



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΤΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ
ΑΝΘΡΑΚΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ**



Γόγολος Δημήτριος

Επιβλέπων : Κ. Νουτσόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2015

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΙ

Ολικός χρόνος παραμονής $\theta_C=10, 15, 20$ days

ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΙ-1 ($\theta_C=10$ DAYS) 20.000 Ι.Κ.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με παρατετεμένο αερισμό			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	20000	20000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	16000	16000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	4000	4000
Μέση παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	3200	3200
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	624	960
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	728	1120
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	124,8	192
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	26	40
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	2	2
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,OUT}	mg/L	2	2
5.Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισόδου στην βιολογική βαθμίδα			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	227,5	350
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	159,25	245
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
6. Βιολογική επεξεργασία			
Α.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών			
τυπολόγιο υπολογισμού			
$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$			
<p>μ_H: ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)</p> <p>b_H: ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)</p>			
$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$			
<p>μ_{H,max,T}: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)</p> <p>F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)</p> <p>K_{SH}:σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)</p>			
$\mu_{H,max,T} = \mu_{H,max,20} \cdot e^{K_H(T-20)}$			
<p>μ_{H,max,20}:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)</p> <p>K_H: σταθερά</p>			

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b _H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: μ _{H,max,20}	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K _H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: μ _{H,max,T}	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου: F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ _H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507

Β. Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): Θ_{C,N}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N: ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N: ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ_{N,max,T}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN}: Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO}: Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

μ_{N,max,20}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C (days⁻¹)

K_N: Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b _N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C: μ _{N,max,20}	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K _N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: μ _{N,max,T}	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K _{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ _N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: Θ_{C,A}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{C,A} = \max \{ \theta_{C,H}, S_F \cdot \theta_{C,N} \}$$

S_F: Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S _F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: Θ _{C,A}	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: Θ _{C,A}	d	10	7,5

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{C,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{C,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{C,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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)

F₀: Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO}: Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH}: Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P: Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	7,5
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	195	300
Συγκέντρωση διαλυτού BOD ₅ στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	2,381896069
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,136010996
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97937035	0,992060346
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,99773315
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{V0}	mg/l	159,25	245
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{F0}	mg/l	68,25	105
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X_P	mg/l	3,07125	12,285
MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,608475407
MLVSS	mg/l	2362,34181	2433,901626
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m ³	1423,82182	1797,358357

2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANO\Xi}$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,136010996
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2

Τυπολόγιο υπολογισμού

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)

15

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{s1}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)

8

Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{s1}$

Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$

$$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$$

q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO₃/kgMLVSS-d)

$$MLVSS_{ANO\Xi} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANO\Xi} = \frac{MLVSS_{ANO\Xi}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	124,8	192
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	48	48
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	2,02103194	0,435235189
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	35,2	22,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	6,4	6,4
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	18,72	28,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	9,984	15,36
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	87,6749681	141,0047648
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	52,4749681	118,6047648
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO3/kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	923,347451	822,4305562
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,608475407
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	390,861071	337,9062438

3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$V_{ANAEP} = Q \cdot t$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων

t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή

Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:

$$t = 1h - 2h$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	233,333333	233,333333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου

Τυπολόγιο υπολογισμού

Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m³)

Δοσολογία: 1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe³⁺

1 gr Fe³⁺ παράγει 2,6 gr SS

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	0,4375	1,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	1,4	5,6
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	3,78	15,12
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,0315	0,126
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	3,07125	12,285

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,04894416	0,23198421
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,95105584	0,76801579
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	228,571429	228,5714286
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	800	800
Απορροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	38,4	38,4
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	14016	14016
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{S_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	1450	1800
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{CA}	d	10	7,5
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	66,6249217	114,2141515
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _W	kg/d	532,999374	913,7132123
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	33,3124609	57,10707577

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: θ_{c,total}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot S_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	2100	2400
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	66,6249217	114,2141515
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: θ _{c,total}	d	14,4827586	10
Τελικό: θ _{c,total}	d	14,4827586	10

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	1423,82182	1797,358357
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	1450	1800
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	390,861071	337,9062438
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	400	350
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	233,333333	233,333333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	250	250
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	2100	2400
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	800	800
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔTK}	m ³	800	800

