονικό διάστημα 2009-2010 συνολική ημερήσια κατανάλωση ανά ι.κ. ίση με 0,12KWh/κατ-d τον χειμώνα και 0,13KWh/κατ-d το καλοκαίρι. Οι αντίστοιχες τιμές που προέκυψαν από τον θεωρητικό υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι 0,081KWh/κατ-d για τη χειμερινή περίοδο και 0,084KWh/κατ-d για τη θερινή περίοδο. Η εγκατάσταση λειτουργεί με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση και επιφανειακούς μηχανικούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα. Βάσει του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ιλύος είναι 67,31% για τη χειμερινή περίοδο και 64,28% για τη θερινή.

Η ΕΕΛ Άργους – Ναυπλίου βάσει των πραγματικών δεδομένων παρουσιάζει για το χρονικό διάστημα 2009-2010 συνολική ημερήσια κατανάλωση ανά ι.κ. ίση με 0,10KWh/κατ-d τον χειμώνα και 0,24KWh/κατ-d το καλοκαίρι. Οι αντίστοιχες υπολογιζόμενες τιμές από το θεωρητικό μοντέλο μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι 0,056KWh/κατ-d για τη χειμερινή περίοδο και 0,069KWh/κατ-d για τη θερινή περίοδο. Η εγκατάσταση λειτουργεί με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση και με επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα. Βάσει του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ιλύος είναι 55,76% για τη χειμερινή περίοδο και 28,55% για τη θερινή.

Η ΕΕΛ Αμαλιάδας βάσει των πραγματικών δεδομένων παρουσιάζει για το χρονικό διάστημα 2009-2010 συνολική ημερήσια κατανάλωση ανά ι.κ. ίση με 0,15KWh/κατ-d τόσο για τη χειμερινή, όσο και για τη θερινή περίοδο. Οι αντίστοιχες υπολογιζόμενες τιμές από το θεωρητικό μοντέλο μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι 0,089KWh/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και 0,087KWh/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Η εγκατάσταση

λειτουργεί με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση και με επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας). Βάσει του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ιλύος είναι 59,28% για τη χειμερινή περίοδο και 57,70% για τη θερινή.

Η ΕΕΛ Καρδίτσας βάσει των πραγματικών δεδομένων παρουσιάζει για το χρονικό διάστημα 2009-2010 συνολική ημερήσια κατανάλωση ανά ι.κ. ίση με 0,08KWh/κατ-d τον χειμώνα και 0,07KWh/κατ-d το καλοκαίρι. Οι αντίστοιχες υπολογιζόμενες τιμές από το θεωρητικό μοντέλο μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι 0,088 KWh/κατ-d για τη χειμερινή περίοδο και 0,090 KWh/κατ-d για τη θερινή. Η εγκατάσταση λειτουργεί με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση και με επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας). Βάσει του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού παρατηρείται ότι η θεωρητικά υπολογιζόμενη τιμή της ενεργειακής κατανάλωσης μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι μεγαλύτερη από την συνολική πραγματική κατανάλωση. Σύμφωνα με τον υπεύθυνο λειτουργίας της εγκατάστασης, εφαρμόζονται πρακτικές μείωσης της καταναλισκόμενης ενέργειας από την ΕΕΛ που επικεντρώνεται κυρίως στη μείωση της απόδοσης λειτουργίας του συστήματος αερισμού (επιφανειακοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα). Επομένως οι αεριστήρες της εγκατάστασης λειτουργούν με μικρότερο ρυθμό μεταφοράς οξυγόνου ανά απορροφούμενη ισχύ FOTR. Το θεωρητικό μοντέλο δεν μπορεί να αποτυπώσει την συγκεκριμένη μεταβολή δεδομένου ότι η τιμή του FOTR για τους επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας), διατηρείται σταθερή και ίση με 1,8kgO<sub>2</sub>/kW-h.

Η ΕΕΛ Βόλου βάσει των πραγματικών δεδομένων παρουσιάζει το χρονικό διάστημα 2009-2010 συνολική ημερήσια κατανάλωση ανά ι.κ. ίση με 0,08KWh/κατ-d τόσο το χειμώνα όσο και το καλοκαίρι. Οι αντίστοιχες υπολογιζόμενες τιμές από το θεωρητικό μοντέλο (για συμβατικό σύστημα με πρωτοβάθμια καθίζηση και υποβρύχια διάχυση) μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι 0,043KWh/κατ-d για τη χειμερινή περίοδο και 0,047KWh/κατ-d για τη θερινή περίοδο. Βάσει του θεωρητικού υπολογισμού το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ιλύος είναι 53,15% για τη χειμερινή περίοδο και 59,17% για τη θερινή.

Η ΕΕΛ Χανίων βάσει των πραγματικών δεδομένων παρουσιάζει το χρονικό διάστημα 2009-2010 συνολική ημερήσια κατανάλωση ανά ι.κ. ίση με 0,09KWh/κατ-d το χειμώνα όσο και 0,10KWh/κατ-d το καλοκαίρι. Οι αντίστοιχες υπολογιζόμενες τιμές από το θεωρητικό μοντέλο (για συμβατικό σύστημα με πρωτοβάθμια καθίζηση και υποβρύχια διάχυση) μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι 0,049KWh/κατ-d για τη χειμερινή περίοδο και 0,056KWh/κατ-d για τη θερινή περίοδο. Βάσει του θεωρητικού υπολογισμού το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ιλύος είναι 54,94% για τη χειμερινή περίοδο και 55,52% για τη θερινή.

Η ΕΕΛ Λάρισας βάσει των πραγματικών δεδομένων παρουσιάζει το χρονικό διάστημα 2009-2010 συνολική ημερήσια κατανάλωση ανά ι.κ. ίση με 0,12KWh/κατ-d το χειμώνα και 0,14KWh/κατ-d το καλοκαίρι. Οι αντίστοιχες υπολογιζόμενες τιμές από το θεωρητικό μοντέλο μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ιλύος είναι 0,048 KWh/κατ-d για τη χειμερινή περίοδο και 0,051 KWh/κατ-d για τη θερινή περίοδο. Η εγκατάσταση λειτουργεί με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος και με συνδυασμό του συστήματος υποβρύχιας διάχυσης αέρα και επιφανειακών αεριστήρων κατακόρυφου άξονα. Βάσει του θεωρητικού υπολογισμού το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και στον κύριο Η/Μ

εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ύλως είναι 40,05% για τη χειμερινή περίοδο και 36,75% για τη θερινή.

Η ΕΕΛ Πάτρας βάσει των πραγματικών δεδομένων παρουσιάζει το χρονικό διάστημα 2009-2010 συνολική ημερήσια κατανάλωση ανά ι.κ. ίση με 0,08KWh/κατ-d το χειμώνα και 0,10KWh/κατ-d το καλοκαίρι. Οι αντίστοιχες υπολογιζόμενες τιμές από το θεωρητικό μοντέλο (για συμβατικό σύστημα με πρωτοβάθμια καθίζηση και επιφανειακούς μηχανικούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα, τύπου βούρτσας) μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ύλως είναι 0,083KWh/κατ-d για τη χειμερινή περίοδο και 0,083KWh/κατ-d για τη θερινή περίοδο. Βάσει του θεωρητικού υπολογισμού το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ύλως είναι 103,52,% για τη χειμερινή περίοδο και 82,96% για τη θερινή. Η τιμή για τα δεδομένα του χειμώνα δείχνει ότι εφαρμόζονται πρακτικές μείωσης της κατανάλωσης της ενέργειας που δεν μπορούν να αποτυπωθούν στο θεωρητικό μοντέλο αφού η τιμή του FOTR για τους επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας) διατηρείται σταθερή (περίπτωση ΕΕΛ Καρδίτσας).

Το ΚΕΛ Ψυττάλειας βάσει των πραγματικών δεδομένων παρουσιάζει το χρονικό διάστημα 2009-2010 συνολική ημερήσια κατανάλωση ανά ι.κ. ίση με 0,07KWh/κατ-d το χειμώνα και 0,09KWh/κατ-d το καλοκαίρι. Οι αντίστοιχες υπολογιζόμενες τιμές από το θεωρητικό μοντέλο μόνο για το σύστημα αερισμού και τις κύριες μονάδες επεξεργασίας ύλως είναι 0,080KWh/κατ-d για τη χειμερινή περίοδο και 0,0076KWh/κατ-d για τη θερινή περίοδο. Η εγκατάσταση λειτουργεί με συμβατικό σύστημα ενεργού ύλως με πρωτοβάθμια καθίζηση και με υποβρύχιο σύστημα διάχυσης αέρα. Βάσει του θεωρητικού υπολογισμού το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ύλως είναι 114,29% για τη χειμερινή περίοδο και 84,44% για τη θερινή. Η τιμή για τα δεδομένα του χειμώνα μπορεί να αποδοθεί εν μέρει στη χρησιμοποιηθείσα θερμοκρασία λυμάτων στη βιολογική βαθμίδα 21°C που δόθηκε από τα δεδομένα του ΚΕΛ και η οποία στην πράξη αποτελεί την θερμοκρασία εισόδου των λυμάτων στην εγκατάσταση. Η θερμοκρασία αυτή κρίνεται ιδιαίτερα υψηλή για θερμοκρασία λυμάτων στην δεξαμενή αερισμού αλλά χρησιμοποιείται λόγω έλλειψης δεδομένων. Επομένως κατά το θεωρητικό υπολογισμό της καταναλισκόμενης ενέργειας, οι απαίτηση σε αερισμό για τα δεδομένα του χειμώνα υπερδιαστασιολογείται, γεγονός που οδηγεί στην αυξημένη κατανάλωση ενέργειας κατά τη χειμερινή περίοδο. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το ΚΕΛ Ψυττάλειας παρουσιάζουν οι τιμές εντός παρενθέσεως του πίνακα 4-2 οι οποίες αντιστοιχούν στην ενέργεια που στην πραγματικότητα «αγοράζει» η εγκατάσταση από τη ΔΕΗ. Παρατηρείται ότι για τα δεδομένα του χειμώνα το 56,25% της καταναλισκόμενης ενέργειας αγοράζεται και το υπόλοιπο καλύπτεται από τις μονάδες συμπαραγωγής. Κατά τη θερινή περίοδο του ποσοστό αυτό μειώνεται στην τιμή του 52,63%. Οι τιμές αυτές συμφωνούν με τα πραγματικά δεδομένα αφού σύμφωνα με τον αναλυτικό πίνακα των δεδομένων της συγκεκριμένης εγκατάστασης η συνολική κατανάλωση ενέργειας είναι 87.193.22,7 KWh/month και η αντίστοιχη αγορά από τη ΔΕΗ είναι 4.510.000,7 KWh/month.

Συνολικά, σε 8 ΕΕΛ το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που υπολογίζεται θεωρητικά ότι αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού και στον κύριο Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ύλως είναι πάνω από το 53% της συνολικής κατανάλωσης για όλο το έτος (Σέρρες, Λαμία, Αμαλιάδα, Βόλος, Χανιά, Πάτρα, Ψυττάλεια, Αργος Ναύπλιο το καλοκαίρι).

Από τα παραπάνω, προκύπτει το συμπέρασμα ότι το θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης στο σύστημα αερισμού και τη μονάδα επεξεργασίας λάσπης δίνει αξιόπιστα αποτελέσματα σε σύγκριση με τα αντίστοιχα πραγματικά δεδομένα. Ένα επόμενο βήμα είναι να χρησιμοποιηθεί για να διερευνηθούν οι επιπτώσεις στην ενεργειακή κατανάλωση λειτουργικών επεμβάσεων είτε στο σύστημα αερισμού ή σε ορισμένες λειτουργικές παραμέτρους όπως πχ. το θc.

## 5 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ (ΑΘ) ΑΠΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΕΕΛ)

Λόγω του αυξανόμενου ενδιαφέροντος για την αντιμετώπιση της θέρμανσης του πλανήτη, υπάρχει ανάγκη να καταγραφούν οι εκπομπές Αερίων Θερμοκηπίου (Greenhouse Gases emissions) από όλες τις δραστηριότητες σε παγκόσμια κλίμακα. Τα Αέρια Θερμοκηπίου - εν συντομία ΑΘ - (Greenhouse Gases, GHG) με κύριο εκπρόσωπο το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), εμποδίζουν την ακτινοβολία της θερμότητας από την επιφάνεια της γης στην ατμόσφαιρα με αποτέλεσμα την άνοδο της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της γης. Προκειμένου να υπάρχουν οικονομικά κίνητρα για τον περιορισμό τους, έχει αναπτυχθεί σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> και όλα τα ΑΘ εκφράζονται σε ισοδύναμα CO<sub>2</sub>. Έτσι το δυναμικό συμβολής στο φαινόμενο θερμοκηπίου (Global Warming Potential, GWP) ενός ΑΘ είναι ο λόγος της θερμότητας που παγιδεύεται στη μονάδα μάζας του εν λόγω ΑΘ συγκρινόμενη με την θερμότητα που παγιδεύεται στη μονάδα μάζας του CO<sub>2</sub> για χρονική περίοδο συνήθως 100 έτη. Στον ακόλουθο πίνακα δίνεται το δυναμικό συμβολής στο φαινόμενο θερμοκηπίου GWP για ορισμένα ΑΘ (IPCC, 2001).

**Πίνακας 5-1: Δυναμικό συμβολής στο φαινόμενο θερμοκηπίου ορισμένων ΑΘ**

Αέριο Θερμοκηπίου	Χημική ονομασία	2001 IPCC GWP
Διοξείδιο του άνθρακα	CO <sub>2</sub>	1
Μεθάνιο	CH <sub>4</sub>	23
Οξείδιο του αζώτου	N <sub>2</sub> O	296

Τα ΑΘ που προέρχονται από την λειτουργία των ΕΕΛ είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>) και το οξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O). Το CO<sub>2</sub> παράγεται από την οξείδωση του οργανικού φορτίου, το CH<sub>4</sub> είναι το κύριο συστατικό του βιοαερίου και το N<sub>2</sub>O παράγεται κυρίως από την διεργασία της απονιτροποίησης. Επίσης ενδιαφέρον παρουσιάζει η εκτίμηση της συνεισφοράς του N<sub>2</sub>O στην θέρμανση του πλανήτη (global warming) αφού η θερμότητα που παγιδεύεται σε 1kg N<sub>2</sub>O είναι ίση με την θερμότητα που παγιδεύεται σε 296kg CO<sub>2</sub>. Από το παραγόμενο N<sub>2</sub>O λαμβάνεται υπόψιν μόνο το παραγόμενο κατά την απονιτροποίηση. Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από την βιολογική οξείδωση του οργανικού φορτίου, την καύση του βιοαερίου και την αποσύνθεση ή αποτέφρωση της παραγόμενης ύλης είναι βιογενούς προέλευσης (συμμετέχουν στον κύκλο του άνθρακα) και μπορεί να θεωρηθεί ότι διαφέρουν από το CO<sub>2</sub> που προέρχεται από την καύση π.χ. του λιγνίτη ή του πετρελαίου. Με την παραδοχή αυτή, η ανάκτηση ενέργειας από την καύση του βιοαερίου οδηγεί σε μείωση των εκπομπών ΑΘ που οφείλονται στις ενεργειακές απαιτήσεις των ΕΕΛ. Σύμφωνα με το IPCC Guidelines, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> βιογενούς προέλευσης πρέπει να κατατάσσονται σε διακριτή κατηγορία.

Οι εκπομπές ΑΘ που προέρχονται από τις ΕΕΛ διακρίνονται: 1) στις άμεσες εκπομπές ΑΘ (on site greenhouse gas emissions) που προέρχονται από τις διεργασίες επεξεργασίας, από την διαφυγή του παραγόμενου βιοαερίου στην ατμόσφαιρα ή την καύση του σε πυρσό καύσης ή σε μονάδα παραγωγής ενέργειας εντός της ΕΕΛ, 2) στις έμμεσες εκπομπές ΑΘ (off site greenhouse gas emissions) που οφείλονται στη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται εκτός ΕΕΛ, την παραγωγή, μεταφορά και καύση άλλων καυσίμων για παραγωγή ενέργειας, την παραγωγή, μεταφορά και χρήση χημικών ουσιών στις διάφορες διεργασίες, την αποικοδόμηση των συστατικών της εκροής καθώς και τη μεταφορά και διάθεση της παραγόμενης ύλης.

Για τις εξεταζόμενες ΕΕΛ εκτιμώνται οι άμεσες εκπομπές ΑΘ, ενώ από τις έμμεσες εκτιμώνται μόνο αυτές που οφείλονται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται εκτός ΕΕΛ και αυτές που οφείλονται στη διάθεση της παραγόμενης ιλύος. Συγκεκριμένα για το ΚΕΛ Ψυτάλειας λαμβάνεται ότι γίνεται στοιχειομετρική καύση της παραγόμενης ιλύος ενώ για τις υπόλοιπες 10 ΕΕΛ γίνεται η παραδοχή διάθεσης σε ΧΥΤΑ όπου το παραγόμενο βιοαέριο καίγεται.

Για την εκτίμηση των παραγόμενων ΑΘ σε κάθε μία από τις εξεταζόμενες ΕΕΛ χρησιμοποιείται προσομοίωση των διεργασιών ανάλογη με το θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού του ενεργειακής κατανάλωσης. Η μεθοδολογία επικεντρώνεται στις διεργασίες της βιολογικής βαθμίδας και της μονάδας επεξεργασίας ιλύος. Όλες οι εξεταζόμενες ΕΕΛ διαθέτουν νιτροποίηση-απονιτροποίηση στην βιολογική βαθμίδα και επομένως λαμβάνεται υπόψιν το N<sub>2</sub>O που παράγεται κατά τη διεργασία της απονιτροποίησης. Για την ποσοτικοποίηση των παραγόμενων αερίων θερμοκηπίου, χρησιμοποιείται το οργανικό φορτίο εισόδου και εξόδου, η περίσσεια ιλύος, το παραγόμενο βιοαέριο και κατάλληλοι συντελεστές μετατροπής που προκύπτουν από την στοιχειομετρία των αντιδράσεων και την απόδοση των διεργασιών απομάκρυνσης του οργανικού φορτίου.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η συσχέτιση των διεργασιών σε μια ΕΕΛ με την ισοδύναμη ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται. Ισχυρά αστικά λύματα, δηλαδή λύματα με υψηλές συγκεντρώσεις BOD και SS δίνουν μεγαλύτερες εκπομπές CO<sub>2</sub> από ασθενή λύματα (Shahabadi Bani et al, 2009, CWCCG, 2007). Επίσης ΕΕΛ που περιλαμβάνουν αναερόβια χώνευση της παραγόμενης ιλύος δίνουν μεγαλύτερες εκπομπές CO<sub>2</sub> από ΕΕΛ που έχουν π.χ. σύστημα παρατεταμένου αερισμού. Ομοίως ΕΕΛ με νιτροποίηση-απονιτροποίηση δίνουν μεγαλύτερες εκπομπές CO<sub>2</sub> από ΕΕΛ χωρίς απονιτροποίηση ή χωρίς καθόλου νιτροποίηση (Shahabadi Bani et al, 2009). Χωρίς να λαμβάνουν υπόψιν τις έμμεσες εκπομπές ΑΘ, οι Keller and Hartley (2003) προτείνουν για την επεξεργασία αστικών λυμάτων εκπομπές 0,44kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> λυμάτων για αερόβιο σύστημα ενεργού ιλύος με αναερόβια χώνευση ιλύος ενώ οι Monteith et al.(2005) προτείνουν 0,228-0,245kg CO<sub>2</sub> e/m<sup>3</sup> λυμάτων (Shahabadi Bani et al, 2009). Από σχετικές εργασίες (Snip et al, 2009) έχει επίσης διαπιστωθεί ότι για συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO) μικρότερη από 1mg/l αναστέλλεται η δράση των αυτοτροφικών βακτηριδίων (νιτροποιητές) που οξειδώνουν την αμμωνία κατά την νιτροποίηση ενώ σε μεγάλες συγκεντρώσεις DO ο αερισμός δίνει μεγάλη παραγωγή ΑΘ. Η παραγωγή N<sub>2</sub>O είναι πολύ ευαίσθητη ως προς τη συγκέντρωση της αμμωνίας, ενώ η συγκέντρωση των νιτρικών δεν παίζει σημαντικό ρόλο.

Ανάλογα συμπεράσματα για τις 11 ΕΕΛ που εξετάζονται, δίνονται στην τελευταία παράγραφο του παρόντος κεφαλαίου.

## 5.1 Καταγραφή εκπομπών ΑΘ από ΕΕΛ

### 5.1.1 Άμεσες εκπομπές ΑΘ

Οι άμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε μία ΕΕΛ συνοψίζονται σε:

- **CO<sub>2</sub>**: από τις διεργασίες στην δεξαμενή αερισμού, από την καύση του βιοαερίου είτε σε πυρσό καύσης ή για παραγωγή ενέργειας (CO<sub>2</sub> βιογενούς προέλευσης )
- **N<sub>2</sub>O**: από τη διεργασία της απονιτροποίησης στην ανοξική δεξαμενή
- **CH<sub>4</sub>**: από διαφυγή του βιοαερίου στην ατμόσφαιρα λόγω ατελούς καύσης

### 5.1.2 Έμμεσες εκπομπές ΑΘ

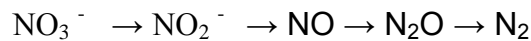
Οι έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε μία ΕΕΛ συνοψίζονται σε:

- **CO<sub>2</sub>**: από την καύση καυσίμων υλών για παραγωγή ενέργειας, από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται εκτός ΕΕΛ
- **CO<sub>2</sub>**: από την αερόβια και αναερόβια αποσύνθεση της παραγόμενης ιλύος στο τόπο διάθεσης (CO<sub>2</sub> βιογενούς προέλευσης)
- **CH<sub>4</sub>**: από την αναερόβια αποσύνθεση της παραγόμενης ιλύος στο τόπο διάθεσης (βιογενούς προέλευσης)

## 5.2 Παραγωγή N<sub>2</sub>O κατά την διεργασία απομάκρυνσης αζώτου

### 5.2.1 Παραγωγή N<sub>2</sub>O κατά την απονιτροποίηση

Η απονιτροποίηση λαμβάνει χώρα σε ανοξικές συνθήκες από ετεροτροφικά βακτήρια τα οποία αντί οξυγόνου χρησιμοποιούν ως δέκτη ηλεκτρονίων το άζωτο. Είναι διεργασία που εξελίσσεται σε τέσσερα στάδια κατά τα οποία τα ετεροτροφικά βακτήρια χρησιμοποιούν ως δέκτη ηλεκτρονίων διαδοχικά τις παρακάτω ενώσεις αζώτου:



Το N<sub>2</sub>O είναι ενδιάμεσο προϊόν και εκλύεται στην ατμόσφαιρα σε περίπτωση μη πλήρους απονιτροποίησης (Snip et al, 2009).

### 5.2.2 Παραγωγή N<sub>2</sub>O κατά τη νιτροποίηση

Το N<sub>2</sub>O μπορεί να παραχθεί επίσης κατά την νιτροποίηση της αμμωνίας σε νιτρώδη και εν συνεχεία σε νιτρικά από δύο κατηγορίες αυτοτροφικών βακτηρίων. Η πρώτη κατηγορία οξειδώνει το αμμωνιακό άζωτο χρησιμοποιώντας την ελεύθερη αμμωνία και η δεύτερη κατηγορία οξειδώνει τα νιτρώδη χρησιμοποιώντας το ελεύθερο νιτρώδες οξύ. Υπάρχουν βακτήρια που μπορούν οξειδώνοντας την αμμωνία να παράγουν N<sub>2</sub>O παρόλο που το N<sub>2</sub>O δεν αποτελεί ενδιάμεσο προϊόν της νιτροποίησης (IPCC, 2001). Η διεργασία οξείδωσης της αμμωνίας κατά την οποία παράγεται N<sub>2</sub>O ονομάζεται αερόβια απονιτροποίηση και είναι διεργασία αντίστροφη της νιτροποίησης κατά την οποία η αμμωνία μετατρέπεται σε νιτρώδη και τελικά σε νιτρικά (Snip et al, 2009).

Από τις παραπάνω περιπτώσεις στον υπολογισμό των ΑΘ από τις εξεταζόμενες εγκαταστάσεις λαμβάνεται υπόψιν μόνο η παραγόμενη ποσότητα N<sub>2</sub>O κατά τη διεργασία της απονιτροποίησης, η οποία εκτιμάται ίση με 0,5% της συνολικής ποσότητας αζώτου που εισέρχεται στην ΕΕΛ.

## 5.3 Μεθοδολογία εκτίμησης των εκπομπών ΑΘ από ΕΕΛ

Από το μοντέλο ενεργού ιλύος που έχει αναπτυχθεί στο κεφάλαιο 2 για τα διάφορα σενάρια διεργασιών στην βιολογική βαθμίδα και στην μονάδα επεξεργασίας λάσπης όπως αυτά έχουν εφαρμοστεί για την επιβεβαίωση των ενεργειακών καταναλώσεων στις 11 εξεταζόμενες ΕΕΛ, προσδιορίζονται οι εκπομπές ΑΘ για τις βασικές διεργασίες κάθε ΕΕΛ. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας κατάλληλους συντελεστές μετατροπής, εκτιμώνται οι εκπομπές ΑΘ από την καύση του βιοαερίου είτε για θέρμανση των χωνευτών ή για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και οι έμμεσες εκπομπές ΑΘ από την κατανάλωση εισαγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και την βιοαποικοδόμηση της χωνευμένης ιλύος στο χώρο τελικής διάθεσης. Έμμεσες εκπομπές ΑΘ από τα μέσα μεταφοράς, τη χρήση χημικών ουσιών και την αποσύνθεση των συστατικών της εκροής δεν λαμβάνονται υπόψιν στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για τις εξεταζόμενες ΕΕΛ είναι :

- Τα φορτία του βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου BOD<sub>5</sub>, του ολικού αζώτου TN και των ολικών αιωρούμενων στερεών TSS στην είσοδο και την έξοδο

- Ο βαθμός απομάκρυνσης BOD<sub>5</sub>, TN, TSS
- Η συγκέντρωση των ολικών MLSS και πτητικών MLVSS του ανάμικτου υγρού
- Το ποσοστό πτητικών στερεών % VSS στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια ιλύ
- Η παραγόμενη περίσσεια ιλύος W
- Το παραγόμενο βιοαέριο
- Η θερμοκρασία του ανάμικτου υγρού στη βιολογική βαθμίδα για τα δεδομένα του χειμώνα και του καλοκαιριού
- Ο ολικός χρόνος παραμονής των στερεών στην βιολογική βαθμίδα. Ως μέγιστη τιμή λαμβάνεται 25 d.

#### 5.4 Υπολογισμός εκπομπών ΑΘ από τις βιολογικές διεργασίες

Οι βιολογικές διεργασίες που συμμετέχουν στην παραγωγή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σε μία ΕΕΑ περιλαμβάνουν τις διεργασίες ενδογενούς αποσύνθεσης της βιομάζας, οξείδωσης του εισερχόμενου BOD<sub>5</sub> και απομάκρυνσης αζώτου.

##### 5.4.1 Παραγωγή CO<sub>2</sub> από την αποσύνθεση της βιομάζας

Η βιομάζα που αποσυντίθεται με την ενδογενή αναπνοή δίνεται από την ακόλουθη σχέση (Snip et al, 2009):

$$X_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H \quad (5.1)$$

όπου:  $X_{decay}$ : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα, (kgVSS/day)

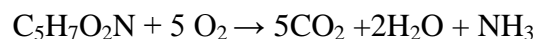
Q: η μέση ημερήσια παροχή, (m<sup>3</sup>/day)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής, (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, (kg/m<sup>3</sup>)

$b_H$ : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών, (day<sup>-1</sup>)

Η στοιχειακή σύνθεση της βιομάζας είναι C<sub>5</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>N και η μετατροπή της σε CO<sub>2</sub> δίνεται από τη σχέση (Snip et al, 2009):



Προκύπτει ότι 1kg C<sub>5</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>N παράγει 1,947kg CO<sub>2</sub> και επομένως η παραγόμενη ποσότητα CO<sub>2</sub> από την ενδογενή αποσύνθεση της βιομάζας είναι :

$$CO_{2, biomass\ decay} = X_{decay} * 1,947 \quad (5.2)$$

##### 5.4.2 Παραγωγή CO<sub>2</sub> από την παραγωγή βιομάζας

Ισχύει η ακόλουθη σχέση:

$$Y_{obs} = \frac{Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \quad (5.3)$$

όπου:  $Y_{obs}$ : ο παρατηρούμενος συντελεστής παραγωγής βιομάζας, (kgVSS/kgBOD<sub>5,removed</sub>)

$Y_H$ : ο συντελεστής ετεροτροφικής παραγωγής βιομάζας, (kgVSS/kgBOD<sub>5,removed</sub>)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα, (days)

$b_H$ : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών, (day<sup>-1</sup>)

Η καθαρή παραγωγή βιομάζας προκύπτει από τη ποσότητα του οργανικού φορτίου που οξειδώνεται στην βιολογική βαθμίδα (Snip et al, 2009):

$$X_{net,produced} = Y_{obs} \cdot Q \cdot \left( \frac{100 - a}{100} \cdot BOD_{5,IN} - BOD_{5,OUT} \right) \quad (5.4)$$

όπου:  $X_{net, produced}$ : η βιομάζα που παράγεται ανά ημέρα, (kgVSS/day)

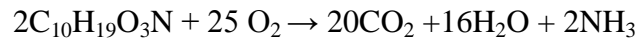
$a$ : η % απόδοση της πρωτοβάθμιας επεξεργασίας στην απομάκρυνση BOD<sub>5</sub>

BOD<sub>5, IN</sub>: η συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> στην είσοδο της εγκατάστασης

BOD<sub>5, OUT</sub>: η συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> στην έξοδο της εγκατάστασης

$Q$ : η μέση ημερήσια παροχή, (m<sup>3</sup>/day)

Έστω ότι η κατανάλωση οξυγόνου κατά την παραγωγή της βιομάζας  $X_{net, produced}$  είναι  $R_{O_2}$ . Η στοιχειακή σύνθεση του BOD<sub>5</sub> είναι C<sub>10</sub>H<sub>19</sub>O<sub>3</sub>N και κατά την οξείδωση το υ η αναλογία κατανάλωσης O<sub>2</sub> προς παραγωγή CO<sub>2</sub> είναι 25\*32 : 20\*44 ή 1:1,1. Δηλαδή για 1kg O<sub>2</sub> παράγεται 1,1kg CO<sub>2</sub>.



Επομένως η παραγόμενη ποσότητα CO<sub>2</sub> από την οξείδωση του οργανικού φορτίου είναι (Snip et al, 2009):

$$CO_{2, BOD\ oxidation} = R_{O_2} * 1,1 \quad (5.5)$$

Η κατανάλωση οξυγόνου κατά την παραγωγή της βιομάζας υπολογίζεται από το πρώτο μέλος της εξίσωσης (2.24).

$$R_{O_2} = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O \quad (5.6)$$

όπου:  $R_{O_2}$ : απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα, (days)

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$F_O$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$f$ : ο λόγος BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$Y_H$ : συντελεστής μετατροπής βιομάζας για τους ετεροτροφικούς μ/ο

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)



### 5.4.3 Κατανάλωση CO<sub>2</sub> κατά τη νιτροποίηση

Η βιομάζα C<sub>5</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>N έχει μοριακό βάρος 113 και το άζωτο N έχει μοριακό βάρος 14. Άρα η ποσότητα αζώτου που περιέχεται στην παραγόμενη βιομάζα μπορεί να υπολογισθεί από την σχέση:

$$N_{biomass} = \frac{14}{113} \cdot X_{net, produced}, \text{ (σε Kg/d)} \quad (5.7)$$

Στο μοντέλο ενεργού ιλύος που έχει αναπτυχθεί (κεφάλαιο 2) έχει γίνει η παραδοχή ότι το 15% του εισερχόμενου ολικού αζώτου TN<sub>IN</sub> καταναλώνεται για την παραγωγή βιομάζας και το 8% διαφεύγει με την περίσσεια ιλύος. Επίσης έχει ληφθεί ότι όλο το εισερχόμενο άζωτο είναι στην μορφή αμμωνιακού αζώτου και ότι δεν υπάρχει μείωση του φορτίου του ολικού αζώτου στην πρωτοβάθμια επεξεργασία.

Άρα η ποσότητα NH<sub>4</sub><sup>+</sup> που οξειδώνεται σε NO<sub>3</sub><sup>-</sup> κατά την νιτροποίηση υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl} \quad (5.8)$$

όπου: N<sub>nitro</sub>: άζωτο που νιτροποιείται στη δεξαμενή αερισμού (kg/d)

N<sub>total</sub>: ολικό άζωτο εισόδου (kg/d)

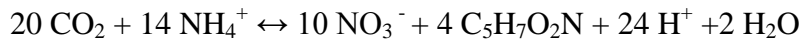
N<sub>bio</sub>: ποσότητα αζώτου που προσλαμβάνεται κατά τη σύνθεση της βιομάζας (kg/d)

(N-NH<sub>4</sub>)<sub>out</sub>: ποσότητα εξερχόμενου αμμωνιακού αζώτου (kg/d)

N<sub>org out</sub>: ποσότητα εξερχόμενου οργανικού αζώτου (kg/d)

N<sub>sl</sub>: ποσότητα αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος (kg/d)

Κατά την οξείδωση του αμμωνιακού αζώτου σε νιτρικό άζωτο ένα μέρος του CO<sub>2</sub> καταναλώνεται από τα νιτροβακτήρια ως πηγή άνθρακα (Snip et al, 2009).



Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης ο λόγος μαζών CO<sub>2</sub>: N είναι 20\*44 : 14\*14 ή 4,49: 1 δηλαδή 4,49kg CO<sub>2</sub> καταναλώνονται για κάθε 1kg N που νιτροποιείται.

Άρα η ποσότητα CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται κατά την νιτροποίηση είναι :

$$\text{CO}_{2, consumed} = 4,49 * N_{nitro} \quad (5.9)$$

### 5.4.4 Παραγωγή CO<sub>2</sub> κατά την απονιτροποίηση

Οι απονιτροποιητές χρησιμοποιούν ως πηγή άνθρακα το BOD. Έτσι η ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται κατά την απονιτροποίηση περιλαμβάνεται στην ποσότητα CO<sub>2</sub> που έχει ήδη υπολογισθεί ότι παράγεται κατά την οξείδωση του BOD.

### 5.4.5 Παραγωγή N<sub>2</sub>O κατά την απονιτροποίηση

Ο συντελεστής μετατροπής του N<sub>2</sub>O σε N κατά την απονιτροποίηση είναι διαφορετικός για κάθε ΕΕΑ . Λαμβάνεται ενιαία τιμή 0,5% kg παραγόμενου N<sub>2</sub>O ανά kg εισερχόμενου ολικού αζώτου TN ήτοι 0,5% kg N<sub>2</sub>O / kg TN<sub>IN</sub> [5].

Άρα η παραγόμενη ποσότητα N<sub>2</sub>O είναι:

$$N_2O_{emission} = Q * TN_{IN} * 0,005 \quad (5.10)$$

Με βάση το δυναμικό συμβολής στο φαινόμενο θερμοκηπίου GWP του N<sub>2</sub>O (IPCC,2001), η ισοδύναμη ποσότητα CO<sub>2</sub> για τις εκπομπές του N<sub>2</sub>O προκύπτει:

$$CO_{2, \text{equivalent}} = N_2O_{\text{emission}} * GWP_{N_2O} = Q * TN_{IN} * 0,005 * 296 \quad (5.11)$$

Άρα η συνολική ποσότητα εκπομπών CO<sub>2</sub>, kg/d από τις βιολογικές διεργασίες είναι:

$$CO_{2, \text{biotreatment}} = CO_{2, \text{biomass decay}} + CO_{2, \text{BOD oxidation}} - CO_{2, \text{consumed}} + CO_{2, \text{equivalent}} \quad (5.12)$$

## 5.5 Υπολογισμός εκπομπών ΑΘ από την αναερόβια χώνευση της ιλύος

### 5.5.1 Παραγόμενο βιοαέριο

Κατά την χώνευση της ιλύος παράγονται CO<sub>2</sub> και CH<sub>4</sub>. Υπολογίζεται αρχικά η ποσότητα ιλύος που οδηγείται στην χώνευση και το βιοαέριο που παράγεται και τελικά η παραγωγή CO<sub>2</sub> και CH<sub>4</sub>.

Η ποσότητα και η παροχή της πρωτοβάθμιας ιλύος υπολογίστηκε μόνο για τα σενάρια υπολογισμού τύπου Β, δηλαδή μόνο για εγκαταστάσεις που λειτουργούν με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος. Έχει γίνει η παραδοχή ότι στη μονάδα πρωτοβάθμιας καθίζησης της εγκατάστασης απομακρύνεται το 65% των εισερχόμενων ολικών στερεών (TSS). Επομένως η ποσότητα της πρωτοβάθμιας ιλύος δίνεται από τη σχέση:

$$W_{SS, PRIM} = 0,65 \cdot TSS_{IN} \cdot Q \quad (5.13)$$

όπου: W<sub>SS, PRIM</sub>: ποσότητα της πρωτοβάθμιας ιλύος, (kg/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων, (m<sup>3</sup>/d)

TSS<sub>IN</sub>: η συγκέντρωση ολικών στερεών εισόδου, (kg/m<sup>3</sup>)

Η ποσότητα και η παροχή της περίσσειας (δευτεροβάθμιας) ιλύος υπολογίστηκαν για το σύνολο των εγκαταστάσεων. Ο υπολογισμός της ποσότητας W της περίσσειας ιλύος δίνεται από τη σχέση (2.22) του κεφαλαίου 2.

$$W_{SS, SEC} = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W_{SS, SEC} = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q \quad (5.14)$$

Ωστόσο στα πλαίσια της παρούσας εργασίας ο παραγόμενη ποσότητα της περίσσειας δευτεροβάθμιας ιλύος λαμβάνεται από τα πραγματικά δεδομένα των εξεταζόμενων εγκαταστάσεων όπως παρουσιάζονται στους πίνακες του παραρτήματος II.

Για τον υπολογισμό του παραγόμενου βιοαερίου στη μονάδα αναερόβιας χώνευσης λαμβάνεται ότι το 50% των πτητικών στερεών της πρωτοβάθμιας και το 50% των πτητικών στερεών της δευτεροβάθμιας ιλύος απομακρύνονται κατά την χώνευση.

Επίσης λαμβάνεται ότι 1kg πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά την χώνευση παράγει 1m<sup>3</sup> βιοαέριο. Επομένως το τελικά παραγόμενο βιοαέριο δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$Q_{gas} = 1 \cdot 50\% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC}) \quad (5.15)$$

όπου: Q<sub>gas</sub>: παροχή παραγόμενου βιοαερίου, (m<sup>3</sup>/d)

W<sub>VSS, PRIM</sub>: ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος, (kg/d)

$W_{VSS,SEC}$ : ποσότητα πτητικών στερεών δευτεροβάθμιας ιλύος, (kg/d)

Το παραγόμενο βιοαέριο αποτελείται σε μεγάλο ποσοστό από μεθάνιο  $CH_4$  και λιγότερο από  $CO_2$ . Αρχικά καίγεται σε καυστήρα για την θέρμανση των χωνευτών με αποτέλεσμα την μείωση των εκπομπών ΑΘ και εφόσον υπάρχει απομένονσα ποσότητα είτε αυτή καίγεται σε πυρσό καύσης για λόγους ασφαλείας ή οδηγείται σε μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την μείωση των ενεργειακών αναγκών της ΕΕΛ. Στην τελευταία περίπτωση μειώνονται περαιτέρω οι εκπομπές ΑΘ που σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ. Κατά την καύση σε πυρσό καύσης ένα ποσοστό 1% θεωρείται ότι διαφεύγει στην ατμόσφαιρα.

Από τις έντεκα (11) εξεταζόμενες ΕΕΛ οι 5 διαθέτουν επεξεργασία ιλύος με αναερόβια χώνευση εκ των οποίων μία διαθέτει μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας συνεχούς λειτουργίας.

### 5.5.2 Παραγωγή $CO_2$ από την καύση του βιοαερίου

Η παραγόμενη ποσότητα βιοαερίου  $W_{biogas}$  χρησιμοποιείται για την θέρμανση των χωνευτών και εφόσον επαρκεί, η υπόλοιπη ποσότητα οδηγείται είτε σε πυρσό καύσης (flare) ή σε γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος

Η περιεκτικότητα  $CH_4$  στο βιοαέριο είναι 60-65%. Λαμβάνεται μέση περιεκτικότητα  $CH_4$  στο βιοαέριο 62,5% κ.ο. και του  $CO_2$  37,5% κ.ο. Συνεπώς για κάθε  $1m^3$  βιοαερίου που παράγεται παράγονται  $0,625m^3$   $CH_4$  και  $0,375m^3$   $CO_2$ .

Αρα σε όρους μάζας προκύπτει:

- Παραγόμενο  $CO_2$ :  $0,375/22,4*44 = 0,737$   $kgCO_2/m^3$  βιοαερίου.
- Παραγόμενο  $CH_4$ :  $0,625/22,4*16 = 0,446$   $kg$   $CH_4/m^3$  βιοαερίου.

Επίσης λαμβάνεται ότι 1kg πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά την χώνευση παράγει  $1m^3$  βιοαέριο. Αρα λαμβάνοντας υπόψη τη σχέση (5.15) προκύπτει:

$$CO_{2,biogass} = 0.737 \cdot 50\% (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \text{ , (σε } kgCO_2/kgVSS) \quad (5.16)$$

$$CH_{4,biogass} = 0.446 \cdot 50\% (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \text{ , (σε } kgCH_4/kgVSS) \quad (5.17)$$

Ολόκληρη η ποσότητα  $CH_4$  καίγεται προς  $CO_2$  και  $H_2O$  :  $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

Λαμβάνοντας διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα ίση με 1% λόγω ατελούς καύσης, η ποσότητα  $CO_2$  που παράγεται από την καύση του βιοαερίου είναι:

$$CO_{2,biogass} = 0.99 * [0.737 \cdot 50\% (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0.446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC})] \quad (5.17)$$

Το βιοαέριο αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και επομένως όταν χρησιμοποιείται για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των εκπομπών ΑΘ αφού μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται πχ. από λιγνίτη ή πετρέλαιο υποκαθίσταται από «καθαρή» ηλεκτρική ενέργεια.

### 5.5.3 Παραγωγή $CO_2$ από τη διαρροή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Με βάση το δυναμικό συμβολής στο φαινόμενο θερμοκηπίου GWP του  $CH_4$  (IPCC,2001), η ισοδύναμη ποσότητα  $CO_2$  λόγω της διαφυγής του βιοαερίου σε ποσοστό 1% δίνεται από την ακόλουθη σχέση (5.18):

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0.01 \cdot \left[ 0.737 \cdot 50\% (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0.446 \cdot 23 \cdot 50\% (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

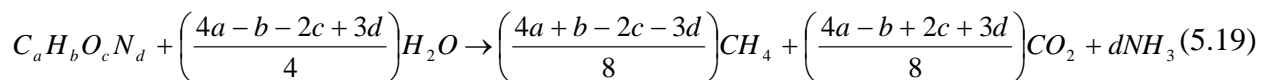
## 5.6 Υπολογισμός εκπομπών ΑΘ από διάθεση ή καύση της ιλύος

Η χωνευμένη ιλύς αφού αφυδατωθεί μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους, πχ. στην γεωργία, σαν κομπόστ ή να διατεθεί σε χώρους υγειονομικής ταφής.

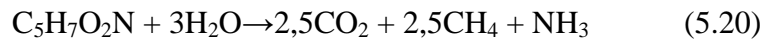
Στην Ελλάδα η επαναχρησιμοποίηση της βιολογικής ιλύος είναι εξαιρετικά περιορισμένη και έτσι η αφυδατωμένη και πλήρως σταθεροποιημένη ή χωνευμένη ιλύς διατίθεται συνήθως σε χώρους υγειονομικής ταφής.

Οι εκπομπές ΑΘ της ιλύος είναι CH<sub>4</sub> και CO<sub>2</sub> και προέρχονται από αναερόβια αποικοδόμηση των πτητικών στερεών που διέφυγαν από τον χωνευτή. Σε περίπτωση αποθήκευσης ή διάθεσης της ιλύος σε μεμονωμένο χώρο, λόγω της χαμηλής συγκέντρωσης πτητικών στερεών το παραγόμενο CH<sub>4</sub> δεν ανακτάται αλλά διαφεύγει στην ατμόσφαιρα. Σε περίπτωση που η ιλύς διατίθεται για υγειονομική ταφή σε ΧΥΤΑ το παραγόμενο βιοαέριο καίγεται στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ.

Σε έναν ΧΥΤΑ οι αέριοι ρύποι που παράγονται για την πλήρη οξείδωση της οργανικής ύλης δίνονται από την ακόλουθη στοιχειομετρική σχέση των απορριμμάτων C<sub>a</sub>H<sub>b</sub>O<sub>c</sub>N<sub>d</sub> (Κατσίρη Α, 2009).



Δεδομένου ότι ο χημικός τύπος της ιλύος που διατίθεται από τις ΕΕΛ προς υγειονομική ταφή είναι C<sub>5</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>N τότε οι αέριοι ρύποι που παράγονται για την πλήρη οξείδωση της οργανικής ιλύος στο σώμα του ΧΥΤΑ αποδίδονται στοιχειομετρικά ως ακολούθως:



Επομένως σύμφωνα με την ανωτέρω σχέση για 1kgSS/d ιλύος που διατίθεται σε ΧΥΤΑ παράγονται 110/113kgCO<sub>2</sub>/d και 40/113kgCH<sub>4</sub>/d τα οποία αποτελούν το βιοαέριο που οδηγείται στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ.

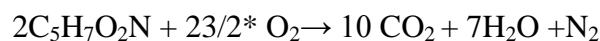
Ολόκληρη η ποσότητα CH<sub>4</sub> καίγεται προς CO<sub>2</sub> και H<sub>2</sub>O : CH<sub>4</sub> + 2O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O

Επομένως η ποσότητα του CO<sub>2</sub> που διαφεύγει στην ατμόσφαιρα από την καύση του βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ είναι:

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + 40/113 \cdot 44/16 \cdot W_{SS,sanitary} \quad (5.21)$$

όπου W<sub>SS,sanitary</sub> η ποσότητα ιλύος που διατίθεται στο ΧΥΤΑ.

Σε περίπτωση που η ιλύς οδηγείται προς μονάδα αερόβιας καύσης στοιχειομετρικά η διαδικασία αυτή αποδίδεται ως ακολούθως:



Δηλαδή σύμφωνα με την ανωτέρω σχέση για 1kgSS/d ιλύος που καίγεται παράγονται 440/226kgCO<sub>2</sub>/d.

Επομένως, η ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την καύση της ιλύος είναι:

$$CO_{2,combustion} = 440/226 \cdot W_{SS,combustion} \quad (5.22)$$

## 5.7 Υπολογισμός εκπομπών ΑΘ από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

Προκειμένου να εκτιμηθούν οι εκπομπές ΑΘ που οφείλονται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανάντη της ΕΕΛ και η οποία καταναλώνεται μέσα στην ΕΕΛ, πρέπει να είναι γνωστό το μείγμα καυσίμου από το οποίο παράγεται η ηλεκτρική ενέργεια. Με βάση δεδομένα της ΔΕΗ, το μείγμα καυσίμου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε όλη την Ελλάδα για το διάστημα 07/2009 έως και 06/2010 και αντίστοιχοι συντελεστές εκπομπής ΑΘ για κάθε πηγή ενέργειας (Shahabadi Bani et al, 2009) δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5-2: Μείγμα καυσίμου για όλη τη χώρα

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΣΕΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΘ (gr CO <sub>2</sub> e/kWh)
ΛΙΓΝΙΤΙΚΗ	53,09	877
ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΗ	9,85	604
ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	18,46	353
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ	11,50	
ΑΠΕ	7,10	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100,00</b>	

(12μηνο, 07/2009 έως και 06/2010)

Οι εκπομπές ΑΘ που οφείλονται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε μια ΕΕΛ, υπολογίζονται από την εξίσωση:

$$CO_{2, \text{ electricity}} = E_{\text{required}} \times \sum (F_i \times EFi) \quad (5.23)$$

όπου:  $CO_{2, \text{ electricity}}$ : η παραγωγή ΑΘ που οφείλονται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2</sub>e/d)

$E_{\text{required}}$ : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ, (kWh/d)

$F_i$ : το % ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου  $i$  στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

$EF_i$ : ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ του καυσίμου  $i$  κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, grCO<sub>2</sub>e/kWh

## 5.8 Αποτελέσματα υπολογισμού εκπομπών ΑΘ στις εξεταζόμενες ΕΕΛ

Οι αναλυτικοί υπολογισμοί των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου από τις έντεκα εξεταζόμενες ΕΕΛ παρουσιάζονται στο παράρτημα IV της παρούσας εργασίας. Στους πίνακες 5.3 και 5.4 που ακολουθούν παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα των υπολογισμών για τις δύο περιόδους υπολογισμού (χειμώνα και καλοκαίρι). Τα δεδομένα της ενέργειας αναφέρονται στην ενέργεια που «αγοράζει» κάθε εγκατάσταση, δηλαδή στην ενέργεια που παράγεται σε εργοστάσια παραγωγής της ΔΕΗ και ο ηθεί σε έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου. Δεν συμπεριλαμβάνεται η κατανάλωση της ενέργειας που παράγεται σε μονάδες συμπαραγωγής εντός των ΕΕΛ, καθώς η εκπομπή των αερίων θερμοκηπίου από τη συγκεκριμένη ενέργεια έχει συνυπολογιστεί στις άμεσες εκπομπές (παραγωγή CO<sub>2</sub> από καύση του παραγόμενου βιοαερίου).

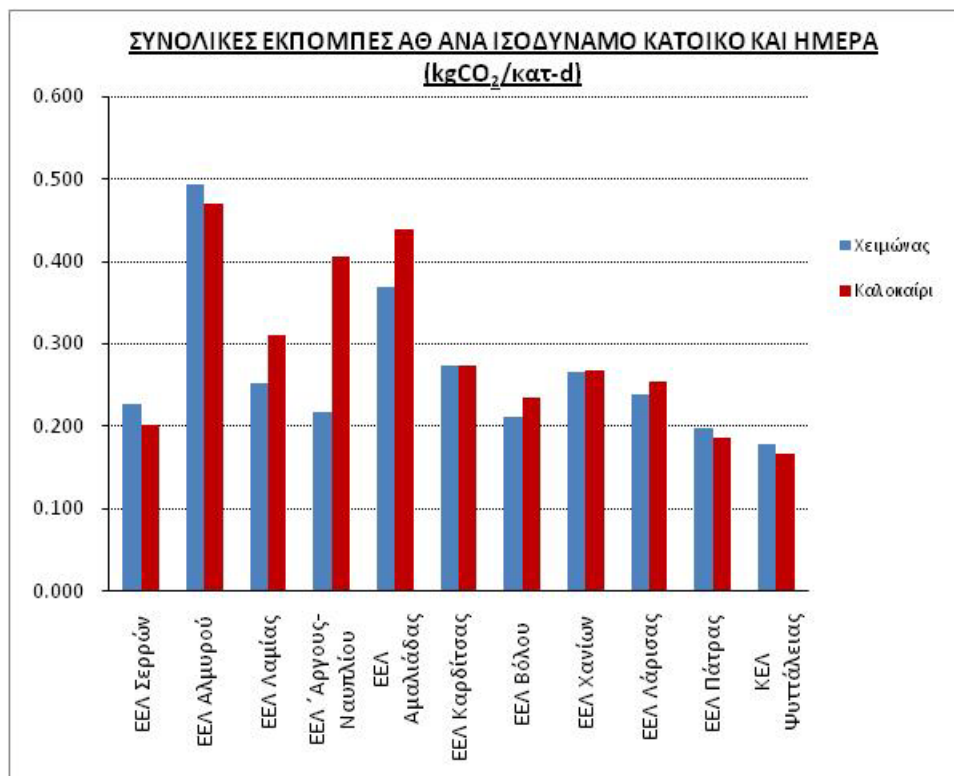
Πίνακας 5-3: Αποτελέσματα θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στις εξεταζόμενες ΕΕΛ

Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ				ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (κάτοικοι)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΝΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΑΤΟΙΚΟ ΚΑΙ ΗΜΕΡΑ (kgCO <sub>2</sub> /κατ-d)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ kWh ΚΑΤΑΝΑΛΙΣΚΟΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	
		ΑΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ (ΒΙΟΓΕΝΕΙΣ)	ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ (ΒΙΟΓΕΝΕΙΣ)	ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΠΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ					
1	ΕΕΛ Σερρών	Χειμ.	11085.69	2686.51	3955.70	<b>17727.90</b>	77983	<b>0.227</b>	6701.7	<b>0.59</b>
		Καλ.	8225.91	3210.72	4077.27	<b>15513.89</b>	76572	<b>0.203</b>	6907.6	<b>0.59</b>
2	ΕΕΛ Αλμυρού	Χειμ.	1388.94	389.38	1283.56	<b>3061.89</b>	6200	<b>0.494</b>	2174.6	<b>0.59</b>
		Καλ.	1274.20	389.38	1261.35	<b>2924.94</b>	6230	<b>0.470</b>	2137.0	<b>0.59</b>
3	ΕΕΛ Λαμίας	Χειμ.	9560.90	2112.27	4136.37	<b>15809.54</b>	62771	<b>0.252</b>	7007.7	<b>0.59</b>
		Καλ.	10006.33	3325.87	4232.53	<b>17564.73</b>	56487	<b>0.311</b>	7170.7	<b>0.59</b>
4	ΕΕΛ Άργους - Ναυπλίου	Χειμ.	19940.09	6952.06	6796.11	<b>33688.27</b>	154574	<b>0.218</b>	11513.8	<b>0.59</b>
		Καλ.	6797.33	5759.59	5655.56	<b>18212.47</b>	44946	<b>0.405</b>	9581.5	<b>0.59</b>
5	ΕΕΛ Αμαλίαδας	Χειμ.	2483.72	1228.03	1106.16	<b>4817.92</b>	13053	<b>0.369</b>	1874.0	<b>0.59</b>
		Καλ.	3442.27	1325.71	1161.27	<b>5929.24</b>	13483	<b>0.440</b>	1967.4	<b>0.59</b>
6	ΕΕΛ Καρδίτσας	Χειμ.	6270.45	4633.55	2111.91	<b>13015.92</b>	47610	<b>0.273</b>	3578.0	<b>0.59</b>
		Καλ.	6272.18	4633.55	2069.11	<b>12974.83</b>	47340	<b>0.274</b>	3505.4	<b>0.59</b>
7	ΕΕΛ Βόλου	Χειμ.	19182.92	13540.88	8015.76	<b>40739.55</b>	192730	<b>0.211</b>	13580.1	<b>0.59</b>
		Καλ.	18351.39	13805.21	7682.97	<b>39839.57</b>	169265	<b>0.235</b>	13016.3	<b>0.59</b>
8	ΕΕΛ Χανίων	Χειμ.	15187.03	8996.55	5520.50	<b>29704.08</b>	111805	<b>0.266</b>	9352.7	<b>0.59</b>
		Καλ.	11946.26	8789.82	5883.58	<b>26619.66</b>	99036	<b>0.269</b>	9967.8	<b>0.59</b>
9	ΕΕΛ Λάρισας	Χειμ.	10668.03	8663.05	8152.72	<b>27483.81</b>	114876	<b>0.239</b>	13812.2	<b>0.59</b>
		Καλ.	9478.16	8852.06	8407.96	<b>26738.18</b>	104753	<b>0.255</b>	14244.6	<b>0.59</b>
10	ΕΕΛ Πάτρας	Χειμ.	15239.17	10165.04	7565.73	<b>32969.94</b>	166244	<b>0.198</b>	12817.7	<b>0.59</b>
		Καλ.	11939.30	6869.93	8071.12	<b>26880.35</b>	143917	<b>0.187</b>	13673.9	<b>0.59</b>
11	ΚΕΛ Ψυττάλειας	Χειμ.	340592.65	259199.06	88088.53	<b>687880.24</b>	3859844	<b>0.178</b>	149237.6	<b>0.59</b>
		Καλ.	282635.19	203920.11	86960.27	<b>573515.56</b>	3432932	<b>0.167</b>	147326.1	<b>0.59</b>

**Πίνακας 5-4: Ποσοστά άμεσων και έμμεσων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στις εξεταζόμενες ΕΕΑ**

Α/Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ (KgCO <sub>2</sub> /d)									
		ΑΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ (ΒΙΟΓΕΝΕΙΣ)	ΑΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ (ΒΙΟΓΕΝΕΙΣ) % ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ	ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ (ΒΙΟΓΕΝΕΙΣ)	ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ (ΒΙΟΓΕΝΕΙΣ) % ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ	ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΠΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΠΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ % ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ % ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ	
1	ΕΕΑ Σερρών	Χειμ.	11085.69	62.53%	2686.51	15.15%	3955.70	22.31%	6642.22	37.47%	17727.90
		Καλ.	8225.91	53.02%	3210.72	20.70%	4077.27	26.28%	7287.98	46.98%	15513.89
2	ΕΕΑ Αλμυρού	Χειμ.	1388.94	45.36%	389.38	12.72%	1283.56	41.92%	1672.95	54.64%	3061.89
		Καλ.	1274.20	43.56%	389.38	13.31%	1261.35	43.12%	1650.73	56.44%	2924.94
3	ΕΕΑ Λαμίας	Χειμ.	9560.90	60.48%	2112.27	13.36%	4136.37	26.16%	6248.64	39.52%	15809.54
		Καλ.	10006.33	56.97%	3325.87	18.93%	4232.53	24.10%	7558.40	43.03%	17564.73
4	ΕΕΑ Άργους - Ναυπλίου	Χειμ.	19940.09	59.19%	6952.06	20.64%	6796.11	20.17%	13748.17	40.81%	33688.27
		Καλ.	6797.33	37.32%	5759.59	31.62%	5655.56	31.05%	11415.15	62.68%	18212.47
5	ΕΕΑ Αμαλιάδας	Χειμ.	2483.72	51.55%	1228.03	25.49%	1106.16	22.96%	2334.20	48.45%	4817.92
		Καλ.	3442.27	58.06%	1325.71	22.36%	1161.27	19.59%	2486.97	41.94%	5929.24
6	ΕΕΑ Καρδίτσας	Χειμ.	6270.45	48.18%	4633.55	35.60%	2111.91	16.23%	6745.46	51.82%	13015.92
		Καλ.	6272.18	48.34%	4633.55	35.71%	2069.11	15.95%	6702.66	51.66%	12974.83
7	ΕΕΑ Βόλου	Χειμ.	19182.92	47.09%	13540.88	33.24%	8015.76	19.68%	21556.63	52.91%	40739.55
		Καλ.	18351.39	46.06%	13805.21	34.65%	7682.97	19.28%	21488.18	53.94%	39839.57
8	ΕΕΑ Χανίων	Χειμ.	15187.03	51.13%	8996.55	30.29%	5520.50	18.58%	14517.05	48.87%	29704.08
		Καλ.	11946.26	44.88%	8789.82	33.02%	5883.58	22.10%	14673.40	55.12%	26619.66
9	ΕΕΑ Λάρισας	Χειμ.	10668.03	38.82%	8663.05	31.52%	8152.72	29.66%	16815.77	61.18%	27483.81
		Καλ.	9478.16	35.45%	8852.06	33.11%	8407.96	31.45%	17260.02	64.55%	26738.18
10	ΕΕΑ Πάτρας	Χειμ.	15239.17	46.22%	10165.04	30.83%	7565.73	22.95%	17730.76	53.78%	32969.94
		Καλ.	11939.30	44.42%	6869.93	25.56%	8071.12	30.03%	14941.05	55.58%	26880.35
11	ΚΕΑ Ψοτσάλειας	Χειμ.	340592.65	49.51%	259199.06	37.68%	88088.53	12.81%	347287.59	50.49%	687880.24
		Καλ.	282635.19	49.28%	203920.11	35.56%	86960.27	15.16%	290880.38	50.72%	573515.56

Στο διάγραμμα 5.1 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα για το σύνολο των έντεκα εξεταζόμενων ΕΕΛ για τα δεδομένα του χειμώνα και του καλοκαιριού.



Σχήμα 5.1: Συνολικές εκπομπές ΑΘ ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα

Σύμφωνα με τα δεδομένα του πίνακα 5-3 στη συνέχεια γίνεται ομαδοποίηση των έντεκα εξεταζόμενων ΕΕΛ σε σχέση με τις συνολικές εκπομπές των αερίων θερμοκηπίου που παράγονται κατά την λειτουργία τους και τον ισοδύναμο πληθυσμό που αυτές εξυπηρετούν.

- Ισοδύναμος πληθυσμός 0-10.000 κάτοικοι: Στην ομάδα από τις εξεταζόμενες εγκαταστάσεις ανήκει μόνο η ΕΕΛ Αλμυρού η οποία παρουσιάζει συνολικές εκπομπές ΑΘ 0,494 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και 0,470 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Ο μέσος όρος των ανωτέρω τιμών οδηγεί σε μία τιμή των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα ίση με **0,482 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d**.
- Ισοδύναμος πληθυσμός 10.001-50.000 κάτοικοι: Στη συγκεκριμένη ομάδα ανήκουν οι ΕΕΛ Καρδίτσας, η ΕΕΛ Αμαλιάδας και η ΕΕΛ Άργους – Ναυπλίου μόνο για τη θερινή περίοδο. Η ΕΕΛ Καρδίτσας παρουσιάζει συνολικές εκπομπές ΑΘ 0,273 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και 0,274 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Οι αντίστοιχες τιμές για την ΕΕΛ Αμαλιάδας είναι 0,369 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για το χειμώνα και 0,440 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για το καλοκαίρι, ενώ η ΕΕΛ Άργο η-Ναυπλίου παρουσιάζει συνολικές εκπομπές ΑΘ ίσες με 0,405 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Επομένως μία μέση τιμή για τα δεδομένα του χειμώνα είναι ίση με 0,321 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d και για τα δεδομένα του καλοκαιριού 0,373 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d . Ο μέσος όρος των ανωτέρω τιμών οδηγεί σε μία τιμή των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα ίση με **0,347 kgCO<sub>2</sub>/κατ-d** .



- Ισοδύναμος πληθυσμός 50.001-150.000 κάτοικοι: Στη συγκεκριμένη ομάδα ανήκουν οι ΕΕΛ Σερρών, η ΕΕΛ Λαμίας, η ΕΕΛ Χανίων, η ΕΕΛ Λάρισας και η ΕΕΛ Πάτρας μόνο για τη θερινή περίοδο. Η ΕΕΛ Σερρών παρουσιάζει συνολικές εκπομπές ΑΘ 0,227 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και 0,203 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Η ΕΕΛ Λαμίας παρουσιάζει συνολικές εκπομπές ΑΘ 0,252 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και 0,311 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Η ΕΕΛ Χανίων παρουσιάζει συνολικές εκπομπές ΑΘ 0,266 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και 0,269 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Η ΕΕΛ Λάρισας παρουσιάζει συνολικές εκπομπές ΑΘ 0,239 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και 0,255 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού, ενώ η ΕΕΛ Πάτρας κατά τη θερινή περίοδο παρουσιάζει συνολικές εκπομπές ΑΘ ίσες με 0,187 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d. Επομένως η μέση τιμή των συνολικών εκπομπών ΑΘ για τα δεδομένα του χειμώνα είναι 0,246 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d και για τα δεδομένα του καλοκαιριού 0,245 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d. Ο μέσος όρος των ανωτέρω τιμών οδηγεί σε μία τιμή των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα ίση με **0,246 kg CO<sub>2</sub>/κατ-d**
- Ισοδύναμος πληθυσμός 150.001-300.000 κάτοικοι: Στη συγκεκριμένη ομάδα ανήκουν οι η ΕΕΛ Άργους – Ναυπλίου μόνο για τη χειμερινή περίοδο, η ΕΕΛ Βόλου, και η ΕΕΛ Πάτρας μόνο για τη χειμερινή περίοδο. Η ΕΕΛ Άργους-Ναυπλίου παρουσιάζει συνολικές εκπομπές ΑΘ ίσες με 0,218 kgrCO<sub>2</sub>/κατ-d κατά τη χειμερινή περίοδο. Η ΕΕΛ Βόλου παρουσιάζει συνολικές εκπομπές ΑΘ 0,211 kgrCO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και 0,235 kgrCO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Η ΕΕΛ Πατρών για τη χειμερινή περίοδο παρουσιάζει συνολικές εκπομπές ΑΘ ίσες με 0,198 kgrCO<sub>2</sub>/κατ-d . Επομένως η μέση τιμή των συνολικών εκπομπών ΑΘ για τα δεδομένα του χειμώνα είναι 0,209 kgrCO<sub>2</sub>/κατ-d και για τα δεδομένα του καλοκαιριού 0,235 kgrCO<sub>2</sub>/κατ-d . Ο μέσος όρος των ανωτέρω τιμών οδηγεί σε μία τιμή των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα ίση με **0,222 kgrCO<sub>2</sub>/κατ-d** .
- Ισοδύναμος πληθυσμός 300.001-4.000.000 κάτοικοι: Στη συγκεκριμένη ομάδα από τις εξεταζόμενες εγκαταστάσεις ανήκει μόνο το ΚΕΛ Ψυττάλειας το οποίο παρουσιάζει ημερήσια κατανάλωση ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα ίση με 0,178 kgrCO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του χειμώνα και 0,167 kgrCO<sub>2</sub>/κατ-d για τα δεδομένα του καλοκαιριού. Ο μέσος όρος των ανωτέρω τιμών οδηγεί σε μία τιμή ημερήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα για όλο το έτος ίση με **0,173 kgrCO<sub>2</sub>/κατ-d** .

Από τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι η συνολική παραγωγή ΑΘ μειώνεται όσο αυξάνεται ο ισοδύναμος πληθυσμός που εξυπηρετεί η εγκατάσταση. Για εγκαταστάσεις με μικρή δυναμικότητα λειτουργίας (<10.000 ισοδύναμοι κάτοικοι) η παραγωγή των ΑΘ είναι πολλαπλάσια από την αντίστοιχη των μεσαίων και μεγάλων εγκαταστάσεων.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το ΚΕΛ Ψυττάλειας που είναι η μοναδική ΕΕΛ με μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η συγκεκριμένη εγκατάσταση παρουσιάζει τις λιγότερες εκπομπές ΑΘ γιατί μειώνονται οι έμμεσες εκπομπές ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδες της ΔΕΗ. Διαπιστώνεται λοιπόν ότι ΕΕΛ που διαθέτουν μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, μπορούν να χαρακτηριστούν πιο «καθαρές» ως προς την παραγωγή ΑΘ δεδομένου ότι η διεργασία της καύσης βιοαερίου στη μονάδα συμπαραγωγής οδηγεί σε μικρότερες εκπομπές σε σχέση με τις εκπομπές από καύση λιγνίτη, πετρελαίου ή φυσικού αερίου στις αντίστοιχες μονάδες παραγωγής της ΔΕΗ.

Όσον αφορά το σύστημα ενεργού ιλύος παρατηρείται ότι εγκαταστάσεις στις οποίες εφαρμόζεται σύστημα παρεταμένου αερισμού η συνολική εκπομπή ΑΘ ισούται με **0,328 kg CO<sub>2</sub>/κατ.-d**, ενώ σε εγκαταστάσεις που εφαρμόζεται συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος η συνολική εκπομπή ΑΘ

είναι **0,221 kg CO<sub>2</sub>/κατ.-d**. Οι αυξημένες εκπομπές ΑΘ στις εγκαταστάσεις συστήματος ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού οφείλονται κυρίως στην υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας λόγω των αυξημένων απαιτήσεων αερισμού (έμμεσες εκπομπές ΑΘ). Παράλληλα το σύστημα παρατεταμένου αερισμού οδηγεί και σε αύξηση των άμεσων (βιογενών) εκπομπών των ΑΘ. Από τις τιμές του πίνακα 5-4 παρατηρείται ότι το ποσοστό των άμεσων εκπομπών για τα συστήματα παρατεταμένου αερισμού είναι ίσο με το 52,05% των συνολικών, ενώ για τα συμβατικά συστήματα το αντίστοιχο ποσοστό είναι ίσο με 45,29%.

Τέλος από τις τιμές του πίνακα 5-3 παρατηρούμε ότι οι εκπομπές των ΑΘ μόνο από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι ίδια για όλες τις ΕΕΛ και ίση με **0,59grCO<sub>2</sub>/kWh**. Η ενιαία αυτή τιμή οφείλεται στο γεγονός ότι το μείγμα καυσίμου ελήφθη ίδιο για όλες τις ΕΕΛ σύμφωνα με τον πίνακα που υπάρχει στους λογαριασμούς της ΔΕΗ. (πίνακας 5-2) . Στην πραγματικότητα αυτό δεν συμβαίνει. Για παράδειγμα για τις ΕΕΛ της Πελοποννήσου η ανωτέρω τιμή αναμένεται να είναι μεγαλύτερη από αυτή για τις ΕΕΛ της Βορείου Ελλάδας δεδομένου ότι στην Πελοπόννησο δεν υπάρχει φυσικό αέριο και επομένως χρησιμοποιείται μεγαλύτερο ποσοστό λιγνίτη (Εργοστάσιο ΔΕΗ Μεγαλόπολης).

## 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Στα πλαίσια της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας επιχειρήθηκε μία ολοκληρωμένη συγκριτική αξιολόγηση σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) διαφορετικού μεγέθους και διαφόρων συστημάτων επεξεργασίας: α) της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης στο σύστημα αερισμού και στη μονάδα επεξεργασίας ιλύος και β) των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Αναπτύχθηκε ένα θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών του αερίου του θερμοκηπίου στις ΕΕΛ. Τέλος, πραγματοποιήθηκε διερεύνηση της πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας και του αντίστοιχου ενεργειακού κόστους σε έντεκα (11) λειτουργούσες ΕΕΛ σε πόλεις της Ελλάδος.

Τα κυριότερα συμπεράσματα της εργασίας συνοψίζονται στα εξής:

- Ως προς εφαρμοζόμενο σύστημα αερισμού, οι ΕΕΛ με υποβρύχιο σύστημα διάχυσης αερισμού καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια από τις ΕΕΛ που χρησιμοποιούν σύστημα επιφανειακών μηχανικών αεριστήρων (κατακόρυφου ή οριζόντιου άξονα). Αυτό αποδεικνύεται τόσο από τα πραγματικά δεδομένα των έντεκα εξεταζομένων ΕΕΛ όσο και από τα αποτελέσματα του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης της πρότυπης εγκατάστασης. Η κατάταξη των εφαρμοζόμενων συστημάτων αερισμού από το λιγότερο ενεργοβόρο είναι: 1) σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα, 2) επιφανειακοί αεριστήρες κατακόρυφου άξονα και 3) επιφανειακοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα.
- Το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης με φυγοκεντρητές καταναλώνει 2,0% περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια από τις ταινιοφιλτρώπρες αντίστοιχης δυναμικότητας.
- Επιβεβαιώνεται, τόσο από τα πραγματικά δεδομένα όσο και από τα αποτελέσματα του θεωρητικού υπολογισμού, ότι οι ΕΕΛ παρατεταμένου αερισμού έχουν αυξημένες ενεργειακές απαιτήσεις λόγω του υψηλού ποσοστού κατανάλωσης ενέργειας στη βιολογική βαθμίδα και συγκεκριμένα στο σύστημα αερισμού. Το μειονέκτημα αυτό εν μέρει αντισταθμίζεται από την μειωμένη κατανάλωση ενέργειας στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος η οποία δεν μπορεί να υπερβεί το 10% της συνολικής ακόμα και σε μεγάλης δυναμικότητας ΕΕΛ
- Οι ΕΕΛ που λειτουργούν με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος και σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα ή μηχανικών επιφανειακών αεριστήρων (κατακόρυφου ή οριζόντιου άξονα) χωρίς μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, παρουσιάζουν μικρότερη κατανάλωση ενέργειας από τις αντίστοιχες ΕΕΛ που λειτουργούν με σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού. Επομένως για εγκαταστάσεις μεσαίας δυναμικότητας λειτουργίας (εξυπηρετούμενος ισοδύναμος πληθυσμός 100.000 ι.κ.) όπως είναι η πρότυπη θεωρητική εγκατάσταση, το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος υπερτερεί ενεργειακά του συστήματος παρατεταμένου αερισμού. Ετσι παρά το γεγονός ότι στο συμβατικό σύστημα αυξάνει η κατανάλωση ενέργειας λόγω της μονάδας επεξεργασίας ιλύος, η αντίστοιχη μείωση στην ενεργειακή κατανάλωση του συστήματος αερισμού είναι τέτοια ώστε να υπερκαλύπτει την αύξηση αυτή.
- Οι ΕΕΛ που λειτουργούν με συμβατικό σύστημα αερισμού και παράλληλα διαθέτουν μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, καλύπτουν ένα σημαντικό ποσοστό των ενεργειακών απαιτήσεων. Αναλυτικότερα ΕΕΛ που διαθέτουν σύστημα υποβρύχιας διάχυσης καλύπτονται από την παραγόμενη ενέργεια της μονάδας συμπαραγωγής σε ποσοστό **55,0-74,0%** της καταναλισκόμενης ενέργειας. Οι ΕΕΛ που διαθέτουν επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα καλύπτονται σε ποσοστό **52,0-70,0%**, ενώ

οι ΕΕΑ που διαθέτουν επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα καλύπτονται σε ποσοστό **43,0-60,0%**. Σημειώνεται ότι τα ανωτέρω ποσοστά αναφέρονται στην κατανάλωση μόνο του συστήματος αερισμού και του κύριου Η/Μ εξοπλισμού της μονάδας επεξεργασίας ιλύος (παράμετροι υπολογισμοί του θεωρητικού μοντέλου) και όχι του συνόλου της εγκατάστασης.

- Αναφορικά με τη δυναμικότητα λειτουργίας, παρατηρείται ότι η ενεργειακή κατανάλωση ανά ι.κ. μειώνεται όσο αυξάνεται η δυναμικότητα λειτουργίας δηλαδή ο ισοδύναμος πληθυσμός που εξυπηρετείται από την ΕΕΑ. Για εγκαταστάσεις με μικρή δυναμικότητα λειτουργίας (<10.000 ισοδύναμοι κάτοικοι) η ενεργειακή κατανάλωση ανά ι.κ. είναι τριπλάσια από αυτή των μεσαίων και μεγάλων ΕΕΑ.
- Σχεδόν το σύνολο των ΕΕΑ (είτε πρόκειται για σύστημα παρατεταμένου αερισμού είτε για συμβατικό σύστημα ) οι οποίες δεν διαθέτουν μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας παρουσιάζουν αυξημένη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη θερινή περίοδο σε σύγκριση με το χειμώνα. Η αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση το καλοκαίρι οφείλεται στη αυξημένη ενδογενή αναπνοή οπότε και οι απαιτήσεις αερισμού είναι μεγαλύτερες
- Στις ΕΕΑ οι οποίες λειτουργούν με το σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού το ποσοστό της κατανάλωσης στη βιολογική βαθμίδα βάσει των δεδομένων λειτουργίας κυμαίνεται στο διάστημα 60%-82% επί της συνολικής κατανάλωσης. Το ποσοστό επί της συνολικής κατανάλωσης το οποίο αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού κυμαίνεται στο διάστημα 29%-75%. Επι συνόλου 10 στις 11 ΕΕΑ, το αντίστοιχο ποσοστό επί της συνολικής κατανάλωσης που απορροφάται από το σύστημα αερισμού είναι 44%-75%.
- Στις ΕΕΑ οι οποίες λειτουργούν με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος το ποσοστό ενεργειακής κατανάλωσης στη βιολογική βαθμίδα βάσει των δεδομένων λειτουργίας είναι το 53%-68% της συνολικής κατανάλωσης. Το ποσοστό επί της συνολικής κατανάλωσης που αντιστοιχεί στο σύστημα αερισμού είναι 26%-57%.
- Στις ΕΕΑ οι οποίες λειτουργούν με το σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού το ποσοστό της κατανάλωσης ενέργειας βάσει των δεδομένων λειτουργίας στις μονάδες επεξεργασίας ιλύος κυμαίνεται στο διάστημα 2%-7% επί της συνολικής. Το αντίστοιχο ποσοστό στις ΕΕΑ που λειτουργούν με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος κυμαίνεται στο διάστημα 6 %-18 %.
- Αναφορικά με το εφαρμοζόμενο σύστημα αερισμού σε κάθε ΕΕΑ παρατηρούνται τα εξής. Στις ΕΕΑ όπου το εφαρμοζόμενο σύστημα αερισμού είναι η υποβρύχια διάχυση αέρα (φουσητήρες) το ποσοστό που αντιστοιχεί σε αυτό επί της συνολικής κατανάλωσης βάσει των δεδομένων λειτουργίας είναι 26%-57%. Στις ΕΕΑ με εφαρμοζόμενο σύστημα αερισμού επιφανειακούς αεριστήρες κατακόρυφου άξονα το αντίστοιχο ποσοστό είναι 44%-75%, ενώ στις ΕΕΑ με εφαρμοζόμενο σύστημα αερισμού επιφανειακούς αεριστήρες οριζόντιου άξονα το ποσοστό είναι 54%-69%.
- Το θεωρητικό μοντέλο υπολογισμού κατανάλωσης ενέργειας που δομήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας δίνει αξιόπιστα αποτελέσματα σε σύγκριση με τα αντίστοιχα πραγματικά δεδομένα. Από το θεωρητικό μοντέλο μπορεί να υπολογισθεί το ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας από το σύστημα αερισμού και τον κύριο Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων επεξεργασίας ιλύος και να χαραχθεί πολιτική για την λήψη αποφάσεων που θα οδηγήσουν στην μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας, όπως μείωση των ωρών λειτουργίας του συστήματος αερισμού, μείωση των στροφών περιστροφής των φουσητήρων ή επιφανειακών αεριστήρων, κλπ.

Ειδικότερα, ως προς την περαιτέρω ανάπτυξη και διερεύνηση του θεωρητικού μοντέλου υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης μπορούν να διατυπωθούν ορισμένες προτάσεις προς την κατεύθυνση της εφαρμογής του για τη μείωση των ενεργειακών απαιτήσεων μίας εγκατάστασης. Συγκεκριμένα:

- Η δόμηση και εφαρμογή του θεωρητικού μοντέλου είναι τέτοια που επιτρέπει να προσαρμοστεί στα πραγματικά δεδομένα μιας ΕΕΛ και να ελέγξει, εκτός από την καταναλισκόμενη ενέργεια, τις λειτουργικές παραμέτρους της ή την απόδοσή της ως προς την απομάκρυνση των εισερχόμενων ρυπαντικών φορτίων.
- Η χρήση του θεωρητικού μοντέλου για μία δεδομένη ΕΕΛ μπορεί να οδηγήσει στη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας με τη διερεύνηση διαφόρων λειτουργικών παραμέτρων αυτής όπως ο χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, ο βαθμός απόδοσης ως προς την απομάκρυνση των ρυπαντικών φορτίων εισόδου, η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου στις δεξαμενές αερισμού.

Αναφορικά με τις συνολικές εκπομπές ΑΘ από τις εξεταζόμενες ΕΕΛ παρατηρήθηκαν τα ακόλουθα:

- Η συνολικές εκπομπές ΑΘ μειώνονται όσο αυξάνεται ο ισοδύναμος πληθυσμός που εξυπηρετεί η εγκατάσταση. Συγκεκριμένα για ΕΕΛ ισοδύναμου πληθυσμού :
  - 0-10.000 ι.κ. οι συνολικές εκπομπές ΑΘ είναι 0,482 kgCO<sub>2</sub>/κατ.-d,
  - 10.001-50.000 ι.κ. οι συνολικές εκπομπές ΑΘ είναι 0,347 kgCO<sub>2</sub>/κατ.-d,
  - 50.001-150.000 ι.κ. οι συνολικές εκπομπές ΑΘ είναι 0,246 kgCO<sub>2</sub>/κατ.-d,
  - 150.001-300.000 ι.κ. οι συνολικές εκπομπές ΑΘ είναι 0,222 kgCO<sub>2</sub>/κατ.-d.
  - 300.001-4.000.000 ι.κ. οι συνολικές εκπομπές ΑΘ είναι 0,173 kgCO<sub>2</sub>/κατ.-d.
- Σχετικά με το εφαρμοζόμενο σύστημα ενεργού ιλύος, παρατηρείται ότι στις ΕΕΛ με σύστημα παρεταταμένου αερισμού, οι συνολικές εκπομπές ΑΘ είναι **0,328 kg CO<sub>2</sub>/ κατ.-d** ενώ στις ΕΕΛ με συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος οι συνολικές εκπομπές ΑΘ είναι **0,221 kg CO<sub>2</sub>/ κατ.-d**. Οι αυξημένες εκπομπές ΑΘ στις ΕΕΛ συστήματος ενεργού ιλύος παραταταταμένου αερισμού οφείλονται κυρίως στην υψηλή κατανάλωση ενέργειας λόγω των αυξημένων απαιτήσεων αερισμού (έμμεσες εκπομπές ΑΘ). Παράλληλα το σύστημα παραταταταμένου αερισμού οδηγεί και σε αύξηση των άμεσων (βιογενών) εκπομπών των ΑΘ. Το ποσοστό των άμεσων εκπομπών για τα συστήματα παραταταταμένου αερισμού είναι ίσο με το 52,05% των συνολικών, ενώ για τα συμβατικά συστήματα το αντίστοιχο ποσοστό είναι ίσο με 45,29%.
- Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το ΚΕΛ Ψυττάλειας που είναι η μοναδική ΕΕΛ με μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η συγκεκριμένη εγκατάσταση παρουσιάζει τις λιγότερες εκπομπές ΑΘ γιατί μειώνονται οι έμμεσες εκπομπές ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδες της ΔΕΗ. Διαπιστώνεται λοιπόν ότι ΕΕΛ που διαθέτουν μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, μπορούν να χαρακτηριστούν πιο «καθαρές» ως προς την παραγωγή ΑΘ δεδομένου ότι η διεργασία της καύσης βιοαερίου στη μονάδα συμπαραγωγής οδηγεί σε μικρότερες εκπομπές σε σχέση με τις εκπομπές από καύση λιγνίτη, πετρελαίου ή φυσικού αερίου στις αντίστοιχες μονάδες παραγωγής της ΔΕΗ.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Ανδρεαδάκης Ανδρέας (1986). Εγκαταστάσεις επεξεργασίας και διάθεσης αστικών υγρών αποβλήτων, Έκδοση ΕΜΠ, Αθήνα
- Ανδρεαδάκης Ανδρέας (2008). Σημειώσεις Μαθήματος Υγειονομική Τεχνολογία
- Κατσίρη, Αλεξάνδρα (2009). Σημειώσεις Μαθήματος Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων και Ιλύος
- Anderson, R., Holmberg, M. (2006). Energy Conservation in Wastewater Treatment Operation. A Case Study of Himmerfjarden Waste Water Treatment Plant, Master Thesis from Department of Industrial Engineering and Automation, *Lund University, Sweden*
- Ashlynn S. Stillwell 1, David C. Hoppock and Michael E. Webber. (2010). Energy Recovery from Wastewater Treatment Plants in the United States: A Case Study of the Energy-Water Nexus. *Sustainability 2010, Vol 2, p 945-962*
- Base Energy, Inc.(2006). Energy Baseline Study For Municipal Wastewater Treatment Plants, prepared for Pacific Gas & Electric Company, New Construction Energy Efficiency Program
- Colliver, B.S. (2000). Production of nitrogen oxide and denitrogen by autotrophic bacteria. *Biotechnology Advances, Vol 18, p 219-232*
- Discussion Paper for a Wastewater Treatment Plant Sector Greenhouse Gas Emissions Reporting Protocol (Final Report), prepared for California Wastewater Climate Change Group and Bay Area Clean Water Agencies, September 2007
- Gašpariková1 E., Kapusta1 Š., Bodík1 I., Derco1 J., Kratochvíl K. (2010). Evaluation of Anaerobic-Aerobic Wastewater Treatment Plant Operations. *Polish Journal of Environmental Studies Vol. 14, No. 1 (2005), p29-34*
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2001. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Chapter 4, Atmospheric Chemistry and Greenhouse gases, Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Malcolm Pirnie, Inc. (2005). Municipal Wastewater Treatment Plant Energy Evaluation for Town of Tonawanda Wastewater Treatment Plant. *Agreement No. 7185*
- Malcolm Pirnie, Inc. (2005). Municipal Wastewater Treatment Plant Energy Evaluation for Wallkill Wastewater Treatment Plant. *Agreement No. 7185*
- Shahabadi Bani M., Yerushalmi L., Haghightat F. (2009). Impact of process design on greenhouse gas (GHG) generation by wastewater treatment plants. *Water Research Vol 43, p 2679-2687*
- Snip L., Keesman K.J., Vanrolleghem P.A., van Straten, G. (2009). Quantifying the greenhouse gas emissions of wastewater treatment plants, Thesis Systems and Control, *Wageningen University, Université Laval, Model Eau.*

Tchobanoglous G., Burton F.L., Stensel H.D. and Metcalf & Eddy Inc. (2002). Wastewater Engineering: Treatment Disposal Reuse, *fourth ed. McGraw-Hill, pp. 1830.*

Tchobanoglous G., Burton F.L., Stensel H.D. and Metcalf & Eddy Inc. (2003). Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, *fourth ed. McGraw-Hill, pp. 1819.*

Jonasson Malin (2007). Energy Benchmark for Wastewater Treatment Processes – a comparison between Sweden and Austria, *Dept. of Industrial Electrical Engineering and Automation, Lund University*

**Internet sites**

<http://www.aquamedia.at/templates/index.cfm/id/27096>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΕ ΕΕΛ**



# **ΣΕΝΑΡΙΟ Α1.1**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Α1.1:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α' βάρθια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος

- Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, $TSS$	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, $TN$	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	60.0	60.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,H</sub>**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ BOD<sub>5</sub> ΕΞΟΔΟΥ, F**

BOD <sub>SS</sub> = (1,42 gBOD/gVSS) x (0,70 gVSS/gSS) x (0,68 gBOD <sub>5</sub> /gBOD <sub>5</sub> ) x	15.0	mg/l
BOD <sub>SS</sub> =	10.14	mg/l
F =	4.86	mg/l

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,H</sub>**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

μ<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

μ<sub>H,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

F: το διαλυτό BOD<sub>5</sub> εξόδου (mg/l)

K<sub>SH</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

μ<sub>H,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>H</sub>: σταθερά

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, μ <sub>H,max,T</sub>	d <sup>-1</sup>	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	4.86	4.86
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, μ <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.18	0.31
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	<b>8.40</b>	<b>3.95</b>

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,N</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ<sub>N,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

μ<sub>N,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20° C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>N</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, μ <sub>N,max,T</sub>	d <sup>-1</sup>	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, μ <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.16	0.40
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	<b>9.13</b>	<b>2.83</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ, Θ<sub>C,A</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	8.40	3.95
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	9.13	2.83
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.50	1.50
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>13.69</b>	<b>4.24</b>
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>14.00</b>	<b>14.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)  
 $F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.86	4.86
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>21251.56</b>	<b>21251.56</b>

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

- $N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%  
 $N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%  
 $N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl}$   
 $N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.86	4.86
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.577	0.577
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2017.76	2017.76

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.577	0.577
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>6954.64</b>	<b>3268.23</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	3	3
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	$m^3$	2350.00	2350.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	$m^3$	7150.00	7150.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	$m^3$	6954.64	3268.23
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	$m^3$	21251.56	21251.56
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7050.00</b>	<b>7050.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>21450.00</b>	<b>21450.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>28500.00</b>	<b>28500.00</b>

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ  $W$  ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ,  $W$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$W$ : παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$MLSS$ : συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

$m$ : βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	21450.00	21450.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu/\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της $\Delta TK$ , $SSu$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	15.00	15.00
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, <math>W</math></b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>634.00</b>	<b>634.00</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	5072.01	5072.01
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>50.72</b>	<b>50.72</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	28500.00	28500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	634.00	634.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	15.00	15.00
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>18.60</b>	<b>18.60</b>

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_o$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>9442.49</b>	<b>9442.49</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>393.44</b>	<b>393.44</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$f$ : συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $a$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	$mg/l$	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	$mg/l$	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.41	0.40
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	9442.49	9442.49
	$kgO_2/h$	393.44	393.44
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	<b>23009.74</b>	<b>23515.17</b>
	$kgO_2/h$	<b>958.74</b>	<b>979.80</b>

**Z3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα ( $Nm^3/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$[O_2\%]$ : ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα,  $1,20 kg/m^3$

$H_u$ : βύθιση συστήματος αερισμού,  $m$

$SOTE$ : απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό κανονικές συνθήκες, ανά  $m$  βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, $[O_2\%]$	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	$kg/m^3$	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	$m$	5.50	5.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, $SOTE$	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	23009.74	23515.17
	$kgO_2/h$	958.74	979.80
Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, $Q_{AIR}$	$Nm^3/d$	<b>300545.18</b>	<b>307146.95</b>
	$Nm^3/h$	<b>12522.72</b>	<b>12797.79</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	4280.00	4280.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	$Nm^3/h$	12840.00	12840.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

$w$ : ροή μάζας αέρα (kg/s)

$R$ : παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα εισόδου (°K)

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

$n$ : σταθερά (για τον αέρα 0.283)

$e$ : βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	°C	20	35
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	°K	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_v$	m	5.50	5.50
Σταθερά $n$	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, $e$	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, $R$	kJ/k mol °K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.69	1.69
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	4280.00	4280.00
Ροή μάζας αέρα, $w$	kg/s	1.43	1.43
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>87.99</b>	<b>92.50</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	4280.00	4280.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, $P_w$	kW	87.99	92.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	23.41	23.92
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6178.9</b>	<b>6637.8</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>2339736.62</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.06</b>	<b>0.07</b>

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	m <sup>3</sup> /d	634.00	634.00
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	1268.00	1268.00
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	13.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1300.00</b>	<b>1300.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	6.50	6.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>156.0</b>	<b>156.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>56940.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	634.00	634.00
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	7100.81	7100.81
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	887.60	887.60
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1014.4	1014.4
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	126.80	126.80
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	135.00	135.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	169.07	169.07
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	101.44	101.44
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	4.50	4.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.57	6.57
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>29.6</b>	<b>29.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>7692.55</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	101.44	101.44
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7100.81	7100.81
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	$m^3/d$	142.02	142.02
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1014.4	1014.4
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/h$	20.29	20.29
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτρόπρεσσών	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσας	$m^3/h$	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητας συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	$m^3/h$	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσσας	kg/h-m	169.07	169.07
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	$m^3/d$	28.18	28.18
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	27.30	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	1.43	1.43
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>39.2</b>	<b>39.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>10182.14</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0004</b>	<b>0.0004</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	6178.85	6637.85
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. Ιλύος	kWh/d	156.00	156.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	29.59	29.59
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσες)	kWh/d	39.16	39.16
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6403.60</b>	<b>6862.60</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.064</b>	<b>0.069</b>

# **ΣΕΝΑΡΙΟ A1.2**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Α1.2:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος

- Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
------------	------	----------	-----------

**Παροχές εισερχόμενων λυμάτων**

Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
---------------------------	---------	-------	-------

Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
--	---------	-------	-------

<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
--	------------------------	-----------------	-----------------

Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	m <sup>3</sup> /d	30000.00	30000.00
--	-------------------	----------	----------

**Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
--	----------	------	------

Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
-------------------------------------	----------	------	------

Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
------------------------	----------	------	------

**Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
--	------	--------	--------

Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
-------------------------------------	------	--------	--------

Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
------------------------	------	--------	--------

**Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
--	------	-------	-------

Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
-------------------------------------	------	-------	-------

Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0
------------------------	------	------	------

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
------------	------	----------	-----------

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
--	------	------	------

Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	15.0	15.0
---	------	------	------

Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
--------------------------------	------	------	------

Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
--	------	-----	-----

Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
--	------	-----	-----

Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0
-------------------------------------	------	-----	-----

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
------------	------	----------	-----------

**Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων**

Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	0%	0%
---	---	----	----

Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, $TSS$	%	0%	0%
---	---	----	----

Απομείωση ολικού αζώτου, $TN$	%	0%	0%
-------------------------------	---	----	----

**Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	0.0	0.0
---	------	-----	-----

Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	0.0	0.0
--------------------------------	------	-----	-----

Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	0.0	0.0
-------------------	------	-----	-----

**Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	300.0	300.0
---	------	-------	-------

Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	375.0	375.0
--------------------------------	------	-------	-------

Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	60.0	60.0
-------------------	------	------	------

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBO_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	$mg/l$	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	$kgSS/kgBOD_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\beta$	$kgSS/kgBOD_5$	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	$grO_2/kgMLSS$	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	$kgVSS/kgBO_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	$mg/l$	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ,  $F$**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 15.0 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 10.14 \text{ mg/l}$$

$$F = 4.86 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ ,  $^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$F$ : το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου ( $mg/l$ )

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για $T$ , $\mu_{H,maxT}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, $F$	mg/l	4.86	4.86
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\mu_H$	$d^{-1}$	0.18	0.31
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	<b>8.40</b>	<b>3.95</b>

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\Theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ ,  $^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T$ , $\mu_{N,maxT}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	mg/l	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.16	0.40
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	<b>9.13</b>	<b>2.83</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	8.40	3.95
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	9.13	2.83
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.50	1.50
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	<b>13.69</b>	<b>4.24</b>
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	<b>14.00</b>	<b>14.00</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)  
 $F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu/\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.86	4.86
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>21251.56</b>	<b>21251.56</b>

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

- $N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%  
 $N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%  
 $N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$   
 $N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

SS<sub>v0</sub>: πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

SS<sub>f0</sub>: αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH,0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.86	4.86
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH,0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, S <sub>NH</sub>	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Πτητικά στερεά εισόδου, SS <sub>v0</sub>	mg/l	262.50	262.50
Αδρανή στερεά εισόδου, SS <sub>f0</sub>	mg/l	112.50	112.50
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.577	0.577
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2017.76	2017.76

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.577	0.577
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>6954.64</b>	<b>3268.23</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	3	3
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2350.00	2350.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	7150.00	7150.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	6954.64	3268.23
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	21251.56	21251.56
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7050.00</b>	<b>7050.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>21450.00</b>	<b>21450.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>28500.00</b>	<b>28500.00</b>

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{V_{AIR} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	m <sup>3</sup>	21450.00	21450.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SSu$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	15.00	15.00
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>634.00</b>	<b>634.00</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	5072.01	5072.01
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>50.72</b>	<b>50.72</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

$W$ : παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

$MLSS$ : συγκέντρωση ανάμικτου υγρού ( $mg/l$ )

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα ( $d$ )

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης ( $mg/l$ )

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	28500.00	28500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	$mg/l$	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	634.00	634.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔΤΚ, $SS_u$	$mg/l$	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	$mg/l$	15.00	15.00
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>18.60</b>	<b>18.60</b>

**Ζ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Ζ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_o} - 2,86 \cdot N_{den}$$

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε  $BOD_u$  της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_o$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

$S_{NH_o}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

$f$ :  $BOD_u/BOD_5$  (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Άζωτο προς απονιτροποίηση ( $kg/d$ )

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, $f$	$mg/l$	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_o$	$mg/l$	300.00	300.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_o}$	$mg/l$	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBO_5$	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu/b_H$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	14.00	14.00
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	$kg/d$	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου <math>O_2</math> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b><math>kgO_2/d</math></b>	<b>9442.49</b>	<b>9442.49</b>
	<b><math>kgO_2/h</math></b>	<b>393.44</b>	<b>393.44</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$f$ : συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $a$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	$mg/l$	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	$mg/l$	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.41	0.40
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	9442.49	9442.49
	$kgO_2/h$	393.44	393.44
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	<b>23009.74</b>	<b>23515.17</b>
	$kgO_2/h$	<b>958.74</b>	<b>979.80</b>

**Z3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2 \%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα ( $Nm^3/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$[O_2 \%]$ : ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα,  $1,20 kg/m^3$