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

A. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ANOΞ}$$

B. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	195	300
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,992060346
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,99773315
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	52,4749681	118,6047648
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	1450	1800
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	400	350
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	1113,89396	1925,108468
	kgO₂/h	46,4122482	80,21285282
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	2505,55898	4434,982542
	kgO₂/h	104,398291	184,7909393
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	35999,4107	63721,01354
	m³/h	1499,97545	2655,042231
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1138,89045	2015,901156
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	415695,013	735803,9218
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,07118065	0,125993822
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	626,389746	1108,745636
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	228632,257	404692,157
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03914936	0,069296602
10. Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	16	16
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	66,6666667	66,6666667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας υλούς			
A. Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P_w	kg/d	532,9993738	913,7132123
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m^3/d	66,62492173	114,2141515
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m^3	133,2498435	228,4283031
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m^3	140	230
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m^3	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	25,58396994	43,85823419
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	9338,149029	16008,25548
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,001598998	0,00274114
B. Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς (τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P_w	kg/d	532,9993738	913,7132123
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m^3/d	66,62492173	114,2141515
Ποσότητα περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: $P_{w,6}$	kg/d	621,8326028	1065,998748
Παροχή περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W_6	m^3/d	77,72907535	133,2498435
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	88,83322897	152,2855354
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m^3/h	11,10415362	19,03569192
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Πλήθος ενεργών τραπεζών πάχυνσης (όχι εφεδρικών)	-	1	1
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	506,3494051	868,0275517
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς αφυδάτωση	m^3/d	10,1269881	17,36055103
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	2,072775343	3,553329159
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	2
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	2,072775343	3,553329159
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4,145550685	7,106658318
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	1297,557365	2224,384053
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000259097	0,000444166
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	3,109163014	5,329993738
Γ. Μηχανική αφυδάτωση υλούς (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλούς προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	506,3494051	868,0275517
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	354,4445836	607,6192862
Συγκέντρωση παχυμένης υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς	m^3/d	10,1269881	17,36055103
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς αφυδάτωση	kg/h	72,3356293	124,003936
Ωριαία παροχή υλούς προς αφυδάτωση	m^3/h	1,446712586	2,480078719
Πλήθος ταινιοφιλτρόπρεσών	-	2	2
Πλήθος ενεργών ταινιοφιλτρόπρεσών (όχι εφεδρικών)	-	1	1
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	300
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	481,0319349	824,6261741
Ποσότητα αφυδατωμένης υλούς (οργανικά στερεά)	kg/d	336,7223544	577,2383219
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλούς	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλούς	m^3/d	1,92412774	3,298504696
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	1,68783135	2,893425172
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	2
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	1,68783135	2,893425172
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3,375662701	5,786850344
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	1056,582425	1811,284158
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000210979	0,000361678
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	4,050795241	6,944220413

Κατανάλωση ενέργειας				M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου				kWh/d	134,1538462	134,1538462	134,1538462
2.Προεπεξεργασία				kWh/d	233,8356748	233,8356748	233,8356748
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική				kWh/d	751,1897459	1223,945636	987,5676908
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης				kWh/d	38,4	38,4	38,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας				kWh/d	71,90319182	59,24058915	65,57189048
6.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)				kWh/d	38,120622	65,27820914	51,69941557
7.Αφυδάτωση υλός				kWh/d	11,07090378	19,00726362	15,0390837
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων				kWh/d	1,220605364	2,092466337	1,65653585
Συνολική κατανάλωση ενέργειας				kWh/d	1279,89459	1775,953685	1527,924137

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	1450	1800
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	400	350
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	250	250
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	2100	2400
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	3200	3200
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,65625	0,75
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2362,341812	2433,901626
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	297,6550683	292,0681951
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass decay}	kg/d	579,534418	568,6567759

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,992060346
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{C,totall}$	days	14,48275862	10
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	680,2453474	946,0287464
	kgO ₂ /h	28,34355614	39,41786443
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD oxydation}	kgCO ₂ /d	748,2698822	1040,631621