$H_u$ : βύθιση συστήματος αερισμού,  $m$

$SOTE$ : απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό κανονικές συνθήκες, ανά  $m$  βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, $[O_2 \%]$	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	$kg/m^3$	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	$m$	5.50	5.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, $SOTE$	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	23009.74	23515.17
	$kgO_2/h$	958.74	979.80
Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, $Q_{AIR}$	$Nm^3/d$	<b>300545.18</b>	<b>307146.95</b>
	$Nm^3/h$	<b>12522.72</b>	<b>12797.79</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	4280.00	4280.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	$Nm^3/h$	12840.00	12840.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

- $P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)  
 $w$ : ροή μάζας αέρα (kg/s)  
 $R$ : παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)  
 $T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα εισόδου (°K)  
 $p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)  
 $p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)  
 $n$ : σταθερά (για τον αέρα 0.283)  
 $e$ : βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	°C	20	35
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	°K	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	5.50	5.50
Σταθερά $n$	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, $e$	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, $R$	kJ/k mol °K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.69	1.69
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	4280.00	4280.00
Ροή μάζας αέρα, $w$	kg/s	1.43	1.43
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>87.99</b>	<b>92.50</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	4280.00	4280.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, $P_w$	kW	87.99	92.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	23.41	23.92
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6178.9</b>	<b>6637.8</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>2339736.62</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.06</b>	<b>0.07</b>

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	m <sup>3</sup> /d	634.00	634.00
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	1268.00	1268.00
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	13.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1300.00</b>	<b>1300.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	6.50	6.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>156.0</b>	<b>156.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>56940.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	634.00	634.00
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	7100.81	7100.81
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	887.60	887.60
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1014.4	1014.4
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	126.80	126.80
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	135.00	135.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	169.07	169.07
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	101.44	101.44
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	4.50	4.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.57	6.57
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>29.6</b>	<b>29.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>7692.55</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	101.44	101.44
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7100.81	7100.81
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	$m^3/d$	142.02	142.02
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1014.4	1014.4
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/h$	20.29	20.29
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρου	$m^3/h$	25.00	25.00
Ολική δυναμικότητας συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	$m^3/h$	25.00	25.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	$m^3/d$	28.18	28.18
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	30.00	30.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρους	kW	30.00	30.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.68	5.68
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>170.4</b>	<b>170.4</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>44309.08</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	6178.85	6637.85
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. Ιλύος	kWh/d	156.00	156.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	29.59	29.59
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	170.42	170.42
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6534.86</b>	<b>6993.86</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.065</b>	<b>0.070</b>



# **ΣΕΝΑΡΙΟ Α2.1**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Α2.1:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος

- Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
------------	------	----------	-----------

**Παροχές εισερχόμενων λυμάτων**

Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	m <sup>3</sup> /d	30000.00	30000.00

**Είδικα ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0

**Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0

**Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
------------	------	----------	-----------

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
------------	------	----------	-----------

**Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων**

Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, $TSS$	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, $TN$	%	0%	0%

**Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	0.0	0.0

**Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	60.0	60.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBOD_{D_5}$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu/o$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	$mg/l$	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	$kgSS/kgBOD_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	$kgSS/kgBOD_5$	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	$grO_2/kgMLSS$	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	$kgVSS/kgBOD_{D_5}$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu/o$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	$mg/l$	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ,  $F$**

$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times$	15.0	mg/l
$BOD_{SS} =$	10.14	mg/l
$F =$	4.86	mg/l

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ ,  $^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$F$ : το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου ( $mg/l$ )

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, μ <sub>H,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	4.86	4.86
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, μ <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.18	0.31
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, θ <sub>C,H</sub>	d	<b>8.40</b>	<b>3.95</b>

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, θ<sub>C,N</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ<sub>N,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

μ<sub>N,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>N</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, μ <sub>N,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, μ <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.16	0.40
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, θ <sub>C,N</sub>	d	<b>9.13</b>	<b>2.83</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ, θ<sub>C,A</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\theta_{C,A} = \max \{ \theta_{C,H}, S_F \times \theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, θ <sub>C,H</sub>	d	8.40	3.95
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, θ <sub>C,N</sub>	d	9.13	2.83
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.50	1.50
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, θ <sub>C,A</sub>	d	<b>13.69</b>	<b>4.24</b>
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, θ <sub>C,A</sub>	d	<b>14.00</b>	<b>14.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού ( $mg/l$ )  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου ( $mg/l$ )  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου ( $mg/l$ )  
 $F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )  
 F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.86	4.86
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>21251.56</b>	<b>21251.56</b>

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

- $N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%  
 $N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%  
 $N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$   
 $N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό αζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό αζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό αζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό αζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό αζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό αζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.86	4.86
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πηκτικά στερεά εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.577	0.577
Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2017.76	2017.76

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.577	0.577
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>6954.64</b>	<b>3268.23</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	3	3
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2350.00	2350.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	7150.00	7150.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	6954.64	3268.23
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	21251.56	21251.56
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7050.00</b>	<b>7050.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>21450.00</b>	<b>21450.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>28500.00</b>	<b>28500.00</b>

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπίκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	m <sup>3</sup>	21450.00	21450.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SSu$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	15.00	15.00
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>634.00</b>	<b>634.00</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	5072.01	5072.01
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>50.72</b>	<b>50.72</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	28500.00	28500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	634.00	634.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	15.00	15.00
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>18.60</b>	<b>18.60</b>

**Ζ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Ζ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BODu της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_O$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Άζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_O$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>9442.49</b>	<b>9442.49</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>393.44</b>	<b>393.44</b>



**Ζ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $a$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.63	0.62
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	9442.49	9442.49
	$kgO_2/h$	393.44	393.44
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	<b>14956.33</b>	<b>15284.86</b>
	$kgO_2/h$	<b>623.18</b>	<b>636.87</b>

**Ζ3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$FOTR$ : ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/kWh$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	14956.33	15284.86
	$kgO_2/h$	623.18	636.87
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $FOTR$	$kgO_2/kWh$	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	<b>kW</b>	<b>296.75</b>	<b>303.27</b>

**Η. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	296.8	303.3
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	<b>kWh/d</b>	<b>7122.1</b>	<b>7278.5</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	<b>kWh/year</b>	<b>2628338.18</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.07</b>	<b>0.07</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	634.00	634.00
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	$m^3$	1268.00	1268.00
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	13.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1300.00</b>	<b>1300.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/ $m^3$	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	6.50	6.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>156.0</b>	<b>156.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>56940.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>

**Θ2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	634.00	634.00
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	7100.81	7100.81
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	887.60	887.60
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1014.4	1014.4
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	126.80	126.80
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	135.00	135.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	169.07	169.07
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	101.44	101.44
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	4.50	4.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.57	6.57
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>29.6</b>	<b>29.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>7692.55</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	101.44	101.44
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7100.81	7100.81
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	142.02	142.02
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1014.4	1014.4
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	20.29	20.29
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσσών	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητας συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσσας	kg/h-m	169.07	169.07
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	28.18	28.18
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	27.30	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	1.43	1.43
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>39.2</b>	<b>39.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>10182.14</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0004</b>	<b>0.0004</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	7122.06	7278.51
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. ιλύος	kWh/d	156.00	156.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	29.59	29.59
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)	kWh/d	39.16	39.16
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>7346.81</b>	<b>7503.25</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.073</b>	<b>0.075</b>

## **ΣΕΝΑΡΙΟ A2.2**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Α2.2:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
 - Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)  
 - Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	10000	10000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	m <sup>3</sup> /d	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, $TSS$	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, $TN$	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	60.0	60.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBOD_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	$mg/l$	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	$kgSS/kgBOD_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\beta$	$kgSS/kgBOD_5$	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	$grO_2/kgMLSS$	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	$kgVSS/kgBOD_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	$mg/l$	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ,  $F$**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 15.0 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 10.14 \text{ mg/l}$$

$$F = 4.86 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ ,  $^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$F$ : το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου ( $mg/l$ )

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, μ <sub>H,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	4.86	4.86
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, μ <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.18	0.31
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	<b>8.40</b>	<b>3.95</b>

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,N</sub>**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

μ<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ<sub>N,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

μ<sub>N,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20° C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>N</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, μ <sub>N,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, μ <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.16	0.40
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	<b>9.13</b>	<b>2.83</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ, Θ<sub>C,A</sub>**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	8.40	3.95
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	9.13	2.83
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.50	1.50
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>13.69</b>	<b>4.24</b>
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>14.00</b>	<b>14.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)  
 $F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.86	4.86
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>21251.56</b>	<b>21251.56</b>

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

- $N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%  
 $N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%  
 $N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl}$   
 $N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.86	4.86
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πηκτικά στερεά εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.577	0.577
Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2017.76	2017.76

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.577	0.577
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>6954.64</b>	<b>3268.23</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	3	3
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2350.00	2350.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	7150.00	7150.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	6954.64	3268.23
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	21251.56	21251.56
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7050.00</b>	<b>7050.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>21450.00</b>	<b>21450.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>28500.00</b>	<b>28500.00</b>

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	m <sup>3</sup>	21450.00	21450.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SSu$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	15.00	15.00
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>634.00</b>	<b>634.00</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	5072.01	5072.01
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>50.72</b>	<b>50.72</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	28500.00	28500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	634.00	634.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	15.00	15.00
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>18.60</b>	<b>18.60</b>

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BODu της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_O$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_O$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>9442.49</b>	<b>9442.49</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>393.44</b>	<b>393.44</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, α	-	0.85	0.85
Συντελεστής β	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, E	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, n	-	0.63	0.62
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	9442.49	9442.49
	kgO <sub>2</sub> /h	393.44	393.44
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	14956.33	15284.86
	kgO <sub>2</sub> /h	623.18	636.87

**Z3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/kWh$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	14956.33	15284.86
	kgO <sub>2</sub> /h	623.18	636.87
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	kgO <sub>2</sub> /kWh	2.1	2.1
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	296.75	303.27

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	296.8	303.3
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	7122.1	7278.5
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	2628338.18	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/kat-d	0.07	0.07

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	634.00	634.00
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	$m^3$	1268.00	1268.00
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	13.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1300.00</b>	<b>1300.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	$W/m^3$	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	6.50	6.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>156.0</b>	<b>156.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>56940.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>

**Θ2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	634.00	634.00
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	7100.81	7100.81
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	887.60	887.60
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1014.4	1014.4
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	126.80	126.80
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	135.00	135.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	169.07	169.07
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	101.44	101.44
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	4.50	4.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.57	6.57
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>29.6</b>	<b>29.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>7692.55</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	101.44	101.44
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7100.81	7100.81
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	142.02	142.02
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1014.4	1014.4
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	20.29	20.29
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρου	m <sup>3</sup> /h	25.00	25.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	25.00	25.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	28.18	28.18
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	30.00	30.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρους	kW	30.00	30.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.68	5.68
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>170.4</b>	<b>170.4</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>44309.08</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	7122.06	7278.51
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. Ιλύος	kWh/d	156.00	156.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	29.59	29.59
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	170.42	170.42
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>7478.07</b>	<b>7634.51</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.075</b>	<b>0.076</b>

# **ΣΕΝΑΡΙΟ Α3.1**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Α3.1:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος

- Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, $TSS$	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, $TN$	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	60.0	60.0



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,H</sub>**

**B1. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ BOD<sub>5</sub> ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 15.0 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 10.14 \text{ mg/l}$$

$$F = 4.86 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,H</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

μ<sub>H,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

F: το διαλυτό BOD<sub>5</sub> εξόδου (mg/l)

K<sub>SH</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

μ<sub>H,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>H</sub>: σταθερά

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, μ <sub>H,max,T</sub>	d <sup>-1</sup>	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	4.86	4.86
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, μ <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.18	0.31
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	<b>8.40</b>	<b>3.95</b>

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,N</sub>**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

μ<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ<sub>N,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

μ<sub>N,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20° C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>N</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, μ <sub>N,max,T</sub>	d <sup>-1</sup>	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, μ <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.16	0.40
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	<b>9.13</b>	<b>2.83</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ, Θ<sub>C,A</sub>**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	8.40	3.95
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	9.13	2.83
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.50	1.50
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>13.69</b>	<b>4.24</b>
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>14.00</b>	<b>14.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)  
 $F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.86	4.86
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>21251.56</b>	<b>21251.56</b>

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

- $N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%  
 $N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%  
 $N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl}$   
 $N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

SS<sub>v0</sub>: πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

SS<sub>f0</sub>: αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH,0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.86	4.86
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH,0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, S <sub>NH</sub>	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Πηκτικά στερεά εισόδου, SS <sub>v0</sub>	mg/l	262.50	262.50
Αδρανή στερεά εισόδου, SS <sub>f0</sub>	mg/l	112.50	112.50
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.577	0.577
Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2017.76	2017.76

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.577	0.577
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>6954.64</b>	<b>3268.23</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	3	3
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2350.00	2350.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	7150.00	7150.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	6954.64	3268.23
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	21251.56	21251.56
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7050.00</b>	<b>7050.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>21450.00</b>	<b>21450.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>28500.00</b>	<b>28500.00</b>

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	m <sup>3</sup>	21450.00	21450.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SSu$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	15.00	15.00
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>634.00</b>	<b>634.00</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	5072.01	5072.01
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>50.72</b>	<b>50.72</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού ( $mg/l$ )

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης ( $mg/l$ )

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	28500.00	28500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	$mg/l$	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	634.00	634.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	$mg/l$	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	$mg/l$	15.00	15.00
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>18.60</b>	<b>18.60</b>

**Ζ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Ζ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BODu της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_o$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση ( $kg/d$ )

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	$mg/l$	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_o$	$mg/l$	300.00	300.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	$mg/l$	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBOD_5$	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	$kg/d$	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b><math>kgO_2/d</math></b>	<b>9442.49</b>	<b>9442.49</b>
	<b><math>kgO_2/h</math></b>	<b>393.44</b>	<b>393.44</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, α	-	0.85	0.85
Συντελεστής β	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, E	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, n	-	0.63	0.62
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	9442.49	9442.49
	$kgO_2/h$	393.44	393.44
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	<b>14956.33</b>	<b>15284.86</b>
	$kgO_2/h$	<b>623.18</b>	<b>636.87</b>

**Z3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/kWh$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	14956.33	15284.86
	$kgO_2/h$	623.18	636.87
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	$kgO_2/kWh$	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	<b>kW</b>	<b>346.21</b>	<b>353.82</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	346.2	353.8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	<b>kWh/d</b>	<b>8309.1</b>	<b>8491.6</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	<b>kWh/year</b>	<b>3066394.54</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.08</b>	<b>0.08</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	634.00	634.00
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	$m^3$	1268.00	1268.00
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	13.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1300.00</b>	<b>1300.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	$W/m^3$	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	6.50	6.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>156.0</b>	<b>156.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>56940.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>

**Θ2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	634.00	634.00
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	7100.81	7100.81
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	887.60	887.60
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1014.4	1014.4
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	126.80	126.80
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	135.00	135.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	169.07	169.07
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	101.44	101.44
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	4.50	4.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.57	6.57
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>29.6</b>	<b>29.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>7692.55</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	101.44	101.44
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7100.81	7100.81
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	142.02	142.02
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1014.4	1014.4
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	20.29	20.29
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσσών	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσσας	kg/h-m	169.07	169.07
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	28.18	28.18
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	27.30	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	1.43	1.43
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>39.2</b>	<b>39.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>10182.14</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0004</b>	<b>0.0004</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	8309.07	8491.59
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. Ιλύος	kWh/d	156.00	156.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	29.59	29.59
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)	kWh/d	39.16	39.16
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>8533.82</b>	<b>8716.34</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.085</b>	<b>0.087</b>

## **ΣΕΝΑΡΙΟ Α3.2**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Α3.2:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος

- Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	10000	10000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	m <sup>3</sup> /d	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, $TSS$	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, $TN$	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	60.0	60.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBOD_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	$mg/l$	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	$kgSS/kgBOD_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\beta$	$kgSS/kgBOD_5$	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	$grO_2/kgMLSS$	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	$kgVSS/kgBOD_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	$mg/l$	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ BOD<sub>5</sub> ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 15.0 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 10.14 \text{ mg/l}$$

$$F = 4.86 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ ,  $^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$F$ : το διαλυτό BOD<sub>5</sub> εξόδου ( $mg/l$ )

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, μ <sub>H,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	4.86	4.86
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, μ <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.18	0.31
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	<b>8.40</b>	<b>3.95</b>

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,N</sub>**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

μ<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ<sub>N,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

μ<sub>N,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20° C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>N</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, μ <sub>N,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, μ <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.16	0.40
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	<b>9.13</b>	<b>2.83</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ, Θ<sub>C,A</sub>**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	8.40	3.95
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	9.13	2.83
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.50	1.50
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>13.69</b>	<b>4.24</b>
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>14.00</b>	<b>14.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)  
 $F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.86	4.86
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>21251.56</b>	<b>21251.56</b>

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

- $N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%  
 $N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%  
 $N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl}$   
 $N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.86	4.86
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πηκτικά στερεά εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.577	0.577
Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2017.76	2017.76

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.577	0.577
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>6954.64</b>	<b>3268.23</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	3	3
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2350.00	2350.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	7150.00	7150.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	6954.64	3268.23
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	21251.56	21251.56
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7050.00</b>	<b>7050.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>21450.00</b>	<b>21450.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>28500.00</b>	<b>28500.00</b>

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	m <sup>3</sup>	21450.00	21450.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SSu$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	15.00	15.00
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>634.00</b>	<b>634.00</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	5072.01	5072.01
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>50.72</b>	<b>50.72</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	28500.00	28500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	634.00	634.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	15.00	15.00
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>18.60</b>	<b>18.60</b>

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BODu της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_O$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_O$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>9442.49</b>	<b>9442.49</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>393.44</b>	<b>393.44</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, α	-	0.85	0.85
Συντελεστής β	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, E	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, n	-	0.63	0.62
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	9442.49	9442.49
	kgO <sub>2</sub> /h	393.44	393.44
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	14956.33	15284.86
	kgO <sub>2</sub> /h	623.18	636.87

**Z3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/kWh$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	14956.33	15284.86
	kgO <sub>2</sub> /h	623.18	636.87
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	kgO <sub>2</sub> /kWh	1.8	1.8
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	346.21	353.82

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	346.2	353.8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8309.1	8491.6
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3066394.54	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	0.08	0.08

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	634.00	634.00
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	$m^3$	1268.00	1268.00
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	13.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1300.00</b>	<b>1300.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	$W/m^3$	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	6.50	6.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>156.0</b>	<b>156.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>56940.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>

**Θ2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	634.00	634.00
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	7100.81	7100.81
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	887.60	887.60
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1014.4	1014.4
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	126.80	126.80
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	135.00	135.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	169.07	169.07
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	101.44	101.44
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	4.50	4.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.57	6.57
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>29.6</b>	<b>29.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>7692.55</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	101.44	101.44
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7100.81	7100.81
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	142.02	142.02
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1014.4	1014.4
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	20.29	20.29
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρου	m <sup>3</sup> /h	25.00	25.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	25.00	25.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	5072.01	5072.01
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	28.18	28.18
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	30.00	30.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρους	kW	30.00	30.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.68	5.68
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>170.4</b>	<b>170.4</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>44309.08</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	8309.07	8491.59
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. Ιλύος	kWh/d	156.00	156.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	29.59	29.59
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	170.42	170.42
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>8665.08</b>	<b>8847.60</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.087</b>	<b>0.088</b>

# **ΣΕΝΑΡΙΟ Β1.1**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Β1.1:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος  
 - Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος  
 - Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)  
 - Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)  
 - Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος  
 - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
 - Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8	11.8
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικής απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού άζωτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	105.0	105.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.8	243.8
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	195.0	195.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	131.3	131.3
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO $D_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Μπονδ, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD $_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD $_5$	0.20	0.20
Καταλύση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> / kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO $D_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Μπονδ, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Μπονδ, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ ΒΟD<sub>5</sub> ΕΞΟΔΟΥ, F**

$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times$	11.8	mg/l
$BOD_{SS} =$	8.00	mg/l
$F =$	7.00	mg/l

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό ΒΟD<sub>5</sub> εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20° C, ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20° C, $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό ΒΟD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.25	0.44
<b>Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, <math>\Theta_{C,H}</math></b>	<b>d</b>	<b>5.17</b>	<b>2.61</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, $\mu_N$	$d^{-1}$	0.20	0.50
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,N}$	d	6.69	2.20

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,N}$	d	6.69	2.20
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	6.69	2.61
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού ( $mg/l$ )

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου ( $mg/l$ )

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου ( $mg/l$ )

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu/o$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7994.50</b>	<b>4433.26</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πηκτικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	91.88	91.88
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2514.95	2611.83

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS- d	0.052	0.110
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5579.74</b>	<b>2524.86</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2800.00	2800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	4500.00	4500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	5579.74	2524.86
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	7994.50	4433.26
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5600.00</b>	<b>2800.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9000.00</b>	<b>4500.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14600.00</b>	<b>7300.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπίκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	9000.00	4500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>364.69</b>	<b>364.69</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	2917.52	2917.52
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>29.18</b>	<b>29.18</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	14600.00	7300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	364.69	364.69
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>16.22</b>	<b>8.11</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>o</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Άζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>o</sub>	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	5.00
Άζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	724.00	724.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>6794.92</b>	<b>6301.41</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>283.12</b>	<b>262.56</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

f: συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>S</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.38	0.37
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kg $O_2$ /d	6794.92	6301.41
	kg $O_2$ /h	283.12	262.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kg $O_2$ /d	<b>17695.99</b>	<b>17047.10</b>
	kg $O_2$ /h	<b>737.33</b>	<b>710.30</b>

**Ζ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2 \%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_v}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα (Nm<sup>3</sup>/d)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kg $O_2$ /d)

$[O_2 \%]$ : ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα, 1,20 kg/m<sup>3</sup>

$H_v$ : βύθιση συστήματος αερισμού, m

SOTE: απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό τυπικές συνθήκες, ανά m βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, $[O_2 \%]$	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_v$	m	5.50	5.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, SOTE	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kg $O_2$ /d	17695.99	17047.10
	kg $O_2$ /h	737.33	710.30
Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, $Q_{AIR}$	Nm <sup>3</sup> /d	<b>231138.80</b>	<b>222663.28</b>
	Nm <sup>3</sup> /h	<b>9630.78</b>	<b>9277.64</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3220.00	3220.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	Nm <sup>3</sup> /h	9660.00	9660.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)  
 $w$ : ροή μάζας αέρα (kg/s)  
 $R$ : παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)  
 $T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα εισόδου (°K)  
 $p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)  
 $p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)  
 $n$ : σταθερά (για τον αέρα 0.283)  
 $e$ : βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	°C	20	35
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	°K	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	5.50	5.50
Σταθερά $n$	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, $e$	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, $R$	kJ/k mol °K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.69	1.69
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3220.00	3220.00
Ροή μάζας αέρα, $w$	kg/s	1.07	1.07
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>66.20</b>	<b>69.59</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3220.00	3220.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, $P_w$	kW	66.20	69.59
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	23.93	23.05
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>4751.9</b>	<b>4812.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>174517.61</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	0.05	0.05



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	325.00	325.00
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	76.63	76.63
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	5.11	5.11
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	364.69	364.69
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	729.38	729.38
Μήκος δεξαμενής	m	17.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>850.00</b>	<b>850.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	4.25	4.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>37230.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	4084.53	4084.53
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	510.57	510.57
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	583.5	583.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	72.94	72.94
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	145.88	145.88
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	58.35	58.35
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.67	5.67
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>17.0</b>	<b>17.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4424.90</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2096.40	2177.16
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	58.35	58.35
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7792.52	7792.52
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3604.51	3604.51
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2283.62	2202.86
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5038.07</b>	<b>4997.69</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.80%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0078</b>	<b>0.0078</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2754.45	2794.83
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>2754.45</b>	<b>2794.83</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγόμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>15149480</b>	<b>15371559</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>63427843.6</b>	<b>64357642.6</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>63427.8</b>	<b>64357.6</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>17618.8</b>	<b>17877.1</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>s</sub>: απαιτούμενη θερμότητα(KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	14	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>15577959</b>	<b>9643498</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>15577.96</b>	<b>9643.50</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4327.21</b>	<b>2678.75</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, $T_2$	° C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, $T_1$	° C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, $T_1'$	° C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, $h_{\chi\Omega\Lambda}$	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, $D_{\chi\Omega\Lambda}$	m	20.00	20.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	$m^2$	314.16	314.16
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, $A_1$	$m^2$	586.43	586.43
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, $A_2$	$m^2$	858.70	858.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, $U_1$	$W/m^2 \cdot ^\circ C$	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, $U_2$	$W/m^2 \cdot ^\circ C$	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>122422</b>	<b>63257</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2938.14</b>	<b>1518.17</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>17618.85</b>	<b>17877.12</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>7265.35</b>	<b>4196.92</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>10353.50</b>	<b>13680.20</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>
<b>05. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας &amp; 2ας ΙΛΥΟΣ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πηθικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.80%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	$m^3/d$	180.23	180.23
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, $h$	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, $d$	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, $A_{\text{παχ}}$	$m^2$	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, <math>V_{\text{παχ}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{\text{στ}} \leq G_{\text{στ,επ}} = 100 \text{kg}/m^2 \cdot d$	$\text{kg}/m^2 \cdot d$	79.19	78.56
Υδραυλική φόρτιση $G_{\text{υδρ}} \leq G_{\text{υδρ,επ}} = 25 \text{m}^3/m^2 \cdot d$	$\text{m}^3/m^2 \cdot d$	2.83	2.83
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πηθικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	$m^3/d$	125.95	124.94
Απαιτούμενη ισχύς αναδευσης	$W/m^3$	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**06. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	264.50	262.38
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**07. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1007.6	999.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.19	24.99
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσσών	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητας συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσσας	kg/h-m	167.94	166.59
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	39.18	38.87
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	27.30	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	1.78	1.77
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>48.6</b>	<b>48.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12591.83</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0005</b>	<b>0.0005</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	4751.94	4812.05
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	102.00	102.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	17.02	17.02
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτράρες)	kWh/d	48.62	48.24
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>5910.67</b>	<b>5970.39</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.059</b>	<b>0.060</b>

# **ΣΕΝΑΡΙΟ Β1.2**



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Β1.2:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος  
 - Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος  
 - Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)  
 - Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)  
 - Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος  
 - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
 - Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυματων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00
<b>Ειδικα ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0
<b>4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ</b>			
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8	11.8
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	105.0	105.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.8	243.8
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	195.0	195.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	131.3	131.3
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλύση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Β. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Β1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 11.8 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 8.00 \text{ mg/l}$$

$$F = 7.00 \text{ mg/l}$$

**Β2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ\text{C}$ , ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ\text{C}$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,maxT}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.25	0.44
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.20	0.50
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	5.17	2.61
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	6.69	2.61
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	10.00	5.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_o$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πηκτικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7994.50</b>	<b>4433.26</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηθικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	91.88	91.88
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.719</b>	<b>0.746</b>
<b>Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2514.95</b>	<b>2611.83</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5579.74</b>	<b>2524.86</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2800.00	2800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	4500.00	4500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	5579.74	2524.86
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	7994.50	4433.26
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5600.00</b>	<b>2800.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9000.00</b>	<b>4500.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14600.00</b>	<b>7300.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	9000.00	4500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>364.69</b>	<b>364.69</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>29.18</b>	<b>29.18</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	14600.00	7300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	364.69	364.69
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>16.22</b>	<b>8.11</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>o</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>o</sub>	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	5.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	724.00	724.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>6794.92</b>	<b>6301.41</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>283.12</b>	<b>262.56</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

f: συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>s</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.38	0.37
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	6794.92	6301.41
	kgO <sub>2</sub> /h	283.12	262.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	<b>17695.99</b>	<b>17047.10</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>737.33</b>	<b>710.30</b>

**Ζ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_v}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα (Nm<sup>3</sup>/d)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

[O<sub>2</sub>%]: ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα, 1,20 kg/m<sup>3</sup>

$H_v$ : βύθιση συστήματος αερισμού, m

SOTE: απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό τυπικές συνθήκες, ανά m βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, [O <sub>2</sub> %]	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_v$	m	5.50	5.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, SOTE	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	17695.99	17047.10
	kgO <sub>2</sub> /h	737.33	710.30
Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, $Q_{AIR}$	Nm <sup>3</sup> /d	<b>231138.80</b>	<b>222663.28</b>
	Nm <sup>3</sup> /h	<b>9630.78</b>	<b>9277.64</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3220.00	3220.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	Nm <sup>3</sup> /h	9660.00	9660.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Ζ4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

$w$ : ροή μάζας αέρα (kg/s)

$R$ : παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα εισόδου (°K)

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

$n$ : σταθερά (για τον αέρα 0.283)

$e$ : βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	°C	20	35
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	°K	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	5.50	5.50
Σταθερά $n$	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, $e$	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, $R$	kJ/k mol °K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.69	1.69
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3220.00	3220.00
Ροή μάζας αέρα, $w$	kg/s	1.07	1.07
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>66.20</b>	<b>69.59</b>

**Η. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3220.00	3220.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, $P_w$	kW	66.20	69.59
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	23.93	23.05
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>4751.9</b>	<b>4812.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1745517.61</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηκτικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	325.00	325.00
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	76.63	76.63
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	5.11	5.11
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηκτικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	364.69	364.69
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	729.38	729.38
Μήκος δεξαμενής	m	17.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>850.00</b>	<b>850.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	4.25	4.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>37230.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	4084.53	4084.53
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	510.57	510.57
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	583.5	583.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	72.94	72.94
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	145.88	145.88
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	58.35	58.35
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.67	5.67
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>17.0</b>	<b>17.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4424.90</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2096.40	2177.16
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	58.35	58.35
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7792.52	7792.52
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3604.51	3604.51
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2283.62	2202.86
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5038.07</b>	<b>4997.69</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.80%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0078</b>	<b>0.0078</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2754.45	2794.83
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>2754.45</b>	<b>2794.83</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγόμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>15149480</b>	<b>15371559</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>63427843.6</b>	<b>64357642.6</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>63427.8</b>	<b>64357.6</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>17618.8</b>	<b>17877.1</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>s</sub>: απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	14	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>15577959</b>	<b>9643498</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>15577.96</b>	<b>9643.50</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4327.21</b>	<b>2678.75</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, $T_2$	$^{\circ}\text{C}$	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, $T_1$	$^{\circ}\text{C}$	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, $T_1'$	$^{\circ}\text{C}$	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, $h_{\chi\Omega\text{N}}$	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, $D_{\chi\Omega\text{N}}$	m	20.00	20.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	$\text{m}^2$	314.16	314.16
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, $A_1$	$\text{m}^2$	586.43	586.43
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, $A_2$	$\text{m}^2$	858.70	858.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, $U_1$	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, $U_2$	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>122422</b>	<b>63257</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2938.14</b>	<b>1518.17</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>17618.85</b>	<b>17877.12</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>7265.35</b>	<b>4196.92</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>10353.50</b>	<b>13680.20</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>
<b>Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας &amp; 2ας ΙΛΥΟΣ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.80%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	$\text{m}^3/\text{d}$	180.23	180.23
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, $h$	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, $d$	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, $A_{\text{παχ}}$	$\text{m}^2$	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, <math>V_{\text{παχ}}</math></b>	<b><math>\text{m}^3</math></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{\text{στ}} \leq G_{\text{στ,επ}} = 100\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	$\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	79.19	78.56
Υδραυλική φόρτιση $G_{\text{υδρ}} \leq G_{\text{υδρ,επ}} = 25\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	$\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	2.83	2.83
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	$\text{m}^3/\text{d}$	125.95	124.94
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	$\text{W}/\text{m}^3$	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	264.50	262.38
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	25.2	25.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.19	24.99
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρο	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	39.18	38.87
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	37.00	37.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρος	kW	37.00	37.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.04	5.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>186.4</b>	<b>184.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>48271.99</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0019</b>	<b>0.0018</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	4751.94	4812.05
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	102.00	102.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	17.02	17.02
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	186.41	184.91
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6048.45</b>	<b>6107.06</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.060</b>	<b>0.061</b>

# **ΣΕΝΑΡΙΟ Β1.3**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Β1.3:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:**

- Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυματων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0
<b>4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ</b>			
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8	11.8
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	105.0	105.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.8	243.8
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	195.0	195.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	131.3	131.3
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλύση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 11.8 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 8.00 \text{ mg/l}$$

$$F = 7.00 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ\text{C}$ , ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ\text{C}$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,maxT}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.25	0.44
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.20	0.50
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	5.17	2.61
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	6.69	2.61
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	10.00	5.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_o$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7994.50</b>	<b>4433.26</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηθικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	<i>d</i>	10.00	5.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	<i>d</i> <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	<i>d</i> <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πηκτικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	91.88	91.88
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.719</b>	<b>0.746</b>
<b>Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2514.95</b>	<b>2611.83</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5579.74</b>	<b>2524.86</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2800.00	2800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	4500.00	4500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	5579.74	2524.86
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	7994.50	4433.26
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5600.00</b>	<b>2800.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9000.00</b>	<b>4500.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14600.00</b>	<b>7300.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	9000.00	4500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>364.69</b>	<b>364.69</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>29.18</b>	<b>29.18</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	14600.00	7300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	364.69	364.69
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>16.22</b>	<b>8.11</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>o</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>o</sub>	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	5.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	724.00	724.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>6794.92</b>	<b>6301.41</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>283.12</b>	<b>262.56</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

f: συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>S</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	°C	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.38	0.37
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	6794.92	6301.41
	kgO <sub>2</sub> /h	283.12	262.56
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου <math>O_2</math> σε κανονικές συνθήκες, <math>R_{st}</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>17695.99</b>	<b>17047.10</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>737.33</b>	<b>710.30</b>

**Ζ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2 \%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_v}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα (Nm<sup>3</sup>/d)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

[O<sub>2</sub> %]: ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα, 1,20 kg/m<sup>3</sup>

$H_v$ : βύθιση συστήματος αερισμού, m

SOTE: απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό τυπικές συνθήκες, ανά m βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, [O <sub>2</sub> %]	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_v$	m	5.50	5.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, SOTE	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	17695.99	17047.10
	kgO <sub>2</sub> /h	737.33	710.30
<b>Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, <math>Q_{AIR}</math></b>	<b>Nm<sup>3</sup>/d</b>	<b>231138.80</b>	<b>222663.28</b>
	<b>Nm<sup>3</sup>/h</b>	<b>9630.78</b>	<b>9277.64</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3220.00	3220.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	Nm <sup>3</sup> /h	9660.00	9660.00

**Ζ4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

$w$ : ροή μάζας αέρα (kg/s)

$R$ : παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα εισόδου (°K)

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

$n$ : σταθερά (για τον αέρα 0.283)

$e$ : βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	$^{\circ}C$	20	35
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	$^{\circ}K$	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	5.50	5.50
Σταθερά n	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, e	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, R	$kJ/k\ mol\ ^{\circ}K$	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.69	1.69
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	$kg/m^3$	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	3220.00	3220.00
Ροή μάζας αέρα, w	kg/s	1.07	1.07
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>66.20</b>	<b>69.59</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	3220.00	3220.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, $P_w$	kW	66.20	69.59
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	23.93	23.05
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>4751.9</b>	<b>4812.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1745517.61</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηκτικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	$m^3/d$	325.00	325.00
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, $A_{παχ}$	$m^2$	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, <math>V_{παχ}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100kg/m^2 -d$	$kg/m^2 -d$	76.63	76.63
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25m^3/m^2 -d$	$m^3/m^2 -d$	5.11	5.11
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηκτικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	$m^3/d$	121.88	121.88
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	$W/m^3$	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	$m^3$	729.38	729.38
Μήκος δεξαμενής	m	17.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>850.00</b>	<b>850.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/ $m^3$	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	4.25	4.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>37230.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	4084.53	4084.53
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	510.57	510.57
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	583.5	583.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	72.94	72.94
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	145.88	145.88
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	58.35	58.35
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.67	5.67
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>17.0</b>	<b>17.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4424.90</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2096.40	2177.16
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	58.35	58.35
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7792.52	7792.52
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3604.51	3604.51
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2283.62	2202.86
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5038.07</b>	<b>4997.69</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.80%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0078</b>	<b>0.0078</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2754.45	2794.83
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>2754.45</b>	<b>2794.83</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγόμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>15149480</b>	<b>15371559</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>63427843.6</b>	<b>64357642.6</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>63427.8</b>	<b>64357.6</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>17618.8</b>	<b>17877.1</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>s</sub>: απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	14	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>15577959</b>	<b>9643498</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>15577.96</b>	<b>9643.50</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4327.21</b>	<b>2678.75</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1</sub> '	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	314.16	314.16
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	586.43	586.43
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	858.70	858.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>122422</b>	<b>63257</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2938.14</b>	<b>1518.17</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγώμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>17618.85</b>	<b>17877.12</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>7265.35</b>	<b>4196.92</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>10353.50</b>	<b>13680.20</b>
Συντελεστής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	%	32.00%	32.00%
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>	<b>KWh/d</b>	<b>3313.12</b>	<b>4377.66</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.80%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	79.19	78.56
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	2.83	2.83
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	125.95	124.94
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	264.50	262.38
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1007.6	999.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.19	24.99
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσών	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h-m	167.94	166.59
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	39.18	38.87
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	27.30	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	1.78	1.77
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>48.6</b>	<b>48.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12591.83</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0005</b>	<b>0.0005</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	4751.94	4812.05
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	102.00	102.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	17.02	17.02
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσες)	kWh/d	48.62	48.24
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>5910.67</b>	<b>5970.39</b>
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>			
<b>Συνολική ημερήσια παραγωγή ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>-3313.12</b>	<b>-4377.66</b>
<b>Καθαρή κατανάλωση ενέργειας</b>			
<b>Συνολική καθαρή ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2597.55</b>	<b>1592.72</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.026</b>	<b>0.016</b>

# **ΣΕΝΑΡΙΟ Β1.4**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Β1.4:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος  
 - Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος  
 - Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)  
 - Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)  
 - Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος  
 - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
 - Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυματων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00
<b>Ειδικα ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0
<b>4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ</b>			
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8	11.8
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	105.0	105.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.8	243.8
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	195.0	195.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	131.3	131.3
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλύση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 11.8 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 8.00 \text{ mg/l}$$

$$F = 7.00 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ\text{C}$ , ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ\text{C}$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.25	0.44
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.20	0.50
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	5.17	2.61
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	6.69	2.61
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	10.00	5.00



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_o$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7994.50</b>	<b>4433.26</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηθικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu/\sigma$ , $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/\sigma$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/\sigma$ , $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/\sigma$ , $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	91.88	91.88
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.719</b>	<b>0.746</b>
<b>Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2514.95</b>	<b>2611.83</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5579.74</b>	<b>2524.86</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2800.00	2800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	4500.00	4500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	5579.74	2524.86
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	7994.50	4433.26
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5600.00</b>	<b>2800.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9000.00</b>	<b>4500.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14600.00</b>	<b>7300.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	9000.00	4500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>364.69</b>	<b>364.69</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>29.18</b>	<b>29.18</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	14600.00	7300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	364.69	364.69
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>16.22</b>	<b>8.11</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>o</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>o</sub>	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	5.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R<sub>f</sub></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>6794.92</b>	<b>6301.41</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>283.12</b>	<b>262.56</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L \cdot 1.024^{(T-20)}}{C_s}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

f: συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>s</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.38	0.37
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	6794.92	6301.41
	kgO <sub>2</sub> /h	283.12	262.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	<b>17695.99</b>	<b>17047.10</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>737.33</b>	<b>710.30</b>

**Ζ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_v}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα (Nm<sup>3</sup>/d)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

[O<sub>2</sub>%]: ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα, 1,20 kg/m<sup>3</sup>

$H_v$ : βύθιση συστήματος αερισμού, m

SOTE: απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό τυπικές συνθήκες, ανά m βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, [O <sub>2</sub> %]	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_v$	m	5.50	5.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, SOTE	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	17695.99	17047.10
	kgO <sub>2</sub> /h	737.33	710.30
Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, $Q_{AIR}$	Nm <sup>3</sup> /d	<b>231138.80</b>	<b>222663.28</b>
	Nm <sup>3</sup> /h	<b>9630.78</b>	<b>9277.64</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3220.00	3220.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	Nm <sup>3</sup> /h	9660.00	9660.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

$w$ : ροή μάζας αέρα (kg/s)

$R$ : παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα εισόδου (°K)

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

$n$ : σταθερά (για τον αέρα 0.283)

$e$ : βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	°C	20	35
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	°K	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	5.50	5.50
Σταθερά $n$	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, $e$	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, $R$	kJ/k mol °K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.69	1.69
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3220.00	3220.00
Ροή μάζας αέρα, $w$	kg/s	1.07	1.07
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>66.20</b>	<b>69.59</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3220.00	3220.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, $P_w$	kW	66.20	69.59
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	23.93	23.05
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>4751.9</b>	<b>4812.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1745517.61</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηκτικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	325.00	325.00
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	76.63	76.63
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	5.11	5.11
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηκτικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	364.69	364.69
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	729.38	729.38
Μήκος δεξαμενής	m	17.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>850.00</b>	<b>850.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	4.25	4.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>37230.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	4084.53	4084.53
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	510.57	510.57
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	583.5	583.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	72.94	72.94
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	145.88	145.88
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	58.35	58.35
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.67	5.67
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>17.0</b>	<b>17.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4424.90</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2096.40	2177.16
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	58.35	58.35
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7792.52	7792.52
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3604.51	3604.51
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2283.62	2202.86
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5038.07</b>	<b>4997.69</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.80%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0078</b>	<b>0.0078</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2754.45	2794.83
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>2754.45</b>	<b>2794.83</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγόμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>15149480</b>	<b>15371559</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>63427843.6</b>	<b>64357642.6</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>63427.8</b>	<b>64357.6</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>17618.8</b>	<b>17877.1</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>s</sub>: απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	14	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>15577959</b>	<b>9643498</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>15577.96</b>	<b>9643.50</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4327.21</b>	<b>2678.75</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, $T_2$	$^{\circ}\text{C}$	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, $T_1$	$^{\circ}\text{C}$	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, $T_1'$	$^{\circ}\text{C}$	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, $h_{\chi\Omega\text{N}}$	$m$	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, $D_{\chi\Omega\text{N}}$	$m$	20.00	20.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	$m^2$	314.16	314.16
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, $A_1$	$m^2$	586.43	586.43
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, $A_2$	$m^2$	858.70	858.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, $U_1$	$\text{W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, $U_2$	$\text{W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b><math>W</math></b>	<b>122422</b>	<b>63257</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b><math>\text{KWh/d}</math></b>	<b>2938.14</b>	<b>1518.17</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b><math>\text{KWh/d}</math></b>	<b>17618.85</b>	<b>17877.12</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b><math>\text{KWh/d}</math></b>	<b>7265.35</b>	<b>4196.92</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b><math>\text{KWh/d}</math></b>	<b>10353.50</b>	<b>13680.20</b>
Συντελεστής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	%	32.00%	32.00%
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>	<b><math>\text{KWh/d}</math></b>	<b>3313.12</b>	<b>4377.66</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	$\text{kW}$	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	$d$	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	$h/d$	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b><math>\text{kWh/d}</math></b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b><math>\text{kWh/year}</math></b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b><math>\text{kWh/kat-d}</math></b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.80%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> -d	79.19	78.56
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -d	2.83	2.83
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	125.95	124.94
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	264.50	262.38
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	25.2	25.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.19	24.99
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρο	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	39.18	38.87
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	37.00	37.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρος	kW	37.00	37.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.04	5.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>186.4</b>	<b>184.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>48271.99</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0019</b>	<b>0.0018</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	4751.94	4812.05
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	102.00	102.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	17.02	17.02
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	186.41	184.91
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6048.45</b>	<b>6107.06</b>
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>			
<b>Συνολική ημερήσια παραγωγή ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>-3313.12</b>	<b>-4377.66</b>
<b>Καθαρή κατανάλωση ενέργειας</b>			
<b>Συνολική καθαρή ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2735.33</b>	<b>1729.40</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.027</b>	<b>0.017</b>

# **ΣΕΝΑΡΙΟ Β2.1**



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Β2.1:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:**

- Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυματων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	m <sup>3</sup> /d	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8	11.8
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού άζωτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	105.0	105.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.8	243.8
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	195.0	195.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	131.3	131.3
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 11.8 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 8.00 \text{ mg/l}$$

$$F = 7.00 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ\text{C}$ , ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ\text{C}$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\mu_H$	$d^{-1}$	0.25	0.44
<b>Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών <math>\mu_0</math>, <math>\Theta_{C,H}</math></b>	<b>d</b>	<b>5.17</b>	<b>2.61</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.20	0.50
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	5.17	2.61
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	6.69	2.61
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	10.00	5.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7994.50</b>	<b>4433.26</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό αζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό αζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό αζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό αζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό αζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό αζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{i0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πηκτικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	91.88	91.88
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.719</b>	<b>0.746</b>
<b>Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2514.95</b>	<b>2611.83</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5579.74</b>	<b>2524.86</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2800.00	2800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	4500.00	4500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	5579.74	2524.86
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	7994.50	4433.26
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5600.00</b>	<b>2800.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9000.00</b>	<b>4500.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14600.00</b>	<b>7300.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπίκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	9000.00	4500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>364.69</b>	<b>364.69</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>29.18</b>	<b>29.18</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	14600.00	7300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	364.69	364.69
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>16.22</b>	<b>8.11</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NHo} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>o</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>o</sub>	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	5.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	724.00	724.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>6794.92</b>	<b>6301.41</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>283.12</b>	<b>262.56</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>s</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.59	0.57
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	6794.92	6301.41
	kgO <sub>2</sub> /h	283.12	262.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	<b>11502.39</b>	<b>11080.62</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>479.27</b>	<b>461.69</b>

**Z3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	11502.39	11080.62
	kgO <sub>2</sub> /h	479.27	461.69
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	kgO <sub>2</sub> /kWh	2.1	2.1
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	228.22	219.85

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	228.22	219.85
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	5477.3	5276.5
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	1962269.56	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/kat-d	0.055	0.053

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηκτικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	325.00	325.00
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> -d	76.63	76.63
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -d	5.11	5.11
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηκτικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	364.69	364.69
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	729.38	729.38
Μήκος δεξαμενής	m	17.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>850.00</b>	<b>850.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	4.25	4.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>37230.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	4084.53	4084.53
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	510.57	510.57
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	583.5	583.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	72.94	72.94
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	145.88	145.88
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	58.35	58.35
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.67	5.67
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>17.0</b>	<b>17.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4424.90</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2096.40	2177.16
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	58.35	58.35
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7792.52	7792.52
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3604.51	3604.51
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2283.62	2202.86
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5038.07</b>	<b>4997.69</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.80%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0078</b>	<b>0.0078</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2754.45	2794.83
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>2754.45</b>	<b>2794.83</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγώμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>15149480</b>	<b>15371559</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>63427843.6</b>	<b>64357642.6</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>63427.8</b>	<b>64357.6</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>17618.8</b>	<b>17877.1</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>s</sub>: απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	14	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>15577959</b>	<b>9643498</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>15577.96</b>	<b>9643.50</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4327.21</b>	<b>2678.75</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1</sub> '	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	314.16	314.16
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	586.43	586.43
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	858.70	858.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>122422</b>	<b>63257</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2938.14</b>	<b>1518.17</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>17618.85</b>	<b>17877.12</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>7265.35</b>	<b>4196.92</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>10353.50</b>	<b>13680.20</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.80%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενή, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> -d	79.19	78.56
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -d	2.83	2.83
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	125.95	124.94
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	264.50	262.38
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1007.6	999.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.19	24.99
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσών	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h-m	167.94	166.59
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	39.18	38.87
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	27.30	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	1.78	1.77
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>48.6</b>	<b>48.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12591.83</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0005</b>	<b>0.0005</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	5477.33	5276.48
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	102.00	102.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	17.02	17.02
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσες)	kWh/d	48.62	48.24
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6636.06</b>	<b>6434.82</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.066</b>	<b>0.064</b>



## **ΣΕΝΑΡΙΟ Β2.2**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Β2.2:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος

- Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυματων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00
<b>Ειδικα ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0
<b>4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ</b>			
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8	11.8
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	105.0	105.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.8	243.8
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	195.0	195.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	131.3	131.3
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλύση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Β. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Β1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ,  $F$**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 11.8 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 8.00 \text{ mg/l}$$

$$F = 7.00 \text{ mg/l}$$

**Β2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ , °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

$F$ : το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου ( $\text{mg/l}$ )

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $\text{mg/l}$ )

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ\text{C}$ , ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu/o$ για $T=20^\circ\text{C}$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu/o$ για $T$ , $\mu_{H,maxT}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	$\text{mg/l}$	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, $F$	$\text{mg/l}$	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\mu_H$	$d^{-1}$	0.25	0.44
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	5.17	2.61

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.20	0.50
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	5.17	2.61
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	6.69	2.61
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	10.00	5.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_o$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πηκτικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7994.50</b>	<b>4433.26</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηθικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	91.88	91.88
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.719</b>	<b>0.746</b>
<b>Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2514.95</b>	<b>2611.83</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5579.74</b>	<b>2524.86</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2800.00	2800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	4500.00	4500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	5579.74	2524.86
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	7994.50	4433.26
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5600.00</b>	<b>2800.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9000.00</b>	<b>4500.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14600.00</b>	<b>7300.00</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	9000.00	4500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>364.69</b>	<b>364.69</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>29.18</b>	<b>29.18</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	14600.00	7300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	364.69	364.69
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>16.22</b>	<b>8.11</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>o</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>o</sub>	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	5.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	724.00	724.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>6794.92</b>	<b>6301.41</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>283.12</b>	<b>262.56</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

α: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>S</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $\eta$	-	0.59	0.57
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kg $O_2$ /d	6794.92	6301.41
	kg $O_2$ /h	283.12	262.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kg $O_2$ /d	<b>11502.39</b>	<b>11080.62</b>
	kg $O_2$ /h	<b>479.27</b>	<b>461.69</b>

**Ζ3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kg $O_2$ /d)

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες (kg $O_2$ /kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kg $O_2$ /d	11502.39	11080.62
	kg $O_2$ /h	479.27	461.69
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	kg $O_2$ /kWh	2.1	2.1
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	228.22	219.85

**Η. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	228.22	219.85
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	5477.3	5276.5
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	1962269.56	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	0.055	0.053

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηκτικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	325.00	325.00
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	76.63	76.63
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	5.11	5.11
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηκτικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	364.69	364.69
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	729.38	729.38
Μήκος δεξαμενής	m	17.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>850.00</b>	<b>850.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	4.25	4.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>37230.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	4084.53	4084.53
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	510.57	510.57
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	583.5	583.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	72.94	72.94
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	145.88	145.88
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	58.35	58.35
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.67	5.67
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>17.0</b>	<b>17.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4424.90</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2096.40	2177.16
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	58.35	58.35
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7792.52	7792.52
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3604.51	3604.51
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2283.62	2202.86
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5038.07</b>	<b>4997.69</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.80%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0078</b>	<b>0.0078</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2754.45	2794.83
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>2754.45</b>	<b>2794.83</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγόμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>15149480</b>	<b>15371559</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>63427843.6</b>	<b>64357642.6</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>63427.8</b>	<b>64357.6</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>17618.8</b>	<b>17877.1</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>s</sub>: απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	14	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>15577959</b>	<b>9643498</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>15577.96</b>	<b>9643.50</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4327.21</b>	<b>2678.75</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1</sub> '	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	314.16	314.16
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	586.43	586.43
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	858.70	858.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>122422</b>	<b>63257</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2938.14</b>	<b>1518.17</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγώμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>17618.85</b>	<b>17877.12</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>7265.35</b>	<b>4196.92</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>10353.50</b>	<b>13680.20</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.80%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	79.19	78.56
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	2.83	2.83
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	125.95	124.94
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	264.50	262.38
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	25.2	25.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.19	24.99
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρο	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	39.18	38.87
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	37.00	37.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρους	kW	37.00	37.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.04	5.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>186.4</b>	<b>184.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>48271.99</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0019</b>	<b>0.0018</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	5477.33	5276.48
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	102.00	102.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	17.02	17.02
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	186.41	184.91
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6773.84</b>	<b>6571.50</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.068</b>	<b>0.066</b>

## **ΣΕΝΑΡΙΟ Β2.3**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Β2.3:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος

- Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8	11.8
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

<b>5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού άζωτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	105.0	105.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.8	243.8
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	195.0	195.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	131.3	131.3
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0
<b>6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ &amp; ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)</b>			
<b>A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Β. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Β1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 11.8 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 8.00 \text{ mg/l}$$

$$F = 7.00 \text{ mg/l}$$

**Β2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20° C, ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για T=20° C, $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\mu_H$	$d^{-1}$	0.25	0.44
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\Theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>N</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, $\mu_{N,max,20}$	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, $\mu_{N,max,T}$	d <sup>-1</sup>	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, $\mu_N$	d <sup>-1</sup>	0.20	0.50
<b>Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, <math>\Theta_{C,N}</math></b>	<b>d</b>	<b>6.69</b>	<b>2.20</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,N}$	d	6.69	2.20
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.00	1.00
<b>Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, <math>\Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>6.69</b>	<b>2.61</b>
<b>Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, <math>\Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>10.00</b>	<b>5.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού ( $mg/l$ )

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου ( $mg/l$ )

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου ( $mg/l$ )

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7994.50</b>	<b>4433.26</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu/o$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	10.00	5.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	$mg/l$	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	$kgSS/kgBOD_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	$kgSS/kgBOD_5$	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBO_{D_5}$	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	$kgVSS/kgBO_{D_5}$	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	$mg/l$	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, $F$	$mg/l$	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	$mg/l$	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	$mg/l$	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πηθικά στερεά εισόδου, $SS_{v0}$	$mg/l$	91.88	91.88
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{f0}$	$mg/l$	39.38	39.38
<b>Λόγος <math>MLVSS/MLSS</math></b>	-	<b>0.719</b>	<b>0.746</b>
<b>Συγκέντρωση πηθικών στερεών βιομάζας, <math>MLVSS</math></b>	<b><math>mg/l</math></b>	<b>2514.95</b>	<b>2611.83</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	$kg/d$	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	$kgN-NO_3/kgMLVSS-d$	0.052	0.110
Μάζα πηθικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	$kgVSS$	14032.76	6594.49
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	$mg/l$	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>5579.74</b>	<b>2524.86</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	$No$	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	$m^3$	2800.00	2800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	$m^3$	4500.00	4500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	$m^3$	5579.74	2524.86
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	$m^3$	7994.50	4433.26
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>5600.00</b>	<b>2800.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>9000.00</b>	<b>4500.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>14600.00</b>	<b>7300.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )  
 Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)  
 m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	9000.00	4500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, SS <sub>u</sub>	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, TSS <sub>OUT</sub>	mg/l	11.84	11.84
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>364.69</b>	<b>364.69</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>29.18</b>	<b>29.18</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )  
 MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)  
 Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 SS<sub>u</sub>: συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)  
 TSS<sub>OUT</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	14600.00	7300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	364.69	364.69
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, SS <sub>u</sub>	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, TSS <sub>OUT</sub>	mg/l	11.84	11.84
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>16.22</b>	<b>8.11</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)  
 K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)  
 E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 F<sub>O</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)  
 f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)  
 N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)  
 R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>O</sub>	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	5.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	724.00	724.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>6794.92</b>	<b>6301.41</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>283.12</b>	<b>262.56</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

- R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)  
 R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)  
 n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

- a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)  
 β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)  
 E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)  
 C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)  
 C<sub>S</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)  
 C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	°C	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.59	0.57
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	6794.92	6301.41
	kgO <sub>2</sub> /h	283.12	262.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	11502.39	11080.62
	kgO <sub>2</sub> /h	479.27	461.69

**Z3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	11502.39	11080.62
	kgO <sub>2</sub> /h	479.27	461.69
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	kgO <sub>2</sub> /kWh	2.1	2.1
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	228.22	219.85

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	228.22	219.85
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	5477.3	5276.5
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	1962269.56	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	0.055	0.053

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

<b>Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>			
<b>Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	325.00	325.00
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	76.63	76.63
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	5.11	5.11
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
<b>Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	364.69	364.69
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	729.38	729.38
Μήκος δεξαμενής	m	17.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>850.00</b>	<b>850.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	4.25	4.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>37230.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	4084.53	4084.53
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	510.57	510.57
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	583.5	583.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	72.94	72.94
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	145.88	145.88
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	58.35	58.35
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.67	5.67
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>17.0</b>	<b>17.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4424.90</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	0.0002	0.0002

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

<b>Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας &amp; 2ας ΙΛΥΟΣ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2096.40	2177.16
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	58.35	58.35
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7792.52	7792.52
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3604.51	3604.51
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2283.62	2202.86
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5038.07</b>	<b>4997.69</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.80%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0078</b>	<b>0.0078</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2754.45	2794.83
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ./kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>2754.45</b>	<b>2794.83</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγόμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>15149480</b>	<b>15371559</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>63427843.6</b>	<b>64357642.6</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>63427.8</b>	<b>64357.6</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>17618.8</b>	<b>17877.1</b>
<b>Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:</b>			
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$			
Q <sub>s</sub> : απαιτούμενη θερμότητα(KJ/d)			
m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)			
c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)			
T <sub>2</sub> : θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)			
T <sub>1</sub> : θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)			
Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	14	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>15577959</b>	<b>9643498</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>15577.96</b>	<b>9643.50</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4327.21</b>	<b>2678.75</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1'</sub>	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	10.00	10.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	18.00	18.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	254.47	254.47
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	442.96	442.96
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	631.46	631.46
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>92053</b>	<b>47502</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2209.28</b>	<b>1140.06</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>17618.85</b>	<b>17877.12</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>6536.49</b>	<b>3818.80</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>11082.35</b>	<b>14058.32</b>
Συντελεστής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	%	32.00%	32.00%
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>	<b>KWh/d</b>	<b>3546.35</b>	<b>4498.66</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.80%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Ογκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών G <sub>στ</sub> ≤ G <sub>στ,επ</sub> = 100kg/m <sup>2</sup> -d	kg/m <sup>2</sup> -d	79.19	78.56
Υδραυλική φόρτιση G <sub>υδρ</sub> ≤ G <sub>υδρ,επ</sub> = 25m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -d	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -d	2.83	2.83
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	125.95	124.94
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

<b>Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	264.50	262.38
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>
<b>Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1007.6	999.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.19	24.99
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσών	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h-m	167.94	166.59
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	39.18	38.87
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	27.30	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	1.78	1.77
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>48.6</b>	<b>48.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12591.83</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0005</b>	<b>0.0005</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

<b>7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ &amp; ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	5477.33	5276.48
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	102.00	102.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	17.02	17.02
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεςσες)	kWh/d	48.62	48.24
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6636.06</b>	<b>6434.82</b>
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>			
<b>Συνολική ημερήσια παραγωγή ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>-3546.35</b>	<b>-4498.66</b>
<b>Καθαρή κατανάλωση ενέργειας</b>			
<b>Συνολική καθαρή ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3089.71</b>	<b>1936.16</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.031</b>	<b>0.019</b>

## **ΣΕΝΑΡΙΟ Β2.4**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Β2.4:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:**

- Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, <math>Q</math></b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8	11.8
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, $TSS$	%	65%	65%
Απομείωση ολικού άζωτου, $TN$	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	105.0	105.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	243.8	243.8
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	195.0	195.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	131.3	131.3
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD $D_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_o$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Μονοδ, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD $D_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu_o$ , $\beta$	kgSS/kgBOD $D_5$	0.20	0.20
Καταλύση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> / kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD $D_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_o$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Μονοδ, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Μονοδ, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 11.8 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 8.00 \text{ mg/l}$$

$$F = 7.00 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.25	0.44
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ , °C, ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.20	0.50
<b>Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών <math>\mu_0</math>, <math>\Theta_{C,N}</math></b>	<b>d</b>	<b>6.69</b>	<b>2.20</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	d	6.69	2.20
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
<b>Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_0</math>, <math>\Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>6.69</b>	<b>2.61</b>
<b>Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_0</math>, <math>\Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>10.00</b>	<b>5.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7994.50</b>	<b>4433.26</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	91.88	91.88
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.719</b>	<b>0.746</b>
<b>Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2514.95</b>	<b>2611.83</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS- d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5579.74</b>	<b>2524.86</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2800.00	2800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	4500.00	4500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	5579.74	2524.86
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	7994.50	4433.26
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5600.00</b>	<b>2800.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9000.00</b>	<b>4500.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14600.00</b>	<b>7300.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπίκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	9000.00	4500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>364.69</b>	<b>364.69</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>29.18</b>	<b>29.18</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	14600.00	7300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	364.69	364.69
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>16.22</b>	<b>8.11</b>

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>o</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>o</sub>	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	5.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R<sub>f</sub></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>6794.92</b>	<b>6301.41</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>283.12</b>	<b>262.56</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>S</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.59	0.57
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	6794.92	6301.41
	kgO <sub>2</sub> /h	283.12	262.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	<b>11502.39</b>	<b>11080.62</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>479.27</b>	<b>461.69</b>

**Ζ3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	11502.39	11080.62
	kgO <sub>2</sub> /h	479.27	461.69
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	kgO <sub>2</sub> /kWh	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	<b>228.22</b>	<b>219.85</b>

**Η. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	228.22	219.85
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	<b>5477.3</b>	<b>5276.5</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	<b>1962269.56</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	<b>0.055</b>	<b>0.053</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	325.00	325.00
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	76.63	76.63
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	5.11	5.11
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	364.69	364.69
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	729.38	729.38
Μήκος δεξαμενής	m	17.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>850.00</b>	<b>850.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	4.25	4.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>37230.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	4084.53	4084.53
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	510.57	510.57
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	583.5	583.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	72.94	72.94
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	145.88	145.88
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	58.35	58.35
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.67	5.67
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>17.0</b>	<b>17.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4424.90</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2096.40	2177.16
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	58.35	58.35
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7792.52	7792.52
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3604.51	3604.51
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2283.62	2202.86
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5038.07</b>	<b>4997.69</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.80%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0078</b>	<b>0.0078</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2754.45	2794.83
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>2754.45</b>	<b>2794.83</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγώμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>15149480</b>	<b>15371559</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>63427843.6</b>	<b>64357642.6</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>63427.8</b>	<b>64357.6</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>17618.8</b>	<b>17877.1</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>s</sub>: απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	14	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>15577959</b>	<b>9643498</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>15577.96</b>	<b>9643.50</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4327.21</b>	<b>2678.75</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1</sub> '	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	10.00	10.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	18.00	18.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	254.47	254.47
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	442.96	442.96
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	631.46	631.46
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>92053</b>	<b>47502</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2209.28</b>	<b>1140.06</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>17618.85</b>	<b>17877.12</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>6536.49</b>	<b>3818.80</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>11082.35</b>	<b>14058.32</b>
Συντελεστής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	%	32.00%	32.00%
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>	<b>KWh/d</b>	<b>3546.35</b>	<b>4498.66</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.80%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> ·d	79.19	78.56
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·d	2.83	2.83
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	125.95	124.94
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	264.50	262.38
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	25.2	25.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.19	24.99
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρο	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	39.18	38.87
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	37.00	37.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρος	kW	37.00	37.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.04	5.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>186.4</b>	<b>184.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>48271.99</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0019</b>	<b>0.0018</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	5477.33	5276.48
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	102.00	102.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	17.02	17.02
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	186.41	184.91
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6773.84</b>	<b>6571.50</b>
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>			
<b>Συνολική ημερήσια παραγωγή ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>-3546.35</b>	<b>-4498.66</b>
<b>Καθαρή κατανάλωση ενέργειας</b>			
<b>Συνολική καθαρή ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3227.49</b>	<b>2072.84</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.032</b>	<b>0.021</b>

# **ΣΕΝΑΡΙΟ Β3.1**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Β3.1:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος

- Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυματων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	m <sup>3</sup> /d	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0
<b>4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ</b>			
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8	11.8
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού άζωτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	105.0	105.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.8	243.8
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	195.0	195.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	131.3	131.3
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 11.8 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 8.00 \text{ mg/l}$$

$$F = 7.00 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ\text{C}$ , ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ\text{C}$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.25	0.44
<b>Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, <math>\Theta_{C,H}</math></b>	<b>d</b>	<b>5.17</b>	<b>2.61</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.20	0.50
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	<b>6.69</b>	<b>2.20</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	5.17	2.61
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	<b>6.69</b>	<b>2.61</b>
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	<b>10.00</b>	<b>5.00</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7994.50</b>	<b>4433.26</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό αζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό αζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό αζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό αζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό αζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό αζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{i0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πηκτικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	91.88	91.88
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.719</b>	<b>0.746</b>
<b>Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2514.95</b>	<b>2611.83</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5579.74</b>	<b>2524.86</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2800.00	2800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	4500.00	4500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	5579.74	2524.86
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	7994.50	4433.26
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5600.00</b>	<b>2800.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9000.00</b>	<b>4500.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14600.00</b>	<b>7300.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπίκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	9000.00	4500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>364.69</b>	<b>364.69</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>29.18</b>	<b>29.18</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	14600.00	7300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	364.69	364.69
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>16.22</b>	<b>8.11</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NHo} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>o</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>o</sub>	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	5.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	724.00	724.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>6794.92</b>	<b>6301.41</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>283.12</b>	<b>262.56</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>s</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.59	0.57
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	6794.92	6301.41
	kgO <sub>2</sub> /h	283.12	262.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	<b>11502.39</b>	<b>11080.62</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>479.27</b>	<b>461.69</b>

**Z3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	11502.39	11080.62
	kgO <sub>2</sub> /h	479.27	461.69
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	kgO <sub>2</sub> /kWh	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	<b>266.26</b>	<b>256.50</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	266.26	256.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	<b>6390.2</b>	<b>6155.9</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	<b>2289314.49</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/kat-d	<b>0.064</b>	<b>0.062</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηθικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	325.00	325.00
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	76.63	76.63
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	5.11	5.11
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηθικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	364.69	364.69
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	729.38	729.38
Μήκος δεξαμενής	m	17.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>850.00</b>	<b>850.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	4.25	4.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>37230.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	4084.53	4084.53
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	510.57	510.57
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	583.5	583.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	72.94	72.94
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	145.88	145.88
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	58.35	58.35
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.67	5.67
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>17.0</b>	<b>17.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4424.90</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2096.40	2177.16
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	58.35	58.35
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7792.52	7792.52
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3604.51	3604.51
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2283.62	2202.86
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5038.07</b>	<b>4997.69</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.80%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0078</b>	<b>0.0078</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2754.45	2794.83
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>2754.45</b>	<b>2794.83</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγώμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>15149480</b>	<b>15371559</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>63427843.6</b>	<b>64357642.6</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>63427.8</b>	<b>64357.6</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>17618.8</b>	<b>17877.1</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Qs: απαιτούμενη θερμότητα(KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	14	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Qs</b>	<b>KJ/d</b>	<b>15577959</b>	<b>9643498</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>15577.96</b>	<b>9643.50</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4327.21</b>	<b>2678.75</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Qi: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1</sub> '	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	314.16	314.16
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	586.43	586.43
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	858.70	858.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>122422</b>	<b>63257</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2938.14</b>	<b>1518.17</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>17618.85</b>	<b>17877.12</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>7265.35</b>	<b>4196.92</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>10353.50</b>	<b>13680.20</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.80%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενή, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> -d	79.19	78.56
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -d	2.83	2.83
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	125.95	124.94
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	264.50	262.38
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**
**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1007.6	999.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.19	24.99
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσών	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h-m	167.94	166.59
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	39.18	38.87
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	27.30	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	1.78	1.77
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>48.6</b>	<b>48.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12591.83</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0005</b>	<b>0.0005</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	6390.22	6155.90
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	102.00	102.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	17.02	17.02
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσες)	kWh/d	48.62	48.24
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>7548.95</b>	<b>7314.24</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.075</b>	<b>0.073</b>

## **ΣΕΝΑΡΙΟ Β3.2**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Β3.2:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:**

- Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυματων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00
<b>Ειδικα ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0
<b>4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ</b>			
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8	11.8
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	105.0	105.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.8	243.8
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	195.0	195.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	131.3	131.3
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 11.8 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 8.00 \text{ mg/l}$$

$$F = 7.00 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ\text{C}$ , ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ\text{C}$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,maxT}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.25	0.44
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.20	0.50
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	5.17	2.61
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	6.69	2.20
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	6.69	2.61
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	10.00	5.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_o$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πηκτικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7994.50</b>	<b>4433.26</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηθικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	91.88	91.88
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.719</b>	<b>0.746</b>
<b>Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2514.95</b>	<b>2611.83</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5579.74</b>	<b>2524.86</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2800.00	2800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	4500.00	4500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	5579.74	2524.86
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	7994.50	4433.26
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5600.00</b>	<b>2800.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9000.00</b>	<b>4500.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14600.00</b>	<b>7300.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	9000.00	4500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>364.69</b>	<b>364.69</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>29.18</b>	<b>29.18</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	14600.00	7300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	364.69	364.69
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>16.22</b>	<b>8.11</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_o} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>o</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH<sub>o</sub></sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>o</sub>	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH<sub>o</sub></sub>	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	5.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	724.00	724.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>6794.92</b>	<b>6301.41</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>283.12</b>	<b>262.56</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

α: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>s</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $\eta$	-	0.59	0.57
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kg $O_2$ /d	6794.92	6301.41
	kg $O_2$ /h	283.12	262.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kg $O_2$ /d	<b>11502.39</b>	<b>11080.62</b>
	kg $O_2$ /h	<b>479.27</b>	<b>461.69</b>

**Ζ3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kg $O_2$ /d)

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες (kg $O_2$ /kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kg $O_2$ /d	11502.39	11080.62
	kg $O_2$ /h	479.27	461.69
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	kg $O_2$ /kWh	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	<b>266.26</b>	<b>256.50</b>

**Η. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	266.26	256.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	<b>6390.2</b>	<b>6155.9</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	<b>2289314.49</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	<b>0.064</b>	<b>0.062</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηκτικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	325.00	325.00
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	76.63	76.63
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	5.11	5.11
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πηκτικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	364.69	364.69
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	729.38	729.38
Μήκος δεξαμενής	m	17.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>850.00</b>	<b>850.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	4.25	4.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>37230.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	4084.53	4084.53
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	510.57	510.57
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	583.5	583.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	72.94	72.94
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	145.88	145.88
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	58.35	58.35
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.67	5.67
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>17.0</b>	<b>17.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4424.90</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2096.40	2177.16
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	58.35	58.35
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7792.52	7792.52
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3604.51	3604.51
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2283.62	2202.86
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5038.07</b>	<b>4997.69</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.80%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0078</b>	<b>0.0078</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2754.45	2794.83
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>2754.45</b>	<b>2794.83</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγόμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>15149480</b>	<b>15371559</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>63427843.6</b>	<b>64357642.6</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>63427.8</b>	<b>64357.6</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>17618.8</b>	<b>17877.1</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>s</sub>: απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	14	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>15577959</b>	<b>9643498</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>15577.96</b>	<b>9643.50</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4327.21</b>	<b>2678.75</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1</sub> '	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	314.16	314.16
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	586.43	586.43
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	858.70	858.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>122422</b>	<b>63257</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2938.14</b>	<b>1518.17</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>17618.85</b>	<b>17877.12</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>7265.35</b>	<b>4196.92</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>10353.50</b>	<b>13680.20</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.80%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	79.19	78.56
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	2.83	2.83
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	125.95	124.94
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	264.50	262.38
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	25.2	25.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.19	24.99
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρο	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	39.18	38.87
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	37.00	37.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρους	kW	37.00	37.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.04	5.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>186.4</b>	<b>184.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>48271.99</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0019</b>	<b>0.0018</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	6390.22	6155.90
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	102.00	102.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	17.02	17.02
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	186.41	184.91
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>7686.73</b>	<b>7450.92</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.077</b>	<b>0.075</b>

## **ΣΕΝΑΡΙΟ Β3.3**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Β3.3:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος

- Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8	11.8
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

<b>5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού άζωτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	105.0	105.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.8	243.8
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	195.0	195.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	131.3	131.3
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0
<b>6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ &amp; ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)</b>			
<b>A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Κατάλυση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Β. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Β1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times$	11.8	mg/l
$BOD_{SS} =$	8.00	mg/l
$F =$	7.00	mg/l

**Β2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για T=20°C, $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\mu_H$	$d^{-1}$	0.25	0.44
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\Theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>N</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, $\mu_{N,max,20}$	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, $\mu_{N,max,T}$	d <sup>-1</sup>	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, $\mu_N$	d <sup>-1</sup>	0.20	0.50
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,N}$	d	6.69	2.20

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,N}$	d	6.69	2.20
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	6.69	2.61
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7994.50</b>	<b>4433.26</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu/o$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	10.00	5.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πηθικά στερεά εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.719</b>	<b>0.746</b>
<b>Συγκέντρωση πηθικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2514.95</b>	<b>2611.83</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πηθικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5579.74</b>	<b>2524.86</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2800.00	2800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	4500.00	4500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	5579.74	2524.86
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	7994.50	4433.26
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5600.00</b>	<b>2800.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9000.00</b>	<b>4500.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14600.00</b>	<b>7300.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )  
 Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)  
 m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	$m^3$	9000.00	4500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, SS <sub>u</sub>	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, TSS <sub>OUT</sub>	mg/l	11.84	11.84
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>364.69</b>	<b>364.69</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>29.18</b>	<b>29.18</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )  
 MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)  
 Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 SS<sub>u</sub>: συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)  
 TSS<sub>OUT</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, V <sub>TOTAL</sub>	$m^3$	14600.00	7300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	364.69	364.69
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, SS <sub>u</sub>	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, TSS <sub>OUT</sub>	mg/l	11.84	11.84
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>16.22</b>	<b>8.11</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)  
 K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)  
 E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 F<sub>O</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)  
 f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)  
 N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)  
 R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>O</sub>	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	5.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	724.00	724.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>6794.92</b>	<b>6301.41</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>283.12</b>	<b>262.56</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

- R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)  
 R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)  
 n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

- a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)  
 β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)  
 E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)  
 C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)  
 C<sub>S</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)  
 C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	°C	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.59	0.57
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	6794.92	6301.41
	kgO <sub>2</sub> /h	283.12	262.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	<b>11502.39</b>	<b>11080.62</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>479.27</b>	<b>461.69</b>

**Z3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	11502.39	11080.62
	kgO <sub>2</sub> /h	479.27	461.69
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	kgO <sub>2</sub> /kWh	1.8	1.8
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	<b>266.26</b>	<b>256.50</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	266.26	256.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	<b>6390.2</b>	<b>6155.9</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	<b>2289314.49</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	0.064	0.062



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

<b>Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>			
<b>Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	325.00	325.00
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	76.63	76.63
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	5.11	5.11
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
<b>Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	364.69	364.69
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	729.38	729.38
Μήκος δεξαμενής	m	17.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>850.00</b>	<b>850.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	4.25	4.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>37230.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	4084.53	4084.53
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	510.57	510.57
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	583.5	583.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	72.94	72.94
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	145.88	145.88
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	58.35	58.35
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.67	5.67
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>17.0</b>	<b>17.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4424.90</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	0.0002	0.0002

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

<b>Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας &amp; 2ας ΙΛΥΟΣ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2096.40	2177.16
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	58.35	58.35
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7792.52	7792.52
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3604.51	3604.51
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2283.62	2202.86
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5038.07</b>	<b>4997.69</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.80%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0078</b>	<b>0.0078</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2754.45	2794.83
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ./kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>2754.45</b>	<b>2794.83</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγόμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>15149480</b>	<b>15371559</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>63427843.6</b>	<b>64357642.6</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>63427.8</b>	<b>64357.6</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>17618.8</b>	<b>17877.1</b>
<b>Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:</b>			
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$			
Q <sub>s</sub> : απαιτούμενη θερμότητα(KJ/d)			
m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)			
c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)			
T <sub>2</sub> : θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)			
T <sub>1</sub> : θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)			
Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	14	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>15577959</b>	<b>9643498</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>15577.96</b>	<b>9643.50</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4327.21</b>	<b>2678.75</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1'</sub>	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	314.16	314.16
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	586.43	586.43
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	858.70	858.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>122422</b>	<b>63257</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2938.14</b>	<b>1518.17</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>17618.85</b>	<b>17877.12</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>7265.35</b>	<b>4196.92</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>10353.50</b>	<b>13680.20</b>
Συντελεστής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	%	32.00%	32.00%
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>	<b>KWh/d</b>	<b>3313.12</b>	<b>4377.66</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.80%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Ογκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών G <sub>στ</sub> ≤ G <sub>στ,επ</sub> = 100kg/m <sup>2</sup> -d	kg/m <sup>2</sup> -d	79.19	78.56
Υδραυλική φόρτιση G <sub>υδρ</sub> ≤ G <sub>υδρ,επ</sub> = 25m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -d	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -d	2.83	2.83
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	125.95	124.94
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

<b>Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	264.50	262.38
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>
<b>Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1007.6	999.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.19	24.99
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσών	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h-m	167.94	166.59
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	39.18	38.87
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	27.30	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	1.78	1.77
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>48.6</b>	<b>48.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12591.83</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0005</b>	<b>0.0005</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

<b>7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ &amp; ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)</b>			
<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	6390.22	6155.90
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	102.00	102.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	17.02	17.02
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεςσες)	kWh/d	48.62	48.24
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>7548.95</b>	<b>7314.24</b>
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>			
<b>Συνολική ημερήσια παραγωγή ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>-3313.12</b>	<b>-4377.66</b>
<b>Καθαρή κατανάλωση ενέργειας</b>			
<b>Συνολική καθαρή ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>4235.83</b>	<b>2936.57</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.042</b>	<b>0.029</b>

## **ΣΕΝΑΡΙΟ Β3.4**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Β3.4:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:**

- Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	10000	10000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	m <sup>3</sup> /d	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	11.8	11.8
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, $TSS$	%	65%	65%
Απομείωση ολικού άζωτου, $TN$	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	105.0	105.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	243.8	243.8
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	195.0	195.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	131.3	131.3
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD $D_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_o$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD $D_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu_o$ , $\beta$	kgSS/kgBOD $D_5$	0.20	0.20
Καταλύση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> / kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD $D_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_o$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 11.8 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 8.00 \text{ mg/l}$$

$$F = 7.00 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.25	0.44
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ , °C, ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_o$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_o$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_o$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.20	0.50
<b>Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών <math>\mu_o</math>, <math>\Theta_{C,N}</math></b>	<b>d</b>	<b>6.69</b>	<b>2.20</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_o$ , $\Theta_{C,H}$	d	5.17	2.61
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_o$ , $\Theta_{C,N}$	d	6.69	2.20
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
<b>Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_o</math>, <math>\Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>6.69</b>	<b>2.61</b>
<b>Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_o</math>, <math>\Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>10.00</b>	<b>5.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.88	91.88
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7994.50</b>	<b>4433.26</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	$kg/d$	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	$kg/d$	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	$kg/d$	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	$kg/d$	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	$kg/d$	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	$kg/d$	96.00	96.00
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	$kg/d$	844.00	844.00
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	$kg/d$	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης ( $kgN-NO_3/kgMLVSS-d$ )

T: Θερμοκρασία Λυμάτων ( $^{\circ}C$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	$kgN-NO_3/kgMLVSS-d$	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού ( $mg/l$ )

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου ( $mg/l$ )

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου ( $mg/l$ )

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	91.88	91.88
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	39.38	39.38
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.719</b>	<b>0.746</b>
<b>Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2514.95</b>	<b>2611.83</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS- d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.719	0.746
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5579.74</b>	<b>2524.86</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργεία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2800.00	2800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	4500.00	4500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	5579.74	2524.86
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	7994.50	4433.26
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5600.00</b>	<b>2800.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9000.00</b>	<b>4500.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14600.00</b>	<b>7300.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπίκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	9000.00	4500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	10.00	5.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>364.69</b>	<b>364.69</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>29.18</b>	<b>29.18</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	14600.00	7300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	364.69	364.69
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.84	11.84
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>16.22</b>	<b>8.11</b>

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NHo} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>o</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>o</sub>	mg/l	195.00	195.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	5.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R<sub>f</sub></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>6794.92</b>	<b>6301.41</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>283.12</b>	<b>262.56</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>S</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.59	0.57
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	6794.92	6301.41
	kgO <sub>2</sub> /h	283.12	262.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	<b>11502.39</b>	<b>11080.62</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>479.27</b>	<b>461.69</b>

**Ζ3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	11502.39	11080.62
	kgO <sub>2</sub> /h	479.27	461.69
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	kgO <sub>2</sub> /kWh	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	<b>266.26</b>	<b>256.50</b>

**Η. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	266.26	256.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	<b>6390.2</b>	<b>6155.9</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	<b>2289314.49</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	<b>0.064</b>	<b>0.062</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	325.00	325.00
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	76.63	76.63
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	5.11	5.11
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	364.69	364.69
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	729.38	729.38
Μήκος δεξαμενής	m	17.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>850.00</b>	<b>850.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	4.25	4.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>37230.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	364.69	364.69
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	4084.53	4084.53
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	510.57	510.57
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	583.5	583.5
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	72.94	72.94
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	145.88	145.88
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	58.35	58.35
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.67	5.67
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>17.0</b>	<b>17.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4424.90</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4875.00	4875.00
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3412.50	3412.50
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	121.88	121.88
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2917.52	2917.52
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2096.40	2177.16
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	58.35	58.35
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7792.52	7792.52
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3604.51	3604.51
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2283.62	2202.86
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5038.07</b>	<b>4997.69</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.80%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0078</b>	<b>0.0078</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2754.45	2794.83
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>2754.45</b>	<b>2794.83</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγώμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>15149480</b>	<b>15371559</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>63427843.6</b>	<b>64357642.6</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>63427.8</b>	<b>64357.6</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>17618.8</b>	<b>17877.1</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>s</sub>: απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	14	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>15577959</b>	<b>9643498</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>15577.96</b>	<b>9643.50</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4327.21</b>	<b>2678.75</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> °C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1'</sub>	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	314.16	314.16
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	586.43	586.43
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	858.70	858.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> °C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> °C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>122422</b>	<b>63257</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2938.14</b>	<b>1518.17</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>17618.85</b>	<b>17877.12</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>7265.35</b>	<b>4196.92</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>10353.50</b>	<b>13680.20</b>
Συντελεστής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	%	32.00%	32.00%
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>	<b>KWh/d</b>	<b>3313.12</b>	<b>4377.66</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0017</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.80%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	180.23	180.23
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> ·d	79.19	78.56
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·d	2.83	2.83
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	2754.45	2794.83
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	125.95	124.94
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5038.07	4997.69
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	264.50	262.38
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	176.33	174.92
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	25.2	25.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.19	24.99
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρο	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7053.29	6996.76
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	39.18	38.87
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	37.00	37.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρος	kW	37.00	37.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.04	5.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>186.4</b>	<b>184.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>48271.99</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0019</b>	<b>0.0018</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	6390.22	6155.90
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	102.00	102.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	17.02	17.02
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	186.41	184.91
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>7686.73</b>	<b>7450.92</b>
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>			
<b>Συνολική ημερήσια παραγωγή ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>-3313.12</b>	<b>-4377.66</b>
<b>Καθαρή κατανάλωση ενέργειας</b>			
<b>Συνολική καθαρή ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>4373.61</b>	<b>3073.25</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.044</b>	<b>0.031</b>

# **ΣΕΝΑΡΙΟ Γ1.1**



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Γ1.1:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού με μεμβράνες (MBR) χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
- Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)  
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	m <sup>3</sup> /d	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0
<b>4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ</b>			
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	5.0	5.0
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομείωση ολικού άζωτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Β. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times$	5.0	mg/l
$BOD_{SS} =$	3.38	mg/l
$F =$	11.62	mg/l

**B2. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ\text{C}$ , ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ\text{C}$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	11.62	11.62
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.41	0.71
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	2.89	1.54

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0, b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C, \mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T, \mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0, \mu_N$	$d^{-1}$	0.16	0.40
<b>Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών <math>\mu_0, \Theta_{C,N}</math></b>	<b>d</b>	<b>9.13</b>	<b>2.83</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0, \Theta_{C,H}$	d	2.89	1.54
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0, \Theta_{C,N}$	d	9.13	2.83
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.50	1.50
<b>Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_0, \Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>13.69</b>	<b>4.24</b>
<b>Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_0, \Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>14.00</b>	<b>14.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu/o$ , $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	11.62	11.62
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>21028.45</b>	<b>21028.45</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	11.62	11.62
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	262.50	262.50
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.572</b>	<b>0.572</b>
<b>Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2002.03</b>	<b>2002.03</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.572	0.572
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7009.27</b>	<b>3293.91</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	3	3
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2350.00	2350.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	7150.00	7150.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	7009.27	3293.91
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	21028.45	21028.45
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7050.00</b>	<b>7050.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>21450.00</b>	<b>21450.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>28500.00</b>	<b>28500.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ (MBR)**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$A = \frac{Q}{F}$$

A: απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών ( $m^2$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

F: επιφανειακή φόρτιση των μεμβρανών ( $m^3/m^2 \cdot d$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Επιφανειακή φόρτιση μεμβρανών, F	$m^3/m^2 \cdot d$	0.60	0.60
<b>Απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών, A</b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>33333.33</b>	<b>33333.33</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΓΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών, A	$m^2$	33333.33	33333.33
Ειδική απαίτηση αερά για καθαρισμό μεμβρανών	$m^3/m^2 \cdot hr$	0.30	0.30
<b>Ολική απαίτηση αέρα για καθαρισμό μεμβρανών</b>	<b><math>Nm^2/h</math></b>	<b>10000.00</b>	<b>10000.00</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	4	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	2500.00	2500.00
<b>Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού</b>	<b><math>Nm^3/h</math></b>	<b>10000.00</b>	<b>10000.00</b>

**ΣΤ3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

w: ροή μάζας αέρα (kg/s)

R: παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα (°K)

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

n: σταθερά (για τον αέρα 0.283)

e: βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	°C	20	35
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	°K	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	4.00	4.00
Σταθερά n	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, e	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, R	kJ/k mol °K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.50	1.50
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	2500.00	2500.00
Ροή μάζας αέρα, w	kg/s	0.83	0.83
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>39.16</b>	<b>41.16</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	4	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	2500.00	2500.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, P <sub>w</sub>	kW	39.16	41.16
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	8.00	8.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1253.0	1317.1
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	469133.12	
Ειδική κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	0.01	0.01

**Ζ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ Θ<sub>C,TOTAL</sub>**

**Ζ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	21450.00	21450.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, SSu	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, TSS <sub>OUT</sub>	mg/l	5.00	5.00
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>658.22</b>	<b>658.22</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	5265.79	5265.79
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>52.66</b>	<b>52.66</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	28500.00	28500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	658.22	658.22
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	5.00	5.00
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>18.60</b>	<b>18.60</b>

**H. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**H1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_o$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>9293.06</b>	<b>9293.06</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>387.21</b>	<b>387.21</b>

Η2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$f$ : συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $a$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	$mg/l$	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	$mg/l$	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.41	0.40
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	9293.06	9293.06
	$kgO_2/h$	387.21	387.21
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	22645.59	23143.02
	$kgO_2/h$	943.57	964.29

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**H3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2 \%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα ( $Nm^3/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$[O_2 \%]$ : ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα,  $1,20 kg/m^3$

$H_u$ : βύθιση συστήματος αερισμού,  $m$

$SOTE$ : απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό τυπικές συνθήκες, ανά  $m$  βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, $[O_2 \%]$	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	$kg/m^3$	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	$m$	5.50	5.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, $SOTE$	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	22645.59	23143.02
	$kgO_2/h$	943.57	964.29
<b>Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, <math>Q_{AIR}</math></b>	<b><math>Nm^3/d</math></b>	<b>295788.75</b>	<b>302286.03</b>
	<b><math>Nm^3/h</math></b>	<b>12324.53</b>	<b>12595.25</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	4280.00	4280.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	$Nm^3/h$	12840.00	12840.00

**H4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα ( $kW$ )

$w$ : ροή μάζας αέρα ( $kg/s$ )

$R$ : παγκόσμια σταθερά των αερίων ( $8.314 kJ/k mol ^\circ K$ )

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα εισόδου ( $^\circ K$ )

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος ( $atm$ )

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος ( $atm$ )

$n$ : σταθερά (για τον αέρα 0.283)

$e$ : βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	$^\circ C$	20	35
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	$^\circ K$	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	$m$	5.50	5.50
Σταθερά $n$	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, $e$	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, $R$	$kJ/k mol ^\circ K$	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	$atm$	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	$atm$	1.69	1.69
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	$kg/m^3$	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	4280.00	4280.00
Ροή μάζας αέρα, $w$	$kg/s$	1.43	1.43
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b><math>kW</math></b>	<b>87.99</b>	<b>92.50</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	4280.00	4280.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, P <sub>w</sub>	kW	87.99	92.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	23.04	23.54
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6081.1</b>	<b>6532.8</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>2302707.90</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.06</b>	<b>0.07</b>

**Ι. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Ι1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	658.22	658.22
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	1316.45	1316.45
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	13.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1300.00</b>	<b>1300.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	6.50	6.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>156.0</b>	<b>156.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>56940.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>

**Ι2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	658.22	658.22
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, P <sub>w,5</sub>	kg/d	7372.11	7372.11
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, W <sub>5</sub>	m <sup>3</sup> /d	921.51	921.51
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1053.2	1053.2
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /h	131.64	131.64
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	m <sup>3</sup> /h	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	m <sup>3</sup> /h	135.00	135.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	175.53	175.53
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	105.32	105.32
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	4.50	4.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.83	6.83
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>30.7</b>	<b>30.7</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>7986.45</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Ι3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	105.32	105.32
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7372.11	7372.11
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	147.44	147.44
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1053.2	1053.2
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	21.06	21.06
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσών	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητας συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h-m	175.53	175.53
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	29.25	29.25
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις ταινιοφιλτρόπρεσσες	kW	27.30	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	1.49	1.49
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>40.7</b>	<b>40.7</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>10571.16</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0004</b>	<b>0.0004</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού για καθαρισμό μεβρανών</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού για MBR	kWh/d	1252.96	1317.10
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	6081.07	6532.80
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. Ιλύος	kWh/d	156.00	156.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	30.72	30.72
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)	kWh/d	40.66	40.66
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>7561.40</b>	<b>8077.28</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.076</b>	<b>0.081</b>

## **ΣΕΝΑΡΙΟ Γ1.2**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Γ1.2:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού με μεμβράνες (MBR) χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
- Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)  
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	m <sup>3</sup> /d	30000.00	30000.00
<b>Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0
<b>4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ</b>			
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	5.0	5.0
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu/\theta$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλύση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu/\theta$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Β. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 5.0 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 3.38 \text{ mg/l}$$

$$F = 11.62 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	11.62	11.62
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.41	0.71
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	2.89	1.54

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0, b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C, \mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T, \mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0, \mu_N$	$d^{-1}$	0.16	0.40
<b>Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών <math>\mu_0, \Theta_{C,N}</math></b>	<b>d</b>	<b>9.13</b>	<b>2.83</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0, \Theta_{C,H}$	d	2.89	1.54
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0, \Theta_{C,N}$	d	9.13	2.83
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.50	1.50
<b>Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_0, \Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>13.69</b>	<b>4.24</b>
<b>Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_0, \Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>14.00</b>	<b>14.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu/o$ , $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	11.62	11.62
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>21028.45</b>	<b>21028.45</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό αζωτο εισόδου, $N_{total}$	$kg/d$	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό αζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	$kg/d$	40.00	40.00
Νιτρικό αζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	$kg/d$	120.00	120.00
Οργανικό αζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	$kg/d$	40.00	40.00
Οργανικό αζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	$kg/d$	180.00	180.00
Οργανικό αζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	$kg/d$	96.00	96.00
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	$kg/d$	844.00	844.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	$kg/d$	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης ( $kgN-NO_3/kgMLVSS-d$ )

T: Θερμοκρασία Λυμάτων ( $^{\circ}C$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	$\frac{kgN-NO_3}{kgMLVSS-d}$	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού ( $mg/l$ )

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου ( $mg/l$ )

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου ( $mg/l$ )

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	11.62	11.62
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πηκτικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	262.50	262.50
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.572</b>	<b>0.572</b>
<b>Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2002.03</b>	<b>2002.03</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.572	0.572
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7009.27</b>	<b>3293.91</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	3	3
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2350.00	2350.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	7150.00	7150.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	7009.27	3293.91
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	21028.45	21028.45
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7050.00</b>	<b>7050.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>21450.00</b>	<b>21450.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>28500.00</b>	<b>28500.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ (MBR)**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$A = \frac{Q}{F}$$

A: απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών ( $m^2$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

F: επιφανειακή φόρτιση των μεμβρανών ( $m^3/m^2 \cdot d$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Επιφανειακή φόρτιση μεμβρανών, F	$m^3/m^2 \cdot d$	0.60	0.60
<b>Απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών, A</b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>33333.33</b>	<b>33333.33</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΓΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών, A	$m^2$	33333.33	33333.33
Ειδική απαίτηση αερά για καθαρισμό μεμβρανών	$m^3/m^2 \cdot hr$	0.30	0.30
<b>Ολική απαίτηση αέρα για καθαρισμό μεμβρανών</b>	<b><math>Nm^2/h</math></b>	<b>10000.00</b>	<b>10000.00</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	4	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	2500.00	2500.00
<b>Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού</b>	<b><math>Nm^3/h</math></b>	<b>10000.00</b>	<b>10000.00</b>

**ΣΤ3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

w: ροή μάζας αέρα (kg/s)

R: παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα (°K)

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

n: σταθερά (για τον αέρα 0.283)

e: βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	°C	20	35
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	°K	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	4.00	4.00
Σταθερά n	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, e	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, R	kJ/k mol °K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.50	1.50
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	2500.00	2500.00
Ροή μάζας αέρα, w	kg/s	0.83	0.83
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>39.16</b>	<b>41.16</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	4	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	2500.00	2500.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, P <sub>w</sub>	kW	39.16	41.16
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	8.00	8.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1253.0	1317.1
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	469133.12	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	0.01	0.01

**Ζ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ Θ<sub>C,TOTAL</sub>**

**Ζ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	21450.00	21450.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, SSu	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, TSS <sub>OUT</sub>	mg/l	5.00	5.00
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>658.22</b>	<b>658.22</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	5265.79	5265.79
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>52.66</b>	<b>52.66</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	28500.00	28500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	658.22	658.22
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	5.00	5.00
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>18.60</b>	<b>18.60</b>

**H. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**H1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_o$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>9293.06</b>	<b>9293.06</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>387.21</b>	<b>387.21</b>

H2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$f$ : συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $a$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	$mg/l$	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	$mg/l$	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.41	0.40
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	9293.06	9293.06
	$kgO_2/h$	387.21	387.21
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	22645.59	23143.02
	$kgO_2/h$	943.57	964.29

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**H3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2 \%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα ( $Nm^3/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$[O_2 \%]$ : ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα,  $1,20 kg/m^3$

$H_u$ : βύθιση συστήματος αερισμού,  $m$

$SOTE$ : απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό τυπικές συνθήκες, ανά  $m$  βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, $[O_2 \%]$	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	$kg/m^3$	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	$m$	5.50	5.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, $SOTE$	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	22645.59	23143.02
	$kgO_2/h$	943.57	964.29
<b>Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, <math>Q_{AIR}</math></b>	<b><math>Nm^3/d</math></b>	<b>295788.75</b>	<b>302286.03</b>
	<b><math>Nm^3/h</math></b>	<b>12324.53</b>	<b>12595.25</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	4280.00	4280.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	$Nm^3/h$	12840.00	12840.00

**H4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα ( $kW$ )

$w$ : ροή μάζας αέρα ( $kg/s$ )

$R$ : παγκόσμια σταθερά των αερίων ( $8.314 kJ/k mol ^\circ K$ )

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα εισόδου ( $^\circ K$ )

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος ( $atm$ )

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος ( $atm$ )

$n$ : σταθερά (για τον αέρα 0.283)

$e$ : βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	$^\circ C$	20	35
Θερμοκρασία αέρα εισόδου, $T_1$	$^\circ K$	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	$m$	5.50	5.50
Σταθερά $n$	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, $e$	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, $R$	$kJ/k mol ^\circ K$	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	$atm$	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	$atm$	1.69	1.69
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	$kg/m^3$	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	4280.00	4280.00
Ροή μάζας αέρα, $w$	$kg/s$	1.43	1.43
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b><math>kW</math></b>	<b>87.99</b>	<b>92.50</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	4280.00	4280.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, P <sub>w</sub>	kW	87.99	92.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	23.04	23.54
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6081.1</b>	<b>6532.8</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>2302707.90</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.06</b>	<b>0.07</b>

**Ι. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Ι1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	658.22	658.22
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	1316.45	1316.45
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	13.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1300.00</b>	<b>1300.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	6.50	6.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>156.0</b>	<b>156.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>56940.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>

**Ι2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	658.22	658.22
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, P <sub>w,5</sub>	kg/d	7372.11	7372.11
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, W <sub>5</sub>	m <sup>3</sup> /d	921.51	921.51
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1053.2	1053.2
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /h	131.64	131.64
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	m <sup>3</sup> /h	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	m <sup>3</sup> /h	135.00	135.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	175.53	175.53
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	105.32	105.32
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	4.50	4.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.83	6.83
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>30.7</b>	<b>30.7</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>7986.45</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**13. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	105.32	105.32
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7372.11	7372.11
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	147.44	147.44
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1053.2	1053.2
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	21.06	21.06
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρο	m <sup>3</sup> /h	25.00	25.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	25.00	25.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	29.25	29.25
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	30.00	30.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρους	kW	30.00	30.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.90	5.90
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>176.9</b>	<b>176.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>46001.95</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0018</b>	<b>0.0018</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού για καθαρισμό μεβρανών</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού για MBR	kWh/d	1252.96	1317.10
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	6081.07	6532.80
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. Ιλύος	kWh/d	156.00	156.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	30.72	30.72
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	176.93	176.93
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>7697.67</b>	<b>8213.55</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.077</b>	<b>0.082</b>

## **ΣΕΝΑΡΙΟ Γ2.1**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Γ2.1:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού με μεμβράνες (MBR) χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
 - Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)  
 - Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
------------	------	----------	-----------

**Παροχές εισερχόμενων λυματων**

Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	$m^3/d$	30000.00	30000.00

**Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0

**Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0

**Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
------------	------	----------	-----------

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	5.0	5.0
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλύση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Β. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times$	5.0	mg/l
$BOD_{SS} =$	3.38	mg/l
$F =$	11.62	mg/l

**B2. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ\text{C}$ , ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ\text{C}$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	11.62	11.62
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.41	0.71
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	<b>d</b>	<b>2.89</b>	<b>1.54</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0, b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C, \mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T, \mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0, \mu_N$	$d^{-1}$	0.16	0.40
<b>Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών <math>\mu_0, \Theta_{C,N}</math></b>	<b>d</b>	<b>9.13</b>	<b>2.83</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0, \Theta_{C,H}$	d	2.89	1.54
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0, \Theta_{C,N}$	d	9.13	2.83
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.50	1.50
<b>Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_0, \Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>13.69</b>	<b>4.24</b>
<b>Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_0, \Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>14.00</b>	<b>14.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu/o$ , $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	11.62	11.62
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>21028.45</b>	<b>21028.45</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	11.62	11.62
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πηθικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	262.50	262.50
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.572</b>	<b>0.572</b>
<b>Συγκέντρωση πηθικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2002.03</b>	<b>2002.03</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πηθικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.572	0.572
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7009.27</b>	<b>3293.91</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	3	3
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2350.00	2350.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	7150.00	7150.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	7009.27	3293.91
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	21028.45	21028.45
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7050.00</b>	<b>7050.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>21450.00</b>	<b>21450.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>28500.00</b>	<b>28500.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ (MBR)**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$A = \frac{Q}{F}$$

A: απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών ( $m^2$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

F: επιφανειακή φόρτιση των μεμβρανών ( $m^3/m^2 \cdot d$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Επιφανειακή φόρτιση μεμβρανών, F	$m^3/m^2 \cdot d$	0.60	0.60
<b>Απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών, A</b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>33333.33</b>	<b>33333.33</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΓΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών, A	$m^2$	33333.33	33333.33
Ειδική απαίτηση αερά για καθαρισμό μεμβρανών	$m^3/m^2 \cdot hr$	0.30	0.30
<b>Ολική απαίτηση αέρα για καθαρισμό μεμβρανών</b>	<b><math>Nm^2/h</math></b>	<b>10000.00</b>	<b>10000.00</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	4	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	2500.00	2500.00
<b>Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού</b>	<b><math>Nm^3/h</math></b>	<b>10000.00</b>	<b>10000.00</b>

**ΣΤ3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

w: ροή μάζας αέρα (kg/s)

R: παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα εισόδου (°K)

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

n: σταθερά (για τον αέρα 0.283)

e: βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	°C	20	35
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	°K	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	4.00	4.00
Σταθερά n	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, e	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, R	kJ/k mol °K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.50	1.50
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	2500.00	2500.00
Ροή μάζας αέρα, w	kg/s	0.83	0.83
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>39.16</b>	<b>41.16</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	4	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	2500.00	2500.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, P <sub>w</sub>	kW	39.16	41.16
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	8.00	8.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1253.0	1317.1
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	469133.12	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	0.01	0.01

**Ζ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ Θ<sub>C,TOTAL</sub>**

**Ζ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	21450.00	21450.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, SSu	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, TSS <sub>OUT</sub>	mg/l	5.00	5.00
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>658.22</b>	<b>658.22</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	5265.79	5265.79
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>52.66</b>	<b>52.66</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	28500.00	28500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	658.22	658.22
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	5.00	5.00
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>18.60</b>	<b>18.60</b>

**H. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**H1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_o$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>9293.06</b>	<b>9293.06</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>387.21</b>	<b>387.21</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**H2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	$mg/l$	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	$mg/l$	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.63	0.62
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	9293.06	9293.06
	$kgO_2/h$	387.21	387.21
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	<b>14719.63</b>	<b>15042.96</b>
	$kgO_2/h$	<b>613.32</b>	<b>626.79</b>

**H3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων ( $kW$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$FOTR$ : ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/kWh$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	14719.63	15042.96
	$kgO_2/h$	613.32	626.79
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $FOTR$	$kgO_2/kWh$	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	$kW$	<b>292.06</b>	<b>298.47</b>

**Θ. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	$kW$	292.1	298.5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	$d$	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	$h/d$	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	$kWh/d$	<b>7009.3</b>	<b>7163.3</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	$kWh/year$	<b>2586742.05</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	$kWh/kat-d$	<b>0.07</b>	<b>0.07</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**I. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**11. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	658.22	658.22
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	$m^3$	1316.45	1316.45
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	13.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1300.00</b>	<b>1300.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/ $m^3$	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	6.50	6.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>156.0</b>	<b>156.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>56940.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>

**12. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	658.22	658.22
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	7372.11	7372.11
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	921.51	921.51
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1053.2	1053.2
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	131.64	131.64
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	135.00	135.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	175.53	175.53
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	105.32	105.32
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	4.50	4.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.83	6.83
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>30.7</b>	<b>30.7</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>7986.45</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Ι3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	105.32	105.32
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7372.11	7372.11
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	147.44	147.44
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1053.2	1053.2
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	21.06	21.06
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσσών	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητας συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσσας	kg/h-m	175.53	175.53
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	29.25	29.25
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις ταινιοφιλτρόπρεσσες	kW	27.30	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	1.49	1.49
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>40.7</b>	<b>40.7</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>10571.16</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0004</b>	<b>0.0004</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού για καθαρισμό μεβρανών</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού για MBR	kWh/d	1252.96	1317.10
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	7009.35	7163.32
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. Ιλύος	kWh/d	156.00	156.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	30.72	30.72
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)	kWh/d	40.66	40.66
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>8489.68</b>	<b>8707.80</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.085</b>	<b>0.087</b>

## **ΣΕΝΑΡΙΟ Γ2.2**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΣΕΝΑΡΙΟ Γ2.2:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού με μεμβράνες (MBR) χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος  
 - Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)  
 - Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	100000	100000

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
------------	------	----------	-----------

**Παροχές εισερχόμενων λυματων**

Υδατική κατανάλωση, $q_w$	l/κατ-d	250.0	250.0
Ειδική Παροχή Αστικών Λυμάτων, $q_s$ ( $q_E = 80\%q_w$ )	l/κατ-d	200.0	200.0
<b>Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>20000.00</b>	<b>20000.00</b>
Μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q_{max}$	m <sup>3</sup> /d	30000.00	30000.00

**Ειδικα ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	gr/κατ-d	60.0	60.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	gr/κατ-d	75.0	75.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	gr/κατ-d	12.0	12.0

**Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	6000.0	6000.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	7500.0	7500.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	1200.0	1200.0

**Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων**

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	60.0	60.0

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
------------	------	----------	-----------

Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	15.0	15.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	5.0	5.0
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	300.0	300.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	375.0	375.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	60.0	60.0

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Β. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 5.0 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 3.38 \text{ mg/l}$$

$$F = 11.62 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	4.60	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	11.62	11.62
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.41	0.71
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	2.89	1.54

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	14	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0, b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C, \mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T, \mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.30	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0, \mu_N$	$d^{-1}$	0.16	0.40
<b>Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών <math>\mu_0, \Theta_{C,N}</math></b>	<b>d</b>	<b>9.13</b>	<b>2.83</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0, \Theta_{C,H}$	d	2.89	1.54
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0, \Theta_{C,N}$	d	9.13	2.83
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.50	1.50
<b>Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_0, \Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>13.69</b>	<b>4.24</b>
<b>Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_0, \Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>14.00</b>	<b>14.00</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu/o$ , $\theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3500.00</b>	<b>3500.00</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	11.62	11.62
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	262.50	262.50
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>21028.45</b>	<b>21028.45</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1200.00	1200.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	40.00	40.00
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	120.00	120.00
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	40.00	40.00
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	180.00	180.00
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	96.00	96.00
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	844.00	844.00
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	14.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	11.62	11.62
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	60.00	60.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	2.00	2.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	262.50	262.50
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	112.50	112.50
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.572</b>	<b>0.572</b>
<b>Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2002.03</b>	<b>2002.03</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.052	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	14032.76	6594.49
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.572	0.572
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7009.27</b>	<b>3293.91</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	3	3
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2350.00	2350.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	7150.00	7150.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	7009.27	3293.91
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	21028.45	21028.45
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7050.00</b>	<b>7050.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>21450.00</b>	<b>21450.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>28500.00</b>	<b>28500.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ (MBR)**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$A = \frac{Q}{F}$$

A: απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών (m<sup>2</sup>)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

F: επιφανειακή φόρτιση των μεμβρανών (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Επιφανειακή φόρτιση μεμβρανών, F	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -d	0.60	0.60
<b>Απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών, A</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>33333.33</b>	<b>33333.33</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΓΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών, A	m <sup>2</sup>	33333.33	33333.33
Ειδική απαίτηση αερά για καθαρισμό μεμβρανών	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -hr	0.30	0.30
<b>Ολική απαίτηση αέρα για καθαρισμό μεμβρανών</b>	<b>Nm<sup>3</sup>/h</b>	<b>10000.00</b>	<b>10000.00</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	4	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	2500.00	2500.00
<b>Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού</b>	<b>Nm<sup>3</sup>/h</b>	<b>10000.00</b>	<b>10000.00</b>

**ΣΤ3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

P<sub>w</sub>: απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

w: ροή μάζας αέρα (kg/s)

R: παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)

T<sub>1</sub>: απόλυτη θερμοκρασία αέρα εισόδου (°K)

p<sub>1</sub>: απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

p<sub>2</sub>: απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

n: σταθερά (για τον αέρα 0.283)

e: βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα, T <sub>1</sub>	°C	20	35
Θερμοκρασία αέρα, T <sub>1</sub>	°K	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), H <sub>v</sub>	m	4.00	4.00
Σταθερά n	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, e	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, R	kJ/k mol °K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, p <sub>1</sub>	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, p <sub>2</sub>	atm	1.50	1.50
Πυκνότητα αέρα, d <sub>AIR</sub>	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	2500.00	2500.00
Ροή μάζας αέρα, w	kg/s	0.83	0.83
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, P<sub>w</sub></b>	<b>kW</b>	<b>39.16</b>	<b>41.16</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	4	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	2500.00	2500.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, P <sub>w</sub>	kW	39.16	41.16
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	8.00	8.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1253.0	1317.1
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	469133.12	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	0.01	0.01

**Ζ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ Θ<sub>C,TOTAL</sub>**

**Ζ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	20000.00	20000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	21450.00	21450.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	14.00	14.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, SSu	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, TSS <sub>OUT</sub>	mg/l	5.00	5.00
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>658.22</b>	<b>658.22</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	5265.79	5265.79
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>52.66</b>	<b>52.66</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	28500.00	28500.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3500.00	3500.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	658.22	658.22
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8000.00	8000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	5.00	5.00
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>18.60</b>	<b>18.60</b>

**H. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**H1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_o$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	20000.00	20000.00
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	300.00	300.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	mg/l	60.00	60.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	14.00	14.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	724.00	724.00
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>9293.06</b>	<b>9293.06</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>387.21</b>	<b>387.21</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**H2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	14.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	$mg/l$	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	$mg/l$	10.29	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.63	0.62
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	9293.06	9293.06
	$kgO_2/h$	387.21	387.21
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	<b>14719.63</b>	<b>15042.96</b>
	$kgO_2/h$	<b>613.32</b>	<b>626.79</b>

**H3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων ( $kW$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$FOTR$ : ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/kWh$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	14719.63	15042.96
	$kgO_2/h$	613.32	626.79
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $FOTR$	$kgO_2/kWh$	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	$kW$	<b>292.06</b>	<b>298.47</b>

**Θ. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	$kW$	292.1	298.5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	$d$	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	$h/d$	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	$kWh/d$	<b>7009.3</b>	<b>7163.3</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	$kWh/year$	<b>2586742.05</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	$kWh/kat-d$	<b>0.07</b>	<b>0.07</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**I. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**11. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	658.22	658.22
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	$m^3$	1316.45	1316.45
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	13.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1300.00</b>	<b>1300.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/ $m^3$	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	6.50	6.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>156.0</b>	<b>156.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>56940.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>

**12. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.80%	0.80%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	658.22	658.22
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	7372.11	7372.11
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	921.51	921.51
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1053.2	1053.2
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	131.64	131.64
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	135.00	135.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	175.53	175.53
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	105.32	105.32
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	4.50	4.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.83	6.83
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>30.7</b>	<b>30.7</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>7986.45</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**13. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	105.32	105.32
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7372.11	7372.11
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	147.44	147.44
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1053.2	1053.2
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	21.06	21.06
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρο	m <sup>3</sup> /h	25.00	25.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	25.00	25.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	5265.79	5265.79
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	29.25	29.25
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	30.00	30.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρους	kW	30.00	30.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.90	5.90
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>176.9</b>	<b>176.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>46001.95</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0018</b>	<b>0.0018</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού για καθαρισμό μεβρανών</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού για MBR	kWh/d	1252.96	1317.10
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	7009.35	7163.32
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. Ιλύος	kWh/d	156.00	156.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	30.72	30.72
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	176.93	176.93
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>8625.96</b>	<b>8844.07</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.086</b>	<b>0.088</b>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΕΕΛ**

**ΕΕΛ ΣΕΡΡΩΝ**

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΣΕΡΡΩΝ															
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (BOD <sub>5</sub> )				ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (SS)					ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (TN)			
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	BOD <sub>5, in</sub> (mg/l)	BOD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	BOD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>in</sub> (Kg/d)	VSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TN <sub>in</sub> (mg/l)	TN <sub>in</sub> (Kg/d)	TN <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)
1	Ιαν-2009	16620	204.0	3779.0	8.19	96.0%	209.0	3473.6	146.3	6.50	96.9%	57.0	947.3	5.73	89.9%
2	Φεβ-2009	16517	239.0	4043.0	1.02	99.6%	249.0	4112.7	174.3	3.79	98.5%	66.0	1090.1	3.63	94.5%
3	Μαρ-2009	16678	249.0	4479.0	1.71	99.3%	217.0	3619.1	151.9	6.79	96.9%	65.0	1084.1	4.48	93.1%
4	Απρ-2009	16578	219.0	4034.0	6.22	97.2%	293.0	4857.4	205.1	9.61	96.7%	68.0	1127.3	3.08	95.5%
5	Μάι-2009	17133	247.0	4390.0	13.40	94.6%	191.0	3272.4	133.7	7.17	96.2%	64.0	1096.5	3.60	94.4%
6	Ιούν-2009	16303	276.0	4519.0	14.60	94.7%	203.0	3309.5	142.1	6.51	96.8%	57.0	929.3	4.07	92.9%
7	Ιούλ-2009	15572	263.0	4058.0	14.20	94.6%	198.0	3083.3	138.6	7.11	96.4%	55.0	856.5	4.41	92.0%
8	Αύγ-2009	16693	214.0	3712.0	14.40	93.3%	160.0	2670.9	112.0	8.68	94.6%	48.0	801.3	6.90	85.6%
9	Σεπτ-2009	19643	234.0	4694.0	14.70	93.7%	206.0	4046.5	144.2	11.06	94.6%	54.0	1060.7	7.60	85.9%
10	Οκτ-2009	19289	232.0	4778.0	12.20	94.7%	224.0	4320.7	156.8	10.63	95.3%	69.0	1330.9	4.75	93.1%
11	Νοέμ-2009	18585	222.0	4364.0	0.67	99.7%	117.0	2174.4	81.9	5.02	95.7%	70.0	1301.0	5.65	91.9%
12	Δεκ-2009	17422	202.0	3671.0	5.21	97.4%	151.0	2630.7	105.7	10.95	92.7%	64.0	1115.0	8.80	86.3%
2009	Χειμ. 2009	17067	222.5	4061.7	3.84	98.3%	206.0	3515.7	144.2	7.11	96.5%	65.0	1109.3	5.23	92.0%
	Καλ. 2009	17439	244.3	4358.5	13.92	94.3%	197.0	3435.5	137.9	8.53	95.7%	57.8	1008.5	5.22	91.0%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	17253	233.4	4210.1	8.88	96.2%	201.5	3476.4	141.1	7.82	96.1%	61.4	1059.6	5.23	91.5%
1	Ιαν-2010	19496	256.0	4999.0	4.34	98.3%	207.0	4035.7	144.9	6.67	96.8%	74.0	1442.7	6.79	90.8%
2	Φεβ-2010	22956	232.0	5329.0	5.55	97.6%	159.0	3650.0	111.3	10.08	93.7%	64.0	1469.2	7.47	88.3%
3	Μαρ-2010	22290	258.0	5695.0	4.03	98.4%	127.0	2830.8	88.9	15.18	88.0%	58.0	1292.8	6.19	89.3%
4	Απρ-2010	20894	267.0	5559.0	5.09	98.1%	128.0	2674.4	89.6	4.64	96.4%	60.0	1253.6	4.75	92.1%
5	Μάι-2010	19940	263.0	5452.0	9.06	96.6%	214.0	4267.2	149.8	5.41	97.5%	63.0	1256.2	4.71	92.5%
6	Ιούν-2010	20711	209.0	4431.0	0.95	99.5%	179.0	3707.3	125.3	2.26	98.7%	59.0	1221.9	4.50	92.4%
7	Ιούλ-2010	19303	259.0	4579.0	9.34	96.4%	215.0	4150.1	150.5	4.56	97.9%	51.0	984.5	4.88	90.4%
8	Αύγ-2010	17752	254.0	4384.0	12.17	95.2%	177.0	3142.1	123.9	4.15	97.7%	60.0	1065.1	9.23	84.6%
9	Σεπτ-2010	19635	258.0	5274.0	9.75	96.2%	221.0	4339.3	154.7	4.10	98.1%	67.0	1315.5	6.43	90.4%
10	Οκτ-2010	26200	187.0	4861.0	6.84	96.3%	130.0	3406.0	91.0	4.78	96.3%	44.0	1152.8	6.82	84.5%
11	Νοέμ-2010	24067	249.0	5992.7	5.74	97.7%	175.0	4211.7	122.5	3.66	97.9%	54.0	1299.6	5.79	89.3%
12	Δεκ-2010	20706	203.0	4203.3	8.41	95.9%	169.0	3499.3	118.3	23.51	86.1%	56.0	1159.5	9.95	82.2%
2010	Χειμ. 2010	21735	244.2	5296.3	5.53	97.7%	160.8	3495.7	112.6	10.62	93.4%	61.0	1325.8	6.82	88.8%
	Καλ. 2010	20590	238.3	4830.2	8.02	96.6%	189.3	3898.4	132.5	4.21	97.8%	57.3	1180.5	6.10	89.4%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	21163	241.3	5063.3	6.77	97.2%	175.1	3705.2	122.6	7.42	95.8%	59.2	1252.1	6.46	89.1%
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	19401	233.3	4679.0	4.68	98.0%	183.4	3558.4	128.4	8.87	95.2%	63.0	1222.2	6.03	90.4%
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	19015	241.3	4594.3	10.97	95.5%	193.2	3673.0	135.2	6.37	96.7%	57.6	1094.9	5.66	90.2%
	Μ.Ο.	19208	237.3	4636.7	7.82	96.7%	188.3	3616.6	131.8	7.62	96.0%	60.3	1158.1	5.84	90.3%

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΣΕΡΡΩΝ													
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΑΜΜΩΝΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (NH <sub>4</sub> -N)				DO (mg/l)	T (°C)	MLSS (mg/l)	SVI (ml/g)	TSS <sub>sl</sub> (mg/l)	Q <sub>w</sub> (m <sup>3</sup> /d)	W (kg/d)	Θ <sub>c</sub> (days)
		NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (Kg/d)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rou</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)								
1	Ιαν-2009	38.0	631.6	1.29	96.6%	2.00	14.0	5747.1	137.93	8700.1	133.5	1161.20	31.84
2	Φεβ-2009	45.0	743.3	0.73	98.4%	2.00	15.1	6165.0	138.84	8643.0	190.2	1643.60	32.60
3	Μαρ-2009	43.0	717.2	0.87	98.0%	2.00	15.5	5341.5	151.69	7910.9	194.8	1540.80	30.33
4	Απρ-2009	48.0	795.7	0.79	98.4%	2.00	18.1	5361.4	159.86	7506.6	189.6	1423.00	32.82
5	Μάι-2009	53.0	908.0	0.56	98.9%	2.00	22.6	5514.1	155.75	7704.7	173.7	1338.30	32.93
6	Ιούν-2009	49.0	798.8	0.48	99.0%	2.00	23.7	5697.4	148.90	8059.1	206.2	1661.90	31.70
7	Ιούλ-2009	48.0	747.5	0.36	99.3%	2.00	24.3	5624.6	150.43	7977.1	234.3	1869.30	35.70
8	Αύγ-2009	37.0	617.6	0.30	99.2%	2.00	25.8	5484.3	153.26	7829.8	183.1	1433.80	31.91
9	Σεπτ-2009	45.0	883.9	0.73	98.4%	2.00	23.1	4917.5	151.33	7929.7	170.4	1351.20	28.92
10	Οκτ-2009	54.0	1041.6	0.95	98.2%	2.00	20.8	5978.0	148.66	8072.1	197.3	1592.40	33.82
11	Νοέμ-2009	49.0	910.7	0.48	99.0%	2.00	19.6	6099.4	150.51	7972.9	194.8	1552.80	35.42
12	Δεκ-2009	34.0	592.3	0.33	99.0%	2.00	17.2	5426.8	157.48	7620.0	212.4	1618.80	33.57
2009	Χειμ. 2009	42.8	731.0	0.75	98.3%	2.00	16.6	5690.2	149.39	8058.9	185.9	1490.03	32.76
	Καλ. 2009	47.7	831.3	0.56	98.8%	2.00	23.4	5536.0	151.39	7928.8	194.2	1541.15	32.50
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	45.3	780.7	0.66	98.6%	2.00	20.0	5613.1	150.39	7993.8	190.0	1515.59	32.63
1	Ιαν-2010	51.0	994.3	0.85	98.3%	2.00	16.40	5231.2	161.09	7449.3	215.6	1605.70	32.22
2	Φεβ-2010	48.0	1101.9	0.99	97.9%	2.00	14.60	3790.3	205.95	5826.7	255.4	1488.10	24.23
3	Μαρ-2010	43.0	958.5	0.62	98.6%	2.00	15.70	2990.0	274.36	4373.8	298.7	1306.50	21.73
4	Απρ-2010	49.0	1023.8	1.45	97.0%	2.00	18.96	4337.5	213.71	5615.1	193.2	1084.80	28.50
5	Μάι-2010	49.0	977.1	2.08	95.8%	2.00	21.45	7406.3	110.86	10824.5	135.4	1465.60	31.96
6	Ιούν-2010	45.0	932.0	0.49	98.9%	2.00	24.11	7177.5	119.75	10020.9	250.4	2509.30	30.14
7	Ιούλ-2010	45.0	868.6	0.38	99.2%	2.00	23.60	5573.5	136.01	8822.9	239.6	2113.70	28.03
8	Αύγ-2010	42.0	745.6	0.44	99.0%	2.00	27.00	5976.1	150.79	7958.1	231.0	1838.00	30.82
9	Σεπτ-2010	50.0	981.8	0.50	99.0%	2.00	24.80	5193.6	158.28	7581.5	199.5	1512.70	33.49
10	Οκτ-2010	37.0	969.4	0.31	99.2%	2.00	20.00	3708.5	186.83	6423.0	171.8	1103.50	29.15
11	Νοέμ-2010	53.0	1275.6	0.43	99.2%	2.00	18.60	4280.0	174.62	6872.1	168.2	1156.20	29.24
12	Δεκ-2010	39.0	807.5	0.79	98.0%	2.00	15.60	3801.9	188.78	6356.6	153.7	977.20	26.85
2010	Χειμ. 2010	47.2	1025.2	0.86	98.2%	2.00	16.64	4071.8	203.09	6082.2	214.1	1269.75	27.13
	Καλ. 2010	44.7	919.7	0.70	98.4%	2.00	23.49	5839.3	143.75	8605.1	204.6	1757.13	30.60
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	45.9	971.7	0.78	98.3%	2.00	20.07	4955.5	173.42	7343.7	209.4	1513.44	28.86
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	45.0	873.0	0.80	98.2%	2.00	16.61	4881.0	176.24	7070.6	200.0	1379.89	29.95
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	46.2	877.8	0.63	98.6%	2.00	23.44	5687.6	147.57	8266.9	199.4	1649.14	31.55
	Μ.Ο.	45.6	875.5	0.72	98.4%	2.00	20.03	5284.3	161.90	7668.8	199.7	1514.52	30.75

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΣΕΡΡΩΝ									
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (ΒΟD <sub>5</sub> )				ΙΣΟΔ. ΠΛΗΘ. (κατ.)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (mg/l)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	ΒΟD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			
1	Ιαν-2009	16620	204.0	3779.0	8.19	96.0%	62983	188000	15843.48
2	Φεβ-2009	16517	239.0	4043.0	1.02	99.6%	67383	194000	16434.91
3	Μαρ-2009	16678	249.0	4479.0	1.71	99.3%	74650	212000	17170.23
4	Απρ-2009	16578	219.0	4034.0	6.22	97.2%	67233	212000	17592.68
5	Μάι-2009	17133	247.0	4390.0	13.40	94.6%	73167	234000	19619.92
6	Ιούν-2009	16303	276.0	4519.0	14.60	94.7%	75317	210000	17847.85
7	Ιούλ-2009	15572	263.0	4058.0	14.20	94.6%	67633	202000	15783.76
8	Αύγ-2009	16693	214.0	3712.0	14.40	93.3%	61867	212000	16790.09
9	Σεπτ-2009	19643	234.0	4694.0	14.70	93.7%	78233	210000	16927.32
10	Οκτ-2009	19289	232.0	4778.0	12.20	94.7%	79633	220000	18280.84
11	Νοέμ-2009	18585	222.0	4364.0	0.67	99.7%	72733	214000	17210.09
12	Δεκ-2009	17422	202.0	3671.0	5.21	97.4%	61183	218000	17414.83
2009	Χειμ. 2009	17067	222.5	4061.7	3.84	98.3%	67694	206333	16944.37
	Καλ. 2009	17439	244.3	4358.5	13.92	94.3%	72642	214667	17541.63
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	17253	233.4	4210.1	8.88	96.2%	70168	210500	17243.00
1	Ιαν-2010	19496	256.0	4999.0	4.34	98.3%	83317	222000	17812.66
2	Φεβ-2010	22956	232.0	5329.0	5.55	97.6%	88817	192000	16262.38
3	Μαρ-2010	22290	258.0	5695.0	4.03	98.4%	94917	240000	17205.74
4	Απρ-2010	20894	267.0	5559.0	5.09	98.1%	92650	218000	18115.81
5	Μάι-2010	19940	263.0	5452.0	9.06	96.6%	90867	234000	19619.92
6	Ιούν-2010	20711	209.0	4431.0	0.95	99.5%	73850	226000	21116.43
7	Ιούλ-2010	19303	259.0	4579.0	9.34	96.4%	76317	226000	20589.04
8	Αύγ-2010	17752	254.0	4384.0	12.17	95.2%	73067	216000	19385.88
9	Σεπτ-2010	19635	258.0	5274.0	9.75	96.2%	87900	174000	16100.28
10	Οκτ-2010	26200	187.0	4861.0	6.84	96.3%	81017	178000	15876.35
11	Νοέμ-2010	24067	249.0	5992.7	5.74	97.7%	99878	176000	16235.26
12	Δεκ-2010	20706	203.0	4203.3	8.41	95.9%	70055	140000	12628.13
2010	Χειμ. 2010	21735	244.2	5296.3	5.53	97.7%	88272	198000	16376.66
	Καλ. 2010	20590	238.3	4830.2	8.02	96.6%	80503	209000	18781.32
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	21163	241.3	5063.3	6.77	97.2%	84388	203500	17578.99
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	19401	233.3	4679.0	4.68	98.0%	77983	202167	16660.52
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	19015	241.3	4594.3	10.97	95.5%	76572	211833	18161.47
	Μ.Ο.	19208	237.3	4636.7	7.82	96.7%	77278	207000	17410.99

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΣΕΡΡΩΝ								
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (kWh/m <sup>3</sup> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤ. & ΗΜΕΡ. (KWh/κατ.-d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΚWh (€/KWh)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/m <sup>3</sup> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚ. (€/ισ. κατ.-d)
1	Ιαν-2009	1.60	0.36	0.10	0.084	0.135	0.031	0.008
2	Φεβ-2009	1.71	0.42	0.10	0.085	0.145	0.036	0.009
3	Μαρ-2009	1.53	0.41	0.09	0.081	0.124	0.033	0.007
4	Απρ-2009	1.75	0.43	0.11	0.083	0.145	0.035	0.009
5	Μάι-2009	1.72	0.44	0.10	0.084	0.144	0.037	0.009
6	Ιούν-2009	1.55	0.43	0.09	0.085	0.132	0.036	0.008
7	Ιούλ-2009	1.61	0.42	0.10	0.078	0.125	0.033	0.008
8	Αύγ-2009	1.84	0.41	0.11	0.079	0.146	0.032	0.009
9	Σεπτ-2009	1.49	0.36	0.09	0.081	0.120	0.029	0.007
10	Οκτ-2009	1.49	0.37	0.09	0.083	0.123	0.031	0.007
11	Νοέμ-2009	1.63	0.38	0.10	0.080	0.131	0.031	0.008
12	Δεκ-2009	1.92	0.40	0.11	0.080	0.153	0.032	0.009
2009	Χειμ. 2009	1.69	0.40	0.10	0.082	0.139	0.033	0.008
	Καλ. 2009	1.62	0.40	0.10	0.082	0.132	0.033	0.008
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1.65	0.40	0.10	0.082	0.135	0.033	0.008
1	Ιαν-2010	1.43	0.37	0.09	0.080	0.115	0.029	0.007
2	Φεβ-2010	1.29	0.30	0.08	0.085	0.109	0.025	0.007
3	Μαρ-2010	1.36	0.35	0.08	0.072	0.097	0.025	0.006
4	Απρ-2010	1.31	0.35	0.08	0.083	0.109	0.029	0.007
5	Μάι-2010	1.38	0.38	0.08	0.084	0.116	0.032	0.007
6	Ιούν-2010	1.70	0.36	0.10	0.093	0.159	0.034	0.010
7	Ιούλ-2010	1.59	0.38	0.10	0.091	0.145	0.034	0.009
8	Αύγ-2010	1.59	0.39	0.10	0.090	0.143	0.035	0.009
9	Σεπτ-2010	1.10	0.30	0.07	0.093	0.102	0.027	0.006
10	Οκτ-2010	1.18	0.22	0.07	0.089	0.105	0.020	0.006
11	Νοέμ-2010	0.98	0.24	0.06	0.092	0.090	0.022	0.005
12	Δεκ-2010	1.07	0.22	0.06	0.090	0.097	0.020	0.006
2010	Χειμ. 2010	1.24	0.30	0.07	0.084	0.103	0.025	0.006
	Καλ. 2010	1.42	0.34	0.09	0.090	0.128	0.030	0.008
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1.33	0.32	0.08	0.087	0.116	0.028	0.007
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	1.47	0.35	0.09	0.083	0.121	0.029	0.007
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	1.52	0.37	0.09	0.086	0.130	0.032	0.008
	Μ.Ο.	1.49	0.36	0.09	0.084	0.125	0.030	0.008

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΣΕΡΡΩΝ																			
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)	
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας					
<b>1. ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΙΕΣ - ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ, ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ, ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ</b>																			
1	Αυτόματη Χονδροεσχάρα Εισόδου	1	1	1	3.00	2.25	3.00	0.22%	2.25	2.25	0.5	0.5	1.13	1.13	0.02%	0.02%	182.5	410.63	
2	Μεταφορική Ταινία Χονδροεσχάρας	1	1	1	0.75	0.56	0.75	0.05%	0.56	0.56	0.30	0.30	0.17	0.17	0.00%	0.00%	109.5	61.32	
3	Ανυψωτικός Μηχανισμός Κάδων	1	1	1	0.37	0.28	0.37	0.03%	0.28	0.28	0.05	0.05	0.01	0.01	0.00%	0.00%	18.3	5.11	
4	Ηλεκτροκίνητο Θυρόφραγμα	1	1	1	0.37	0.28	0.37	0.03%	0.28	0.28	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00%	0.00%	3.7	1.02	
5	Κοχλίες Αρχικής Ανύψωσης	3	1	1	37.00	27.80	111.00	7.98%	27.80	27.80	24.0	24.0	667.20	667.20	10.10%	10.20%	8760.0	243528.00	
6	Αντλίες Λίπανσης	3	1	1	0.05	0.04	0.14	0.01%	0.04	0.04	24.0	24.0	0.96	0.96	0.01%	0.01%	8760.0	350.40	
7	Επιτοίχιος Ανεμιστήρας Αντλιοστασίου Αρχικής Ανύψωσης	1	1	1	0.18	0.14	0.18	0.01%	0.14	0.14	24.0	24.0	3.36	3.36	0.05%	0.05%	8760.0	1226.40	
8	Αυτόματες Εσχάρες	2	1	1	0.75	0.56	1.50	0.11%	0.56	0.56	24.0	24.0	13.44	13.44	0.20%	0.21%	8760.0	4905.60	
9	Κοχλίας Μεταφοράς - Συμπύεσης Εφαρμογμάτων	1	1	1	2.20	1.65	2.20	0.16%	1.65	1.65	0.3	0.3	0.50	0.50	0.01%	0.01%	109.5	180.68	
10	Φυσητήρες Εξάμμισης	3	1	1	5.50	3.70	16.50	1.19%	3.70	3.70	24.0	24.0	88.80	88.80	1.34%	1.36%	8760.0	32412.00	
11	Γέφυρες/Ξέστρα Εξάμμισης	2	1	1	0.55	0.41	1.10	0.08%	0.41	0.41	2.0	2.0	0.82	0.82	0.01%	0.01%	730.0	299.30	
12	Αντλίες Άμμου	2	1	1	0.94	0.65	1.88	0.14%	0.65	0.65	24.0	24.0	15.60	15.60	0.24%	0.24%	8760.0	5694.00	
13	Διαχωριστές Άμμου	2	1	1	1.50	1.13	3.00	0.22%	1.13	1.13	24.0	24.0	27.12	27.12	0.41%	0.41%	8760.0	9898.80	
14	Ηλεκτροκίνητο Θυρόφραγμα By-Pass	1	1	1	0.37	0.28	0.37	0.03%	0.28	0.28	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00%	0.00%	3.7	1.02	
<b>2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ (ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ - ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ)</b>																			
15	Φυσητήρες Αερισμού	6	2	2	110.00	95.00	660.00	47.47%	170.00	170.00	18.0	18.0	3060.00	3060.00	46.31%	46.78%	6570.0	1116900.00	
16	Ηλεκτροκίνητες Δικλίδες Blow Off	6	2	2	0.03	0.03	0.18	0.01%	0.06	0.06	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00%	0.00%	3.7	0.22	
17	Ανεμιστήρες Κτιρίου Φυσητήρων	2	2	2	1.10	1.00	2.20	0.16%	2.00	2.00	24.0	24.0	48.00	48.00	0.73%	0.73%	8760.0	17520.00	
18	Αναδευτήρες Επιλογέα	4	2	2	6.00	4.50	24.00	1.73%	9.00	9.00	24.0	24.0	216.00	216.00	3.27%	3.30%	8760.0	78840.00	
19	Αναδευτήρες Απινιτροποίησης	4	2	2	6.00	4.50	24.00	1.73%	9.00	9.00	24.0	24.0	216.00	216.00	3.27%	3.30%	8760.0	78840.00	
20	Αναδευτήρες Αερισμού	12	4	4	6.00	4.50	72.00	5.18%	18.00	18.00	24.0	24.0	432.00	432.00	6.54%	6.60%	8760.0	157680.00	
21	Αυτόματοι Υπερχειλιστές Αφρών	2	1	1	0.25	0.19	0.50	0.04%	0.19	0.19	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.01	
22	Αντλία Αφρών Αερισμού	1	1	1	1.20	0.80	1.20	0.09%	0.80	0.80	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.03	
<b>3. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ &amp; ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																			
23	Γέφυρες/Ξέστρα Καθίζησης 1	1	1	1	1.10	0.70	1.10	0.08%	0.70	0.70	24.0	24.0	16.80	16.80	0.25%	0.26%	8760.0	6132.00	
24	Γέφυρες/Ξέστρα Καθίζησης 2	1	0	0	1.10	0.80	1.10	0.08%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00	
25	Αντλίες Επιπλεόντων (Επί του ξέστρου)	2	1	1	1.10	0.80	2.20	0.16%	0.80	0.80	0.0	0.0	0.01	0.00	0.00%	0.00%	1.8	1.47	
26	Αντλίες Α/Σ Επιπλεόντων	2	1	1	1.20	0.80	2.40	0.17%	0.80	0.80	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00	
27	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος	6	1	1	17.50	15.00	105.00	7.55%	15.00	15.00	24.0	24.0	360.00	360.00	5.45%	5.50%	8760.0	131400.00	
28	Αντλίες Περίσσειας Ιλύος	4	1	1	3.70	1.20	14.80	1.06%	1.20	1.20	4.0	4.0	4.80	4.80	0.07%	0.07%	1460.0	1752.00	
<b>4. ΜΟΝΑΔΑ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ - ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ</b>																			
29	Φίλτρα Α, Β, C	3	1	1	12.98	5.00	38.94	2.80%	5.00	5.00	6.0	6.0	30.00	30.00	0.45%	0.46%	2190.0	10950.00	
30	Ηλεκτροκίνητα Θυροφράγματα UV	3	1	1	0.37	0.28	1.11	0.08%	0.28	0.28	0.1	0.1	0.03	0.03	0.00%	0.00%	36.5	10.22	
31	Ηλεκτροκίνητο Θυρόφραγμα By-Pass	1	1	1	0.37	0.28	0.37	0.03%	0.28	0.28	0.1	0.1	0.03	0.03	0.00%	0.00%	36.5	10.22	
32	Μονάδες Απολύμανσης UV	3	1	1	19.50	19.50	58.50	4.21%	19.50	19.50	24.0	24.0	468.00	468.00	7.08%	7.15%	8760.0	170820.00	
33	Αντλία Νερού Τροφοδοσίας Αφυδάτωσης	1	1	1	4.00	3.70	4.00	0.29%	3.70	3.70	5.0	5.0	18.50	18.50	0.28%	0.28%	1825.0	6752.50	
34	Αντλία Νερού Πλύσης Φίλτρων	1	1	1	11.00	10.00	11.00	0.79%	10.00	10.00	4.0	4.0	40.00	40.00	0.61%	0.61%	1460.0	14600.00	
35	Πιεστικό Συγκρότημα Βιομηχανικού Νερού	1	1	1	22.00	18.00	22.00	1.58%	18.00	18.00	3.0	0.0	54.00	0.00	0.82%	0.00%	552.0	9936.00	
<b>5. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																			
36	Αναδευτήρες Δεξαμενής Συγκέντρωσης Ιλύος	2	2	2	6.70	5.00	13.40	0.96%	10.00	10.00	24.0	24.0	240.00	240.00	3.63%	3.67%	8760.0	87600.00	
37	Αντλίες Τροφοδοσίας Ιλύος	3	1	1	9.00	6.00	27.00	1.94%	6.00	6.00	5.0	5.0	30.00	30.00	0.45%	0.46%	1825.0	10950.00	
38	Συγκρότημα Πολυηλεκτρολύτη	1	1	1	1.00	0.75	1.00	0.07%	0.75	0.75	5.0	5.0	3.75	3.75	0.06%	0.06%	1825.0	1368.75	
39	Αντλίες Πολυηλεκτρολύτη	3	1	1	2.20	1.10	6.60	0.47%	1.10	1.10	5.0	5.0	5.50	5.50	0.08%	0.08%	1825.0	2007.50	
40	Αναδευτήρες Δοχείων Τραπεζών	3	1	1	0.37	0.28	1.11	0.08%	0.28	0.28	5.0	5.0	1.40	1.40	0.02%	0.02%	1825.0	511.00	
41	Τράπεζες Πάχυνσης	3	1	1	0.37	0.28	1.11	0.08%	0.28	0.28	5.0	5.0	1.40	1.40	0.02%	0.02%	1825.0	511.00	
42	Ταινοφιλτρόπρεσες	3	1	1	1.50	1.13	4.50	0.32%	1.13	1.13	5.0	5.0	5.65	5.65	0.09%	0.09%	1825.0	2062.25	
43	Αεροσυμπιεστές Μονάδας	2	1	1	1.50	1.13	3.00	0.22%	1.13	1.13	1.0	1.0	1.13	1.13	0.02%	0.02%	365.0	412.45	
44	Αντλίες Πρεσσών	3	1	1	15.00	10.50	45.00	3.24%	10.50	10.50	5.0	5.0	52.50	52.50	0.79%	0.80%	1825.0	19162.50	
45	Μεταφορική Ταινία Αφυδάτωσης Ιλύος	1	1	1	2.20	1.65	2.20	0.16%	1.65	1.65	5.0	5.0	8.25	8.25	0.12%	0.13%	1825.0	3011.25	
46	Κεκλιμένος Μεταφορικός Κοχλίας Ιλύος	1	1	1	3.75	2.81	3.75	0.27%	2.81	2.81	5.0	5.0	14.05	14.05	0.21%	0.21%	1825.0	5128.25	
47	Ανεμιστήρας Εξαερισμού Μονάδας	1	1	1	5.50	4.40	5.50	0.40%	4.40	4.40	6.0	6.0	26.40	26.40	0.40%	0.40%	2190.0	9636.00	
<b>6. ΜΟΝΑΔΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ</b>																			
48	Συγκρότημα Βοθρολυμάτων	1	1	1	4.50	3.60	4.50	0.32%	3.60	3.60	24.0	24.0	86.40	86.40	1.31%	1.32%	8760.0	31536.00	
49	Υποβρύχιοι Αεριστήρες	2	1	1	3.10	2.20	6.20	0.45%	2.20	2.20	21.0	21.0	46.20	46.20	0.70%	0.71%	7665.0	16863.00	
50	Αντλίες Βοθρολυμάτων	2	1	1	3.10	2.20	6.20	0.45%	2.20	2.20	0.5	0.5	1.10	1.10	0.02%	0.02%	182.5	401.50	
51	Σύστημα Απόσπησης Μονάδας Βοθρολυμάτων	1	1	1	4.00	2.84	4.00	0.29%	2.84	2.84	24.0	24.0	68.16	68.16	1.03%	1.04%	8760.0	24878.40	



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΣΕΡΡΩΝ																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>7. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ</b>																		
52	Δοσομετρικές Αντλίες	2	1	1	0.44	0.37	0.88	0.06%	0.37	0.37	0.1	0.1	0.04	0.04	0.00%	0.00%	36.5	13.51
53	Αξονικός Ανεμιστήρας	1	1	1	0.36	0.25	0.36	0.03%	0.25	0.25	0.1	0.1	0.03	0.03	0.00%	0.00%	36.5	9.13
54	Αντλία	1	1	1	1.20	0.40	1.20	0.09%	0.40	0.40	0.0137	0.0137	0.01	0.01	0.00%	0.00%	5.0	2.00
<b>8. ΥΠΟΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ</b>																		
55	Πίνακας Κτιρίου Διοίκησης	1	1	1	21.00	21.00	21.00	1.51%	21.00	21.00	3.0	3.0	63.00	63.00	0.95%	0.96%	1095.0	22995.00
56	Πίνακας Εργαστηρίου	1	1	1	19.00	19.00	19.00	1.37%	19.00	19.00	3.0	3.0	57.00	57.00	0.86%	0.87%	1095.0	20805.00
57	Πίνακας Συνεργείου	1	1	1	15.00	15.00	15.00	1.08%	15.00	15.00	1.0	1.0	15.00	15.00	0.23%	0.23%	365.0	5475.00
58	Εξωτερικός Φωτισμός	1	1	1	6.00	6.00	6.00	0.43%	6.00	6.00	8.0	6.0	48.00	36.00	0.73%	0.55%	2558.0	15348.00
59	Ρευματοδότες Πεδίου	1	1	1	1.00	1.00	1.00	0.07%	1.00	1.00	1.0	1.0	1.00	1.00	0.02%	0.02%	365.0	365.00
60	Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0.05%	0.75	0.75	24.0	24.0	18.00	18.00	0.27%	0.28%	8760.0	6570.00
61	Όργανα Πεδίου	1	1	1	1.25	1.25	1.25	0.09%	1.25	1.25	24.0	24.0	30.00	30.00	0.45%	0.46%	8760.0	10950.00
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>							<b>1390.47</b>	<b>100.00%</b>	<b>439.93</b>	<b>439.93</b>	<b>589.10</b>	<b>584.09</b>	<b>6607.23</b>	<b>6541.22</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>214116.11</b>	<b>2399691.42</b>

**ΕΕΛ ΑΛΜΥΡΟΥ**

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ															
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (BOD <sub>5</sub> )				ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (SS)					ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (TN)			
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	BOD <sub>5, in</sub> (mg/l)	BOD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	BOD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>in</sub> (Kg/d)	VSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TN <sub>in</sub> (mg/l)	TN <sub>in</sub> (Kg/d)	TN <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)
1	Ιαν-2009	944.9	369.0	348.7	6.00	98.4%	627.0	592.5	438.9	5.70	99.1%	55.0	52.0	4.90	91.1%
2	Φεβ-2009	1246.0	375.5	467.9	6.30	98.3%	619.0	771.3	433.3	5.40	99.1%	57.0	71.0	4.90	91.4%
3	Μαρ-2009	1002.1	361.0	361.7	5.70	98.4%	581.0	582.2	406.7	4.60	99.2%	55.0	55.1	5.20	90.5%
4	Απρ-2009	1075.5	407.2	437.9	9.00	97.8%	673.0	723.8	471.1	5.80	99.1%	55.0	59.2	5.80	89.5%
5	Μάι-2009	889.9	363.3	323.2	8.00	97.8%	645.0	574.0	451.5	5.00	99.2%	59.0	52.5	5.30	91.0%
6	Ιούν-2009	1168.9	425.8	497.7	8.00	98.1%	736.0	860.3	515.2	6.90	99.1%	58.0	67.8	5.20	91.0%
7	Ιούλ-2009	946.5	504.5	477.5	18.00	96.4%	812.0	768.6	568.4	6.30	99.2%	60.0	56.8	6.90	88.5%
8	Αύγ-2009	998.7	291.0	290.6	8.00	97.3%	675.0	674.1	472.5	6.20	99.1%	55.0	54.9	4.10	92.5%
9	Σεπτ-2009	910.8	359.2	327.1	6.60	98.2%	711.0	647.6	497.7	5.40	99.2%	55.0	50.1	4.30	92.2%
10	Οκτ-2009	836.7	402.3	336.6	6.00	98.5%	704.0	589.0	492.8	6.30	99.1%	52.0	43.5	4.50	91.3%
11	Νοέμ-2009	787.1	377.3	296.9	6.00	98.4%	705.0	554.9	493.5	5.70	99.2%	55.0	43.3	4.50	91.8%
12	Δεκ-2009	1354.7	391.0	529.7	6.40	98.4%	673.0	911.7	471.1	6.50	99.0%	54.0	73.2	4.80	91.1%
2009	Χειμ. 2009	1068.4	380.2	406.2	6.57	98.3%	646.3	690.5	452.4	5.62	99.1%	55.2	58.9	5.02	90.9%
	Καλ. 2009	958.6	391.0	374.8	9.10	97.7%	713.8	684.3	499.7	6.02	99.2%	56.5	54.2	5.05	91.1%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1013.5	385.6	390.8	7.83	98.0%	680.1	689.2	476.1	5.82	99.1%	55.8	56.6	5.03	91.0%
1	Ιαν-2010	925.3	375.0	347.0	6.70	98.2%	657.0	607.9	459.9	5.60	99.1%	55.0	50.9	5.10	90.7%
2	Φεβ-2010	904.9	329.0	297.7	6.80	97.9%	600.0	542.9	420.0	5.60	99.1%	55.0	49.8	6.70	87.8%
3	Μαρ-2010	961.7	341.8	328.7	5.80	98.3%	542.0	521.2	379.4	5.50	99.0%	53.0	51.0	4.60	91.3%
4	Απρ-2010	966.0	307.5	297.0	4.30	98.6%	522.0	504.2	365.4	5.30	99.0%	54.0	52.2	4.40	91.9%
5	Μάι-2010	948.2	328.8	311.7	4.00	98.8%	640.0	606.8	448.0	5.00	99.2%	52.0	49.3	5.00	90.4%
6	Ιούν-2010	1077.1	341.6	367.9	5.00	98.5%	672.0	723.8	470.4	5.20	99.2%	53.0	57.1	5.50	89.6%
7	Ιούλ-2010	1038.1	389.5	404.4	5.50	98.6%	672.0	697.6	470.4	5.40	99.2%	53.0	55.0	5.80	89.1%
8	Αύγ-2010	1003.8	410.5	412.1	5.80	98.6%	668.0	670.6	467.6	5.60	99.2%	54.0	54.2	4.10	92.4%
9	Σεπτ-2010	1015.0	365.8	371.3	5.20	98.6%	621.0	630.3	434.7	5.60	99.1%	55.0	55.8	4.90	91.1%
10	Οκτ-2010	964.6	378.7	365.3	5.70	98.5%	600.0	578.8	420.0	5.40	99.1%	52.0	50.2	4.40	91.5%
11	Νοέμ-2010	1084.4	325.3	352.7	5.30	98.4%	606.0	657.1	424.2	5.30	99.1%	53.0	57.5	4.70	91.1%
12	Δεκ-2010	1109.8	358.6	398.0	5.60	98.4%	614.0	681.4	429.8	5.30	99.1%	54.0	59.9	5.20	90.4%
2010	Χειμ. 2010	992.0	339.5	336.8	5.75	98.3%	590.2	585.5	413.1	5.43	99.1%	54.0	53.6	5.12	90.5%
	Καλ. 2010	1007.8	369.1	372.0	5.20	98.6%	645.5	650.6	451.9	5.37	99.2%	53.2	53.6	4.95	90.7%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	999.9	354.3	354.3	5.48	98.5%	617.8	617.8	432.5	5.40	99.1%	53.6	53.6	5.03	90.6%
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	1030.2	359.8	370.7	6.16	98.3%	618.3	636.9	432.8	5.53	99.1%	54.6	56.2	5.07	90.7%
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	983.2	380.1	373.7	7.15	98.1%	679.7	668.2	475.8	5.69	99.2%	54.8	53.9	5.00	90.9%
	Μ.Ο.	1006.7	370.0	372.4	6.65	98.2%	649.0	653.3	454.3	5.61	99.1%	54.7	55.1	5.03	90.8%

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ															
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΑΜΜΩΝΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (NH <sub>4</sub> -N)				DO (mg/l)	T (°C)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΝΑΜ. ΥΓΡΟΥ			SVI (ml/g)	TSS <sub>sl</sub> (mg/l)	Qw (m <sup>3</sup> /d)	W (kg/d)	Θ <sub>c</sub> (days)
		NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (kg/d)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rou</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			MLSS (mg/l)	MLVSS (mg/l)	MLVSS/MLSS (%)					
1	Ιαν-2009	43.2	40.8	0.35	99.2%	1.00	14.1	5120.0	4614.6	90.1%	184	6536.2	30.6	200.00	19.00
2	Φεβ-2009	42.5	52.9	0.40	99.1%	1.04	12.8	5152.0	4454.6	86.5%	182	6577.0	30.4	200.00	19.00
3	Μαρ-2009	42.2	42.3	0.48	98.9%	1.17	14.5	4413.0	2391.6	54.2%	213	5633.6	35.5	200.00	19.00
4	Απρ-2009	42.4	45.6	0.44	99.0%	1.25	16.2	3025.0	1247.3	41.2%	311	3861.7	51.8	200.00	19.00
5	Μάι-2009	42.5	37.8	0.53	98.7%	1.20	18.1	4900.0	4190.3	85.5%	192	6255.3	32.0	200.00	19.00
6	Ιούν-2009	45.1	52.7	0.57	98.7%	1.13	19.9	5083.0	4405.3	86.7%	185	6488.9	30.8	200.00	19.00
7	Ιούλ-2009	44.8	42.4	0.68	98.5%	1.16	23.0	5145.0	4184.0	81.3%	183	6568.1	30.5	200.00	19.00
8	Αύγ-2009	41.8	41.8	0.47	98.9%	1.15	23.0	4905.0	2722.3	55.5%	192	6261.7	31.9	200.00	19.00
9	Σεπτ-2009	40.8	37.1	0.39	99.1%	1.13	19.6	4492.0	2831.5	63.0%	209	5734.5	34.9	200.00	19.00
10	Οκτ-2009	40.2	33.6	0.49	98.8%	1.04	17.2	4425.0	2511.5	56.8%	212	5648.9	35.4	200.00	19.00
11	Νοέμ-2009	41.3	32.5	0.51	98.8%	0.94	15.9	4284.0	2804.6	65.5%	219	5468.9	36.6	200.00	19.00
12	Δεκ-2009	40.6	55.0	0.53	98.7%	0.94	15.0	4683.0	3905.0	83.4%	201	5978.3	33.5	200.00	19.00
2009	Χειμ. 2009	42.0	44.9	0.45	98.9%	1.06	14.7	4446.2	3236.3	70.1%	218	5676.0	36.4	200.00	19.00
	Καλ. 2009	42.5	40.8	0.52	98.8%	1.13	20.1	4825.0	3474.1	71.5%	195	6159.6	32.6	200.00	19.00
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	42.3	42.8	0.49	98.8%	1.10	17.4	4635.6	3355.2	70.8%	207	5917.8	34.5	200.00	19.00
1	Ιαν-2010	41.1	38.1	0.51	98.8%	0.91	13.9	5016.0	4181.9	83.4%	187	6403.4	31.2	200.00	19.00
2	Φεβ-2010	40.5	36.6	0.42	99.0%	0.88	14.1	5061.0	4600.1	90.9%	186	6460.9	31.0	200.00	19.00
3	Μαρ-2010	40.0	38.5	0.47	98.8%	0.89	15.2	5646.0	5138.8	91.0%	166	7207.7	27.7	200.00	19.00
4	Απρ-2010	41.2	39.8	0.42	99.0%	1.34	17.4	5111.0	4775.4	93.4%	184	6524.7	30.7	200.00	19.00
5	Μάι-2010	41.6	39.5	0.50	98.8%	1.77	18.7	5209.0	4599.9	88.3%	180	6649.8	30.1	200.00	19.00
6	Ιούν-2010	39.6	42.7	0.52	98.7%	2.13	23.6	5088.0	4074.6	80.1%	185	6495.3	30.8	200.00	19.00
7	Ιούλ-2010	40.7	42.2	0.71	98.3%	1.99	27.1	4692.0	3067.2	65.4%	200	5989.8	33.4	200.00	19.00
8	Αύγ-2010	42.0	42.2	0.74	98.2%	2.05	28.9	4691.0	3021.2	64.4%	200	5988.5	33.4	200.00	19.00
9	Σεπτ-2010	41.3	41.9	0.63	98.5%	1.81	24.8	4374.0	2012.8	46.0%	215	5583.8	35.8	200.00	19.00
10	Οκτ-2010	40.9	39.5	0.47	98.8%	1.52	17.9	4172.0	2383.4	57.1%	225	5326.0	37.6	200.00	19.00
11	Νοέμ-2010	41.4	44.9	0.52	98.7%	1.46	14.9	4547.0	3452.7	75.9%	207	5804.7	34.5	200.00	19.00
12	Δεκ-2010	41.4	45.9	0.51	98.8%	1.43	11.5	4898.0	3893.9	79.5%	192	6252.8	32.0	200.00	19.00
2010	Χειμ. 2010	40.9	40.6	0.48	98.8%	1.15	14.5	5046.5	4340.5	85.7%	187	6442.3	31.2	200.00	19.00
	Καλ. 2010	41.0	41.3	0.59	98.6%	1.88	23.5	4704.3	3193.2	66.9%	201	6005.5	33.5	200.00	19.00
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	41.0	41.0	0.54	98.7%	1.51	19.0	4875.4	3766.8	76.3%	194	6223.9	32.3	200.00	19.00
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	41.5	42.7	0.46	98.9%	1.10	14.6	4746.3	3788.4	79.8%	203	6059.1	33.8	200.00	19.00
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	41.8	41.1	0.56	98.7%	1.51	21.8	4764.7	3333.7	70.0%	198	6082.6	33.0	200.00	19.00
	Μ.Ο.	41.6	41.9	0.51	98.8%	1.31	18.2	4755.5	3561.0	74.9%	200	6070.9	33.4	200.00	19.00

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ									
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (ΒΟD <sub>5</sub> )				ΙΣΟΔ. ΠΛΗΘ. (κατ.)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (mg/l)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	ΒΟD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			
1	Ιαν-2009	944.9	369.0	348.7	6.00	98.4%	5811	61600	5580.18
2	Φεβ-2009	1246.0	375.5	467.9	6.30	98.3%	7798	58400	5434.23
3	Μαρ-2009	1002.1	361.0	361.7	5.70	98.4%	6029	60000	5218.99
4	Απρ-2009	1075.5	407.2	437.9	9.00	97.8%	7299	56000	4999.44
5	Μάι-2009	889.9	363.3	323.2	8.00	97.8%	5387	59200	5155.70
6	Ιούν-2009	1168.9	425.8	497.7	8.00	98.1%	8294	56000	5114.35
7	Ιούλ-2009	946.5	504.5	477.5	18.00	96.4%	7959	58400	4965.81
8	Αύγ-2009	998.7	291.0	290.6	8.00	97.3%	4844	68000	5785.33
9	Σεπτ-2009	910.8	359.2	327.1	6.60	98.2%	5452	67200	5723.86
10	Οκτ-2009	836.7	402.3	336.6	6.00	98.5%	5611	74400	6245.91
11	Νοέμ-2009	787.1	377.3	296.9	6.00	98.4%	4949	76000	6481.71
12	Δεκ-2009	1354.7	391.0	529.7	6.40	98.4%	8828	77600	6642.76
2009	Χειμ. 2009	1068.4	380.2	406.2	6.57	98.3%	6786	64933	5726.22
	Καλ. 2009	958.6	391.0	374.8	9.10	97.7%	6258	63867	5498.49
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1013.5	385.6	390.8	7.83	98.0%	6522	64400	5612.36
1	Ιαν-2010	925.3	375.0	347.0	6.70	98.2%	5783	73600	6209.20
2	Φεβ-2010	904.9	329.0	297.7	6.80	97.9%	4962	68000	5899.64
3	Μαρ-2010	961.7	341.8	328.7	5.80	98.3%	5478	73600	6168.42
4	Απρ-2010	966.0	307.5	297.0	4.30	98.6%	4951	67200	5827.01
5	Μάι-2010	948.2	328.8	311.7	4.00	98.8%	5195	67200	5908.15
6	Ιούν-2010	1077.1	341.6	367.9	5.00	98.5%	6132	70400	6596.09
7	Ιούλ-2010	1038.1	389.5	404.4	5.50	98.6%	6739	68000	6460.23
8	Αύγ-2010	1003.8	410.5	412.1	5.80	98.6%	6868	64800	6045.47
9	Σεπτ-2010	1015.0	365.8	371.3	5.20	98.6%	6188	63200	6174.38
10	Οκτ-2010	964.6	378.7	365.3	5.70	98.5%	6088	69600	6572.53
11	Νοέμ-2010	1084.4	325.3	352.7	5.30	98.4%	5878	67200	6346.59
12	Δεκ-2010	1109.8	358.6	398.0	5.60	98.4%	6633	48000	4696.64
2010	Χειμ. 2010	992.0	339.5	336.8	5.75	98.3%	5614	66267	5857.92
	Καλ. 2010	1007.8	369.1	372.0	5.20	98.6%	6202	67200	6292.81
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	999.9	354.3	354.3	5.48	98.5%	5908	66733	6075.36
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	1030.2	359.8	370.7	6.16	98.3%	6200	65600	5792.07
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	983.2	380.1	373.7	7.15	98.1%	6230	65533	5895.65
	Μ.Ο.	1006.7	370.0	372.4	6.65	98.2%	6215	65567	5843.86

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ								
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (kWh/m <sup>3</sup> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤ. & ΗΜΕΡ. (KWh/κατ.-d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΚWh (€/KWh)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/m <sup>3</sup> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚ. (€/ισ. κατ.-d)
1	Ιαν-2009	5.70	2.10	0.34	0.091	0.516	0.191	0.031
2	Φεβ-2009	4.46	1.67	0.27	0.093	0.415	0.156	0.025
3	Μαρ-2009	5.35	1.93	0.32	0.087	0.465	0.168	0.028
4	Απρ-2009	4.26	1.74	0.26	0.089	0.381	0.155	0.023
5	Μάι-2009	5.91	2.15	0.35	0.087	0.515	0.187	0.031
6	Ιούν-2009	3.75	1.60	0.23	0.091	0.343	0.146	0.021
7	Ιούλ-2009	3.95	1.99	0.24	0.085	0.335	0.169	0.020
8	Αύγ-2009	7.55	2.20	0.45	0.085	0.642	0.187	0.039
9	Σεπτ-2009	6.85	2.46	0.41	0.085	0.583	0.209	0.035
10	Οκτ-2009	7.13	2.87	0.43	0.084	0.599	0.241	0.036
11	Νοέμ-2009	8.53	3.22	0.51	0.085	0.728	0.274	0.044
12	Δεκ-2009	4.73	1.85	0.28	0.086	0.405	0.158	0.024
2009	Χειμ. 2009	5.50	2.09	0.33	0.088	0.485	0.184	0.029
	Καλ. 2009	5.85	2.21	0.35	0.086	0.503	0.190	0.030
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	5.68	2.15	0.34	0.087	0.494	0.187	0.030
1	Ιαν-2010	6.84	2.57	0.41	0.084	0.577	0.216	0.035
2	Φεβ-2010	8.16	2.68	0.49	0.087	0.708	0.233	0.042
3	Μαρ-2010	7.22	2.47	0.43	0.084	0.605	0.207	0.036
4	Απρ-2010	7.54	2.32	0.45	0.087	0.654	0.201	0.039
5	Μάι-2010	6.95	2.29	0.42	0.088	0.611	0.201	0.037
6	Ιούν-2010	6.38	2.18	0.38	0.094	0.598	0.204	0.036
7	Ιούλ-2010	5.42	2.11	0.33	0.095	0.515	0.201	0.031
8	Αύγ-2010	5.07	2.08	0.30	0.093	0.473	0.194	0.028
9	Σεπτ-2010	5.67	2.08	0.34	0.098	0.554	0.203	0.033
10	Οκτ-2010	6.15	2.33	0.37	0.094	0.580	0.220	0.035
11	Νοέμ-2010	6.35	2.07	0.38	0.094	0.600	0.195	0.036
12	Δεκ-2010	3.89	1.40	0.23	0.098	0.381	0.137	0.023
2010	Χειμ. 2010	6.67	2.25	0.40	0.089	0.587	0.198	0.035
	Καλ. 2010	5.94	2.18	0.36	0.094	0.555	0.204	0.033
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	6.30	2.21	0.38	0.091	0.571	0.201	0.034
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	6.09	2.17	0.37	0.089	0.536	0.191	0.032
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	5.90	2.19	0.35	0.090	0.529	0.197	0.032
	Μ.Ο.	5.99	2.18	0.36	0.089	0.533	0.194	0.032

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kwh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>1. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ</b>																		
1	Μηχανικά Καθαριζόμενη Εσχάρα	1	1	1	0.37	0.30	0.37	0.08%	0.30	0.30	3.0	3.0	0.90	0.90	0.02%	0.02%	1095.0	328.50
2	Συμπιεστικός Κοχλίας	1	1	1	0.55	0.44	0.55	0.12%	0.44	0.44	3.0	3.0	1.32	1.32	0.04%	0.04%	1095.0	481.80
3	Φυσητήρες Αερισμού	2	1	1	3.00	2.10	6.00	1.31%	2.10	2.10	24.0	24.0	50.40	50.40	1.38%	1.38%	8760.0	18396.00
4	Αντλίες Δοσομέτρησης Θειούχου Μαγγανίου	2	1	1	0.07	0.06	0.14	0.03%	0.06	0.06	3.0	3.0	0.18	0.18	0.00%	0.00%	1095.0	65.70
5	Υποβρύχιες Αντλίες	2	1	1	4.00	3.10	8.00	1.75%	3.10	3.10	3.0	3.0	9.30	9.30	0.25%	0.25%	1095.0	3394.50
6	Αναδευτήρας	1	1	1	4.00	2.50	4.00	0.87%	2.50	2.50	24.0	24.0	60.00	60.00	1.64%	1.64%	8760.0	21900.00
7	Ανεμιστήρας Εξαερισμού Κτιρίου Προεπεξεργασίας Βοθρολυμάτων	1	1	1	0.15	0.12	0.15	0.03%	0.12	0.12	24.0	24.0	2.88	2.88	0.08%	0.08%	8760.0	1051.20
8	Διαβρεχόμενο Φίλτρο Απόσμησης Μονάδας Προεπεξεργασίας Βοθρολυμάτων	1	1	1	0.80	0.64	0.80	0.17%	0.64	0.64	1.0	1.0	0.64	0.64	0.02%	0.02%	365.0	233.60
<b>2. ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>																		
9	Αναδευτήρας Α/Σ Αρχικής Ανύψωσης	1	1	1	1.70	1.20	1.70	0.37%	1.20	1.20	24.0	24.0	28.80	28.80	0.79%	0.79%	8760.0	10512.00
10	Υποβρύχιες Αντλίες Α/Σ Αρχικής Ανύψωσης	3	2	2	17.00	13.50	51.00	11.14%	27.00	27.00	8.0	8.0	216.00	216.00	5.89%	5.89%	2920.0	78840.00
11	Μηχανικά Καθαριζόμενη Εσχάρα	1	1	1	0.55	0.44	0.55	0.12%	0.44	0.44	3.0	3.0	1.32	1.32	0.04%	0.04%	1095.0	481.80
12	Συμπιεστικός Κοχλίας	1	1	1	0.55	0.44	0.55	0.12%	0.44	0.44	3.0	3.0	1.32	1.32	0.04%	0.04%	1095.0	481.80
13	Ανεμιστήρας Εξαερισμού Χώρου Εσχάωσης	1	1	1	0.15	0.12	0.15	0.03%	0.12	0.12	24.0	24.0	2.88	2.88	0.08%	0.08%	8760.0	1051.20
14	Παλινδρομική Γέφυρα ΑΜ-ΛΠ	2	2	2	0.74	0.59	1.48	0.32%	1.18	1.18	24.0	24.0	28.32	28.32	0.77%	0.77%	8760.0	10336.80
15	Σάρωθρα επιφάνειας ΑΜ-ΛΠ	2	2	2	0.37	0.30	0.74	0.16%	0.60	0.60	1.0	1.0	0.60	0.60	0.02%	0.02%	365.0	219.00
16	Αεραντλία Αναρρόφησης Άμμου	2	2	2	0.01	0.01	0.02	0.00%	0.02	0.02	0.5	0.5	0.01	0.01	0.00%	0.00%	182.5	3.65
17	Φυσητήρες Αερισμού	2	1	1	5.50	4.00	11.00	2.40%	4.00	4.00	24.0	24.0	96.00	96.00	2.62%	2.62%	8760.0	35040.00
18	Κοχλίας Άμμου	1	1	1	0.37	0.30	0.37	0.08%	0.30	0.30	3.0	3.0	0.90	0.90	0.02%	0.02%	1095.0	328.50
19	Ανεμιστήρας Εξαερισμού Αμμοσυλλέκτη Λιπασυλλέκτη	1	1	1	0.15	0.12	0.15	0.03%	0.12	0.12	24.0	24.0	2.88	2.88	0.08%	0.08%	8760.0	1051.20
20	Διαβρεχόμενο Φίλτρο Απόσμησης Μονάδας Προεπεξεργασίας	1	1	1	1.35	1.08	1.35	0.29%	1.08	1.08	1.0	1.0	1.08	1.08	0.03%	0.03%	365.0	394.20
<b>3. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ (ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ-ΑΕΡΙΣΜΟΥ, ΚΑΘΙΣΗΣ &amp; ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ)</b>																		
21	Αναδευτήρες Δεξαμενών Βιολογικής Απομάκρυνσης Φωσφόρου	2	2	2	3.00	1.50	6.00	1.31%	3.00	3.00	24.0	24.0	72.00	72.00	1.96%	1.96%	8760.0	26280.00
22	Αναδευτήρες Δεξαμενών Απονιτροποίησης	2	2	2	4.00	2.50	8.00	1.75%	5.00	5.00	24.0	24.0	120.00	120.00	3.27%	3.27%	8760.0	43800.00
23	Αναδευτήρες Δεξαμενών Αερισμού	4	4	4	4.00	2.50	16.00	3.49%	10.00	10.00	24.0	24.0	240.00	240.00	6.55%	6.55%	8760.0	87600.00
24	Φυσητήρες Αερισμού	3	1	1	55.00	45.50	165.00	36.03%	45.50	45.50	24.0	24.0	1092.00	1092.00	29.80%	29.80%	8760.0	398580.00
25	Υποβρύχιες Αντλίες	4	2	2	11.00	8.80	44.00	9.61%	17.60	17.60	24.0	24.0	422.40	422.40	11.53%	11.53%	8760.0	154176.00
26	Ανεμιστήρας Αερισμού Κτιρίου	1	1	1	0.20	0.16	0.20	0.04%	0.16	0.16	24.0	24.0	3.84	3.84	0.10%	0.10%	8760.0	1401.60
27	Γέφυρες Δεξαμενών Καθίσης	2	2	2	0.37	0.30	0.74	0.16%	0.60	0.60	24.0	24.0	14.40	14.40	0.39%	0.39%	8760.0	5256.00
28	Υποβρύχιες Αντλίες Ανακυκλοφορίας	3	2	2	7.00	5.90	21.00	4.59%	11.80	11.80	24.0	24.0	283.20	283.20	7.73%	7.73%	8760.0	103368.00
29	Υποβρύχιες Αντλίες Ανακυκλοφορίας	2	1	1	3.00	2.00	6.00	1.31%	2.00	2.00	6.0	6.0	12.00	12.00	0.33%	0.33%	2190.0	4380.00
<b>4. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΚΑΘΑΡΩΝ, ΜΕΤΑΕΡΙΣΜΟΥ, Α/Σ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ</b>																		
30	Αντλίες Δοσομέτρησης NaOCl	2	1	1	0.05	0.04	0.10	0.02%	0.04	0.04	3.0	3.0	0.12	0.12	0.00%	0.00%	1095.0	43.80
31	Αναδευτήρες Αποχλωρίωσης	1	1	1	0.37	0.30	0.37	0.08%	0.30	0.30	24.0	24.0	7.20	7.20	0.20%	0.20%	8760.0	2628.00
32	Αντλίες Δοσομέτρησης Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	2	1	1	0.07	0.06	0.14	0.03%	0.06	0.06	3.0	3.0	0.18	0.18	0.00%	0.00%	1095.0	65.70
33	Κοχλίας Δοσομέτρησης Πολυηλεκτρολύτη	1	1	1	0.37	0.30	0.37	0.08%	0.30	0.30	6.0	6.0	1.80	1.80	0.05%	0.05%	2190.0	657.00
34	Συγκρότημα Παρασκευής Πολυηλεκτρολύτη	1	1	1	0.37	0.30	0.37	0.08%	0.30	0.30	3.0	3.0	0.90	0.90	0.02%	0.02%	1095.0	328.50
35	Ανεμιστήρας Εξαερισμού Κτιρίου Δοσομέτρησης Χημικών	2	2	2	0.15	0.12	0.30	0.07%	0.24	0.24	24.0	24.0	5.76	5.76	0.16%	0.16%	8760.0	2102.40
36	Φυσητήρες Αερισμού Μονάδας Μεταερισμού	2	1	1	11.00	5.60	22.00	4.80%	5.60	5.60	24.0	24.0	134.40	134.40	3.67%	3.67%	8760.0	49056.00
37	Ανεμιστήρας Εξαερισμού Χώρου Φυτῶν	1	1	1	0.15	0.12	0.15	0.03%	0.12	0.12	24.0	24.0	2.88	2.88	0.08%	0.08%	8760.0	1051.20
38	Υποβρύχιες Αντλίες Α/Σ Διάθεσης Επεξεργασμένων	3	2	2	10.00	8.50	30.00	6.55%	17.00	17.00	24.0	24.0	408.00	408.00	11.13%	11.13%	8760.0	148920.00
39	Ηλεκτροκίνητο Θυρόφραγμα Α/Σ Διάθεσης Επεξεργασμένων	1	1	1	0.37	0.30	0.37	0.08%	0.30	0.30	24.0	24.0	7.20	7.20	0.20%	0.20%	8760.0	2628.00

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>5. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ (ΠΑΧΥΝΣΗ-ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ)</b>																		
40	Μηχανική Τράπεζα Πάχυνσης	1	1	1	0.55	0.44	0.55	0.12%	0.44	0.44	6.0	6.0	2.64	2.64	0.07%	0.07%	2190.0	963.60
41	Δοχείο Ανάμιξης	1	1	1	0.55	0.44	0.55	0.12%	0.44	0.44	6.0	6.0	2.64	2.64	0.07%	0.07%	2190.0	963.60
42	Ταινοφιλτρόπρεσα	1	1	1	0.75	0.60	0.75	0.16%	0.60	0.60	6.0	6.0	3.60	3.60	0.10%	0.10%	2190.0	1314.00
43	Αντλίες Τροφοδοσίας Πολυηλεκτρολύτη	2	1	1	0.15	0.12	0.30	0.07%	0.12	0.12	6.0	6.0	0.72	0.72	0.02%	0.02%	2190.0	262.80
44	Κοχλίας Δοσομέτρησης Πολυηλεκτρολύτη	1	1	1	0.37	0.30	0.37	0.08%	0.30	0.30	6.0	6.0	1.80	1.80	0.05%	0.05%	2190.0	657.00
45	Συγκρότημα Παρασκευής Πολυηλεκτρολύτη	1	1	1	2.10	1.68	2.10	0.46%	1.68	1.68	6.0	6.0	10.08	10.08	0.28%	0.28%	2190.0	3679.20
46	Αεροσυμπιεστής	2	1	1	2.00	1.60	4.00	0.87%	1.60	1.60	6.0	6.0	9.60	9.60	0.26%	0.26%	2190.0	3504.00
47	Πιεστικό Συγκρότημα	1	1	1	17.00	13.60	17.00	3.71%	13.60	13.60	8.0	8.0	108.80	108.80	2.97%	2.97%	2920.0	39712.00
48	Μεταφορική Ταινία Ιλύος	1	1	1	0.37	0.30	0.37	0.08%	0.30	0.30	8.0	8.0	2.40	2.40	0.07%	0.07%	2920.0	876.00
49	Μεταφορικός Κοχλίας Ταινίας	1	1	1	0.37	0.30	0.37	0.08%	0.30	0.30	8.0	8.0	2.40	2.40	0.07%	0.07%	2920.0	876.00
50	Ανεμιστήρας Εξαερισμού Μονάδας Επεξεργασίας Ιλύος	1	1	1	0.66	0.53	0.66	0.14%	0.53	0.53	8.0	8.0	4.24	4.24	0.12%	0.12%	2920.0	1547.60
51	Διαβρεχόμενο Φίλτρο Απόσμησης Μονάδας Επεξεργασίας Ιλύος	1	1	1	0.80	0.64	0.80	0.17%	0.64	0.64	1.0	1.0	0.64	0.64	0.02%	0.02%	365.0	233.60
<b>6. ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ</b>																		
52	Λοιπές Καταναλώσεις	1	1	1	3.00	3.00	3.00	0.66%	3.00	3.00	24.0	24.0	72.00	72.00	1.96%	1.96%	8760.0	26280.00
53	Πιεστικό Συγκρότημα	1	1	1	17.00	13.60	17.00	3.71%	13.60	13.60	8.0	8.0	108.80	108.80	2.97%	2.97%	2920.0	39712.00
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>							<b>458.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>202.83</b>	<b>202.83</b>	<b>688.50</b>	<b>688.50</b>	<b>3664.37</b>	<b>3664.37</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>251302.50</b>	<b>1337495.05</b>



**ΕΕΛ ΛΑΜΙΑΣ**

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΜΙΕΩΝ												
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ Q			ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (BOD <sub>5</sub> )				ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (SS)			
		ΛΥΜΑΤΑ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΑ (m <sup>3</sup> /d)	ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	BOD <sub>5, in</sub> (mg/l)	BOD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	BOD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>in</sub> (Kg/d)	VSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>out</sub> (mg/l)
1	Ιαν-2009	14434	126	14560	130	1892.8	12.0	90.8%	178	2591.7	-	31.4
2	Φεβ-2009	15952	188	16140	199	3211.9	22.1	88.9%	137	2211.2	-	1.3
3	Μαρ-2009	16711	179	16890	228	3850.9	20.4	91.1%	123	2077.5	-	5.3
4	Απρ-2009	16127	253	16380	156	2555.3	22.4	85.6%	203	3325.1	137.0	24.3
5	Μάι-2009	14948	232	15180	203	3081.5	18.5	90.9%	166	2519.9	-	8.7
6	Ιούν-2009	13941	259	14200	199	2825.8	19.0	90.5%	127	1803.4	92.0	42.2
7	Ιούλ-2009	14185	275	14460	216	3123.4	10.5	95.1%	193	2790.8	133.0	20.3
8	Αύγ-2009	12098	262	12360	217	2682.1	2.1	99.0%	107	1322.5	-	4.4
9	Σεπτ-2009	13773	197	13970	273	3813.8	10.2	96.3%	210	2933.7	173.0	11.4
10	Οκτ-2009	16277	173	16450	248	4079.6	21.1	91.5%	145	2385.3	-	25.9
11	Νοέμ-2009	15405	145	15550	245	3809.8	15.6	93.6%	232	3607.6	-	21.7
12	Δεκ-2009	14938	202	15140	348	5268.7	15.6	95.5%	200	3028.0	-	20.5
2009	Χειμ. 2009	15595	182	15777	218	3434.1	18.0	91.7%	179	2821.4	137	17.4
	Καλ. 2009	14204	233	14437	226	3262.7	13.6	94.0%	158	2281.0	133	18.8
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	14899	208	15107	222	3351.2	15.8	92.9%	168	2544.2	134	18.1
1	Ιαν-2010	12863	147	13010	231	3005.3	13.2	94.3%	250	3252.5	246.0	1
2	Φεβ-2010	15639	161	15800	310	4898.0	11.1	96.4%	196	3096.8	-	5.9
3	Μαρ-2010	19033	207	19240	219	4213.6	8.6	96.1%	283	5444.9	208.0	6.2
4	Απρ-2010	15518	192	15710	255	4006.1	6.9	97.3%	360	5655.6	269.0	2.2
5	Μάι-2010	14394	176	14570	225	3278.3	12.7	94.4%	245	3569.7	138.0	9.8
6	Ιούν-2010	15220	200	15420	225	3469.5	11.3	95.0%	114	1757.9	102.0	2
7	Ιούλ-2010	12983	217	13200	285	3762.0	5.5	98.1%	217	2864.4	184.0	3.5
8	Αύγ-2010	13267	293	13560	243	3295.1	15.3	93.7%	-	-	-	1.8
9	Σεπτ-2010	12255	155	12410	208	2581.3	8.4	96.0%	134	1662.9	60.0	0.6
10	Οκτ-2010	16374	156	16530	283	4678.0	5.8	98.0%	383	6331.0	314.0	2.1
11	Νοέμ-2010	15306	164	15470	364	5631.1	9.4	97.4%	260	4022.2	250.0	2.3
12	Δεκ-2010	14922	168	15090	189	2852.0	5.3	97.2%	505	7620.5	435.0	5.5
2010	Χειμ. 2010	15547	173	15720	261	4108.2	9.1	96.5%	309	4857.5	282	3.9
	Καλ. 2010	14082	200	14282	245	3496.6	9.8	96.0%	219	3122.0	160	3.3
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	14815	186	15001	253	3796.5	9.5	96.3%	268	4018.9	221	3.6
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	15571	178	15748	240	3771.7	13.6	94.3%	244	3841.3	209	10.6
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	14143	216	14359	235	3380.4	11.7	95.0%	188	2703.8	146	11.1
	Μ.Ο.	14857	197	15054	237	3574.6	12.6	94.7%	218	3284.2	177	10.8

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΜΙΕΩΝ												
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (TN)				ΑΜΜΩΝΙΑΚΟ ΑΖΩΤΟ (NH <sub>4</sub> -N)				DO (mg/l)	T (°C)
			TN <sub>in</sub> (mg/l)	TN <sub>in</sub> (Kg/d)	TN <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (Kg/d)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rou</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)		
1	Ιαν-2009	82.4%	51.3	746.9	9.2	82.1%	22.3	324.7	0.5	97.8%	1.36	16.8
2	Φεβ-2009	99.1%	76.9	1241.2	16.1	79.1%	38.5	621.4	11.5	70.1%	0.72	17.4
3	Μαρ-2009	95.7%	69.4	1172.2	19.2	72.3%	45.2	763.4	11.1	75.4%	1.13	16.8
4	Απρ-2009	88.0%	60.9	997.5	17.9	70.6%	41.9	686.3	10.3	75.4%	0.95	18.9
5	Μάι-2009	94.8%	52.5	797.0	19.4	63.0%	32.5	493.4	12.2	62.5%	0.54	21.1
6	Ιούν-2009	66.8%	50.3	714.3	16.3	67.6%	28	397.6	8.3	70.4%	0.99	25.3
7	Ιούλ-2009	89.5%	62.5	903.8	8.3	86.7%	40.6	587.1	0.6	98.5%	0.57	24.2
8	Αύγ-2009	95.9%	62.5	772.5	8	87.2%	34.8	430.1	0.7	98.0%	0.92	24.4
9	Σεπτ-2009	94.6%	75.3	1051.9	8.4	88.8%	49.8	695.7	0.8	98.4%	0.90	23.4
10	Οκτ-2009	82.1%	79.7	1311.1	14.8	81.4%	52.9	870.2	2.3	95.7%	1.39	21.2
11	Νοέμ-2009	90.6%	74	1150.7	12	83.8%	35.4	550.5	2.5	92.9%	1.00	18.6
12	Δεκ-2009	89.8%	60	908.4	10.8	82.0%	33.4	505.7	2.3	93.1%	1.31	16.2
2009	Χειμ. 2009	90.3%	65.4	1032.1	14.2	78.3%	36.1	569.8	6.4	82.4%	1.08	17.5
	Καλ. 2009	88.1%	63.8	921.1	12.5	80.4%	39.8	574.1	4.2	89.6%	0.89	23.3
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	89.2%	64.6	976.0	13.4	79.3%	37.9	573.2	5.3	86.1%	0.98	20.4
1	Ιαν-2010	99.6%	44.4	577.6	8.5	80.9%	30.3	394.2	1.05	96.5%	1.28	14.5
2	Φεβ-2010	97.0%	56.9	899.0	11.9	79.1%	29.4	464.5	2.59	91.2%	0.92	16.2
3	Μαρ-2010	97.8%	55	1058.2	9.4	82.9%	29.8	573.4	0.78	97.4%	1.11	16.2
4	Απρ-2010	99.4%	64.7	1016.4	9.6	85.2%	37.1	582.8	1.24	96.7%	0.87	18.5
5	Μάι-2010	96.0%	71.6	1043.2	9.4	86.9%	38.9	566.8	1.23	96.8%	0.86	22.6
6	Ιούν-2010	98.2%	66.9	1031.6	9.7	85.5%	38.2	589.0	1.71	95.5%	0.58	23.2
7	Ιούλ-2010	98.4%	67.3	888.4	10.2	84.8%	35.8	472.6	1.37	96.2%	0.59	24.8
8	Αύγ-2010	-	-	-	9	-	32.8	444.8	1.34	95.9%	0.50	24.0
9	Σεπτ-2010	99.6%	61.3	760.7	10.5	82.9%	30.6	379.7	2.03	93.4%	1.28	23.5
10	Οκτ-2010	99.5%	78.8	1302.6	9.7	87.7%	47.3	781.9	1.18	97.5%	1.37	21.4
11	Νοέμ-2010	99.1%	89	1376.8	9.3	89.6%	53.7	830.7	1.86	96.5%	0.93	19.4
12	Δεκ-2010	98.9%	78.3	1181.5	9.3	88.1%	52.7	795.2	1.45	97.2%	1.20	17.0
2010	Χειμ. 2010	98.8%	64.7	1017.3	9.7	85.1%	38.8	610.5	1.5	96.2%	1.05	17.0
	Καλ. 2010	98.5%	69.2	988.0	9.8	85.9%	37.3	532.2	1.5	96.0%	0.86	23.3
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	98.7%	66.7	1001.2	9.7	85.5%	38.1	570.8	1.5	96.1%	0.96	20.1
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	95.6%	65.1	1024.7	11.9	81.7%	37.5	590.2	3.9	89.5%	1.07	17.2
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	94.1%	66.5	954.7	11.1	83.2%	38.5	553.1	2.8	92.7%	0.87	23.3
	Μ.Ο.	95.0%	65.7	988.7	11.5	82.4%	38.0	572.0	3.4	91.1%	0.97	20.2

					ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΜΙΕΩΝ					
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΝΑΜ. ΥΓΡΟΥ			SVI (ml/g)	TSS <sub>sl</sub> (mg/l)	Q <sub>w</sub> (m <sup>3</sup> /d)	W (kg/d)	Θ <sub>c</sub> (days)	Ημέρες ανά μήνα
		MLSS (mg/l)	MLVSS (mg/l)	MLVSS/MLSS (%)						
1	Ιαν-2009	4810.0	3710.0	77.1%	239.0	9220.0	0.0	0.0	-	31
2	Φεβ-2009	5910.0	4510.0	76.3%	153.0	9740.0	0.0	0.0	-	28
3	Μαρ-2009	5710.0	4340.0	76.0%	176.0	10460.0	81.6	854	58.3	31
4	Απρ-2009	5390.0	4210.0	78.1%	163.0	10780.0	155.8	1680	38.5	30
5	Μάι-2009	6950.0	5370.0	77.3%	114.0	11280.0	138.4	1561	53.9	31
6	Ιούν-2009	8590.0	6540.0	76.1%	116.0	13460.0	179.7	2418	32.3	30
7	Ιούλ-2009	7130.0	5220.0	73.2%	119.0	16540.0	68.3	1130	76.1	31
8	Αύγ-2009	4720.0	3290.0	69.7%	174.0	17680.0	188.1	3325	16.4	31
9	Σεπτ-2009	6210.0	4560.0	73.4%	124.0	18000.0	105.4	1898	39.6	30
10	Οκτ-2009	4640.0	3450.0	74.4%	140.0	20190.0	3.5	72	-	31
11	Νοέμ-2009	4690.0	3670.0	78.3%	148.0	15570.0	0.0	0.0	-	30
12	Δεκ-2009	4300.0	3320.0	77.2%	187.0	14650.0	0.0	0.0	-	31
2009	Χειμ. 2009	5135.0	3960.0	77.1%	177.7	11736.7	39.6	422.3	130.3	181.0
	Καλ. 2009	6373.3	4738.3	74.3%	131.2	16191.7	113.9	1733.9	43.1	184.0
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	5754.2	4349.2	75.6%	154.4	13964.2	76.7	1078.1	61.7	365.0
1	Ιαν-2010	4450.0	3280.0	73.7%	186.0	18110.0	33.7	610	83.6	31.0
2	Φεβ-2010	6370.0	4970.0	78.0%	126.0	21720.0	51.1	1109	71.7	28.0
3	Μαρ-2010	6810.0	5330.0	78.3%	127.0	20550.0	53.6	1101	74.7	31.0
4	Απρ-2010	6550.0	5170.0	78.9%	133.0	20820.0	34.7	721	109.8	30.0
5	Μάι-2010	6250.0	5000.0	80.0%	134.0	19330.0	64.4	1245	61.9	31.0
6	Ιούν-2010	7060.0	5490.0	77.8%	121.0	22390.0	17.6	394	213.0	30.0
7	Ιούλ-2010	7150.0	5600.0	78.3%	122.0	20200.0	230.6	4659	18.5	31.0
8	Αύγ-2010	8100.0	6290.0	77.7%	117.0	18680.0	23.1	431	227.9	31.0
9	Σεπτ-2010	7880.0	6050.0	76.8%	119.0	18830.0	25.3	476	-	30.0
10	Οκτ-2010	5340.0	4190.0	78.5%	161.0	15820.0	182.7	2891	22.6	31.0
11	Νοέμ-2010	6950.0	5520.0	79.4%	201.0	15650.0	234.7	3673	23.1	30.0
12	Δεκ-2010	6840.0	5520.0	80.7%	191.0	15050.0	217.3	3271	25.7	31.0
2010	Χειμ. 2010	6328.3	4965.0	78.5%	160.7	18650.0	104.2	1747.6	41.3	181.0
	Καλ. 2010	6963.3	5436.7	78.1%	129.0	19208.3	90.6	1682.7	48.8	184.0
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	6645.8	5200.8	78.3%	144.8	18929.2	97.4	1715.2	42.7	365.0
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	5731.7	4462.5	77.9%	169.2	15193.3	71.9	1084.9	85.8	181.0
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	6668.3	5087.5	76.3%	130.1	17700.0	102.3	1708.3	45.9	184.0
	Μ.Ο.	6200.0	4775.0	77.0%	149.6	16446.7	87.1	1396.6	52.2	365.0

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΜΙΕΩΝ											
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ Q			ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (BOD <sub>5</sub> )				ΙΣΟΔ. ΠΛΗΘ. (κατ.)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)
		ΛΥΜΑΤΑ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΑ (m <sup>3</sup> /d)	ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	BOD <sub>5, in</sub> (mg/l)	BOD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	BOD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			
1	Ιαν-2009	14434	126	14560	130	1892.8	12	90.8%	31547	208800	16722.88
2	Φεβ-2009	15952	188	16140	199	3211.9	22.1	88.9%	53531	166800	14751.24
3	Μαρ-2009	16711	179	16890	228	3850.9	20.4	91.1%	64182	111600	10237.30
4	Απρ-2009	16127	253	16380	156	2555.3	22.4	85.6%	42588	225600	18822.40
5	Μάι-2009	14948	232	15180	203	3081.5	18.5	90.9%	51359	226800	18394.45
6	Ιούν-2009	13941	259	14200	199	2825.8	19	90.5%	47097	222000	17755.89
7	Ιούλ-2009	14185	275	14460	216	3123.4	10.5	95.1%	52056	207600	17310.49
8	Αύγ-2009	12098	262	12360	217	2682.1	2.1	99.0%	44702	238800	19061.91
9	Σεπτ-2009	13773	197	13970	273	3813.8	10.2	96.3%	63564	232800	18712.50
10	Οκτ-2009	16277	173	16450	248	4079.6	21.1	91.5%	67993	223200	17753.94
11	Νοέμ-2009	15405	145	15550	245	3809.8	15.6	93.6%	63496	218400	18025.83
12	Δεκ-2009	14938	202	15140	348	5268.7	15.6	95.5%	87812	200400	18247.34
2009	Χειμ. 2009	15595	182	15777	218	3434.1	18.0	91.7%	57193	188600	16134.50
	Καλ. 2009	14204	233	14437	226	3262.7	13.6	94.0%	54462	225200	18164.86
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	14899	208	15107	222	3351.2	15.8	92.9%	55827	206900	17149.68
1	Ιαν-2010	12863	147	13010	231	3005.3	13.2	94.3%	50089	196800	18084.37
2	Φεβ-2010	15639	161	15800	310	4898.0	11.1	96.4%	81633	205200	17869.04
3	Μαρ-2010	19033	207	19240	219	4213.6	8.6	96.1%	70226	192000	17466.44
4	Απρ-2010	15518	192	15710	255	4006.1	6.9	97.3%	66768	218400	18624.07
5	Μάι-2010	14394	176	14570	225	3278.3	12.7	94.4%	54638	224400	19318.62
6	Ιούν-2010	15220	200	15420	225	3469.5	11.3	95.0%	57825	202800	18447.59
7	Ιούλ-2010	12983	217	13200	285	3762.0	5.5	98.1%	62700	230400	18911.12
8	Αύγ-2010	13267	293	13560	243	3295.1	15.3	93.7%	54918	218400	17719.90
9	Σεπτ-2010	12255	155	12410	208	2581.3	8.4	96.0%	43021	196800	15543.45
10	Οκτ-2010	16374	156	16530	283	4678.0	5.8	98.0%	77967	214800	17715.75
11	Νοέμ-2010	15306	164	15470	364	5631.1	9.4	97.4%	93851	247200	19489.46
12	Δεκ-2010	14922	168	15090	189	2852.0	5.3	97.2%	47534	345600	27766.72
2010	Χειμ. 2010	15547	173	15720	261	4108.2	9.1	96.5%	68350	234200	19883.35
	Καλ. 2010	14082	200	14282	245	3496.6	9.8	96.0%	58511	214600	17942.74
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	14815	186	15001	253	3796.5	9.5	96.3%	63431	224400	18913.04
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	15571	178	15748	240	3771.7	13.6	94.3%	62771	211400	18008.92
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	14143	216	14359	235	3380.4	11.7	95.0%	56487	219900	18053.80
	Μ.Ο.	14857	197	15054	237	3574.6	12.6	94.7%	59629	215650	18031.36