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	124,8	192
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	48	48
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	2,021031937	0,435235189
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	35,2	22,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	6,4	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	18,72	28,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύς: N_{sl}	kg/d	9,984	15,36
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	87,67496806	141,0047648
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση $CO_{2,consumed}$	kg CO_2 /d	393,6606066	633,111394
Δ. Παραγωγή N_2O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$			
$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	124,8	192
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	3200	3200
Δυναμικό συμβολής N_2O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: $GWPN_2O$	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO_2	kg CO_2 /d	184,704	284,16
	kg CO_2 /h	7,696	11,84
2. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου			
Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$			
E_{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ F : ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας EF : ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	1279,89459	1775,953685
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	gr CO_2 /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	gr CO_2 /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	gr CO_2 /kWh	353	353
Παραγωγή CO_2 από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: $CO_{2,electricity}$	kg CO_2 /d	755,5339353	1048,362332
Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε ΧΥΤΑ			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	336,7223544	577,2383219
Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ: $W_{SS,sanitary}$	kg CO_2 /d	655,5656458	1123,826821
Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe^{3+} /d	3,78	15,12
Ποσότητα χλωρίου	kg Cl_2 /d	16	16
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	3,109163014	5,329993738
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	4,050795241	6,944220413
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	7,159958255	12,27421415
Παραγωγή CO_2 από την παραγωγή χημικών	kg CO_2 /d	32,43032903	53,37176406
3. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO_2 από την αποσύνθεση βιομάζας	kg CO_2 /d	579,534418	568,6567759
Παραγωγή CO_2 από την παραγωγή βιομάζας	kg CO_2 /d	748,2698822	1040,631621
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση	kg CO_2 /d	-393,660607	-633,111394
Παραγωγή N_2O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2	kg CO_2 /d	184,704	284,16
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kg CO_2 /d	755,5339353	1048,362332
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kg CO_2 /d	655,5656458	1123,826821
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από την παραγωγή χημικών	kg CO_2 /d	32,43032903	53,37176406
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kg CO_2 /d	2562,377604	3485,89792
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kg CO_2 /d/κατ.	0,12811888	0,174294896

50.000 I.K.

1. Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση

Μέθοδος επεργασίας: συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό

Σύστημα αερισμού: υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:

- δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος
- μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- μηχανική αφυδάτωση ιλύος

2. Έξυπηρετούμενος πληθυσμός

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	50000	50000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	40000	40000

3. Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση: q_w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων: q_s	L/κατ/day	200	200
Ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων: Q	m ³ /day	10000	10000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων: Q	m ³ /day	8000	8000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	kg/day	1560	2400
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	kg/day	1820	2800
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	kg/day	312	480
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	kg/day	65	100
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά: VSS_{IN}	mg/L	159,25	245

4. Ρυπαντικά φορτία εξόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου: $BOD_{5,OUT}$	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS_{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου: TP_{OUT}	mg/L	2	2
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD_5	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD_{SS}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: $N-NH_{4,OUT}$	mg/L	2	2

5. Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισόδου στην βιολογική βαθμίδα

Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD_5	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS	mg/L	227,5	350
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS	mg/L	159,25	245
Ολικό άζωτο: TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP	mg/L	8,125	12,5

6. Βιολογική επεξεργασία

A. Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta C_{,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD_5 εξόδου (mg/l)

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

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

$\mu_{H,max,20}$: μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b _H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: μ _{H,max,20}	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K _H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: μ _{H,max,T}	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου: F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ _H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507

Β. Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): Θ_{C,N}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N: ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N: ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ_{N,max,T}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN}: Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO}: Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

μ_{N,max,20}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C (days⁻¹)

K_N: Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b _N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C: μ _{N,max,20}	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K _N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: μ _{N,max,T}	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K _{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου :N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ _N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: Θ_{C,A}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F: Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο : Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S _F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: Θ _{C,A}	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: Θ _{C,A}	d	10	7,5

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{C,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{C,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{C,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