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΜΙΕΩΝ								
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (kWh/m <sup>3</sup> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤ. & ΗΜΕΡ. (KWh/κατ.-d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΚWh (€/KWh)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/m <sup>3</sup> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚ. (€/ισ. κατ.-d)
1	Ιαν-2009	3.56	0.46	0.21	0.080	0.285	0.037	0.017
2	Φεβ-2009	1.85	0.37	0.11	0.088	0.164	0.033	0.010
3	Μαρ-2009	0.93	0.21	0.06	0.092	0.086	0.020	0.005
4	Απρ-2009	2.94	0.46	0.18	0.083	0.246	0.038	0.015
5	Μάι-2009	2.37	0.48	0.14	0.081	0.193	0.039	0.012
6	Ιούν-2009	2.62	0.52	0.16	0.080	0.209	0.042	0.013
7	Ιούλ-2009	2.14	0.46	0.13	0.083	0.179	0.039	0.011
8	Αύγ-2009	2.87	0.62	0.17	0.080	0.229	0.050	0.014
9	Σεπτ-2009	2.03	0.56	0.12	0.080	0.164	0.045	0.010
10	Οκτ-2009	1.76	0.44	0.11	0.080	0.140	0.035	0.008
11	Νοέμ-2009	1.91	0.47	0.11	0.083	0.158	0.039	0.009
12	Δεκ-2009	1.23	0.43	0.07	0.091	0.112	0.039	0.007
2009	Χειμ. 2009	2.07	0.40	0.12	0.086	0.175	0.034	0.010
	Καλ. 2009	2.30	0.51	0.14	0.081	0.186	0.041	0.011
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2.19	0.46	0.13	0.083	0.180	0.038	0.011
1	Ιαν-2010	2.11	0.49	0.13	0.092	0.194	0.045	0.012
2	Φεβ-2010	1.50	0.46	0.09	0.087	0.130	0.040	0.008
3	Μαρ-2010	1.47	0.32	0.09	0.091	0.134	0.029	0.008
4	Απρ-2010	1.82	0.46	0.11	0.085	0.155	0.040	0.009
5	Μάι-2010	2.21	0.50	0.13	0.086	0.190	0.043	0.011
6	Ιούν-2010	1.95	0.44	0.12	0.091	0.177	0.040	0.011
7	Ιούλ-2010	1.98	0.56	0.12	0.082	0.162	0.046	0.010
8	Αύγ-2010	2.14	0.52	0.13	0.081	0.173	0.042	0.010
9	Σεπτ-2010	2.54	0.53	0.15	0.079	0.201	0.042	0.012
10	Οκτ-2010	1.48	0.42	0.09	0.082	0.122	0.035	0.007
11	Νοέμ-2010	1.46	0.53	0.09	0.079	0.115	0.042	0.007
12	Δεκ-2010	3.91	0.74	0.23	0.080	0.314	0.059	0.019
2010	Χειμ. 2010	2.04	0.50	0.12	0.086	0.174	0.043	0.010
	Καλ. 2010	2.05	0.49	0.12	0.084	0.171	0.041	0.010
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2.05	0.50	0.12	0.085	0.172	0.042	0.010
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	2.06	0.45	0.12	0.086	0.174	0.038	0.010
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	2.18	0.50	0.13	0.082	0.178	0.041	0.011
	Μ.Ο.	2.12	0.48	0.13	0.084	0.176	0.040	0.011

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΜΙΩΝ																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>1. ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ &amp; ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>																		
1	Αντλίες Βοθρολυμάτων	2	1	1	2.90	2.50	5.80	0.99%	2.50	2.50	1.6	1.6	3.93	3.93	0.05%	0.05%	573.1	1432.63
2	Flow Jet Βοθρολυμάτων	1	1	1	7.20	6.20	7.20	1.23%	6.20	6.20	21.4	21.4	132.80	132.80	1.78%	1.78%	7818.3	48473.46
3	Κοχλιωτές Αντλίες Ανύψωσης Α/Σ Ανύψωσης	3	1	1	18.50	13.90	55.50	9.50%	13.90	13.90	20.0	20.0	278.28	278.28	3.73%	3.73%	7307.3	101571.47
4	Αυτόματοι Λιπαντές Κοχλιωτών Αντλιών Ανύψωσης Α/Σ Ανύψωσης	3	0	0	0.18	0.15	0.54	0.09%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
5	Αυτόματες Εσχάρες Εσχαρισμάτων	2	1	1	0.75	0.50	1.50	0.26%	0.50	0.50	9.3	9.3	4.66	4.66	0.06%	0.06%	3401.8	1700.90
6	Κοχλίας Εσχαρισμάτων	1	1	1	0.55	0.40	0.55	0.09%	0.40	0.40	8.6	8.6	3.44	3.44	0.05%	0.05%	3139.0	1255.60
7	Συμπιεστής Εσχαρισμάτων	1	1	1	3.00	2.90	3.00	0.51%	2.90	2.90	7.6	7.6	22.16	22.16	0.30%	0.30%	2788.6	8086.94
8	Ηλεκτροκίνητα Θυροφράγματα Εσχάρωσης	4	0	0	1.10	0.90	4.40	0.75%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
9	Γέφυρα Εξάμωσης	1	1	1	0.55	0.40	0.55	0.09%	0.40	0.40	8.2	8.2	3.30	3.30	0.04%	0.04%	3007.6	1203.04
10	Φυσητήρες Εξάμωσης	3	1	1	5.60	3.50	16.80	2.88%	3.50	3.50	23.9	23.9	83.58	83.58	1.12%	1.12%	8716.2	30506.70
11	Air Lift Εξάμωσης	2	1	1	3.00	2.30	6.00	1.03%	2.30	2.30	21.4	21.4	49.13	49.13	0.66%	0.66%	7796.4	17931.72
12	Υποβρύχια Αντλία Άμμου	1	1	1	1.90	1.60	1.90	0.33%	1.60	1.60	14.6	14.6	23.34	23.34	0.31%	0.31%	5325.4	8520.56
13	Διαχωριστής Άμμου	1	1	1	1.10	1.00	1.10	0.19%	1.00	1.00	14.2	14.2	14.24	14.24	0.19%	0.19%	5197.6	5197.60
14	Συγκρότημα Βιόφιλτρου (Αναμιστήρας & 2 δοσομετρικές αντλίες)	1	1	1	15.40	12.90	15.40	2.64%	12.90	12.90	24.0	24.0	309.60	309.60	4.15%	4.15%	8760.0	113004.00
<b>2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ</b>																		
15	Αναδευτήρες Βιοεπιλογέα	2	2	2	5.60	4.00	11.20	1.92%	8.00	8.00	22.6	22.6	181.12	181.12	2.43%	2.43%	8263.6	66108.80
16	<b>Αεριστές Οξειδωτικών Τάφρων (κατακόρυφου άξονα)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>75.00</b>	<b>65.60</b>	<b>300.00</b>	<b>51.35%</b>	<b>262.40</b>	<b>262.40</b>	<b>21.3</b>	<b>21.3</b>	<b>5576.72</b>	<b>5576.72</b>	<b>74.82%</b>	<b>74.82%</b>	<b>7757.3</b>	<b>2035502.40</b>
17	Αναδευτήρες Οξειδωτικών Τάφρων	4	4	4	5.15	4.00	20.60	3.53%	16.00	16.00	21.6	21.6	345.92	345.92	4.64%	4.64%	7891.3	126260.80
18	Ηλεκτροκίνητοι Υπερχειλιστές Οξειδωτικών τάφρων	2	0	0	0.37	0.30	0.74	0.13%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
<b>3. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ</b>																		
19	Γέφυρες Δεξαμενών Καθίζησης	2	2	2	0.37	0.23	0.74	0.13%	0.46	0.46	23.7	23.7	10.96	10.96	0.15%	0.15%	8657.8	3999.90
20	Αντλίες Επιπλεόντων	2	2	2	4.00	3.40	8.00	1.37%	6.80	6.80	1.0	1.0	6.80	6.80	0.09%	0.09%	365.0	2482.00
21	Κοχλιωτές Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος	3	3	3	5.50	3.60	16.50	2.82%	10.80	10.80	18.8	18.8	203.11	203.11	2.73%	2.73%	6864.4	74135.88
22	Αυτόματοι Λιπαντές Κοχλιωτών Αντλιών Ανακυκλοφορίας Ιλύος	3	0	0	0.18	0.15	0.54	0.09%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
<b>4. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ &amp; ΕΞΟΔΟΥ</b>																		
23	Δοσομετρικές Αντλίες Χλωρίωσης	2	1	1	0.15	0.12	0.30	0.05%	0.12	0.12	5.0	5.0	0.60	0.60	0.01%	0.01%	1825.0	219.00
24	Δοσομετρικές Αντλίες Αποχλωρίωσης	2	0	0	0.25	0.20	0.50	0.09%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
25	Αναδευτήρας Αποχλωρίωσης	1	0	0	0.37	0.30	0.37	0.06%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
26	Μονάδα UV	1	0	0	6.20	5.60	6.20	1.06%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
<b>5. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																		
27	Αντλίες Περίσσειας Ιλύος	3	1	1	1.30	1.10	3.90	0.67%	1.10	1.10	1.8	1.8	1.96	1.96	0.03%	0.03%	649.7	714.67
28	Ξέστρα Παχυντών Βαρύτητας	2	2	2	0.55	0.40	1.10	0.19%	0.80	0.80	23.2	23.2	18.59	18.59	0.25%	0.25%	8480.8	6784.62
29	Αντλίες Παχυμένης Ιλύος	2	1	1	7.50	4.20	15.00	2.57%	4.20	4.20	1.5	1.5	6.38	6.38	0.09%	0.09%	554.8	2330.16
30	Συγκρότημα Μηχανικής Αφυδάτωσης Ιλύος (2 Ταινιοφιλτράρες)	1	1	1	26.00	22.50	26.00	4.45%	22.50	22.50	7.0	7.0	157.50	157.50	2.11%	2.11%	2555.0	57487.50
<b>6. ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ</b>																		
31	Αντλίες Φίλτρου Άμμου	1	1	1	4.00	2.90	4.00	0.68%	2.90	2.90	0.1	0.1	0.32	0.32	0.00%	0.00%	40.2	116.44
32	Αεροσυμπιεστές Φίλτρου Άμμου	2	1	1	4.40	3.50	8.80	1.51%	3.50	3.50	0.1	0.1	0.39	0.39	0.01%	0.01%	40.2	140.53
33	Πιεστικό Συγκρότημα Βιομηχανικού Νερού	1	0	0	30.00	26.80	30.00	5.13%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
34	Αντλίες Στραγγιδίων	2	1	1	4.75	4.00	9.50	1.63%	4.00	4.00	3.6	3.6	14.40	14.40	0.19%	0.19%	1314.0	5256.00
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>																		
							<b>584.23</b>	<b>100.00%</b>	<b>391.68</b>	<b>391.68</b>	<b>326.27</b>	<b>326.27</b>	<b>7453.21</b>	<b>7453.21</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>119090.16</b>	<b>2720423.31</b>

**ΕΕΛ ΑΡΓΟΥΣ – ΝΑΥΠΛΙΟΥ**



ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΥΣ - ΝΑΥΠΛΙΟΥ											
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (BOD <sub>5</sub> )				ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (SS)				
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	BOD <sub>5, in</sub> (mg/l)	BOD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	BOD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>in</sub> (Kg/d)	VSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)
1	Ιαν-2009	12350	562.0	6940.7	13.00	97.7%	460.0	5681.0	322.0	11.00	97.6%
2	Φεβ-2009	12400	696.0	8630.4	29.00	95.8%	291.0	3608.4	203.7	28.00	90.4%
3	Μαρ-2009	12205	877.0	10703.8	40.00	95.4%	334.0	4076.5	233.8	35.00	89.5%
4	Απρ-2009	11450	392.0	4488.4	43.00	89.0%	117.0	1339.7	81.9	25.00	78.6%
5	Μάι-2009	11800	337.0	3976.6	48.00	85.8%	162.0	1911.6	113.4	53.00	67.3%
6	Ιούν-2009	11950	324.0	3871.8	15.00	95.4%	156.0	1864.2	109.2	15.00	90.4%
7	Ιούλ-2009	9800	355.0	3479.0	15.00	95.8%	159.0	1558.2	111.3	12.00	92.5%
8	Αύγ-2009	10050	319.0	3206.0	13.00	95.9%	143.0	1437.2	100.1	10.00	93.0%
9	Σεπτ-2009	10230	219.0	2240.4	10.00	95.4%	143.0	1462.9	100.1	5.00	96.5%
10	Οκτ-2009	10200	300.0	3060.0	7.00	97.7%	119.0	1213.8	83.3	5.00	95.8%
11	Νοέμ-2009	12300	426.0	5239.8	8.00	98.1%	208.0	2558.4	145.6	10.00	95.2%
12	Δεκ-2009	12900	1138.0	14680.2	10.00	99.1%	398.0	5134.2	278.6	20.00	95.0%
2009	Χειμ. 2009	12268	681.8	8364.4	23.83	96.5%	301.3	3696.6	210.9	21.50	92.9%
	Καλ. 2009	10672	309.0	3297.5	18.00	94.2%	147.0	1568.7	102.9	16.67	88.7%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	11470	495.4	5682.2	20.92	95.8%	224.2	2571.1	156.9	19.08	91.5%
1	Ιαν-2010	12400	1600.0	19840.0	8.00	99.5%	428.0	5307.2	299.6	8.00	98.1%
2	Φεβ-2010	12050	985.0	11869.3	6.00	99.4%	438.0	5277.9	306.6	9.00	97.9%
3	Μαρ-2010	10500	1198.0	12579.0	11.00	99.1%	340.0	3570.0	238.0	15.00	95.6%
4	Απρ-2010	9300	276.0	2566.8	5.00	98.2%	167.0	1553.1	116.9	6.00	96.4%
5	Μάι-2010	8750	321.0	2808.8	5.00	98.4%	211.0	1846.3	147.7	5.00	97.6%
6	Ιούν-2010	8550	256.0	2188.8	6.00	97.7%	140.0	1197.0	98.0	6.00	95.7%
7	Ιούλ-2010	8750	240.0	2100.0	12.00	95.0%	125.0	1093.8	87.5	12.00	90.4%
8	Αύγ-2010	9200	216.0	1987.2	7.00	96.8%	112.0	1030.4	78.4	9.00	92.0%
9	Σεπτ-2010	8950	196.0	1754.2	3.00	98.5%	81.0	725.0	56.7	8.00	90.1%
10	Οκτ-2010	8750	193.0	1688.8	4.00	97.9%	199.0	1741.3	139.3	2.00	99.0%
11	Νοέμ-2010	10850	360.0	3906.0	3.00	99.2%	153.0	1660.1	107.1	4.00	97.4%
12	Δεκ-2010	10500	938.0	9849.0	5.00	99.5%	490.0	5145.0	343.0	4.00	99.2%
2010	Χειμ. 2010	10933	892.8	9761.6	6.33	99.3%	336.0	3673.6	235.2	7.67	97.7%
	Καλ. 2010	8825	237.0	2091.5	6.17	97.4%	144.7	1276.7	101.3	7.00	95.2%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	9879	564.9	5580.9	6.25	98.9%	240.3	2374.3	168.2	7.33	96.9%
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	11600	787.3	9133.4	15.08	98.1%	318.7	3696.7	223.1	14.58	95.4%
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	9748	273.0	2661.3	12.08	95.6%	145.8	1421.6	102.1	11.83	91.9%
	Μ.Ο.	10674	530.2	5659.2	13.58	97.4%	232.3	2479.1	162.6	13.21	94.3%

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΥΣ - ΝΑΥΠΛΙΟΥ															
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΑΜΜΩΝΙΑΚΟ ΑΖΩΤΟ (NH <sub>4</sub> -N)				DO (mg/l)	T (°C)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΝΑΜ. ΥΓΡΟΥ			SVI (ml/g)	TSS <sub>sl</sub> (mg/l)	Qw (m <sup>3</sup> /d)	W (kg/d)	Θ <sub>c</sub> (days)
		NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (Kg/d)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rou</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			MLSS (mg/l)	MLVSS (mg/l)	MLVSS/MLSS (%)					
1	Ιαν-2009	28.63	353.6	1.05	96.3%	2.95	17.2	9403.0	7146.0	76.0%	105.00	11428.6	297.5	3400.00	39.00
2	Φεβ-2009	31.67	392.7	1.92	93.9%	2.80	17.0	6915.0	5255.0	76.0%	152.00	7894.7	443.3	3500.00	29.00
3	Μαρ-2009	45.50	555.3	2.73	94.0%	2.60	17.9	5090.0	3868.0	76.0%	148.00	8108.1	425.5	3450.00	21.00
4	Απρ-2009	23.75	271.9	2.21	90.7%	2.45	18.0	7939.0	6034.0	76.0%	125.00	9600.0	338.5	3250.00	33.00
5	Μάι-2009	22.63	267.0	1.81	92.0%	2.15	23.0	8705.0	6616.0	76.0%	118.00	10169.5	324.5	3300.00	37.00
6	Ιούν-2009	29.19	348.8	0.96	96.7%	2.00	24.2	6645.0	5050.0	76.0%	151.00	7947.0	390.1	3100.00	28.00
7	Ιούλ-2009	23.89	234.1	0.92	96.1%	2.00	24.2	6618.0	5030.0	76.0%	129.00	9302.3	322.5	3000.00	28.00
8	Αύγ-2009	22.81	229.2	2.14	90.6%	2.00	24.2	6462.0	4911.0	76.0%	115.00	10434.8	268.3	2800.00	27.00
9	Σεπτ-2009	19.31	197.5	0.74	96.2%	2.00	24.2	6405.0	4868.0	76.0%	114.00	10526.3	266.0	2800.00	27.00
10	Οκτ-2009	28.17	287.3	0.44	98.4%	2.00	24.2	8300.0	6308.0	76.0%	101.00	11881.2	235.7	2800.00	35.00
11	Νοέμ-2009	34.25	421.3	0.81	97.6%	3.10	18.0	6413.0	4874.0	76.0%	90.00	13333.3	221.3	2950.00	27.00
12	Δεκ-2009	24.42	315.0	0.71	97.1%	3.05	17.2	11780.0	8953.0	76.0%	80.00	15000.0	216.7	3250.00	49.00
2009	Χειμ. 2009	31.37	384.8	1.57	95.0%	2.83	17.6	7923.3	6021.7	76.0%	116.67	10894.1	323.8	3300.00	33.00
	Καλ. 2009	24.33	259.7	1.17	95.2%	2.03	24.0	7189.2	5463.8	76.0%	121.33	10043.5	301.2	2966.67	30.33
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	27.85	319.4	1.37	95.1%	2.43	20.8	7556.3	5742.8	76.0%	119.00	10468.8	312.5	3133.33	31.67
1	Ιαν-2010	31.67	392.7	0.27	99.1%	2.95	17.8	12084.0	9184.0	76.0%	84.00	14285.7	266.0	3800.00	46.00
2	Φεβ-2010	30.63	369.1	0.64	97.9%	2.80	17.0	14075.0	10697.0	76.0%	70.00	17142.9	227.5	3900.00	53.00
3	Μαρ-2010	32.75	343.9	0.85	97.4%	2.60	17.6	15227.0	11573.0	76.0%	62.00	19354.8	224.8	4350.00	58.00
4	Απρ-2010	37.88	352.3	0.81	97.9%	2.45	18.0	15077.0	11459.0	76.0%	63.00	19047.6	252.0	4800.00	57.00
5	Μάι-2010	43.50	380.6	0.81	98.1%	2.15	23.0	13645.0	10370.0	76.0%	72.00	16666.7	198.0	3300.00	52.00
6	Ιούν-2010	32.63	279.0	1.07	96.7%	2.00	24.2	13395.0	10180.0	76.0%	74.00	16216.2	188.1	3050.00	51.00
7	Ιούλ-2010	30.13	263.6	1.17	96.1%	2.00	24.2	13793.0	10483.0	76.0%	73.00	16438.4	176.4	2900.00	52.00
8	Αύγ-2010	25.00	230.0	0.39	98.4%	2.00	24.2	9683.0	7359.0	76.0%	97.00	12371.1	230.4	2850.00	37.00
9	Σεπτ-2010	28.00	250.6	0.20	99.3%	2.00	24.2	6992.0	5314.0	76.0%	125.00	9600.0	291.7	2800.00	26.00
10	Οκτ-2010	19.63	171.8	0.11	99.4%	2.00	24.2	5570.0	4233.0	76.0%	157.00	7643.3	366.3	2800.00	21.00
11	Νοέμ-2010	19.68	213.5	0.21	98.9%	3.10	18.0	7225.0	5491.0	76.0%	128.00	9375.0	314.7	2950.00	27.00
12	Δεκ-2010	19.25	202.1	0.41	97.9%	3.05	17.4	6660.0	5062.0	76.0%	137.00	8759.1	371.0	3250.00	25.00
2010	Χειμ. 2010	28.64	313.2	0.53	98.1%	2.83	17.63	11724.7	8911.0	76.0%	90.67	14660.9	276.0	3841.67	44.33
	Καλ. 2010	29.82	263.1	0.63	97.9%	2.03	24.00	10513.0	7989.8	76.0%	99.67	13155.9	241.8	2950.00	39.83
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	29.23	288.8	0.58	98.0%	2.43	20.82	11118.8	8450.4	76.0%	95.17	13908.4	258.9	3395.83	42.08
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	30.01	348.1	1.05	96.5%	2.83	17.59	9824.0	7466.3	76.0%	103.67	12777.5	299.9	3570.83	38.67
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	27.07	263.9	0.90	96.7%	2.03	24.00	8851.1	6726.8	76.0%	110.50	11599.7	271.5	2958.33	35.08
	Μ.Ο.	28.54	304.7	0.97	96.6%	2.43	20.80	9337.5	7096.6	76.0%	107.08	12188.6	285.7	3264.58	36.88

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΥΣ - ΝΑΥΠΛΙΟΥ									
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (ΒΟD <sub>5</sub> )				ΙΣΟΔ. ΠΛΗΘ. (κατ.)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (mg/l)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	ΒΟD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			
1	Ιαν-2009	12350	562.0	6940.7	13.00	97.7%	115678	348000	30219.20
2	Φεβ-2009	12400	696.0	8630.4	29.00	95.8%	143840	284000	25638.20
3	Μαρ-2009	12205	877.0	10703.8	40.00	95.4%	178396	288000	25179.22
4	Απρ-2009	11450	392.0	4488.4	43.00	89.0%	74807	300000	27259.49
5	Μάι-2009	11800	337.0	3976.6	48.00	85.8%	66277	194000	18057.08
6	Ιούν-2009	11950	324.0	3871.8	15.00	95.4%	64530	286000	26518.08
7	Ιούλ-2009	9800	355.0	3479.0	15.00	95.8%	57983	294000	26922.77
8	Αύγ-2009	10050	319.0	3206.0	13.00	95.9%	53433	280000	25378.55
9	Σεπτ-2009	10230	219.0	2240.4	10.00	95.4%	37340	218000	20359.12
10	Οκτ-2009	10200	300.0	3060.0	7.00	97.7%	51000	220000	20179.37
11	Νοέμ-2009	12300	426.0	5239.8	8.00	98.1%	87330	220000	19108.09
12	Δεκ-2009	12900	1138.0	14680.2	10.00	99.1%	244670	352000	31984.13
2009	Χειμ. 2009	12268	681.8	8364.4	23.83	96.5%	140787	298667	26564.72
	Καλ. 2009	10672	309.0	3297.5	18.00	94.2%	55094	248667	22902.50
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	11470	495.4	5682.2	20.92	95.8%	97940	273667	24733.61
1	Ιαν-2010	12400	1600.0	19840.0	8.00	99.5%	330667	482000	38324.85
2	Φεβ-2010	12050	985.0	11869.3	6.00	99.4%	197821	420000	35754.13
3	Μαρ-2010	10500	1198.0	12579.0	11.00	99.1%	209650	488000	38752.48
4	Απρ-2010	9300	276.0	2566.8	5.00	98.2%	42780	432000	35889.88
5	Μάι-2010	8750	321.0	2808.8	5.00	98.4%	46813	390000	31815.84
6	Ιούν-2010	8550	256.0	2188.8	6.00	97.7%	36480	390000	34159.68
7	Ιούλ-2010	8750	240.0	2100.0	12.00	95.0%	35000	298000	29305.01
8	Αύγ-2010	9200	216.0	1987.2	7.00	96.8%	33120	340000	30809.98
9	Σεπτ-2010	8950	196.0	1754.2	3.00	98.5%	29237	308000	29671.19
10	Οκτ-2010	8750	193.0	1688.8	4.00	97.9%	28146	308000	29596.35
11	Νοέμ-2010	10850	360.0	3906.0	3.00	99.2%	65100	314000	27066.72
12	Δεκ-2010	10500	938.0	9849.0	5.00	99.5%	164150	240000	23238.15
2010	Χειμ. 2010	10933	892.8	9761.6	6.33	99.3%	168361	396000	33171.04
	Καλ. 2010	8825	237.0	2091.5	6.17	97.4%	34799	339000	30893.01
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	9879	564.9	5580.9	6.25	98.9%	101580	367500	32032.02
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	11600	787.3	9133.4	15.08	98.1%	154574	347333	29867.88
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	9748	273.0	2661.3	12.08	95.6%	44946	293833	26897.75
	Μ.Ο.	10674	530.2	5659.2	13.58	97.4%	99760	320583	28382.82

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΥΣ - ΝΑΥΠΛΙΟΥ								
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/m <sup>3</sup> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤ. & ΗΜΕΡ. (KWh/κατ.-d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ KWh (€/KWh)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/m <sup>3</sup> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚ. (€/ισ. κατ.-d)
1	Ιαν-2009	1.62	0.91	0.10	0.087	0.140	0.079	0.008
2	Φεβ-2009	1.18	0.82	0.07	0.090	0.106	0.074	0.006
3	Μαρ-2009	0.87	0.76	0.05	0.087	0.076	0.067	0.005
4	Απρ-2009	2.23	0.87	0.13	0.091	0.202	0.079	0.012
5	Μάι-2009	1.57	0.53	0.09	0.093	0.146	0.049	0.009
6	Ιούν-2009	2.46	0.80	0.15	0.093	0.228	0.074	0.014
7	Ιούλ-2009	2.73	0.97	0.16	0.092	0.250	0.089	0.015
8	Αύγ-2009	2.82	0.90	0.17	0.091	0.255	0.081	0.015
9	Σεπτ-2009	3.24	0.71	0.19	0.093	0.303	0.066	0.018
10	Οκτ-2009	2.32	0.70	0.14	0.092	0.213	0.064	0.013
11	Νοέμ-2009	1.40	0.60	0.08	0.087	0.122	0.052	0.007
12	Δεκ-2009	0.77	0.88	0.05	0.091	0.070	0.080	0.004
2009	<b>Χειμ. 2009</b>	<b>1.34</b>	<b>0.81</b>	<b>0.08</b>	<b>0.089</b>	<b>0.119</b>	<b>0.072</b>	<b>0.007</b>
	<b>Καλ. 2009</b>	<b>2.52</b>	<b>0.77</b>	<b>0.15</b>	<b>0.092</b>	<b>0.233</b>	<b>0.071</b>	<b>0.014</b>
	<b>Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ</b>	<b>1.93</b>	<b>0.79</b>	<b>0.12</b>	<b>0.091</b>	<b>0.176</b>	<b>0.071</b>	<b>0.011</b>
1	Ιαν-2010	0.78	1.25	0.05	0.080	0.062	0.100	0.004
2	Φεβ-2010	1.26	1.24	0.08	0.085	0.108	0.106	0.006
3	Μαρ-2010	1.25	1.50	0.08	0.079	0.099	0.119	0.006
4	Απρ-2010	5.61	1.55	0.34	0.083	0.466	0.129	0.028
5	Μάι-2010	4.48	1.44	0.27	0.082	0.365	0.117	0.022
6	Ιούν-2010	5.94	1.52	0.36	0.088	0.520	0.133	0.031
7	Ιούλ-2010	4.58	1.10	0.27	0.098	0.450	0.108	0.027
8	Αύγ-2010	5.52	1.19	0.33	0.091	0.500	0.108	0.030
9	Σεπτ-2010	5.85	1.15	0.35	0.096	0.564	0.111	0.034
10	Οκτ-2010	5.88	1.14	0.35	0.096	0.565	0.109	0.034
11	Νοέμ-2010	2.68	0.96	0.16	0.086	0.231	0.083	0.014
12	Δεκ-2010	0.79	0.74	0.05	0.097	0.076	0.071	0.005
2010	<b>Χειμ. 2010</b>	<b>2.06</b>	<b>1.21</b>	<b>0.12</b>	<b>0.085</b>	<b>0.174</b>	<b>0.101</b>	<b>0.010</b>
	<b>Καλ. 2010</b>	<b>5.38</b>	<b>1.26</b>	<b>0.32</b>	<b>0.092</b>	<b>0.494</b>	<b>0.114</b>	<b>0.030</b>
	<b>Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ</b>	<b>3.72</b>	<b>1.23</b>	<b>0.22</b>	<b>0.088</b>	<b>0.334</b>	<b>0.108</b>	<b>0.020</b>
2009-2010	<b>ΧΕΙΜΩΝΑΣ</b>	<b>1.70</b>	<b>1.01</b>	<b>0.10</b>	<b>0.087</b>	<b>0.147</b>	<b>0.087</b>	<b>0.009</b>
	<b>ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ</b>	<b>3.95</b>	<b>1.01</b>	<b>0.24</b>	<b>0.092</b>	<b>0.363</b>	<b>0.092</b>	<b>0.022</b>
	<b>Μ.Ο.</b>	<b>2.83</b>	<b>1.01</b>	<b>0.17</b>	<b>0.089</b>	<b>0.255</b>	<b>0.090</b>	<b>0.015</b>

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΥΣ - ΝΑΥΠΛΙΟΥ																			
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνας) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)	
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας					
<b>1. ΜΟΝΑΔΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>																			
1	Υποβρύχια Αντλία Αρχικής Ανύψωσης Νο1	1	1	1	44.00	40.00	44.00	2.56%	40.00	40.00	16.0	18.0	640.00	720.00	8.84%	4.42%	6202.0	248080.00	
2	Υποβρύχια Αντλίες Αρχικής Ανύψωσης Νο2 & Νο3	2	0	2	44.00	40.00	88.00	5.12%	0.00	80.00	0.0	1.0	0.00	80.00	0.00%	0.49%	181.0	14480.00	
3	Υποβρύχια Αντλίες Αρχικής Ανύψωσης Νο4 & Νο5	2	0	0	44.00	40.00	88.00	5.12%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00	
4	Αυτόματη Εσχάρα	2	1	1	0.75	0.75	1.50	0.09%	0.75	0.75	16.0	18.0	12.00	13.50	0.17%	0.08%	6202.0	4651.50	
5	Μεταφορική Ταινία Εσχαρισμάτων	1	1	1	1.10	1.10	1.10	0.06%	1.10	1.10	2.0	2.0	2.20	2.20	0.03%	0.01%	730.0	803.00	
6	Φυσητήρες Αερισμού Δεξαμενής Διαχωρισμού Άμμου	2	1	1	4.00	4.00	8.00	0.47%	4.00	4.00	5.0	7.0	20.00	28.00	0.28%	0.17%	2187.0	8748.00	
7	Φυσητήρες Αεραντλιών (Air Lift)	1	1	1	7.50	7.00	7.50	0.44%	7.00	7.00	6.0	7.0	42.00	49.00	0.58%	0.30%	2371.0	16597.00	
8	Ξέστρο 1 Δεξαμενών Διαχωρισμού Άμμου-Λιπών	2	1	1	0.75	0.75	1.50	0.09%	0.75	0.75	24.0	24.0	18.00	18.00	0.25%	0.11%	8760.0	6570.00	
9	Ξέστρο 2 Δεξαμενών Διαχωρισμού Άμμου-Λιπών	2	0	0	0.75	0.50	1.50	0.09%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00	
10	Διαχωριστής Άμμου	1	1	1	3.00	2.50	3.00	0.17%	2.50	2.50	6.0	8.0	15.00	20.00	0.21%	0.12%	2552.0	6380.00	
<b>2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ (ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗ, ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ - ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ, ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ)</b>																			
11	Αναδευτήρες Δεξαμενής Βιολογικής Αποφωσφόρωσης	2	2	2	7.50	7.00	15.00	0.87%	14.00	14.00	24.0	24.0	336.00	336.00	4.64%	2.06%	8760.0	122640.00	
12	Αναδευτήρες Δεξαμενών Απονιτροποίησης (Ανοξικών Δεξαμενών)	6	4	6	5.00	4.00	30.00	1.75%	16.00	24.00	24.0	24.0	384.00	576.00	5.30%	3.54%	8760.0	174912.00	
13	Επιφανειακοί Αεριστήρες Δεξαμενών Αερισμού	9	2	4	115.00	100.00	1035.00	60.24%	200.00	400.00	16.0	24.0	3200.00	9600.00	44.19%	58.97%	7288.0	2326400.00	
14	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ανάμικτου Υγρού	9	4	6	15.00	12.00	135.00	7.86%	48.00	72.00	18.0	24.0	864.00	1728.00	11.93%	10.61%	7656.0	471744.00	
15	Γέφυρες Δεξαμενών Καθίζησης	3	2	3	1.00	1.00	3.00	0.17%	2.00	3.00	24.0	24.0	48.00	72.00	0.66%	0.44%	8760.0	21864.00	
16	Αντλίες Αφρών Δεξαμενών Καθίζησης	3	2	3	2.00	1.50	6.00	0.35%	3.00	4.50	2.0	4.0	6.00	18.00	0.08%	0.11%	1092.0	4362.00	
16	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος	4	3	4	12.00	10.00	48.00	2.79%	30.00	40.00	18.0	24.0	540.00	960.00	7.46%	5.90%	7656.0	273120.00	
<b>3. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																			
17	Αντλίες Περίσσειας Ιλύος	3	2	3	5.00	4.00	15.00	0.87%	8.00	12.00	5.0	8.0	40.00	96.00	0.55%	0.59%	2368.0	24736.00	
18	Ξέστρα Δεξαμενών Μηχανικής Πάχυνσης	2	1	2	0.75	0.50	1.50	0.09%	0.50	1.00	24.0	24.0	12.00	24.00	0.17%	0.15%	8760.0	6552.00	
19	Φυγόκεντρο & Μονάδα Παρασκευής Πολυηλεκτρολύτη	1	1	1	15.00	12.00	15.00	0.87%	12.00	12.00	8.0	16.0	96.00	192.00	1.33%	1.18%	4368.0	52416.00	
<b>4. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΟΔΟΥ</b>																			
20	Δοσομετρικές Αντλίες Χλωρίωσης	2	1	1	0.33	0.30	0.66	0.04%	0.30	0.30	5.0	5.0	1.50	1.50	0.02%	0.01%	1825.0	547.50	
21	Φυσητήρες Μεταερισμού	3	1	2	22.00	18.00	66.00	3.84%	18.00	36.00	15.0	24.0	270.00	864.00	3.73%	5.31%	7104.0	206064.00	
22	Αντλίες Τελικής Διάθεσης	3	1	2	5.30	5.00	15.90	0.93%	5.00	10.00	16.0	18.0	80.00	180.00	1.10%	1.11%	6202.0	47300.00	
<b>5. ΜΟΝΑΔΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ</b>																			
23	Αντλίες Βοθρολυμάτων	2	1	1	10.00	8.00	20.00	1.16%	8.00	8.00	18.0	15.0	144.00	120.00	1.99%	0.74%	6027.0	48216.00	
24	Φυσητήρες Δεξαμενής Βοθρολυμάτων	2	1	1	15.00	12.00	30.00	1.75%	12.00	12.00	18.0	15.0	216.00	180.00	2.98%	1.11%	6027.0	72324.00	
25	Αναδευτήρες Δεξαμενής Βοθρολυμάτων	2	2	2	3.00	2.50	6.00	0.35%	5.00	5.00	18.0	15.0	90.00	75.00	1.24%	0.46%	6027.0	30135.00	
26	Αυτόματη Εσχάρα Μονάδας Βοθρολυμάτων	1	1	1	2.00	1.50	2.00	0.12%	1.50	1.50	3.0	4.0	4.50	6.00	0.06%	0.04%	1276.0	1914.00	
<b>6. ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ</b>																			
27	Αντλιοστάσιο Πόσιμου Νερού	1	1	1	30.00	20.00	30.00	1.75%	20.00	20.00	8.0	16.0	160.00	320.00	2.21%	1.97%	4368.0	87360.00	
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>																			
							1718.16	100.00%	459.40	811.40	339.00	393.00	7241.20	16279.20	100.00%	100.00%	133509.00	4278916.00	

**ΕΕΛ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ**

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ													
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ Q			ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (BOD <sub>5</sub> )				ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (SS)				
		ΛΥΜΑΤΑ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΑ (m <sup>3</sup> /d)	ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	BOD <sub>5,in</sub> (mg/l)	BOD <sub>5,in</sub> (Kg/d)	BOD <sub>5,out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>in</sub> (Kg/d)	VSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)
1	Ιαν-2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Φεβ-2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Μαρ-2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Απρ-2009	2512.7	257.4	2770.1	267.8	741.8	6.4	97.6%	394.0	1091.4	275.8	15.0	96.2%
5	Μάι-2009	2142.9	211.7	2354.6	415.0	977.1	6.9	98.3%	394.0	927.7	275.8	15.0	96.2%
6	Ιούν-2009	2268.0	184.0	2452.0	279.4	685.2	8.2	97.1%	394.0	966.1	275.8	15.0	96.2%
7	Ιούλ-2009	2056.1	282.7	2338.8	331.1	774.4	9.8	97.0%	394.0	921.5	275.8	15.0	96.2%
8	Αύγ-2009	2293.9	332.9	2626.7	461.0	1210.9	9.4	98.0%	394.0	1034.9	275.8	15.0	96.2%
9	Σεπτ-2009	2188.3	176.4	2364.8	427.0	1009.8	8.3	98.1%	394.0	931.7	275.8	15.0	96.2%
10	Οκτ-2009	2201.6	171.5	2373.1	306.3	726.9	9.3	97.0%	394.0	935.0	275.8	15.0	96.2%
11	Νοέμ-2009	2332.0	195.5	2527.5	325.6	823.0	8.4	97.4%	394.0	995.8	275.8	15.0	96.2%
12	Δεκ-2009	2481.3	192.8	2674.1	294.4	787.3	9.7	96.7%	394.0	1053.6	275.8	15.0	96.2%
2009	Χειμ. 2009	2442.0	215.2	2657.2	295.9	786.4	8.2	97.2%	394.0	1046.9	276	15.0	96.2%
	Καλ. 2009	2191.8	226.5	2418.3	370.0	894.7	8.6	97.7%	394.0	952.8	276	15.0	96.2%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2275.2	222.8	2498.0	345.3	862.5	8.5	97.5%	394.0	984.2	276	15.0	96.2%
1	Ιαν-2010	2126.1	169.0	2295.2	268.8	616.8	17.5	93.5%	394.0	904.295	275.8	15.0	96.2%
2	Φεβ-2010	2614.6	170.1	2784.7	282.5	786.7	11.8	95.8%	394.0	1097.2	275.8	15.0	96.2%
3	Μαρ-2010	2675.8	293.9	2969.7	319.0	947.3	16.6	94.8%	394.0	1170.1	275.8	15.0	96.2%
4	Απρ-2010	2808.0	244.4	3052.4	255.0	778.4	14.5	94.3%	394.0	1202.7	275.8	15.0	96.2%
5	Μάι-2010	2196.1	188.3	2384.4	240.0	572.3	16.8	93.0%	394.0	939.5	275.8	15.0	96.2%
6	Ιούν-2010	1623.3	209.8	1833.1	256.0	469.3	16.2	93.7%	394.0	722.3	275.8	15.0	96.2%
7	Ιούλ-2010	2719.7	265.0	2984.6	337.5	1007.3	18.8	94.4%	394.0	1175.9	275.8	15.0	96.2%
8	Αύγ-2010	2918.1		2918.1	300.0	875.4	19.0	93.7%	394.0	1149.7	275.8	15.0	96.2%
9	Σεπτ-2010	2398.0	145.6	2543.6	253.3	644.4	11.0	95.7%	394.0	1002.2	275.8	15.0	96.2%
10	Οκτ-2010	2371.4	158.6	2530.1	298.3	754.8	15.0	95.0%	394.0	996.8	275.8	15.0	96.2%
11	Νοέμ-2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Δεκ-2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	Χειμ. 2010	2556.1	219.4	2775.5	281.3	780.8	15.1	94.6%	394.0	1093.6	276	15.0	96.2%
	Καλ. 2010	2338.9	193.5	2532.3	280.9	711.2	16.1	94.3%	394.0	997.7	276	15.0	96.2%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2424.6	205.0	2629.6	281.0	739.0	15.7	94.4%	394.0	1036.1	276	15.0	96.2%
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	2499.1	217.3	2716.4	288.6	784.0	11.6	96.0%	394	1070.2	276	15.0	96.2%
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	2265.3	210.0	2475.3	325.4	805.5	12.4	96.2%	394	975.3	276	15.0	96.2%
	Μ.Ο.	2349.9	213.9	2563.8	313.2	802.9	12.1	96.1%	394	1010.1	276	15.0	96.2%

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ																	
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (TN)				ΑΜΜΩΝΙΑΚΟ ΑΖΩΤΟ (NH <sub>4</sub> -N)				DO (mg/l)	T (°C)	MLSS (mg/l)	SVI (ml/g)	TSS <sub>sl</sub> (mg/l)	Qw (m <sup>3</sup> /d)	W (kg/d)	Θ <sub>c</sub> (days)
		TN <sub>in</sub> (mg/l)	TN <sub>in</sub> (Kg/d)	TN <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (Kg/d)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rou</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)								
1	Ιαν-2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	593.5	-
2	Φεβ-2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	575.0	-
3	Μαρ-2009	-	-	-	-	-	-	-	-	2.92	17.6	2295.0	226.0	8078.0	73.5	593.5	-
4	Απρ-2009	69.7	193.1	8.8	87.4%	41.3	114.5	0.4	99.1%	1.93	20.4	3893.0	128.7	17400.0	35.2	613.3	30.9
5	Μάι-2009	72.8	171.4	8.2	88.7%	39.0	91.8	0.7	98.2%	1.80	23.5	6310.0	74.0	26604.0	22.3	593.5	26.1
6	Ιούν-2009	63.0	154.5	6.6	89.5%	40.5	99.3	0.7	98.3%	1.63	25.0	6706.0	57.2	34382.0	20.1	690.0	24.0
7	Ιούλ-2009	44.7	104.5	7.6	83.0%	25.8	60.3	0.7	97.4%	1.34	26.8	10426.0	106.2	26400.0	25.3	667.7	38.6
8	Αύγ-2009	59.0	155.0	7.2	87.8%	30.7	80.6	0.6	98.2%	1.06	27.6	12930.0	22.3	53811.7	15.2	816.1	39.3
9	Σεπτ-2009	47.3	111.9	7.1	85.0%	22.2	52.5	0.7	96.9%	1.43	24.9	9395.0	46.5	70837.0	8.7	613.3	37.7
10	Οκτ-2009	45.9	108.9	5.8	87.4%	19.0	45.1	0.7	96.6%	1.65	22.2	6542.0	88.8	42365.0	15.8	667.7	24.2
11	Νοέμ-2009	50.8	128.4	8.7	82.9%	25.8	65.1	0.7	97.4%	1.47	20.4	8520.0	62.0	16376.0	37.5	613.3	34.0
12	Δεκ-2009	45.1	120.6	7.1	84.3%	19.6	52.3	0.7	96.4%	1.52	19.4	8154.0	61.2	13940.0	47.9	667.7	30.0
2009	Χειμ. 2009	55.2	146.7	8.2	85.2%	28.9	76.7	0.6	98.0%	1.96	19.4	5715.5	119.5	8078.0	48.5	609.4	31.7
	Καλ. 2009	55.5	134.1	7.1	87.2%	29.5	71.4	0.7	97.8%	1.49	25.0	8718.2	65.8	-	17.9	674.7	31.6
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	55.4	138.3	7.4	86.5%	29.3	73.2	0.6	97.8%	1.68	22.8	7517.1	87.3	31019.4	30.1	642.1	31.6
1	Ιαν-2010	55.2	126.7	11.2	79.7%	28.9	66.3	5.2	82.0%	3.91	17.7	3035.0	194.8	7719.0	76.9	593.5	25.2
2	Φεβ-2010	55.2	153.7	9.1	83.4%	28.9	80.5	1.0	96.4%	3.73	17.1	2962.0	189.5	7129.5	92.2	657.1	22.1
3	Μαρ-2010	55.2	163.9	14.3	74.2%	28.9	85.8	1.8	93.9%	2.48	17.9	2045.0	284.0	3372.5	198.0	667.7	15.0
4	Απρ-2010	55.2	168.5	11.9	78.4%	28.9	88.2	1.5	94.8%	1.52	18.3	3840.0	118.3	7377.5	93.5	690.0	27.2
5	Μάι-2010	55.5	132.3	12.4	77.7%	29.5	70.3	1.8	94.1%	2.13	22.2	2612.0	255.3	4662.5	159.1	741.9	17.5
6	Ιούν-2010	55.5	101.7	8.0	85.6%	29.5	54.1	1.8	94.1%	1.72	25.4	5410.0	100.3	7627.5	90.5	690.0	39.3
7	Ιούλ-2010	55.5	165.6	9.5	82.9%	29.5	88.0	2.0	93.2%	1.53	27.8	6174.0	75.4	17552.0	38.0	667.7	45.1
8	Αύγ-2010	55.5	162.0	9.2	83.5%	29.5	86.1	1.7	94.3%	2.37	27.3	6220.0	79.5	16365.0	54.4	890.3	34.7
9	Σεπτ-2010	55.5	141.2	7.1	87.2%	29.5	75.0	1.5	94.9%	2.93	24.9	2870.0	272.3	2653.3	231.2	613.3	23.0
10	Οκτ-2010	55.5	140.4	12.0	78.4%	29.5	74.6	1.4	95.3%	2.09	23.8	4185.0	157.0	5680.0	91.4	519.4	19.6
11	Νοέμ-2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Δεκ-2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	Χειμ. 2010	55.2	153.2	11.6	78.9%	28.9	80.2	2.4	91.8%	2.91	17.7	2970.5	196.6	6399.6	115.1	652.1	22.4
	Καλ. 2010	55.5	140.5	9.7	82.5%	29.5	74.7	1.7	94.3%	2.13	25.2	4578.5	156.6	9090.1	110.8	687.1	29.9
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	55.4	145.6	10.5	81.1%	29.3	76.9	2.0	93.3%	2.44	22.2	3935.3	172.6	8013.9	112.5	673.1	26.9
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	55.2	149.9	9.9	82.0%	28.9	78.5	1.5	94.9%	2.44	18.6	4343.0	158.1	7238.8	81.8	630.8	27.0
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	55.5	137.3	8.4	84.9%	29.5	73.1	1.2	96.1%	1.81	25.1	6648.3	111.2	9090.1	64.3	680.9	30.8
	Μ.Ο.	55.4	142.0	9.0	83.8%	29.3	75.1	1.3	95.6%	2.06	22.5	5726.2	130.0	19516.6	71.3	657.6	29.3



ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ											
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ Q			ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (BOD <sub>5</sub> )				ΙΣΟΔ. ΠΛΗΘ. (κατ.)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)
		ΛΥΜΑΤΑ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΑ (m <sup>3</sup> /d)	ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	BOD <sub>5,in</sub> (mg/l)	BOD <sub>5,in</sub> (Kg/d)	BOD <sub>5,out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			
1	Ιαν-2009	-	-	-	-	-	-	-	-	44800.00	5044.33
2	Φεβ-2009	-	-	-	-	-	-	-	-	72800.00	7705.40
3	Μαρ-2009	-	-	-	-	-	-	-	-	51200.00	5598.41
4	Απρ-2009	2512.7	257.4	2770.1	267.8	741.8	6.4	97.6%	12364	60800.00	6438.46
5	Μάι-2009	2142.9	211.7	2354.6	415.0	977.1	6.9	98.3%	16286	66400.00	6979.85
6	Ιούν-2009	2268.0	184.0	2452.0	279.4	685.2	8.2	97.1%	11420	68000.00	7121.07
7	Ιούλ-2009	2056.1	282.7	2338.8	331.1	774.4	9.8	97.0%	12906	64000.00	6759.21
8	Αύγ-2009	2293.9	332.9	2626.7	461.0	1210.9	9.4	98.0%	20182	72000.00	7545.67
9	Σεπτ-2009	2188.3	176.4	2364.8	427.0	1009.8	8.3	98.1%	16829	64800.00	6821.69
10	Οκτ-2009	2201.6	171.5	2373.1	306.3	726.9	9.3	97.0%	12115	55200.00	5891.20
11	Νοέμ-2009	2332.0	195.5	2527.5	325.6	823.0	8.4	97.4%	13716	48800.00	5262.66
12	Δεκ-2009	2481.3	192.8	2674.1	294.4	787.3	9.7	96.7%	13121	53600.00	5886.48
2009	Χειμ. 2009	2442.0	215.2	2657.2	295.9	786.4	8.2	97.2%	13067	55333.33	5989.29
	Καλ. 2009	2191.8	226.5	2418.3	370.0	894.7	8.6	97.7%	14956	65066.67	6853.12
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2275.2	222.8	2498.0	345.3	862.5	8.5	97.5%	14326	60200.00	6421.20
1	Ιαν-2010	2126.1	169.0	2295.2	268.8	616.8	17.5	93.5%	10280	57600.00	6100.47
2	Φεβ-2010	2614.6	170.1	2784.7	282.5	786.7	11.8	95.8%	13112	64000.00	6909.78
3	Μαρ-2010	2675.8	293.9	2969.7	319.0	947.3	16.6	94.8%	15789	58400.00	6231.06
4	Απρ-2010	2808.0	244.4	3052.4	255.0	778.4	14.5	94.3%	12973	64000.00	6738.72
5	Μάι-2010	2196.1	188.3	2384.4	240.0	572.3	16.8	93.0%	9538	50400.00	5617.27
6	Ιούν-2010	1623.3	209.8	1833.1	256.0	469.3	16.2	93.7%	7821	58400.00	6502.88
7	Ιούλ-2010	2719.7	265.0	2984.6	337.5	1007.3	18.8	94.4%	16789	54400.00	6422.90
8	Αύγ-2010	2918.1	-	2918.1	300.0	875.4	19.0	93.7%	14590	63200.00	7398.00
9	Σεπτ-2010	2398.0	145.6	2543.6	253.3	644.4	11.0	95.7%	10740	52800.00	6240.76
10	Οκτ-2010	2371.4	158.6	2530.1	298.3	754.8	15.0	95.0%	12580	54400.00	6413.85
11	Νοέμ-2010	-	-	-	-	-	-	-	-	64000.00	7280.95
12	Δεκ-2010	-	-	-	-	-	-	-	-	38400.00	4592.24
2010	Χειμ. 2010	2556.1	219.4	2775.5	281.3	780.8	15.1	94.6%	13038	57733.33	6308.87
	Καλ. 2010	2338.9	193.5	2532.3	280.9	711.2	16.1	94.3%	12010	55600.00	6432.61
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2424.6	205.0	2629.6	281.0	739.0	15.7	94.4%	12421	56666.67	6370.74
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	2499.1	217.3	2716.4	288.6	784.0	11.6	96.0%	13053	56533.33	6149.08
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	2265.3	210.0	2475.3	325.4	805.5	12.4	96.2%	13483	60333.33	6642.86
	Μ.Ο.	2349.9	213.9	2563.8	313.2	802.9	12.1	96.1%	13374	58433.33	6395.97

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ								
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/m <sup>3</sup> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤ. & ΗΜΕΡ. (KWh/κατ.-d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΚWh (€/KWh)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/m <sup>3</sup> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚ. (€/ισ. κατ.-d)
1	Ιαν-2009	-	-	-	0.113	-	-	-
2	Φεβ-2009	-	-	-	0.106	-	-	-
3	Μαρ-2009	-	-	-	0.109	-	-	-
4	Απρ-2009	2.73	0.73	0.16	0.106	0.289	0.077	0.017
5	Μάι-2009	2.19	0.91	0.13	0.105	0.230	0.096	0.014
6	Ιούν-2009	3.31	0.92	0.20	0.105	0.346	0.097	0.021
7	Ιούλ-2009	2.67	0.88	0.16	0.106	0.282	0.093	0.017
8	Αύγ-2009	1.92	0.88	0.12	0.105	0.201	0.093	0.012
9	Σεπτ-2009	2.14	0.91	0.13	0.105	0.225	0.096	0.014
10	Οκτ-2009	2.45	0.75	0.15	0.107	0.261	0.080	0.016
11	Νοέμ-2009	1.98	0.64	0.12	0.108	0.213	0.069	0.013
12	Δεκ-2009	2.20	0.65	0.13	0.110	0.241	0.071	0.014
2009	Χειμ. 2009	2.30	0.67	0.14	0.109	0.248	0.073	0.015
	Καλ. 2009	2.45	0.88	0.15	0.105	0.258	0.092	0.015
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2.40	0.81	0.14	0.107	0.254	0.086	0.015
1	Ιαν-2010	3.01	0.81	0.18	0.106	0.319	0.086	0.019
2	Φεβ-2010	2.91	0.82	0.17	0.108	0.314	0.089	0.019
3	Μαρ-2010	1.99	0.63	0.12	0.107	0.212	0.068	0.013
4	Απρ-2010	2.74	0.70	0.16	0.105	0.289	0.074	0.017
5	Μάι-2010	2.84	0.68	0.17	0.111	0.317	0.076	0.019
6	Ιούν-2010	4.15	1.06	0.25	0.111	0.462	0.118	0.028
7	Ιούλ-2010	1.74	0.59	0.10	0.118	0.206	0.069	0.012
8	Αύγ-2010	2.33	0.70	0.14	0.117	0.273	0.082	0.016
9	Σεπτ-2010	2.73	0.69	0.16	0.118	0.323	0.082	0.019
10	Οκτ-2010	2.32	0.69	0.14	0.118	0.274	0.082	0.016
11	Νοέμ-2010	-	-	-	0.114	-	-	-
12	Δεκ-2010	-	-	-	0.120	-	-	-
2010	Χειμ. 2010	2.66	0.74	0.16	0.110	0.283	0.079	0.017
	Καλ. 2010	2.69	0.74	0.16	0.116	0.309	0.085	0.019
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2.68	0.74	0.16	0.113	0.299	0.082	0.018
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	2.48	0.71	0.15	0.109	0.266	0.076	0.016
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	2.57	0.81	0.15	0.111	0.283	0.089	0.017
	Μ.Ο.	2.54	0.77	0.15	0.110	0.277	0.084	0.017

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ (ΕΤΗ 2009-2010)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWH/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>1. ΜΟΝΑΔΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ</b>																		
1	Αυτόματη Εσχάρα	1	1	1	0.25	0.25	0.25	0.06%	0.25	0.25	3.50	2.00	0.88	0.50	0.03%	0.02%	1006.0	251.50
2	Φυσητήρες Βοθρολυμάτων	2	1	1	2.20	1.40	4.40	1.06%	1.40	1.40	3.50	2.00	4.90	2.80	0.17%	0.10%	1006.0	1408.40
3	Αντλίες Βοθρολυμάτων	2	1	1	4.30	3.60	8.60	2.08%	3.60	3.60	7.00	4.00	25.20	14.40	0.88%	0.54%	2012.0	7243.20
<b>2. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ &amp; ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>																		
4	Αντλίες Αρχικής Ανύψωσης Λυμάτων	3	2	2	13.30	11.50	39.90	9.63%	23.00	23.00	5.98	5.83	137.54	133.98	4.80%	5.01%	2154.6	49556.84
5	Αυτόματη Εσχάρα Μονάδας Εσχάρωσης	1	1	1	0.37	0.30	0.37	0.09%	0.30	0.30	5.00	3.50	1.50	1.05	0.05%	0.04%	1553.5	466.05
6	Κοχλίας-Συμπιεστής Εσχαρισμάτων	1	1	1	1.50	1.20	1.50	0.36%	1.20	1.20	5.50	4.00	6.60	4.80	0.23%	0.18%	1736.0	2083.20
7	Σύστημα Αποσμήσης Μονάδας Εσχάρωσης	1	1	1	1.10	0.88	1.10	0.27%	0.88	0.88	4.00	2.00	3.52	1.76	0.12%	0.07%	1098.0	966.24
8	Φυσητήρες Εξάμμωσης	2	1	1	5.50	4.40	11.00	2.66%	4.40	4.40	5.98	5.80	26.31	25.52	0.92%	0.95%	2150.1	9460.53
9	Ανεμοστήρας Χώρου Φυσητήρων Εξάμμωσης	1	0	0	0.05	0.04	0.05	0.01%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
10	Ρυθμιζόμενοι Υπερχειλιτές Απομάκρυνσης Λιπών	2	2	2	0.37	0.30	0.74	0.18%	0.60	0.60	0.60	0.50	0.36	0.30	0.01%	0.01%	200.9	120.54
11	Διαχωριστής Άμμου	1	0	0	1.50	1.20	1.50	0.36%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
<b>3. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ</b>																		
12	Υποβρύχιοι Ανεδευτήρες Δεξαμενής Επιλογής Μικροοργανισμών	2	2	2	1.50	1.20	3.00	0.72%	2.40	2.40	24.00	24.00	57.60	57.60	2.01%	2.16%	8760.0	21024.00
13	Μηχανικός Αυτόματος Διανομέας Μειασμού Παροχής	1	1	1	0.37	0.30	0.37	0.09%	0.30	0.30	12.00	12.00	3.60	3.60	0.13%	0.13%	4380.0	1314.00
14	Ρότορες Αερισμού Τύπου Βούρτσας	4	4	4	45.00	37.00	180.00	43.46%	148.00	148.00	12.99	12.34	1922.89	1826.32	67.16%	68.34%	4624.2	684375.68
15	Αναδευτήρες Αερισμού	4	4	4	3.10	2.30	12.40	2.99%	9.20	9.20	8.62	7.24	79.30	66.61	2.77%	2.49%	2896.5	26647.98
16	Μηχανικοί Υπερχειλιτές Εκροής	2	2	2	0.75	0.60	1.50	0.36%	1.20	1.20			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
17	Γέφυρες Καθίζησης	2	2	2	1.10	0.88	2.20	0.53%	1.76	1.76	24.00	24.00	42.24	42.24	1.48%	1.58%	8760.0	15417.60
18	Υποβρύχιοι Αναδευτήρες Τελικής Καθίζησης	1	1	1	1.50	1.20	1.50	0.36%	1.20	1.20			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
19	Ηλεκτροβάννες Τελικής Καθίζησης	4	4	4	0.37	0.31	1.48	0.36%	1.24	1.24			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
<b>4. ΜΟΝΑΔΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ - ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ</b>																		
20	Αναδευτήρας Δεξαμενής Χλωρίωσης	1	1	0	0.75	0.60	0.75	0.18%	0.60	0.00	24.00	0.00	14.40	0.00	0.50%	0.00%	4416.0	2649.60
21	Δοσομετρικές Αντλίες Χλωρίωσης	2	1	0	0.18	0.15	0.36	0.09%	0.15	0.00	10.00	0.00	1.50	0.00	0.05%	0.00%	1840.0	276.00
22	Δοσομετρικές Αντλίες Αποχλωρίωσης	2	1	0	0.18	0.15	0.36	0.09%	0.15	0.00	3.00	0.00	0.45	0.00	0.02%	0.00%	552.0	82.80
23	Συγκρότημα Αποχλωρίωσης	1	1	0	1.62	1.38	1.62	0.39%	1.38	0.00	8.00	0.00	11.04	0.00	0.39%	0.00%	1472.0	2031.36
<b>5. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																		
24	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος	4	2	2	10.50	8.80	42.00	10.14%	17.60	17.60	3.68	3.43	64.68	60.28	2.26%	2.26%	1296.1	22811.80
25	Αντλίες Περίσσειας Ιλύος	2	2	2	2.20	1.50	4.40	1.06%	3.00	3.00	3.94	2.52	11.82	7.56	0.41%	0.28%	1181.1	3543.24
<b>6. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																		
26	Υποβρύχιοι Αναδευτήρας Δεξαμενής Ιλύος	1	1	1	3.30	2.50	3.30	0.80%	2.50	2.50	3.00	1.50	7.50	3.75	0.26%	0.14%	823.5	2058.75
27	Αντλίες Ιλύος Θετικής Εκτόπισης	2	1	1	5.50	4.40	11.00	2.66%	4.40	4.40	6.00	4.00	26.40	17.60	0.92%	0.66%	1828.0	8043.20
28	Τράπεζες Πάχυνσης Ιλύος	2	2	2	0.55	0.47	1.10	0.27%	0.94	0.94	6.00	4.00	5.64	3.76	0.20%	0.14%	1828.0	1718.32
29	Ταινιοφιλτρόπρεσσες Αφυδάτωσης Ιλύος	2	2	2	0.75	0.60	1.50	0.36%	1.20	1.20	6.30	4.30	7.56	5.16	0.26%	0.19%	1937.5	2325.00
30	Αντλίες Πλύσης	2	1	1	5.50	4.50	11.00	2.66%	4.50	4.50	6.00	4.00	27.00	18.00	0.94%	0.67%	1828.0	8226.00
31	Αντλίες Πολυηλεκτρολύτη	2	1	1	0.37	0.30	0.74	0.18%	0.30	0.30	6.00	4.00	1.80	1.20	0.06%	0.04%	1828.0	548.40
32	Κοχλίες Μεταφοράς Ιλύος	2	2	2	1.20	0.96	2.40	0.58%	1.92	1.92	6.00	4.00	11.52	7.68	0.40%	0.29%	1828.0	3509.76
33	Συγκρότημα Παρασκευής Πολυηλεκτρολύτη	1	1	1	1.50	1.20	1.50	0.36%	1.20	1.20	6.00	4.00	7.20	4.80	0.25%	0.18%	1828.0	2193.60
<b>7. ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ</b>																		
34	Πιεστικό Συγκρότημα Βιομηχανικού Νερού	1	1	1	12.00	10.20	12.00	2.90%	10.20	10.20	2.00	2.00	20.40	20.40	0.71%	0.76%	730.0	7446.00
35	Εξωτερικός Φωτισμός	1	1	1	3.75	3.00	3.75	0.91%	3.00	3.00	10.00	13.00	30.00	39.00	1.05%	1.46%	4193.0	12579.00
36	Ρευματοδότες Πεδίου	1	1	1	8.00	6.40	8.00	1.93%	6.40	6.40	3.00	3.00	19.20	19.20	0.67%	0.72%	1095.0	7008.00
37	Η/Μ Κτιριακές Εγκαταστάσεις	1	1	1	35.00	31.50	35.00	8.45%	31.50	31.50	8.00	8.00	252.00	252.00	8.80%	9.43%	2920.0	91980.00
38	Αυτοματισμός, όργανα, κ.λ.π.	1	1	1	1.50	1.28	1.50	0.36%	1.28	1.28	24.00	24.00	30.72	30.72	1.07%	1.15%	8760.0	11212.80
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>							<b>414.14</b>	<b>100.00%</b>	<b>293.15</b>	<b>290.87</b>	<b>267.59</b>	<b>194.95</b>	<b>2863.27</b>	<b>2672.58</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>84522.05</b>	<b>1010579.39</b>

**ΕΕΛ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ**

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ															
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (ΒΟD <sub>5</sub> )				ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (SS)					ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (TN)			
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (mg/l)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	ΒΟD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>in</sub> (Kg/d)	VSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TN <sub>in</sub> (mg/l)	TN <sub>in</sub> (Kg/d)	TN <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)
1	Ιαν-2009	29381	99.2	2914.6	11.8	88.1%	90.5	2659.0	63.4	8.7	90.4%	17.1	502.4	7.5	56.1%
2	Φεβ-2009	27672	100.2	2772.7	11.9	88.1%	95.0	2628.8	66.5	8.5	91.1%	18.5	511.9	7.5	59.5%
3	Μαρ-2009	29695	98.5	2925.0	12.2	87.6%	95.0	2821.0	66.5	8.4	91.2%	17	504.8	7.4	56.5%
4	Απρ-2009	26438	117.4	3103.8	12.7	89.2%	108.0	2855.3	75.6	9.5	91.2%	19.4	512.9	7.7	60.3%
5	Μάι-2009	21343	138.5	2956.0	12.8	90.8%	122.0	2603.8	85.4	11.0	91.0%	23.7	505.8	7.7	67.5%
6	Ιούν-2009	18063	150.0	2709.5	12.5	91.7%	137.0	2474.6	95.9	10.0	92.7%	28.7	518.4	7.8	72.8%
7	Ιούλ-2009	16908	168.0	2840.5	13.8	91.8%	146.5	2477.0	102.6	10.5	92.8%	30.1	508.9	7.6	74.8%
8	Αύγ-2009	16723	167.0	2792.7	14.2	91.5%	144.0	2408.1	100.8	9.9	93.1%	30.3	506.7	8.1	73.3%
9	Σεπτ-2009	17772	160.5	2852.4	14.1	91.2%	143.5	2550.3	100.5	9.5	93.4%	28.5	506.5	9.2	67.7%
10	Οκτ-2009	20686	119.5	2472.0	11.0	90.8%	115.0	2378.9	80.5	11.0	90.4%	20.0	413.7	8.4	58.0%
11	Νοέμ-2009	25543	104.0	2656.5	10.0	90.4%	100.0	2554.3	70.0	11.0	89.0%	21.5	549.2	8.1	62.3%
12	Δεκ-2009	30336	95.4	2894.1	9.5	90.0%	93.0	2821.2	65.1	12.0	87.1%	19.0	576.4	7.6	60.0%
2009	Χειμ. 2009	28178	102.5	2886.8	11.4	88.9%	96.9	2730.9	67.8	9.7	90.0%	18.8	528.3	7.6	59.3%
	Καλ. 2009	18583	150.6	2798.2	13.1	91.3%	134.7	2502.4	94.3	10.3	92.3%	26.9	499.6	8.1	69.7%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	23380	126.5	2958.0	12.2	90.4%	115.8	2707.2	81.1	10.0	91.4%	22.8	533.5	7.9	65.4%
1	Ιαν-2010	31146	97.2	3027.4	10.0	89.7%	90.0	2803.1	63.0	12.5	86.1%	17.0	529.5	7.4	56.5%
2	Φεβ-2010	35373	78.0	2759.1	9.0	88.5%	87.0	3077.5	60.9	13.0	85.1%	16.5	583.7	7.1	57.0%
3	Μαρ-2010	37142	75.0	2785.7	8.5	88.7%	84.0	3119.9	58.8	15.0	82.1%	15.5	575.7	7.0	54.8%
4	Απρ-2010	26767	119.0	3185.3	11.0	90.8%	90.0	2409.0	63.0	12.0	86.7%	22.0	588.9	7.1	67.7%
5	Μάι-2010	23080	121.0	2792.7	12.0	90.1%	111.0	2561.9	77.7	10.0	91.0%	28.0	646.2	8.3	70.4%
6	Ιούν-2010	21956	138.5	3040.9	13.1	90.5%	118.0	2590.8	82.6	10.0	91.5%	27.5	603.8	8.9	67.6%
7	Ιούλ-2010	18243	165.0	3010.1	14.0	91.5%	125.0	2280.4	87.5	9.5	92.4%	29.8	543.6	9.2	69.1%
8	Αύγ-2010	17125	161.0	2757.1	13.5	91.6%	140.0	2397.5	98.0	9.1	93.5%	31.0	530.9	9.5	69.4%
9	Σεπτ-2010	19110	140.0	2675.4	11.5	91.8%	135.0	2579.9	94.5	9.0	93.3%	26.2	500.7	9.8	62.6%
10	Οκτ-2010	27344	116.5	3185.6	11.4	90.2%	110.0	3007.8	77.0	11.0	90.0%	29.0	793.0	7.4	74.5%
11	Νοέμ-2010	25855	104.0	2688.9	10.0	90.4%	105.0	2714.8	73.5	11.0	89.5%	28.0	723.9	7.3	73.9%
12	Δεκ-2010	26903	95.4	2566.5	9.7	89.8%	94.0	2528.9	65.8	12.0	87.2%	21.0	565.0	6.9	67.1%
2010	Χειμ. 2010	30531	94.8	2893.3	9.7	89.8%	91.7	2798.7	64.2	12.6	86.3%	20.0	610.6	7.1	64.3%
	Καλ. 2010	21143	140.3	2967.1	12.6	91.0%	123.2	2604.1	86.2	9.8	92.1%	28.6	604.3	8.9	69.0%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	25837	117.6	3037.1	11.1	90.5%	107.4	2775.3	75.2	11.2	89.6%	24.3	627.6	8.0	67.1%
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	29354	98.6	2894.6	10.5	89.3%	94.3	2767.9	66.0	11.1	88.2%	19.4	568.7	7.4	61.9%
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	19863	145.5	2889.2	12.8	91.2%	128.9	2560.6	90.2	10.0	92.2%	27.7	550.9	8.5	69.4%
	Μ.Ο.	24609	122.0	3003.1	11.7	90.4%	111.6	2746.4	78.1	10.6	90.5%	23.6	579.6	7.9	66.3%

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ									
A/A	ΜΗΝΑΣ	DO (mg/l)	T (°C)	MLSS (mg/l)	SVI (ml/g)	TSS <sub>sl</sub> (mg/l)	Qw (m <sup>3</sup> /d)	W (kg/d)	Θ <sub>c</sub> (days)
1	Ιαν-2009	2.00	10.5	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.5
2	Φεβ-2009	2.00	10.1	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.6
3	Μαρ-2009	2.00	11.1	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.5
4	Απρ-2009	2.00	15.5	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.5
5	Μάι-2009	2.00	18.3	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.6
6	Ιούν-2009	2.00	21.9	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	19.0
7	Ιούλ-2009	2.00	23.5	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	19.0
8	Αύγ-2009	2.00	24.3	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	19.1
9	Σεπτ-2009	2.00	22.3	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	19.1
10	Οκτ-2009	2.00	17.2	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.7
11	Νοέμ-2009	2.00	15.7	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.3
12	Δεκ-2009	2.00	12.4	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	17.8
2009	Χειμ. 2009	2.00	12.6	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380.0	18.4
	Καλ. 2009	2.00	22.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380.0	18.9
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2.00	16.9	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380.0	18.6
1	Ιαν-2010	2.00	14.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	17.6
2	Φεβ-2010	2.00	14.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	17.2
3	Μαρ-2010	2.00	14.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	16.6
4	Απρ-2010	2.00	14.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.0
5	Μάι-2010	2.00	22.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.7
6	Ιούν-2010	2.00	22.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.7
7	Ιούλ-2010	2.00	22.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	19.1
8	Αύγ-2010	2.00	22.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	19.2
9	Σεπτ-2010	2.00	22.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	19.1
10	Οκτ-2010	2.00	22.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.2
11	Νοέμ-2010	2.00	14.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.3
12	Δεκ-2010	2.00	14.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380	18.0
2010	Χειμ. 2010	2.00	14.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380.0	17.6
	Καλ. 2010	2.00	22.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380.0	18.8
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2.00	18.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380.0	18.2
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	2.00	13.3	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380.0	18.0
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	2.00	22.0	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380.0	18.9
	Μ.Ο.	2.00	17.5	4600.0	174.0	9000.0	264.4	2380.0	18.4

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ									
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (ΒΟD <sub>5</sub> )				ΙΣΟΔ. ΠΛΗΘ. (κατ.)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (mg/l)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	ΒΟD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			
1	Ιαν-2009	29381	99.2	2914.6	11.8	88.1%	48577	66000	6853.07
2	Φεβ-2009	27672	100.2	2772.7	11.9	88.1%	46212	105600	10886.87
3	Μαρ-2009	29695	98.5	2925.0	12.2	87.6%	48749	111600	11508.57
4	Απρ-2009	26438	117.4	3103.8	12.7	89.2%	51730	114420	11738.51
5	Μάι-2009	21343	138.5	2956.0	12.8	90.8%	49267	106800	11037.77
6	Ιούν-2009	18063	150.0	2709.5	12.5	91.7%	45158	93600	9691.34
7	Ιούλ-2009	16908	168.0	2840.5	13.8	91.8%	47342	108000	11082.52
8	Αύγ-2009	16723	167.0	2792.7	14.2	91.5%	46546	124800	12661.34
9	Σεπτ-2009	17772	160.5	2852.4	14.1	91.2%	47540	114000	11748.85
10	Οκτ-2009	20686	119.5	2472.0	11.0	90.8%	41200	120000	12440.32
11	Νοέμ-2009	25543	104.0	2656.5	10.0	90.4%	44275	126000	12999.54
12	Δεκ-2009	30336	95.4	2894.1	9.5	90.0%	48234	121200	12533.97
2009	Χειμ. 2009	28177.5	102.5	2886.8	11.4	88.9%	47963	107470	11086.76
	Καλ. 2009	18582.5	150.6	2798.2	13.1	91.3%	46175	111200	11443.69
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	23380.0	126.5	2958.0	12.2	90.4%	47069	109335	11265.22
1	Ιαν-2010	31146.0	97.2	3027.4	10.0	89.7%	50457	120000	12422.65
2	Φεβ-2010	35373.0	78.0	2759.1	9.0	88.5%	45985	92400	9816.18
3	Μαρ-2010	37142.0	75.0	2785.7	8.5	88.7%	46428	124800	12902.87
4	Απρ-2010	26767.0	119.0	3185.3	11.0	90.8%	53088	106800	11115.29
5	Μάι-2010	23080.0	121.0	2792.7	12.0	90.1%	46545	116400	12674.46
6	Ιούν-2010	21956.0	138.5	3040.9	13.1	90.5%	50682	104400	11498.96
7	Ιούλ-2010	18243.0	165.0	3010.1	14.0	91.5%	50168	103200	11781.82
8	Αύγ-2010	17125.0	161.0	2757.1	13.5	91.6%	45952	97200	11086.64
9	Σεπτ-2010	19110.0	140.0	2675.4	11.5	91.8%	44590	93600	10750.83
10	Οκτ-2010	27344.0	116.5	3185.6	11.4	90.2%	53093	108000	12389.72
11	Νοέμ-2010	25855.0	104.0	2688.9	10.0	90.4%	44815	103200	11856.44
12	Δεκ-2010	26903.0	95.4	2566.5	9.7	89.8%	42776	103200	11861.31
2010	Χειμ. 2010	30531.0	94.8	2893.3	9.7	89.8%	47258	108400	11662.46
	Καλ. 2010	21143.0	140.3	2967.1	12.6	91.0%	48505	103800	11697.07
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	25837.0	117.6	3037.1	11.1	90.5%	47881	106100	11679.76
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	29354.3	98.6	2894.6	10.5	89.3%	47610	107935	11374.61
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	19862.8	145.5	2889.2	12.8	91.2%	47340	107500	11570.38
	Μ.Ο.	24608.5	122.0	3003.1	11.7	90.4%	47475	107718	11472.49

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ								
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (kWh/m <sup>3</sup> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤ. & ΗΜΕΡ. (KWh/κατ.-d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΚWh (€/KWh)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/m <sup>3</sup> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚ. (€/ισ. κατ.-d)
1	Ιαν-2009	0.73	0.07	0.04	0.104	0.076	0.008	0.005
2	Φεβ-2009	1.36	0.14	0.08	0.103	0.140	0.014	0.008
3	Μαρ-2009	1.23	0.12	0.07	0.103	0.127	0.013	0.008
4	Απρ-2009	1.23	0.14	0.07	0.103	0.126	0.015	0.008
5	Μάι-2009	1.17	0.16	0.07	0.103	0.120	0.017	0.007
6	Ιούν-2009	1.15	0.17	0.07	0.104	0.119	0.018	0.007
7	Ιούλ-2009	1.23	0.21	0.07	0.103	0.126	0.021	0.008
8	Αύγ-2009	1.44	0.24	0.09	0.101	0.146	0.024	0.009
9	Σεπτ-2009	1.33	0.21	0.08	0.103	0.137	0.022	0.008
10	Οκτ-2009	1.57	0.19	0.09	0.104	0.162	0.019	0.010
11	Νοέμ-2009	1.58	0.16	0.09	0.103	0.163	0.017	0.010
12	Δεκ-2009	1.35	0.13	0.08	0.103	0.140	0.013	0.008
2009	Χειμ. 2009	1.25	0.13	0.07	0.103	0.129	0.013	0.008
	Καλ. 2009	1.31	0.20	0.08	0.103	0.135	0.020	0.008
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1.28	0.16	0.08	0.103	0.132	0.017	0.008
1	Ιαν-2010	1.28	0.12	0.08	0.104	0.132	0.013	0.008
2	Φεβ-2010	1.20	0.09	0.07	0.106	0.127	0.010	0.008
3	Μαρ-2010	1.45	0.11	0.09	0.103	0.149	0.011	0.009
4	Απρ-2010	1.12	0.13	0.07	0.104	0.116	0.014	0.007
5	Μάι-2010	1.34	0.16	0.08	0.109	0.146	0.018	0.009
6	Ιούν-2010	1.14	0.16	0.07	0.110	0.126	0.017	0.008
7	Ιούλ-2010	1.11	0.18	0.07	0.114	0.126	0.021	0.008
8	Αύγ-2010	1.14	0.18	0.07	0.114	0.130	0.021	0.008
9	Σεπτ-2010	1.17	0.16	0.07	0.115	0.134	0.019	0.008
10	Οκτ-2010	1.09	0.13	0.07	0.115	0.125	0.015	0.008
11	Νοέμ-2010	1.28	0.13	0.08	0.115	0.147	0.015	0.009
12	Δεκ-2010	1.30	0.12	0.08	0.115	0.149	0.014	0.009
2010	Χειμ. 2010	1.27	0.12	0.08	0.108	0.137	0.013	0.008
	Καλ. 2010	1.17	0.16	0.07	0.113	0.131	0.018	0.008
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1.22	0.14	0.07	0.110	0.134	0.016	0.008
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	1.26	0.12	0.08	0.106	0.133	0.013	0.008
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	1.24	0.18	0.07	0.108	0.133	0.019	0.008
	Μ.Ο.	1.25	0.15	0.07	0.107	0.133	0.016	0.008



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWH/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>1. ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ, ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ &amp; ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ</b>																		
1	Διάταξη επεξεργασίας βοθρολυμάτων	1	1	1	3.72	3.50	3.72	0.86%	3.50	3.50	3.0	3.0	10.50	10.50	0.24%	0.24%	1095.0	3832.50
2	Υδραυλική εισάρα	1	1	1	0.57	0.37	0.57	0.13%	0.37	0.37	0.6	0.6	0.22	0.22	0.01%	0.01%	219.0	81.03
3	Φυσητήρας εξάμμωσης	1	1	1	2.72	2.50	2.72	0.63%	2.50	2.50	24.0	24.0	60.00	60.00	1.38%	1.38%	8760.0	21900.00
4	Υπερχειλιστής 1	1	0	0	0.81	0.55	0.81	0.19%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
5	Υπερχειλιστής 2	1	0	0	0.81	0.55	0.81	0.19%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
6	Διανομέας	1	0	0	0.76	0.55	0.76	0.17%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
<b>2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ</b>																		
7	Ρότορες Αερισμού 1	3	3	3	34.22	30.00	102.67	23.70%	90.00	90.00	19.2	19.2	1728.00	1728.00	39.63%	39.63%	7008.0	630720.00
8	Ρότορες Αερισμού 2	3	3	3	49.24	45.00	147.73	34.11%	135.00	135.00	4.8	4.8	648.00	648.00	14.86%	14.86%	1752.0	236520.00
9	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος (Υφιστ.)	2	1	1	10.75	10.75	21.51	4.97%	10.75	10.75	14.0	14.0	150.56	150.56	3.45%	3.45%	5110.0	54952.94
10	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος (Επέκτ.)	2	1	1	16.98	16.98	33.96	7.84%	16.98	16.98	11.0	11.0	186.79	186.79	4.28%	4.28%	4015.0	68178.72
<b>3. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ</b>																		
11	Ξέστρα Δεξαμενών Καθίζησης	2	2	2	0.54	0.37	1.07	0.25%	0.74	0.74	24.0	24.0	17.76	17.76	0.41%	0.41%	8760.0	6482.40
<b>4. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ &amp; ΕΞΟΔΟΥ</b>																		
12	Δοσομετρικές Αντλίες Χλωρίωσης	2	1	1	0.31	0.15	0.63	0.14%	0.15	0.15	3.0	3.0	0.45	0.45	0.01%	0.01%	1095.0	164.25
13	Αντλίες Εξόδου (Υφιστ.)	3	3	3	15.48	13.50	46.44	10.72%	40.50	40.50	20.0	20.0	810.00	810.00	18.58%	18.58%	7300.0	295650.00
14	Αντλίες Εξόδου (Επέκτ.)	1	0	0	10.75	8.80	10.75	2.48%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
<b>5. ΜΟΝΑΔΑ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (ΑCTIFLO)</b>																		
15	Εισάρα Μονάδας Πλημμυρικής Παροχής	1	1	1	0.76	0.55	0.76	0.17%	0.55	0.55	0.26	0.26	0.14	0.14	0.00%	0.00%	96.0	52.80
16	Κοχλίας Εσαρισμάτων - Συμπιεστής	1	1	1	3.72	3.00	3.72	0.86%	3.00	3.00	0.26	0.26	0.79	0.79	0.02%	0.02%	96.0	288.00
17	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος	2	1	1	24.33	22.00	48.65	11.23%	22.00	22.00	0.26	0.26	5.79	5.79	0.13%	0.13%	96.0	2112.00
18	Ξέστρο Γέφυρας Καθίζησης	1	1	1	0.54	0.37	0.54	0.12%	0.37	0.37	0.26	0.26	0.10	0.10	0.00%	0.00%	96.0	35.52
19	Δοσομετρικές Αντλίες FeClO <sub>3</sub>	2	1	1	0.28	0.25	0.56	0.13%	0.25	0.25	0.26	0.26	0.07	0.07	0.00%	0.00%	96.0	24.00
20	Δοσομετρικές Αντλίες Πολυμερούς	2	1	1	0.54	0.37	1.07	0.25%	0.37	0.37	0.26	0.26	0.10	0.10	0.00%	0.00%	96.0	35.52
21	Αναδευτήρας Ταχείας Ανάμιξης	2	1	1	17.65	15.00	35.29	8.15%	15.00	15.00	0.26	0.26	3.95	3.95	0.09%	0.09%	96.0	1440.00
22	Αναδευτήρας Δεξαμενής Κροκίδωσης	1	1	1	12.31	9.20	12.31	2.84%	9.20	9.20	0.26	0.26	2.42	2.42	0.06%	0.06%	96.0	883.20
23	Κοχλίας Τροφοδοσίας Άμμου	1	1	1	1.03	0.75	1.03	0.24%	0.75	0.75	0.26	0.26	0.20	0.20	0.00%	0.00%	96.0	72.00
24	Συγκρότημα Παρασκευής Πολυμερούς	1	1	1	2.74	2.00	2.74	0.63%	2.00	2.00	0.26	0.26	0.53	0.53	0.01%	0.01%	96.0	192.00
25	Μονάδα Εξαερισμού	2	1	1	0.55	0.37	1.09	0.25%	0.37	0.37	0.26	0.26	0.10	0.10	0.00%	0.00%	96.0	35.52
26	Αντλίες Εξόδου Πλημμυρικής Παροχής	2	1	1	16.98	15.00	33.96	7.84%	15.00	15.00	0.26	0.26	3.95	3.95	0.09%	0.09%	96.0	1440.00
<b>6. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																		
27	Αντλίες Περίσσειας Ιλύος	4	2	2	2.57	2.00	10.27	2.37%	4.00	4.00	2.0	2.0	8.00	8.00	0.18%	0.18%	730.0	2920.00
28	Αντλίες Περίσσειας Ιλύος από Actiflo	2	1	1	7.65	5.90	15.30	3.53%	5.90	5.90	0.26	0.26	1.55	1.55	0.04%	0.04%	96.0	566.40
29	Αντλίες Τροφοδοσίας Ιλύος	2	1	1	8.95	7.50	17.90	4.13%	7.50	7.50	6.5	6.5	48.75	48.75	1.12%	1.12%	2372.5	17793.75
30	Δοσομετρικές Αντλίες Πολυμερούς	2	1	1	0.54	0.37	1.07	0.25%	0.37	0.37	6.5	6.5	2.41	2.41	0.06%	0.06%	2372.5	877.83
31	Συγκρότημα Παρασκευής Πολυμερούς	1	1	1	2.74	2.00	2.74	0.63%	2.00	2.00	6.5	6.5	13.00	13.00	0.30%	0.30%	2372.5	4745.00
32	Ξέστρο Παχυντή Βαρύτητας	1	1	1	0.57	0.37	0.57	0.13%	0.37	0.37	24.0	24.0	8.88	8.88	0.20%	0.20%	8760.0	3241.20
33	Αντλία Παχυντή Βαρύτητας	1	1	1	2.57	2.00	2.57	0.59%	2.00	2.00	5.0	5.0	10.00	10.00	0.23%	0.23%	1825.0	3650.00
34	Μηχανικός Παχυντής	1	1	1	1.92	1.50	1.92	0.44%	1.50	1.50	6.5	6.5	9.75	9.75	0.22%	0.22%	2372.5	3558.75
35	Ταινοφιλτράτρεσσα	1	1	1	1.92	1.50	1.92	0.44%	1.50	1.50	6.5	6.5	9.75	9.75	0.22%	0.22%	2372.5	3558.75
36	Αντλίες Έκπλυσης Ταινοφιλτράτρεσσας	2	1	1	11.29	11.00	22.59	5.21%	11.00	11.00	6.5	6.5	71.50	71.50	1.64%	1.64%	2372.5	26097.50
37	Κοχλίες Απαγωγής Αφυδατωμένης Ιλύος	2	2	2	2.74	2.20	5.48	1.26%	4.40	4.40	6.5	6.5	28.60	28.60	0.66%	0.66%	2372.5	10439.00
38	Αεροσυμπιεστής	1	1	1	1.92	1.50	1.92	0.44%	1.50	1.50	6.5	6.5	9.75	9.75	0.22%	0.22%	2372.5	3558.75
39	Μονάδα Εξαερισμού	1	1	1	0.55	0.37	0.55	0.13%	0.37	0.37	24.0	24.0	8.88	8.88	0.20%	0.20%	8760.0	3241.20
<b>7. ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ</b>																		
40	Εσωτερικές Καταναλώσεις	1	1	1	5.78	5.00	5.78	1.33%	5.00	5.00	24.0	24.0	120.00	120.00	2.75%	2.75%	8760.0	43800.00
41	Εσωτερικές Καταναλώσεις Κτ. Διοίκησης	1	1	1	17.34	15.00	17.34	4.00%	15.00	15.00	24.0	24.0	360.00	360.00	8.26%	8.26%	8760.0	131400.00
42	Αντλίες Στραγγιδίων (Υφιστ.)	2	0	0	2.57	2.00	5.13	1.19%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
43	Αντλίες Στραγγιδίων (Επέκτ.)	2	2	2	3.72	3.10	7.45	1.72%	6.20	6.20	3.0	3.0	18.60	18.60	0.43%	0.43%	1095.0	6789.00
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>							<b>433.16</b>	<b>100.00%</b>	<b>275.23</b>	<b>275.23</b>	<b>255.22</b>	<b>255.22</b>	<b>4359.81</b>	<b>4359.81</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>93155.00</b>	<b>1231677.87</b>

**ΕΕΛ ΜΕΙΖΟΝΟΣ ΒΟΛΟΥ**

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ											
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (BOD <sub>5</sub> )				ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (SS)				
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	BOD <sub>5, in</sub> (mg/l)	BOD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	BOD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>in</sub> (Kg/d)	VSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)
1	Ιαν-2009	32090	374.0	12001.7	10.0	97.3%	410.0	13156.9	287.0	30.0	92.7%
2	Φεβ-2009	31198	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Μαρ-2009	30603	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Απρ-2009	32610	505.0	16468.1	36.0	92.9%	485.0	15815.9	339.5	27.0	94.4%
5	Μάι-2009	30082	565.0	16996.3	8.0	98.6%	591.0	17778.5	413.7	16.0	97.3%
6	Ιούν-2009	31278	353.0	11041.1	9.0	97.5%	464.0	14513.0	324.8	17.0	96.3%
7	Ιούλ-2009	29981	378.0	11332.8	6.0	98.4%	354.0	10613.3	247.8	11.0	96.9%
8	Αύγ-2009	29248	368.0	10763.3	6.0	98.4%	371.0	10851.0	259.7	16.0	95.7%
9	Σεπτ-2009	30077	370.0	11128.5	7.0	98.1%	392.0	11790.2	274.4	15.0	96.2%
10	Οκτ-2009	31985	329.0	10523.1	5.0	98.5%	395.0	12634.1	276.5	20.0	94.9%
11	Νοέμ-2009	31685	516.0	16349.5	6.0	98.8%	576.0	18250.6	403.2	20.0	96.5%
12	Δεκ-2009	33142	329.0	10903.7	9.0	97.3%	335.0	11102.6	234.5	30.0	91.0%
2009	Χειμ. 2009	31888	431.0	13743.7	15.3	96.5%	451.5	14397.4	316.1	26.8	94.1%
	Καλ. 2009	30442	393.8	11989.0	6.8	98.3%	427.8	13024.0	299.5	15.8	96.3%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	31165	408.7	12737.1	10.2	97.5%	437.3	13628.4	306.1	20.2	95.4%
1	Ιαν-2010	35411	269.0	9525.6	9.00	96.7%	212.0	7507.1	148.4	21.0	90.1%
2	Φεβ-2010	35395	229.0	8105.5	7.00	96.9%	184.0	6512.7	128.8	18.0	90.2%
3	Μαρ-2010	34832	296.0	10310.3	12.00	95.9%	199.0	6931.6	139.3	24.0	87.9%
4	Απρ-2010	34205	299.0	10227.3	10.00	96.7%	317.0	10843.0	221.9	32.0	89.9%
5	Μάι-2010	36326	344.0	12496.1	7.00	98.0%	448.0	16274.0	313.6	22.0	95.1%
6	Ιούν-2010	34622	248.0	8586.3	6.00	97.6%	349.0	12083.1	244.3	18.0	94.8%
7	Ιούλ-2010	32469	314.0	10195.3	8.00	97.5%	380.0	12338.2	266.0	23.0	93.9%
8	Αύγ-2010	26560	250.0	6640.0	9.00	96.4%	343.0	9110.1	240.1	24.0	93.0%
9	Σεπτ-2010	27958	196.0	5479.8	8.00	95.9%	281.0	7856.2	196.7	22.0	92.2%
10	Οκτ-2010	28460	235.0	6688.1	8.00	96.6%	310.0	8822.6	217.0	28.0	91.0%
11	Νοέμ-2010	28131	298.0	8383.0	8.00	97.3%	525.0	14768.8	367.5	33.0	93.7%
12	Δεκ-2010	27837	310.0	8629.5	7.00	97.7%	343.0	9548.1	240.1	27.0	92.1%
2010	Χειμ. 2010	32635	283.5	9252.1	8.83	96.9%	296.7	9681.8	207.7	25.8	91.3%
	Καλ. 2010	31066	264.5	8216.9	7.67	97.1%	351.8	10930.0	246.3	22.8	93.5%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	31851	274.0	8727.0	8.25	97.0%	324.3	10327.5	227.0	24.3	92.5%
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	32262	357.3	11525.5	12.04	96.6%	374.1	12068.5	261.9	26.3	93.0%
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	30754	329.2	10123.1	7.25	97.8%	389.8	11988.9	272.9	19.3	95.0%
	Μ.Ο.	31508	341.4	10755.2	9.23	97.3%	380.8	11997.3	266.5	22.3	94.2%

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ													
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΑΜΜΩΝΙΑΚΟ ΑΖΩΤΟ (NH <sub>4</sub> -N)				DO (mg/l)	T (°C)	MLSS (mg/l)	SVI (ml/g)	TSS <sub>sl</sub> (mg/l)	Qw (m <sup>3</sup> /d)	W (kg/d)	Θ <sub>c</sub> (days)
		NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (Kg/d)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rou</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)								
1	Ιαν-2009	43.9	1408.8	19.3	56.0%	2.00	14.7	2830.0	156.0	11700.0	260.0	3042.0	15.7
2	Φεβ-2009	-	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-
3	Μαρ-2009	-	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-
4	Απρ-2009	39.3	1281.6	32.3	17.8%	2.00	17.8	2840.0	85.0	7600.0	260.0	1976.0	18.6
5	Μάι-2009	39.1	1176.2	8.6	78.0%	2.00	19.2	3550.0	88.0	8600.0	260.0	2236.0	21.3
6	Ιούν-2009	34.0	1063.5	0.3	99.1%	2.00	22.9	3630.0	117.0	12200.0	260.0	3172.0	18.3
7	Ιούλ-2009	36.9	1106.3	0.4	98.9%	2.00	23.8	3450.0	103.0	9300.0	260.0	2418.0	20.2
8	Αύγ-2009	35.6	1041.2	1.0	97.2%	2.00	24.2	2920.0	87.0	7500.0	260.0	1950.0	19.8
9	Σεπτ-2009	39.9	1200.1	0.9	97.7%	2.00	23.6	3880.0	83.0	12200.0	260.0	3172.0	19.3
10	Οκτ-2009	39.0	1247.4	0.5	98.7%	2.00	17.8	2840.0	85.0	12600.0	260.0	3276.0	15.3
11	Νοέμ-2009	40.9	1295.9	0.3	99.3%	2.00	18.3	3970.0	93.0	11200.0	260.0	2912.0	20.2
12	Δεκ-2009	37.3	1236.2	0.8	97.9%	2.00	17.5	3130.0	116.0	10100.0	260.0	2626.0	17.7
2009	Χειμ. 2009	40.4	1286.7	13.2	67.3%	2.00	17.1	3192.5	112.5	10150.0	260.0	2639.0	18.1
	Καλ. 2009	37.4	1139.0	2.0	94.8%	2.00	21.9	3378.3	93.8	10400.0	260.0	2704.0	19.0
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	38.6	1202.7	6.4	83.3%	2.00	20.0	3304.0	101.3	10300.0	260.0	2678.0	18.6
1	Ιαν-2010	29.0	1026.9	1.1	96.2%	2.00	16.9	3350.0	159.0	8800.0	260.0	2288.0	19.3
2	Φεβ-2010	25.9	916.7	4.9	81.1%	2.00	15.6	1970.0	166.0	8500.0	260.0	2210.0	13.6
3	Μαρ-2010	25.0	870.8	5.2	79.2%	2.00	16.3	2700.0	126.0	13800.0	260.0	3588.0	14.1
4	Απρ-2010	31.0	1060.4	18.4	40.6%	2.00	22.2	3290.0	115.0	11400.0	260.0	2964.0	17.3
5	Μάι-2010	31.9	1158.8	20.5	35.7%	2.00	19.9	3440.0	90.0	14800.0	260.0	3848.0	15.7
6	Ιούν-2010	32.2	1114.8	20.6	36.0%	2.00	22.6	3610.0	92.0	12300.0	260.0	3198.0	17.7
7	Ιούλ-2010	30.5	990.3	2.5	91.8%	2.00	25.1	2980.0	85.0	10900.0	260.0	2834.0	16.7
8	Αύγ-2010	29.5	783.5	0.3	99.0%	2.00	25.1	3470.0	76.0	14300.0	260.0	3718.0	17.1
9	Σεπτ-2010	30.6	855.5	0.4	98.7%	2.00	23.8	4370.0	98.0	11700.0	260.0	3042.0	21.8
10	Οκτ-2010	30.4	865.2	0.9	97.0%	2.00	20.6	3790.0	107.0	12100.0	260.0	3146.0	19.3
11	Νοέμ-2010	34.2	962.1	2.3	93.3%	2.00	19.6	3300.0	96.0	11400.0	260.0	2964.0	18.1
12	Δεκ-2010	33.5	932.5	1.0	97.0%	2.00	18.1	3330.0	102.0	12200.0	258.2	3150.0	17.5
2010	Χειμ. 2010	29.8	971.4	5.5	81.6%	2.00	18.1	2990.0	127.3	11016.7	259.7	2860.7	16.6
	Καλ. 2010	30.9	958.4	7.5	75.6%	2.00	22.9	3610.0	91.3	12683.3	260.0	3297.7	18.1
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	30.3	965.3	6.5	78.5%	2.00	20.5	3300.0	109.3	11850.0	259.8	3079.2	17.4
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	35.1	1131.0	9.3	73.4%	2.00	17.6	3091.3	119.9	10583.3	259.8	2749.8	17.3
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	34.1	1049.7	4.7	86.1%	2.00	22.4	3494.2	92.6	11541.7	260.0	3000.8	18.5
	Μ.Ο.	34.4	1085.4	6.5	81.2%	2.00	20.2	3302.0	105.3	11075.0	259.9	2878.6	18.0

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ									
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (ΒΟD <sub>5</sub> )				ΙΣΟΔ. ΠΛΗΘ. (κατ.)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (mg/l)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	ΒΟD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			
1	Ιαν-2009	32090	374.0	12001.7	10.0	97.3%	200028	366000	30880.96
2	Φεβ-2009	31198	-	-	-	-	-	166000	18104.23
3	Μαρ-2009	30603	-	-	-	-	-	162000	17187.35
4	Απρ-2009	32610	505.0	16468.1	36.0	92.9%	274468	324000	27790.29
5	Μάι-2009	30082	565.0	16996.3	8.0	98.6%	283272	370000	31617.33
6	Ιούν-2009	31278	353.0	11041.1	9.0	97.5%	184019	380000	33438.87
7	Ιούλ-2009	29981	378.0	11332.8	6.0	98.4%	188880	386000	32573.23
8	Αύγ-2009	29248	368.0	10763.3	6.0	98.4%	179388	384000	32626.99
9	Σεπτ-2009	30077	370.0	11128.5	7.0	98.1%	185475	392000	34249.54
10	Οκτ-2009	31985	329.0	10523.1	5.0	98.5%	175384	412000	35904.10
11	Νοέμ-2009	31685	516.0	16349.5	6.0	98.8%	272491	384000	36675.22
12	Δεκ-2009	33142	329.0	10903.7	9.0	97.3%	181729	466000	41087.15
2009	Χειμ. 2009	31888	431.0	13743.7	15.3	96.5%	232179	385000	34108.41
	Καλ. 2009	30442	393.8	11989.0	6.8	98.3%	199403	387333	33401.68
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	31165	408.7	12737.1	10.2	97.5%	212513	386167	33755.04
1	Ιαν-2010	35411	269.0	9525.6	9.0	96.7%	158759	462000	39018.32
2	Φεβ-2010	35395	229.0	8105.5	7.0	96.9%	135091	424000	37617.08
3	Μαρ-2010	34832	296.0	10310.3	12.0	95.9%	171838	508000	47332.68
4	Απρ-2010	34205	299.0	10227.3	10.0	96.7%	170455	462000	42950.92
5	Μάι-2010	36326	344.0	12496.1	7.0	98.0%	208269	460000	42216.58
6	Ιούν-2010	34622	248.0	8586.3	6.0	97.6%	143104	420000	41256.98
7	Ιούλ-2010	32469	314.0	10195.3	8.0	97.5%	169921	424000	41033.48
8	Αύγ-2010	26560	250.0	6640.0	9.0	96.4%	110667	384000	37691.45
9	Σεπτ-2010	27958	196.0	5479.8	8.0	95.9%	91329	378000	37016.24
10	Οκτ-2010	28460	235.0	6688.1	8.0	96.6%	111468	400000	40410.70
11	Νοέμ-2010	28131	298.0	8383.0	8.0	97.3%	139717	390000	38852.06
12	Δεκ-2010	27837	310.0	8629.5	7.0	97.7%	143825	360000	36218.69
2010	Χειμ. 2010	32635	283.5	9252.1	8.8	96.9%	153281	434333	40331.63
	Καλ. 2010	31066	264.5	8216.9	7.7	97.1%	139126	411000	39937.57
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	31851	274.0	8727.0	8.3	97.0%	146204	422667	40134.60
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	32262	357.3	11525.5	12.0	96.6%	192730	409667	37220.02
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	30754	329.2	10123.1	7.3	97.8%	169265	399167	36669.62
	Μ.Ο.	31508	341.4	10755.2	9.2	97.3%	179358	404417	36944.82

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ								
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (kWh/m <sup>3</sup> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤ. & ΗΜΕΡ. (KWh/κατ.-d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΚWh (€/KWh)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/m <sup>3</sup> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚ. (€/ισ. κατ.-d)
1	Ιαν-2009	0.98	0.37	0.06	0.084	0.083	0.031	0.005
2	Φεβ-2009	-	0.19	-	0.109	-	0.021	-
3	Μαρ-2009	-	0.17	-	0.106	-	0.018	-
4	Απρ-2009	0.66	0.33	0.04	0.086	0.056	0.028	0.003
5	Μάι-2009	0.70	0.40	0.04	0.085	0.060	0.034	0.004
6	Ιούν-2009	1.15	0.40	0.07	0.088	0.101	0.036	0.006
7	Ιούλ-2009	1.10	0.42	0.07	0.084	0.093	0.035	0.006
8	Αύγ-2009	1.15	0.42	0.07	0.085	0.098	0.036	0.006
9	Σεπτ-2009	1.17	0.43	0.07	0.087	0.103	0.038	0.006
10	Οκτ-2009	1.26	0.42	0.08	0.087	0.110	0.036	0.007
11	Νοέμ-2009	0.78	0.40	0.05	0.096	0.075	0.039	0.004
12	Δεκ-2009	1.38	0.45	0.08	0.088	0.122	0.040	0.007
2009	Χειμ. 2009	0.95	0.39	0.06	0.088	0.084	0.035	0.005
	Καλ. 2009	1.09	0.42	0.07	0.086	0.094	0.036	0.006
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1.03	0.40	0.06	0.087	0.090	0.035	0.005
1	Ιαν-2010	1.56	0.42	0.09	0.084	0.132	0.036	0.008
2	Φεβ-2010	1.87	0.43	0.11	0.089	0.166	0.038	0.010
3	Μαρ-2010	1.59	0.47	0.10	0.093	0.148	0.044	0.009
4	Απρ-2010	1.51	0.45	0.09	0.093	0.140	0.042	0.008
5	Μάι-2010	1.19	0.41	0.07	0.092	0.109	0.037	0.007
6	Ιούν-2010	1.63	0.40	0.10	0.098	0.160	0.040	0.010
7	Ιούλ-2010	1.34	0.42	0.08	0.097	0.130	0.041	0.008
8	Αύγ-2010	1.87	0.47	0.11	0.098	0.183	0.046	0.011
9	Σεπτ-2010	2.30	0.45	0.14	0.098	0.225	0.044	0.014
10	Οκτ-2010	1.93	0.45	0.12	0.101	0.195	0.046	0.012
11	Νοέμ-2010	1.55	0.46	0.09	0.100	0.154	0.046	0.009
12	Δεκ-2010	1.35	0.42	0.08	0.101	0.135	0.042	0.008
2010	Χειμ. 2010	1.57	0.44	0.09	0.093	0.146	0.041	0.009
	Καλ. 2010	1.71	0.43	0.10	0.097	0.167	0.042	0.010
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1.64	0.44	0.10	0.095	0.157	0.042	0.009
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	1.26	0.42	0.08	0.091	0.115	0.038	0.007
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	1.40	0.42	0.08	0.092	0.131	0.039	0.008
	Μ.Ο.	1.34	0.42	0.08	0.091	0.123	0.038	0.007

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ (ΕΤΟΣ 2009)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kwh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνας) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>1. ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ</b>																		
1	Σχάρα Προεπεξεργασίας	2	2	2	0.75	0.75	1.50	0.07%	1.50	1.50	5.0	5.0	7.50	7.50	0.05%	0.05%	1825.0	2737.50
2	Κοχλιομεταφορέας Σχάρας	1	1	1	0.55	0.55	0.55	0.03%	0.55	0.55	5.0	5.0	2.75	2.75	0.02%	0.02%	1825.0	1003.75
3	Μειωτήρας Κίνησης Γέφυρας Δεξαμενής Αμμοκράτη	2	2	2	0.55	0.55	1.10	0.05%	1.10	1.10	5.0	5.0	5.50	5.50	0.03%	0.03%	1825.0	2007.50
4	Μειωτήρας Κίνησης Ξέστρων Δεξαμενής Αμμοκράτη	2	2	2	0.55	0.55	1.10	0.05%	1.10	1.10	1.0	1.0	1.10	1.10	0.01%	0.01%	365.0	401.50
5	Αντλίες Άμμου Δεξαμενής Αμμοκράτη	2	1	1	2.00	2.00	4.00	0.19%	2.00	2.00	5.0	5.0	10.00	10.00	0.06%	0.06%	1825.0	3650.00
6	Αμμοδιαχωριστής Δεξαμενής Δεξαμενής Αμμοκράτη	1	1	1	1.50	1.50	1.50	0.07%	1.50	1.50	2.0	2.0	3.00	3.00	0.02%	0.02%	730.0	1095.00
7	Αεροσυμπιεστής Δεξαμενής Αμμοκράτη	2	1	1	13.40	13.40	26.80	1.27%	13.40	13.40	24.0	24.0	321.60	321.60	1.94%	1.94%	8760.0	117384.00
8	Δοσομετρικές Αντλίες Κροκίδωσης	3	2	2	0.18	0.18	0.54	0.03%	0.36	0.36	24.0	24.0	8.64	8.64	0.05%	0.05%	8760.0	3153.60
9	Αναμίκτης Κροκίδωσης	1	1	1	2.20	2.20	2.20	0.10%	2.20	2.20	24.0	24.0	52.80	52.80	0.32%	0.32%	8760.0	19272.00
10	Αναδευτήρας Κροκίδωσης 1	1	1	1	0.55	0.55	0.55	0.03%	0.55	0.55	24.0	24.0	13.20	13.20	0.08%	0.08%	8760.0	4818.00
11	Αναδευτήρας Κροκίδωσης 2	1	1	1	0.25	0.25	0.25	0.01%	0.25	0.25	24.0	24.0	6.00	6.00	0.04%	0.04%	8760.0	2190.00
12	Αναδευτήρας Κροκίδωσης 3	1	1	1	0.16	0.16	0.16	0.01%	0.16	0.16	24.0	24.0	3.84	3.84	0.02%	0.02%	8760.0	1401.60
13	Αναδευτήρας Κροκίδωσης 4	1	1	1	0.12	0.12	0.12	0.01%	0.12	0.12	24.0	24.0	2.88	2.88	0.02%	0.02%	8760.0	1051.20
14	Αεροσυμπιεστής Κροκίδωσης	1	1	1	4.50	4.50	4.50	0.21%	4.50	4.50	0.1	0.1	0.45	0.45	0.00%	0.00%	36.5	164.25
15	Μειωτήρας Κίνησης Γέφυρας Δεξαμενών Α' Καθίζησης	3	3	3	0.75	0.75	2.25	0.11%	2.25	2.25	23.0	23.0	51.75	51.75	0.31%	0.31%	8395.0	18888.75
16	Μειωτήρας Κίνησης Ξέστρου Αφρού Δεξαμενών Α' Καθίζησης	3	3	3	0.18	0.18	0.54	0.03%	0.54	0.54	1.0	1.0	0.54	0.54	0.00%	0.00%	365.0	197.10
17	Μειωτήρας Κίνησης Ξέστρου Βυθού Δεξαμενών Α' Καθίζησης	3	3	3	0.75	0.75	2.25	0.11%	2.25	2.25	1.0	1.0	2.25	2.25	0.01%	0.01%	365.0	821.25
18	Μειωτήρας Ξέστρου Υπερχειλιστή Δεξαμενών Α' Καθίζησης	3	3	3	0.12	0.12	0.36	0.02%	0.36	0.36	1.0	1.0	0.36	0.36	0.00%	0.00%	365.0	131.40
19	Τύμπανο Καλωδίου Δεξαμενών Α' Καθίζησης	3	3	3	0.37	0.37	1.11	0.05%	1.11	1.11	23.0	23.0	25.53	25.53	0.15%	0.15%	8395.0	9318.45
<b>2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ &amp; ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ</b>																		
20	Κοχλιωτή Αντλία Ανύψωσης Λυμάτων Εξωτερικής Ανακυκλοφορίας και Λυμάτων	3	1	1	75.00	75.00	225.00	10.68%	75.00	75.00	24.0	24.0	1800.00	1800.00	10.86%	10.86%	8760.0	657000.00
21	Αντλία Γράσσου Ανύψωσης Λυμάτων Εξωτερικής Ανακυκλοφορίας και Λυμάτων	3	1	1	0.18	0.18	0.54	0.03%	0.18	0.18	24.0	24.0	4.32	4.32	0.03%	0.03%	8760.0	1576.80
22	Υποβρύχιος Αναμίκτης Δεξαμενών Αερισμού	28	24	24	5.50	5.50	154.00	7.31%	132.00	132.00	24.0	24.0	3168.00	3168.00	19.11%	19.11%	8760.0	1156320.00
23	Αντλία Ανακυκλοφορίας Δεξαμενών Αερισμού	8	4	4	3.30	3.30	26.40	1.25%	13.20	13.20	24.0	24.0	316.80	316.80	1.91%	1.91%	8760.0	115632.00
24	Ηλεκτροβάννα 1 Δεξαμενών Αερισμού	4	4	4	0.50	0.50	2.00	0.09%	2.00	2.00	3.0	3.0	6.00	6.00	0.04%	0.04%	1095.0	2190.00
25	Ηλεκτροβάννα 2 Δεξαμενών Αερισμού	4	0	0	0.25	0.25	1.00	0.05%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
26	Φυσητήρες Δεξαμενών Αερισμού	5	3	3	75.00	75.00	375.00	17.81%	225.00	225.00	19.2	19.2	4320.00	4320.00	26.06%	26.06%	7008.0	1576800.00
27	Μειωτήρας Κίνησης Κεντρικής Γέφυρας Δεξαμενών Τελικής Καθίζησης	2	2	2	1.10	1.10	2.20	0.10%	2.20	2.20	24.0	24.0	52.80	52.80	0.32%	0.32%	8760.0	19272.00
28	Μειωτήρας Κίνησης Γέφυρας Αφρού Δεξαμενών Τελικής Καθίζησης	2	2	2	0.37	0.37	0.74	0.04%	0.74	0.74	8.0	8.0	5.92	5.92	0.04%	0.04%	2920.0	2160.80
29	Μειωτήρας Κίνησης Ξέστρου Αφρού Δεξαμενών Τελικής Καθίζησης	2	2	2	0.75	0.75	1.50	0.07%	1.50	1.50	4.0	4.0	6.00	6.00	0.04%	0.04%	1460.0	2190.00
30	Αντλία Αφρού Δεξαμενών Τελικής Καθίζησης	2	2	2	1.30	1.30	2.60	0.12%	2.60	2.60	18.0	18.0	46.80	46.80	0.28%	0.28%	6570.0	17082.00
31	Ηλεκτροκίνητο Θυρόφραγμα Μεριστή Εξωτερικής Ανακυκλοφορίας Ιλύος	2	2	2	0.75	0.75	1.50	0.07%	1.50	1.50	12.0	12.0	18.00	18.00	0.11%	0.11%	4380.0	6570.00

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ (ΕΤΟΣ 2009)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνας) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>3. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																		
32	Τούνελ Ηλεκτροβαννων	9	1	1	0.75	0.75	6.75	0.32%	0.75	0.75	0.6	0.6	0.45	0.45	0.00%	0.00%	219.0	164.25
33	Αντλία Κοχλιωτή Α/Σ Πρωτοβάθμιας Ιλύος	2	2	2	7.50	7.50	15.00	0.71%	15.00	15.00	6.2	6.2	92.40	92.40	0.56%	0.56%	2248.4	33726.00
34	Μειωτήρας Κίνησης Γέφυρας Δεξαμενών Προπάχυνσης Α' Ιλύος	2	2	2	1.10	1.10	2.20	0.10%	2.20	2.20	24.0	24.0	52.80	52.80	0.32%	0.32%	8760.0	19272.00
35	Αντλία Κοχλιωτή Δεξαμενών Προπάχυνσης Α' Ιλύος	2	2	2	4.00	4.00	8.00	0.38%	8.00	8.00	2.0	2.0	16.00	16.00	0.10%	0.10%	730.0	5840.00
36	Αντλία Κοχλιωτή Α/Σ Περίσσειας Ιλύος	2	1	1	11.00	7.70	22.00	1.04%	7.70	7.70	21.0	21.0	161.70	161.70	0.98%	0.98%	7665.0	59020.50
37	Ηλεκτροβάννα Α/Σ Περίσσειας Ιλύος	3	1	1	0.37	0.37	1.11	0.05%	0.37	0.37	0.2	0.2	0.07	0.07	0.00%	0.00%	73.0	27.01
38	Αντλία Μονάδας Πολυηλεκτρολύτη Μηχανικής Πάχυνσης	1	1	1	1.10	1.10	1.10	0.05%	1.10	1.10	21.0	21.0	23.10	23.10	0.14%	0.14%	7665.0	8431.50
39	Αναδευτήρας Μονάδας Πολυηλεκτρολύτη Μηχανικής Πάχυνσης	3	3	3	0.55	0.55	1.65	0.08%	1.65	1.65	23.0	23.0	37.95	37.95	0.23%	0.23%	8395.0	13851.75
40	Κοχλίας Μονάδας Πολυηλεκτρολύτη Μηχανικής Πάχυνσης	1	1	1	0.25	0.25	0.25	0.01%	0.25	0.25	21.0	21.0	5.25	5.25	0.03%	0.03%	7665.0	1916.25
41	Δομητής Μονάδας Πολυηλεκτρολύτη Μηχανικής Πάχυνσης	1	1	1	0.04	0.04	0.04	0.00%	0.04	0.04	21.0	21.0	0.84	0.84	0.01%	0.01%	7665.0	306.60
42	Μειωτήρας Κίνησης Τυμπάνου Δεξαμενής Μηχανικής Πάχυνσης Βιολογικής Ιλύος	1	1	1	2.20	2.20	2.20	0.10%	2.20	2.20	21.0	21.0	46.20	46.20	0.28%	0.28%	7665.0	16863.00
43	Μειωτήρας Κίνησης Πλύσης Δεξαμενής Μηχανικής Πάχυνσης Βιολογικής Ιλύος	1	1	1	0.04	0.04	0.04	0.00%	0.04	0.04	21.0	21.0	0.84	0.84	0.01%	0.01%	7657.5	306.30
44	Μειωτήρας Κίνησης Αναδευτήρα Δεξαμενής Μηχανικής Πάχυνσης Βιολογικής Ιλύος	1	1	1	0.37	0.37	0.37	0.02%	0.37	0.37	21.0	21.0	7.77	7.77	0.05%	0.05%	7665.0	2836.05
45	Ηλεκτροκινητήρας Μίξης Δεξαμενής Μηχανικής Πάχυνσης Βιολογικής Ιλύος	1	1	1	3.30	3.30	3.30	0.16%	3.30	3.30	20.0	20.0	66.00	66.00	0.40%	0.40%	7300.0	24090.00
46	Αναμίκτης Φρεατίου Ομογενοποίησης Ιλύος	1	1	1	3.30	3.30	3.30	0.16%	3.30	3.30	20.0	20.0	66.00	66.00	0.40%	0.40%	7300.0	24090.00
47	Κοχλιωτή Αντλία Τροφοδοσίας Χωνευτών	2	1	1	5.50	5.50	11.00	0.52%	5.50	5.50	10.0	10.0	55.00	55.00	0.33%	0.33%	3650.0	20075.00
48	Ηλεκτροβάννα Νο1 & Νο2 Τροφοδοσίας Χωνευτών	2	1	1	0.18	0.18	0.36	0.02%	0.18	0.18	0.4	0.4	0.07	0.07	0.00%	0.00%	146.0	26.28
49	Ηλεκτροβάννα Νο3 Τροφοδοσίας Χωνευτών	1	1	1	0.37	0.37	0.37	0.02%	0.37	0.37	0.2	0.2	0.07	0.07	0.00%	0.00%	73.0	27.01
50	Αναμίκτης Αξονικός Χωνευτών Νο1 & Νο2	2	2	2	3.00	3.00	6.00	0.28%	6.00	6.00	22.0	22.0	132.00	132.00	0.80%	0.80%	8030.0	48180.00
51	Αντλίας Ανακυκλοφορίας Χωνευτών Νο1 & Νο2	2	2	2	2.20	2.20	4.40	0.21%	4.40	4.40	24.0	24.0	105.60	105.60	0.64%	0.64%	8760.0	38544.00
52	Κυκλοφορητής Χωνευτών Νο1 & Νο2	2	2	2	0.42	0.42	0.84	0.04%	0.84	0.84	24.0	24.0	20.16	20.16	0.12%	0.12%	8760.0	7358.40
53	Κινητήρας Καυστήρα Χωνευτών Νο1 & Νο2	2	2	2	0.76	0.76	1.52	0.07%	1.52	1.52	12.0	12.0	18.24	18.24	0.11%	0.11%	4380.0	6657.60
54	Αναμίκτης Κοχλιωτός Χωνευτή Νο3	1	1	1	13.20	13.20	13.20	0.63%	13.20	13.20	23.0	23.0	303.60	303.60	1.83%	1.83%	8395.0	110814.00
55	Αντλίας Ανακυκλοφορίας Χωνευτή Νο3	1	1	1	15.00	9.90	15.00	0.71%	9.90	9.90	12.0	12.0	118.80	118.80	0.72%	0.72%	4380.0	43362.00
56	Κυκλοφορητής Χωνευτή Νο3	1	1	1	0.42	0.42	0.42	0.02%	0.42	0.42	12.0	12.0	5.04	5.04	0.03%	0.03%	4380.0	1839.60
57	Κινητήρας Καυστήρα Χωνευτή Νο3	1	1	1	1.00	1.00	1.00	0.05%	1.00	1.00	12.0	12.0	12.00	12.00	0.07%	0.07%	4380.0	4380.00
58	Αντλία Γράσσου Χωνευτή Νο3	1	1	1	0.18	0.18	0.18	0.01%	0.18	0.18	23.0	23.0	4.14	4.14	0.02%	0.02%	8395.0	1511.10
59	Μειωτήρας Γέφυρας Νο1 & Νο2 Δεξαμενών Μεταπάχυνσης	2	2	2	0.37	0.37	0.74	0.04%	0.74	0.74	24.0	24.0	17.76	17.76	0.11%	0.11%	8760.0	6482.40
60	Μειωτήρας Γέφυρας Νο3 Δεξαμενών Μεταπάχυνσης	1	1	1	0.50	0.50	0.50	0.02%	0.50	0.50	24.0	24.0	12.00	12.00	0.07%	0.07%	8760.0	4380.00
61	Αντλία Κοχλιωτή Μονάδας Πολυηλεκτρολύτη Αφυδάτωσης	1	1	1	2.20	2.20	2.20	0.10%	2.20	2.20	12.0	12.0	26.40	26.40	0.16%	0.16%	4380.0	9636.00
62	Αναδευτήρας Μονάδας Πολυηλεκτρολύτη Αφυδάτωσης	2	2	2	0.55	0.55	1.10	0.05%	1.10	1.10	12.0	12.0	13.20	13.20	0.08%	0.08%	4380.0	4818.00
63	Κοχλίας Μονάδας Πολυηλεκτρολύτη Αφυδάτωσης	1	1	1	0.25	0.25	0.25	0.01%	0.25	0.25	12.0	12.0	3.00	3.00	0.02%	0.02%	4380.0	1095.00
64	Μειωτήρας Κίνησης Πανιών Ταινιοφιλτρόπρασας Αφυδάτωσης	2	2	2	2.00	2.00	4.00	0.19%	4.00	4.00	4.8	4.8	19.20	19.20	0.12%	0.12%	1752.0	7008.00
65	Μειωτήρας Κίνησης Αναμίκτη Ταινιοφιλτρόπρασας Αφυδάτωσης	1	1	1	1.50	1.50	1.50	0.07%	1.50	1.50	12.0	12.0	18.00	18.00	0.11%	0.11%	4380.0	6570.00
66	Μειωτήρας Κίνησης Ταινίας Ταινιοφιλτρόπρασας Αφυδάτωσης	3	3	3	0.75	0.75	2.25	0.11%	2.25	2.25	12.0	12.0	27.00	27.00	0.16%	0.16%	4380.0	9855.00



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ (ΕΤΟΣ 2009)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
67	Μειωτήρας Κίνησης Ταινίας Μεταφορικής Ταινοφιλτρόπρεσσας Αφυδάτωσης	1	1	1	1.50	1.50	1.50	0.07%	1.50	1.50	12.0	12.0	18.00	18.00	0.11%	0.11%	4380.0	6570.00
68	Αντλία Κοιλωτή Ταινοφιλτρόπρεσσας Αφυδάτωσης	1	1	1	5.50	5.50	5.50	0.26%	5.50	5.50	12.0	12.0	66.00	66.00	0.40%	0.40%	4380.0	24090.00
69	Αεροσυμπιεστής Ταινοφιλτρόπρεσσας Αφυδάτωσης	1	1	1	2.20	2.20	2.20	0.10%	2.20	2.20	2.0	2.0	4.40	4.40	0.03%	0.03%	730.0	1606.00
70	Υποβρύχια Αντλία Α/Σ Στραγγιδίων	2	2	2	3.30	3.30	6.60	0.31%	6.60	6.60	12.0	12.0	79.20	79.20	0.48%	0.48%	4380.0	28908.00
71	Συμπιεστής Βιοαερίου	2	1	1	5.50	5.50	11.00	0.52%	5.50	5.50	17.6	17.6	96.80	96.80	0.58%	0.58%	6424.0	35332.00
<b>4. ΛΟΙΠΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>																		
72	Αντλία Α/Σ Διάθεσης Εκροής	4	2	2	75.00	75.00	300.00	14.25%	150.00	150.00	24.0	24.0	3600.00	3600.00	21.72%	21.72%	8760.0	1314000.00
73	Αντλία Γεώτρησης Α/Σ Διανομής Νερού	1	1	1	7.00	7.00	7.00	0.33%	7.00	7.00	10.0	10.0	70.00	70.00	0.42%	0.42%	3650.0	25550.00
74	Αντλία Βιομηχανικού Νερού Α/Σ Διανομής Νερού	2	2	2	14.70	14.70	29.40	1.40%	29.40	29.40	20.0	20.0	588.00	588.00	3.55%	3.55%	7300.0	214620.00
75	Αντλία Πόσιμου Νερού Α/Σ Διανομής Νερού	2	2	2	7.40	7.40	14.80	0.70%	14.80	14.80	20.0	20.0	296.00	296.00	1.79%	1.79%	7300.0	108040.00
76	Αντλία Νο1 Α/Σ Πυρόσβεσης	1	1	1	37.00	37.00	37.00	1.76%	37.00	37.00	0.1	0.1	3.70	3.70	0.02%	0.02%	36.5	1350.50
77	Αντλία Νο2 Α/Σ Πυρόσβεσης	1	1	1	2.20	2.20	2.20	0.10%	2.20	2.20	0.1	0.1	0.22	0.22	0.00%	0.00%	36.5	80.30
78	Κυκλοφορητής 1 Μονάδας Παραγωγής Ενέργειας	1	0	0	1.50	1.50	1.50	0.07%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
79	Κυκλοφορητής 2 Μονάδας Παραγωγής Ενέργειας	1	0	0	1.10	1.10	1.10	0.05%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
80	Κυκλοφορητής 3 Μονάδας Παραγωγής Ενέργειας	2	0	0	0.54	0.54	1.08	0.05%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
81	Κυκλοφορητής 4 Μονάδας Παραγωγής Ενέργειας	2	0	0	0.90	0.90	1.80	0.09%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>							<b>1400.68</b>	<b>66.51%</b>	<b>855.74</b>	<b>855.74</b>	<b>1084.44</b>	<b>1084.44</b>	<b>16575.31</b>	<b>16575.31</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>395820.40</b>	<b>6049987.85</b>
<b>5. ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ &amp; ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ</b>																		
82	Γενήτριες Μονάδας Παραγωγής Ενέργειας	2	0	0	165.00	165.00	330.00	15.67%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
83	Λέβητες Χωνευτών Νο1 & Νο2	2	0	0	225.00	225.00	450.00	21.37%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
84	Λέβητας Χωνευτών Νο3	1	0	0	440.00	440.00	440.00	20.89%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
85	Η/Ζ Υποσταθμού 1	1	0	0	800.00	800.00	800.00	37.99%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
86	Η/Ζ Υποσταθμού 2	1	0	0	86.00	86.00	86.00	4.08%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>							<b>2106.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**ΕΕΛ ΧΑΝΙΩΝ**

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ															
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (ΒΟD <sub>5</sub> )				ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (SS)					ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (TN)			
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (mg/l)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	ΒΟD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>in</sub> (Kg/d)	VSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TN <sub>in</sub> (mg/l)	TN <sub>in</sub> (Kg/d)	TN <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)
1	Ιαν-2009	18960	366.4	6946.7	8.3	97.7%	330.0	6256.9	231.0	9.7	97.1%	50.6	958.5	9.0	82.2%
2	Φεβ-2009	20784	291.7	6063.6	7.3	97.5%	329.6	6850.5	230.7	16.9	94.9%	39.8	826.4	6.8	82.9%
3	Μαρ-2009	20634	358.0	7387.4	4.4	98.8%	315.9	6517.4	221.1	4.3	98.6%	36.7	758.1	5.6	84.8%
4	Απρ-2009	18607	378.4	7040.7	5.4	98.6%	378.2	7036.4	264.7	4.3	98.9%	42.7	794.0	6.0	85.9%
5	Μάι-2009	18522	326.1	6039.3	10.2	96.9%	303.1	5613.4	212.1	14.0	95.4%	42.8	792.7	8.8	79.4%
6	Ιούν-2009	18046	328.0	5919.2	7.8	97.6%	322.6	5821.6	225.8	11.4	96.5%	46.7	843.5	7.5	84.0%
7	Ιούλ-2009	18983	283.8	5388.2	6.7	97.6%	314.4	5969.2	220.1	8.9	97.2%	42.6	808.8	8.4	80.3%
8	Αύγ-2009	19240	282.4	5434.1	4.9	98.3%	272.0	5233.5	190.4	6.7	97.5%	41.2	792.6	4.7	88.6%
9	Σεπτ-2009	18815	313.1	5891.8	4.3	98.6%	294.1	5533.6	205.9	3.2	98.9%	39.2	737.6	6.2	84.2%
10	Οκτ-2009	19708	317.0	6247.7	4.8	98.5%	308.8	6085.4	216.1	3.4	98.9%	39.7	782.0	7.4	81.4%
11	Νοέμ-2009	17466	306.1	5345.8	4.4	98.6%	325.3	5681.8	227.7	6.2	98.1%	41.2	719.5	9.4	77.2%
12	Δεκ-2009	18751	320.3	6005.6	5.3	98.3%	369.6	6930.4	258.7	6.0	98.4%	43.8	820.7	7.7	82.4%
2009	Χειμ. 2009	19200	336.8	6466.9	5.83	98.3%	341.4	6555.4	239.0	7.88	97.7%	42.4	815.0	7.42	82.5%
	Καλ. 2009	18886	308.4	5824.7	6.45	97.9%	302.5	5712.9	211.8	7.92	97.4%	42.0	793.9	7.17	83.0%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	19043	322.6	6143.6	6.14	98.1%	322.0	6131.1	225.4	7.90	97.5%	42.2	804.4	7.29	82.7%
1	Ιαν-2010	19636	339.1	6658.4	8.2	97.6%	344.8	6770.5	241.4	2.6	99.3%	43.9	862.0	10.0	77.2%
2	Φεβ-2010	20037	402.9	8071.9	7.0	98.3%	366.1	7336.1	256.3	3.0	99.2%	39.8	797.9	11.5	71.1%
3	Μαρ-2010	18147	461.1	8367.2	8.3	98.2%	357.7	6490.6	250.4	2.2	99.4%	38.9	705.9	9.6	75.3%
4	Απρ-2010	19033	357.3	6800.3	4.6	98.7%	338.0	6432.3	236.6	2.6	99.2%	37.9	720.4	10.0	73.6%
5	Μάι-2010	20351	326.1	6637.0	2.7	99.2%	298.6	6077.5	209.0	3.4	98.9%	45.4	923.4	10.8	76.1%
6	Ιούν-2010	19925	279.6	5570.1	5.3	98.1%	333.9	6653.2	233.7	5.0	98.5%	42.6	848.7	10.3	75.8%
7	Ιούλ-2010	18590	328.5	6106.3	3.8	98.8%	413.9	7694.8	289.7	5.2	98.8%	46.1	856.4	9.6	79.2%
8	Αύγ-2010	18344	364.9	6693.5	6.2	98.3%	347.1	6366.9	243.0	13.4	96.1%	46.4	850.9	7.6	83.6%
9	Σεπτ-2010	16419	309.0	5072.8	4.4	98.6%	317.4	5210.6	222.1	6.3	98.0%	48.8	801.1	10.5	78.5%
10	Οκτ-2010	16100	391.7	6306.3	4.3	98.9%	354.7	5711.0	248.3	10.3	97.1%	55.0	885.0	10.7	80.5%
11	Νοέμ-2010	15712	357.1	5610.8	10.3	97.1%	347.0	5451.4	242.9	16.3	95.3%	45.8	718.9	8.7	81.0%
12	Δεκ-2010	15712	394.7	6201.5	5.1	98.7%	374.2	5879.7	262.0	10.7	97.1%	61.2	961.1	8.5	86.1%
2010	Χειμ. 2010	18046	385.4	6954.1	7.24	98.1%	354.6	6399.5	248.2	6.23	98.2%	44.6	804.2	9.72	78.2%
	Καλ. 2010	18288	333.3	6095.1	4.45	98.7%	344.3	6296.1	241.0	7.26	97.9%	47.4	866.2	9.92	79.1%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	18167	359.3	6527.8	5.85	98.4%	349.4	6348.4	244.6	6.74	98.1%	46.0	835.1	9.82	78.6%
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	18623	361.1	6724.5	6.54	98.2%	348.0	6481.3	243.6	7.05	98.0%	43.5	810.3	8.57	80.3%
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	18587	320.8	5963.6	5.45	98.3%	323.4	6010.7	226.4	7.59	97.7%	44.7	830.8	8.54	80.9%
	Μ.Ο.	18605	341.0	6343.7	5.99	98.2%	335.7	6245.8	235.0	7.32	97.8%	44.1	820.6	8.56	80.6%

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ											
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	DO (mg/l)	T (°C)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΝΑΜ. ΥΓΡΟΥ			SVI (ml/g)	TSS <sub>sl</sub> (mg/l)	Qw (m <sup>3</sup> /d)	W (kg/d)	Θ <sub>c</sub> (days)
				MLSS (mg/l)	MLVSS (mg/l)	MLVSS/MLSS (%)					
1	Ιαν-2009	2.00	17.0	7810.5	5524.3	70.7%	181.94	13720.0	137.0	1879.6	37.70
2	Φεβ-2009	2.00	16.5	6147.2	4646.8	75.6%	216.59	11755.0	265.0	3115.1	17.90
3	Μαρ-2009	2.00	18.0	6293.0	4971.5	79.0%	237.00	9750.0	239.0	2330.3	24.50
4	Απρ-2009	2.00	19.0	6455.0	5034.9	78.0%	201.00	12235.0	120.0	1468.2	39.89
5	Μάι-2009	2.00	22.0	6917.0	5256.9	76.0%	219.00	12393.0	151.0	1871.3	33.53
6	Ιούν-2009	2.00	24.5	7802.0	5851.5	75.0%	191.00	12920.0	204.0	2635.7	26.85
7	Ιούλ-2009	2.00	26.8	8696.0	6348.1	73.0%	174.00	13480.0	230.0	3100.4	25.45
8	Αύγ-2009	2.00	27.3	8485.0	6109.2	72.0%	222.00	14530.0	279.0	4053.9	18.99
9	Σεπτ-2009	2.00	26.0	8880.0	6304.8	71.0%	216.00	14620.0	182.3	2664.7	30.23
10	Οκτ-2009	2.00	23.8	8503.0	6122.2	72.0%	219.00	13390.0	291.3	3899.9	19.78
11	Νοέμ-2009	2.00	21.5	7725.0	5562.0	72.0%	176.00	13930.0	321.5	4478.0	15.65
12	Δεκ-2009	2.00	19.0	7587.0	5462.6	72.0%	179.00	11772.0	269.9	3177.7	21.66
2009	Χειμ. 2009	2.00	18.5	7002.9	5200.4	74.3%	198.59	12193.7	225.4	2741.5	26.22
	Καλ. 2009	2.00	25.1	8213.8	5998.8	73.0%	206.83	13555.5	222.9	3037.7	25.81
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2.00	21.8	7608.4	5599.6	73.6%	202.71	12874.6	224.2	2889.6	26.01
1	Ιαν-2010	2.00	17.0	8089.4	5965.0	73.7%	168.00	14155.0	260	3678.9	19.95
2	Φεβ-2010	2.00	16.5	6211.3	4553.5	73.3%	125.78	10402.5	359	3738.2	15.07
3	Μαρ-2010	2.00	18.0	5302.9	3998.2	75.4%	77.71	10480.0	309	3233.9	14.88
4	Απρ-2010	2.00	19.0	5277.2	4087.3	77.5%	106.23	9516.7	243	2316.4	20.67
5	Μάι-2010	2.00	22.0	6045.8	4652.0	76.9%	124.66	9206.7	182	1679.2	32.66
6	Ιούν-2010	2.00	24.5	6673.8	4973.8	74.5%	135.22	11660.0	198	2305.6	26.26
7	Ιούλ-2010	2.00	26.8	8099.7	5808.8	71.7%	115.17	13875.0	270	3748.0	19.60
8	Αύγ-2010	2.00	27.3	8475.1	5968.2	70.4%	144.31	14435.0	243	3505.4	21.93
9	Σεπτ-2010	2.00	26.0	8411.1	5939.7	70.6%	181.28	13377.5	298	3989.6	19.13
10	Οκτ-2010	2.00	23.8	7922.4	5637.2	71.2%	219.36	11855.0	327	3873.5	18.55
11	Νοέμ-2010	2.00	21.5	8083.1	5757.8	71.2%	187.38	14695.0	318	4670.1	15.70
12	Δεκ-2010	2.00	19.0	8756.7	6266.2	71.6%	173.50	13960.0	127	1772.9	44.81
2010	Χειμ. 2010	2.00	18.5	6953.4	5104.7	73.4%	139.77	12201.5	269.3	3235.1	21.85
	Καλ. 2010	2.00	25.1	7604.6	5496.6	72.3%	153.33	12401.5	253.0	3183.6	23.02
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2.00	21.8	7279.0	5300.6	72.8%	146.55	12301.5	261.2	3209.3	22.43
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	2.00	18.5	6978.2	5152.5	73.8%	169.18	12197.6	247.4	2988.3	24.03
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	2.00	25.1	7909.2	5747.7	72.7%	180.08	12978.5	238.0	3110.6	24.41
	Μ.Ο.	2.00	21.8	7443.7	5450.1	73.2%	174.63	12588.1	242.7	3049.4	24.22

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ									
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (ΒΟD <sub>5</sub> )				ΙΣΟΔ. ΠΛΗΘ. (κατ.)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (mg/l)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	ΒΟD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			
1	Ιαν-2009	18960	366.4	6946.7	8.25	97.7%	115778	279360	23474.84
2	Φεβ-2009	20784	291.7	6063.6	7.25	97.5%	101059	275520	23421.90
3	Μαρ-2009	20634	358.0	7387.4	4.38	98.8%	123123	245040	21865.05
4	Απρ-2009	18607	378.4	7040.7	5.36	98.6%	117344	269760	23220.87
5	Μάι-2009	18522	326.1	6039.3	10.15	96.9%	100655	288960	24625.02
6	Ιούν-2009	18046	328.0	5919.2	7.82	97.6%	98653	326400	27267.94
7	Ιούλ-2009	18983	283.8	5388.2	6.69	97.6%	89804	309600	26592.66
8	Αύγ-2009	19240	282.4	5434.1	4.92	98.3%	90568	333600	28136.29
9	Σεπτ-2009	18815	313.1	5891.8	4.31	98.6%	98196	312000	26143.96
10	Οκτ-2009	19708	317.0	6247.7	4.82	98.5%	104128	312000	26915.00
11	Νοέμ-2009	17466	306.1	5345.8	4.42	98.6%	89096	316800	27096.68
12	Δεκ-2009	18751	320.3	6005.6	5.31	98.3%	100093	283200	25448.81
2009	Χειμ. 2009	19200	336.8	6466.9	5.83	98.3%	107749	278280	24088.03
	Καλ. 2009	18886	308.4	5824.7	6.45	97.9%	97001	313760	26613.48
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	19043	322.6	6143.6	6.14	98.1%	102375	296020	25350.75
1	Ιαν-2010	19636	339.1	6658.4	8.17	97.6%	110973	300000	25972.57
2	Φεβ-2010	20037	402.9	8071.9	7.00	98.3%	134532	304800	26182.80
3	Μαρ-2010	18147	461.1	8367.2	8.30	98.2%	139454	249600	22842.13
4	Απρ-2010	19033	357.3	6800.3	4.56	98.7%	113338	271200	25051.56
5	Μάι-2010	20351	326.1	6637.0	2.67	99.2%	110617	254400	23855.50
6	Ιούν-2010	19925	279.6	5570.1	5.31	98.1%	92835	290400	26768.69
7	Ιούλ-2010	18590	328.5	6106.3	3.78	98.8%	101772	292800	28910.06
8	Αύγ-2010	18344	364.9	6693.5	6.21	98.3%	111558	319200	30314.87
9	Σεπτ-2010	16419	309.0	5072.8	4.40	98.6%	84546	336000	30682.30
10	Οκτ-2010	16100	391.7	6306.3	4.33	98.9%	105105	292800	29803.00
11	Νοέμ-2010	15712	357.1	5610.8	10.33	97.1%	93513	290400	27664.00
12	Δεκ-2010	15712	394.7	6201.5	5.10	98.7%	103358	300000	28528.01
2010	Χειμ. 2010	18046	385.4	6954.1	7.24	98.1%	115861	286000	26040.18
	Καλ. 2010	18288	333.3	6095.1	4.45	98.7%	101072	297600	28389.07
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	18167	359.3	6527.8	5.85	98.4%	108467	291800	27214.62
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	18623	361.1	6724.5	6.54	98.2%	111805	282140	25064.10
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	18587	320.8	5963.6	5.45	98.3%	99036	305680	27501.27
	Μ.Ο.	18605	341.0	6343.7	5.99	98.2%	105421	293910	26282.69

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ								
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (kWh/m <sup>3</sup> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤ. & ΗΜΕΡ. (KWh/κατ.-d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΚWh (€/KWh)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/m <sup>3</sup> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚ. (€/ισ. κατ.-d)
1	Ιαν-2009	1.30	0.48	0.08	0.084	0.109	0.040	0.007
2	Φεβ-2009	1.62	0.47	0.10	0.085	0.138	0.040	0.008
3	Μαρ-2009	1.07	0.38	0.06	0.089	0.095	0.034	0.006
4	Απρ-2009	1.28	0.48	0.08	0.086	0.110	0.042	0.007
5	Μάι-2009	1.54	0.50	0.09	0.085	0.132	0.043	0.008
6	Ιούν-2009	1.84	0.60	0.11	0.084	0.154	0.050	0.009
7	Ιούλ-2009	1.85	0.53	0.11	0.086	0.159	0.045	0.010
8	Αύγ-2009	1.98	0.56	0.12	0.084	0.167	0.047	0.010
9	Σεπτ-2009	1.77	0.55	0.11	0.084	0.148	0.046	0.009
10	Οκτ-2009	1.61	0.51	0.10	0.086	0.139	0.044	0.008
11	Νοέμ-2009	1.98	0.60	0.12	0.086	0.169	0.052	0.010
12	Δεκ-2009	1.52	0.49	0.09	0.090	0.137	0.044	0.008
2009	Χειμ. 2009	1.46	0.48	0.09	0.087	0.126	0.042	0.008
	Καλ. 2009	1.77	0.54	0.11	0.085	0.150	0.046	0.009
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1.61	0.51	0.10	0.086	0.138	0.044	0.008
1	Ιαν-2010	1.45	0.49	0.09	0.087	0.126	0.043	0.008
2	Φεβ-2010	1.35	0.54	0.08	0.086	0.116	0.047	0.007
3	Μαρ-2010	0.96	0.44	0.06	0.092	0.088	0.041	0.005
4	Απρ-2010	1.33	0.47	0.08	0.092	0.123	0.044	0.007
5	Μάι-2010	1.24	0.40	0.07	0.094	0.116	0.038	0.007
6	Ιούν-2010	1.74	0.49	0.10	0.092	0.160	0.045	0.010
7	Ιούλ-2010	1.55	0.51	0.09	0.099	0.153	0.050	0.009
8	Αύγ-2010	1.54	0.56	0.09	0.095	0.146	0.053	0.009
9	Σεπτ-2010	2.21	0.68	0.13	0.091	0.202	0.062	0.012
10	Οκτ-2010	1.50	0.59	0.09	0.102	0.152	0.060	0.009
11	Νοέμ-2010	1.73	0.62	0.10	0.095	0.164	0.059	0.010
12	Δεκ-2010	1.56	0.62	0.09	0.095	0.148	0.059	0.009
2010	Χειμ. 2010	1.40	0.53	0.08	0.091	0.128	0.049	0.008
	Καλ. 2010	1.63	0.54	0.10	0.095	0.155	0.051	0.009
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1.51	0.53	0.09	0.093	0.141	0.050	0.008
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	1.43	0.51	0.09	0.089	0.127	0.045	0.008
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	1.70	0.54	0.10	0.090	0.152	0.049	0.009
	Μ.Ο.	1.56	0.52	0.09	0.090	0.140	0.047	0.008

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνας) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>1. ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ &amp; ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ</b>																		
1	Κοχλιωτές Αντλίες Αρχικής Ανύψωσης	4	3	3	22.00	17.60	88.00	6.47%	52.80	52.80	7.5	7.2	396.00	380.16	3.21%	3.31%	2683.2	141672.96
2	Αντλίες Γράσσου	4	3	3	0.20	0.16	0.80	0.06%	0.48	0.48	7.5	7.2	3.60	3.46	0.03%	0.03%	2683.2	1287.94
3	Αεροσυμπιεστής	1	1	1	1.50	1.20	1.50	0.11%	1.20	1.20	24.0	24.0	28.80	28.80	0.23%	0.25%	8760.0	10512.00
4	Εξαεριστήρας Α/Σ Αρχικής Ανύψωσης	1	1	1	0.40	0.32	0.40	0.03%	0.32	0.32	0.2	0.2	0.06	0.06	0.00%	0.00%	73.0	23.36
<b>2. ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ &amp; ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ</b>																		
5	Αντλίες Λάσπης	2	2	2	3.00	2.40	6.00	0.44%	4.80	4.80	7.5	5.0	36.00	24.00	0.29%	0.21%	2285.0	10968.00
6	Αεριστήρες Βοθρολυμάτων	2	2	2	9.00	7.20	18.00	1.32%	14.40	14.40	24.0	24.0	345.60	345.60	2.80%	3.01%	8760.0	126144.00
7	Αντλίες Διαρροών	2	2	2	1.10	0.88	2.20	0.16%	1.76	1.76	0.0	0.0	0.02	0.02	0.00%	0.00%	3.7	6.42
8	Εξαεριστήρας CB1	1	1	1	0.25	0.20	0.25	0.02%	0.20	0.20	0.2	0.2	0.04	0.04	0.00%	0.00%	73.0	14.60
9	Συγκρότημα Προεπεξεργασίας Βοθρολυμάτων / Αποφρακτικών	1	1	1	11.00	8.80	11.00	0.81%	8.80	8.80	14.0	14.0	123.20	123.20	1.00%	1.07%	5110.0	44968.00
10	Υπόβρυχοι Αναδευτήρες	2	2	2	2.50	2.00	5.00	0.37%	4.00	4.00	24.0	24.0	96.00	96.00	0.78%	0.84%	8760.0	35040.00
<b>3. ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ</b>																		
11	Εσχάρες Τυμπάνου	3	3	3	1.50	1.20	4.50	0.33%	3.60	3.60	0.6	0.5	2.16	1.80	0.02%	0.02%	200.9	723.24
12	Μεταφορική Ταινία Εσχαρισμάτων	1	1	1	3.00	2.40	3.00	0.22%	2.40	2.40	0.6	0.5	1.44	1.20	0.01%	0.01%	200.9	482.16
13	Γέφυρα Εξάμμισης	1	1	1	3.55	2.84	3.55	0.26%	2.84	2.84	1.2	1.2	3.41	3.41	0.03%	0.03%	438.0	1243.92
14	Υποβρύχιες Αντλίες Άμμου	2	2	2	2.00	1.60	4.00	0.29%	3.20	3.20	0.3	0.3	0.96	0.90	0.01%	0.01%	105.9	338.82
15	Αεροσυμπιεστές Εξάμμισης	2	1	1	7.50	6.00	15.00	1.10%	6.00	6.00	24.0	24.0	144.00	144.00	1.17%	1.25%	8760.0	52560.00
16	Συγκρότημα Πλύσης Άμμου	1	1	1	1.47	1.18	1.47	0.11%	1.18	1.18	0.6	0.6	0.71	0.71	0.01%	0.01%	219.0	257.54
17	Αντλίες Η <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	2	1	1	0.20	0.16	0.40	0.03%	0.16	0.16	24.0	24.0	3.84	3.84	0.03%	0.03%	8760.0	1401.60
<b>4. ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ</b>																		
18	Αντλίες Πρωτοβάθμιας Ιλύος	2	2	2	3.00	2.40	6.00	0.44%	4.80	4.80	0.5	0.5	2.40	2.16	0.02%	0.02%	173.5	832.56
19	Υπόβρυχα Αντλία Εκκένωσης	1	1	1	1.10	0.88	1.10	0.08%	0.88	0.88	0.0	0.0	0.01	0.01	0.00%	0.00%	3.7	3.21
20	Υποβρύχιες Αντλίες Επιπλεόντων	2	2	2	1.10	0.88	2.20	0.16%	1.76	1.76	0.5	0.5	0.88	0.79	0.01%	0.01%	173.5	305.27
21	Εξαεριστήρας Α/Σ Πρωτοβάθμιας Ιλύος	1	1	1	0.25	0.20	0.25	0.02%	0.20	0.20	0.2	0.2	0.04	0.04	0.00%	0.00%	73.0	14.60
22	Γέφυρες Δεξαμενών Πρωτοβάθμιας Καθίζησης	2	2	2	1.10	0.88	2.20	0.16%	1.76	1.76	24.0	24.0	42.24	42.24	0.34%	0.37%	8760.0	15417.60
23	Αντλίες Η <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	2	1	1	0.20	0.16	0.40	0.03%	0.16	0.16	0.5	0.5	0.08	0.07	0.00%	0.00%	173.5	27.75
<b>5. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΑ</b>																		
24	Αναδευτήρες Δεξαμενής Επιλογής Μικροοργανισμών	4	4	4	2.50	2.00	10.00	0.73%	8.00	8.00	24.0	24.0	192.00	192.00	1.56%	1.67%	8760.0	70080.00
25	Αεροσυμπιεστές Δεξαμενών Αερισμού	5	3	3	90.00	72.00	450.00	33.06%	216.00	216.00	22.0	19.0	4752.00	4104.00	38.53%	35.76%	7487.0	1617192.00
26	Ηχομονωτικοί Κλωβοί Αεροσυμπιεστών	3	2	2	0.30	0.24	0.90	0.07%	0.48	0.48	22.0	19.0	10.56	9.12	0.09%	0.08%	7487.0	3593.76
27	Αναδευτήρες Ανοξικών Δεξαμενών Α' Φάσης	4	4	4	11.00	8.80	44.00	3.23%	35.20	35.20	24.0	24.0	844.80	844.80	6.85%	7.36%	8760.0	308352.00
28	Αναδευτήρες Ανοξικών Δεξαμενών Β' Φάσης	4	4	4	2.50	2.00	10.00	0.73%	8.00	8.00	24.0	24.0	192.00	192.00	1.56%	1.67%	8760.0	70080.00
29	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ανάμικτου Υγρού Α' Φάσης	4	4	4	4.00	3.20	16.00	1.18%	12.80	12.80	12.0	12.0	153.60	153.60	1.25%	1.34%	4380.0	56064.00
30	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ανάμικτου Υγρού Β' Φάσης	4	4	4	2.50	2.00	10.00	0.73%	8.00	8.00	12.0	12.0	96.00	96.00	0.78%	0.84%	4380.0	35040.00
31	Υπόβρυχα Αντλία Διαρροών	1	1	1	1.10	0.88	1.10	0.08%	0.88	0.88	0.0	0.0	0.01	0.01	0.00%	0.00%	3.7	3.21
32	Εξαεριστήρας CB1	1	1	1	0.25	0.20	0.25	0.02%	0.20	0.20	0.2	0.2	0.04	0.04	0.00%	0.00%	73.0	14.60
33	Ηλεκτροβάνες Αέρα	4	4	4	0.37	0.30	1.48	0.11%	1.18	1.18	1.0	1.0	1.18	1.18	0.01%	0.01%	365.0	432.16
34	Αντλίες Περίσσειας Ιλύος Α' Φάσης	2	1	1	3.00	2.40	6.00	0.44%	2.40	2.40	3.7	3.5	8.88	8.40	0.07%	0.07%	1314.3	3154.32
35	Αντλίες Περίσσειας Ιλύος Β' Φάσης	2	1	1	7.50	6.00	15.00	1.10%	6.00	6.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
36	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος Α' Φάσης	3	2	2	11.00	8.80	33.00	2.42%	17.60	17.60	12.0	12.0	211.20	211.20	1.71%	1.84%	4380.0	77088.00
37	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος Β' Φάσης	2	1	1	15.00	12.00	30.00	2.20%	12.00	12.00	12.0	12.0	144.00	144.00	1.17%	1.25%	4380.0	52560.00
38	Υποβρύχιες Αντλίες Εκκένωσης Α' και Β' Φάσης	3	3	3	1.10	0.88	3.30	0.24%	2.64	2.64	0.2	0.2	0.53	0.53	0.00%	0.00%	73.0	192.72
39	Υποβρύχιες Αντλίες Επιπλεόντων Α' Φάσης	2	2	2	1.10	0.88	2.20	0.16%	1.76	1.76	3.0	3.0	5.28	5.28	0.04%	0.05%	1095.0	1927.20
40	Γέφυρες Δεξαμενών Τελικής Καθίζησης Α' Φάσης	2	2	2	1.50	1.20	3.00	0.22%	2.40	2.40	24.0	24.0	57.60	57.60	0.47%	0.50%	8760.0	21024.00
41	Εξοπλισμός Δεξαμενής Τελικής Καθίζησης Β' Φάσης	1	1	1	6.22	4.98	6.22	0.46%	4.98	4.98	24.0	24.0	119.42	119.42	0.97%	1.04%	8760.0	43589.76
42	Υποβρύχιες Αντλίες Στραγγιδίων	2	2	2	3.10	2.48	6.20	0.46%	4.96	4.96	2.0	2.0	9.92	9.92	0.08%	0.09%	730.0	3620.80
43	Εξαεριστήρας	1	1	1	0.37	0.30	0.37	0.03%	0.30	0.30			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>6. ΜΟΝΑΔΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ</b>																		
44	Αντλίες Χλωρίωσης	2	1	1	0.10	0.08	0.20	0.01%	0.08	0.08	24.0	24.0	1.92	1.92	0.02%	0.02%	8760.0	700.80
45	Αντλίες Αποχλωρίωσης	2	1	1	0.20	0.16	0.40	0.03%	0.16	0.16	24.0	24.0	3.84	3.84	0.03%	0.03%	8760.0	1401.60
46	Συγκρότημα Παρασκευής Αποχλωριωτικού Μέσου	1	1	1	1.00	0.80	1.00	0.07%	0.80	0.80	24.0	24.0	19.20	19.20	0.16%	0.17%	8760.0	7008.00
47	Χειροκίνητη Αντλία Χλωρίωσης	1	0	0	0.80	0.64	0.80	0.06%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
<b>7. ΜΟΝΑΔΑ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ</b>																		
48	Υποβρύχιος Αναδευτήρας	1	1	1	2.50	2.00	2.50	0.18%	2.00	2.00	24.0	24.0	48.00	48.00	0.39%	0.42%	8760.0	17520.00
49	Υποβρύχιες Αντλίες Στραγγιδίων	3	2	2	3.10	2.48	9.30	0.68%	4.96	4.96	2.0	2.0	9.92	9.92	0.08%	0.09%	730.0	3620.80
<b>8. ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																		
50	Αναδευτήρες Δεξαμενών Ιλύος (Προπάχυνση 1ας Ιλύος)	2	2	2	0.55	0.44	1.10	0.08%	0.88	0.88	24.0	24.0	21.12	21.12	0.17%	0.18%	8760.0	7708.80
51	Σπαστήρες Αντλιών Παχυμένης 1ας Ιλύος	2	2	2	5.50	4.40	11.00	0.81%	8.80	8.80	6.5	6.5	57.20	57.20	0.46%	0.50%	2372.5	20878.00
52	Αντλίες Παχυμένης 1ας Ιλύος	2	2	2	5.50	4.40	11.00	0.81%	8.80	8.80	6.5	6.5	57.20	57.20	0.46%	0.50%	2372.5	20878.00
53	Υποβρύχια Αντλία Εκκένωσης (Προπάχυνση 1ας Ιλύος)	1	0	0	1.10	0.88	1.10	0.08%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	3.7	0.00
54	Εξαεριστήρας (Προπάχυνση 1ας Ιλύος)	1	0	0	0.25	0.20	0.25	0.02%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	3.7	0.00
55	Φυγόκεντρος Μηχανικής Πάχυνσης 2ας Ιλύος	2	2	2	35.50	28.40	71.00	5.22%	56.80	56.80	5.4	5.2	306.72	295.36	2.49%	2.57%	1934.8	109896.64
56	Αντλίες Τροφοδοσίας Φυγόκεντρων	2	2	2	7.50	6.00	15.00	1.10%	12.00	12.00	5.4	5.2	64.80	62.40	0.53%	0.54%	1934.8	23217.60
57	Αντλίες Παχυμένης 2ας Ιλύος	2	2	2	3.00	2.40	6.00	0.44%	4.80	4.80	5.4	5.2	25.92	24.96	0.21%	0.22%	1934.8	9287.04
58	Συγκρότημα Παρασκευής Πολυηλεκτρολύτη	1	0	0	2.00	1.60	2.00	0.15%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
59	Αντλίες Πολυηλεκτρολύτη	2	0	0	0.75	0.60	1.50	0.11%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
60	Υποβρύχιος Αναδευτήρας Πολ/τη	1	0	0	2.50	2.00	2.50	0.18%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
61	Αναδευτήρες Ιλύος Χώνευσης	2	2	2	1.10	0.88	2.20	0.16%	1.76	1.76	24.0	24.0	42.24	42.24	0.34%	0.37%	8760.0	15417.60
62	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος Χώνευσης	3	2	2	5.50	4.40	16.50	1.21%	8.80	8.80	24.0	24.0	211.20	211.20	1.71%	1.84%	8760.0	77088.00
63	Αεροσυμπιεστής για Πνευματικές Βάννες	2	2	2	1.85	1.48	3.70	0.27%	2.96	2.96	6.5	6.5	19.24	19.24	0.16%	0.17%	2372.5	7022.60
64	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Νερού	4	2	2	0.55	0.44	2.20	0.16%	0.88	0.88	24.0	24.0	21.12	21.12	0.17%	0.18%	8760.0	7708.80
65	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Νερού	2	1	1	1.00	0.80	2.00	0.15%	0.80	0.80	24.0	24.0	19.20	19.20	0.16%	0.17%	8760.0	7008.00
66	Κυκλοφορητές Λεβητών	2	2	2	0.25	0.20	0.50	0.04%	0.40	0.40	12.0	12.0	4.80	4.80	0.04%	0.04%	4380.0	1752.00
67	Λέβητες	2	2	2	0.47	0.38	0.94	0.07%	0.75	0.75	4.5	8.0	3.38	6.02	0.03%	0.05%	2276.0	1711.55
68	Αντλίες Βιοαερίου Μαργο (Παραγωγή Βιοαερίου)	3	2	2	18.50	14.80	55.50	4.08%	29.60	29.60	24.0	24.0	710.40	710.40	5.76%	6.19%	8760.0	259296.00
69	Αεροσυμπιεστής Πνευματικών Βαννών (Παραγωγή Βιοαερίου)	1	0	0	1.00	0.80	1.00	0.07%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
70	Μονάδα Αποθείωσης	1	0	0	1.10	0.88	1.10	0.08%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
71	Αεροσυμπιεστές Λεβητών (Κατανάλωση Βιοαερίου)	2	2	2	2.20	1.76	4.40	0.32%	3.52	3.52	4.5	8.0	15.84	28.16	0.13%	0.25%	2276.0	8011.52
72	Αντλίες Πετραλαίου (Κατανάλωση Βιοαερίου)	2	0	0	0.07	0.06	0.14	0.01%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
73	Αεροσυμπιεστής Γεννήτριας Βιοαερίου	1	1	1	2.20	1.76	2.20	0.16%	1.76	1.76	5.0	5.0	8.80	8.80	0.07%	0.08%	1825.0	3212.00
74	Αναδευτήρες Δεξαμενών Μεταπάχυνσης	2	2	2	0.75	0.60	1.50	0.11%	1.20	1.20	24.0	24.0	28.80	28.80	0.23%	0.25%	8760.0	10512.00
75	Αντλίες Μεταπαχυμένης Ιλύος	2	2	2	5.50	4.40	11.00	0.81%	8.80	8.80	7.5	7.5	66.00	66.00	0.54%	0.58%	2737.5	24090.00
76	Εξαεριστήρας Μεταπάχυνσης	1	1	1	0.25	0.20	0.25	0.02%	0.20	0.20	0.2	0.2	0.04	0.04	0.00%	0.00%	73.0	14.60
77	Αντλίες H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	2	1	1	0.20	0.16	0.40	0.03%	0.16	0.16	7.5	7.5	1.20	1.20	0.01%	0.01%	2737.5	438.00
78	Ταισιοφιλτρόπρεσες Αφυδάτωσης Ιλύος	2	2	2	2.20	1.76	4.40	0.32%	3.52	3.52	7.5	7.5	26.40	26.40	0.21%	0.23%	2737.5	9636.00
79	Μηχ. Ανάδευσης Κάδου Αφυδατωμένης Ιλύος	2	2	2	0.75	0.60	1.50	0.11%	1.20	1.20	7.5	7.5	9.00	9.00	0.07%	0.08%	2737.5	3285.00
80	Δοσομετρικές Αντλίες Πολυηλεκτρολύτη (Αφυδάτωση)	2	2	2	0.55	0.44	1.10	0.08%	0.88	0.88	7.5	7.5	6.60	6.60	0.05%	0.06%	2737.5	2409.00
81	Αεροσυμπιεστές Πρεσσών Αφυδάτωσης	2	2	2	0.75	0.60	1.50	0.11%	1.20	1.20	7.5	7.5	9.00	9.00	0.07%	0.08%	2737.5	3285.00
82	Εξαεριστήρας Μονάδας Αφυδάτωσης	2	1	1	0.30	0.24	0.60	0.04%	0.24	0.24	0.2	0.2	0.05	0.05	0.00%	0.00%	73.0	17.52
83	Μηχ. Κίνησης Μεταφορικών Ταινιών (Αφυδάτωση)	2	2	2	3.00	2.40	6.00	0.44%	4.80	4.80	7.5	7.5	36.00	36.00	0.29%	0.31%	2737.5	13140.00
84	Μηχ. Κίνησης (Αφυδάτωση)	1	1	1	2.00	1.60	2.00	0.15%	1.60	1.60	7.5	7.5	12.00	12.00	0.10%	0.10%	2737.5	4380.00
85	Μηχ. Αδειάματος Σκόνης Πολυηλεκτρολύτη (Αφυδάτωση)	2	2	2	0.12	0.10	0.24	0.02%	0.19	0.19	7.5	7.5	1.44	1.44	0.01%	0.01%	2737.5	525.60



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
86	Μηχ. Ανάδευσης Πολυηλεκτρολύτη (Αφυδάτωση)	6	6	6	0.37	0.30	2.22	0.16%	1.78	1.78	24.0	24.0	42.62	42.62	0.35%	0.37%	8760.0	15557.76
87	Εξεριστήρας CB1	1	1	1	0.25	0.20	0.25	0.02%	0.20	0.20	0.2	0.2	0.04	0.04	0.00%	0.00%	73.0	14.60
<b>9. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ</b>																		
88	Ανεμιστήρας Πλυντηρίδας	1	1	1	29.10	23.28	29.10	2.14%	23.28	23.28	24.0	24.0	558.72	558.72	4.53%	4.87%	8760.0	203932.80
89	Αντλίες Ανακυκλοφορίας	3	3	3	11.00	8.80	33.00	2.42%	26.40	26.40	24.0	24.0	633.60	633.60	5.14%	5.52%	8760.0	231264.00
90	Δοσομετρικές Αντλίες	5	3	3	0.10	0.08	0.50	0.04%	0.24	0.24	24.0	24.0	5.76	5.76	0.05%	0.05%	8760.0	2102.40
91	Εξαερισμός	2	2	2	0.60	0.48	1.20	0.09%	0.96	0.96	0.2	0.2	0.19	0.19	0.00%	0.00%	73.0	70.08
<b>10. ΜΟΝΑΔΑ ΠΟΣΙΜΟΥ &amp; ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ</b>																		
92	Αντλίες Πλύσης Πρεσσών	2	2	2	11.00	8.80	22.00	1.62%	17.60	17.60	7.5	7.5	132.00	132.00	1.07%	1.15%	2737.5	48180.00
93	Αντλίες Βιομηχανικού Νερού	2	1	1	11.00	8.80	22.00	1.62%	8.80	8.80	8.0	6.0	70.40	52.80	0.57%	0.46%	2558.0	22510.40
94	Αντλίες Λίμνης	2	1	1	1.10	0.88	2.20	0.16%	0.88	0.88	24.0	24.0	21.12	21.12	0.17%	0.18%	8760.0	7708.80
<b>11. ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ</b>																		
95	Ηλεκτροκίνητα Θυροφράγματα Αέρα	14	14	14	0.075	0.06	1.05	0.08%	0.84	0.84			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
96	Διοικητήριο, Λοιπά Κτίρια, Φωτισμός, κλπ.	1	1	1	161.80	161.80	161.80	11.89%	161.80	161.80	6.0	5.0	970.80	809.00	7.87%	7.05%	2009.0	325056.20
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>							<b>1361.08</b>	<b>100.00%</b>	<b>881.55</b>	<b>881.55</b>	<b>945.55</b>	<b>939.28</b>	<b>12334.36</b>	<b>11476.28</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>343990.88</b>	<b>4346729.20</b>

**ΕΕΛ ΛΑΡΙΣΑΣ**

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΡΙΣΑΣ											
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (BOD <sub>5</sub> )				ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (SS)				
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	BOD <sub>5, in</sub> (mg/l)	BOD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	BOD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>in</sub> (Kg/d)	VSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)
1	Ιαν-2009	27000	290.0	7830.0	12.20	95.8%	170.0	4590.0	119.0	13.30	92.2%
2	Φεβ-2009	27000	265.0	7155.0	14.40	94.6%	159.0	4293.0	111.3	12.40	92.2%
3	Μαρ-2009	27000	270.0	7290.0	12.00	95.6%	145.0	3915.0	101.5	12.10	91.7%
4	Απρ-2009	27000	297.0	8019.0	10.50	96.5%	167.0	4509.0	116.9	11.60	93.1%
5	Μάι-2009	27000	280.0	7560.0	9.60	96.6%	147.0	3969.0	102.9	16.50	88.8%
6	Ιούν-2009	27000	283.0	7641.0	11.30	96.0%	144.0	3888.0	100.8	11.80	91.8%
7	Ιούλ-2009	24500	205.0	5022.5	8.50	95.9%	134.0	3283.0	93.8	10.90	91.9%
8	Αύγ-2009	24500	155.0	3797.5	8.90	94.3%	136.0	3332.0	95.2	10.10	92.6%
9	Σεπτ-2009	27000	300.0	8100.0	10.10	96.6%	172.0	4644.0	120.4	11.50	93.3%
10	Οκτ-2009	27000	263.0	7101.0	11.50	95.6%	173.0	4671.0	121.1	15.70	90.9%
11	Νοέμ-2009	27000	247.0	6669.0	8.30	96.6%	152.0	4104.0	106.4	12.30	91.9%
12	Δεκ-2009	27000	190.0	5130.0	8.80	95.4%	140.0	3780.0	98.0	11.00	92.1%
2009	Χειμ. 2009	27000	259.8	7015.5	11.03	95.8%	155.5	4198.5	108.9	12.12	92.2%
	Καλ. 2009	26167	247.7	6480.6	9.98	96.0%	151.0	3951.2	105.7	12.75	91.6%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	26583	253.8	6745.5	10.51	95.9%	153.3	4073.9	107.3	12.43	91.9%
1	Ιαν-2010	27500	213.0	5857.5	8.30	96.1%	157.0	4317.5	109.9	13.80	91.2%
2	Φεβ-2010	27500	220.0	6050.0	7.50	96.6%	139.0	3822.5	97.3	13.50	90.3%
3	Μαρ-2010	27500	278.0	7645.0	10.70	96.2%	168.0	4620.0	117.6	14.10	91.6%
4	Απρ-2010	27500	273.0	7507.5	7.50	97.3%	174.0	4785.0	121.8	13.50	92.2%
5	Μάι-2010	27500	240.0	6600.0	10.70	95.5%	156.0	4290.0	109.2	14.10	91.0%
6	Ιούν-2010	27500	265.0	7287.5	8.30	96.9%	156.0	4290.0	109.2	13.80	91.2%
7	Ιούλ-2010	25000	223.0	5575.0	9.00	96.0%	168.0	4200.0	117.6	16.60	90.1%
8	Αύγ-2010	25000	180.0	4500.0	9.70	94.6%	181.0	4525.0	126.7	16.60	90.8%
9	Σεπτ-2010	27500	218.0	5995.0	7.80	96.4%	168.0	4620.0	117.6	9.40	94.4%
10	Οκτ-2010	27500	227.0	6242.5	9.40	95.9%	174.0	4785.0	121.8	16.60	90.5%
11	Νοέμ-2010	27500	270.0	7425.0	11.40	95.8%	164.0	4510.0	114.8	14.10	91.4%
12	Δεκ-2010	27500	223.0	6132.5	10.40	95.3%	155.0	4262.5	108.5	17.10	89.0%
2010	Χειμ. 2010	27500	246.2	6769.6	9.30	96.2%	159.5	4386.3	111.7	14.35	91.0%
	Καλ. 2010	26667	225.5	6013.3	9.15	95.9%	167.2	4457.8	117.0	14.52	91.3%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	27083	235.8	6387.2	9.23	96.1%	163.3	4423.6	114.3	14.43	91.2%
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	27250	253.0	6894.3	10.17	96.0%	157.5	4291.9	110.3	13.23	91.6%
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	26417	236.6	6249.7	9.57	96.0%	159.1	4202.5	111.4	13.63	91.4%
	Μ.Ο.	26833	244.8	6568.6	9.87	96.0%	158.3	4247.5	110.8	13.43	91.5%

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΡΙΣΑΣ													
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΑΜΜΩΝΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (NH <sub>4</sub> -N)				DO (mg/l)	T (°C)	MLSS (mg/l)	SVI (ml/g)	TSS <sub>sl</sub> (mg/l)	Qw (m <sup>3</sup> /d)	W (kg/d)	Θ <sub>c</sub> (days)
		NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N <sub>rin</sub> (Kg/d)	NH <sub>4</sub> -N <sub>roul</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)								
1	Ιαν-2009	63.0	1701.0	0.45	99.3%	2.00	16.3	3000.0	243.3	4931.5	725.1	3575.8	6.70
2	Φεβ-2009	56.0	1512.0	0.46	99.2%	2.00	17.1	3300.0	189.4	6336.0	506.5	3209.2	7.00
3	Μαρ-2009	57.0	1539.0	0.47	99.2%	2.00	16.7	3700.0	159.5	7525.4	555.6	4181.0	6.90
4	Απρ-2009	59.0	1593.0	0.45	99.2%	2.00	16.6	4000.0	175.0	6857.1	582.5	3994.4	7.00
5	Μάι-2009	54.0	1458.0	0.39	99.3%	2.00	18.7	4500.0	135.6	8852.5	489.3	4331.3	6.90
6	Ιούν-2009	53.0	1431.0	0.39	99.3%	2.00	21.5	3600.0	88.9	13500.0	283.7	3829.9	6.70
7	Ιούλ-2009	47.0	1151.5	0.40	99.1%	2.00	23.1	2200.0	90.9	13200.0	360.6	4759.4	7.10
8	Αύγ-2009	41.0	1004.5	0.34	99.2%	2.00	22.6	2000.0	75.0	16000.0	284.1	4544.8	8.00
9	Σεπτ-2009	62.0	1674.0	0.38	99.4%	2.00	22.6	2600.0	111.5	10758.6	295.0	3174.1	6.20
10	Οκτ-2009	58.0	1566.0	0.40	99.3%	2.00	22.2	2200.0	113.6	10560.0	316.4	3341.3	7.50
11	Νοέμ-2009	52.0	1404.0	0.34	99.3%	2.00	21.3	2300.0	139.1	8625.0	471.1	4063.1	8.10
12	Δεκ-2009	42.0	1134.0	0.40	99.0%	2.00	19.7	3000.0	116.7	10285.7	450.5	4633.3	8.10
2009	Χειμ. 2009	54.8	1480.5	0.43	99.2%	2.00	18.0	3216.7	170.50	7426.8	548.5	3943	7.30
	Καλ. 2009	52.5	1373.8	0.38	99.3%	2.00	21.8	2850.0	102.59	12145.2	338.2	3997	7.07
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	53.7	1426.6	0.41	99.2%	2.00	19.9	3033.3	136.54	9786.0	443.4	3970	7.18
1	Ιαν-2010	38.0	1045.0	0.83	97.8%	2.00	16.4	3500.0	171.4	7000.0	587.7	4113.9	6.70
2	Φεβ-2010	38.0	1045.0	0.82	97.8%	2.00	17.3	4600.0	167.4	7168.8	514.3	3686.8	7.00
3	Μαρ-2010	43.0	1182.5	0.81	98.1%	2.00	19.1	4000.0	207.5	5783.1	710.5	4109.1	6.90
4	Απρ-2010	42.0	1155.0	0.82	98.0%	2.00	18.9	3700.0	202.7	5920.0	614.6	3638.2	7.00
5	Μάι-2010	44.0	1210.0	0.81	98.2%	2.00	21.3	2700.0	222.2	5400.0	833.2	4499.0	6.90
6	Ιούν-2010	44.0	1210.0	0.83	98.1%	2.00	23.3	2200.0	159.1	7542.9	523.3	3947.0	6.70
7	Ιούλ-2010	51.0	1275.0	0.66	98.7%	2.00	24.5	2300.0	126.1	9517.2	478.6	4555.2	7.10
8	Αύγ-2010	53.0	1325.0	0.75	98.6%	2.00	24.4	2100.0	95.2	12600.0	301.6	3800.4	8.00
9	Σεπτ-2010	55.0	1512.5	0.50	99.1%	2.00	24.0	2400.0	75.0	16000.0	268.3	4293.1	7.70
10	Οκτ-2010	57.0	1567.5	0.76	98.7%	2.00	22.6	3200.0	140.9	8514.4	492.1	4190.2	7.90
11	Νοέμ-2010	57.0	1567.5	0.86	98.5%	2.00	20.5	2600.0	192.3	6240.0	592.8	3699.4	8.10
12	Δεκ-2010	55.0	1512.5	1.23	97.8%	2.00	19.4	2900.0	239.7	5007.2	791.7	3964.2	8.10
2010	Χειμ. 2010	45.5	1251.3	0.90	98.0%	2.00	18.6	3550.0	196.83	6186.5	635.3	3869	7.30
	Καλ. 2010	50.7	1351.1	0.72	98.6%	2.00	23.4	2483.3	136.43	9929.1	482.9	4214	7.38
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	48.1	1302.3	0.81	98.3%	2.00	21.0	3016.7	166.63	8057.8	559.1	4041	7.34
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	50.2	1367.0	0.66	98.7%	2.00	18.3	3383.3	183.66	6806.7	591.9	3906	7.30
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	51.6	1362.7	0.55	98.9%	2.00	22.6	2666.7	119.51	11037.1	410.5	4105	7.23
	Μ.Ο.	50.9	1365.1	0.61	98.8%	2.00	20.4	3025.0	151.59	8921.9	501.2	4006	7.26

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΡΙΣΑΣ									
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (ΒΟD <sub>5</sub> )				ΙΣΟΔ. ΠΛΗΘ. (κατ.)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (mg/l)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	ΒΟD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			
1	Ιαν-2009	27000	290.0	7830.0	12.20	95.8%	130500	312000	25297.92
2	Φεβ-2009	27000	265.0	7155.0	14.40	94.6%	119250	288000	26331.92
3	Μαρ-2009	27000	270.0	7290.0	12.00	95.6%	121500	340000	28458.90
4	Απρ-2009	27000	297.0	8019.0	10.50	96.5%	133650	352000	28922.94
5	Μάι-2009	27000	280.0	7560.0	9.60	96.6%	126000	364000	29554.25
6	Ιούν-2009	27000	283.0	7641.0	11.30	96.0%	127350	376000	31043.06
7	Ιούλ-2009	24500	205.0	5022.5	8.50	95.9%	83708	368000	29878.75
8	Αύγ-2009	24500	155.0	3797.5	8.90	94.3%	63292	395000	32793.58
9	Σεπτ-2009	27000	300.0	8100.0	10.10	96.6%	135000	435000	35737.61
10	Οκτ-2009	27000	263.0	7101.0	11.50	95.6%	118350	456000	37904.39
11	Νοέμ-2009	27000	247.0	6669.0	8.30	96.6%	111150	460000	39160.43
12	Δεκ-2009	27000	190.0	5130.0	8.80	95.4%	85500	480000	40393.75
2009	Χειμ. 2009	27000	259.8	7015.5	11.03	95.8%	116925	372000	31427.64
	Καλ. 2009	26167	247.7	6480.6	9.98	96.0%	108950	399000	32818.61
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	26583	253.8	6745.5	10.51	95.9%	112938	385500	32123.12
1	Ιαν-2010	27500	213.0	5857.5	8.30	96.1%	97625	464000	39550.34
2	Φεβ-2010	27500	220.0	6050.0	7.50	96.6%	100833	436000	37859.39
3	Μαρ-2010	27500	278.0	7645.0	10.70	96.2%	127417	484000	40570.75
4	Απρ-2010	27500	273.0	7507.5	7.50	97.3%	125125	476000	40357.11
5	Μάι-2010	27500	240.0	6600.0	10.70	95.5%	110000	480000	41476.98
6	Ιούν-2010	27500	265.0	7287.5	8.30	96.9%	121458	460000	42889.93
7	Ιούλ-2010	25000	223.0	5575.0	9.00	96.0%	92917	492000	45062.11
8	Αύγ-2010	25000	180.0	4500.0	9.70	94.6%	75000	488000	44150.91
9	Σεπτ-2010	27500	218.0	5995.0	7.80	96.4%	99917	464000	43095.50
10	Οκτ-2010	27500	227.0	6242.5	9.40	95.9%	104042	464000	43621.04
11	Νοέμ-2010	27500	270.0	7425.0	11.40	95.8%	123750	460000	42711.53
12	Δεκ-2010	27500	223.0	6132.5	10.40	95.3%	102208	448000	41736.48
2010	Χειμ. 2010	27500	246.2	6769.6	9.30	96.2%	112826	461333	40464.27
	Καλ. 2010	26667	225.5	6013.3	9.15	95.9%	100556	474667	43382.75
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	27083	235.8	6387.2	9.23	96.1%	106691	468000	41923.51
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	27250	253.0	6894.3	10.17	96.0%	114876	416667	35945.95
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	26417	236.6	6249.7	9.57	96.0%	104753	436833	38100.68
	Μ.Ο.	26833	244.8	6568.6	9.87	96.0%	109814	426750	37023.32

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΡΙΣΑΣ								
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/KgBOD <sub>5, in</sub> )	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/m <sup>3</sup> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤ. & ΗΜΕΡ. (KWh/κατ.-d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΚWh (€/KWh)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/KgBOD <sub>5, in</sub> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/m <sup>3</sup> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚ. (€/ισ. κατ.-d)
1	Ιαν-2009	1.29	0.37	0.08	0.081	0.104	0.030	0.006
2	Φεβ-2009	1.44	0.38	0.09	0.091	0.131	0.035	0.008
3	Μαρ-2009	1.50	0.41	0.09	0.084	0.126	0.034	0.008
4	Απρ-2009	1.46	0.43	0.09	0.082	0.120	0.036	0.007
5	Μάι-2009	1.55	0.43	0.09	0.081	0.126	0.035	0.008
6	Ιούν-2009	1.64	0.46	0.10	0.083	0.135	0.038	0.008
7	Ιούλ-2009	2.36	0.48	0.14	0.081	0.192	0.039	0.012
8	Αύγ-2009	3.36	0.52	0.20	0.083	0.279	0.043	0.017
9	Σεπτ-2009	1.79	0.54	0.11	0.082	0.147	0.044	0.009
10	Οκτ-2009	2.07	0.54	0.12	0.083	0.172	0.045	0.010
11	Νοέμ-2009	2.30	0.57	0.14	0.085	0.196	0.048	0.012
12	Δεκ-2009	3.02	0.57	0.18	0.084	0.254	0.048	0.015
2009	Χειμ. 2009	1.83	0.46	0.11	0.085	0.155	0.039	0.009
	Καλ. 2009	2.13	0.50	0.13	0.082	0.175	0.041	0.011
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1.98	0.48	0.12	0.083	0.165	0.040	0.010
1	Ιαν-2010	2.56	0.54	0.15	0.085	0.218	0.046	0.013
2	Φεβ-2010	2.57	0.57	0.15	0.087	0.223	0.049	0.013
3	Μαρ-2010	2.04	0.57	0.12	0.084	0.171	0.048	0.010
4	Απρ-2010	2.11	0.58	0.13	0.085	0.179	0.049	0.011
5	Μάι-2010	2.35	0.56	0.14	0.086	0.203	0.049	0.012
6	Ιούν-2010	2.10	0.56	0.13	0.093	0.196	0.052	0.012
7	Ιούλ-2010	2.85	0.63	0.17	0.092	0.261	0.058	0.016
8	Αύγ-2010	3.50	0.63	0.21	0.090	0.316	0.057	0.019
9	Σεπτ-2010	2.58	0.56	0.15	0.093	0.240	0.052	0.014
10	Οκτ-2010	2.40	0.54	0.14	0.094	0.225	0.051	0.014
11	Νοέμ-2010	2.07	0.56	0.12	0.093	0.192	0.052	0.012
12	Δεκ-2010	2.36	0.53	0.14	0.093	0.220	0.049	0.013
2010	Χειμ. 2010	2.28	0.56	0.14	0.088	0.200	0.049	0.012
	Καλ. 2010	2.63	0.58	0.16	0.091	0.240	0.053	0.014
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	2.46	0.57	0.15	0.090	0.220	0.051	0.013
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	2.06	0.51	0.12	0.086	0.178	0.044	0.011
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	2.38	0.54	0.14	0.087	0.208	0.047	0.012
	Μ.Ο.	2.22	0.52	0.13	0.087	0.193	0.045	0.012

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΡΙΣΑΣ (ΕΤΟΣ 2009)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>1. ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ</b>																		
1	Μονάδα Επεξεργασίας Βοθρολυμάτων	1	1	1	4.30	3.44	4.30	0.19%	3.44	3.44	7.0	7.0	24.08	24.08	0.16%	0.16%	2555.0	8789.20
2	Φυσητήρες Αερισμού Βοθρολυμάτων	2	1	1	5.50	4.40	11.00	0.49%	4.40	4.40	24.0	24.0	105.60	105.60	0.70%	0.71%	8760.0	38544.00
3	Αντλίες Ανύψωσης Βοθρολυμάτων	2	1	1	1.30	1.04	2.60	0.12%	1.04	1.04	8.0	8.0	8.32	8.32	0.06%	0.06%	2920.0	3036.80
4	Ανεμοστήρας Απόσμησης Κτιρίου Βοθρολυμάτων	1	0	0	5.50	4.40	5.50	0.24%	0.00	0.00	24.0	24.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	8760.0	0.00
<b>2. ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ</b>																		
5	Κοχλιωτές Αντλίες Εισόδου	5	2	2	37.00	29.60	185.00	8.22%	59.20	59.20	24.0	24.0	1420.80	1420.80	9.41%	9.51%	8760.0	518592.00
6	Αυτόματες Κεκλιμένες Εσχάρες	2	1	1	1.00	0.80	2.00	0.09%	0.80	0.80	1.0	1.0	0.80	0.80	0.01%	0.01%	365.0	292.00
7	Μεταφορική Ταμιά Χονδροεσαρών	1	1	1	1.10	0.88	1.10	0.05%	0.88	0.88	1.0	1.0	0.88	0.88	0.01%	0.01%	365.0	321.20
8	Ανεμοστήρας Απόσμησης Έργων Εισόδου	2	0	0	15.00	12.00	30.00	1.33%	0.00	0.00	24.0	24.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	8760.0	0.00
<b>3. ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>																		
9	Θυροφράγματα Εσχαρών	3	0	0	1.10	0.88	3.30	0.15%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
10	Αυτόματες Τοξωτές Εσχάρες	3	3	3	0.37	0.30	1.11	0.05%	0.89	0.89	7.0	7.0	6.22	6.22	0.04%	0.04%	2555.0	2268.84
11	Κοχλίας Εσχαρισμάτων	1	1	1	4.00	3.20	4.00	0.18%	3.20	3.20	7.0	7.0	22.40	22.40	0.15%	0.15%	2555.0	8176.00
12	Συμπεστές Εσχαρισμάτων	1	1	1	5.50	4.40	5.50	0.24%	4.40	4.40	0.5	0.5	2.20	2.20	0.01%	0.01%	182.5	803.00
13	Παλινδρομική Γέφυρα Εξάμμισης-Απολίπανσης	1	1	1	2.60	2.08	2.60	0.12%	2.08	2.08	24.0	24.0	49.92	49.92	0.33%	0.33%	8760.0	18220.80
14	Αεραντλίες Εξάμμισης	3	3	3	4.00	3.20	12.00	0.53%	9.60	9.60	24.0	24.0	230.40	230.40	1.53%	1.54%	8760.0	84096.00
15	Φυσητήρας 1 Εξάμμισης	1	1	1	7.50	6.00	7.50	0.33%	6.00	6.00	12.0	12.0	72.00	72.00	0.48%	0.48%	4380.0	26280.00
16	Φυσητήρας 2 Εξάμμισης	1	1	1	5.50	4.40	5.50	0.24%	4.40	4.40	12.0	12.0	52.80	52.80	0.35%	0.35%	4380.0	19272.00
17	Κοχλίας Λιπών	1	1	1	2.20	1.76	2.20	0.10%	1.76	1.76	0.5	0.5	0.88	0.88	0.01%	0.01%	182.5	321.20
<b>3. ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ</b>																		
18	Γέφυρες Νέων Δεξαμενών Πρωτοβάθμιας Καθίζησης	2	2	2	1.50	1.20	3.00	0.13%	2.40	2.40	24.0	24.0	57.60	57.60	0.38%	0.39%	8760.0	21024.00
19	Αντλίες Πρωτοβάθμιας Ιλύος (νέες)	2	2	2	2.00	1.60	4.00	0.18%	3.20	3.20	12.0	12.0	38.40	38.40	0.25%	0.26%	4380.0	14016.00
20	Γέφυρες Παλαιών Δεξαμενών Πρωτοβάθμιας Καθίζησης	2	1	1	0.25	0.20	0.50	0.02%	0.20	0.20	6.0	6.0	1.20	1.20	0.01%	0.01%	2190.0	438.00
21	Αντλίες Πρωτοβάθμιας Ιλύος	2	2	2	1.95	1.56	3.90	0.17%	3.12	3.12	5.0	5.0	15.60	15.60	0.10%	0.10%	1825.0	5694.00
22	Συμπεστές Αέρα	1	1	1	1.80	1.44	1.80	0.08%	1.44	1.44	2.0	2.0	2.88	2.88	0.02%	0.02%	730.0	1051.20
<b>4. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ</b>																		
23	Αναμίκτης Νέων Δεξαμενών Βιοεπιλογέα	8	8	8	1.50	1.20	12.00	0.53%	9.60	9.60	24.0	24.0	230.40	230.40	1.53%	1.54%	8760.0	84096.00
24	Αναμίκτης Νέων Δεξαμενών Απονιτροποίησης	6	6	6	5.00	4.00	30.00	1.33%	24.00	24.00	24.0	24.0	576.00	576.00	3.82%	3.86%	8760.0	210240.00
25	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ανάμικτου Υγρού Νέων Δεξαμενών Βιοεπιλογέα	4	4	4	22.00	17.60	88.00	3.91%	70.40	70.40	24.0	24.0	1689.60	1689.60	11.20%	11.31%	8760.0	616704.00
26	Φυσητήρες Νέων Δεξαμενών Αερισμού	6	4	4	55.00	44.00	330.00	14.66%	176.00	176.00	24.0	24.0	4224.00	4224.00	27.99%	28.27%	8760.0	1541760.00
27	Αξονικοί Ανεμοστήρες Κτιρίου Φυσητήρων	2	2	2	1.00	0.80	2.00	0.09%	1.60	1.60	24.0	24.0	38.40	38.40	0.25%	0.26%	8760.0	14016.00
28	Αναμίκτης Παλαιών Δεξαμενών Βιοεπιλογέα	6	3	3	2.00	1.60	12.00	0.53%	4.80	4.80	24.0	24.0	115.20	115.20	0.76%	0.77%	8760.0	42048.00
29	Αναμίκτης Παλαιών Δεξαμενών Απονιτροποίησης	4	2	2	4.00	3.20	16.00	0.71%	6.40	6.40	6.0	6.0	38.40	38.40	0.25%	0.26%	2190.0	14016.00
30	Επιφανειακοί Αεριστήρες Παλαιών Δεξαμενών Αερισμού	12	6	6	37.00	29.60	444.00	19.72%	177.60	177.60	6.0	6.0	1065.60	1065.60	7.06%	7.13%	2190.0	388944.00
31	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ανάμικτου Υγρού Παλαιών Δεξαμενών Βιοεπιλογέα	4	2	2	22.00	17.60	88.00	3.91%	35.20	35.20	6.0	6.0	211.20	211.20	1.40%	1.41%	2190.0	77088.00
32	Γέφυρες Νέων Δεξαμενών Δευτεροβάθμιας Καθίζησης	2	2	2	2.00	1.60	4.00	0.18%	3.20	3.20	24.0	24.0	76.80	76.80	0.51%	0.51%	8760.0	28032.00
33	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος (Νέα Μονάδα)	4	2	2	9.00	7.20	36.00	1.60%	14.40	14.40	24.0	24.0	345.60	345.60	2.29%	2.31%	8760.0	126144.00
34	Αντλίες Απόρριψης Ιλύος (Νέα Μονάδα)	4	2	2	2.00	1.60	8.00	0.36%	3.20	3.20	12.0	12.0	38.40	38.40	0.25%	0.26%	4380.0	14016.00
35	Γέφυρες Παλαιών Δεξαμενών Δευτεροβάθμιας Καθίζησης	2	1	1	0.25	0.20	0.50	0.02%	0.20	0.20	6.0	6.0	1.20	1.20	0.01%	0.01%	2190.0	438.00
36	Κοχλίες Αρχιμήδη Ανακυκλοφορίας Ιλύος (Παλαιά Μονάδα)	2	1	1	7.50	6.00	15.00	0.67%	6.00	6.00	6.0	6.0	36.00	36.00	0.24%	0.24%	2190.0	13140.00
37	Αντλίες Απόρριψης Ιλύος (Παλαιά Μονάδα)	3	1	1	1.30	1.04	3.90	0.17%	1.04	1.04	2.5	2.5	2.60	2.60	0.02%	0.02%	912.5	949.00

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΡΙΣΑΣ (ΕΤΟΣ 2009)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kwh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>5. ΜΟΝΑΔΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ</b>																		
38	Αναδευτήρας Αποχλωρίωσης (Νέα Μονάδα)	2	2	2	1.00	0.80	2.00	0.09%	1.60	1.60	24.0	24.0	38.40	38.40	0.25%	0.26%	8760.0	14016.00
39	Δοσομετρική Αντλία Χλωρίωσης (Νέα Μονάδα)	1	1	1	0.12	0.10	0.12	0.01%	0.10	0.10	24.0	24.0	2.30	2.30	0.02%	0.02%	8760.0	840.96
40	Δοσομετρική Αντλία Αποχλωρίωσης (Νέα Μονάδα)	1	0	0	0.12	0.10	0.12	0.01%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
41	Αναδευτήρας Αποχλωρίωσης (Παλαιά Μονάδα)	1	1	1	2.92	2.34	2.92	0.13%	2.34	2.34	24.0	24.0	56.06	56.06	0.37%	0.38%	8760.0	20463.36
42	Δοσομετρική Αντλία Χλωρίωσης (Παλαιά Μονάδα)	1	1	1	0.12	0.10	0.12	0.01%	0.10	0.10	24.0	24.0	2.30	2.30	0.02%	0.02%	8760.0	840.96
43	Δοσομετρική Μονάδα Αποχλωρίωσης	1	0	0	0.12	0.10	0.12	0.01%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
<b>6. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																		
44	Αναμοχλευτήρας Παχυντή Βαρύτητας Πρωτοβάθμιας Ιλύος (Νέα Μονάδα)	1	1	1	2.00	1.60	2.00	0.09%	1.60	1.60	24.0	24.0	38.40	38.40	0.25%	0.26%	8760.0	14016.00
45	Αναμοχλευτήρας Παχυντή Βαρύτητας Πρωτοβάθμιας Ιλύος (Παλαιά Μονάδα)	1	1	1	0.55	0.44	0.55	0.02%	0.44	0.44	24.0	24.0	10.56	10.56	0.07%	0.07%	8760.0	3854.40
46	Αναμοχλευτήρας Δεξαμενής Δευτεροβάθμιας Ιλύος	1	1	1	2.00	1.60	2.00	0.09%	1.60	1.60	24.0	24.0	38.40	38.40	0.25%	0.26%	8760.0	14016.00
47	Αντλίες Τροφοδοσίας Φυγόκεντρων Πάχυνσης Δευτεροβάθμιας Ιλύος	2	1	1	5.50	4.40	11.00	0.49%	4.40	4.40	24.0	24.0	105.60	105.60	0.70%	0.71%	8760.0	38544.00
48	Αντλίες Παχυμένης Δευτεροβάθμιας Ιλύος	2	1	1	1.50	1.20	3.00	0.13%	1.20	1.20	4.0	4.0	4.80	4.80	0.03%	0.03%	1460.0	1752.00
49	Φυγόκεντροι Πάχυνσης Δευτεροβάθμιας Ιλύος (Τύμπανο και Κοιλίας)	1	1	1	60.50	48.40	60.50	2.69%	48.40	48.40	24.0	24.0	1161.60	1161.60	7.70%	7.78%	8760.0	423984.00
50	Ανεμιστήρας Κτιρίου Πάχυνσης Δευτεροβάθμιας Ιλύος	1	1	1	7.50	6.00	7.50	0.33%	6.00	6.00	24.0	24.0	144.00	144.00	0.95%	0.96%	8760.0	52560.00
51	Αναδευτήρες Δεξαμενής Ομογενοποίησης Ιλύος	2	2	2	3.00	2.40	6.00	0.27%	4.80	4.80	24.0	24.0	115.20	115.20	0.76%	0.77%	8760.0	42048.00
52	Αντλίες Παχυμένης Πρωτοβάθμιας Ιλύος προς Δεξαμενή Ομογενοποίησης	2	2	2	1.50	1.20	3.00	0.13%	2.40	2.40	2.5	2.5	6.00	6.00	0.04%	0.04%	912.5	2190.00
53	Αντλίες Ομογενοποιημένης Ιλύος - Τροφοδοσίας Χωνευτών	4	2	2	1.50	1.20	6.00	0.27%	2.40	2.40	5.0	5.0	12.00	12.00	0.08%	0.08%	1825.0	4380.00
54	Αντλίες Τροφοδοσίας Φυγόκεντρου Αφυδάτωσης	2	1	1	3.00	2.40	6.00	0.27%	2.40	2.40	12.0	9.0	28.80	21.60	0.19%	0.14%	3837.0	9208.80
55	Αντλία Απόφραξης	1	0	0	3.30	2.64	3.30	0.15%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
56	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	2	2	2	5.50	4.40	11.00	0.49%	8.80	8.80	24.0	24.0	211.20	211.20	1.40%	1.41%	8760.0	77088.00
57	Αεροσυμπιεστές Βιοαερίου (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	2	2	2	18.50	14.80	37.00	1.64%	29.60	29.60	24.0	24.0	710.40	710.40	4.71%	4.76%	8760.0	259296.00
58	Κυκλοφορητές Ζεστού Νερού για Θέρμανση Ιλύος (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	2	2	2	4.00	3.20	8.00	0.36%	6.40	6.40	24.0	24.0	153.60	153.60	1.02%	1.03%	8760.0	56064.00
59	Κυκλοφορητής Ζεστού Νερού για Διακπτήριο (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	1	1	3.00	2.40	3.00	0.13%	2.40	2.40	24.0	24.0	57.60	57.60	0.38%	0.39%	8760.0	21024.00
60	Αντλίες Κυκλοφορίας Νερού Κυκλώματος Ανάκτησης Θερμότητας (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	2	0	0	2.20	1.76	4.40	0.20%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
61	Λέβητας Θέρμανσης Νερού Διπλού Καυσίμου (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	1	1	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
62	Κυκλοφορητής Νερού Λέβητα (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	1	1	1.10	0.88	1.10	0.05%	0.88	0.88	24.0	24.0	21.12	21.12	0.14%	0.14%	8760.0	7708.80
63	Αντλία Απόφραξης Γραμμών Ιλύος Χωνευτών (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	0	0	2.20	1.76	2.20	0.10%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
64	Ανεμιστήρας Οροφής στο Χώρο του Νέου Λέβητα (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	0	0	0.75	0.60	0.75	0.03%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
65	Ανεμιστήρας Οροφής στο Χώρο των Νέων Αεροσυμπιεστών (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	0	0	0.75	0.60	0.75	0.03%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
66	Ανεμιστήρας Οροφής στο Χώρο των Εναλλακτών Λάσσης (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	0	0	0.75	0.60	0.75	0.03%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΡΙΣΑΣ (ΕΤΟΣ 2009)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
67	Ανεμιστήρας Οροφής στο Χώρο των Αερομηχανών (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	0	0	11.00	8.80	11.00	0.49%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
68	Αναδευτήρας Μεταπάχυνσης Νέας Δεξαμενής Αποθήκευσης Ιλύος	1	1	1	5.00	4.00	5.00	0.22%	4.00	4.00	24.0	24.0	96.00	96.00	0.64%	0.64%	8760.0	35040.00
69	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	2	0	0	5.50	4.40	11.00	0.49%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
70	Αεροσυμπιεστές Βιοαερίου (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	2	0	0	18.50	14.80	37.00	1.64%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
71	Κυκλοφορητές Ζεστού Νερού για Θέρμανση Ιλύος (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	2	0	0	4.00	3.20	8.00	0.36%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
72	Λέβητας Θέρμανσης Νερού Διπλού Καυσίμου (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	1	0	0	447.50	358.00	447.50	19.88%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
73	Κυκλοφορητής Νερού Λέβητα (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	1	0	0	1.10	0.88	1.10	0.05%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
74	Αντλία Τροφοδοσίας Πετρελαίου (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	1	0	0	0.25	0.20	0.25	0.01%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
75	Αντλία Απόφραξης Γραμμών Ιλύος Χωνευτών (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	1	0	0	2.20	1.76	2.20	0.10%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
76	Αντλίες Ιλύος Παχυντή (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	2	0	0	1.50	1.20	3.00	0.13%	0.00	0.00	1.5	1.5	0.00	0.00	0.00%	0.00%	547.5	0.00
77	Αναδευτήρας Μεταπάχυνσης	1	0	0	5.00	4.00	5.00	0.22%	0.00	0.00	24.0	24.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	8760.0	0.00
78	Προωθητήρες Βιοαερίου	2	0	0	2.20	1.76	4.40	0.20%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
79	Κυκλοφορητές Νερού Ψύξης Αεριομηχανών	2	0	0	2.60	2.08	5.20	0.23%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
80	Συγκρότημα Προετοιμασίας Πολυηλεκτρολύτη Μονάδας Αφυδάτωσης	1	1	1	3.00	2.40	3.00	0.13%	2.40	2.40	12.0	9.0	28.80	21.60	0.19%	0.14%	3837.0	9208.80
81	Φυγόκεντρο Αφυδάτωσης Ιλύος (Κοχλίας & Τύπανο)	1	1	1	37.50	30.00	37.50	1.67%	30.00	30.00	12.0	9.0	360.00	270.00	2.39%	1.81%	3837.0	115110.00
82	Αντλίες Τροφοδοσίας Πολυηλεκτρολύτη	2	1	1	1.50	1.20	3.00	0.13%	1.20	1.20	12.0	9.0	14.40	10.80	0.10%	0.07%	3837.0	4604.40
83	Αντλίες Τροφοδοσίας Αφυδάτωσης	2	2	2	3.00	2.40	6.00	0.27%	4.80	4.80	12.0	9.0	57.60	43.20	0.38%	0.29%	3837.0	18417.60
84	Κοχλίας Μεταφοράς Ιλύος από Φυγόκεντρο Αφυδάτωσης	1	1	1	4.00	3.20	4.00	0.18%	3.20	3.20	12.0	9.0	38.40	28.80	0.25%	0.19%	3837.0	12278.40
85	Οριζόντιος Κοχλίας Μεταφοράς Ιλύος	1	1	1	4.00	3.20	4.00	0.18%	3.20	3.20	12.0	9.0	38.40	28.80	0.25%	0.19%	3837.0	12278.40
86	Πλάγιος Κοχλίας Μεταφοράς Ιλύος	1	1	1	4.00	3.20	4.00	0.18%	3.20	3.20	12.0	9.0	38.40	28.80	0.25%	0.19%	3837.0	12278.40
<b>6. ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ</b>																		
87	Αντλίες Στραγγιδίων	2	2	2	2.20	1.76	4.40	0.20%	3.52	3.52	2.0	2.0	7.04	7.04	0.05%	0.05%	730.0	2569.60
88	Αντλίες Τροφοδοσίας - Αντλίες Πλύσης Φίλτρων	2	0	0	18.00	14.40	36.00	1.60%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
89	Αντλίες Βιομηχανικού Νερού	2	2	2	18.00	14.40	36.00	1.60%	28.80	28.80	24.0	24.0	691.20	691.20	4.58%	4.63%	8760.0	252288.00
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>							<b>2251.56</b>	<b>100.00%</b>	<b>858.26</b>	<b>858.26</b>	<b>1052.50</b>	<b>1028.50</b>	<b>15090.97</b>	<b>14939.77</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>379818.50</b>	<b>5480836.12</b>

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΡΙΣΑΣ (ΕΤΟΣ 2010)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>1. ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ</b>																		
1	Μονάδα Επεξεργασίας Βοθρολυμάτων	1	1	1	4.30	3.44	4.30	0.19%	3.44	3.44	7.0	7.0	24.08	24.08	0.13%	0.13%	2555.0	8789.20
2	Φυσητήρες Αερισμού Βοθρολυμάτων	2	1	1	5.50	4.40	11.00	0.49%	4.40	4.40	24.0	24.0	105.60	105.60	0.55%	0.56%	8760.0	38544.00
3	Αντλίες Ανύψωσης Βοθρολυμάτων	2	1	1	1.30	1.04	2.60	0.12%	1.04	1.04	8.0	8.0	8.32	8.32	0.04%	0.04%	2920.0	3036.80
4	Ανεμοστήρας Απόσπησης Κτιρίου Βοθρολυμάτων	1	0	0	5.50	4.40	5.50	0.24%	0.00	0.00	24.0	24.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	8760.0	0.00
<b>2. ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ</b>																		
5	Κοχλιωτές Αντλίες Εισόδου	5	2	2	37.00	29.60	185.00	8.22%	59.20	59.20	24.0	24.0	1420.80	1420.80	7.42%	7.47%	8760.0	518592.00
6	Αυτόματες Κεκλιμένες Εσχάρες	2	1	1	1.00	0.80	2.00	0.09%	0.80	0.80	1.0	1.0	0.80	0.80	0.00%	0.00%	365.0	292.00
7	Μεταφορική Ταμιά Χονδραιοεγαρών	1	1	1	1.10	0.88	1.10	0.05%	0.88	0.88	1.0	1.0	0.88	0.88	0.00%	0.00%	365.0	321.20
8	Ανεμοστήρας Απόσπησης Έργων Εισόδου	2	0	0	15.00	12.00	30.00	1.33%	0.00	0.00	24.0	24.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	8760.0	0.00
<b>3. ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>																		
9	Θυροφράγματα Εσχαρών	3	0	0	1.10	0.88	3.30	0.15%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
10	Αυτόματες Τοξωτές Εσχάρες	3	3	3	0.37	0.30	1.11	0.05%	0.89	0.89	7.0	7.0	6.22	6.22	0.03%	0.03%	2555.0	2268.84
11	Κοχλίας Εσχαρισμάτων	1	1	1	4.00	3.20	4.00	0.18%	3.20	3.20	7.0	7.0	22.40	22.40	0.12%	0.12%	2555.0	8176.00
12	Συμπτειστής Εσχαρισμάτων	1	1	1	5.50	4.40	5.50	0.24%	4.40	4.40	0.5	0.5	2.20	2.20	0.01%	0.01%	182.5	803.00
13	Παλινδρομική Γέφυρα Εξάμμισης-Απολίπανσης	1	1	1	2.60	2.08	2.60	0.12%	2.08	2.08	24.0	24.0	49.92	49.92	0.26%	0.26%	8760.0	18220.80
14	Αεραντλίες Εξάμμισης	3	3	3	4.00	3.20	12.00	0.53%	9.60	9.60	24.0	24.0	230.40	230.40	1.20%	1.21%	8760.0	84096.00
15	Φυσητήρας 1 Εξάμμισης	1	1	1	7.50	6.00	7.50	0.33%	6.00	6.00	12.0	12.0	72.00	72.00	0.38%	0.38%	4380.0	26280.00
16	Φυσητήρας 2 Εξάμμισης	1	1	1	5.50	4.40	5.50	0.24%	4.40	4.40	12.0	12.0	52.80	52.80	0.28%	0.28%	4380.0	19272.00
17	Κοχλίας Λιπών	1	1	1	2.20	1.76	2.20	0.10%	1.76	1.76	0.5	0.5	0.88	0.88	0.00%	0.00%	182.5	321.20
<b>4. ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ</b>																		
18	Γέφυρες Νέων Δεξαμενών Πρωτοβάθμιας Καθίζησης	2	2	2	1.50	1.20	3.00	0.13%	2.40	2.40	24.0	24.0	57.60	57.60	0.30%	0.30%	8760.0	21024.00
19	Αντλίες Πρωτοβάθμιας Ιλύος (νέες)	2	2	2	2.00	1.60	4.00	0.18%	3.20	3.20	12.0	12.0	38.40	38.40	0.20%	0.20%	4380.0	14016.00
20	Γέφυρες Παλαιών Δεξαμενών Πρωτοβάθμιας Καθίζησης	2	1	1	0.25	0.20	0.50	0.02%	0.20	0.20	24.0	24.0	4.80	4.80	0.03%	0.03%	8760.0	1752.00
21	Αντλίες Πρωτοβάθμιας Ιλύος	2	2	2	1.95	1.56	3.90	0.17%	3.12	3.12	5.0	5.0	15.60	15.60	0.08%	0.08%	1825.0	5694.00
22	Συμπτειστής Αέρα	1	1	1	1.80	1.44	1.80	0.08%	1.44	1.44	2.0	2.0	2.88	2.88	0.02%	0.02%	730.0	1051.20
<b>5. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ</b>																		
23	Αναμίκτης Νέων Δεξαμενών Βιοεπιλογέα	8	8	8	1.50	1.20	12.00	0.53%	9.60	9.60	24.0	24.0	230.40	230.40	1.20%	1.21%	8760.0	84096.00
24	Αναμίκτης Νέων Δεξαμενών Απονιτροποίησης	6	6	6	5.00	4.00	30.00	1.33%	24.00	24.00	24.0	24.0	576.00	576.00	3.01%	3.03%	8760.0	210240.00
25	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ανάμικτου Υγρού Νέων Δεξαμενών Βιοεπιλογέα	4	4	4	22.00	17.60	88.00	3.91%	70.40	70.40	24.0	24.0	1689.60	1689.60	8.82%	8.89%	8760.0	616704.00
26	Φυσητήρες Νέων Δεξαμενών Αερισμού	6	4	4	55.00	44.00	330.00	14.66%	176.00	176.00	24.0	24.0	4224.00	4224.00	22.05%	22.22%	8760.0	1541760.00
27	Αξονικοί Ανεμοστήρες Κτιρίου Φυσητήρων	2	2	2	1.00	0.80	2.00	0.09%	1.60	1.60	24.0	24.0	38.40	38.40	0.20%	0.20%	8760.0	14016.00
28	Αναμίκτης Παλαιών Δεξαμενών Βιοεπιλογέα	6	3	3	2.00	1.60	12.00	0.53%	4.80	4.80	24.0	24.0	115.20	115.20	0.60%	0.61%	8760.0	42048.00
29	Αναμίκτης Παλαιών Δεξαμενών Απονιτροποίησης	4	2	2	4.00	3.20	16.00	0.71%	6.40	6.40	24.0	24.0	153.60	153.60	0.80%	0.81%	8760.0	56064.00
30	Επιφανειακοί Αεριστήρες Παλαιών Δεξαμενών Αερισμού	12	6	6	37.00	29.60	444.00	19.72%	177.60	177.60	24.0	24.0	4262.40	4262.40	22.25%	22.42%	8760.0	1555776.00
31	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ανάμικτου Υγρού Παλαιών Δεξαμενών Βιοεπιλογέα	4	2	2	22.00	17.60	88.00	3.91%	35.20	35.20	24.0	24.0	844.80	844.80	4.41%	4.44%	8760.0	308352.00
32	Γέφυρες Νέων Δεξαμενών Δευτεροβάθμιας Καθίζησης	2	2	2	2.00	1.60	4.00	0.18%	3.20	3.20	24.0	24.0	76.80	76.80	0.40%	0.40%	8760.0	28032.00
33	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος (Νέα Μονάδα)	4	2	2	9.00	7.20	36.00	1.60%	14.40	14.40	24.0	24.0	345.60	345.60	1.80%	1.82%	8760.0	126144.00
34	Αντλίες Απόρριψης Ιλύος (Νέα Μονάδα)	4	2	2	2.00	1.60	8.00	0.36%	3.20	3.20	12.0	12.0	38.40	38.40	0.20%	0.20%	4380.0	14016.00
35	Γέφυρες Παλαιών Δεξαμενών Δευτεροβάθμιας Καθίζησης	2	1	1	0.25	0.20	0.50	0.02%	0.20	0.20	24.0	24.0	4.80	4.80	0.03%	0.03%	8760.0	1752.00
36	Κοχλίες Αρχιμήδη Ανακυκλοφορίας Ιλύος (Παλαιά Μονάδα)	2	1	1	7.50	6.00	15.00	0.67%	6.00	6.00	24.0	24.0	144.00	144.00	0.75%	0.76%	8760.0	52560.00
37	Αντλίες Απόρριψης Ιλύος (Παλαιά Μονάδα)	3	1	1	1.30	1.04	3.90	0.17%	1.04	1.04	10.0	10.0	10.40	10.40	0.05%	0.05%	3650.0	3796.00

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΡΙΣΑΣ (ΕΤΟΣ 2010)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>6. ΜΟΝΑΔΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ</b>																		
38	Αναδευτήρας Αποχλωρίωσης (Νέα Μονάδα)	2	2	2	1.00	0.80	2.00	0.09%	1.60	1.60	24.0	24.0	38.40	38.40	0.20%	0.20%	8760.0	14016.00
39	Δοσομετρική Αντλία Χλωρίωσης (Νέα Μονάδα)	1	1	1	0.12	0.10	0.12	0.01%	0.10	0.10	24.0	24.0	2.30	2.30	0.01%	0.01%	8760.0	840.96
40	Δοσομετρική Αντλία Αποχλωρίωσης (Νέα Μονάδα)	1	0	0	0.12	0.10	0.12	0.01%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
41	Αναδευτήρας Αποχλωρίωσης (Παλαιά Μονάδα)	1	1	1	2.92	2.34	2.92	0.13%	2.34	2.34	24.0	24.0	56.06	56.06	0.29%	0.29%	8760.0	20463.36
42	Δοσομετρική Αντλία Χλωρίωσης (Παλαιά Μονάδα)	1	1	1	0.12	0.10	0.12	0.01%	0.10	0.10	24.0	24.0	2.30	2.30	0.01%	0.01%	8760.0	840.96
43	Δοσομετρική Μονάδα Αποχλωρίωσης	1	0	0	0.12	0.10	0.12	0.01%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
<b>7. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																		
44	Αναμοχλευτήρας Παχυντή Βαρύτητας Πρωτοβάθμιας Ιλύος (Νέα Μονάδα)	1	1	1	2.00	1.60	2.00	0.09%	1.60	1.60	24.0	24.0	38.40	38.40	0.20%	0.20%	8760.0	14016.00
45	Αναμοχλευτήρας Παχυντή Βαρύτητας Πρωτοβάθμιας Ιλύος (Παλαιά Μονάδα)	1	1	1	0.55	0.44	0.55	0.02%	0.44	0.44	24.0	24.0	10.56	10.56	0.06%	0.06%	8760.0	3854.40
46	Αναμοχλευτήρας Δεξαμενής Δευτεροβάθμιας Ιλύος	1	1	1	2.00	1.60	2.00	0.09%	1.60	1.60	24.0	24.0	38.40	38.40	0.20%	0.20%	8760.0	14016.00
47	Αντλίες Τροφοδοσίας Φυγόκεντρων Πάχυνσης Δευτεροβάθμιας Ιλύος	2	1	1	5.50	4.40	11.00	0.49%	4.40	4.40	24.0	24.0	105.60	105.60	0.55%	0.56%	8760.0	38544.00
48	Αντλίες Παχυμένης Δευτεροβάθμιας Ιλύος	2	1	1	1.50	1.20	3.00	0.13%	1.20	1.20	4.0	4.0	4.80	4.80	0.03%	0.03%	1460.0	1752.00
49	Φυγόκεντροι Πάχυνσης Δευτεροβάθμιας Ιλύος (Τύμπανο και Κοιλίας)	1	1	1	60.50	48.40	60.50	2.69%	48.40	48.40	24.0	24.0	1161.60	1161.60	6.06%	6.11%	8760.0	423984.00
50	Ανεμιστήρας Κτιρίου Πάχυνσης Δευτεροβάθμιας Ιλύος	1	1	1	7.50	6.00	7.50	0.33%	6.00	6.00	24.0	24.0	144.00	144.00	0.75%	0.76%	8760.0	52560.00
51	Αναδευτήρες Δεξαμενής Ομογενοποίησης Ιλύος	2	2	2	3.00	2.40	6.00	0.27%	4.80	4.80	24.0	24.0	115.20	115.20	0.60%	0.61%	8760.0	42048.00
52	Αντλίες Παχυμένης Πρωτοβάθμιας Ιλύος προς Δεξαμενή Ομογενοποίησης	2	2	2	1.50	1.20	3.00	0.13%	2.40	2.40	2.5	2.5	6.00	6.00	0.03%	0.03%	912.5	2190.00
53	Αντλίες Ομογενοποιημένης Ιλύος - Τροφοδοσίας Χωνευτών	4	2	2	1.50	1.20	6.00	0.27%	2.40	2.40	5.0	5.0	12.00	12.00	0.06%	0.06%	1825.0	4380.00
54	Αντλίες Τροφοδοσίας Φυγόκεντρου Αφυδάτωσης	2	1	1	3.00	2.40	6.00	0.27%	2.40	2.40	12.0	9.0	28.80	21.60	0.15%	0.11%	3837.0	9208.80
55	Αντλία Απόφραξης	1	0	0	3.30	2.64	3.30	0.15%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
56	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	2	2	2	5.50	4.40	11.00	0.49%	8.80	8.80	24.0	24.0	211.20	211.20	1.10%	1.11%	8760.0	77088.00
57	Αεροσυμπιεστές Βιοαερίου (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	2	2	2	18.50	14.80	37.00	1.64%	29.60	29.60	24.0	24.0	710.40	710.40	3.71%	3.74%	8760.0	259296.00
58	Κυκλοφορητές Ζεστού Νερού για Θέρμανση Ιλύος (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	2	2	2	4.00	3.20	8.00	0.36%	6.40	6.40	24.0	24.0	153.60	153.60	0.80%	0.81%	8760.0	56064.00
59	Κυκλοφορητής Ζεστού Νερού για Διακπτήριο (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	1	1	3.00	2.40	3.00	0.13%	2.40	2.40	24.0	24.0	57.60	57.60	0.30%	0.30%	8760.0	21024.00
60	Αντλίες Κυκλοφορίας Νερού Κυκλώματος Ανάκτησης Θερμότητας (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	2	0	0	2.20	1.76	4.40	0.20%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
61	Λέβητας Θέρμανσης Νερού Διπλού Καυσίμου (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	1	1	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
62	Κυκλοφορητής Νερού Λέβητα (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	1	1	1.10	0.88	1.10	0.05%	0.88	0.88	24.0	24.0	21.12	21.12	0.11%	0.11%	8760.0	7708.80
63	Αντλία Απόφραξης Γραμμών Ιλύος Χωνευτών (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	0	0	2.20	1.76	2.20	0.10%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
64	Ανεμιστήρας Οροφής στο Χώρο του Νέου Λέβητα (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	0	0	0.75	0.60	0.75	0.03%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
65	Ανεμιστήρας Οροφής στο Χώρο των Νέων Αεροσυμπιεστών (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	0	0	0.75	0.60	0.75	0.03%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
66	Ανεμιστήρας Οροφής στο Χώρο των Εναλλακτών Λάσσης (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	0	0	0.75	0.60	0.75	0.03%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΛΑΡΙΣΑΣ (ΕΤΟΣ 2010)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας		
67	Ανεμιστήρας Οροφής στο Χώρο των Αερομηχανών (Κτίριο Νέων Χωνευτών)	1	0	0	11.00	8.80	11.00	0.49%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
68	Αναδευτήρας Μεταπάχυνσης Νέας Δεξαμενής Αποθήκευσης Ιλύος	1	1	1	5.00	4.00	5.00	0.22%	4.00	4.00	24.0	24.0	96.00	96.00	0.50%	0.51%	8760.0	35040.00
69	Αντλίες Ανακυκλοφορίας Ιλύος (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	2	0	0	5.50	4.40	11.00	0.49%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
70	Αεροσυμπιεστές Βιοαερίου (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	2	0	0	18.50	14.80	37.00	1.64%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
71	Κυκλοφορητές Ζεστού Νερού για Θέρμανση Ιλύος (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	2	0	0	4.00	3.20	8.00	0.36%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
72	Λέβητας Θέρμανσης Νερού Διπλού Καυσίμου (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	1	0	0	447.50	358.00	447.50	19.88%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
73	Κυκλοφορητής Νερού Λέβητα (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	1	0	0	1.10	0.88	1.10	0.05%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
74	Αντλία Τροφοδοσίας Πετρελαίου (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	1	0	0	0.25	0.20	0.25	0.01%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
75	Αντλία Απόφραξης Γραμμών Ιλύος Χωνευτών (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	1	0	0	2.20	1.76	2.20	0.10%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
76	Αντλίες Ιλύος Παχυντή (Κτίριο Παλαιών Χωνευτών)	2	0	0	1.50	1.20	3.00	0.13%	0.00	0.00	1.5	1.5	0.00	0.00	0.00%	0.00%	547.5	0.00
77	Αναδευτήρας Μεταπάχυνσης	1	0	0	5.00	4.00	5.00	0.22%	0.00	0.00	24.0	24.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	8760.0	0.00
78	Προωθητήρες Βιοαερίου	2	0	0	2.20	1.76	4.40	0.20%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
79	Κυκλοφορητές Νερού Ψύξης Αερομηχανών	2	0	0	2.60	2.08	5.20	0.23%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
80	Συγκρότημα Προετοιμασίας Πολυηλεκτρολύτη Μονάδας Αφυδάτωσης	1	1	1	3.00	2.40	3.00	0.13%	2.40	2.40	12.0	9.0	28.80	21.60	0.15%	0.11%	3837.0	9208.80
81	Φυγόκεντρο Αφυδάτωσης Ιλύος (Κοχλίας & Τύπανο)	1	1	1	37.50	30.00	37.50	1.67%	30.00	30.00	12.0	9.0	360.00	270.00	1.88%	1.42%	3837.0	115110.00
82	Αντλίες Τροφοδοσίας Πολυηλεκτρολύτη	2	1	1	1.50	1.20	3.00	0.13%	1.20	1.20	12.0	9.0	14.40	10.80	0.08%	0.06%	3837.0	4604.40
83	Αντλίες Τροφοδοσίας Αφυδάτωσης	2	2	2	3.00	2.40	6.00	0.27%	4.80	4.80	12.0	9.0	57.60	43.20	0.30%	0.23%	3837.0	18417.60
84	Κοχλίας Μεταφοράς Ιλύος από Φυγόκεντρο Αφυδάτωσης	1	1	1	4.00	3.20	4.00	0.18%	3.20	3.20	12.0	9.0	38.40	28.80	0.20%	0.15%	3837.0	12278.40
85	Οριζόντιος Κοχλίας Μεταφοράς Ιλύος	1	1	1	4.00	3.20	4.00	0.18%	3.20	3.20	12.0	9.0	38.40	28.80	0.20%	0.15%	3837.0	12278.40
86	Πλάγιος Κοχλίας Μεταφοράς Ιλύος	1	1	1	4.00	3.20	4.00	0.18%	3.20	3.20	12.0	9.0	38.40	28.80	0.20%	0.15%	3837.0	12278.40
<b>8. ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ</b>																		
87	Αντλίες Στραγγιδίων	2	2	2	2.20	1.76	4.40	0.20%	3.52	3.52	2.0	2.0	7.04	7.04	0.04%	0.04%	730.0	2569.60
88	Αντλίες Τροφοδοσίας - Αντλίες Πλύσης Φίλτρων	2	0	0	18.00	14.40	36.00	1.60%	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
89	Αντλίες Βιομηχανικού Νερού	2	2	2	18.00	14.40	36.00	1.60%	28.80	28.80	24.0	24.0	691.20	691.20	3.61%	3.64%	8760.0	252288.00
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>							<b>2251.56</b>	<b>100.00%</b>	<b>858.26</b>	<b>858.26</b>	<b>1168.00</b>	<b>1144.00</b>	<b>19159.57</b>	<b>19008.37</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>421976.00</b>	<b>6965875.12</b>

**ΕΕΛ ΠΑΤΡΑΣ**

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ											
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (BOD <sub>5</sub> )				ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (SS)				
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	BOD <sub>5, in</sub> (mg/l)	BOD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	BOD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>in</sub> (Kg/d)	VSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)
1	Ιαν-2009	36184	273.0	9878.2	7.0	97.4%	244.0	8828.9	170.8	15.0	93.9%
2	Φεβ-2009	34354	271.0	9309.9	6.0	97.8%	212.0	7283.0	148.4	20.0	90.6%
3	Μαρ-2009	33868	262.0	8873.4	5.0	98.1%	194.0	6570.4	135.8	22.0	88.7%
4	Απρ-2009	33667	256.0	8618.8	6.0	97.7%	162.0	5454.1	113.4	14.0	91.4%
5	Μάι-2009	33226	241.0	8007.5	4.0	98.3%	149.0	4950.7	104.3	6.0	96.0%
6	Ιούν-2009	33667	263.0	8854.4	4.0	98.5%	191.0	6430.4	133.7	7.0	96.3%
7	Ιούλ-2009	12971	269.0	3489.2	5.0	98.1%	173.0	2244.0	121.1	5.0	97.1%
8	Αύγ-2009	29994	275.0	8248.4	6.0	97.8%	196.0	5878.8	137.2	8.0	95.9%
9	Σεπτ-2009	34363	282.0	9690.4	7.0	97.5%	216.0	7422.4	151.2	14.0	93.5%
10	Οκτ-2009	36729	315.0	11569.6	8.0	97.5%	237.0	8704.8	165.9	17.0	92.8%
11	Νοέμ-2009	36000	296.0	10656.0	11.0	96.3%	241.0	8676.0	168.7	19.0	92.1%
12	Δεκ-2009	40113	279.0	11191.5	10.0	96.4%	291.0	11672.9	203.7	27.0	90.7%
2009	Χειμ. 2009	35698	272.8	9754.6	7.5	97.3%	224.0	8080.9	157	19.5	91.3%
	Καλ. 2009	30158	274.2	8309.9	5.7	97.9%	193.7	5938.5	136	9.5	95.1%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	32928	273.5	9032.3	6.6	97.6%	208.8	7009.7	146	14.5	93.1%
1	Ιαν-2010	38610	279.0	10772.1	15.0	94.6%	258.0	9961.3	180.6	21.0	91.9%
2	Φεβ-2010	39989	265.0	10597.2	22.0	91.7%	217.0	8677.7	151.9	28.0	87.1%
3	Μαρ-2010	37668	239.0	9002.6	17.0	92.9%	239.0	9002.6	167.3	26.0	89.1%
4	Απρ-2010	33917	277.0	9394.9	12.0	95.7%	205.0	6952.9	143.5	27.0	86.8%
5	Μάι-2010	34032	275.0	9358.9	9.0	96.7%	190.0	6466.1	133.0	23.0	87.9%
6	Ιούν-2010	34120	271.0	9246.5	11.0	95.9%	192.0	6551.0	134.4	21.0	89.1%
7	Ιούλ-2010	29761	301.0	8958.1	15.0	95.0%	220.0	6547.5	154.0	20.0	90.9%
8	Αύγ-2010	28826	269.0	7754.1	9.0	96.7%	221.0	6370.5	154.7	15.0	93.2%
9	Σεπτ-2010	31897	275.0	8771.6	15.0	94.5%	201.0	6411.2	140.7	19.0	90.5%
10	Οκτ-2010	35426	273.0	9671.2	18.0	93.4%	230.0	8147.9	161.0	23.0	90.0%
11	Νοέμ-2010	36483	280.0	10215.3	11.0	96.1%	216.0	7880.4	151.2	19.0	91.2%
12	Δεκ-2010	36555	306.0	11185.8	13.0	95.8%	269.0	9833.3	188.3	20.0	92.6%
2010	Χειμ. 2010	37204	274.3	10194.7	15.0	94.5%	234.0	8718.0	164	23.5	90.0%
	Καλ. 2010	32344	277.3	8960.1	12.8	95.4%	209.0	6749.1	146	20.2	90.4%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	34774	275.8	9577.4	13.9	95.0%	221.5	7733.5	155	21.8	90.1%
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	36451	273.6	9974.6	11.3	95.9%	229	8347.2	160	21.5	90.6%
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	31251	275.8	8635.0	9.3	96.6%	201	6291.9	141	14.8	92.6%
	Μ.Ο.	33851	274.7	9304.8	10.3	96.3%	215	7283.6	151	18.2	91.6%

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ														
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (TN)				ΑΜΜΩΝΙΑΚΟ ΑΖΩΤΟ (NH <sub>4</sub> -N)				DO (mg/l)	T (°C)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΝΑΜ. ΥΓΡΟΥ		
		TN <sub>in</sub> (mg/l)	TN <sub>in</sub> (Kg/d)	TN <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	NH <sub>4</sub> -N <sub>in</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N <sub>in</sub> (Kg/d)	NH <sub>4</sub> -N <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			MLSS (mg/l)	MLVSS (mg/l)	MLVSS/MLSS (%)
1	Ιαν-2009	63.9	2313.2	15.4	76.0%	70.8	2561.5	1.1	98.5%	2.00	17.2	4210.0	2360.0	56.1%
2	Φεβ-2009	55.1	1894.3	12.6	77.2%	61.5	2111.1	0.8	98.7%	2.00	16.2	3610.0	1310.0	36.3%
3	Μαρ-2009	69.8	2362.6	13.9	80.0%	68.2	2310.8	0.9	98.7%	2.00	16.3	3700.0	2060.0	55.7%
4	Απρ-2009	53.4	1797.1	11.7	78.0%	57.2	1925.4	0.7	98.8%	2.00	17.8	3660.0	2640.0	72.1%
5	Μάι-2009	60.3	2002.2	13.0	78.5%	57.0	1894.9	0.5	99.1%	2.00	21.2	4200.0	2750.0	65.5%
6	Ιούν-2009	59.8	2013.3	16.6	72.3%	49.5	1665.2	0.5	99.0%	2.00	22.0	3930.0	2600.0	66.2%
7	Ιούλ-2009	51.2	663.7	15.9	69.0%	48.2	625.3	0.5	99.0%	2.00	24.7	3800.0	2340.0	61.6%
8	Αύγ-2009	58.2	1744.8	14.1	75.8%	51.7	1551.9	0.5	99.0%	2.00	26.6	3700.0	2200.0	59.5%
9	Σεπτ-2009	62.8	2159.0	14.9	76.3%	52.0	1787.6	0.5	99.0%	2.00	24.2	3660.0	2390.0	65.3%
10	Οκτ-2009	61.9	2272.8	14.9	75.9%	56.6	2079.2	0.5	99.1%	2.00	22.4	3410.0	1590.0	46.6%
11	Νοέμ-2009	75.9	2733.8	14.3	81.2%	53.8	1935.7	1.3	97.7%	2.00	19.7	3540.0	1840.0	52.0%
12	Δεκ-2009	61.2	2452.9	12.8	79.1%	56.2	2255.6	1.9	96.6%	2.00	19.0	4700.0	2030.0	43.2%
2009	Χειμ. 2009	63.2	2259.0	13.4	78.7%	61.3	2187.4	1.1	98.2%	2.00	17.7	3903.3	2040.0	52.3%
	Καλ. 2009	59.0	1809.3	14.9	74.8%	52.5	1583.7	0.5	99.0%	2.00	23.5	3783.3	2311.7	61.1%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	61.1	2034.2	14.2	76.8%	56.9	1873.4	0.8	98.6%	2.00	20.6	3843.3	2175.8	56.6%
1	Ιαν-2010	58.8	2268.3	15.3	73.9%	58.4	2253.3	1.8	96.9%	2.00	17.4	3400.0	910.0	26.8%
2	Φεβ-2010	56.9	2273.8	22.1	61.2%	56.2	2247.4	1.9	96.7%	2.00	19.1	4060.0	1930.0	47.5%
3	Μαρ-2010	52.3	1968.1	15.7	69.9%	52.6	1979.4	1.5	97.1%	2.00	20.1	3470.0	1560.0	45.0%
4	Απρ-2010	53.3	1808.1	12.8	75.9%	55.8	1893.6	1.4	97.4%	2.00	21.8	4390.0	3550.0	80.9%
5	Μάι-2010	52.2	1776.8	15.1	71.1%	50.5	1719.3	1.0	98.1%	2.00	23.3	3330.0	1870.0	56.2%
6	Ιούν-2010	52.9	1804.3	12.8	75.7%	50.1	1710.4	1.3	97.4%	2.00	25.1	3660.0	2190.0	59.8%
7	Ιούλ-2010	56.9	1692.8	13.4	76.4%	51.8	1541.0	1.4	97.3%	2.00	25.8	3250.0	2320.0	71.4%
8	Αύγ-2010	57.4	1653.7	13.4	76.6%	51.7	1491.2	1.6	96.9%	2.00	24.9	4020.0	2080.0	51.7%
9	Σεπτ-2010	52.2	1666.3	13.2	74.8%	53.0	1690.5	1.3	97.5%	2.00	24.9	4200.0	2700.0	64.3%
10	Οκτ-2010	57.1	2021.4	12.3	78.4%	53.5	1894.2	1.3	97.6%	2.00	23.8	3200.0	1370.0	42.8%
11	Νοέμ-2010	51.9	1894.2	11.3	78.2%	50.2	1832.2	1.0	97.9%	2.00	24.1	3730.0	1940.0	52.0%
12	Δεκ-2010	49.8	1818.6	12.0	75.9%	52.9	1932.7	1.2	97.7%	2.00	23.6	3900.0	1660.0	42.6%
2010	Χειμ. 2010	53.8	2005.2	14.9	72.4%	54.3	2021.6	1.5	97.3%	2.00	21.0	3825.0	1925.0	50.3%
	Καλ. 2010	54.8	1769.2	13.4	75.6%	51.8	1674.5	1.3	97.5%	2.00	24.6	3610.0	2088.3	57.8%
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	54.3	1887.2	14.1	74.0%	53.1	1844.9	1.4	97.4%	2.00	22.8	3717.5	2006.7	54.0%
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	58.5	2132.8	14.2	75.8%	57.8	2107.1	1.3	97.8%	2.00	19.4	3864.2	1982.5	51.3%
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	56.9	1778.1	14.1	75.2%	52.1	1629.5	0.9	98.3%	2.00	24.1	3696.7	2200.0	59.5%
	Μ.Ο.	57.7	1953.3	14.1	75.5%	55.0	1860.9	1.1	98.0%	2.00	21.7	3780.4	2091.3	55.3%

		ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ				
A/A	ΜΗΝΑΣ	SVI (ml/g)	TSS <sub>sl</sub> (mg/l)	Qw (m <sup>3</sup> /d)	W (kg/d)	Θ <sub>c</sub> (days)
1	Ιαν-2009	151.0	7947.0	490.2	3895.8	22.9
2	Φεβ-2009	116.0	10344.8	404.4	4183.4	35.6
3	Μαρ-2009	173.0	6936.4	172.6	1197.3	45.7
4	Απρ-2009	169.0	7100.6	247.3	1756.0	47.1
5	Μάι-2009	165.0	7272.7	379.4	2758.9	34.1
6	Ιούν-2009	128.0	9375.0	415.1	3891.6	28.9
7	Ιούλ-2009	168.0	7142.9	157.6	1126.0	27.5
8	Αύγ-2009	195.0	6153.8	172.0	1058.3	64.1
9	Σεπτ-2009	178.0	6741.6	116.1	782.9	73.1
10	Οκτ-2009	132.0	9090.9	303.2	2756.6	26.8
11	Νοέμ-2009	129.0	9302.3	375.8	3496.1	18.1
12	Δεκ-2009	125.0	9600.0	170.8	1640.1	26.8
2009	Χειμ. 2009	143.8	8538.5	310.2	2694.8	32.7
	Καλ. 2009	161.0	7629.5	257.2	2062.4	42.4
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	152.4	8084.0	283.7	2378.6	37.6
1	Ιαν-2010	96.0	12500.0	20.7	258.9	15.3
2	Φεβ-2010	169.0	7100.6	108.0	766.6	22.7
3	Μαρ-2010	189.0	6349.2	424.6	2695.8	17.3
4	Απρ-2010	201.0	5970.1	225.8	1347.9	23.4
5	Μάι-2010	192.0	6250.0	153.4	958.9	29.4
6	Ιούν-2010	198.0	6060.6	0.0	0.0	-
7	Ιούλ-2010	213.0	5633.8	0.0	0.0	-
8	Αύγ-2010	218.0	5504.6	0.0	0.0	-
9	Σεπτ-2010	207.0	5797.1	0.0	0.0	-
10	Οκτ-2010	187.0	6417.1	239.0	1533.7	26.6
11	Νοέμ-2010	168.0	7142.9	370.1	2643.3	19.9
12	Δεκ-2010	133.0	9022.6	384.3	3467.0	13.9
2010	Χειμ. 2010	159.3	8014.2	255.6	1863.2	18.8
	Καλ. 2010	202.5	5943.9	65.4	415.4	28.0
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	180.9	6979.0	160.5	1139.3	21.1
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	151.6	8276.4	282.9	2279.0	25.7
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	181.8	6786.7	161.3	1238.9	35.2
	Μ.Ο.	166.7	7531.5	222.1	1759.0	29.3



ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ									
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (ΒΟD <sub>5</sub> )				ΙΣΟΔ. ΠΛΗΘ. (κατ.)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)	ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (mg/l)	ΒΟD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	ΒΟD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			
1	Ιαν-2009	36184	273.0	9878.2	7.0	97.4%	164637	312000.00	27395.41
2	Φεβ-2009	34354	271.0	9309.9	6.0	97.8%	155166	312000.00	27512.84
3	Μαρ-2009	33868	262.0	8873.4	5.0	98.1%	147890	352000.00	31913.76
4	Απρ-2009	33667	256.0	8618.8	6.0	97.7%	143646	392000.00	33964.22
5	Μάι-2009	33226	241.0	8007.5	4.0	98.3%	133458	448000.00	37691.74
6	Ιούν-2009	33667	263.0	8854.4	4.0	98.5%	147574	408000.00	35169.72
7	Ιούλ-2009	12971	269.0	3489.2	5.0	98.1%	58153	376000.00	32888.99
8	Αύγ-2009	29994	275.0	8248.4	6.0	97.8%	137473	384000.00	33183.49
9	Σεπτ-2009	34363	282.0	9690.4	7.0	97.5%	161506	400000.00	35308.26
10	Οκτ-2009	36729	315.0	11569.6	8.0	97.5%	192827	424000.00	35816.51
11	Νοέμ-2009	36000	296.0	10656.0	11.0	96.3%	177600	448000.00	37891.74
12	Δεκ-2009	40113	279.0	11191.5	10.0	96.4%	186525	384000.00	33891.74
2009	Χειμ. 2009	35698	272.8	9754.6	7.5	97.3%	162577	366666.67	32094.95
	Καλ. 2009	30158	274.2	8309.9	5.7	97.9%	138498	406666.67	35009.79
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	32928	273.5	9032.3	6.6	97.6%	150538	386666.67	33552.37
1	Ιαν-2010	38610	279.0	10772.1	15.0	94.6%	179535	400000.00	33940.37
2	Φεβ-2010	39989	265.0	10597.2	22.0	91.7%	176619	384000.00	33966.06
3	Μαρ-2010	37668	239.0	9002.6	17.0	92.9%	150043	440000.00	37748.18
4	Απρ-2010	33917	277.0	9394.9	12.0	95.7%	156582	464000.00	40143.64
5	Μάι-2010	34032	275.0	9358.9	9.0	96.7%	155981	448000.00	39386.36
6	Ιούν-2010	34120	271.0	9246.5	11.0	95.9%	154109	432000.00	40701.34
7	Ιούλ-2010	29761	301.0	8958.1	15.0	95.0%	149302	440000.00	39977.48
8	Αύγ-2010	28826	269.0	7754.1	9.0	96.7%	129236	416000.00	38410.81
9	Σεπτ-2010	31897	275.0	8771.6	15.0	94.5%	146193	400000.00	39193.69
10	Οκτ-2010	35426	273.0	9671.2	18.0	93.4%	161187	456000.00	42113.51
11	Νοέμ-2010	36483	280.0	10215.3	11.0	96.1%	170256	464000.00	41827.93
12	Δεκ-2010	36555	306.0	11185.8	13.0	95.8%	186431	288000.00	25105.12
2010	Χειμ. 2010	37204	274.3	10194.7	15.0	94.5%	169911	406666.67	35455.21
	Καλ. 2010	32344	277.3	8960.1	12.8	95.4%	149335	432000.00	39963.87
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	34774	275.8	9577.4	13.9	95.0%	159623	419333.33	37709.54
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	36451	273.6	9974.6	11.3	95.9%	166244	386666.67	33775.08
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	31251	275.8	8635.0	9.3	96.6%	143917	419333.33	37486.83
	Μ.Ο.	33851	274.7	9304.8	10.3	96.3%	155080	403000.00	35630.96

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ								
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (KWh/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (kWh/m <sup>3</sup> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤ. & ΗΜΕΡ. (KWh/κατ.-d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΚWh (€/KWh)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/KgBOD <sub>5</sub> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/m <sup>3</sup> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚ. (€/ισ. κατ.-d)
1	Ιαν-2009	1.02	0.28	0.06	0.088	0.089	0.024	0.005
2	Φεβ-2009	1.20	0.32	0.07	0.088	0.106	0.029	0.006
3	Μαρ-2009	1.28	0.34	0.08	0.091	0.116	0.030	0.007
4	Απρ-2009	1.52	0.39	0.09	0.087	0.131	0.034	0.008
5	Μάι-2009	1.80	0.43	0.11	0.084	0.152	0.037	0.009
6	Ιούν-2009	1.54	0.40	0.09	0.086	0.132	0.035	0.008
7	Ιούλ-2009	3.48	0.94	0.21	0.087	0.304	0.082	0.018
8	Αύγ-2009	1.50	0.41	0.09	0.086	0.130	0.036	0.008
9	Σεπτ-2009	1.38	0.39	0.08	0.088	0.121	0.034	0.007
10	Οκτ-2009	1.18	0.37	0.07	0.084	0.100	0.031	0.006
11	Νοέμ-2009	1.40	0.41	0.08	0.085	0.119	0.035	0.007
12	Δεκ-2009	1.11	0.31	0.07	0.088	0.098	0.027	0.006
2009	Χειμ. 2009	1.25	0.34	0.08	0.088	0.110	0.030	0.007
	Καλ. 2009	1.81	0.49	0.11	0.086	0.157	0.042	0.009
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1.53	0.42	0.09	0.087	0.133	0.036	0.008
1	Ιαν-2010	1.20	0.33	0.07	0.085	0.102	0.028	0.006
2	Φεβ-2010	1.29	0.34	0.08	0.088	0.114	0.030	0.007
3	Μαρ-2010	1.58	0.38	0.09	0.086	0.135	0.032	0.008
4	Απρ-2010	1.65	0.46	0.10	0.087	0.142	0.039	0.009
5	Μάι-2010	1.54	0.42	0.09	0.088	0.136	0.037	0.008
6	Ιούν-2010	1.56	0.42	0.09	0.094	0.147	0.040	0.009
7	Ιούλ-2010	1.58	0.48	0.10	0.091	0.144	0.043	0.009
8	Αύγ-2010	1.73	0.47	0.10	0.092	0.160	0.043	0.010
9	Σεπτ-2010	1.52	0.42	0.09	0.098	0.149	0.041	0.009
10	Οκτ-2010	1.52	0.42	0.09	0.092	0.140	0.038	0.008
11	Νοέμ-2010	1.51	0.42	0.09	0.090	0.136	0.038	0.008
12	Δεκ-2010	0.83	0.25	0.09	0.087	0.072	0.022	0.004
2010	Χειμ. 2010	1.34	0.36	0.09	0.087	0.117	0.032	0.007
	Καλ. 2010	1.58	0.44	0.09	0.093	0.146	0.040	0.009
	Μ.Ο. ΕΤΟΥΣ	1.46	0.40	0.09	0.090	0.132	0.036	0.008
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	1.30	0.35	0.08	0.087	0.113	0.031	0.007
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	1.69	0.46	0.10	0.089	0.151	0.041	0.009
	Μ.Ο.	1.50	0.41	0.09	0.088	0.132	0.036	0.008

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ (ΕΤΗ 2009-2010)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>1. ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ &amp; ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>																		
1	Χονδροεσχάρα	1	1	1	2.60	2.34	2.60	0.12%	2.34	2.34	2.00	2.60	4.68	6.08	0.04%	0.05%	838.6	1962.32
2	Αντλία λυμάτων 1	1	1	1	15.00	13.50	15.00	0.68%	13.50	13.50	13.24	13.35	178.74	180.23	1.51%	1.51%	4852.5	65508.89
3	Αντλία λυμάτων 2	1	1	1	15.00	13.50	15.00	0.68%	13.50	13.50	13.29	13.41	179.42	181.04	1.51%	1.52%	4872.6	65779.70
4	Αντλία λυμάτων 3	1	1	1	15.00	13.50	15.00	0.68%	13.50	13.50	13.27	13.39	179.15	180.77	1.51%	1.52%	4865.3	65681.15
5	Αντλία λυμάτων 4	1	1	1	15.00	13.50	15.00	0.68%	13.50	13.50	13.25	13.29	178.88	179.42	1.51%	1.50%	4843.5	65387.12
6	Αντλία λυμάτων 5	1	1	1	15.00	13.50	15.00	0.68%	13.50	13.50	12.63	13.23	170.51	178.61	1.44%	1.50%	4718.6	63700.43
7	Λεπτοεσχάρα 1	1	1	1	0.55	0.50	0.55	0.02%	0.50	0.50	2.00	4.00	0.99	1.98	0.01%	0.02%	1092.0	540.54
8	Λεπτοεσχάρα 2	1	1	1	0.55	0.50	0.55	0.02%	0.50	0.50	2.00	4.00	0.99	1.98	0.01%	0.02%	1092.0	540.54
9	Πρέσσα εσχαρισμάτων	1	1	1	5.00	4.50	5.00	0.23%	4.50	4.50	4.00	8.00	18.00	36.00	0.15%	0.30%	2184.0	9828.00
10	Αντλία άμμου 1	1	1	1	5.90	5.31	5.90	0.27%	5.31	5.31	3.40	4.30	18.05	22.83	0.15%	0.19%	1403.9	7454.71
11	Αντλία άμμου 2	1	1	1	5.90	5.31	5.90	0.27%	5.31	5.31	3.40	4.30	18.05	22.83	0.15%	0.19%	1403.9	7454.71
12	Κομπρεσέρ (Φυσητήρας) 1	1	1	1	5.50	4.95	5.50	0.25%	4.95	4.95	7.90	7.90	39.11	39.11	0.33%	0.33%	2883.5	14273.33
13	Κομπρεσέρ (Φυσητήρας) 2	1	1	1	5.50	4.95	5.50	0.25%	4.95	4.95	7.90	7.90	39.11	39.11	0.33%	0.33%	2883.5	14273.33
14	Κομπρεσέρ (Φυσητήρας) 3	1	1	1	5.50	4.95	5.50	0.25%	4.95	4.95	7.90	7.90	39.11	39.11	0.33%	0.33%	2883.5	14273.33
15	Αμμοδιαχωριστής 1	1	1	1	2.00	1.80	2.00	0.09%	1.80	1.80	3.35	4.20	6.03	7.56	0.05%	0.06%	1376.6	2477.88
16	Αμμοδιαχωριστής 2	1	1	1	2.00	1.80	2.00	0.09%	1.80	1.80	3.35	4.20	6.03	7.56	0.05%	0.06%	1376.6	2477.88
17	Γέφυρα εξάμμοσης 1	1	1	1	1.50	1.35	1.50	0.07%	1.35	1.35	3.35	4.20	4.52	5.67	0.04%	0.05%	1376.6	1858.41
18	Γέφυρα εξάμμοσης 2	1	1	1	1.50	1.35	1.50	0.07%	1.35	1.35	3.35	4.20	4.52	5.67	0.04%	0.05%	1376.6	1858.41
19	Απόσπηση έργων προεπεξεργασίας	1	1	1	26.50	23.85	26.50	1.20%	23.85	23.85	24.00	24.00	572.40	572.40	4.82%	4.80%	8760.0	208926.00
20	Αντλία στραγγιδίων 1	1	1	1	8.80	7.92	8.80	0.40%	7.92	7.92	6.00	8.00	47.52	63.36	0.40%	0.53%	2552.0	20211.84
21	Αντλία στραγγιδίων 2	1	1	1	8.80	7.92	8.80	0.40%	7.92	7.92	6.00	8.00	47.52	63.36	0.40%	0.53%	2552.0	20211.84
22	Γέφυρα ΔΠΚ 1	1	1	1	0.37	0.33	0.37	0.02%	0.33	0.33	24.00	24.00	7.99	7.99	0.07%	0.07%	8760.0	2917.08
23	Γέφυρα ΔΠΚ 2	1	1	1	0.37	0.33	0.37	0.02%	0.33	0.33	24.00	24.00	7.99	7.99	0.07%	0.07%	8760.0	2917.08
24	Γέφυρα ΔΠΚ 3	1	1	1	0.37	0.33	0.37	0.02%	0.33	0.33	24.00	24.00	7.99	7.99	0.07%	0.07%	8760.0	2917.08
<b>2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ</b>																		
25	Αεριστήρας 1	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	2.10	1.58	84.88	64.13	0.71%	0.54%	672.2	27224.26
26	Αεριστήρας 2	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	3.02	5.58	122.27	225.91	1.03%	1.89%	1565.1	63387.05
27	Αεριστήρας 3	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	21.19	21.10	858.12	854.74	7.23%	7.17%	7718.6	312601.78
28	Αεριστήρας 4	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	16.84	12.87	682.11	521.37	5.75%	4.37%	5429.0	219875.86
29	Αεριστήρας 5	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	6.89	9.64	279.15	390.35	2.35%	3.27%	3012.7	122015.51
30	Αεριστήρας 6	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	21.42	22.99	867.51	931.07	7.31%	7.81%	8102.4	328145.42
31	Αεριστήρας 7	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	1.61	0.16	65.08	6.46	0.55%	0.05%	324.6	13144.75
32	Αεριστήρας 8	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	2.31	1.64	93.48	66.42	0.79%	0.56%	721.5	29222.25
33	Αεριστήρας 9	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	21.54	13.20	872.21	534.70	7.35%	4.48%	6352.3	257266.90
34	Αεριστήρας 10	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	14.57	7.92	590.19	320.65	4.97%	2.69%	4114.4	166631.81
35	Αεριστήρας 11	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	2.96	3.45	120.08	139.93	1.01%	1.17%	1170.9	47420.86
36	Αεριστήρας 12	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	21.59	13.09	874.38	530.07	7.37%	4.45%	6341.5	256829.11
37	Αεριστήρας 13	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	7.47	0.92	302.44	37.34	2.55%	0.31%	1541.0	62408.78
38	Αεριστήρας 14	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	0.96	3.29	39.06	133.28	0.33%	1.12%	773.1	31311.75
39	Αεριστήρας 15	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	5.17	21.67	209.43	877.70	1.76%	7.36%	4874.0	197398.46
40	Αεριστήρας 16	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	0.51	5.76	20.69	233.16	0.17%	1.96%	1136.0	46008.40
41	Αεριστήρας 17	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	1.01	4.93	40.94	199.65	0.34%	1.67%	1078.3	43669.39
42	Αεριστήρας 18	1	1	1	45.00	40.50	45.00	2.03%	40.50	40.50	0.24	6.02	9.80	243.76	0.08%	2.04%	1133.9	45923.05
43	Μίξερ τύπου μπανάνας 1	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	3.72	6.71	13.37	24.15	0.11%	0.20%	1897.7	6831.59
44	Μίξερ τύπου μπανάνας 2	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	3.71	6.71	13.37	24.16	0.11%	0.20%	1897.6	6831.36
45	Μίξερ τύπου μπανάνας 3	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	6.82	12.83	24.57	46.18	0.21%	0.39%	3577.6	12879.35
46	Μίξερ τύπου μπανάνας 4	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	6.82	7.73	24.57	27.82	0.21%	0.23%	2654.2	9555.23
47	Μίξερ τύπου μπανάνας 5	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	1.96	11.52	7.05	41.47	0.06%	0.35%	2444.9	8801.57
48	Μίξερ τύπου μπανάνας 6	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	9.66	1.55	34.79	5.58	0.29%	0.05%	2058.8	7411.60
49	Μίξερ τύπου μπανάνας 7	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	15.76	15.29	56.73	55.04	0.48%	0.46%	5666.7	20400.14
50	Μίξερ τύπου μπανάνας 8	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	15.76	15.29	56.75	55.03	0.48%	0.46%	5667.0	20401.35
51	Μίξερ τύπου μπανάνας 9	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	18.83	12.31	67.79	44.32	0.57%	0.37%	5693.0	20494.76
52	Μίξερ τύπου μπανάνας 10	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	18.84	16.95	67.82	61.01	0.57%	0.51%	6534.0	23522.49
53	Μίξερ τύπου μπανάνας 11	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	2.10	1.13	7.57	4.06	0.06%	0.03%	590.7	2126.56
54	Μίξερ τύπου μπανάνας 12	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	4.07	1.13	14.65	4.06	0.12%	0.03%	952.7	3429.64
55	Αναμείκτης 1	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	22.14	23.06	49.81	51.87	0.42%	0.44%	8246.6	18554.76
56	Αναμείκτης 2	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	22.12	17.55	49.78	39.48	0.42%	0.33%	7246.2	16304.05
57	Αναμείκτης 3	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	22.14	23.07	49.82	51.91	0.42%	0.44%	8250.1	18562.82
58	Αναμείκτης 4	1	1	1	2.50</													

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ (ΕΤΗ 2009-2010)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
66	Αναμείκτης 12	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	22.14	23.02	49.82	51.80	0.42%	0.43%	8240.7	18541.59
67	Αναμείκτης 13	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	22.06	19.66	49.64	44.24	0.42%	0.37%	7618.2	17140.98
68	Αναμείκτης 14	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	22.11	13.90	49.74	31.27	0.42%	0.26%	6582.9	14811.57
69	Αναμείκτης 15	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	22.09	23.04	49.69	51.84	0.42%	0.43%	8233.8	18526.10
70	Αναμείκτης 16	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	22.18	19.40	49.92	43.65	0.42%	0.37%	7593.4	17085.05
71	Αναμείκτης 17	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	22.15	23.03	49.84	51.83	0.42%	0.43%	8244.7	18550.66
72	Αναμείκτης 18	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	22.10	19.40	49.73	43.66	0.42%	0.37%	7578.8	17052.24
73	Αναμείκτης 19	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	0.78	12.19	1.77	27.43	0.01%	0.23%	2350.9	5289.58
74	Αναμείκτης 20	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	0.66	12.02	1.49	27.05	0.01%	0.23%	2297.5	5169.41
75	Αναμείκτης 21	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	0.78	12.21	1.77	27.47	0.01%	0.23%	2354.0	5296.43
76	Αναμείκτης 22	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	21.94	8.04	49.37	18.09	0.42%	0.15%	5492.4	12357.95
77	Αναμείκτης 23	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	0.78	12.20	1.77	27.44	0.01%	0.23%	2352.0	5292.07
78	Αναμείκτης 24	1	1	1	2.50	2.25	2.50	0.11%	2.25	2.25	0.00	2.80	0.00	6.30	0.00%	0.05%	506.9	1140.45
79	Κοχλίας 1	1	1	1	7.50	6.75	7.50	0.34%	6.75	6.75	9.84	12.76	66.41	86.15	0.56%	0.72%	4120.5	27813.68
80	Κοχλίας 2	1	1	1	7.50	6.75	7.50	0.34%	6.75	6.75	9.81	10.01	66.19	67.56	0.56%	0.57%	3616.1	24408.61
81	Κοχλίας 3	1	1	1	7.50	6.75	7.50	0.34%	6.75	6.75	9.69	11.58	65.41	78.19	0.55%	0.66%	3879.8	26188.34
82	Κοχλίας 4	1	1	1	7.50	6.75	7.50	0.34%	6.75	6.75	9.35	11.61	63.10	78.40	0.53%	0.66%	3822.2	25799.94
83	Κοχλίας 5	1	1	1	7.50	6.75	7.50	0.34%	6.75	6.75	10.56	11.68	71.28	78.83	0.60%	0.66%	4056.7	27382.90
84	Κοχλίας 6	1	1	1	7.50	6.75	7.50	0.34%	6.75	6.75	12.17	11.99	82.16	80.96	0.69%	0.68%	4410.6	29771.59
<b>3. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΥΛΜΑΝΗΣ &amp; ΕΞΟΔΟΥ</b>																		
85	Αντλία 1 πλύσης κλίνης	1	1	1	13.50	12.15	13.50	0.61%	12.15	12.15	1.10	1.30	13.37	15.80	0.11%	0.13%	437.7	5318.06
86	Αντλία 2 πλύσης κλίνης	1	1	1	13.50	12.15	13.50	0.61%	12.15	12.15	1.10	1.30	13.37	15.80	0.11%	0.13%	437.7	5318.06
87	Αντλία 3 πλύσης κλίνης	1	1	1	13.50	12.15	13.50	0.61%	12.15	12.15	1.10	1.30	13.37	15.80	0.11%	0.13%	437.7	5318.06
88	Αντλία 1 τροφοδοσίας κλίνης	1	1	1	3.10	2.79	3.10	0.14%	2.79	2.79	10.70	10.70	29.85	29.85	0.25%	0.25%	3905.5	10896.35
89	Αντλία 2 τροφοδοσίας κλίνης	1	1	1	3.10	2.79	3.10	0.14%	2.79	2.79	10.70	10.70	29.85	29.85	0.25%	0.25%	3905.5	10896.35
90	Αντλία 3 τροφοδοσίας κλίνης	1	0	0	3.10	2.79	3.10	0.14%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
91	Κομπρεσερ 1 αμμόφιλτρου	1	1	1	22.00	19.80	22.00	0.99%	19.80	19.80	1.35	1.55	26.73	30.69	0.23%	0.26%	529.0	10473.21
92	Κομπρεσερ 2 αμμόφιλτρου	1	1	1	22.00	19.80	22.00	0.99%	19.80	19.80	1.35	1.55	26.73	30.69	0.23%	0.26%	529.0	10473.21
93	Κομπρεσερ 3 αμμόφιλτρου	1	1	1	22.00	19.80	22.00	0.99%	19.80	19.80	1.35	1.55	26.73	30.69	0.23%	0.26%	529.0	10473.21
94	Συγκρότημα βιομηχανικού νερού	1	1	1	21.30	19.17	21.30	0.96%	19.17	19.17	20.00	10.00	383.40	191.70	3.23%	1.61%	5490.0	105243.30
95	Πυροσβεστικό συγκρότημα	1	0	0	44.80	40.32	44.80	2.02%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
96	Αντλία εξόδου 1	1	0	1	170.00	153.00	170.00	7.67%	0.00	153.00	0.00	0.01	0.00	0.77	0.00%	0.01%	0.9	138.47
97	Αντλία εξόδου 2	1	0	1	170.00	153.00	170.00	7.67%	0.00	153.00	0.00	0.01	0.00	0.77	0.00%	0.01%	0.9	138.47
98	Αντλία εξόδου 3	1	0	1	170.00	153.00	170.00	7.67%	0.00	153.00	0.00	0.01	0.00	0.77	0.00%	0.01%	0.9	138.47
<b>4. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																		
99	Αντλία Περίσσειας 1	1	1	1	5.50	4.95	5.50	0.25%	4.95	4.95	5.52	4.41	27.31	21.84	0.23%	0.18%	1813.5	8977.03
100	Αντλία Περίσσειας 2	1	1	1	5.50	4.95	5.50	0.25%	4.95	4.95	3.50	3.66	17.33	18.11	0.15%	0.15%	1306.4	6466.78
101	Συμπιεστής βιοαερίου 1	1	1	1	1.50	1.35	1.50	0.07%	1.35	1.35	5.02	2.85	6.78	3.84	0.06%	0.03%	1438.9	1942.52
102	Συμπιεστής βιοαερίου 2	1	1	1	1.50	1.35	1.50	0.07%	1.35	1.35	4.30	3.15	5.81	4.26	0.05%	0.04%	1362.5	1839.41
103	Αναδευτήρας του Χωνευτή 1	1	1	1	13.20	11.88	13.20	0.60%	11.88	11.88	16.41	11.88	194.96	141.18	1.64%	1.18%	5170.5	61425.02
104	Αναδευτήρας του Χωνευτή 2	1	1	1	13.20	11.88	13.20	0.60%	11.88	11.88	19.19	19.18	227.98	227.88	1.92%	1.91%	7003.0	83195.69
105	Κυκλ/τής Λάσπης 1 του Χωνευτή 1	1	1	1	2.40	2.16	2.40	0.11%	2.16	2.16	9.21	8.21	19.90	17.73	0.17%	0.15%	3180.3	6869.45
106	Κυκλ/τής Λάσπης 2 του Χωνευτή 1	1	1	1	2.40	2.16	2.40	0.11%	2.16	2.16	9.20	8.20	19.86	17.72	0.17%	0.15%	3176.7	6861.61
107	Κυκλ/τής Λάσπης 1 του Χωνευτή 2	1	1	1	2.40	2.16	2.40	0.11%	2.16	2.16	11.47	10.75	24.77	23.21	0.21%	0.19%	4055.5	8759.91
108	Κυκλ/τής Λάσπης 2 του Χωνευτή 2	1	1	1	2.40	2.16	2.40	0.11%	2.16	2.16	11.49	10.77	24.81	23.27	0.21%	0.20%	4063.7	8777.59
109	Κυκλοφορητής Ζεστού Νερού 1	1	1	1	1.50	1.35	1.50	0.07%	1.35	1.35	9.56	5.17	12.90	6.99	0.11%	0.06%	2694.8	3637.92
110	Κυκλοφορητής Ζεστού Νερού 2	1	1	1	1.50	1.35	1.50	0.07%	1.35	1.35	8.44	6.68	11.39	9.01	0.10%	0.08%	2760.6	3726.83
111	Κυκλ/τής Ζ. Νερού 1 (Χων. 1)	1	1	1	1.10	0.99	1.10	0.05%	0.99	0.99	9.42	4.77	9.33	4.72	0.08%	0.04%	2596.3	2570.31
112	Κυκλ/τής Ζ. Νερού 2 (Χων. 1)	1	1	1	1.10	0.99	1.10	0.05%	0.99	0.99	3.67	2.41	3.63	2.38	0.03%	0.02%	1110.1	1098.96
113	Κυκλ/τής Ζ.Ν. προθέρμ. λάσπης 1	1	1	1	1.10	0.99	1.10	0.05%	0.99	0.99	2.18	1.48	2.16	1.47	0.02%	0.01%	669.8	663.12
114	Κυκλ/τής Ζ.Ν. προθέρμ. λάσπης 2	1	1	1	1.10	0.99	1.10	0.05%	0.99	0.99	2.31	1.85	2.29	1.83	0.02%	0.02%	760.5	752.90
115	Κυκλ/τής Ζ. Νερού 1 (Χων. 2)	1	1	1	0.65	0.59	0.65	0.03%	0.59	0.59	11.33	5.95	6.63	3.48	0.06%	0.03%	3161.1	1849.24
116	Κυκλ/τής Ζ. Νερού 2 (Χων. 2)	1	1	1	0.65	0.59	0.65	0.03%	0.59	0.59	5.01	2.86	2.93	1.67	0.02%	0.01%	1439.2	841.93
117	Αναδευτήρας Ομογενοποίησης 1	1	1	1	5.00	4.50	5.00	0.23%	4.50	4.50	1.37	0.76	6.19	3.44	0.05%	0.03%	391.2	1760.44
118	Αναδευτήρας Ομογενοποίησης 2	1	1	1	5.00	4.50	5.00	0.23%	4.50	4.50	2.88	3.20	12.95	14.41	0.11%	0.12%	1109.0	4990.71
119	Αντλία τροφοδοσίας αφυδατωτών 1	1	1	1	11.00	9.90	11.00	0.50%	9.90	9.90	2.90	3.47	28.69	34.33	0.24%	0.29%	1161.0	11493.54
120	Αντλία τροφοδοσίας αφυδατωτών 2	1	1	1	11.00	9.90	11.00	0.50%	9.90	9.90	15.97	17.98	158.08	177.98	1.33%	1.49%	6192.0	61300.68
121	Φυγόκεντρος Πάχυνσης 1 Bowl	1	1	1	55.00	49.50	55.00	2.48%	49.50	49.50	0.95	0.19	46.88	9.33	0.39%	0.08%	208.4	10314.23
122	Φυγόκεντρος Πάχυνσης 1 Scroll	1	1	1	4.95	4.46	4.95	0.22%	4.46	4.46	1.06	0.26	4.73	1.14	0.04%	0.01%	241.9	1077.50
123	Φυγόκεντρος Πάχ- Αφυδ. 2 Bowl	1	1	1	44.00	39.60	44.00	1.98%	39.60	39.60	2.87	1.57	113.65	62.20	0.96%	0.52%	812.4	32169.61
124	Φυγόκεντρος Πάχ- Αφυδ. 2 Scroll	1	1	1	5.40	4.86	5.40	0.24%	4.86	4.86	3.06	1.72	14.86	8.36	0.13%	0.07%	873.9	4247.06
125	Φυγόκεντρος Πάχυνσης 3 Bowl	1	1	1	55.00	49.50	55.00	2.48%	49.50	49.50	9.83	9.02	486.37	446.29	4.10%	3.74%	3439.8	170269.35
126	Φυγόκεντρος Πάχυνσης 3 Scroll	1	1	1	4.95	4.46	4.95	0.22%	4.46	4.46	9.52	8.76	42.40	39.03	0.36%	0.33%	3337.3	14867.50
127	Φυγόκεντρος Πάχ- Αφυδ. 4 Bowl	1	1	1	44.00	39.60	44.00	1.98%	39.60	39.60	0.98	2.24	38.67	88.54	0.33%	0.74%	584.4	23142.37
128	Φυγόκεντρος Πάχ- Αφυδ. 4 Scroll	1	1	1	5.40	4.86	5.40	0.24%	4.86	4.86	1.08	2.56	5.26	12.42	0.0			

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ (ΕΤΗ 2009-2010)																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤ ΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας		
131	Αντλία Παχυμένης Ιλύος 3	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	8.44	7.01	30.39	25.23	0.26%	0.21%	2821.8	10158.66
132	Αντλία Παχυμένης Ιλύος 4	1	1	1	4.00	3.60	4.00	0.18%	3.60	3.60	0.02	0.03	0.06	0.10	0.00%	0.00%	7.8	28.05
133	Αντλία Πολυηλεκτρολύτη 1	1	0	0	0.55	0.50	0.55	0.02%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
134	Αντλία Πολυηλεκτρολύτη 2	1	0	0	0.55	0.50	0.55	0.02%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
135	Αντλία Πολυηλεκτρολύτη 3	1	0	0	0.55	0.50	0.55	0.02%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
136	Αντλία Πολυηλεκτρολύτη 4	1	1	1	3.00	2.70	3.00	0.14%	2.70	2.70	0.17	0.20	0.45	0.54	0.00%	0.00%	67.3	181.69
137	Αντλία Πολυηλεκτρολύτη 5	1	1	1	3.00	2.70	3.00	0.14%	2.70	2.70	5.47	5.15	14.77	13.91	0.12%	0.12%	1939.4	5236.29
138	Κοχλίας Αφυδάτωσης 1	1	1	1	5.50	4.95	5.50	0.25%	4.95	4.95	4.02	4.02	19.89	19.92	0.17%	0.17%	1467.6	7264.77
139	Κοχλίας Αφυδάτωσης 2	1	1	1	5.50	4.95	5.50	0.25%	4.95	4.95	3.90	4.05	19.30	20.04	0.16%	0.17%	1450.3	7179.01
140	Μασητήρας 1	1	1	1	8.60	7.74	8.60	0.39%	7.74	7.74	3.51	3.68	27.20	28.46	0.23%	0.24%	1312.2	10156.39
141	Αντλία τροφοδοσίας παχυντών 1	1	1	1	15.00	13.50	15.00	0.68%	13.50	13.50	2.52	1.70	34.04	22.94	0.29%	0.19%	771.5	10415.56
142	Αντλία τροφοδοσίας παχυντών 2	1	1	1	15.00	13.50	15.00	0.68%	13.50	13.50	0.99	1.90	13.37	25.72	0.11%	0.22%	527.0	7114.75
143	Αντλία τροφοδοσίας παχυντών 3	1	1	1	15.00	13.50	15.00	0.68%	13.50	13.50	0.01	0.00	0.12	0.00	0.00%	0.00%	1.7	22.70
<b>ΣΥΝΟΛΑ:</b>							<b>2216.76</b>	<b>100.00%</b>	<b>1491.49</b>	<b>1950.49</b>	<b>1206.09</b>	<b>1220.95</b>	<b>11872.06</b>	<b>11924.74</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>442911.31</b>	<b>4342837.20</b>

**ΚΕΛ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ**

ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ											
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (BOD <sub>5</sub> )				ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (SS)				
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	BOD <sub>5, in</sub> (mg/l)	BOD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	BOD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	TSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>in</sub> (Kg/d)	VSS <sub>in</sub> (mg/l)	TSS <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)
1	Σεπτ-2009	734974	212.0	155814.5	16.9	92.0%	241.0	177128.7	193.0	34.5	85.7%
2	Οκτ-2009	747043	258.0	192737.1	9.2	96.4%	320.0	239053.8	266.0	12.1	96.2%
3	Νοέμ-2009	746724	324.0	241938.6	11.0	96.6%	386.0	288235.5	299.0	15.0	96.1%
4	Δεκ-2009	812792	289.2	235059.4	11.0	96.2%	361.0	293417.9	288.0	19.0	94.7%
5	Ιαν-2010	759424	296.0	224789.5	15.4	94.8%	368.0	279468.0	299.0	23.1	93.7%
6	Φεβ-2010	802412	278.0	223070.5	11.5	95.9%	295.0	236711.5	234.0	18.6	93.7%
7	Μαρ-2010	765952	302.0	231317.5	16.5	94.5%	336.0	257359.9	264.0	22.2	93.4%
8	Απρ-2010	738507	316.0	233368.2	50.0	84.2%	333.0	245922.8	266.0	91.0	72.7%
9	Μάι-2010	743428	359.0	266890.7	77.0	78.6%	397.0	295140.9	301.0	140.0	64.7%
10	Ιούν-2010	695237	332.0	230818.7	61.0	81.6%	334.0	232209.2	276.0	108.0	67.7%
11	Ιούλ-2010	630250	332.0	209243.0	12.0	96.4%	326.0	205461.5	274.0	10.0	96.9%
12	Αύγ-2010	544869	331.0	180351.6	5.0	98.5%	306.0	166729.9	238.0	5.0	98.4%
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	770969	300.9	231590.6	19.2	93.7%	346.5	266852.6	275.0	31.5	90.7%
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	682634	304.0	205975.9	30.2	90.6%	320.7	219287.3	258.0	51.6	84.9%
	Μ.Ο.	726801	302.4	218783.3	24.7	92.1%	333.6	243070.0	266.5	41.5	87.8%

		ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ												
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (TN)				ΑΜΜΩΝΙΑΚΟ ΑΖΩΤΟ (NH <sub>4</sub> -N)				DO (mg/l)	T (°C)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΝΑΜ. ΥΓΡΟΥ		
		TN <sub>in</sub> (mg/l)	TN <sub>in</sub> (Kg/d)	TN <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	NH <sub>4</sub> -N <sub>in</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N <sub>in</sub> (Kg/d)	NH <sub>4</sub> -N <sub>out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)			MLSS (mg/l)	MLVSS (mg/l)	MLVSS/MLSS (%)
1	Σεπτ-2009	36.80	27047.0	8.0	78.3%	30.9	22710.7	0.7	97.7%	2.50	25.6	3524.0	2775.0	78.7%
2	Οκτ-2009	41.68	31136.8	8.9	78.6%	35.0	26146.5	0.8	97.7%	2.50	25.3	3892.0	3148.0	80.9%
3	Νοέμ-2009	48.00	35842.8	7.6	84.2%	41.1	30690.4	1.0	97.6%	2.50	23.0	3879.0	3165.0	81.6%
4	Δεκ-2009	47.60	38688.9	7.0	85.3%	39.9	32430.4	1.0	97.5%	2.50	21.0	3473.0	2836.0	81.7%
5	Ιαν-2010	53.40	40553.2	8.8	83.5%	45.6	34629.7	1.8	96.1%	2.50	19.7	3022.0	2463.0	81.5%
6	Φεβ-2010	55.90	44854.8	6.8	87.9%	46.7	37472.6	1.0	97.9%	2.50	19.2	3198.0	2656.0	83.1%
7	Μαρ-2010	54.10	41438.0	4.9	91.0%	44.1	33778.5	0.3	99.3%	2.50	20.0	3090.0	2478.0	80.2%
8	Απρ-2010	50.80	37516.2	4.2	91.7%	37.9	27989.4	0.4	98.9%	2.50	21.3	2236.0	1823.0	81.5%
9	Μάι-2010	49.70	36948.4	7.6	84.8%	34.7	25797.0	0.7	98.0%	2.50	23.2	2629.0	2164.0	82.3%
10	Ιούν-2010	55.00	38238.0	11.7	78.8%	38.1	26488.5	0.3	99.2%	2.50	25.2	2542.0	2066.0	81.3%
11	Ιούλ-2010	56.83	35817.1	8.3	85.3%	35.8	22563.0	0.4	98.9%	2.50	26.7	3267.0	2618.0	80.1%
12	Αύγ-2010	46.43	25298.3	9.5	79.6%	32.6	17762.7	0.3	99.1%	2.50	27.4	2778.0	2262.0	81.4%
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	51.6	39815.6	6.5	87.3%	42.6	32831.8	0.9	97.9%	2.50	20.7	3149.7	2570.2	81.6%
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	47.7	32414.3	9.0	80.9%	34.5	23578.1	0.5	98.4%	2.50	25.6	3105.3	2505.5	80.8%
	Μ.Ο.	49.7	36115.0	7.8	84.1%	38.5	28204.9	0.7	98.2%	2.50	23.1	3127.5	2537.8	81.2%



		ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ				
A/A	ΜΗΝΑΣ	SVI (ml/g)	TSS <sub>sl</sub> (mg/l)	Qw (m <sup>3</sup> /d)	W (kg/d)	Θ <sub>c</sub> (days)
1	Σεπτ-2009	201.0	5993.0	14749.0	88390.8	7.7
2	Οκτ-2009	164.0	6610.0	18888.0	124849.7	7.9
3	Νοέμ-2009	208.0	6739.0	21300.0	143540.7	7.5
4	Δεκ-2009	281.0	6309.0	18186.0	114735.5	7.9
5	Ιαν-2010	333.0	5500.0	16643.0	91536.5	8.2
6	Φεβ-2010	312.0	6424.0	15887.0	102058.1	8.1
7	Μαρ-2010	325.0	6034.0	15500.0	93527.0	8.4
8	Απρ-2010	425.0	4020.0	5390.0	21667.8	9.2
9	Μάι-2010	310.0	5202.0	4197.0	21832.8	7.6
10	Ιούν-2010	252.0	5852.0	3620.0	21184.2	8.3
11	Ιούλ-2010	151.0	6181.0	14852.0	91800.2	9.1
12	Αύγ-2010	91.0	6181.0	11274.0	69684.6	9.5
2009-2010	<b>ΧΕΙΜΩΝΑΣ</b>	<b>314.0</b>	<b>5837.7</b>	<b>15484.3</b>	<b>94510.9</b>	<b>8.2</b>
	<b>ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ</b>	<b>194.8</b>	<b>6003.2</b>	<b>11263.3</b>	<b>69623.7</b>	<b>8.4</b>
	<b>Μ.Ο.</b>	<b>254.4</b>	<b>5920.4</b>	<b>13373.8</b>	<b>82067.3</b>	<b>8.3</b>

ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ							
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (BOD <sub>5</sub> )				ΙΣΟΔ. ΠΛΗΘ. (κατ.)
		ΣΥΝΟΛΟ (m <sup>3</sup> /d)	BOD <sub>5, in</sub> (mg/l)	BOD <sub>5, in</sub> (Kg/d)	BOD <sub>5, out</sub> (mg/l)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)	
1	Σεπτ-2009	734974	212.0	155814.5	16.9	92.0%	2596908
2	Οκτ-2009	747043	258.0	192737.1	9.2	96.4%	3212285
3	Νοέμ-2009	746724	324.0	241938.6	11.0	96.6%	4032310
4	Δεκ-2009	812792	289.2	235059.4	11.0	96.2%	3917657
5	Ιαν-2010	759424	296.0	224789.5	15.4	94.8%	3746492
6	Φεβ-2010	802412	278.0	223070.5	11.5	95.9%	3717842
7	Μαρ-2010	765952	302.0	231317.5	16.5	94.5%	3855292
8	Απρ-2010	738507	316.0	233368.2	50.0	84.2%	3889470
9	Μάι-2010	743428	359.0	266890.7	77.0	78.6%	4448178
10	Ιούν-2010	695237	332.0	230818.7	61.0	81.6%	3846978
11	Ιούλ-2010	630250	332.0	209243.0	12.0	96.4%	3487383
12	Αύγ-2010	544869	331.0	180351.6	5.0	98.5%	3005861
2009-2010	<b>ΧΕΙΜΩΝΑΣ</b>	<b>770969</b>	<b>300.9</b>	<b>231590.6</b>	<b>19.2</b>	<b>93.7%</b>	<b>3859844</b>
	<b>ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ</b>	<b>682634</b>	<b>304.0</b>	<b>205975.9</b>	<b>30.2</b>	<b>90.6%</b>	<b>3432932</b>
	<b>Μ.Ο.</b>	<b>726801</b>	<b>302.4</b>	<b>218783.3</b>	<b>24.7</b>	<b>92.1%</b>	<b>3646388</b>

		ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ								
Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh/month)					ΚΟΣΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/month)			
		ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (Με τη μονάδα ξήρανσης υλός)	ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (Χωρίς τη μονάδα ξήρανσης υλός)	ΑΓΟΡΑ ΑΠΟ ΔΕΗ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΠΩΛΗΣΗ ΣΤΟ ΔΕΣΜΗ	ΕΞΟΔΑ ΑΓΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΕΣΟΔΑ ΠΩΛΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΚΑΘΑΡΟ ΚΟΣΤΟΣ (Με τη μονάδα ξήρανσης υλός)	ΚΑΘΑΡΟ ΚΟΣΤΟΣ (Χωρίς τη μονάδα ξήρανσης υλός)
1	Σεπτ-2009	9655342.0	9399234.1	5268000	4387342.0	381799	492217.20	32530.01	459687.2	447494.0
2	Οκτ-2009	10557537.0	10277498.3	5208000	5349537.0	481876	487716.01	40958.46	446757.5	434907.3
3	Νοέμ-2009	10875310.0	10586842.4	4644000	6231310.0	42838	458302.28	3677.64	454624.6	442565.7
4	Δεκ-2009	9099351.0	8857990.7	4812000	4287351.0	40322	477216.79	3758.39	473458.4	460899.9
5	Ιαν-2010	9129147.0	8886996.4	5124000	4005147.0	142656	588592.03	13308.62	575283.4	560024.0
6	Φεβ-2010	8238685.0	8020153.9	5136000	3102685.0	89520	1063870.01	8572.12	1055297.9	1027306.1
7	Μαρ-2010	8531952.0	8305642.0	3612000	4919952.0	164652	459129.08	15685.94	443443.1	431680.8
8	Απρ-2010	7645540.0	7442742.1	3684000	3961540.0	207468	452012.46	19729.59	432282.9	420816.6
9	Μάι-2010	8596914.0	8368880.9	5532000	3064914.0	570768	592437.11	53651.91	538785.2	524493.9
10	Ιούν-2010	8497895.0	8272488.3	4788000	3709895.0	548400	596222.33	58330.73	537891.6	523624.0
11	Ιούλ-2010	8938142.0	8701057.8	3348000	5590142.0	318588	492602.00	32770.72	459831.3	447634.3
12	Αύγ-2010	7717040.0	7512345.5	2964000	4753040.0	273660	433367.27	26949.19	406418.1	395637.8
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	8919997.5	8683394.6	4502000.0	4417997.5	114576.0	583187.1	10788.7	572398.4	557215.5
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	8993811.7	8755250.8	4518000.0	4475811.7	429181.8	515760.3	40865.2	474895.1	462298.6
	Μ.Ο.	8956904.6	8719322.7	4510000.0	4446904.6	271878.9	549473.7	25826.9	523646.8	509757.0

		ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ					
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (Με τη μονάδα ξήρανσης ιλύος) (KWh/KgBOD <sub>5,in</sub> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (Χωρίς τη μονάδα ξήρανσης ιλύος) (KWh/KgBOD <sub>5,in</sub> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (Με τη μονάδα ξήρανσης ιλύος) (KWh/m <sup>3</sup> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (Χωρίς τη μονάδα ξήρανσης ιλύος) (KWh/m <sup>3</sup> -d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤ. & ΗΜΕΡ. (Με τη μονάδα ξήρανσης ιλύος) (KWh/κατ-d)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤ. & ΗΜΕΡ. (Χωρίς τη μονάδα ξήρανσης ιλύος) (KWh/κατ-d)
1	Σεπτ-2009	2.07	2.01	0.44	0.43	0.12	0.12
2	Οκτ-2009	1.77	1.72	0.46	0.44	0.11	0.10
3	Νοέμ-2009	1.50	1.46	0.49	0.47	0.09	0.09
4	Δεκ-2009	1.25	1.22	0.36	0.35	0.07	0.07
5	Ιαν-2010	1.31	1.28	0.39	0.38	0.08	0.08
6	Φεβ-2010	1.32	1.28	0.37	0.36	0.08	0.08
7	Μαρ-2010	1.19	1.16	0.36	0.35	0.07	0.07
8	Απρ-2010	1.09	1.06	0.35	0.34	0.07	0.06
9	Μάι-2010	1.04	1.01	0.37	0.36	0.06	0.06
10	Ιούν-2010	1.23	1.19	0.41	0.40	0.07	0.07
11	Ιούλ-2010	1.38	1.34	0.46	0.45	0.08	0.08
12	Αύγ-2010	1.38	1.34	0.46	0.44	0.08	0.08
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	1.28	1.24	0.38	0.37	0.08	0.07
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	1.48	1.44	0.43	0.42	0.09	0.09
	Μ.Ο.	1.38	1.34	0.41	0.40	0.08	0.08

ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ								
A/A	ΜΗΝΑΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΚWh (€/KWh)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (Με τη μονάδα ξήρανσης λύος) (€/KgBOD <sub>5,in</sub> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΟΡΓ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (Χωρίς τη μονάδα ξήρανσης λύος) (€/KgBOD <sub>5,in</sub> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (Με τη μονάδα ξήρανσης λύος) (€/m <sup>3</sup> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΥΔΡ. ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ (Χωρίς τη μονάδα ξήρανσης λύος) (€/m <sup>3</sup> -d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚ. (Με τη μονάδα ξήρανσης λύος) (€/ισ. κατ.-d)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚ. (Χωρίς τη μονάδα ξήρανσης λύος) (€/ισ. κατ.-d)
1	Σεπτ-2009	0.048	0.098	0.096	0.021	0.020	0.006	0.006
2	Οκτ-2009	0.041	0.075	0.073	0.019	0.019	0.004	0.004
3	Νοέμ-2009	0.041	0.063	0.061	0.020	0.020	0.004	0.004
4	Δεκ-2009	0.051	0.065	0.063	0.019	0.018	0.004	0.004
5	Ιαν-2010	0.061	0.083	0.080	0.024	0.024	0.005	0.005
6	Φεβ-2010	0.125	0.169	0.164	0.047	0.046	0.010	0.010
7	Μαρ-2010	0.051	0.062	0.060	0.019	0.018	0.004	0.004
8	Απρ-2010	0.055	0.062	0.060	0.020	0.019	0.004	0.004
9	Μάι-2010	0.061	0.065	0.063	0.023	0.023	0.004	0.004
10	Ιούν-2010	0.062	0.078	0.076	0.026	0.025	0.005	0.005
11	Ιούλ-2010	0.050	0.071	0.069	0.024	0.023	0.004	0.004
12	Αύγ-2010	0.051	0.073	0.071	0.024	0.023	0.004	0.004
2009-2010	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	0.064	0.084	0.082	0.025	0.024	0.005	0.005
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	0.052	0.077	0.075	0.023	0.022	0.005	0.004
	Μ.Ο.	0.058	0.080	0.078	0.024	0.023	0.005	0.005

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>1. ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ &amp; ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>																		
1	Θυροφράγματα Φρεατίου Βαρέων Στερεών	12	12	12	0.81	0.65	9.72	0.03%	7.78	7.78			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
2	Γερανός Φρεατίου Βαρέων Στερεών	1	1	1	5.00	4.00	5.00	0.01%	4.00	4.00			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
3	Κοχλιωτές Αντλίες Αρχικής Ανύψωσης	9	9	9	450.00	330.00	4050.00	11.89%	2970.00	2970.00	9.13	9.13	27123.29	27123.29	10.06%	10.06%	30000.0	9900000.00
4	Ανεμιστήρες Αναρρόφησης Φρεατίου Εισόδου Κοχλιών Α/Σ Αρχικής Ανύψωσης	2	2	2	3.00	2.40	6.00	0.02%	4.80	4.80	24.00	24.00	115.20	115.20	0.04%	0.04%	8760.0	42048.00
5	Ανεμιστήρες Κοχλιωτών Αντλιών Α/Σ Αρχικής Ανύψωσης	7	7	7	5.50	4.40	38.50	0.11%	30.80	30.80	9.13	9.13	281.20	281.20	0.10%	0.10%	3332.5	102639.46
6	Ανεμιστήρες Ψύξης Λαδιού Κοχλιών Α/Σ Αρχικής Ανύψωσης	7	7	7	5.50	4.40	38.50	0.11%	30.80	30.80	9.13	9.13	281.20	281.20	0.10%	0.10%	3332.5	102639.46
7	Θυροφράγματα Εισόδου Α/Σ Αρχικής Ανύψωσης	4	4	4	0.81	0.65	3.24	0.01%	2.59	2.59			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
8	Μηχανικές Χονδροεσχάρες Μονάδας Εσχάρωσης	6	6	6	5.50	4.10	33.00	0.10%	24.60	24.60	3.00	3.00	73.80	73.80	0.03%	0.03%	6570.0	26937.00
9	Μηχανικές Λεπτοεσχάρες Μονάδας Εσχάρωσης	6	6	6	7.50	5.60	45.00	0.13%	33.60	33.60	3.00	3.00	100.80	100.80	0.04%	0.04%	6570.0	36792.00
10	Ταινίοδρομος Εσχαρισμάτων Μονάδας Εσχάρωσης	2	2	2	4.10	3.10	8.20	0.02%	6.20	6.20	6.00	6.00	37.20	37.20	0.01%	0.01%	4380.0	13578.00
11	Συμπιεστής Εσχαρισμάτων Μονάδας Εσχάρωσης	2	2	2	5.00	3.80	10.00	0.03%	7.60	7.60	6.00	6.00	45.60	45.60	0.02%	0.02%	4380.0	16644.00
12	Αεροσυμπιεστές Καναλιού Μετάβασης	2	2	2	75.00	65.00	150.00	0.44%	130.00	130.00	11.92	11.92	1549.32	1549.32	0.57%	0.57%	8700.0	565500.00
13	Αεροσυμπιεστές Αερισμού Εξάμμισης	4	4	4	90.00	75.00	360.00	1.06%	300.00	300.00	5.96	5.96	1787.67	1787.67	0.66%	0.66%	8700.0	652500.00
14	Αεροσυμπιεστές Air-Lift Εξάμμισης	6	6	6	90.00	70.00	540.00	1.58%	420.00	420.00	13.70	13.70	5753.42	5753.42	2.13%	2.13%	30000.0	2100000.00
15	Ανεμιστήρες Αεροσυμπιεστών Εξάμμισης	2	2	2	5.50	4.40	11.00	0.03%	8.80	8.80	5.96	5.96	52.45	52.45	0.02%	0.02%	2175.4	19143.52
16	Θυροφράγματα Εισόδου Εξάμμισης	14	14	14	0.24	0.19	3.36	0.01%	2.69	2.69			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
17	Θυροφράγματα Εξόδου Εξάμμισης	14	14	14	0.24	0.19	3.36	0.01%	2.69	2.69			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
18	Θυροφράγματα Εξόδου μετά την Εξάμμιση	2	2	2	3.85	3.08	7.70	0.02%	6.16	6.16			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
19	Διαχωριστές Άμμου	2	2	2	3.00	2.50	6.00	0.02%	5.00	5.00	10.96	10.96	54.79	54.79	0.02%	0.02%	8000.0	20000.00
20	Ηλεκτροβάννες για τα Air-Lift	2	2	2	0.24	0.19	0.48	0.00%	0.38	0.38			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
21	Μονάδα Απόσμισης Α με το σύνολο του παρελκόμενου εξοπλισμού	1	1	1	125.00	65.00	125.00	0.37%	65.00	65.00	22.74	22.74	1478.08	1478.08	0.55%	0.55%	8300.0	539500.00
22	Μονάδα Απόσμισης Β με το σύνολο του παρελκόμενου εξοπλισμού	1	1	1	150.00	70.00	150.00	0.44%	70.00	70.00	22.74	22.74	1591.78	1591.78	0.59%	0.59%	8300.0	581000.00
<b>2. ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ &amp; Α/Σ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΩΝ ΕΚΡΩΝ</b>																		
23	Σαρωτές Δεξαμενών Πρωτοβάθμιας Καθίζησης	6	6	6	6.00	4.80	36.00	0.11%	28.80	28.80	15.89	15.89	457.64	457.64	0.17%	0.17%	34800.0	167040.00
24	Αντλίες Εκκένωσης Κώνων Δεξαμενών Πρωτοβάθμιας Καθίζησης	6	6	6	6.00	4.80	36.00	0.11%	28.80	28.80	15.53	15.53	447.12	447.12	0.17%	0.17%	34000.0	163200.00
25	Αντλίες Απαγωγής Πρωτοβάθμιας Ιλύος	6	6	6	30.00	25.00	180.00	0.53%	150.00	150.00	15.53	15.53	2328.77	2328.77	0.86%	0.86%	34000.0	850000.00
26	Αντλίες Δικτύου Αποχέτευσης Μονάδων Πρωτοβάθμιας Καθίζησης	3	3	3	18.50	14.80	55.50	0.16%	44.40	44.40			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
27	Αντλίες Έκπλυσης Στυπιοθλιπτιών	2	2	2	0.55	0.44	1.10	0.00%	0.88	0.88			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
28	Φυσητήρες Αερισμού Διωρισμού Διανομής Πρωτοβάθμιας Καθίζησης	3	3	3	45.00	36.00	135.00	0.40%	108.00	108.00	7.95	7.95	858.08	858.08	0.32%	0.32%	8700.0	313200.00
29	Γερανοέφυρα Α/Σ Ανύψωσης Πρωτοβάθμιων Εκρμών	1	1	1	5.60	4.48	5.60	0.02%	4.48	4.48			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
30	Υποβρύχιες Αντλίες Α/Σ Ανύψωσης Πρωτοβάθμιων Εκρμών	6	5	5	320.00	280.00	1920.00	5.63%	1400.00	1400.00	13.97	13.97	19561.64	19561.64	7.25%	7.25%	25500.0	714000.00

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
<b>3. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ (ΒΙΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ &amp; ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ)</b>																		
31	Γερανογέφυρες Βιοαντιδραστήρων	4	4	4	4.84	3.87	19.36	0.06%	15.49	15.49			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
32	Υποβρύχιες Αντλίες Βιοαντιδραστήρων	2	2	2	1.80	1.44	3.60	0.01%	2.88	2.88			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
33	Υποβρύχιοι Αναδευτήρες Βιοαντιδραστήρων	24	24	24	5.70	3.80	136.80	0.40%	91.20	91.20	5.95	5.95	542.83	542.83	0.20%	0.20%	52140.0	198132.00
34	Αναμκτήρες Βιοαντιδραστήρων	48	48	48	4.86	3.20	233.28	0.68%	153.60	153.60	2.51	2.51	384.96	384.96	0.14%	0.14%	43910.0	140512.00
35	Αντλίες Βιοαντιδραστήρων	36	36	36	13.00	10.40	468.00	1.37%	374.40	374.40			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
36	Αντλίες Αξονικής Ροής Α/Σ Ανακυκλοφορίας Ενεργού Ιλύος	12	12	12	120.00	90.00	1440.00	4.23%	1080.00	1080.00	15.65	15.65	16902.99	16902.99	6.27%	6.27%	68551.0	6169590.00
37	Υποβρύχιες Αντλίες Περίσσειας Ιλύος	4	4	4	68.00	55.00	272.00	0.80%	220.00	220.00	4.86	4.86	1069.44	1069.44	0.40%	0.40%	7097.2	390346.00
38	Συμπιεστές Αέρα (Φυσητήρες) Δεξαμενών Αερισμού	7	7	7	2600.00	2100.00	18200.00	53.41%	14700.00	14700.00	10.41	10.41	153041.10	153041.10	56.76%	56.76%	26600.0	55860000.00
39	Μεταξύκτες Αέρα	7	7	7	7.20	5.76	50.40	0.15%	40.32	40.32			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
40	Γερανογέφυρα Κτιρίου Φυσητήρων	1	1	1	18.90	15.12	18.90	0.06%	15.12	15.12			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
41	Σακκόφιλτρα Κτιρίου Φυσητήρων	7	7	7	0.30	0.24	2.10	0.01%	1.68	1.68			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
42	Συμπιεστές Αέρα Καναλιών Εξόδου Δεξαμενών Αερισμού	2	2	2	16.00	12.80	32.00	0.09%	25.60	25.60			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
43	Ξηραντήρας Αέρα Καναλιών Εξόδου Δεξαμενών Αερισμού	1	1	1	0.57	0.46	0.57	0.00%	0.46	0.46			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
44	Ξέστρα Δεξαμενών Τελικής Καθίζησης	128	128	128	0.30	0.24	38.40	0.11%	30.72	30.72	24.00	24.00	737.28	737.28	0.27%	0.27%	8760.0	269107.20
45	Υποβρύχιες Αντλίες Δεξαμενών Τελικής Καθίζησης	36	36	36	7.20	5.76	259.20	0.76%	207.36	207.36			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
46	Γερανογέφυρα Δεξαμενών Τελικής Καθίζησης	1	1	1	9.80	7.84	9.80	0.03%	7.84	7.84	24.00	24.00	188.16	188.16	0.07%	0.07%	8760.0	68678.40
<b>4. ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ (ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ &amp; ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΜΕ UV)</b>																		
47	Αυτοκαθαριζόμενα Φίλτρα Άμμου με το σύνολο του παρελκόμενου εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένου και αντλιοστασίου	3	3	3	172.00	91.70	516.00	1.51%	275.10	275.10	16.44	16.44	4522.19	4522.19	1.68%	1.68%	18000.0	1650600.00
48	Μονάδα Απολύμανσης με UV με το σύνολο του παρελκόμενου εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένου και αντλιοστασίου	2	2	2	408.00	93.80	816.00	2.39%	187.60	187.60	21.92	21.92	4111.78	4111.78	1.52%	1.52%	16000.0	1500800.00
<b>5. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</b>																		
49	Σαρωτές Δεξαμενών Προπάχυνσης Πρωτοβάθμιας Ιλύος	3	3	3	1.10	0.88	3.30	0.01%	2.64	2.64	15.89	15.89	41.95	41.95	0.02%	0.02%	17400.0	15312.00
50	Αντλίες Απομάκρυνσης Παχυμένης Πρωτοβάθμιας Ιλύος	6	6	6	14.00	11.20	84.00	0.25%	67.20	67.20	7.95	7.95	533.92	533.92	0.20%	0.20%	17400.0	194880.00
51	Μηχανική Λεπτοσχάρα Προπάχυνσης	2	2	2	3.50	2.80	7.00	0.02%	5.60	5.60			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
52	Μονάδα Μηχανικής Πάχυνσης Δευτεροβάθμιας Ιλύος αποτελούμενη από Τράπεζες Πάχυνσης με το σύνολο του παρελκόμενου εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένου και συστήματος παραγωγής και δοσομέτρησης πολυμερισμού	14	14	14	37.00	28.60	518.00	1.52%	400.40	400.40	13.42	13.42	5372.96	5372.96	1.99%	1.99%	68571.0	1961130.60
53	Μονάδα Χώνευσης συμπεριλαμβανομένου όλου του παρελκόμενου εξοπλισμού	8	8	8	96.00	34.30	768.00	2.25%	274.40	274.40	23.97	23.97	6578.08	6578.08	2.44%	2.44%	70000.0	2401000.00
54	Σαρωτές Δεξαμενών Μεταπάχυνσης	2	2	2	1.10	0.88	2.20	0.01%	1.76	1.76			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
55	Ηλεκτροβάννες Δεξαμενών Μεταπάχυνσης	8	8	8	0.24	0.19	1.92	0.01%	1.54	1.54			0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0	0.00
56	Μονάδα Αφυδάτωσης με Φυγοκεντρικές με το σύνολο του παρελκόμενου εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένου και συστήματος παραγωγής και δοσομέτρησης πολυμερισμού	6	6	6	214.00	93.60	1284.00	3.77%	561.60	561.60	7.99	7.99	4487.67	4487.67	1.66%	1.66%	17500.0	1638000.00
<b>6. ΜΟΝΑΔΑ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΞΗΡΑΝΣΗΣ ΙΛΥΟΣ</b>																		
57	Μονάδα Θερμικής Ξήρανσης Ιλύος με το σύνολο του παρελκόμενου εξοπλισμού	4	4	4	172.00	91.70	688.00	2.02%	366.80	366.80	12.33	12.33	4522.19	4522.19	1.68%	1.68%	18000.0	1650600.00
58	Μονάδα Απόσμησης Γ με το σύνολο του παρελκόμενου εξοπλισμού	1	1	1	230.00	120.00	230.00	0.67%	120.00	120.00	21.92	21.92	2630.14	2630.14	0.98%	0.98%	8000.0	960000.00

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ																		
Α/Α	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗΣ	ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜ. ΙΣΧΥΣ ΚΑΘΕ ΤΕΜΑΧΙΟΥ (KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΟΣ (%)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦ. ΙΣΧΥΣ (KW)		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (h/d)		ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (kWh/d)		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (%)		ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (6 μήνες καλοκαίρι & 6 μήνες χειμώνα) (h/year)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (KWh/year)
			Καλοκαίρι	Χειμώνας					Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας				
	ΣΥΝΟΛΑ:						34076.09	100.00%	25130.15	25130.15	461.43	461.43	269646.71	269646.71	100.00%	100.00%	745189.50	98421049.64



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΕΣ ΕΕΛ**

**ΕΕΛ ΣΕΡΡΩΝ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΕΕΛ ΣΕΡΡΩΝ (Αντιστοιχεί στο Σενάριο Α1.1):**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή συγκέντρωσης περίσσειας ιλύος  
 - Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)  
 - Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσες)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	77983	76572

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	19401.00	19015.00
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	4679.0	4594.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	3558.4	3673.0
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	1222.2	1094.9
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	233.3	241.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	183.4	193.2
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	63.0	57.6

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	4.68	10.97
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	8.87	6.37
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	6.82	6.10
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	0.86	0.70
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	4.0	3.4
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	233.3	241.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	183.4	193.2
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	63.0	57.6

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	17	23
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,H</sub>**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ BOD<sub>5</sub> ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times \quad \quad \quad 6.4 \quad \text{mg/l}$$

$$BOD_{SS} = \quad 4.30 \quad \text{mg/l}$$

$$F = \quad 6.66 \quad \text{mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,H</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

μ<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

μ<sub>H,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

F: το διαλυτό BOD<sub>5</sub> εξόδου (mg/l)

K<sub>SH</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

μ<sub>H,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>H</sub>: σταθερά

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	17	23
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, μ <sub>H,max,T</sub>	d <sup>-1</sup>	5.67	8.64
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	6.66	6.66
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, μ <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.30	0.45
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	<b>4.19</b>	<b>2.54</b>

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,N</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ<sub>N,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

μ<sub>N,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>N</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	17	23
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, μ <sub>N,max,T</sub>	d <sup>-1</sup>	0.42	0.85
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	0.86	0.70
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, μ <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.18	0.33
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	<b>7.80</b>	<b>3.57</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ, Θ<sub>C,A</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	4.19	2.54
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	7.80	3.57
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>7.80</b>	<b>3.57</b>
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>10.00</b>	<b>10.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)  
 $F_o$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $F$ : συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	19401.00	19015.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	10.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>4881.0</b>	<b>5687.6</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	233.33	241.33
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	6.66	6.66
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	63.00	57.58
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	0.86	0.70
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.97	0.97
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.99	0.99
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	128.39	135.22
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	55.03	57.95
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7043.88</b>	<b>6149.37</b>

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

- $N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%  
 $N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%  
 $N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl}$   
 $N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	19401.00	19015.00
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1222.26	1094.95
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	16.59	13.31
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	76.99	64.56
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	kg/d	38.80	38.03
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	183.34	164.24
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	97.78	87.60
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	885.75	791.77
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	808.76	727.21

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	17.00	23.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.069	0.120

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

SS<sub>v0</sub>: πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

SS<sub>f0</sub>: αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH,0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	10.00	10.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	4881.01	5687.61
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	233.33	241.33
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	6.66	6.66
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH,0</sub>	mg/l	63.00	57.58
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, S <sub>NH</sub>	mg/l	0.86	0.70
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.97	0.97
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.99	0.99
Πηκτικά στερεά εισόδου, SS <sub>v0</sub>	mg/l	128.39	135.22
Αδρανή στερεά εισόδου, SS <sub>f0</sub>	mg/l	55.03	57.95
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.689</b>	<b>0.685</b>
<b>Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3365.45</b>	<b>3895.69</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	808.76	727.21
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.069	0.120
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	11752.22	6044.44
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.689	0.685
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	4881.01	5687.61
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>3492.02</b>	<b>1551.57</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	$m^3$	2000.00	2000.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	$m^3$	7750.00	7750.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	$m^3$	3492.02	1551.57
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	$m^3$	7043.88	6149.37
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>4000.00</b>	<b>2000.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>15500.00</b>	<b>7750.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>19500.00</b>	<b>9750.00</b>

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	19401.00	19015.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	15500.00	7750.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	4881.01	5687.61
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu/\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	10.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SSu$	mg/l	7070.6	8266.9
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	8.87	6.37
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>1046.99</b>	<b>518.95</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	7402.82	4290.11
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>94.93</b>	<b>56.03</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	19401.00	19015.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	19500.00	9750.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	4881.01	5687.61
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	1046.99	518.95
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	7070.6	8266.9
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	8.87	6.37
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>12.58</b>	<b>12.58</b>

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_o$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	19401.00	19015.00
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.97	0.97
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.99	0.99
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	233.33	241.33
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	mg/l	63.00	57.58
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	10.00	10.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	808.76	727.21
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>7406.40</b>	<b>7172.91</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>308.60</b>	<b>298.87</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$f$ : συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )

$C_S$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	17.00	23.00
Διορθωτικός συντελεστής, $a$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	$mg/l$	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	$mg/l$	9.65	8.56
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.41	0.40
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	7406.40	7172.91
	$kgO_2/h$	308.60	298.87
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	<b>18234.45</b>	<b>17903.87</b>
	$kgO_2/h$	<b>759.77</b>	<b>745.99</b>

**Z3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα ( $Nm^3/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$[O_2\%]$ : ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα,  $1,20 kg/m^3$

$H_u$ : βύθιση συστήματος αερισμού,  $m$

$SOTE$ : απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό κανονικές συνθήκες, ανά  $m$  βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, $[O_2\%]$	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	$kg/m^3$	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	$m$	5.00	5.00
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, $SOTE$	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	18234.45	17903.87
	$kgO_2/h$	759.77	745.99
Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, $Q_{AIR}$	$Nm^3/d$	<b>261989.28</b>	<b>257239.53</b>
	$Nm^3/h$	<b>10916.22</b>	<b>10718.31</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	5500.00	5500.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	$Nm^3/h$	11000.00	11000.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

$w$ : ροή μάζας αέρα (kg/s)

$R$ : παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol ° K)

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα (° K)

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

$n$ : σταθερά (για τον αέρα 0.283)

$e$ : βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	° C	20	35
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	° K	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_v$	m	5.00	5.00
Σταθερά $n$	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, $e$	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, $R$	kJ/k mol ° K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.63	1.63
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	5500.00	5500.00
Ροή μάζας αέρα, $w$	kg/s	1.83	1.83
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>104.35</b>	<b>109.69</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	5500.00	5500.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, $P_w$	kW	104.35	109.69
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	23.82	23.39
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>4970.5</b>	<b>5130.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1843605.51</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.06</b>	<b>0.07</b>

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	7402.82	4290.11
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.71%	0.83%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	m <sup>3</sup> /d	1046.99	518.95
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	1.00	1.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	1046.99	518.95
Μήκος δεξαμενής	m	25.70	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	4.38	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1125.00</b>	<b>1125.00</b>
Εξασφαλιζόμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	5.63	5.63
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>135.0</b>	<b>135.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>49275.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	7402.82	4290.11
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.71%	0.83%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	1046.99	518.95
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	10363.95	6006.16
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	1465.79	726.53
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1480.6	858.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	209.40	103.79
Αριθμός τραπεζών πάχυνσης σε λειτουργία	No	2	1
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	100.00	100.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης σε λειτουργία	$m^3/h$	200.00	100.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	370.14	429.01
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	7402.82	4290.11
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	148.06	85.80
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	1.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	7.33	7.27
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>22.0</b>	<b>10.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4275.01</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0001</b>

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΕΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	7402.82	4290.11
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	148.06	85.80
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	10363.95	6006.16
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	$m^3/d$	207.28	120.12
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1480.6	858.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/h$	29.61	17.16
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσσών	No	3	3
Αριθμός ταινιοφιλτροπρεσσών σε λειτουργία	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσας	$m^3/h$	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	$m^3/h$	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσσας	kg/h-m	246.76	143.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7402.82	4290.11
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	$m^3/d$	41.13	23.83
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις ταινιοφιλτρόπρεσσες	kW	9.10	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.28	3.64
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>57.2</b>	<b>99.4</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>20349.34</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0007</b>	<b>0.0013</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	4970.45	5130.18
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. Ιλύος	kWh/d	135.00	135.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	21.99	10.90
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσες)	kWh/d	57.16	99.37
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>5184.60</b>	<b>5375.46</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.066</b>	<b>0.070</b>

**ΕΕΛ ΑΛΜΥΡΟΥ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.****1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ****ΕΕΛ Αλμυρού (Αντιστοιχεί στο Σενάριο A1.1):****ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	6200	6230

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	1030.2	983.2
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	370.7	373.7
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	636.9	668.2
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	56.2	53.9
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	359.8	380.1
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	618.3	679.7
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	54.6	54.8

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	6.16	7.15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	5.53	5.69
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	5.07	5.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	0.46	0.56
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	2.6	2.4
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	359.8	380.1
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	618.3	679.7
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	54.6	54.8

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	15	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBOD_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	$mg/l$	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	$kgSS/kgBOD_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\beta$	$kgSS/kgBOD_5$	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	$grO_2/kgMLSS$	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	$kgVSS/kgBOD_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	$mg/l$	2.00	2.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times$	5.7	mg/l
$BOD_{SS} =$	3.85	mg/l
$F =$	3.30	mg/l

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ ,  $^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$F$ : το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου ( $mg/l$ )

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	15	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, μ <sub>H,max,T</sub>	d <sup>-1</sup>	4.93	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	3.30	3.30
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, μ <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.13	0.22
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	<b>13.86</b>	<b>6.42</b>

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,N</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ<sub>N,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

μ<sub>N,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20° C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>N</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	15	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, μ <sub>N,max,T</sub>	d <sup>-1</sup>	0.34	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	0.46	0.56
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, μ <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.11	0.27
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	<b>17.29</b>	<b>4.63</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ, Θ<sub>C,A</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	13.86	6.42
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	17.29	4.63
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>17.29</b>	<b>6.42</b>
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)  
 $F_o$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $F$ : συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	1030.19	983.20
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	18.00	18.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>4746.3</b>	<b>4764.7</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	359.84	380.07
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	3.30	3.30
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	54.58	54.83
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	0.46	0.56
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.99	0.99
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.99	0.99
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	432.78	475.77
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	185.48	203.90
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1439.74</b>	<b>1481.77</b>

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

- $N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%  
 $N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%  
 $N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl}$   
 $N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	1030.19	983.20
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	56.23	53.91
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	0.48	0.55
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	2.68	2.40
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	kg/d	2.06	1.97
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	8.43	8.09
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	4.50	4.31
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	40.76	39.00
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	38.08	36.60

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	15.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.057	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

SS<sub>v0</sub>: πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

SS<sub>f0</sub>: αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH,0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	18.00	18.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	4746.33	4764.67
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	359.84	380.07
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	3.30	3.30
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH,0</sub>	mg/l	54.58	54.83
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, S <sub>NH</sub>	mg/l	0.46	0.56
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.99	0.99
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.99	0.99
Πηκτικά στερεά εισόδου, SS <sub>v0</sub>	mg/l	432.78	475.77
Αδρανή στερεά εισόδου, SS <sub>f0</sub>	mg/l	185.48	203.90
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.497</b>	<b>0.489</b>
<b>Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2357.45</b>	<b>2329.38</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	38.08	36.60
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.057	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	670.03	333.33
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.497	0.489
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	4746.33	4764.67
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>284.22</b>	<b>143.10</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	1	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	500.00	500.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	1800.00	1800.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	284.22	143.10
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	1439.74	1481.77
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>500.00</b>	<b>500.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1800.00</b>	<b>1800.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2300.00</b>	<b>2300.00</b>

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπίκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot \frac{MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	1030.19	983.20
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	m <sup>3</sup>	1800.00	1800.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	4746.33	4764.67
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	18.00	18.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SSu$	mg/l	6059.1	6082.6
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	5.53	5.69
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>77.46</b>	<b>77.49</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	469.37	471.31
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>75.71</b>	<b>75.65</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	1030.19	983.20
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	2300.00	2300.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	4746.33	4764.67
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	77.46	77.49
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	7070.6	8266.9
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	5.53	5.69
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>19.74</b>	<b>16.97</b>

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_o$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	1030.19	983.20
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.99	0.99
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.99	0.99
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	359.84	380.07
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	mg/l	54.58	54.83
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	18.00	18.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	38.08	36.60
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>557.82</b>	<b>555.43</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>23.24</b>	<b>23.14</b>

**Ζ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$f$ : συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )

$C_S$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	15.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $a$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	$mg/l$	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	$mg/l$	10.07	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.41	0.40
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	557.82	555.43
	$kgO_2/h$	23.24	23.14
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	<b>1364.13</b>	<b>1383.23</b>
	$kgO_2/h$	<b>56.84</b>	<b>57.63</b>

**Ζ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα ( $Nm^3/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$[O_2\%]$ : ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα,  $1,20 kg/m^3$

$H_u$ : βύθιση συστήματος αερισμού,  $m$

$SOTE$ : απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό κανονικές συνθήκες, ανά  $m$  βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, $[O_2\%]$	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	$kg/m^3$	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	$m$	4.50	4.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, $SOTE$	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	1364.13	1383.23
	$kgO_2/h$	56.84	57.63
Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, $Q_{AIR}$	$Nm^3/d$	<b>21777.32</b>	<b>22082.23</b>
	$Nm^3/h$	<b>907.39</b>	<b>920.09</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	950.00	950.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	$Nm^3/h$	950.00	950.00

**Z4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

- $P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)  
 $w$ : ροή μάζας αέρα (kg/s)  
 $R$ : παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)  
 $T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα (°K)  
 $p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)  
 $p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)  
 $n$ : σταθερά (για τον αέρα 0.283)  
 $e$ : βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	°C	20	30
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	°K	293	303
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_v$	m	4.50	4.50
Σταθερά $n$	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, $e$	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, $R$	kJ/k mol °K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.56	1.56
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	950.00	950.00
Ροή μάζας αέρα, $w$	kg/s	0.32	0.32
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>16.47</b>	<b>17.04</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	950.00	950.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, $P_w$	kW	16.47	17.04
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	22.92	23.24
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>377.6</b>	<b>396.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>141214.12</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	469.37	471.31
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.61%	0.61%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	77.46	77.49
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	657.12	659.84
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	108.45	108.48
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	93.9	94.3
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	15.49	15.50
Αριθμός τραπεζών πάχυνσης σε λειτουργία	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης σε λειτουργία	$m^3/h$	45.00	45.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	46.94	47.13
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	469.37	471.31
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	9.39	9.43
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	2.41	2.41
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>940.03</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0006</b>	<b>0.0006</b>

**Θ2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	469.37	471.31
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	9.39	9.43
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	657.12	659.84
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	$m^3/d$	13.14	13.20
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	93.9	94.3
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/h$	1.88	1.89
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσσών	No	3	3
Αριθμός ταινιοφιλτροπρεσσών σε λειτουργία	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσας	$m^3/h$	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	$m^3/h$	99.00	99.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσσας	kg/h-m	15.65	15.71
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	469.37	471.31
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	$m^3/d$	2.61	2.62
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις ταινιοφιλτρόπρεσσες	kW	9.10	27.30
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	0.40	0.40
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.6</b>	<b>10.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1890.38</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0006</b>	<b>0.0018</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.****7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	377.63	395.99
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	3.62	3.62
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)	kWh/d	3.62	10.92
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	384.87	410.52
Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	0.062	0.066

**ΕΕΛ ΛΑΜΙΑΣ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

ΕΕΛ Λαμίας (Πλησιάζει στο Σενάριο Α2.1):

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Πάχυνση ιλύος (παχυντές βαρύτητας)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσες και κλίνες ξήρασης)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	62771	56487

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	15748	14359
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	3771.7	3380.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	3841.3	2703.8
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	1024.7	954.7
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	239.5	235.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	243.9	188.3
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	65.1	66.5

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	13.6	11.7
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	10.6	11.1
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	11.9	11.1
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	3.9	2.8
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.3
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	239.5	235.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.9	188.3
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	65.1	66.5

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	17	23
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBO_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	$mg/l$	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	$kgSS/kgBOD_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\beta$	$kgSS/kgBOD_5$	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	$grO_2/kgMLSS$	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	$kgVSS/kgBO_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	$mg/l$	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 11.1 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 7.47 \text{ mg/l}$$

$$F = 4.23 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ ,  $^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$F$ : το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου ( $mg/l$ )

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	17	23
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, μ <sub>H,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	5.67	8.64
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	4.23	4.23
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, μ <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.19	0.29
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	<b>7.52</b>	<b>4.28</b>

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,N</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ<sub>N,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

μ<sub>N,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20° C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>H</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	17	23
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, μ <sub>N,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	0.42	0.85
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	3.93	2.81
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, μ <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.25	0.48
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	<b>4.99</b>	<b>2.32</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ, Θ<sub>C,A</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	7.52	4.28
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	4.99	2.32
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.50	1.50
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>7.52</b>	<b>4.28</b>
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>12.00</b>	<b>12.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού ( $mg/l$ )  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου ( $mg/l$ )  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου ( $mg/l$ )  
 $F_o$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )  
 $F$ : συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	15748.33	14359.17
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	12.00	12.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>5731.7</b>	<b>6668.3</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	239.50	235.42
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	4.23	4.23
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	65.07	66.49
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	3.93	2.81
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.94	0.96
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	170.74	131.81
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	73.18	56.49
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>6518.27</b>	<b>4537.27</b>

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

- $N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%  
 $N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%  
 $N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl}$   
 $N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	15748.33	14359.17
Ολικό αζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1024.69	954.74
Αμμωνιακό αζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	61.90	40.40
Νιτρικό αζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	94.53	90.87
Οργανικό αζωτο εξόδου, $N_{org out}$	kg/d	31.50	28.72
Οργανικό αζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	153.70	143.21
Οργανικό αζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	81.98	76.38
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	695.61	666.04
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	601.08	575.17

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	17.00	23.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.069	0.120

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

SS<sub>v0</sub>: πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

SS<sub>f0</sub>: αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH,0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	12.00	12.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	5731.67	6668.33
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	239.50	235.42
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.23	4.23
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH,0</sub>	mg/l	65.07	66.49
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, S <sub>NH</sub>	mg/l	3.93	2.81
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.94	0.96
Πηκτικά στερεά εισόδου, SS <sub>v0</sub>	mg/l	170.74	131.81
Αδρανή στερεά εισόδου, SS <sub>f0</sub>	mg/l	73.18	56.49
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.630</b>	<b>0.678</b>
<b>Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3610.15</b>	<b>4523.03</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	601.08	575.17
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.069	0.120
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	8734.39	4780.65
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.630	0.678
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	5731.67	6668.33
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2419.40</b>	<b>1056.96</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	2
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	1500.00	1500.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	4571.00	4571.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	2419.40	1056.96
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	6518.27	4537.27
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>3000.00</b>	<b>3000.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9142.00</b>	<b>9142.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>12142.00</b>	<b>12142.00</b>

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	15748.33	14359.17
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	m <sup>3</sup>	9142.00	9142.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	5731.67	6668.33
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	12.00	12.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SSu$	mg/l	15193.3	17700.0
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	10.63	11.06
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>276.57</b>	<b>278.22</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	4202.06	4924.45
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>66.94</b>	<b>87.18</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	15748.33	14359.17
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	12142.00	12142.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	5731.67	6668.33
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	276.57	278.22
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	15193.33	17700.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	10.63	11.06
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>15.94</b>	<b>15.94</b>

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_O$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	15748.33	14359.17
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.94	0.96
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_O$	mg/l	239.50	235.42
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	mg/l	65.07	66.49
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	12.00	12.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	601.08	575.17
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>6388.88</b>	<b>5841.89</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>266.20</b>	<b>243.41</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	17.00	23.00
Διορθωτικός συντελεστής, $a$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	$mg/l$	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	$mg/l$	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	$mg/l$	9.65	8.56
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.62	0.62
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	6388.88	5841.89
	$kgO_2/h$	266.20	243.41
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	<b>10224.07</b>	<b>9478.03</b>
	$kgO_2/h$	<b>426.00</b>	<b>394.92</b>

**Z3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων ( $kW$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$FOTR$ : ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/kWh$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	10224.07	9478.03
	$kgO_2/h$	426.00	394.92
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $FOTR$	$kgO_2/kWh$	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	$kW$	<b>202.86</b>	<b>188.06</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	$kW$	202.9	188.1
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	$d$	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	$h/d$	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	$kWh/d$	<b>4868.6</b>	<b>4513.3</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	$kWh/year$	<b>1711673.60</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	$kWh/κατ-d$	0.08	0.08

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	4202.06	4924.45
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	1.52%	1.77%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	276.57	278.22
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	$m^3$	553.15	556.43
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	13.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1300.00</b>	<b>1300.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	$W/m^3$	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	6.50	6.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>156.0</b>	<b>156.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>56940.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.003</b>

**Θ2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	4202.06	4924.45
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	1.52%	1.77%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	276.57	278.22
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	5882.88	6894.23
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	387.20	389.50
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	840.4	984.9
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	55.31	55.64
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	210.10	246.22
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	4202.06	4924.45
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	84.04	98.49
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	4.30	4.33
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>12.9</b>	<b>13.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>3365.73</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	4202.06	4924.45
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	84.04	98.49
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5882.88	6894.23
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	117.66	137.88
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	840.4	984.9
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	16.81	19.70
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσσών	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσσας	kg/h-m	420.21	492.44
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	4202.06	4924.45
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	23.34	27.36
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	3.57	4.18
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>32.4</b>	<b>38.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>9160.80</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0005</b>	<b>0.0007</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	4868.61	4513.35
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. ιλύος	kWh/d	156.00	156.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	12.91	12.98
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)	kWh/d	32.44	38.02
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>5069.96</b>	<b>4720.35</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.081</b>	<b>0.084</b>

**ΕΕΛ ΑΡΓΟΥΣ – ΝΑΥΠΛΙΟΥ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΕΕΛ Αργους - Ναυπλίου (Πλησιάζει στο Σενάριο Α2.2):**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Πάχυνση ιλύος (παχυντές βαρύτητας)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	154574	44946

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	11600	9748
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	9133.4	2661.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	3696.7	1421.6
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	348.1	263.9
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	787.3	273.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	318.7	145.8
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	30.0	27.1

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	15.08	12.08
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	14.58	11.83
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	1.05	0.90
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	6.9	7.1
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	787.3	273.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	318.7	145.8
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	30.0	27.1

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	18	24
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBOD_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	$mg/l$	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	$kgSS/kgBOD_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\beta$	$kgSS/kgBOD_5$	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	$grO_2/kgMLSS$	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	$kgVSS/kgBOD_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	$mg/l$	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ BOD<sub>5</sub> ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 11.8 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 8.00 \text{ mg/l}$$

$$F = 4.08 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ ,  $^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$F$ : το διαλυτό BOD<sub>5</sub> εξόδου ( $mg/l$ )

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	18	24
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, μ <sub>H,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	6.09	9.26
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	4.08	4.08
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, μ <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.20	0.30
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	<b>7.13</b>	<b>4.08</b>

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,N</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

μ<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ<sub>N,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

μ<sub>N,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20° C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>H</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	18	24
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, μ <sub>N,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	0.48	0.95
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	1.05	0.90
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, μ <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.21	0.41
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	<b>6.06</b>	<b>2.79</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ, Θ<sub>C,A</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	7.13	4.08
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	6.06	2.79
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>7.13</b>	<b>4.08</b>
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>12.00</b>	<b>12.00</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)  
 $F_o$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	11600.42	9748.33
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	12.00	12.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>9824.0</b>	<b>8851.1</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	787.33	273.00
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.08	4.08
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	30.01	27.07
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	1.05	0.90
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.99	0.99
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.96	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	223.07	102.08
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	95.60	43.75
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>6507.37</b>	<b>2282.10</b>

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

- $N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%  
 $N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%  
 $N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl}$   
 $N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	11600.42	9748.33
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	348.09	263.93
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	12.20	8.74
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	80.60	69.25
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	kg/d	23.20	19.50
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	52.21	39.59
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	27.85	21.11
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	232.63	174.99
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	152.03	105.74

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	18.00	24.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.076	0.132

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

SS<sub>v0</sub>: πηθικά στερεά εισόδου (mg/l)

SS<sub>f0</sub>: αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH,0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	12.00	12.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	9824.00	8851.08
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	787.33	273.00
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	4.08	4.08
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH,0</sub>	mg/l	30.01	27.07
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, S <sub>NH</sub>	mg/l	1.05	0.90
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.99	0.99
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.96	0.97
Πηθικά στερεά εισόδου, SS <sub>v0</sub>	mg/l	223.07	102.08
Αδρανή στερεά εισόδου, SS <sub>f0</sub>	mg/l	95.60	43.75
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.792	0.747
Συγκέντρωση πηθικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	7778.94	6608.47

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	152.03	105.74
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.076	0.132
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	2009.49	802.52
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.792	0.747
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	9824.00	8851.08
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>258.32</b>	<b>121.44</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	1
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	792.00	792.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	3960.00	3960.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	258.32	121.44
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	6507.37	2282.10
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1584.00</b>	<b>792.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7920.00</b>	<b>3960.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9504.00</b>	<b>4752.00</b>

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	11600.42	9748.33
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	m <sup>3</sup>	7920.00	3960.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	9824.00	8851.08
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	12.00	12.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SSu$	mg/l	12777.49	11599.7
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	14.58	11.83
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>494.77</b>	<b>242.11</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	6321.88	2808.37
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>40.90</b>	<b>62.48</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

$W$ : παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

$MLSS$ : συγκέντρωση ανάμικτου υγρού ( $mg/l$ )

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα ( $d$ )

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης ( $mg/l$ )

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	11600.42	9748.33
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	9504.00	4752.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	$mg/l$	9824.00	8851.08
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	494.77	242.11
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	$mg/l$	12777.49	11599.73
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	$mg/l$	14.58	11.83
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>14.40</b>	<b>14.40</b>

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε  $BOD_u$  της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_O$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

$f$ :  $BOD_u/BOD_5$  (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση ( $kg/d$ )

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	11600.42	9748.33
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, $f$	$mg/l$	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.99	0.99
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.96	0.97
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_O$	$mg/l$	787.33	273.00
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	$mg/l$	30.01	27.07
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBOD_5$	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\theta_{C,A}$	$d$	12.00	12.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	$kg/d$	152.03	105.74
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου <math>O_2</math> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b><math>kgO_2/d</math></b>	<b>10740.02</b>	<b>3602.30</b>
	<b><math>kgO_2/h</math></b>	<b>447.50</b>	<b>150.10</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό ( $mg/l$ )

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες ( $mg/l$ )

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	18.00	24.00
Διορθωτικός συντελεστής, α	-	0.85	0.85
Συντελεστής β	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, E	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	mg/l	9.45	8.40
Διορθωτικός συντελεστής, n	-	0.62	0.62
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	10740.02	3602.30
	$kgO_2/h$	447.50	150.10
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	<b>17241.38</b>	<b>5852.56</b>
	$kgO_2/h$	<b>718.39</b>	<b>243.86</b>

**Z3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/kWh$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	17241.38	5852.56
	$kgO_2/h$	718.39	243.86
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	$kgO_2/kWh$	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	<b>342.09</b>	<b>116.12</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	342.1	116.1
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	<b>8210.2</b>	<b>2786.9</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	<b>1998837.96</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/kat-d	0.05	0.06

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	6321.88	2808.37
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	1.28%	1.16%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	494.77	242.11
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	$m^3$	989.53	484.21
Μήκος δεξαμενής	m	22.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	15.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1650.00</b>	<b>1650.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	$W/m^3$	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	8.25	8.25
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>198.0</b>	<b>198.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>72270.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.004</b>

**Θ2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	6321.88	2808.37
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	1.28%	1.16%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	494.77	242.11
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	8850.64	3931.71
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	692.67	338.95
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1264.4	561.7
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	98.95	48.42
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	3	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	135.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	210.73	140.42
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	6321.88	2808.37
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	126.44	56.17
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	4.50	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.13	3.77
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>23.1</b>	<b>11.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4470.36</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	6321.88	2808.37
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	126.44	56.17
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	8850.64	3931.71
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	177.01	78.63
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1264.4	561.7
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.29	11.23
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρου	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	6321.88	2808.37
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	35.12	15.60
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	37.00	37.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρους	kW	37.00	37.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.06	2.25
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>187.1</b>	<b>83.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>35133.20</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0012</b>	<b>0.0018</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	8210.18	2786.93
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. Ιλύος	kWh/d	198.00	198.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	23.09	11.30
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	187.13	83.13
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>8618.40</b>	<b>3079.36</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.056</b>	<b>0.069</b>

**ΕΕΛ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ**



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

ΕΕΛ Αμαλιάδας (Αντιστοιχεί στο Σενάριο Α3.1):

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή προσωρινής συγκέντρωσης ιλύος

- Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	13053	13483

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	2716.4	2475.3
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	784.0	805.5
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	1070.2	975.3
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	149.9	137.3
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	288.6	325.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	394.0	394.0
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	55.2	55.5

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	11.6	12.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	15.0	15.0
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	9.9	8.4
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	1.5	1.2
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	6.4	5.2
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	288.6	325.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	394.0	394.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	55.2	55.5

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	19	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBOD_{D_5}$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu/o$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	$mg/l$	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	$kgSS/kgBOD_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	$kgSS/kgBOD_5$	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	$grO_2/kgMLSS$	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	$kgVSS/kgBOD_{D_5}$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu/o$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	$mg/l$	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ,  $F$**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 15.0 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 10.14 \text{ mg/l}$$

$$F = 2.24 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ ,  $^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$F$ : το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου ( $mg/l$ )

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	19	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, μ <sub>H,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	6.53	9.93
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	2.24	2.24
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, μ <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.12	0.18
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	16.77	8.19

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,N</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ<sub>N,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

μ<sub>N,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>H</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	19	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, μ <sub>N,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	0.53	1.07
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	1.48	1.16
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, μ <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.27	0.50
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	4.63	2.22

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ, Θ<sub>C,A</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	16.77	8.19
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	4.63	2.22
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	16.77	8.19
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	17.00	17.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)  
 $F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	2716.37	2475.33
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	17.00	17.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>4343.0</b>	<b>6648.3</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	288.62	325.42
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	2.24	2.24
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	55.20	55.48
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	1.48	1.16
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.99	0.99
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.98
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	275.80	275.80
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	118.20	118.20
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>2776.10</b>	<b>1743.08</b>

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

- $N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%  
 $N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%  
 $N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$   
 $N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	2716.37	2475.33
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	149.95	137.32
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	4.01	2.88
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	17.47	12.92
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	5.43	4.95
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	22.49	20.60
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	12.00	10.99
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	106.01	97.90
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	88.54	84.98

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	19.00	25.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.083	0.144

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

SS<sub>v0</sub>: πηθικά στερεά εισόδου (mg/l)

SS<sub>f0</sub>: αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH,0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	17.00	17.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	4343.00	6648.33
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	288.62	325.42
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	2.24	2.24
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH,0</sub>	mg/l	55.20	55.48
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, S <sub>NH</sub>	mg/l	1.48	1.16
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.99	0.99
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.98
Πηθικά στερεά εισόδου, SS <sub>v0</sub>	mg/l	275.80	275.80
Αδρανή στερεά εισόδου, SS <sub>f0</sub>	mg/l	118.20	118.20
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.547	0.571
Συγκέντρωση πηθικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2376.83	3794.81

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	88.54	84.98
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.083	0.144
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	1065.27	589.28
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.547	0.571
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	4343.00	6648.33
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>448.19</b>	<b>155.29</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	2	2
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	600.00	600.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2000.00	2000.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	448.19	155.29
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	2776.10	1743.08
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1200.00</b>	<b>1200.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4000.00</b>	<b>4000.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5200.00</b>	<b>5200.00</b>

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπίκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	2716.37	2475.33
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	m <sup>3</sup>	4000.00	4000.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	4343.00	6648.33
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	17.00	17.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SSu$	mg/l	7238.8	9090.1
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	15.00	15.00
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>135.82</b>	<b>168.28</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	983.17	1529.71
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>75.32</b>	<b>113.46</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	2716.37	2475.33
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	5200.00	5200.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	4343.00	6648.33
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	135.82	168.28
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	7238.81	9090.06
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	15.00	15.00
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>22.10</b>	<b>22.10</b>

**Ζ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Ζ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BODu της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_O$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Άζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	2716.37	2475.33
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.99	0.99
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.98
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_O$	mg/l	288.62	325.42
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	mg/l	55.20	55.48
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	17.00	17.00
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	88.54	84.98
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>1268.52</b>	<b>1254.59</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>52.86</b>	<b>52.27</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	19.00	25.00
Διορθωτικός συντελεστής, $a$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	mg/l	9.26	8.24
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.62	0.61
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	1268.52	1254.59
	$kgO_2/h$	52.86	52.27
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	<b>2041.49</b>	<b>2042.45</b>
	$kgO_2/h$	<b>85.06</b>	<b>85.10</b>

**Z3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$FOTR$ : ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/kWh$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	2041.49	2042.45
	$kgO_2/h$	85.06	85.10
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $FOTR$	$kgO_2/kWh$	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	<b>kW</b>	<b>47.26</b>	<b>47.28</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	47.3	47.3
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	<b>kWh/d</b>	<b>1134.2</b>	<b>1134.7</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	<b>kWh/year</b>	<b>414067.04</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.09</b>	<b>0.08</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	983.17	1529.71
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.72%	0.91%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	135.82	168.28
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	0.50	0.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	$m^3$	67.91	84.14
Μήκος δεξαμενής	m	7.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	5.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	3.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>105.00</b>	<b>105.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	$W/m^3$	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.53	0.53
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>12.6</b>	<b>12.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4599.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**Θ2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	983.17	1529.71
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.72%	0.91%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	135.82	168.28
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	1376.44	2141.59
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	190.15	235.60
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	196.6	305.9
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	27.16	33.66
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	98.32	152.97
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	983.17	1529.71
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	19.66	30.59
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	4.23	5.24
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6.3</b>	<b>7.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1844.89</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0005</b>	<b>0.0006</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	983.17	1529.71
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	19.66	30.59
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	1376.44	2141.59
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	27.53	42.83
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	196.6	305.9
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	3.93	6.12
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσσών	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητας συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσσας	kg/h-m	98.32	152.97
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	983.17	1529.71
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	5.46	8.50
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	0.83	1.30
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>7.6</b>	<b>11.8</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>2522.32</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0006</b>	<b>0.0009</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	1134.16	1134.69
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. ιλύος	kWh/d	12.60	12.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	6.34	7.85
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)	kWh/d	7.59	11.81
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>1160.69</b>	<b>1166.96</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.089</b>	<b>0.087</b>

**ΕΕΛ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

ΕΕΛ Καρδίτσας (Πλησιάζει στο Σενάριο Α3.1):

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Πάχυνση ιλύος (παχυντής βαρύτητας)

- Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	47610	47340

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	29354	19863
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	2894.6	2889.2
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	2767.9	2560.6
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	568.7	550.9
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	98.6	145.5
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	94.3	128.9
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	19.4	27.7

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	10.5	12.8
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	11.1	10.0
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	7.4	8.5
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	1.0	1.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	4.4	5.5
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	0%	0%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	98.6	145.5
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	94.3	128.9
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	19.4	27.7

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	13	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBOD_{D_5}$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu/o$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	$mg/l$	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	$kgSS/kgBOD_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	$kgSS/kgBOD_5$	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	$grO_2/kgMLSS$	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	$kgVSS/kgBOD_{D_5}$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu/o$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	$mg/l$	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ,  $F$**

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,70 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 10.0 \text{ mg/l}$$

$$BOD_{SS} = 6.79 \text{ mg/l}$$

$$F = 6.04 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ ,  $^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$F$ : το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου ( $mg/l$ )

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^{\circ}C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	13	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, μ <sub>H,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	4.29	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	6.04	6.04
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, μ <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.21	0.39
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	<b>6.88</b>	<b>3.07</b>

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ, Θ<sub>C,N</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

b<sub>N</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ<sub>N,max,T</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

N-NH<sub>4,OUT</sub>: η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K<sub>SN</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K<sub>DO</sub>: η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

μ<sub>N,max,20</sub>: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, (days<sup>-1</sup>)

k<sub>H</sub>: σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	13	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, μ <sub>N,maxT</sub>	d <sup>-1</sup>	0.27	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.00	1.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, N-NH <sub>4,OUT</sub>	mg/l	1.00	1.00
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.00	2.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, μ <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.12	0.34
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	<b>14.62</b>	<b>3.49</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ, Θ<sub>C,A</sub>**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

S<sub>F</sub>: συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,H</sub>	d	6.88	3.07
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, Θ <sub>C,N</sub>	d	14.62	3.49
Συντελεστής ασφαλείας, S <sub>F</sub>	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>14.62</b>	<b>3.49</b>
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	<b>15.00</b>	<b>15.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

- Q: παροχή εισερχόμενων λιμάτων ( $m^3/d$ )  
 MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)  
 $F_o$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λιμάτων, Q	$m^3/d$	29354.25	19862.75
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	15.00	15.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>4600.0</b>	<b>4600.0</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	98.61	145.46
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	6.04	6.04
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	19.38	27.73
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	1.00	1.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.94	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.95	0.96
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	66.00	90.24
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	28.29	38.68
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>7067.25</b>	<b>6883.25</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%

$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%

$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	29354.25	19862.75
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	568.74	550.86
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	29.35	19.86
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	128.67	109.08
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	58.71	39.73
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	85.31	82.63
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	45.50	44.07
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	349.87	364.57
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	221.20	255.49

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	13.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.047	0.110



Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

SS<sub>v0</sub>: πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

SS<sub>f0</sub>: αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S<sub>NH,0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, θ <sub>C,A</sub>	d	15.00	15.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	4600.00	4600.00
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	98.61	145.46
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	6.04	6.04
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH,0</sub>	mg/l	19.38	27.73
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, S <sub>NH</sub>	mg/l	1.00	1.00
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.94	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.95	0.96
Πηκτικά στερεά εισόδου, SS <sub>v0</sub>	mg/l	66.00	90.24
Αδρανή στερεά εισόδου, SS <sub>f0</sub>	mg/l	28.29	38.68
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.617	0.636
Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2837.59	2925.95

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	221.20	255.49
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.047	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	4725.72	2327.15
Λόγος $MLVSS/MLSS$	-	0.617	0.636
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	4600.00	4600.00
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1665.40</b>	<b>795.35</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	3	3
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	800.00	800.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2725.00	2725.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	1665.40	795.35
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	7067.25	6883.25
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2400.00</b>	<b>2400.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>8175.00</b>	<b>8175.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>10575.00</b>	<b>10575.00</b>

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος (m<sup>3</sup>/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

TSS<sub>out</sub>: συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπίκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SSu}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SSu}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SSu - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	29354.25	19862.75
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	m <sup>3</sup>	8175.00	8175.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	mg/l	4600.00	4600.00
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	d	15.00	15.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SSu$	mg/l	9000.00	9000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	11.13	10.04
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>242.54</b>	<b>256.68</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	2182.89	2310.12
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>45.85</b>	<b>48.80</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

$W$ : παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

$MLSS$ : συγκέντρωση ανάμικτου υγρού ( $mg/l$ )

$\theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα ( $d$ )

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης ( $mg/l$ )

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	29354.25	19862.75
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	10575.00	10575.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, $MLSS$	$mg/l$	4600.00	4600.00
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	242.54	256.68
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	$mg/l$	9000.00	9000.00
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	$mg/l$	11.13	10.04
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>19.40</b>	<b>19.40</b>

**Ζ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Ζ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$F_O$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

$S_{NH_0}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

$f$ : BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$N_{den}$ : Άζωτο προς απονιτροποίηση ( $kg/d$ )

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	29354.25	19862.75
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, $f$	$mg/l$	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.94	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.95	0.96
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_O$	$mg/l$	98.61	145.46
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH_0}$	$mg/l$	19.38	27.73
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	$kgVSS/kgBOD_5$	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\theta_{C,A}$	$d$	15.00	15.00
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	$kg/d$	221.20	255.49
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, <math>R_f</math></b>	<b><math>kgO_2/d</math></b>	<b>4733.02</b>	<b>4657.08</b>
	<b><math>kgO_2/h</math></b>	<b>197.21</b>	<b>194.05</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

$R_f$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε συνθήκες πεδίου ( $kgO_2/d$ )

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$n$ : συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

$a$ : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

$\beta$ : ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

$E$ : συντελεστής υψομέτρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται  $E=1.0$ )

$C_L$ : η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

$C_s$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

$C_w$ : η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	13.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $a$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.00	2.00
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_s$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_w$	mg/l	10.53	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.63	0.62
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	$kgO_2/d$	4733.02	4657.08
	$kgO_2/h$	197.21	194.05
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	<b>7458.04</b>	<b>7538.56</b>
	$kgO_2/h$	<b>310.75</b>	<b>314.11</b>

**Z3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$FOTR$ : ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/kWh$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	7458.04	7538.56
	$kgO_2/h$	310.75	314.11
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $FOTR$	$kgO_2/kWh$	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	<b>kW</b>	<b>172.64</b>	<b>174.50</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	172.6	174.5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	<b>kWh/d</b>	<b>4143.4</b>	<b>4188.1</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	<b>kWh/year</b>	<b>1520555.97</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.09</b>	<b>0.09</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2182.89	2310.12
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.90%	0.90%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	242.54	256.68
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	1.00	1.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	$m^3$	242.54	256.68
Μήκος δεξαμενής	m	14.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	3.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>294.00</b>	<b>294.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	$W/m^3$	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.47	1.47
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>35.3</b>	<b>35.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12877.20</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**Θ2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	2182.89	2310.12
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.90%	0.90%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	242.54	256.68
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	3056.05	3234.17
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	339.56	359.35
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	436.6	462.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	48.51	51.34
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	109.14	115.51
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	2182.89	2310.12
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	43.66	46.20
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	3.77	3.99
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>11.3</b>	<b>12.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>3028.62</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	kg/d	2182.89	2310.12
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /d	43.66	46.20
Ποσότητα προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	3056.05	3234.17
Παροχή προς αφυδάτωση ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	61.12	64.68
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	436.6	462.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	8.73	9.24
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσσών	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητας συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσσας	kg/h-m	218.29	231.01
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	2182.89	2310.12
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	12.13	12.83
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	1.85	1.96
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>16.9</b>	<b>17.8</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4509.89</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0004</b>	<b>0.0004</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	4143.35	4188.09
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξ. Ιλύος	kWh/d	35.28	35.28
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	11.32	11.98
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)	kWh/d	16.85	17.84
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>4206.81</b>	<b>4253.19</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.088</b>	<b>0.090</b>

**ΕΕΛ ΜΕΙΖΟΝΟΣ ΒΟΛΟΥ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΕΕΛ Βόλου (Πλησιάζει στο Σενάριο B1.1):**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α' βάρθια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος

- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (φυγόκεντρος)

- Δεξαμενή ομογενοποίησης ιλύος

- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)

- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	192730	169265

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	32262	30754
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	11525.5	10123.1
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	12068.5	11988.9
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	1131.0	1049.7
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	357.3	329.2
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	374.1	389.8
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	35.1	34.1

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	12.04	7.25
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	26.3	19.3
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	15.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	9.3	4.7
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	3.7	3.3
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού άζωτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	125.0	115.2
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.2	253.4
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	232.2	214.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	130.9	136.4
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	35.1	34.1

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**Α. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	° C	18	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO $D_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Μονοδ, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD $_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD $_5$	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> / kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO $D_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Μονοδ, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Μονοδ, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$F = 5.00 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $days^{-1}$ )

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	18	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	6.09	8.05
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	5.00	5.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.24	0.32
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	5.45	3.82

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	18	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu/o$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu/o$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.48	0.76
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	9.33	4.74
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.38	0.57
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu/o$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	3.06	1.92

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	5.45	3.82
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu/o$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	3.06	1.92
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu/o$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	5.45	3.82
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu/o$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	7.00	7.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	32261.58	30753.83
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού $\mu/o$ , $\theta_{C,A}$	d	7.00	7.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3091.3</b>	<b>3494.2</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	232.21	213.96
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	5.00	5.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	35.06	34.13
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	9.33	4.74
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.73	0.86
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	91.65	95.51
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.28	40.93
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>11984.28</b>	<b>9699.55</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	32261.58	30753.83
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1131.04	1049.73
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	300.97	145.82
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	118.43	100.21
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	64.52	61.51
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	169.66	157.46
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	90.48	83.98
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	505.40	600.96
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	386.98	500.75

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	18.00	22.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.076	0.110

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού μ/ο , $\Theta_{C,A}$	d	7.00	7.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3091.25	3494.17
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	232.21	213.96
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	5.00	5.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	35.06	34.13
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	9.33	4.74
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.73	0.86
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	91.65	95.51
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	39.28	40.93
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.761</b>	<b>0.740</b>
<b>Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2351.08</b>	<b>2585.69</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	386.98	500.75
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.076	0.110
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	5115.08	4561.08
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.761	0.740
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3091.25	3494.17
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2175.63</b>	<b>1763.97</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	4	4
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	1000.00	1000.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2500.00	2500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	2175.63	1763.97
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	11984.28	9699.55
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4000.00</b>	<b>4000.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>10000.00</b>	<b>10000.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14000.00</b>	<b>14000.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπίκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{V_{AIR} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	32261.58	30753.83
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	10000.00	10000.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3091.25	3494.17
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	7.00	7.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	10583.3	11541.7
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	26.29	19.33
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>337.96</b>	<b>381.61</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	3576.75	4404.47
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>18.56</b>	<b>26.02</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	32261.58	30753.83
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	14000.00	14000.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3091.25	3494.17
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	337.96	381.61
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	10583.33	11541.67
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	26.29	19.33
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>9.80</b>	<b>9.80</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>O</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	32261.58	30753.83
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.98	0.98
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.73	0.86
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>O</sub>	mg/l	232.21	213.96
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	35.06	34.13
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	7.00	7.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	386.98	500.75
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>9493.36</b>	<b>8618.43</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>395.56</b>	<b>359.10</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

f: συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>s</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	°C	18.00	22.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	9.45	8.73
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.38	0.37
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	9493.36	8618.43
	kgO <sub>2</sub> /h	395.56	359.10
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	<b>25256.07</b>	<b>23315.28</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>1052.34</b>	<b>971.47</b>

**Z3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2 \%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα (Nm<sup>3</sup>/d)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

[O<sub>2</sub>%]: ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ :  $\eta$  πυκνότητα του αέρα, 1,20 kg/m<sup>3</sup>

$H_u$ : βύθιση συστήματος αερισμού, m

SOTE: απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό τυπικές συνθήκες, ανά m βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, [O <sub>2</sub> %]	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	5.50	5.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, SOTE	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	25256.07	23315.28
	kgO <sub>2</sub> /h	1052.34	971.47
Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, $Q_{AIR}$	Nm <sup>3</sup> /d	<b>329886.02</b>	<b>304536.10</b>
	Nm <sup>3</sup> /h	<b>13745.25</b>	<b>12689.00</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	4	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3440.00	3440.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	Nm <sup>3</sup> /h	13760.00	13760.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Ζ4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

$w$ : ροή μάζας αέρα (kg/s)

$R$ : παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα (°K)

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

$n$ : σταθερά (για τον αέρα 0.283)

$e$ : βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	°C	20	35
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	°K	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	5.50	5.50
Σταθερά $n$	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, $e$	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, $R$	kJ/k mol °K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	20%	20%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.66	1.66
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3440.00	3440.00
Ροή μάζας αέρα, $w$	kg/s	1.15	1.15
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>68.34</b>	<b>71.84</b>

**Η. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	4	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	3440.00	3440.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, $P_w$	kW	68.34	71.84
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	23.97	22.13
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6553.5</b>	<b>6359.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>2356345.54</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7844.54	7792.77
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	5491.18	5454.94
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	522.97	519.52
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.50	4.50
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	12.80	12.80
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	128.68	128.68
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>579.06</b>	<b>579.06</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	60.96	60.56
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	4.06	4.04
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7844.54	7792.77
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	5491.18	5454.94
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	196.11	194.82
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.29	0.29
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>6.9</b>	<b>6.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>2536.28</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	3576.75	4404.47
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	1.06%	1.15%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	337.96	381.61
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	675.92	763.23
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	12.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1200.00</b>	<b>1200.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	6.00	6.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>144.0</b>	<b>144.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>52560.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	3576.75	4404.47
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	1.06%	1.15%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	337.96	381.61
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	5007.44	6166.26
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	473.14	534.26
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	715.3	880.9
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	67.59	76.32
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	135.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	178.84	146.82
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	3576.75	4404.47
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	71.53	88.09
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	4.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.26	3.96
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>15.8</b>	<b>17.8</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>4365.42</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7844.54	7792.77
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	5491.18	5454.94
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	196.11	194.82
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	3576.75	4404.47
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2720.33	3259.32
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	71.53	88.09
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	11421.28	12197.24
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	267.65	282.91
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	5352.97	5658.17
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	12.25	12.25
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	24.50	24.50
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	2.00	2.00
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	5775.08	5775.08
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5775.08</b>	<b>5775.08</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	4105.75	4357.13
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	3209.77	3482.98
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>7315.53</b>	<b>7840.11</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	267.65	282.91
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.73%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	46.20	46.20
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>1108.8</b>	<b>1108.8</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>404717.73</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0058</b>	<b>0.0066</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	4105.75	4357.13
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>4105.75</b>	<b>4357.13</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγώμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>22581652</b>	<b>23964190</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>94544861.4</b>	<b>100333271.4</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>94544.9</b>	<b>100333.3</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>26262.5</b>	<b>27870.4</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Qs: απαιτούμενη θερμότητα(KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	267.65	282.91
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	18	22
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Qs</b>	<b>KJ/d</b>	<b>18727893</b>	<b>15137870</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>18727.89</b>	<b>15137.87</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>5202.19</b>	<b>4204.96</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Qi: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1</sub> '	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	12.25	12.25
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	24.50	24.50
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	471.44	471.44
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	785.73	785.73
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	1100.02	1100.02
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>162793</b>	<b>83932</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>3907.04</b>	<b>2014.38</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>26262.46</b>	<b>27870.35</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>9109.23</b>	<b>6219.34</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>17153.23</b>	<b>21651.01</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/kat-d</b>	<b>0.0009</b>	<b>0.0010</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	7315.53	7840.11
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	4105.75	4357.13
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.73%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	267.65	282.91
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	11.00	11.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	95.03	95.03
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>285.10</b>	<b>285.10</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	76.98	82.50
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	2.82	2.98
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	7315.53	7840.11
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	4105.75	4357.13
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	182.89	196.00
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.14	0.14
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.4</b>	<b>3.4</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1248.74</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7315.53	7840.11
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	10241.74	10976.15
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	256.04	274.40
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	384.07	411.61
Μήκος δεξαμενής	m	11.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	8.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>440.00</b>	<b>440.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	2.20	2.20
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>52.8</b>	<b>52.8</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>19272.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	10241.74	10976.15
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	256.04	274.40
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1463.1	1568.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	36.58	39.20
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσσών	No	2	2
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητας συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	66.00	66.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσσας	kg/h-m	365.78	392.01
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	10241.74	10976.15
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	56.90	60.98
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	18.20	18.20
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	7.76	8.32
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>141.2</b>	<b>151.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>38031.47</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0007</b>	<b>0.0009</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	6553.48	6359.60
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	6.95	6.95
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	144.00	144.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	15.77	17.81
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	1108.82	1108.82
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	3.42	3.42
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	52.80	52.80
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)	kWh/d	141.21	151.34
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>8194.45</b>	<b>8012.73</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.043</b>	<b>0.047</b>



**ΕΕΛ ΧΑΝΙΩΝ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

ΕΕΛ Χανίων (Πλησιάζει στο Σενάριο Β1.1):

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή συγκέντρωσης 2ας ιλύος  
 - Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (φυγόκεντρος)  
 - Προπάχυνση 1ας και 2ας ιλύος (παχυντές βαρύτητας)  
 - Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)  
 - Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος  
 - Μηχανική αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	111805	99036

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	18623	18587
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	6724.5	5963.6
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	6481.3	6010.7
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	810.3	830.8
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	361.1	320.8
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	348.0	323.4
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	43.5	44.7

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	6.54	5.45
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	7.05	7.59
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	8.57	8.54
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	1.5	1.5
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	5.1	5.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού άζωτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	126.4	112.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	226.2	210.2
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	234.7	208.6
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	121.8	113.2
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	43.5	44.7

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	19	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Μοποδ, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά , $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Μοποδ, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά , $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Μοποδ, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ BOD<sub>5</sub> ΕΞΟΔΟΥ, F**

F = 7.00 mg/l

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

F: το διαλυτό BOD<sub>5</sub> εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20° C, (days<sup>-1</sup>)

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	19	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20° C, $\mu_{H,max,20}$	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	d <sup>-1</sup>	6.53	9.93
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	d <sup>-1</sup>	0.36	0.55
<b>Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, <math>\Theta_{C,H}</math></b>	<b>d</b>	<b>3.34</b>	<b>2.05</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ , °C, ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	°C	19	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.53	1.07
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	mg/l	1.50	1.50
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	mg/l	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.33	0.67
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	3.52	1.61

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	3.34	2.05
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_0$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	3.52	1.61
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	3.52	2.05
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_0$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	6.00	6.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	18623.25	18586.92
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	6.00	6.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>6978.2</b>	<b>7909.2</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	234.70	208.55
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	43.51	44.70
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	1.50	1.50
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.97	0.97
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	85.27	79.23
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	36.54	33.96
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>2667.40</b>	<b>2116.84</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	18623.25	18586.92
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	810.25	830.84
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	27.93	27.88
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	94.40	93.75
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	37.25	37.17
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	121.54	124.63
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	64.82	66.47
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	558.71	574.69
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	464.31	480.94

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	19.00	25.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	$\frac{kgN-NO_3}{kgMLVSS-d}$	0.083	0.144

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	6.00	6.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	6978.18	7909.24
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	234.70	208.55
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	43.51	44.70
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	1.50	1.50
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.97	0.97
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.97	0.97
Πηκτικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	85.27	79.23
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	36.54	33.96
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.781</b>	<b>0.774</b>
<b>Συγκέντρωση πηκτικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>5447.40</b>	<b>6120.37</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	464.31	480.94
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.083	0.144
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	5586.40	3334.95
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.781	0.774
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	6978.18	7909.24
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1025.52</b>	<b>544.89</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	4	2
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	374.00	374.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	1894.00	1894.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	1025.52	544.89
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	2667.40	2116.84
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1496.00</b>	<b>748.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7576.00</b>	<b>3788.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9072.00</b>	<b>4536.00</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπίκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	18623.25	18586.92
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	7576.00	3788.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	6978.18	7909.24
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	6.00	6.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	12197.6	12978.5
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	7.05	7.59
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>712.01</b>	<b>374.09</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	8684.79	4855.19
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>77.68</b>	<b>49.02</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	18623.25	18586.92
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	9072.00	4536.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	6978.18	7909.24
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	712.01	374.09
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	12197.60	12978.51
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	7.05	7.59
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>7.18</b>	<b>7.18</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	18623.25	18586.92
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.97	0.97
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	234.70	208.55
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	43.51	44.70
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	6.00	6.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	464.31	480.94
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>5983.51</b>	<b>5564.55</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>249.31</b>	<b>231.86</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

f: συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>S</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	19.00	25.00
Διορθωτικός συντελεστής, α	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, f	-	0.65	0.65
Συντελεστής β	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, E	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, C <sub>L</sub>	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, C <sub>S</sub>	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, C <sub>W</sub>	mg/l	9.26	8.24
Διορθωτικός συντελεστής, η	-	0.37	0.37
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	5983.51	5564.55
	kgO <sub>2</sub> /h	249.31	231.86
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες, R <sub>st</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>15991.02</b>	<b>15244.73</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>666.29</b>	<b>635.20</b>

**Z3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_v}$$

Q<sub>AIR</sub>: παροχή αέρα (Nm<sup>3</sup>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

[O<sub>2</sub>%]: ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

d<sub>AIR</sub>: η πυκνότητα του αέρα, 1,20 kg/m<sup>3</sup>

H<sub>v</sub>: βύθιση συστήματος αερισμού, m

SOTE: απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό τυπικές συνθήκες, ανά m βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, [O <sub>2</sub> %]	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, d <sub>AIR</sub>	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), H <sub>v</sub>	m	5.50	5.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, SOTE	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες, R <sub>st</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	15991.02	15244.73
	kgO <sub>2</sub> /h	666.29	635.20
Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, Q <sub>AIR</sub>	Nm <sup>3</sup> /d	<b>208869.10</b>	<b>199121.38</b>
	Nm <sup>3</sup> /h	<b>8702.88</b>	<b>8296.72</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	2950.00	2950.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	Nm <sup>3</sup> /h	8850.00	8850.00

**Z4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

P<sub>w</sub>: απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

w: ροή μάζας αέρα (kg/s)

R: παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol °K)

T<sub>1</sub>: απόλυτη θερμοκρασία αέρα (°K)

p<sub>1</sub>: απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

p<sub>2</sub>: απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

n: σταθερά (για τον αέρα 0.283)

e: βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	$^{\circ}C$	20	35
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	$^{\circ}K$	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	5.50	5.50
Σταθερά n	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, e	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, R	$kJ/k\ mol\ ^{\circ}K$	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.69	1.69
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	$kg/m^3$	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	2950.00	2950.00
Ροή μάζας αέρα, w	kg/s	0.98	0.98
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>60.65</b>	<b>63.75</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	3	3
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	2950.00	2950.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, $P_w$	kW	60.65	63.75
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	23.60	22.50
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>4294.1</b>	<b>4303.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1569034.86</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4212.83	3906.98
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2948.98	2734.89
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	$m^3/d$	280.86	260.47
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	10.00	10.00
Επιφάνεια δεξαμενής, $A_{παχ}$	$m^2$	78.54	78.54
<b>Όγκος δεξαμενής, <math>V_{παχ}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>314.16</b>	<b>314.16</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100kg/m^2 -d$	$kg/m^2 -d$	53.64	49.75
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25m^3/m^2 -d$	$m^3/m^2 -d$	3.58	3.32
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4212.83	3906.98
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2948.98	2734.89
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	$m^3/d$	105.32	97.67
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	$W/m^3$	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.16	0.16
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1376.02</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	8684.79	4855.19
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	1.22%	1.22%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	712.01	398.04
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, $\theta$	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	$m^3$	1424.02	796.09
Μήκος δεξαμενής	m	18.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	12.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1080.00</b>	<b>1080.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	$W/m^3$	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	5.40	5.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>129.6</b>	<b>129.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>47304.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	8684.79	4855.19
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	1.22%	1.22%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	712.01	398.04
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	12158.70	6797.27
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	996.81	557.26
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1737.0	971.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	142.40	79.61
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	2	1
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	90.00	45.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	434.24	485.52
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	8684.79	4855.19
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	173.70	97.10
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	3.00	1.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	11.08	12.38
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.2</b>	<b>18.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>6734.32</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4212.83	3906.98
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2948.98	2734.89
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	105.32	97.67
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	8684.79	4855.19
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	6779.63	3757.07
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	173.70	97.10
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	12897.62	8762.17
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	279.02	194.78
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	5580.33	3895.57
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	4864.31	3245.98
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	3169.00	2270.22
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>8033.31</b>	<b>5516.19</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	279.02	194.78
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.88%</b>	<b>2.83%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0070</b>	<b>0.0079</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	4864.31	3245.98
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>4864.31</b>	<b>3245.98</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγώμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>26753694</b>	<b>17852867</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>112012366.3</b>	<b>74746384.7</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>112012.4</b>	<b>74746.4</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>31114.5</b>	<b>20762.9</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>s</sub>: απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	279.02	194.78
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	19	25
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>18374911</b>	<b>8017074</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>18374.91</b>	<b>8017.07</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>5104.14</b>	<b>2226.97</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1</sub> '	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	314.16	314.16
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	586.43	586.43
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	858.70	858.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>122422</b>	<b>63257</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2938.14</b>	<b>1518.17</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>31114.55</b>	<b>20762.88</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>8042.28</b>	<b>3745.14</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>23072.27</b>	<b>17017.75</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0015</b>	<b>0.0017</b>

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	8033.31	5516.19
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	4864.31	3245.98
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.88%	2.83%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	279.02	194.78
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.50	3.50
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>222.66</b>	<b>222.66</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	126.28	86.71
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	4.39	3.06
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	8033.31	5516.19
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	4864.31	3245.98
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	200.83	137.90
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.11	0.11
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.7</b>	<b>2.7</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>975.25</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	8033.31	5516.19
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	11246.63	7722.67
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	281.17	193.07
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	421.75	289.60
Μήκος δεξαμενής	m	8.50	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>297.50</b>	<b>297.50</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.49	1.49
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>35.7</b>	<b>35.7</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>13030.50</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0004</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**07. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	11246.63	7722.67
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	281.17	193.07
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1606.7	1103.2
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	40.17	27.58
Αριθμός εγκατεστημένων ταινιοφιλτροπρεσσών	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσας	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Ολική δυναμικότητας συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	33.00	33.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πρέσσας	m	2.00	2.00
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσσας	kg/h-m	803.33	551.62
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	11246.63	7722.67
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	62.48	42.90
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από την ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	9.10	9.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	8.52	5.85
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>77.5</b>	<b>53.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>17000.52</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσσα) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0007</b>	<b>0.0005</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	4294.10	4303.27
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.77	3.77
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	129.60	129.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	33.23	18.58
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.67	2.67
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	35.70	35.70
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)	kWh/d	77.53	53.24
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>5528.75</b>	<b>5498.97</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.049</b>	<b>0.056</b>

**ΕΕΛ ΛΑΡΙΣΑΣ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

ΕΕΛ Λάρισας (Πλησιάζει τα Σενάρια B1.2 & B2.2):

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α' βάρθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα και υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:**

- Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (φυγόκεντρος)
- Δεξαμενή ομογενοποίησης
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	114876	104753

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	27250	26417
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	6894.3	6249.7
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	4291.9	4202.5
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	1367.0	1362.7
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	253.0	236.6
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	157.5	159.1
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	50.2	51.6

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	10.17	9.57
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	13.23	13.63
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	0.66	0.55
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	7.3	7.4
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	88.6	82.8
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	102.4	103.4
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	164.5	153.8
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	55.1	55.7
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	50.2	51.6

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	$^{\circ}C$	18	23
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu_0$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO $D_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Μονοδ, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD $_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu_0$ , $\beta$	kgSS/kgBOD $_5$	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> / kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_0$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO $D_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_0$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Μονοδ, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Μονοδ, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ  $BOD_5$  ΕΞΟΔΟΥ, F**

F = 7.00 mg/l

**B2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

F: το διαλυτό  $BOD_5$  εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20° C, (days<sup>-1</sup>)

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	18	23
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20° C, $\mu_{H,max,20}$	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	d <sup>-1</sup>	6.09	8.64
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό $BOD_5$ εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	d <sup>-1</sup>	0.34	0.48
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	3.63	2.40

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T, ^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^\circ C$	18	23
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_o$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_o$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.48	0.85
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	0.66	0.55
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_o$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.23	0.37
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_o$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	5.69	3.11

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_o$ , $\Theta_{C,H}$	$d$	3.63	2.40
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_o$ , $\Theta_{C,N}$	$d$	5.69	3.11
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_o$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	5.69	3.11
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu_o$ , $\Theta_{C,A}$	$d$	6.00	6.00

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_o$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	27250.00	26416.67
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	6.00	6.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3383.3</b>	<b>2666.7</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_o$	mg/l	164.45	153.78
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	50.17	51.58
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	0.66	0.55
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.95
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.99	0.99
Συγκέντρωση πηκτικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	38.59	38.98
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	16.54	16.70
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>5160.08</b>	<b>6044.34</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%

$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%

$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	27250.00	26416.67
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	$kg/d$	1367.04	1362.66
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	$kg/d$	18.03	14.55
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	$kg/d$	199.97	196.78
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	$kg/d$	54.50	52.83
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	$kg/d$	205.06	204.40
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	$kg/d$	109.36	109.01
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	$kg/d$	980.09	981.86
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	$kg/d$	780.12	785.08

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης ( $kgN-NO_3/kgMLVSS-d$ )

$T$ : Θερμοκρασία Λυμάτων ( $^{\circ}C$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	18.00	23.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	$kgN-NO_3/kgMLVSS-d$	0.076	0.120

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$MLSS$ : Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού ( $mg/l$ )

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηθικά στερεά εισόδου ( $mg/l$ )

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου ( $mg/l$ )

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

$F$ : συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	6.00	6.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3383.33	2666.67
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	164.45	153.78
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	50.17	51.58
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	0.66	0.55
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.95
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.99	0.99
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	38.59	38.98
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	16.54	16.70
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.845</b>	<b>0.836</b>
<b>Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2859.33</b>	<b>2228.65</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Άζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	780.12	785.08
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.076	0.120
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	10311.75	6525.43
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.845	0.836
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3383.33	2666.67
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>3606.35</b>	<b>2927.98</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	4	4
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία παλαιάς μονάδας	No	1	1
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία νέας μονάδας	No	2	2
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής παλαιάς μονάδας	m <sup>3</sup>	1020.00	1020.00
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής νέας μονάδας	m <sup>3</sup>	1770.00	1770.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής παλαιάς μονάδας	m <sup>3</sup>	3855.00	3855.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής νέας μονάδας	m <sup>3</sup>	3500.00	3500.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	3606.35	2927.98
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	5160.08	6044.34
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4560.00</b>	<b>4560.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>10855.00</b>	<b>10855.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>15415.00</b>	<b>15415.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	27250.00	26416.67
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	10855.00	10855.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3383.33	2666.67
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\Theta_{C,A}$	d	6.00	6.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	6806.7	11037.1
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	13.23	13.63
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>847.94</b>	<b>404.98</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5771.63	4469.82
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>50.24</b>	<b>42.67</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	27250.00	26416.67
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	15415.00	15415.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3383.33	2666.67
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	847.94	404.98
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	6806.66	11037.13
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	13.23	13.63
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>8.52</b>	<b>8.52</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>o</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	27250.00	26416.67
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.95
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.99	0.99
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>o</sub>	mg/l	164.45	153.78
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	50.17	51.58
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	6.00	6.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	780.12	785.08
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	<b>7563.56</b>	<b>7160.95</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>315.15</b>	<b>298.37</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διάθρωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

f: συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>S</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	18.00	23.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	9.45	8.56
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.38	0.37
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kg $O_2$ /d	7563.56	7160.95
	kg $O_2$ /h	315.15	298.37
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου <math>O_2</math> σε κανονικές συνθήκες, <math>R_{st}</math></b>	<b>kg<math>O_2</math>/d</b>	<b>20122.06</b>	<b>19460.85</b>
	<b>kg<math>O_2</math>/h</b>	<b>838.42</b>	<b>810.87</b>

**Z3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_v}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα (Nm<sup>3</sup>/d)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kg $O_2$ /d)

[ $O_2\%$ ]: ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα, 1,20 kg/m<sup>3</sup>

$H_v$ : βύθιση συστήματος αερισμού, m

SOTE: απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό τυπικές συνθήκες, ανά m βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, [ $O_2\%$ ]	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_v$	m	4.50	4.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, SOTE	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kg $O_2$ /d	13421.41	12980.39
	kg $O_2$ /h	559.23	540.85
<b>Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, <math>Q_{AIR}</math></b>	<b>Nm<sup>3</sup>/d</b>	<b>214262.66</b>	<b>207222.03</b>
	<b>Nm<sup>3</sup>/h</b>	<b>8927.61</b>	<b>8634.25</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	4	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	2250.00	2250.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	Nm <sup>3</sup> /h	9000.00	9000.00

**Z4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ (66,7% της ζήτησης)**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

$w$ : ροή μάζας αέρα (kg/s)

$R$ : παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol  $^{\circ}K$ )

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα ( $^{\circ}K$ )

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

$n$ : σταθερά (για τον αέρα 0.283)

$e$ : βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	$^{\circ}C$	20	35
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	$^{\circ}K$	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	4.50	4.50
Σταθερά $n$	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, $e$	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, $R$	$kJ/k\ mol\ ^{\circ}K$	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.56	1.56
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	$kg/m^3$	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	$Nm^3/h$	2250.00	2250.00
Ροή μάζας αέρα, $w$	kg/s	0.75	0.75
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, $P_w$	kW	39.02	41.01

**Z5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ (33,3% της ζήτησης)**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/d$ )

$FOTR$ : ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες ( $kgO_2/kWh$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	$kgO_2/d$	6700.65	6480.46
	$kgO_2/h$	279.19	270.02
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $FOTR$	$kgO_2/kWh$	2.1	2.1
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	132.95	128.58

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος φυσητήρων, $P_w$	kW	39.02	41.01
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	132.95	128.58
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα φυσητήρων	h/d	23.81	23.21
Ώρες λειτουργίας την ημέρα επιφανειακών αεριστών	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4119.7	4037.9
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	1488638.64	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/kat-d	0.036	0.039

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2789.72	2731.59
Ποσότητα πηκτικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	1952.80	1912.12
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	185.98	182.11
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>254.47</b>	<b>254.47</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	43.85	42.94
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	2.92	2.86
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2789.72	2731.59
Ποσότητα πηκτικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	1952.80	1912.12
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	69.74	68.29
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1114.57</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	5771.63	4469.82
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.68%	1.10%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	847.94	404.98
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	3.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	1271.91	1214.94
Μήκος δεξαμενής	m	20.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	15.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1500.00</b>	<b>1500.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	7.50	7.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>180.0</b>	<b>180.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>65700.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	5771.63	4469.82
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.68%	1.10%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	847.94	404.98
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	8080.28	6257.75
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	1187.11	566.97
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1154.3	894.0
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	169.59	81.00
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	4	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	180.00	90.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	144.29	223.49
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	5771.63	4469.82
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	115.43	89.40
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	6.00	3.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.60	6.30
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>39.6</b>	<b>18.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>7601.04</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2789.72	2731.59
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	1952.80	1912.12
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	69.74	68.29
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	5771.63	4469.82
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	4877.73	3735.62
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	115.43	89.40
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	8561.35	7201.41
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	185.18	157.69
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	3703.51	3153.72
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.54	1.54
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	4084.07	4084.07
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4084.07</b>	<b>4084.07</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	3415.27	2823.87
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	1730.81	1553.68
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>5146.08</b>	<b>4377.55</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	185.18	157.69
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.78%</b>	<b>2.78%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	32.67	32.67
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>784.1</b>	<b>784.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>286211.66</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0068</b>	<b>0.0075</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	3415.27	2823.87
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>3415.27</b>	<b>2823.87</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγόμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>18783979</b>	<b>15531263</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>78644764.9</b>	<b>65026293.4</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>78644.8</b>	<b>65026.3</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>21845.8</b>	<b>18062.9</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Qs: απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	185.18	157.69
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	18	23
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Qs</b>	<b>KJ/d</b>	<b>12957100</b>	<b>7788437</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>12957.10</b>	<b>7788.44</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>3599.19</b>	<b>2163.45</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Qi: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1</sub> '	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	20.00	20.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	314.16	314.16
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	586.43	586.43
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	858.70	858.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>122422</b>	<b>63257</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>2938.14</b>	<b>1518.17</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγώμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>21845.77</b>	<b>18062.86</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>6537.33</b>	<b>3681.63</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>15308.44</b>	<b>14381.23</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	7.00	7.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>168.0</b>	<b>168.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>61320.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0015</b>	<b>0.0016</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5146.08	4377.55
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	3415.27	2823.87
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.78%	2.78%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	185.18	157.69
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	9.00	9.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	63.62	63.62
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>190.85</b>	<b>190.85</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	80.89	68.81
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	2.91	2.48
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	5146.08	4377.55
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	3415.27	2823.87
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	128.65	109.44
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.10	0.10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>835.93</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5146.08	4377.55
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7204.51	6128.56
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	180.11	153.21
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	270.17	229.82
Μήκος δεξαμενής	m	8.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	7.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>280.00</b>	<b>280.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.40	1.40
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>33.6</b>	<b>33.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12264.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7204.51	6128.56
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	180.11	153.21
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	25.7	21.9
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	25.73	21.89
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	1	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρο	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	7204.51	6128.56
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	40.03	34.05
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	37.00	37.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρους	kW	37.00	37.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.15	4.38
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>190.4</b>	<b>162.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>45808.62</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0017</b>	<b>0.0015</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	4119.65	4037.94
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	3.05	3.05
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	180.00	180.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	39.57	18.90
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	784.14	784.14
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	2.29	2.29
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	33.60	33.60
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	190.40	161.97
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>5520.71</b>	<b>5389.90</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.048</b>	<b>0.051</b>

**ΕΕΛ ΠΑΤΡΑΣ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΕΕΛ Πάτρας (Πλησιάζει στο Σενάριο Β3.2):**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή ομογενοποίησης 1ας και 2ας ιλύος  
 - Μηχανικός παχυντής 1ας και 2ας ιλύος (φυγόκεντρος)  
 - Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)  
 - Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	166244	143917

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	36451	31251
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	9974.6	8635.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	8347.2	6291.9
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	2132.8	1778.1
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	273.6	276.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	229.0	201.3
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	58.5	56.9

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	11.3	9.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	21.5	14.8
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	14.2	14.1
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	1.3	0.9
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	10.9	11.2
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	35%	35%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, $TSS$	%	65%	65%
Απομείωση ολικού αζώτου, $TN$	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	95.8	96.7
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	148.9	130.9
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	177.9	179.6
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	80.2	70.5
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	58.5	56.9

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	19	24
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD $D_5$	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών $\mu/o$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Μονοδ, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD $_5$	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	kgSS/kgBOD $_5$	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^{\circ}C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> / kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD $D_5$	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu/o$ για $T=20^{\circ}C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Μονοδ, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Μονοδ, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Β. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**Β1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ BOD<sub>5</sub> ΕΞΟΔΟΥ, F**

F = 7.00 mg/l

**Β2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

F: το διαλυτό BOD<sub>5</sub> εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20° C, (days<sup>-1</sup>)

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	19	24
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20° C, $\mu_{H,max,20}$	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	d <sup>-1</sup>	6.53	9.26
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	d <sup>-1</sup>	0.36	0.51
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	<b>3.34</b>	<b>2.22</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών ( $days^{-1}$ )

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε  $T$ , °C, ( $days^{-1}$ )

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου ( $mg/l$ )

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού ( $mg/l$ )

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod ( $mg/l$ )

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για  $T=20^\circ C$ , ( $days^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	°C	19	24
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu_o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_o$ για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών $\mu_o$ για $T$ , $\mu_{N,max,T}$	$d^{-1}$	0.53	0.95
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	$mg/l$	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	$mg/l$	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	$mg/l$	1.30	0.91
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, $DO$	$mg/l$	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών $\mu_o$ , $\mu_N$	$d^{-1}$	0.32	0.51
<b>Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών <math>\mu_o</math>, <math>\Theta_{C,N}</math></b>	<b>d</b>	<b>3.68</b>	<b>2.16</b>

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών $\mu_o$ , $\Theta_{C,H}$	d	3.34	2.22
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών $\mu_o$ , $\Theta_{C,N}$	d	3.68	2.16
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
<b>Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_o</math>, <math>\Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>3.68</b>	<b>2.22</b>
<b>Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού <math>\mu_o</math>, <math>\Theta_{C,A}</math></b>	<b>d</b>	<b>10.00</b>	<b>10.00</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_o - F}{F_o}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	36450.64	31250.99
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\theta_{C,A}$	d	10.00	10.00
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3864.2</b>	<b>3696.7</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu\theta$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu\theta$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	177.87	179.60
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	58.51	56.90
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	1.30	0.91
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.98	0.98
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	56.11	49.33
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	24.05	21.14
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>10670.90</b>	<b>9316.58</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%

$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%

$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$

$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	36450.64	31250.99
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	2132.79	1778.05
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	47.33	28.39
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	395.98	350.53
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	72.90	62.50
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	319.92	266.71
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	170.62	142.24
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	1522.02	1278.21
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	1126.04	927.68

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)

T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	19.00	24.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.083	0.132

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	10.00	10.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3864.17	3696.67
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	177.87	179.60
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	58.51	56.90
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	1.30	0.91
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.98	0.98
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	56.11	49.33
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	24.05	21.14
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.787</b>	<b>0.808</b>
<b>Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3042.82</b>	<b>2987.56</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	1126.04	927.68
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.083	0.132
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	13548.10	7040.62
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.787	0.808
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3864.17	3696.67
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4452.49</b>	<b>2356.65</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	3	2
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	2000.00	2000.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	6000.00	6000.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	4452.49	2356.65
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	10670.90	9316.58
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>6000.00</b>	<b>4000.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>18000.00</b>	<b>12000.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>24000.00</b>	<b>16000.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπίκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	36450.64	31250.99
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	18000.00	12000.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3864.17	3696.67
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	10.00	10.00
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8276.4	6786.7
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	21.50	14.83
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>747.66</b>	<b>586.61</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	6187.89	3981.15
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>37.22</b>	<b>27.66</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	36450.64	31250.99
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	24000.00	16000.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3864.17	3696.67
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	747.66	586.61
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	8276.38	6786.68
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	21.50	14.83
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>13.33</b>	<b>13.33</b>

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_o + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NHo} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>o</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Αζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	36450.64	31250.99
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.96	0.96
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.98	0.98
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>o</sub>	mg/l	177.87	179.60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	58.51	56.90
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	10.00	10.00
Αζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	1126.04	927.68
<b>Ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R<sub>f</sub></b>	<b>kgO<sub>2</sub>/d</b>	<b>12170.01</b>	<b>10432.95</b>
	<b>kgO<sub>2</sub>/h</b>	<b>507.08</b>	<b>434.71</b>

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>S</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	°C	19.00	24.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	9.26	8.40
Διορθωτικός συντελεστής, $n$	-	0.58	0.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	12170.01	10432.95
	kgO <sub>2</sub> /h	507.08	434.71
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	<b>21140.92</b>	<b>18496.67</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>880.87</b>	<b>770.69</b>

**Ζ3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΙΣΤΗΡΩΝ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$P_w = \frac{R_{st}}{FOTR}$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς από το σύστημα επιφανειακών αεριστήρων (kW)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

FOTR: ρυθμός μεταφοράς  $O_2$  από το σύστημα επιφανειακών αεριστών σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	21140.92	18496.67
	kgO <sub>2</sub> /h	880.87	770.69
Ρυθμός μεταφοράς $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, FOTR	kgO <sub>2</sub> /kWh	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>
Απορροφούμενη ισχύς συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	<b>489.37</b>	<b>428.16</b>

**Η. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απορροφούμενη ισχύς κάθε συστήματος επιφανειακών αεριστών, $P_w$	kW	489.37	428.16
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	<b>11745.0</b>	<b>10275.9</b>
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	<b>4016608.25</b>	
Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ-d	<b>0.071</b>	<b>0.071</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	5425.68	4089.71
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3797.97	2862.80
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	361.71	272.65
Αριθμός παχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	4.00	4.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	11.00	11.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	95.03	95.03
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>380.13</b>	<b>380.13</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	57.09	43.03
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	3.81	2.87
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	5425.68	4089.71
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3797.97	2862.80
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	135.64	102.24
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.19	0.19
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>4.6</b>	<b>4.6</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1664.98</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	6187.89	3981.15
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.83%	0.68%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	747.66	586.61
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	2.00	2.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	1495.31	1173.22
Μήκος δεξαμενής	m	21.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	15.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1575.00</b>	<b>1575.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	7.88	7.88
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>189.0</b>	<b>189.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>68985.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	6187.89	3981.15
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.83%	0.68%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	747.66	586.61
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	8663.04	5573.60
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	1046.72	821.26
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	1237.6	796.2
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	149.53	117.32
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	4	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	180.00	135.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	154.70	132.70
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	6187.89	3981.15
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	123.76	79.62
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	6.00	4.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	5.82	6.08
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>34.9</b>	<b>27.4</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>8094.56</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	5425.68	4089.71
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3797.97	2862.80
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	135.64	102.24
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	6187.89	3981.15
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	4872.62	3217.47
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	123.76	79.62
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	11613.56	8070.86
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	259.40	181.87
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	5187.99	3637.31
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	1	1
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	23.00	23.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.77	1.77
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	5401.18	5401.18
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>5401.18</b>	<b>5401.18</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	4335.29	3040.13
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2942.97	1990.59
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>7278.27</b>	<b>5030.72</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	259.40	181.87
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.81%</b>	<b>2.77%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	43.21	43.21
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>1037.0</b>	<b>1037.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>378514.92</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0062</b>	<b>0.0072</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	4335.29	3040.13
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>4335.29</b>	<b>3040.13</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγώμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>23844122</b>	<b>16720732</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>99830569.1</b>	<b>70006362.0</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>99830.6</b>	<b>70006.4</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>27730.7</b>	<b>19446.2</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>s</sub>: απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)

m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)

c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	259.40	181.87
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	19	24
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>17083025</b>	<b>8234152</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>17083.02</b>	<b>8234.15</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>4745.28</b>	<b>2287.26</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)

U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)

A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)

T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)

T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1</sub> '	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	13.00	13.00
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	23.00	23.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	415.48	415.48
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	728.59	728.59
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	1041.70	1041.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>151484</b>	<b>78182</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>3635.62</b>	<b>1876.36</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>27730.71</b>	<b>19446.21</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>8380.91</b>	<b>4163.63</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>19349.80</b>	<b>15282.58</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	7278.27	5030.72
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	4335.29	3040.13
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.81%	2.77%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	259.40	181.87
Αριθμός μεταπαχυντών	No	1	1
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	3.00	3.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	10.50	10.50
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	86.59	86.59
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>259.77</b>	<b>259.77</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> · d	84.05	58.10
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> · d	3.00	2.10
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	7278.27	5030.72
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	4335.29	3040.13
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	181.96	125.77
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	0.13	0.13
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>1137.79</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7278.27	5030.72
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	10189.58	7043.01
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	254.74	176.08
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	1.50	1.50
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	382.11	264.11
Μήκος δεξαμενής	m	10.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	8.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>400.00</b>	<b>400.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	2.00	2.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>48.0</b>	<b>48.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>17520.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	10189.58	7043.01
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	254.74	176.08
Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	36.4	25.2
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	36.39	25.15
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	2	1
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρο	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	70.00	35.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	10189.58	7043.01
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	56.61	39.13
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	37.00	37.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρους	kW	74.00	37.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	7.28	5.03
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>538.6</b>	<b>186.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>94214.73</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0032</b>	<b>0.0013</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	11744.96	10275.93
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	4.56	4.56
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	189.00	189.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	34.89	27.38
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	1037.03	1037.03
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	168.00	168.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	3.12	3.12
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	48.00	48.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	538.59	186.14
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>13768.15</b>	<b>11939.15</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.083</b>	<b>0.083</b>

**ΚΕΛ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΚΕΛ Ψυτάλειας (Πλησιάζει στο Σενάριο Β1.4):**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:**

- Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	3859844	3432932

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	770969	682634
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	231590.6	205975.9
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	266852.6	219287.3
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	39815.6	32414.3
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	300.9	304.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	346.5	320.7
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	51.6	47.5

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	19.2	30.2
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	31.5	51.6
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	6.5	9.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	0.9	0.5
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	3.6	6.4
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομείωση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	32.45%	32.45%
Απομείωση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	44.45%	44.45%
Απομείωση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	97.6	98.6
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	154.0	142.5
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	203.2	205.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	192.5	178.1
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	51.6	47.5

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	20	26
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για $T=20^\circ C$ , $R_{e,20}$	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για $T=20^\circ C$ , $\mu_{N,max,20}$	$d^{-1}$	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

**B1. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΛΥΤΟΥ BOD<sub>5</sub> ΕΞΟΔΟΥ, F**

$$F = 7.00 \text{ mg/l}$$

**B2. ΠΡΟΣΔΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,H}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

$\mu_H$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$b_H$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών ( $\text{days}^{-1}$ )

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, ( $\text{days}^{-1}$ )

F: το διαλυτό BOD<sub>5</sub> εξόδου (mg/l)

$K_{SH}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{k_H(T-20)}$$

$\mu_{H,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, ( $\text{days}^{-1}$ )

$k_H$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	20	26
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, $\mu_{H,max,20}$	$d^{-1}$	7.00	7.00
Σταθερά, $k_H$	-	0.07	0.07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T, $\mu_{H,max,T}$	$d^{-1}$	7.00	10.65
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SH}$	mg/l	120.0	120.0
Διαλυτό BOD <sub>5</sub> εξόδου, F	mg/l	7.00	7.00
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο, $\mu_H$	$d^{-1}$	0.39	0.59
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	3.07	1.90



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**B3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ,  $\Theta_{C,N}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

$\mu_N$ : η ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$b_N$ : η ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,OUT}}{N - NH_{4,OUT} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μικροοργανισμών σε T, °C, (days<sup>-1</sup>)

$N-NH_{4,OUT}$ : η συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

$DO$ : η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/l)

$K_{SN}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$K_{DO}$ : η σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

$$\mu_{N,max,T} = \mu_{N,max,20} \cdot e^{k_N(T-20)}$$

$\mu_{N,max,20}$ : η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μικροοργανισμών για T=20°C, (days<sup>-1</sup>)

$k_N$ : σταθερά

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	20	26
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, $\mu_{N,max,20}$	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά, $k_N$	-	0.116	0.116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T, $\mu_{N,max,T}$	d <sup>-1</sup>	0.60	1.20
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{SN}$	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά κορεσμού Monod, $K_{DO}$	mg/l	0.50	0.50
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $N-NH_{4,OUT}$	mg/l	0.91	0.54
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, DO	mg/l	2.50	2.50
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο, $\mu_N$	d <sup>-1</sup>	0.32	0.52
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,N}$	d	3.66	2.13

**B4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞ. ΑΕΡΙΣΜΟΥ,  $\Theta_{C,A}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \times \Theta_{C,N} \}$$

$S_F$ : συντελεστής ασφαλείας

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,H}$	d	3.07	1.90
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο, $\Theta_{C,N}$	d	3.66	2.13
Συντελεστής ασφαλείας, $S_F$	-	1.00	1.00
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	3.66	2.13
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	3.80	3.80

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΥ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ,  $V_{AIR}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$V_{AIR} = \frac{Q \cdot \theta_{C,A}}{MLSS} \left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + a SS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH,0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F_0 - F}{F_0}$$

$$E_N = \frac{S_{NH,0} - S_{NH}}{S_{NH,0}}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού ( $mg/l$ )

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

$SS_{v0}$ : πτητικά στερεά εισόδου ( $mg/l$ )

$SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου ( $mg/l$ )

$F_0$ : συγκέντρωση  $BOD_5$  εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

F: συγκέντρωση διαλυτού  $BOD_5$  στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

$S_{NH,0}$ : συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα ( $mg/l$ )

$S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος ( $mg/l$ )

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	770968.50	682633.50
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu/o$ , $\theta_{C,A}$	d	3.80	3.80
<b>Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>3149.7</b>	<b>3105.3</b>
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών $\mu/o$ , $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών $\mu/o$ , $b_H$	$d^{-1}$	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών $\mu/o$ , $b_N$	$d^{-1}$	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση $BOD_5$ εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	203.24	205.35
Συγκέντρωση διαλυτού $BOD_5$ στην έξοδο του συστήματος, F	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	51.64	47.48
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	0.91	0.54
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.97	0.97
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.98	0.99
Συγκέντρωση πτητικών στερεών εισόδου, $SS_{v0}$	mg/l	134.74	124.69
Συγκέντρωση αδρανών στερεών εισόδου, $SS_{f0}$	mg/l	57.74	53.44
<b>Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>173213.13</b>	<b>151701.34</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

**Δ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΑΖΩΤΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας	15.00%
$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος	8.00%
$N_{nitro}$ : Αζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$	
$N_{den}$ : Αζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$	

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	770968.50	682633.50
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	39815.65	32414.26
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	704.15	366.35
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	2800.67	4401.85
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	1541.94	1365.27
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	5972.35	4862.14
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	3185.25	2593.14
Αζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	28411.96	23227.37
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	25611.29	18825.52

**Δ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$q_{DN} = 6,40 \cdot 10^{10} \cdot e^{\frac{-15880}{1,987 \cdot (273+T)}}$$

$q_{DN}$ : Ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO<sub>3</sub>/kgMLVSS-d)  
 T: Θερμοκρασία Λυμάτων (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	20.00	26.00
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.091	0.158

**Δ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΗΤΗΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (MLVSS)**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}{\left[ \frac{1 + \beta b_H \theta_{C,A}}{1 + b_H \theta_{C,A}} Y_H E_H F_0 + aSS_{v0} + SS_{f0} + \frac{Y_N E_N S_{NH0}}{1 + b_N \theta_{C,A}} \right]}$$

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )  
 $MLSS$ : Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)  
 $E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου  
 $E_N$ : βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου  
 $SS_{v0}$ : πηκτικά στερεά εισόδου (mg/l)  
 $SS_{f0}$ : αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)  
 $F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)  
 $F$ : συγκέντρωση διαλυτού BOD<sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)  
 $S_{NH}$ : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής στην δεξαμενής αερισμού μ/ο, $\Theta_{C,A}$	d	3.80	3.80
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3149.67	3105.33
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, $\alpha$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, $\beta$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, $b_N$	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, $Y_N$	kgVSS/kgBO <sub>D5</sub>	0.15	0.15
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	203.24	205.35
Συγκέντρωση διαλυτού BOD <sub>5</sub> στην έξοδο του συστήματος, $F$	mg/l	7.00	7.00
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα, $S_{NH,0}$	mg/l	51.64	47.48
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο του συστήματος, $S_{NH}$	mg/l	0.91	0.54
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.97	0.97
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, $E_N$	-	0.98	0.99
Πτητικά στερεά εισόδου, $SS_{V0}$	mg/l	134.74	124.69
Αδρανή στερεά εισόδου, $SS_{I0}$	mg/l	57.74	53.44
<b>Λόγος MLVSS/MLSS</b>	-	<b>0.690</b>	<b>0.706</b>
<b>Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS</b>	<b>mg/l</b>	<b>2173.00</b>	<b>2191.55</b>

**Δ4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ,  $V_{ANOX}$**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$MLVSS_{ANOX} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOX} = \frac{MLVSS_{ANOX}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αζωτο προς απονιτροποίηση, $N_{den}$	kg/d	25611.29	18825.52
Ρυθμός απονιτροποίησης, $q_{DN}$	kgN-NO <sub>3</sub> /kgMLVSS-d	0.091	0.158
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση $MLVSS_{ANOX}$	kgVSS	280663.42	119341.18
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0.690	0.706
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3149.67	3105.33
<b>Απαιτούμενος ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>129159.64</b>	<b>54455.03</b>

**Ε. ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	12	11
Ανοξικός όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	10750.00	10000.00
Αερόβιος όγκος κάθε γραμμής	m <sup>3</sup>	14250.00	15000.00
Απαιτούμενος συνολικός ανοξικός όγκος	m <sup>3</sup>	129159.64	54455.03
Απαιτούμενος συνολικός αερόβιος όγκος	m <sup>3</sup>	173213.13	151701.34
<b>Συνολικός ανοξικός όγκος, <math>V_{ANOX}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>129000.00</b>	<b>110000.00</b>
<b>Συνολικός αερόβιος όγκος, <math>V_{AIR}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>171000.00</b>	<b>165000.00</b>
<b>Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, <math>V_{TOTAL}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>300000.00</b>	<b>275000.00</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**ΣΤ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ W ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**ΣΤ1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ, W**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

W: παροχή της περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$TSS_{out}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

m: βαθμός συμπύκνωσης της ιλύος

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{SS_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{\frac{SS_u}{MLSS} \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q \Rightarrow W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{SS_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	770968.50	682633.50
Συνολικός αερόβιος όγκος, $V_{AIR}$	$m^3$	171000.00	165000.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3149.67	3105.33
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού $\mu\theta$ , $\Theta_{C,A}$	d	3.80	3.80
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	5837.7	6003.2
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	31.48	51.60
<b>Παροχή περίσσειας ιλύος, W</b>	<b><math>m^3/d</math></b>	<b>20230.56</b>	<b>16737.27</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_W$	kg/d	118099.27	100476.60
<b>Παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>gr/κατ-d</b>	<b>30.60</b>	<b>29.27</b>

**ΣΤ2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  $\Theta_{C,TOTAL}$**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$\Theta_{C,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot SS_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

W: παροχή περίσσειας ιλύος ( $m^3/d$ )

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (mg/l)

$\Theta_{C,TOTAL}$ : ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα (d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων ( $m^3/d$ )

$SS_u$ : συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης (mg/l)

$TSS_{OUT}$ : συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου (mg/l)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	$m^3/d$	770968.50	682633.50
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, $V_{TOTAL}$	$m^3$	300000.00	275000.00
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού, MLSS	mg/l	3149.67	3105.33
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	$m^3/d$	20230.56	16737.27
Συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα της ΔTK, $SS_u$	mg/l	5837.67	6003.17
Συγκέντρωση ολικών στερεών εξόδου, $TSS_{OUT}$	mg/l	31.48	51.60
<b>Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα, <math>\Theta_{C,TOTAL}</math></b>	<b>d</b>	<b>6.67</b>	<b>6.33</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Z. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Z1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_f = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_c} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O + 4,3 \cdot E_N \cdot Q \cdot S_{NH_0} - 2,86 \cdot N_{den}$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

E<sub>N</sub>: βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου

F<sub>O</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S<sub>NH0</sub>: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο του συστήματος (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

N<sub>den</sub>: Άζωτο προς απονιτροποίηση (kg/d)

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	770968.50	682633.50
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.97	0.97
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου, E <sub>N</sub>	-	0.98	0.99
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>O</sub>	mg/l	203.24	205.35
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα, S <sub>NH0</sub>	mg/l	51.64	47.48
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBO D <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή αερισμού μ/ο, Θ <sub>C,A</sub>	d	3.80	3.80
Άζωτο προς απονιτροποίηση, N <sub>den</sub>	kg/d	25611.29	18825.52
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>f</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	224884.00	200269.40
	kgO <sub>2</sub> /h	9370.17	8344.56

**Z2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$R_{st} = \frac{R_f}{n}$$

R<sub>f</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

R<sub>st</sub>: ολική απαίτηση οξυγόνου O<sub>2</sub> σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

n: συντελεστής διόρθωσης

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1.024^{(T-20)}$$

a: διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (0.85)

f: συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων (0.65)

β: ο λόγος συγκέντρωσης κορεσμού DO στο ανάμικτο υγρό προς τη συγκέντρωση κορεσμού του νερού για συνθήκες ίδιας θερμοκρασίας (0.95)

E: συντελεστής υψόμετρου (για υψόμετρο < 100m λαμβάνεται E=1.0)

C<sub>L</sub>: η επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό (mg/l)

C<sub>S</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στο καθαρό νερό σε κανονικές συνθήκες (mg/l)

C<sub>w</sub>: η συγκέντρωση κορεσμού DO στη θερμοκρασία πεδίου και για δεδομένο υψόμετρο (mg/l)

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, $T$	$^{\circ}C$	20.00	26.00
Διορθωτικός συντελεστής, $\alpha$	-	0.85	0.85
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων, $f$	-	0.65	0.65
Συντελεστής $\beta$	-	0.95	0.95
Συντελεστής υψομέτρου, $E$	-	1.00	1.00
Επιθυμητή συγκέντρωση DO στο ανάμικτο υγρό, $C_L$	mg/l	2.50	2.50
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε κανονικές συνθήκες, $C_S$	mg/l	9.08	9.08
Συγκέντρωση κορεσμού DO σε συνθήκες πεδίου, $C_W$	mg/l	9.08	8.09
Διορθωτικός συντελεστής, $\eta$	-	0.37	0.36
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε συνθήκες πεδίου, $R_f$	kgO <sub>2</sub> /d	224884.00	200269.40
	kgO <sub>2</sub> /h	9370.17	8344.56
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	<b>603302.51</b>	<b>550525.92</b>
	kgO <sub>2</sub> /h	<b>25137.60</b>	<b>22938.58</b>

**Ζ3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$Q_{AIR} = \frac{R_{st}}{[O_2 \%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

$Q_{AIR}$ : παροχή αέρα (Nm<sup>3</sup>/d)

$R_{st}$ : ολική απαίτηση οξυγόνου  $O_2$  σε κανονικές συνθήκες (kgO<sub>2</sub>/d)

[O<sub>2</sub> %]: ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, (23,2 %)

$d_{AIR}$ : η πυκνότητα του αέρα, 1,20 kg/m<sup>3</sup>

$H_u$ : βύθιση συστήματος αερισμού, m

SOTE: απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό τυπικές συνθήκες, ανά m βύθισης (%)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό οξυγόνου στον αέρα, [O <sub>2</sub> %]	%	23.2%	23.2%
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	5.50	5.50
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, SOTE	%/m	5.0%	5.0%
Ολική απαίτηση οξυγόνου $O_2$ σε κανονικές συνθήκες, $R_{st}$	kgO <sub>2</sub> /d	603302.51	550525.92
	kgO <sub>2</sub> /h	25137.60	22938.58
Απαιτούμενη παροχή αέρα από το σύστημα αερισμού, $Q_{AIR}$	Nm <sup>3</sup> /d	<b>7880126.80</b>	<b>7190777.47</b>
	Nm <sup>3</sup> /h	<b>328338.62</b>	<b>299615.73</b>
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	5	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	78570.00	78570.00
Συνολική δυναμικότητα συστήματος αερισμού	Nm <sup>3</sup> /h	392850.00	314280.00

**Z4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$P_w = \frac{w \cdot R \cdot T_1}{29.7 \cdot n \cdot e} \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{0.283} - 1 \right]$$

$P_w$ : απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα (kW)

w: ροή μάζας αέρα (kg/s)

R: παγκόσμια σταθερά των αερίων (8.314 kJ/k mol ° K)

$T_1$ : απόλυτη θερμοκρασία αέρα (° K)

$p_1$ : απόλυτη πίεση εισόδου του συστήματος (atm)

$p_2$ : απόλυτη πίεση εξόδου του συστήματος (atm)

n: σταθερά (για τον αέρα 0.283)

e: βαθμός απόδοσης (για φυσητήρες 0.70-0.80)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	° C	20	35
Θερμοκρασία αέρα, $T_1$	° K	293	308
Βύθιση συστήματος αερισμού (διαχυτών), $H_u$	m	5.50	5.50
Σταθερά n	-	0.283	0.283
Βαθμός απόδοσης φυσητήρα, e	-	0.75	0.75
Παγκόσμια σταθερά των αερίων, R	kJ/k mol ° K	8.314	8.314
Απόλυτη πίεση εισόδου, $p_1$	atm	1.00	1.00
Ποσοστό τοπικών απωλειών πίεσης	%	25%	25%
Απόλυτη πίεση εξόδου, $p_2$	atm	1.69	1.69
Πυκνότητα αέρα, $d_{AIR}$	kg/m <sup>3</sup>	1.20	1.20
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	78570.00	78570.00
Ροή μάζας αέρα, w	kg/s	26.19	26.19
<b>Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, <math>P_w</math></b>	<b>kW</b>	<b>1615.31</b>	<b>1698.00</b>

**H. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Φυσητήρες σε λειτουργία	No	5	4
Δυναμικότητα κάθε φυσητήρα	Nm <sup>3</sup> /h	78570.00	78570.00
Απορροφούμενη ισχύς κάθε φυσητήρα, $P_w$	kW	1615.31	1698.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	20.06	22.88
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>162006.1</b>	<b>155402.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>57917094.71</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.04</b>	<b>0.05</b>



**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ**

**Θ1. ΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	118743.99	97300.08
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	83120.79	68110.05
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1.50%	1.50%
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m <sup>3</sup> /d	7916.27	6486.67
Αριθμός παχυντών	No	3	3
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	5.00	5.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	25.00	25.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	490.87	490.87
<b>Όγκος δεξαμενής, V<sub>παχ</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2454.37</b>	<b>2454.37</b>
<b>Συνολικός όγκος δεξαμενών πάχυνσης</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7363.11</b>	<b>7363.11</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> ·d	241.90	198.22
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·d	16.13	13.21
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	118743.99	97300.08
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	83120.79	68110.05
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m <sup>3</sup> /d	2968.60	2432.50
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.23	1.23
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>29.5</b>	<b>29.5</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>10750.14</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα παχυντή βαρύτητας 1ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, P <sub>w</sub>	kg/d	118099.27	100476.60
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.58%	0.60%
Παροχή περίσσειας ιλύος, W	m <sup>3</sup> /d	20230.56	16737.27
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	0.03	0.03
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	505.76	418.43
Μήκος δεξαμενής	m	10.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	10.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	5.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>500.00</b>	<b>500.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	2.50	2.50
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>60.0</b>	<b>60.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>21900.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης 2ας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ3. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ 2ας ΙΛΥΟΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ)**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>Μ.Μ.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα περίσσειας ιλύος, $P_w$	kg/d	118099.27	100476.60
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0.58%	0.60%
Παροχή περίσσειας ιλύος, $W$	$m^3/d$	20230.56	16737.27
Ποσότητα περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $P_{w,5}$	kg/d	165338.97	140667.23
Παροχή περίσσειας ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας, $W_5$	$m^3/d$	28322.78	23432.17
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς πάχυνση	kg/h	23619.9	20095.3
Ωριαία παροχή ιλύος προς πάχυνση	$m^3/h$	4046.11	3347.45
Αριθμός εγκατεστημένων τραπεζών πάχυνσης	No	100	100
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	$m^3/h$	45.00	45.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	$m^3/h$	4500.00	4500.00
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2.00	2.00
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h-m	118.10	100.48
Ποσότητα παχυμένης ιλύος	kg/d	118099.27	100476.60
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης ιλύος προς αφυδάτωση	$m^3/d$	2361.99	2009.53
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	1.50	1.50
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τις τράπεζες πάχυνσης	kW	150.00	150.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	6.29	5.21
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>944.1</b>	<b>781.1</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>224271.48</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής πάχυνσης (τράπεζα πάχυνσης) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0002</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Θ4. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>M.M.</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Καλοκαίρι</b>
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	118743.99	97300.08
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	83120.79	68110.05
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	2968.60	2432.50
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	118099.27	100476.60
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	81478.23	70910.25
Συγκέντρωση παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος	%	5.00%	5.00%
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	2361.99	2009.53
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	236843.26	197776.67
Συνολική παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς χώνευση	m <sup>3</sup> /d	5330.59	4442.03
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή, Θc	d	20.00	20.00
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m <sup>3</sup>	106611.70	88840.68
Αριθμός δεξαμενών χώνευσης	No	8	8
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	16.25	16.25
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	28.00	28.00
Λόγος D <sub>χΩΝ</sub> /h <sub>χΩΝ</sub>	m	1.72	1.72
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m <sup>3</sup>	10005.97	10005.97
<b>Συνολικός όγκος χωνευτών</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>80047.78</b>	<b>80047.78</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	82299.51	69510.15
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	72244.23	58756.37
<b>Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>kg/d</b>	<b>154543.74</b>	<b>128266.52</b>
Παροχή ιλύος μετά τη χώνευση	m <sup>3</sup> /d	5330.59	4442.03
<b>Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση</b>	<b>%</b>	<b>2.90%</b>	<b>2.89%</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	8.00	8.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα χωνευτή	kW	640.38	640.38
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ώρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>15369.2</b>	<b>15369.2</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>5609748.48</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0040</b>	<b>0.0045</b>
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	82299.51	69510.15
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
<b>Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>82299.51</b>	<b>69510.15</b>
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	Kcal/m <sup>3</sup>	5500.0	5500.0
<b>Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το παραγώμενο βιοαέριο</b>	<b>Kcal/d</b>	<b>452647323</b>	<b>382305846</b>
	<b>KJ/d</b>	<b>1895143813.4</b>	<b>1600638114.1</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>1895143.8</b>	<b>1600638.1</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>526428.8</b>	<b>444621.7</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**

**Τυπολόγιο υπολογισμού θερμότητας για τη θέρμανση της προς χώνευση ιλύος:**

$$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>s</sub>: απαιτούμενη θερμότητα (KJ/d)  
 m: ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση (Kg/d)  
 c: ειδική θερμότητα της ιλύος (4200 J/Kg °C)  
 T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)  
 T<sub>1</sub>: θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος (°C)

Παροχή ιλύος προς χώνευση, m	m <sup>3</sup> /d	5330.59	4442.03
Πυκνότητα ιλύος	Kg/m <sup>3</sup>	980	980
Ειδική θερμότητα της ιλύος	J/Kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος, T <sub>1</sub>	°C	20	26
<b>Απαιτούμενη θερμότητα για τη θέρμανση της ιλύος, Q<sub>s</sub></b>	<b>KJ/d</b>	<b>329110324</b>	<b>164550701</b>
	<b>MJ/d</b>	<b>329110.32</b>	<b>164550.70</b>
	<b>KWh/d</b>	<b>91419.53</b>	<b>45708.53</b>

**Τυπολόγιο υπολογισμού των θερμικών απωλειών των χωνευτών:**

$$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$$

Q<sub>i</sub>: απώλειες θερμότητας (W)  
 U: συντελεστής μεταφοράς θερμότητας (W/m<sup>2</sup> \*°C)  
 A: επιφάνεια υπολογισμού απωλειών (m<sup>2</sup>)  
 T<sub>2</sub>: θερμοκρασία εντός του χωνευτή (°C)  
 T<sub>1</sub>: θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)

Θερμοκρασία εντός του χωνευτή, T <sub>2</sub>	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος, T <sub>1</sub>	°C	0	18
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους, T <sub>1</sub> '	°C	5	15
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης, h <sub>χΩΝ</sub>	m	16.25	16.25
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης, D <sub>χΩΝ</sub>	m	28.00	28.00
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης	m <sup>2</sup>	615.75	615.75
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης πάνω από το έδαφος, A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	1092.23	1092.23
Επιφάνεια δεξαμενής χώνευσης κάτω από το έδαφος, A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	1568.70	1568.70
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας πάνω από το έδαφος, U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	4.94	4.94
Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας κάτω από το έδαφος, U <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> *°C	0.81	0.81
<b>Συνολικές απώλειες χωνευτών</b>	<b>W</b>	<b>227264</b>	<b>117318</b>
<b>Συνολική ημερήσια θερμότητα που χάνεται λόγω απωλειών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>5454.33</b>	<b>2815.63</b>
<b>Συνολική ημερήσια παραγώμενη ενέργεια από το βιοαέριο</b>	<b>KWh/d</b>	<b>526428.84</b>	<b>444621.70</b>
<b>Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης των χωνευτών</b>	<b>KWh/d</b>	<b>96873.86</b>	<b>48524.16</b>
<b>Πλεόνασμα θερμικής ενέργειας από το σύστημα ανερόβιας χώνευσης</b>	<b>KWh/d</b>	<b>429554.98</b>	<b>396097.54</b>
Συντελεστής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	%	32.00%	32.00%
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>	<b>KWh/d</b>	<b>137457.59</b>	<b>126751.21</b>
Απορροφούμενη ισχύς από λοιπό εξοπλισμό χώνευσης	kW	14.00	14.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>336.0</b>	<b>336.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>122640.00</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**
**Θ5. ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ 1ας & 2ας ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	154543.74	128266.52
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	82299.51	69510.15
Συγκέντρωση ιλύος μετά τη χώνευση	%	2.90%	2.89%
Παροχή χωνευμένης ιλύος προς μεταπάχυνση	m <sup>3</sup> /d	5330.59	4442.03
Αριθμός μεταπαχυντών	No	4	4
Πλευρικό βάθος δεξαμενής, h	m	7.00	7.00
Διάμετρος δεξαμενής, d	m	23.00	23.00
Επιφάνεια δεξαμενής, A <sub>παχ</sub>	m <sup>2</sup>	415.48	415.48
Όγκος δεξαμενής, V <sub>παχ</sub>	m <sup>3</sup>	<b>2908.33</b>	<b>2908.33</b>
<b>Συνολικός όγκος δεξαμενών μεταπάχυνσης</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>11633.32</b>	<b>11633.32</b>
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στ} \leq G_{στ,επ} = 100 \text{kg/m}^2 \cdot \text{d}$	kg/m <sup>2</sup> ·d	371.97	308.72
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·d	12.83	10.69
Ποσότητα ολικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	154543.74	128266.52
Ποσότητα πτητικών στερεών μεταπαχυμένης ιλύος	kg/d	82299.51	69510.15
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	3863.59	3206.66
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	0.50	0.50
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	1.45	1.45
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>34.9</b>	<b>34.9</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>12738.48</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα μεταπαχυντή βαρύτητας ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

**Θ6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΠΑΧΥΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 7 ημέρες λειτουργίας	kg/d	154543.74	128266.52
Ποσότητα μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	216361.24	179573.13
Συγκέντρωση μεταπαχυμένης ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή μεταπαχυμένης ιλύος για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	5409.03	4489.33
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή, θ	d	0.40	0.40
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	2163.61	1795.73
Μήκος δεξαμενής	m	18.00	
Πλάτος δεξαμενής	m	24.00	
Βάθος υγρών δεξαμενής	m	6.00	
<b>Τελικός όγκος δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2592.00</b>	<b>2592.00</b>
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m <sup>3</sup>	5.00	5.00
Απορροφούμενη ισχύς αναδευτήρα δεξαμενής	kW	12.96	12.96
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	24.00	24.00
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>311.0</b>	<b>311.0</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>113529.60</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρα δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0001</b>

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.**
**Θ7. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	kg/d	216361.24	179573.13
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	%	4.00%	4.00%
Παροχή ιλύος προς αφυδάτωση για 5 ημέρες λειτουργίας	m <sup>3</sup> /d	5409.03	4489.33
Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα	h/d	7.0	7.0
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	772.7	641.3
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m <sup>3</sup> /h	772.72	641.33
Αριθμός εγκατεστημένων φυγόκεντρων	No	23	19
Δυναμικότητα κάθε φυγόκεντρου	m <sup>3</sup> /h	35.00	35.00
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	m <sup>3</sup> /h	805.00	665.00
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	kg/d	216361.24	179573.13
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	18.00%	18.00%
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m <sup>3</sup> /d	1202.01	997.63
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε φυγόκεντρο	kW	37.00	37.00
Συνολική απορροφούμενη ισχύς από τους φυγόκεντρους	kW	851.00	703.00
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	130.00	130.00
Ωρες λειτουργίας την ημέρα	h/d	154.54	128.27
<b>Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>131516.7</b>	<b>90171.4</b>
<b>Ετήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/year</b>	<b>28819451.55</b>	
<b>Κατανάλωση ενέργειας από το σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρος) ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.0341</b>	<b>0.0263</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ & ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Σύστημα αερισμού</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από σύστημα αερισμού	kWh/d	162006.07	155402.15
<b>Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος.	kWh/d	29.45	29.45
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης δευτεροβάθμιας ιλύος.	kWh/d	60.00	60.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	944.09	781.07
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες χωνευτών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kWh/d	15369.17	15369.17
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από λοιπό εξοπλισμό χωνευτών	kWh/d	336.00	336.00
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής μεταπάχυνσης ιλύος.	kWh/d	34.90	34.90
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από αναδευτήρες δεξαμενής αποθήκευσης μεταπαχυμένης ιλύος.	kWh/d	311.04	311.04
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος (φυγόκεντρος)	kWh/d	131516.73	90171.36
<b>Σύστημα αερισμού &amp; Μονάδα επεξεργασίας ιλύος</b>			
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>310607.46</b>	<b>262495.15</b>
<b>Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας</b>			
<b>Συνολική ημερήσια παραγωγή ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>-137457.59</b>	<b>-126751.21</b>
<b>Καθαρή κατανάλωση ενέργειας</b>			
<b>Συνολική καθαρή ημερήσια κατανάλωση ενέργειας</b>	<b>kWh/d</b>	<b>173149.86</b>	<b>135743.94</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο (Χωρίς συμπαράγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.080</b>	<b>0.076</b>
<b>Συνολική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο</b>	<b>kWh/κατ-d</b>	<b>0.045</b>	<b>0.040</b>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΚΠΟΜΠΩΝ  
ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΕΣ ΕΕΛ**

**ΕΕΛ ΣΕΡΡΩΝ**



**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΕΕΛ Σερρών:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή συγκέντρωσης περίσσειας ιλύος  
 - Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)  
 - Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες)

**2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	77983	76572

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	19401.00	19015.00
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	4679.0	4594.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	3558.4	3673.0
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	1222.2	1094.9
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	233.3	241.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	183.4	193.2
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	63.0	57.6

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	4.68	10.97
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	8.87	6.37
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	6.03	5.66
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	0.80	0.63
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	3.2	3.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομάκρυνση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικού φωσφόρου, TP	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
Ολικός φώσφορος, TP	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	233.3	241.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	183.4	193.2
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	63.0	57.6

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	17	23
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Μονοd, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά ,k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20° C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20° C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Μονοd, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά ,k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Μονοd, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**B1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$X_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLVSS: συγκέντρωση πτητικών στερεών ανάμικτου υγρού (mg/l)

HRT: υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα (days)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$CO_{2,biomassdecay} = 1.947 \cdot X_{decay}$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

CO<sub>2,biomass decay</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	19401.00	19015.00
Συνολικός ανοξικός όγκος, V <sub>ANOX</sub>	m <sup>3</sup>	4000.00	2000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	15500.00	7750.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, V <sub>TOTAL</sub>	m <sup>3</sup>	19500.00	9750.00
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	3172.66	3696.95
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα	d	1.01	0.51
Ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται, X <sub>decay</sub>	kgVSS/d	3712.01	2162.71
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας, CO<sub>2,biomass decay</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>7227.28</b>	<b>4210.81</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,BOD\text{oxidation}} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

CO<sub>2,BOD,oxidation</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

R<sub>O<sub>2</sub></sub>: απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

$$R_{O_2} = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

F<sub>O</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

θ<sub>C,TOTAL</sub>: ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα (days)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	19401.00	19015.00
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.98	0.95
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>O</sub>	mg/l	233.33	241.33
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Ολικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα, θ <sub>C,TOTAL</sub>	d	25.00	25.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>O<sub>2</sub></sub>	kgO <sub>2</sub> /d	5482.98	5414.18
	kgO <sub>2</sub> /h	228.46	225.59
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας, CO<sub>2,BOD,oxidation</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>6031.28</b>	<b>5955.60</b>

**B3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ CO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,s=consumed} = 4.49 \cdot N_{nitro}$$

CO<sub>2,consumed</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται στη νιτροποίηση, (kgCO<sub>2</sub>/d)

N<sub>bio</sub>: Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%

N<sub>sl</sub>: Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%

N<sub>nitro</sub>: Άζωτο προς νιτροποίηση: N<sub>nitro</sub> = N<sub>total</sub> - N<sub>bio</sub> - (N-NH<sub>4</sub>)<sub>out</sub> - N<sub>org out</sub> - N<sub>sl</sub>

N<sub>den</sub>: Άζωτο προς απονιτροποίηση: N<sub>den</sub> = N<sub>nitro</sub> - (N-NO<sub>3</sub>)<sub>out</sub>

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	19401.00	19015.00
Ολικό άζωτο εισόδου, N <sub>total</sub>	kg/d	1222.26	1094.95
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, (N-NH <sub>4</sub> ) <sub>out</sub>	kg/d	15.52	11.98
Νιτρικό άζωτο εξόδου, (N-NO <sub>3</sub> ) <sub>out</sub>	kg/d	62.58	57.58
Οργανικό άζωτο εξόδου, N <sub>org out</sub>	kg/d	38.80	38.03
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, N <sub>bio</sub>	kg/d	183.34	164.24
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, N <sub>sl</sub>	kg/d	97.78	87.60
Άζωτο προς νιτροποίηση, N <sub>nitro</sub>	kg/d	886.82	793.10
<b>CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται κατά τη νιτροποίηση, CO<sub>2,consumed</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>3981.82</b>	<b>3561.02</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ N<sub>2</sub>O ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$N_2O_{emission} = Q * TN_{IN} * 0,005$$

$$CO_{2, equivalent} = N_2O_{emission} * GWP_{N_2O} = Q * TN_{IN} * 0,005 * 296$$

GWP N<sub>2</sub>O: δυναμικό συμβολής του N<sub>2</sub>O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (ίσο με 296)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου, TN <sub>in</sub>	kg/d	1222.26	1094.95
CO <sub>2</sub> από την παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση, CO <sub>2, equivalent</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	1808.95	1620.52

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**Γ1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ ΣΕ ΧΥΤΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, sanitary} = 110/113 * W_{SS, sanitary} + 40/113 * 44/16 * W_{SS, sanitary}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος προς διαθεση σε ΧΥΤΑ, W <sub>SS, sanitary</sub>	kg/d	1379.89	1649.14
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ, CO <sub>2, sanitary</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	2686.51	3210.72

**Γ2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, electricity} = E_{required} * \sum (Fi * EFi)$$

E<sub>required</sub>: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ, (kWh/d)

Fi: το % ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου i στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EFi: ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ του καυσίμου i κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας	kWh/month	202167	211833
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	6701.7	6907.6
Ποσοστό συμμετοχής καύσης λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53.09%	53.09%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9.85%	9.85%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18.46%	18.46%
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του λιγνίτη κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	877.0	877.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του πετρελαίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	604.0	604.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του φυσικού αερίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	353.0	353.0
CO <sub>2</sub> από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ, CO <sub>2, electricity</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	3955.70	4077.27

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Άμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την αποσύνθεση της βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	7227.28	4210.81
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την παραγωγή βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	6031.28	5955.60
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) που καταναλώνονται κατά τη νιτροποίηση	kgCO <sub>2</sub> /d	-3981.82	-3561.02
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από τη διεργασία της απονιτροποίησης	kgCO <sub>2</sub> /d	1808.95	1620.52
<b>Έμμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου της ιλύος που διατίθεται σε ΧΥΤΑ	kgCO <sub>2</sub> /d	2686.51	3210.72
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ	kgCO <sub>2</sub> /d	3955.70	4077.27
<b>Συνολικές εκπομπές ΑΘ</b>			
<b>Συνολικές ημερήσιες εκπομπές ΑΘ</b>	kgCO <sub>2</sub> /d	<b>17727.90</b>	<b>15513.89</b>
<b>Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/κατ-d</b>	<b>0.227</b>	<b>0.203</b>

**ΕΕΛ ΑΛΜΥΡΟΥ**

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

ΕΕΛ Αλυρού:

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	6200	6230

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, $Q$	$m^3/d$	1030.2	983.2
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	kg/d	370.7	373.7
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	kg/d	636.9	668.2
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	kg/d	56.2	53.9
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_{5,in}$	mg/l	359.8	380.1
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS_{in}$	mg/l	618.3	679.7
Ολικό άζωτο, $TN_{in}$	mg/l	54.6	54.8

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, $BOD_{5,out}$	mg/l	6.16	7.15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, $TSS_{out}$	mg/l	5.53	5.69
Ολικό άζωτο εξόδου, $TN_{out}$	mg/l	5.07	5.00
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου ( $NH_4-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	0.46	0.56
Νιτρικό άζωτο εξόδου ( $NO_3-N$ ) <sub>out</sub>	mg/l	2.6	2.4
Οργανικό άζωτο εξόδου, $Norg_{out}$	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομάκρυνση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, $BOD_5$	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικών αιωρούμενων στερεών, $TSS$	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικού αζώτου, $TN$	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικού φωσφόρου, $TP$	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	0.0	0.0
Ολικός φώσφορος, $TP$	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, $BOD_5$	mg/l	359.8	380.1
Ολικά αιωρούμενα στερεά, $TSS$	mg/l	618.3	679.7
Ολικό άζωτο, $TN$	mg/l	54.6	54.8

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	15	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Μονοd, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά ,k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλώση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Μονοd, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά ,k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Μονοd, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**B1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$X_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLVSS: συγκέντρωση πτητικών στερεών ανάμικτου υγρού (mg/l)

HRT: υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα (days)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$CO_{2,biomassdecay} = 1.947 \cdot X_{decay}$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

CO<sub>2,biomass decay</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	1030.19	983.20
Συνολικός ανοξικός όγκος, V <sub>ANOX</sub>	m <sup>3</sup>	500.00	500.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	1800.00	1800.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, V <sub>TOTAL</sub>	m <sup>3</sup>	2300.00	2300.00
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	3788.4	3333.7
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα	d	2.23	2.34
Ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται, X <sub>decay</sub>	kgVSS/d	522.80	460.05
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας, CO<sub>2,biomass decay</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>1017.88</b>	<b>895.71</b>



**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,BOD\text{oxidation}} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

CO<sub>2,BOD,oxidation</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

R<sub>O<sub>2</sub></sub>: απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

$$R_{O_2} = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

F<sub>O</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

θ<sub>C,TOTAL</sub>: ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα (days)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	1030.19	983.20
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.98	0.98
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>O</sub>	mg/l	359.84	380.07
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Ολικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα, θ <sub>C,TOTAL</sub>	d	19.00	19.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>O<sub>2</sub></sub>	kgO <sub>2</sub> /d	428.04	430.73
	kgO <sub>2</sub> /h	17.84	17.95
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας, CO<sub>2,BOD,oxidation</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>470.85</b>	<b>473.81</b>

**B3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ CO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,s=consumed} = 4.49 \cdot N_{nitro}$$

CO<sub>2,consumed</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται στη νιτροποίηση, (kgCO<sub>2</sub>/d)

N<sub>bio</sub>: Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας

15.00%

N<sub>sl</sub>: Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος

8.00%

N<sub>nitro</sub>: Άζωτο προς νιτροποίηση: N<sub>nitro</sub> = N<sub>total</sub> - N<sub>bio</sub> - (N-NH<sub>4</sub>)<sub>out</sub> - N<sub>org out</sub> - N<sub>sl</sub>

N<sub>den</sub>: Άζωτο προς απονιτροποίηση: N<sub>den</sub> = N<sub>nitro</sub> - (N-NO<sub>3</sub>)<sub>out</sub>

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	1030.19	983.20
Ολικό άζωτο εισόδου, N <sub>total</sub>	kg/d	56.23	53.91
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, (N-NH <sub>4</sub> ) <sub>out</sub>	kg/d	0.48	0.55
Νιτρικό άζωτο εξόδου, (N-NO <sub>3</sub> ) <sub>out</sub>	kg/d	2.68	2.40
Οργανικό άζωτο εξόδου, N <sub>org out</sub>	kg/d	2.06	1.97
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, N <sub>bio</sub>	kg/d	8.43	8.09
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, N <sub>sl</sub>	kg/d	4.50	4.31
Άζωτο προς νιτροποίηση, N <sub>nitro</sub>	kg/d	40.76	39.00
<b>CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται κατά τη νιτροποίηση, CO<sub>2,consumed</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>183.01</b>	<b>175.10</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**Β4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ N<sub>2</sub>O ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$N_2O_{emission} = Q * TN_{in} * 0,005$$

$$CO_{2, equivalent} = N_2O_{emission} * GWP_{N_2O} = Q * TN_{in} * 0,005 * 296$$

GWP N<sub>2</sub>O: δυναμικό συμβολής του N<sub>2</sub>O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (ίσο με 296)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου, TN <sub>in</sub>	kg/d	56.23	53.91
CO <sub>2</sub> από την παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση, CO <sub>2, equivalent</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	83.22	79.79

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**Γ1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ ΣΕ ΧΥΤΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, sanitary} = 110/113 * W_{SS, sanitary} + 40/113 * 44/16 * W_{SS, sanitary}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος προς διαθεση σε ΧΥΤΑ, W <sub>SS, sanitary</sub>	kg/d	200.00	200.00
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ, CO <sub>2, sanitary</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	389.38	389.38

**Γ2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, electricity} = E_{required} * \Sigma (Fi * EFi)$$

E<sub>required</sub>: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ, (kWh/d)

Fi: το % ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου i στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EFi: ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ του καυσίμου i κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας	kWh/month	65600	65533
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	2174.6	2137.0
Ποσοστό συμμετοχής καύσης λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53.09%	53.09%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9.85%	9.85%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18.46%	18.46%
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του λιγνίτη κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	877.0	877.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του πετρελαίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	604.0	604.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του φυσικού αερίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	353.0	353.0
CO <sub>2</sub> από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ, CO <sub>2, electricity</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	1283.56	1261.35

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Άμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την αποσύνθεση της βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	1017.88	895.71
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την παραγωγή βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	470.85	473.81
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) που καταναλώνονται κατά τη νιτροποίηση	kgCO <sub>2</sub> /d	-183.01	-175.10
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από τη διεργασία της απονιτροποίησης	kgCO <sub>2</sub> /d	83.22	79.79
<b>Έμμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου της ιλύος που διατίθεται σε ΧΥΤΑ	kgCO <sub>2</sub> /d	389.38	389.38
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ	kgCO <sub>2</sub> /d	1283.56	1261.35
<b>Συνολικές εκπομπές ΑΘ</b>			
<b>Συνολικές ημερήσιες εκπομπές ΑΘ</b>	kgCO <sub>2</sub> /d	<b>3061.89</b>	<b>2924.94</b>
<b>Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/κατ-d</b>	<b>0.494</b>	<b>0.470</b>

**ΕΕΛ ΛΑΜΙΑΣ**

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΕΕΛ Λαμίας:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Πάχυνση ιλύος (παχυντές βαρύτητας)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσες και κλίνες ξήρανσης)

**2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	62771	56487

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	15748	14359
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	3771.7	3380.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	3841.3	2703.8
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	1024.7	954.7
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	239.5	235.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	243.9	188.3
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	65.1	66.5

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	13.6	11.7
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	10.6	11.1
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	11.9	11.1
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	3.9	2.8
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	6.0	6.3
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομάκρυνση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικού φωσφόρου, TP	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
Ολικός φώσφορος, TP	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	239.5	235.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.9	188.3
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	65.1	66.5

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	17	23
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**B1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$X_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLVSS: συγκέντρωση πτητικών στερεών ανάμικτου υγρού (mg/l)

HRT: υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα (days)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$CO_{2,biomassdecay} = 1.947 \cdot X_{decay}$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

CO<sub>2,biomass decay</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	15748.33	14359.17
Συνολικός ανοξικός όγκος, V <sub>ANOX</sub>	m <sup>3</sup>	3000.00	3000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	9142.00	9142.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, V <sub>TOTAL</sub>	m <sup>3</sup>	12142.00	12142.00
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	4462.5	5087.5
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα	d	0.77	0.85
Ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται, X <sub>decay</sub>	kgVSS/d	3251.02	3706.35
CO <sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας, CO <sub>2,biomass decay</sub>	kgCO <sub>2</sub> /d	6329.74	7216.25

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,BODoxidation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

$CO_{2,BOD,oxidation}$ : ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

$R_{O_2}$ : απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

$$R_{O_2} = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα (days)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	15748.33	14359.17
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.94	0.95
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	239.50	235.42
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Ολικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα, $\theta_{C,TOTAL}$	d	25.00	25.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, $R_{O_2}$	kgO <sub>2</sub> /d	4398.10	3970.51
	kgO <sub>2</sub> /h	183.25	165.44
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας, CO<sub>2,BOD,oxidation</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>4837.91</b>	<b>4367.56</b>

**B3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ CO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,s=consumed} = 4.49 \cdot N_{nitro}$$

$CO_{2,consumed}$ : ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται στη νιτροποίηση, (kgCO<sub>2</sub>/d)

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας

15.00%

$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος

8.00%

$N_{nitro}$ : Άζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl}$

$N_{den}$ : Άζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	15748.33	14359.17
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1024.69	954.74
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	61.90	40.40
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	94.53	90.87
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	kg/d	31.50	28.72
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	153.70	143.21
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	81.98	76.38
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	695.61	666.04
<b>CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται κατά τη νιτροποίηση, CO<sub>2,consumed</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>3123.30</b>	<b>2990.50</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**Β4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ N<sub>2</sub>O ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$N_2O_{emission} = Q * TN_{in} * 0,005$$

$$CO_{2, equivalent} = N_2O_{emission} * GWP_{N_2O} = Q * TN_{in} * 0,005 * 296$$

GWP N<sub>2</sub>O: δυναμικό συμβολής του N<sub>2</sub>O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (ίσο με 296)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου, TN <sub>in</sub>	kg/d	1024.69	954.74
CO <sub>2</sub> από την παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση, CO <sub>2, equivalent</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	1516.54	1413.02

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**Γ1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ ΣΕ ΧΥΤΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, sanitary} = 110/113 * W_{SS, sanitary} + 40/113 * 44/16 * W_{SS, sanitary}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος προς διαθεση σε ΧΥΤΑ, W <sub>SS, sanitary</sub>	kg/d	1084.9	1708.3
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ, CO <sub>2, sanitary</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	2112.27	3325.87

**Γ2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, electricity} = E_{required} * \Sigma (Fi * EFi)$$

E<sub>required</sub>: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ, (kWh/d)

Fi: το % ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου i στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EFi: ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ του καυσίμου i κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας	kWh/month	211400	219900
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	7007.7	7170.7
Ποσοστό συμμετοχής καύσης λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53.09%	53.09%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9.85%	9.85%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18.46%	18.46%
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του λιγνίτη κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	877.0	877.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του πετρελαίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	604.0	604.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του φυσικού αερίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	353.0	353.0
CO <sub>2</sub> από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ, CO <sub>2, electricity</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	4136.37	4232.53



**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Άμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την αποσύνθεση της βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	6329.74	7216.25
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την παραγωγή βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	4837.91	4367.56
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) που καταναλώνονται κατά τη νιτροποίηση	kgCO <sub>2</sub> /d	-3123.30	-2990.50
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από τη διεργασία της απονιτροποίησης	kgCO <sub>2</sub> /d	1516.54	1413.02
<b>Έμμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου της ιλύος που διατίθεται σε ΧΥΤΑ	kgCO <sub>2</sub> /d	2112.27	3325.87
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ	kgCO <sub>2</sub> /d	4136.37	4232.53
<b>Συνολικές εκπομπές ΑΘ</b>			
<b>Συνολικές ημερήσιες εκπομπές ΑΘ</b>	kgCO <sub>2</sub> /d	<b>15809.54</b>	<b>17564.73</b>
<b>Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/κατ-d</b>	<b>0.252</b>	<b>0.311</b>

**ΕΕΛ ΑΡΓΟΥΣ – ΝΑΥΠΛΙΟΥ**

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

ΕΕΛ Αργους - Ναυπλίου:

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Πάχυνση ιλύος (παχυντές βαρύτητας)  
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	154574	44946

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	11600	9748
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	9133.4	2661.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	3696.7	1421.6
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	348.1	263.9
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	787.3	273.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	318.7	145.8
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	30.0	27.1

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	15.08	12.08
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	14.58	11.83
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	1.05	0.90
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	6.9	7.1
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομάκρυνση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικού φωσφόρου, TP	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
Ολικός φώσφορος, TP	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	787.3	273.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	318.7	145.8
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	30.0	27.1

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	18	24
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**B1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$X_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLVSS: συγκέντρωση πτητικών στερεών ανάμικτου υγρού (mg/l)

HRT: υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα (days)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$CO_{2,biomassdecay} = 1.947 \cdot X_{decay}$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

CO<sub>2,biomass decay</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	11600.42	9748.33
Συνολικός ανοξικός όγκος, V <sub>ANOX</sub>	m <sup>3</sup>	1584.00	792.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	7920.00	3960.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, V <sub>TOTAL</sub>	m <sup>3</sup>	9504.00	4752.00
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	7466.3	6726.8
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα	d	0.82	0.49
Ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται, X <sub>decay</sub>	kgVSS/d	4257.60	1917.95
CO <sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας, CO <sub>2,biomass decay</sub>	kgCO <sub>2</sub> /d	<b>8289.55</b>	<b>3734.26</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,BODoxidation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

CO<sub>2,BOD,oxidation</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

R<sub>O<sub>2</sub></sub>: απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

$$R_{O_2} = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

θ<sub>C,TOTAL</sub>: ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα (days)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	11600.42	9748.33
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.98	0.96
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	787.33	273.00
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Ολικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα, θ <sub>C,TOTAL</sub>	d	25.00	25.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>O<sub>2</sub></sub>	kgO <sub>2</sub> /d	11072.61	3143.77
	kgO <sub>2</sub> /h	461.36	130.99
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας, CO<sub>2,BOD,oxidation</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>12179.87</b>	<b>3458.15</b>

**B3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ CO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,s=consumed} = 4.49 \cdot N_{nitro}$$

CO<sub>2,consumed</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται στη νιτροποίηση, (kgCO<sub>2</sub>/d)

N<sub>bio</sub>: Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας

15.00%

N<sub>sl</sub>: Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος

8.00%

N<sub>nitro</sub>: Άζωτο προς νιτροποίηση: N<sub>nitro</sub> = N<sub>total</sub> - N<sub>bio</sub> - (N-NH<sub>4</sub>)<sub>out</sub> - N<sub>org out</sub> - N<sub>sl</sub>

N<sub>den</sub>: Άζωτο προς απονιτροποίηση: N<sub>den</sub> = N<sub>nitro</sub> - (N-NO<sub>3</sub>)<sub>out</sub>

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	11600.42	9748.33
Ολικό άζωτο εισόδου, N <sub>total</sub>	kg/d	348.09	263.93
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, (N-NH <sub>4</sub> ) <sub>out</sub>	kg/d	12.20	8.74
Νιτρικό άζωτο εξόδου, (N-NO <sub>3</sub> ) <sub>out</sub>	kg/d	80.60	69.25
Οργανικό άζωτο εξόδου, N <sub>org out</sub>	kg/d	23.20	19.50
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, N <sub>bio</sub>	kg/d	52.21	39.59
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, N <sub>sl</sub>	kg/d	27.85	21.11
Άζωτο προς νιτροποίηση, N <sub>nitro</sub>	kg/d	232.63	174.99
<b>CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται κατά τη νιτροποίηση, CO<sub>2,consumed</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>1044.50</b>	<b>785.69</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**Β4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ N<sub>2</sub>O ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$N_2O_{emission} = Q * TN_{in} * 0,005$$

$$CO_{2, equivalent} = N_2O_{emission} * GWP_{N_2O} = Q * TN_{in} * 0,005 * 296$$

GWP N<sub>2</sub>O: δυναμικό συμβολής του N<sub>2</sub>O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (ίσο με 296)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου, TN <sub>in</sub>	kg/d	348.09	263.93
CO <sub>2</sub> από την παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση, CO <sub>2, equivalent</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	515.17	390.61

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**Γ1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ ΣΕ ΧΥΤΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, sanitary} = 110/113 * W_{SS, sanitary} + 40/113 * 44/16 * W_{SS, sanitary}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος προς διαθεση σε ΧΥΤΑ, W <sub>SS, sanitary</sub>	kg/d	3570.83	2958.33
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ, CO <sub>2, sanitary</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	6952.06	5759.59

**Γ2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, electricity} = E_{required} * \sum (Fi * EFi)$$

E<sub>required</sub>: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ, (kWh/d)

Fi: το % ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου i στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EFi: ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ του καυσίμου i κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας	kWh/month	347333	293833
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	11513.8	9581.5
Ποσοστό συμμετοχής καύσης λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53.09%	53.09%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9.85%	9.85%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18.46%	18.46%
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του λιγνίτη κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	877.0	877.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του πετρελαίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	604.0	604.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του φυσικού αερίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	353.0	353.0
CO <sub>2</sub> από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ, CO <sub>2, electricity</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	6796.11	5655.56

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Άμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την αποσύνθεση της βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	8289.55	3734.26
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την παραγωγή βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	12179.87	3458.15
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) που καταναλώνονται κατά τη νιτροποίηση	kgCO <sub>2</sub> /d	-1044.50	-785.69
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από τη διεργασία της απονιτροποίησης	kgCO <sub>2</sub> /d	515.17	390.61
<b>Έμμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου της ιλύος που διατίθεται σε ΧΥΤΑ	kgCO <sub>2</sub> /d	6952.06	5759.59
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ	kgCO <sub>2</sub> /d	6796.11	5655.56
<b>Συνολικές εκπομπές ΑΘ</b>			
<b>Συνολικές ημερήσιες εκπομπές ΑΘ</b>	kgCO <sub>2</sub> /d	<b>33688.27</b>	<b>18212.47</b>
<b>Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/κατ-d</b>	<b>0.218</b>	<b>0.405</b>

**ΕΕΛ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ**



**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΕΕΛ Αμαλιάδας:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή προσωρινής συγκέντρωσης ιλύος

- Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσης)

**2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	13053	13483

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	2716	2475
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	784.0	805.5
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	1070.2	975.3
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	149.9	137.3
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	288.6	325.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	394.0	394.0
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	55.2	55.5

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	11.6	12.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	15.0	15.0
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	9.9	8.4
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	1.5	1.2
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	6.4	5.2
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομάκρυνση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικού φωσφόρου, TP	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
Ολικός φώσφορος, TP	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	288.6	325.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	394.0	394.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	55.2	55.5

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	19	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**B1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$X_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLVSS: συγκέντρωση πτητικών στερεών ανάμικτου υγρού (mg/l)

HRT: υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα (days)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$CO_{2,biomassdecay} = 1.947 \cdot X_{decay}$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

CO<sub>2,biomass decay</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	2716.37	2475.33
Συνολικός ανοξικός όγκος, V <sub>ANOX</sub>	m <sup>3</sup>	1200.00	1200.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	4000.00	4000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, V <sub>TOTAL</sub>	m <sup>3</sup>	5200.00	5200.00
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2823.0	4321.4
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα	d	1.91	2.10
Ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται, X <sub>decay</sub>	kgVSS/d	880.76	1348.28
CO <sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας, CO <sub>2,biomass decay</sub>	kgCO <sub>2</sub> /d	1714.84	2625.11

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,BODoxidation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

$CO_{2,BOD,oxidation}$ : ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

$R_{O_2}$ : απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

$$R_{O_2} = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα (days)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	2716.37	2475.33
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.96	0.96
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	288.62	325.42
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Ολικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα, $\theta_{C,TOTAL}$	d	25.00	25.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, $R_{O_2}$	kgO <sub>2</sub> /d	929.97	957.74
	kgO <sub>2</sub> /h	38.75	39.91
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας, CO<sub>2,BOD,oxidation</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>1022.96</b>	<b>1053.51</b>

**B3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ CO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,s=consumed} = 4.49 \cdot N_{nitro}$$

$CO_{2,consumed}$ : ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται στη νιτροποίηση, (kgCO<sub>2</sub>/d)

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%

$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%

$N_{nitro}$ : Άζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl}$

$N_{den}$ : Άζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	2716.37	2475.33
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	149.95	137.32
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	4.01	2.88
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	17.47	12.92
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	kg/d	5.43	4.95
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	22.49	20.60
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	12.00	10.99
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	106.01	97.90
<b>CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται κατά τη νιτροποίηση, CO<sub>2,consumed</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>476.01</b>	<b>439.58</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**Β4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ N<sub>2</sub>O ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$N_2O_{emission} = Q * TN_{in} * 0,005$$

$$CO_{2, equivalent} = N_2O_{emission} * GWP_{N_2O} = Q * TN_{in} * 0,005 * 296$$

GWP N<sub>2</sub>O: δυναμικό συμβολής του N<sub>2</sub>O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (ίσο με 296)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου, TN <sub>in</sub>	kg/d	149.95	137.32
CO <sub>2</sub> από την παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση, CO <sub>2, equivalent</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	221.92	203.23

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**Γ1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ ΣΕ ΧΥΤΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, sanitary} = 110/113 * W_{SS, sanitary} + 40/113 * 44/16 * W_{SS, sanitary}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος προς διαθεση σε ΧΥΤΑ, W <sub>SS, sanitary</sub>	kg/d	630.8	680.9
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ, CO <sub>2, sanitary</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	1228.03	1325.71

**Γ2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, electricity} = E_{required} * \Sigma (Fi * EFi)$$

E<sub>required</sub>: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ, (kWh/d)

Fi: το % ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου i στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EFi: ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ του καυσίμου i κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας	kWh/month	56533.33	60333.33
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1874.0	1967.4
Ποσοστό συμμετοχής καύσης λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53.09%	53.09%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9.85%	9.85%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18.46%	18.46%
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του λιγνίτη κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	877.0	877.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του πετρελαίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	604.0	604.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του φυσικού αερίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	353.0	353.0
CO <sub>2</sub> από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ, CO <sub>2, electricity</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	1106.16	1161.27

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Άμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την αποσύνθεση της βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	1714.84	2625.11
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την παραγωγή βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	1022.96	1053.51
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) που καταναλώνονται κατά τη νιτροποίηση	kgCO <sub>2</sub> /d	-476.01	-439.58
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από τη διεργασία της απονιτροποίησης	kgCO <sub>2</sub> /d	221.92	203.23
<b>Έμμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου της ιλύος που διατίθεται σε ΧΥΤΑ	kgCO <sub>2</sub> /d	1228.03	1325.71
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ	kgCO <sub>2</sub> /d	1106.16	1161.27
<b>Συνολικές εκπομπές ΑΘ</b>			
<b>Συνολικές ημερήσιες εκπομπές ΑΘ</b>	kgCO <sub>2</sub> /d	<b>4817.92</b>	<b>5929.24</b>
<b>Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/κατ-d</b>	<b>0.369</b>	<b>0.440</b>

**ΕΕΛ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ**

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΕΕΛ Καρδίτσας:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Σύστημα ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού χωρίς α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Πάχυνση ιλύος (παχυντής βαρύτητας)

- Μηχανική πάχυνση ιλύος (τράπεζες πάχυνσης)

- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσης)

**2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	47610	47340

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	29354	19863
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	2894.6	2889.2
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	2767.9	2560.6
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	568.7	550.9
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	98.6	145.5
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	94.3	128.9
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	19.4	27.7

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	10.5	12.8
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	11.1	10.0
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	7.4	8.5
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	1.0	1.0
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	4.4	5.5
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομάκρυνση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
Απομάκρυνση ολικού φωσφόρου, TP	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	0.0	0.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	0.0	0.0
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
Ολικός φώσφορος, TP	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	98.6	145.5
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	94.3	128.9
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	19.4	27.7

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	13	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.0	2.0
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	1.0	1.0
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**B1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$X_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLVSS: συγκέντρωση πτητικών στερεών ανάμικτου υγρού (mg/l)

HRT: υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα (days)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$CO_{2,biomassdecay} = 1.947 \cdot X_{decay}$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

CO<sub>2,biomass decay</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	29354.25	19862.75
Συνολικός ανοξικός όγκος, V <sub>ANOX</sub>	m <sup>3</sup>	2400.00	2400.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	8175.00	8175.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, V <sub>TOTAL</sub>	m <sup>3</sup>	10575.00	10575.00
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2990.0	2990.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα	d	0.36	0.53
Ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται, X <sub>decay</sub>	kgVSS/d	1897.16	1897.16
CO <sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας, CO <sub>2,biomass decay</sub>	kgCO <sub>2</sub> /d	3693.76	3693.76



**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,BODoxidation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

$CO_{2,BOD,oxidation}$ : ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

$R_{O_2}$ : απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

$$R_{O_2} = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα (days)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	29354.25	19862.75
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.89	0.91
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	98.61	145.46
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Ολικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα, $\theta_{C,TOTAL}$	d	18.0	18.9
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, $R_{O_2}$	kgO <sub>2</sub> /d	3005.32	3090.98
	kgO <sub>2</sub> /h	125.22	128.79
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας, CO<sub>2,BOD,oxidation</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>3305.86</b>	<b>3400.08</b>

**B3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ CO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,s=consumed} = 4.49 \cdot N_{nitro}$$

$CO_{2,consumed}$ : ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται στη νιτροποίηση, (kgCO<sub>2</sub>/d)

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας

15.00%

$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος

8.00%

$N_{nitro}$ : Άζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl}$

$N_{den}$ : Άζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	29354.25	19862.75
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	568.74	550.86
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	29.35	19.86
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	128.67	109.08
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	kg/d	58.71	39.73
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	85.31	82.63
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	45.50	44.07
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	349.87	364.57
<b>CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται κατά τη νιτροποίηση, CO<sub>2,consumed</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>1570.90</b>	<b>1636.94</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**Β4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ N<sub>2</sub>O ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$N_2O_{emission} = Q * TN_{IN} * 0,005$$

$$CO_{2, equivalent} = N_2O_{emission} * GWP_{N_2O} = Q * TN_{IN} * 0,005 * 296$$

GWP N<sub>2</sub>O: δυναμικό συμβολής του N<sub>2</sub>O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (ίσο με 296)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου, TN <sub>in</sub>	kg/d	568.74	550.86
CO <sub>2</sub> από την παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση, CO <sub>2, equivalent</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	841.73	815.27

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**Γ1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ ΣΕ ΧΥΤΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, sanitary} = 110/113 * W_{SS, sanitary} + 40/113 * 44/16 * W_{SS, sanitary}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος προς διαθεση σε ΧΥΤΑ, W <sub>SS, sanitary</sub>	kg/d	2380.0	2380.0
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ, CO <sub>2, sanitary</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	4633.55	4633.55

**Γ2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, electricity} = E_{required} * \Sigma (Fi * EFi)$$

E<sub>required</sub>: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ, (kWh/d)

Fi: το % ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου i στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EFi: ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ του καυσίμου i κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας	kWh/month	107935	107500
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3578.0	3505.4
Ποσοστό συμμετοχής καύσης λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53.09%	53.09%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9.85%	9.85%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18.46%	18.46%
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του λιγνίτη κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	877.0	877.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του πετρελαίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	604.0	604.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του φυσικού αερίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	353.0	353.0
CO <sub>2</sub> από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ, CO <sub>2, electricity</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	2111.91	2069.11

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Άμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την αποσύνθεση της βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	3693.76	3693.76
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την παραγωγή βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	3305.86	3400.08
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) που καταναλώνονται κατά τη νιτροποίηση	kgCO <sub>2</sub> /d	-1570.90	-1636.94
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από τη διεργασία της απονιτροποίησης	kgCO <sub>2</sub> /d	841.73	815.27
<b>Έμμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου της ιλύος που διατίθεται σε ΧΥΤΑ	kgCO <sub>2</sub> /d	4633.55	4633.55
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ	kgCO <sub>2</sub> /d	2111.91	2069.11
<b>Συνολικές εκπομπές ΑΘ</b>			
<b>Συνολικές ημερήσιες εκπομπές ΑΘ</b>	kgCO <sub>2</sub> /d	<b>13015.92</b>	<b>12974.83</b>
<b>Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/κατ-d</b>	<b>0.273</b>	<b>0.274</b>

**ΕΕΛ ΜΕΙΖΟΝΟΣ ΒΟΛΟΥ**

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΕΕΛ Βόλου:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:**

- Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (φυγόκεντρος)
- Δεξαμενή ομογενοποίησης ιλύος
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	192730	169265

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	32262	30754
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	11525.5	10123.1
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	12068.5	11988.9
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	1131.0	1049.7
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	357.3	329.2
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	374.1	389.8
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	35.1	34.1

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	12.04	7.25
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	26.3	19.3
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	15.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	9.3	4.7
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	3.7	3.3
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομάκρυνση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	35%	35%
Απομάκρυνση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομάκρυνση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	125.0	115.2
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	243.2	253.4
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	232.2	214.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	130.9	136.4
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	35.1	34.1

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	18	22
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**B1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$X_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLVSS: συγκέντρωση πτητικών στερεών ανάμικτου υγρού (mg/l)

HRT: υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα (days)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$CO_{2,biomassdecay} = 1.947 \cdot X_{decay}$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

CO<sub>2,biomass decay</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	32261.58	30753.83
Συνολικός ανοξικός όγκος, V <sub>ANOX</sub>	m <sup>3</sup>	4000.00	4000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	10000.00	10000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, V <sub>TOTAL</sub>	m <sup>3</sup>	14000.00	14000.00
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2009.3	2271.2
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα	d	0.43	0.46
Ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται, X <sub>decay</sub>	kgVSS/d	1687.82	1907.82
CO <sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας, CO <sub>2,biomass decay</sub>	kgCO <sub>2</sub> /d	3286.19	3714.52

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,BOD\text{oxidation}} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

$CO_{2,BOD,oxidation}$ : ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

$R_{O_2}$ : απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

$$R_{O_2} = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$Q$ : παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

$f$ : BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα (days)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	m <sup>3</sup> /d	32261.58	30753.83
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, $f$	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.95	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	232.21	213.96
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Ολικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα, $\theta_{C,TOTAL}$	d	17.3	18.5
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, $R_{O_2}$	kgO <sub>2</sub> /d	8197.85	7433.49
	kgO <sub>2</sub> /h	341.58	309.73
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας, CO<sub>2,BOD,oxidation</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>9017.63</b>	<b>8176.84</b>

**B3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ CO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,s=consumed} = 4.49 \cdot N_{nitro}$$

$CO_{2,consumed}$ : ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται στη νιτροποίηση, (kgCO<sub>2</sub>/d)

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας

15.00%

$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος

8.00%

$N_{nitro}$ : Άζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org\ out} - N_{sl}$

$N_{den}$ : Άζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, $Q$	m <sup>3</sup> /d	32261.58	30753.83
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1131.04	1049.73
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	300.97	145.82
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	118.43	100.21
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org\ out}$	kg/d	64.52	61.51
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	169.66	157.46
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	90.48	83.98
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	505.40	600.96
<b>CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται κατά τη νιτροποίηση, CO<sub>2,consumed</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>2269.25</b>	<b>2698.31</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ N<sub>2</sub>O ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$N_2O_{emission} = Q * TN_{in} * 0,005$$

$$CO_{2, equivalent} = N_2O_{emission} * GWP_{N_2O} = Q * TN_{in} * 0,005 * 296$$

GWP N<sub>2</sub>O: δυναμικό συμβολής του N<sub>2</sub>O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (ίσο με 296)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου, TN <sub>in</sub>	kg/d	1131.04	1049.73
CO <sub>2</sub> από την παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση, CO <sub>2, equivalent</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	1673.94	1553.60

**B5. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, biogas} = 0.99 * [0.737 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC}) + 0.446 * \frac{44}{16} * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC})]$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7844.54	7792.77
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος, W <sub>VSS, PRIM</sub>	kg/d	5491.18	5454.94
Ποσότητα ολικών στερεών δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2749.8	3000.8
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος W <sub>VSS, SEC</sub>	kg/d	1787.39	1950.54
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	10594.37	10793.60
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	3639.28	3702.74
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	3315.80	3388.12
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	6955.09	7090.86
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	3639.28	3702.74
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m <sup>3</sup> /d	3639.28	3702.74
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη μονάδα αναερόβιας χώνευσης, CO <sub>2, biogas</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	7074.28	7197.62

**B6. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΔΙΑΦΥΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, biogas, leakage} = 0.01 * [0.737 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC}) + 0.446 * 23 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC})]$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	3639.28	3702.74
CO <sub>2</sub> από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα, CO <sub>2, biogas, leakage</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	400.14	407.12

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**Γ1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΙΛΥΟΣ ΣΕ ΧΥΤΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, sanitary} = 110/113 * W_{SS, sanitary} + 40/113 * 44/16 * W_{SS, sanitary}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς διαθεση σε ΧΥΤΑ, W <sub>SS, sanitary</sub>	kg/d	6955.1	7090.9
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ, CO <sub>2, sanitary</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	13540.88	13805.21



**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**Γ2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, \text{ electricity}} = E_{\text{required}} \times \Sigma (Fi \times EFi)$$

$E_{\text{required}}$  : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ, (kWh/d)

$Fi$ : το % ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου  $i$  στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

$EFi$ : ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ του καυσίμου  $i$  κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας	kWh/month	409667	399167
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	13580.1	13016.3
Ποσοστό συμμετοχής καύσης λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53.09%	53.09%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9.85%	9.85%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18.46%	18.46%
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του λιγνίτη κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	877.0	877.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του πετρελαίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	604.0	604.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του φυσικού αερίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	353.0	353.0
<b>CO<sub>2</sub> από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ, CO<sub>2,electricity</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>8015.76</b>	<b>7682.97</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Άμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την αποσύνθεση της βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	3286.19	3714.52
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την παραγωγή βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	9017.63	8176.84
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) που καταναλώνονται κατά τη νιτροποίηση	kgCO <sub>2</sub> /d	-2269.25	-2698.31
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από τη διεργασία της απονιτροποίησης	kgCO <sub>2</sub> /d	1673.94	1553.60
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO <sub>2</sub> /d	7074.28	7197.62
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO <sub>2</sub> /d	400.14	407.12
<b>Έμμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου της ιλύος που διατίθεται σε ΧΥΤΑ	kgCO <sub>2</sub> /d	13540.88	13805.21
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ	kgCO <sub>2</sub> /d	8015.76	7682.97
<b>Συνολικές εκπομπές ΑΘ</b>			
<b>Συνολικές ημερήσιες εκπομπές ΑΘ</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>40739.55</b>	<b>39839.57</b>
<b>Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/κατ-d</b>	<b>0.211</b>	<b>0.235</b>

**ΕΕΛ ΧΑΝΙΩΝ**

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΕΕΛ Χανίων:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή συγκέντρωσης 2ας ιλύος  
 - Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (φυγόκεντρος)  
 - Προπάχυνση 1ας και 2ας ιλύος (παχυντές βαρύτητας)  
 - Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)  
 - Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος  
 - Μηχανική αφυδάτωσης ιλυος (ταινιοφιλτρόπρεσσα)

**2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	111805	99036

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	18623	18587
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	6724.5	5963.6
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	6481.3	6010.7
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	810.3	830.8
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	361.1	320.8
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	348.0	323.4
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	43.5	44.7

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	6.54	5.45
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	7.05	7.59
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	8.57	8.54
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	1.5	1.5
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	5.1	5.0
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομάκρυνση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	35%	35%
Απομάκρυνση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομάκρυνση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	126.4	112.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	226.2	210.2
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	234.7	208.6
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	121.8	113.2
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	43.5	44.7

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	19	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**B1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$X_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLVSS: συγκέντρωση πτητικών στερεών ανάμικτου υγρού (mg/l)

HRT: υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα (days)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$CO_{2,biomassdecay} = 1.947 \cdot X_{decay}$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

CO<sub>2,biomass decay</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	18623.25	18586.92
Συνολικός ανοξικός όγκος, V <sub>ANOX</sub>	m <sup>3</sup>	1496.00	748.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	7576.00	3788.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, V <sub>TOTAL</sub>	m <sup>3</sup>	9072.00	4536.00
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	5152.5	5747.7
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα	d	0.49	0.24
Ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται, X <sub>decay</sub>	kgVSS/d	2804.61	1564.30
CO <sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας, CO <sub>2,biomass decay</sub>	kgCO <sub>2</sub> /d	5460.58	3045.68

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,BOD\text{oxidation}} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

CO<sub>2,BOD,oxidation</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

R<sub>O<sub>2</sub></sub>: απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

$$R_{O_2} = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

θ<sub>C,TOTAL</sub>: ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα (days)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	18623.25	18586.92
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.97	0.97
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	234.70	208.55
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Ολικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα, θ <sub>C,TOTAL</sub>	d	24.03	24.41
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>O<sub>2</sub></sub>	kgO <sub>2</sub> /d	5215.22	4646.35
	kgO <sub>2</sub> /h	217.30	193.60
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας, CO<sub>2,BOD,oxidation</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>5736.74</b>	<b>5110.99</b>

**B3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ CO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,s=consumed} = 4.49 \cdot N_{nitro}$$

CO<sub>2,consumed</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται στη νιτροποίηση, (kgCO<sub>2</sub>/d)

N<sub>bio</sub>: Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας 15.00%

N<sub>sl</sub>: Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος 8.00%

N<sub>nitro</sub>: Άζωτο προς νιτροποίηση: N<sub>nitro</sub> = N<sub>total</sub> - N<sub>bio</sub> - (N-NH<sub>4</sub>)<sub>out</sub> - N<sub>org out</sub> - N<sub>sl</sub>

N<sub>den</sub>: Άζωτο προς απονιτροποίηση: N<sub>den</sub> = N<sub>nitro</sub> - (N-NO<sub>3</sub>)<sub>out</sub>

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	18623.25	18586.92
Ολικό άζωτο εισόδου, N <sub>total</sub>	kg/d	810.25	830.84
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, (N-NH <sub>4</sub> ) <sub>out</sub>	kg/d	27.93	27.88
Νιτρικό άζωτο εξόδου, (N-NO <sub>3</sub> ) <sub>out</sub>	kg/d	94.40	93.75
Οργανικό άζωτο εξόδου, N <sub>org out</sub>	kg/d	37.25	37.17
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, N <sub>bio</sub>	kg/d	121.54	124.63
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, N <sub>sl</sub>	kg/d	64.82	66.47
Άζωτο προς νιτροποίηση, N <sub>nitro</sub>	kg/d	558.71	574.69
<b>CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται κατά τη νιτροποίηση, CO<sub>2,consumed</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>2508.62</b>	<b>2580.38</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ N<sub>2</sub>O ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$N_2O_{emission} = Q * TN_{in} * 0,005$$

$$CO_{2, equivalent} = N_2O_{emission} * GWP_{N_2O} = Q * TN_{in} * 0,005 * 296$$

GWP N<sub>2</sub>O: δυναμικό συμβολής του N<sub>2</sub>O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (ίσο με 296)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου, TN <sub>in</sub>	kg/d	810.25	830.84
CO <sub>2</sub> από την παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση, CO <sub>2, equivalent</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	1199.17	1229.65

**B5. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, biogass} = 0.99 * [0.737 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC}) + 0.446 * \frac{44}{16} * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC})]$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4212.83	3906.98
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος, W <sub>VSS, PRIM</sub>	kg/d	2948.98	2734.89
Ποσότητα ολικών στερεών δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2988.3	3110.6
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος W <sub>VSS, SEC</sub>	kg/d	2211.32	2270.74
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7201.11	7017.59
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2580.15	2502.81
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2040.80	2011.96
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	4620.95	4514.77
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2580.15	2502.81
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m <sup>3</sup> /d	2580.15	2502.81
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη μονάδα αναερόβιας χώνευσης, CO <sub>2, biogass</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	5015.47	4865.13

**B6. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΔΙΑΦΥΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, biogass, leakage} = 0.01 * [0.737 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC}) + 0.446 * 23 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC})]$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2580.15	2502.81
CO <sub>2</sub> από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα, CO <sub>2, biogas, leakage</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	283.69	275.18

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**Γ1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΙΛΥΟΣ ΣΕ ΧΥΤΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, sanitary} = 110/113 * W_{SS, sanitary} + 40/113 * 44/16 * W_{SS, sanitary}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς διαθεση σε ΧΥΤΑ, W <sub>SS, sanitary</sub>	kg/d	4621.0	4514.8
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ, CO <sub>2, sanitary</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	8996.55	8789.82

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**Γ2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, \text{ electricity}} = E_{\text{required}} \times \sum (Fi \times EFi)$$

$E_{\text{required}}$  : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ, (kWh/d)

$Fi$ : το % ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου  $i$  στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

$EFi$ : ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ του καυσίμου  $i$  κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας	kWh/month	282140	305680
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	9352.7	9967.8
Ποσοστό συμμετοχής καύσης λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53.09%	53.09%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9.85%	9.85%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18.46%	18.46%
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του λιγνίτη κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	877.0	877.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του πετρελαίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	604.0	604.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του φυσικού αερίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	353.0	353.0
<b>CO<sub>2</sub> από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ, CO<sub>2,electricity</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>5520.50</b>	<b>5883.58</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Άμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την αποσύνθεση της βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	5460.58	3045.68
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την παραγωγή βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	5736.74	5110.99
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) που καταναλώνονται κατά τη νιτροποίηση	kgCO <sub>2</sub> /d	-2508.62	-2580.38
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από τη διεργασία της απονιτροποίησης	kgCO <sub>2</sub> /d	1199.17	1229.65
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO <sub>2</sub> /d	5015.47	4865.13
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO <sub>2</sub> /d	283.69	275.18
<b>Έμμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου της ιλύος που διατίθεται σε ΧΥΤΑ	kgCO <sub>2</sub> /d	8996.55	8789.82
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ	kgCO <sub>2</sub> /d	5520.50	5883.58
<b>Συνολικές εκπομπές ΑΘ</b>			
<b>Συνολικές ημερήσιες εκπομπές ΑΘ</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>29704.08</b>	<b>26619.66</b>
<b>Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/κατ-d</b>	<b>0.266</b>	<b>0.269</b>

**ΕΕΛ ΛΑΡΙΣΑΣ**



**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΕΕΛ Λάρισας:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας κατακόρυφου άξονα

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος  
 - Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος  
 - Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (φυγόκεντρος)  
 - Δεξαμενή ομογενοποίησης  
 - Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)  
 - Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος  
 - Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	114876	104753

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	27250	26417
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	6894.3	6249.7
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	4291.9	4202.5
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	1367.0	1362.7
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	253.0	236.6
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	157.5	159.1
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	50.2	51.6

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	10.17	9.57
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	13.23	13.63
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	10.0	10.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	0.66	0.55
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	7.3	7.4
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομάκρυνση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	35%	35%
Απομάκρυνση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομάκρυνση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	88.6	82.8
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	102.4	103.4
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	164.5	153.8
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	55.1	55.7
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	50.2	51.6

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	18	23
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**B1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$X_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLVSS: συγκέντρωση πτητικών στερεών ανάμικτου υγρού (mg/l)

HRT: υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα (days)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$CO_{2,biomassdecay} = 1.947 \cdot X_{decay}$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

CO<sub>2,biomass decay</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	27250.00	26416.67
Συνολικός ανοξικός όγκος, V <sub>ANOX</sub>	m <sup>3</sup>	4560.00	4560.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	10855.00	10855.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, V <sub>TOTAL</sub>	m <sup>3</sup>	15415.00	15415.00
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2199.2	1733.3
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα	d	0.57	0.58
Ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται, X <sub>decay</sub>	kgVSS/d	2034.01	1603.16
CO <sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας, CO <sub>2,biomass decay</sub>	kgCO <sub>2</sub> /d	3960.22	3121.35

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,BODoxidation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

$CO_{2,BOD,oxidation}$ : ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

$R_{O_2}$ : απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

$$R_{O_2} = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

$K_e$ : ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

$E_H$ : βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

$F_0$ : συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

$\theta_{C,TOTAL}$ : ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα (days)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	27250.00	26416.67
Συντελεστής, $K_e$	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, $E_H$	-	0.94	0.94
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, $F_0$	mg/l	164.45	153.78
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, $Y_H$	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, $b_H$	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Ολικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα, $\theta_{C,TOTAL}$	d	7.30	7.23
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, $R_{O_2}$	kgO <sub>2</sub> /d	4066.22	3677.00
	kgO <sub>2</sub> /h	169.43	153.21
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας, CO<sub>2,BOD,oxidation</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>4472.85</b>	<b>4044.70</b>

**B3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ CO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,s=consumed} = 4.49 \cdot N_{nitro}$$

$CO_{2,consumed}$ : ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται στη νιτροποίηση, (kgCO<sub>2</sub>/d)

$N_{bio}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας

15.00%

$N_{sl}$ : Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος

8.00%

$N_{nitro}$ : Άζωτο προς νιτροποίηση:  $N_{nitro} = N_{total} - N_{bio} - (N-NH_4)_{out} - N_{org out} - N_{sl}$

$N_{den}$ : Άζωτο προς απονιτροποίηση:  $N_{den} = N_{nitro} - (N-NO_3)_{out}$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	27250.00	26416.67
Ολικό άζωτο εισόδου, $N_{total}$	kg/d	1367.04	1362.66
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, $(N-NH_4)_{out}$	kg/d	18.03	14.55
Νιτρικό άζωτο εξόδου, $(N-NO_3)_{out}$	kg/d	199.97	196.78
Οργανικό άζωτο εξόδου, $N_{org out}$	kg/d	54.50	52.83
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, $N_{bio}$	kg/d	205.06	204.40
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, $N_{sl}$	kg/d	109.36	109.01
Άζωτο προς νιτροποίηση, $N_{nitro}$	kg/d	980.09	981.86
<b>CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται κατά τη νιτροποίηση, CO<sub>2,consumed</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>4400.61</b>	<b>4408.57</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ N<sub>2</sub>O ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$N_2O_{emission} = Q * TN_{in} * 0,005$$

$$CO_{2, equivalent} = N_2O_{emission} * GWP_{N_2O} = Q * TN_{in} * 0,005 * 296$$

GWP N<sub>2</sub>O: δυναμικό συμβολής του N<sub>2</sub>O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (ίσο με 296)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου, TN <sub>in</sub>	kg/d	1367.04	1362.66
CO <sub>2</sub> από την παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση, CO <sub>2, equivalent</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	2023.22	2016.74

**B5. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, biogas} = 0.99 * [0.737 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC}) + 0.446 * \frac{44}{16} * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC})]$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2789.72	2731.59
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος, W <sub>VSS, PRIM</sub>	kg/d	1952.80	1912.12
Ποσότητα ολικών στερεών δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	3906	4105
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος W <sub>VSS, SEC</sub>	kg/d	2538.70	2668.57
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	6695.41	6837.08
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2245.75	2290.34
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2203.91	2256.40
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	4449.66	4546.74
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2245.75	2290.34
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m <sup>3</sup> /d	2245.75	2290.34
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη μονάδα αναερόβιας χώνευσης, CO <sub>2, biogas</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	4365.44	4452.12

**B6. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΔΙΑΦΥΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, biogas, leakage} = 0.01 * [0.737 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC}) + 0.446 * 23 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC})]$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2245.75	2290.34
CO <sub>2</sub> από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα, CO <sub>2, biogas, leakage</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	246.92	251.82

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**Γ1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΙΛΥΟΣ ΣΕ ΧΥΤΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, sanitary} = 110/113 * W_{SS, sanitary} + 40/113 * 44/16 * W_{SS, sanitary}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς διαθεση σε ΧΥΤΑ, W <sub>SS, sanitary</sub>	kg/d	4449.7	4546.7
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ, CO <sub>2, sanitary</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	8663.05	8852.06

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**Γ2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, \text{ electricity}} = E_{\text{required}} \times \Sigma (Fi \times EFi)$$

$E_{\text{required}}$  : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ, (kWh/d)

$Fi$ : το % ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου  $i$  στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

$EFi$ : ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ του καυσίμου  $i$  κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας	kWh/month	416667	436833
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	13812.2	14244.6
Ποσοστό συμμετοχής καύσης λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53.09%	53.09%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9.85%	9.85%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18.46%	18.46%
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του λιγνίτη κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	877.0	877.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του πετρελαίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	604.0	604.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του φυσικού αερίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	353.0	353.0
<b>CO<sub>2</sub> από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ, CO<sub>2,electricity</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>8152.72</b>	<b>8407.96</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Άμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την αποσύνθεση της βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	3960.22	3121.35
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την παραγωγή βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	4472.85	4044.70
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) που καταναλώνονται κατά τη νιτροποίηση	kgCO <sub>2</sub> /d	-4400.61	-4408.57
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από τη διεργασία της απονιτροποίησης	kgCO <sub>2</sub> /d	2023.22	2016.74
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO <sub>2</sub> /d	4365.44	4452.12
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO <sub>2</sub> /d	246.92	251.82
<b>Έμμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου της ιλύος που διατίθεται σε ΧΥΤΑ	kgCO <sub>2</sub> /d	8663.05	8852.06
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ	kgCO <sub>2</sub> /d	8152.72	8407.96
<b>Συνολικές εκπομπές ΑΘ</b>			
<b>Συνολικές ημερήσιες εκπομπές ΑΘ</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>27483.81</b>	<b>26738.18</b>
<b>Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/κατ-d</b>	<b>0.239</b>	<b>0.255</b>

**ΕΕΛ ΠΑΤΡΑΣ**

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΕΕΛ Πάτρας:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Επιφανειακός μηχανικός αεριστήρας οριζόντιου άξονα (τύπου βούρτσας)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:** - Δεξαμενή ομογενοποίησης 1ας και 2ας ιλύος  
 - Μηχανικός παχυντής 1ας και 2ας ιλύος (φυγόκεντρος)  
 - Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (χωρίς συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)  
 - Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	166244	143917

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	36451	31251
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	9974.6	8635.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	8347.2	6291.9
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	2132.8	1778.1
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	273.6	276.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	229.0	201.3
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	58.5	56.9

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	11.3	9.3
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	21.5	14.8
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	14.2	14.1
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	1.3	0.9
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	10.9	11.2
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομάκρυνση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	35%	35%
Απομάκρυνση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	65%	65%
Απομάκρυνση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	95.8	96.7
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	148.9	130.9
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	177.9	179.6
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	80.2	70.5
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	58.5	56.9

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	19	24
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**B1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$X_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLVSS: συγκέντρωση πτητικών στερεών ανάμικτου υγρού (mg/l)

HRT: υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα (days)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$CO_{2,biomassdecay} = 1.947 \cdot X_{decay}$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

CO<sub>2,biomass decay</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	36450.64	31250.99
Συνολικός ανοξικός όγκος, V <sub>ANOX</sub>	m <sup>3</sup>	6000.00	4000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	18000.00	12000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, V <sub>TOTAL</sub>	m <sup>3</sup>	24000.00	16000.00
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	1982.5	2200.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα	d	0.66	0.51
Ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται, X <sub>decay</sub>	kgVSS/d	2854.80	2112.00
CO <sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας, CO <sub>2,biomass decay</sub>	kgCO <sub>2</sub> /d	5558.30	4112.06



**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,BODoxidation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

CO<sub>2,BOD,oxidation</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

R<sub>O<sub>2</sub></sub>: απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

$$R_{O_2} = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

θ<sub>C,TOTAL</sub>: ο ολικός χρόνος παραμονής στερεών στη βιολογική βαθμίδα (days)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	36450.64	31250.99
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.94	0.95
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	177.87	179.60
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Ολικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα, θ <sub>C,TOTAL</sub>	d	25.00	25.00
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>O<sub>2</sub></sub>	kgO <sub>2</sub> /d	7506.79	6580.06
	kgO <sub>2</sub> /h	312.78	274.17
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας, CO<sub>2,BOD,oxidation</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>8257.47</b>	<b>7238.07</b>

**B3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ CO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,s=consumed} = 4.49 \cdot N_{nitro}$$

CO<sub>2,consumed</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται στη νιτροποίηση, (kgCO<sub>2</sub>/d)

N<sub>bio</sub>: Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας

15.00%

N<sub>sl</sub>: Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος

8.00%

N<sub>nitro</sub>: Άζωτο προς νιτροποίηση: N<sub>nitro</sub> = N<sub>total</sub> - N<sub>bio</sub> - (N-NH<sub>4</sub>)<sub>out</sub> - N<sub>org out</sub> - N<sub>sl</sub>

N<sub>den</sub>: Άζωτο προς απονιτροποίηση: N<sub>den</sub> = N<sub>nitro</sub> - (N-NO<sub>3</sub>)<sub>out</sub>

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	36450.64	31250.99
Ολικό άζωτο εισόδου, N <sub>total</sub>	kg/d	2132.79	1778.05
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, (N-NH <sub>4</sub> ) <sub>out</sub>	kg/d	47.33	28.39
Νιτρικό άζωτο εξόδου, (N-NO <sub>3</sub> ) <sub>out</sub>	kg/d	395.98	350.53
Οργανικό άζωτο εξόδου, N <sub>org out</sub>	kg/d	72.90	62.50
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, N <sub>bio</sub>	kg/d	319.92	266.71
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, N <sub>sl</sub>	kg/d	170.62	142.24
Άζωτο προς νιτροποίηση, N <sub>nitro</sub>	kg/d	1522.02	1278.21
<b>CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται κατά τη νιτροποίηση, CO<sub>2,consumed</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>6833.87</b>	<b>5739.17</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ N<sub>2</sub>O ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$N_2O_{emission} = Q * TN_{in} * 0,005$$

$$CO_{2, equivalent} = N_2O_{emission} * GWP_{N_2O} = Q * TN_{in} * 0,005 * 296$$

GWP N<sub>2</sub>O: δυναμικό συμβολής του N<sub>2</sub>O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (ίσο με 296)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου, TN <sub>in</sub>	kg/d	2132.79	1778.05
CO <sub>2</sub> από την παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση, CO <sub>2, equivalent</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	3156.53	2631.52

**B5. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, biogass} = 0.99 * [0.737 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC}) + 0.446 * \frac{44}{16} * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC})]$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	5425.68	4089.71
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος, W <sub>VSS, PRIM</sub>	kg/d	3797.97	2862.80
Ποσότητα ολικών στερεών δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	2279.0	1238.9
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος W <sub>VSS, SEC</sub>	kg/d	1169.13	737.15
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	7704.69	5328.62
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2483.55	1799.97
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	2737.58	1728.67
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	5221.13	3528.65
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2483.55	1799.97
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m <sup>3</sup> /d	2483.55	1799.97
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη μονάδα αναερόβιας χώνευσης, CO <sub>2, biogass</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	4827.69	3498.91

**B6. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΔΙΑΦΥΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, biogass, leakage} = 0.01 * [0.737 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC}) + 0.446 * 23 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC})]$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	2483.55	1799.97
CO <sub>2</sub> από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα, CO <sub>2, biogas, leakage</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	273.07	197.91

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**Γ1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΙΛΥΟΣ ΣΕ ΧΥΤΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, sanitary} = 110/113 * W_{SS, sanitary} + 40/113 * 44/16 * W_{SS, sanitary}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς διαθεση σε ΧΥΤΑ, W <sub>SS, sanitary</sub>	kg/d	5221.1	3528.6
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ, CO <sub>2, sanitary</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	10165.04	6869.93

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**Γ2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, \text{ electricity}} = E_{\text{required}} \times \Sigma (Fi \times EFi)$$

$E_{\text{required}}$  : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ, (kWh/d)

$Fi$ : το % ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου  $i$  στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

$EFi$ : ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ του καυσίμου  $i$  κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας	kWh/month	386666.67	419333.33
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	12817.7	13673.9
Ποσοστό συμμετοχής καύσης λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53.09%	53.09%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9.85%	9.85%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18.46%	18.46%
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του λιγνίτη κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	877.0	877.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του πετρελαίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	604.0	604.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του φυσικού αερίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	353.0	353.0
<b>CO<sub>2</sub> από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ, CO<sub>2,electricity</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>7565.73</b>	<b>8071.12</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Άμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την αποσύνθεση της βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	5558.30	4112.06
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την παραγωγή βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	8257.47	7238.07
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) που καταναλώνονται κατά τη νιτροποίηση	kgCO <sub>2</sub> /d	-6833.87	-5739.17
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από τη διεργασία της απονιτροποίησης	kgCO <sub>2</sub> /d	3156.53	2631.52
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO <sub>2</sub> /d	4827.69	3498.91
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO <sub>2</sub> /d	273.07	197.91
<b>Έμμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου της ιλύος που διατίθεται σε ΧΥΤΑ	kgCO <sub>2</sub> /d	10165.04	6869.93
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ	kgCO <sub>2</sub> /d	7565.73	8071.12
<b>Συνολικές εκπομπές ΑΘ</b>			
<b>Συνολικές ημερήσιες εκπομπές ΑΘ</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>32969.94</b>	<b>26880.35</b>
<b>Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/κατ-d</b>	<b>0.198</b>	<b>0.187</b>

**ΚΕΛ ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ**

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

**ΚΕΛ Ψυτάλειας :**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με α'βάθμια καθίζηση

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ:** Υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτών-φουσητήρων)

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ:**

- Παχυντής βαρύτητας 1ας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης 2ας ιλύος
- Μηχανικός παχυντής 2ας ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- Αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ηλ. ενέργειας)
- Μεταπαχυντής βαρύτητας ιλύος
- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (φυγόκεντρος)

**2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος Πληθυσμός	κατ.	3859844	3432932

**3. ΠΑΡΟΧΕΣ & ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Παροχές εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	770969	682634
<b>Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	kg/d	231590.6	205975.9
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	kg/d	266852.6	219287.3
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	kg/d	39815.6	32414.3
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5,in</sub>	mg/l	300.9	304.0
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS <sub>in</sub>	mg/l	346.5	320.7
Ολικό άζωτο, TN <sub>in</sub>	mg/l	51.6	47.5

**4. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΞΟΔΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου, BOD <sub>5,out</sub>	mg/l	19.2	30.2
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου, TSS <sub>out</sub>	mg/l	31.5	51.6
Ολικό άζωτο εξόδου, TN <sub>out</sub>	mg/l	6.5	9.0
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου (NH <sub>4</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	0.9	0.5
Νιτρικό άζωτο εξόδου (NO <sub>3</sub> -N) <sub>out</sub>	mg/l	3.6	6.4
Οργανικό άζωτο εξόδου, Norg <sub>out</sub>	mg/l	2.0	2.0

**5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Βαθμός απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων</b>			
Απομάκρυνση βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου, BOD <sub>5</sub>	%	32.45%	32.45%
Απομάκρυνση ολικών αιωρούμενων στερεών, TSS	%	44.45%	44.45%
Απομάκρυνση ολικού αζώτου, TN	%	0%	0%
<b>Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	97.6	98.6
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	154.0	142.5
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	0.0	0.0
<b>Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου</b>			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD <sub>5</sub>	mg/l	203.2	205.4
Ολικά αιωρούμενα στερεά, TSS	mg/l	192.5	178.1
Ολικό άζωτο, TN	mg/l	51.6	47.5

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**A. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων, T	°C	20	26
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>H,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	7.00	7.00
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SH</sub>	mg/l	120.0	120.0
Σταθερά, k <sub>H</sub>	-	0.07	0.07
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου, α	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.10	0.10
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο, β	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.20	0.20
Καταλωση οξυγόνου λόγω ενδογενούς αναπνοής για T=20°C, R <sub>e,20</sub>	grO <sub>2</sub> /kgMLSS	3.0	3.0
Ειδική ταχύτητα φθοράς των αυτοτροφικών μ/ο, b <sub>N</sub>	d <sup>-1</sup>	0.05	0.05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας, Y <sub>N</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.15	0.15
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο για T=20°C, μ <sub>N,max,20</sub>	d <sup>-1</sup>	0.60	0.60
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>SN</sub>	mg/l	0.5	0.5
Σταθερά, k <sub>N</sub>	-	0.116	0.116
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στον βιοαντιδραστήρα	mg/l	2.5	2.5
Σταθερά κορεσμού Monod, K <sub>DO</sub>	mg/l	0.5	0.5
Λόγος VSS/TSS εισόδου	-	0.70	0.70

**B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**B1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$X_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

MLVSS: συγκέντρωση πτητικών στερεών ανάμικτου υγρού (mg/l)

HRT: υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα (days)

b<sub>H</sub>: η ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days<sup>-1</sup>)

$$CO_{2,biomassdecay} = 1.947 \cdot X_{decay}$$

X<sub>decay</sub>: ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται (kgVSS/d)

CO<sub>2,biomass decay</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	770968.50	682633.50
Συνολικός ανοξικός όγκος, V <sub>ANOX</sub>	m <sup>3</sup>	129000.00	110000.00
Συνολικός αερόβιος όγκος, V <sub>AIR</sub>	m <sup>3</sup>	171000.00	165000.00
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα, V <sub>TOTAL</sub>	m <sup>3</sup>	300000.00	275000.00
Συγκέντρωση πτητικών στερεών βιομάζας, MLVSS	mg/l	2570.2	2505.5
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα	d	0.39	0.40
Ημερήσια ποσότητα βιομάζας που αποσυντίθεται, X <sub>decay</sub>	kgVSS/d	46263.00	41340.75
CO <sub>2</sub> που παράγεται από την αποσύνθεση της βιομάζας, CO <sub>2,biomass decay</sub>	kgCO <sub>2</sub> /d	90074.06	80490.44

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,BODoxidation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

CO<sub>2,BOD,oxidation</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας (kgCO<sub>2</sub>/d)

R<sub>O<sub>2</sub></sub>: απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου (kgO<sub>2</sub>/d)

$$R_{O_2} = \left[ f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων (m<sup>3</sup>/d)

K<sub>e</sub>: ισοδύναμο σε BOD<sub>u</sub> της μάζας των μικροοργανισμών (λαμβάνεται ίσο με 1.4)

E<sub>H</sub>: βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου

F<sub>0</sub>: συγκέντρωση BOD<sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα (mg/l)

f: BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub> (λαμβάνεται ίσο με 1.6)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	770968.50	682633.50
Συντελεστής, K <sub>e</sub>	-	1.40	1.40
Συντελεστής, f	mg/l	1.60	1.60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου, E <sub>H</sub>	-	0.91	0.85
Συγκέντρωση BOD <sub>5</sub> εισόδου στο σύστημα, F <sub>0</sub>	mg/l	203.24	205.35
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας, Y <sub>H</sub>	kgVSS/kgBOD <sub>5</sub>	0.65	0.65
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μ/ο, b <sub>H</sub>	d <sup>-1</sup>	0.06	0.06
Ολικός χρόνος παραμονής στη βιολογική βαθμίδα, θ <sub>C,TOTAL</sub>	d	8.2	8.4
Ολική απαίτηση οξυγόνου O <sub>2</sub> σε συνθήκες πεδίου, R <sub>O<sub>2</sub></sub>	kgO <sub>2</sub> /d	140552.47	118863.75
	kgO <sub>2</sub> /h	5856.35	4952.66
<b>CO<sub>2</sub> που παράγεται από την παραγωγή βιομάζας, CO<sub>2,BOD,oxidation</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>154607.71</b>	<b>130750.13</b>

**B3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ CO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2,s=consumed} = 4.49 \cdot N_{nitro}$$

CO<sub>2,consumed</sub>: ημερήσια ποσότητα CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται στη νιτροποίηση, (kgCO<sub>2</sub>/d)

N<sub>bio</sub>: Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που καταναλώνεται για παραγωγή βιομάζας

15.00%

N<sub>sl</sub>: Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύος

8.00%

N<sub>nitro</sub>: Άζωτο προς νιτροποίηση: N<sub>nitro</sub> = N<sub>total</sub> - N<sub>bio</sub> - (N-NH<sub>4</sub>)<sub>out</sub> - N<sub>org out</sub> - N<sub>sl</sub>

N<sub>den</sub>: Άζωτο προς απονιτροποίηση: N<sub>den</sub> = N<sub>nitro</sub> - (N-NO<sub>3</sub>)<sub>out</sub>

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων, Q	m <sup>3</sup> /d	770968.50	682633.50
Ολικό άζωτο εισόδου, N <sub>total</sub>	kg/d	39815.65	32414.26
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου, (N-NH <sub>4</sub> ) <sub>out</sub>	kg/d	704.15	366.35
Νιτρικό άζωτο εξόδου, (N-NO <sub>3</sub> ) <sub>out</sub>	kg/d	2800.67	4401.85
Οργανικό άζωτο εξόδου, N <sub>org out</sub>	kg/d	1541.94	1365.27
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα, N <sub>bio</sub>	kg/d	5972.35	4862.14
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύος, N <sub>sl</sub>	kg/d	3185.25	2593.14
Άζωτο προς νιτροποίηση, N <sub>nitro</sub>	kg/d	28411.96	23227.37
<b>CO<sub>2</sub> που καταναλώνεται κατά τη νιτροποίηση, CO<sub>2,consumed</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>127569.70</b>	<b>104290.89</b>

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**B4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ N<sub>2</sub>O ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$N_2O_{emission} = Q * TN_{in} * 0,005$$

$$CO_{2, equivalent} = N_2O_{emission} * GWP_{N_2O} = Q * TN_{in} * 0,005 * 296$$

GWP N<sub>2</sub>O: δυναμικό συμβολής του N<sub>2</sub>O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (ίσο με 296)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου, TN <sub>in</sub>	kg/d	39815.65	32414.26
CO <sub>2</sub> από την παραγωγή N <sub>2</sub> O κατά την απονιτροποίηση, CO <sub>2, equivalent</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	58927.16	47973.11

**B5. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, biogass} = 0.99 * [0.737 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC}) + 0.446 * \frac{44}{16} * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC})]$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	118743.99	97300.08
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος, W <sub>VSS, PRIM</sub>	kg/d	83120.79	68110.05
Ποσότητα ολικών στερεών δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	94510.9	69623.7
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης δευτεροβάθμιας ιλύος W <sub>VSS, SEC</sub>	kg/d	77120.92	56255.96
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	kg/d	213254.92	166923.79
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	80120.85	62183.01
Ποσότητα αδρανών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	53013.21	42557.78
Ποσότητα ολικών στερεών ιλύος μετά τη χώνευση	kg/d	133134.06	104740.78
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	50.00%	50.00%
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	80120.85	62183.01
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m <sup>3</sup> βιοαερ. /kgVSS	1.00	1.00
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m <sup>3</sup> /d	80120.85	62183.01
CO <sub>2</sub> από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη μονάδα αναερόβιας χώνευσης, CO <sub>2, biogass</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	155744.13	120875.37

**B6. ΠΑΡΑΓΩΓΗ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΔΙΑΦΥΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, biogass, leakage} = 0.01 * [0.737 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC}) + 0.446 * 23 * 50% (W_{VSS, PRIM} + W_{VSS, SEC})]$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	kgVSS/d	80120.85	62183.01
CO <sub>2</sub> από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα, CO <sub>2, biogas, leakage</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	8809.29	6837.02

**Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

**Γ1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΗΣ ΙΛΥΟΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, combustion} = 440/226 * W_{SS, combustion}$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς καύση, W <sub>SS, combustion</sub>	kg/d	133134.1	104740.8
CO <sub>2</sub> από την καύση της ιλύος, CO <sub>2, combustion</sub> :	kgCO <sub>2</sub> /d	259199.06	203920.11



**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΑΠΟ Ε.Ε.Λ.**

**Γ2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ CO<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**Τυπολόγιο υπολογισμού:**

$$CO_{2, \text{ electricity}} = E_{\text{required}} \times \Sigma (Fi \times EFi)$$

$E_{\text{required}}$  : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ, (kWh/d)

$Fi$ : το % ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου  $i$  στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

$EFi$ : ο συντελεστής εκπομπών ΑΘ του καυσίμου  $i$  κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2</sub>/kWh)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας από ΔΕΗ	kWh/month	4502000.0	4518000.0
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	181	184
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας από ΔΕΗ	kWh/d	149237.6	147326.1
Ποσοστό συμμετοχής καύσης λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53.09%	53.09%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9.85%	9.85%
Ποσοστό συμμετοχής καύσης φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18.46%	18.46%
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του λιγνίτη κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	877.0	877.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του πετρελαίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	604.0	604.0
Συντελεστής παραγωγής ΑΘ του φυσικού αερίου κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	grCO <sub>2</sub> /kWh	353.0	353.0
<b>CO<sub>2</sub> από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ, CO<sub>2,electricity</sub>:</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>88088.53</b>	<b>86960.27</b>

**7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
<b>Άμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την αποσύνθεση της βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	90074.06	80490.44
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την παραγωγή βιομάζας	kgCO <sub>2</sub> /d	154607.71	130750.13
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) που καταναλώνονται κατά τη νιτροποίηση	kgCO <sub>2</sub> /d	-127569.70	-104290.89
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από τη διεργασία της απονιτροποίησης	kgCO <sub>2</sub> /d	58927.16	47973.11
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO <sub>2</sub> /d	155744.13	120875.37
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO <sub>2</sub> /d	8809.29	6837.02
<b>Έμμεσες εκπομπές ΑΘ</b>			
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την καύση της ιλύος	kgCO <sub>2</sub> /d	259199.06	203920.11
Αέρια θερμοκηπίου (CO <sub>2</sub> ) από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕΛ από τη ΔΕΗ	kgCO <sub>2</sub> /d	88088.53	86960.27
<b>Συνολικές εκπομπές ΑΘ</b>			
<b>Συνολικές ημερήσιες εκπομπές ΑΘ</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/d</b>	<b>687880.24</b>	<b>573515.56</b>
<b>Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/κατ-d</b>	<b>0.178</b>	<b>0.167</b>