E_H : Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου
 E_N : Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου
 SS_{VO} : Πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)
 SS_{FO} : Αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)
 F_0 : Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)
 F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)
 S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)
 S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)
 X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{VO} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{VO} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{VO} + SS_{FO} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right] + X_P}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	7,5
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	195	300
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	2,381896069
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,136010996
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97937035	0,992060346
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,99773315
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	159,25	245
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	68,25	105
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X_P	mg/l	3,07125	12,285
MLVSS/MLSS	-	0,590585453	0,608475407
MLVSS	mg/l	2362,341812	2433,901626
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m ³	3559,55454	4493,395892

2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANO\Xi}$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,136010996
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2

Τυπολόγιο υπολογισμού

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)

15

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{si}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)

8

Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{si}$

Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$

$$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$$

q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO₃/kgMLVSS-d)

$$MLVSS_{ANO\Xi} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANO\Xi} = \frac{MLVSS_{ANO\Xi}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	312	480
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	120	120
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	5,05257984	1,088087972
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	88	56
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	16	16
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	46,8	72
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	24,96	38,4
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	219,18742	352,511912
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	131,18742	296,511912
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO3/kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	2308,36863	2056,076391
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,608475407
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	977,152677	844,7656094

3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$V_{ANAEP} = Q \cdot t$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων

t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή

Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:

$$t = 1h - 2h$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	583,333333	583,333333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου

Τυπολόγιο υπολογισμού

Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m³)

Δοσολογία: 1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe³⁺

1 gr Fe³⁺ παράγει 2,6 gr SS

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	0,4375	1,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	3,5	14
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	9,45	37,8
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,07875	0,315
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	3,07125	12,285

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ² /m ² d	14	14
λ	-	0,04894416	0,23198421
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,95105584	0,76801579
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	571,428571	571,4285714
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	2000	2000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	96	96
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	35040	35040
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	3600	4450
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	7,5
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	165,309956	282,1957838
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _W	kg/d	1322,47965	2257,56627
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	33,0619912	56,43915675

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: θ_{c,total}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	5200	5900
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	165,309956	282,1957838
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: θ _{c,total}	d	14,4444444	9,943820225
Τελικό: θ _{c,total}	d	14,4444444	9,943820225

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	3559,55454	4493,395892
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	3600	4450
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	977,152677	844,7656094
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1000	850
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	583,333333	583,333333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	600	600
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	5200	5900
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	2000	2000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔTK}	m ³	2000	2000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

A. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ANOΞ}$$

B. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	195	300
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,992060346
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,99773315
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	131,18742	296,511912
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	3600	4450
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1000	850
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	2779,66114	4782,11931
	kgO₂/h	115,819214	199,2549713
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	6252,48471	11016,84191
	kgO₂/h	260,520196	459,0350798
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	89834,5505	158287,9585
	m³/h	3743,10627	6595,331606
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	2842,03851	5007,655416
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1037344,05	1827794,227
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,07105096	0,125191385
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1563,12118	2754,210479
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	570539,23	1005286,825
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03907803	0,068855262
10. Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	40	40
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	166,666667	166,666667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας υλός			
A. Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλός			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w	kg/d	1322,479649	2257,56627
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m ³ /d	165,3099562	282,1957838
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	330,6199123	564,3915675
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	340	570
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	63,47902317	108,363181
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	23169,84346	39552,56105
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,001586976	0,00270908
B. Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλός (τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w	kg/d	1322,479649	2257,56627
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m ³ /d	165,3099562	282,1957838
Ποσότητα περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	1542,892924	2633,827315
Παροχή περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	192,8616155	329,2284144
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς πάχυνση	kg/h	220,4132749	376,261045
Ωριαία παροχή υλός προς πάχυνση	m ³ /h	27,55165936	47,03263063
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Πλήθος ενεργών τραπεζών πάχυνσης (όχι εφεδρικών)	-	1	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλός	kg/d	1256,355667	2144,687957
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός προς αφυδάτωση	m ³ /d	25,12711334	42,89375913
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,142976414	4,389712192
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	4
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,142976414	4,389712192
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	10,28595283	17,55884877
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3219,503235	5495,919664
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000257149	0,000438971
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	7,714464621	13,16913658
Γ. Μηχανική αφυδάτωση υλός (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλός προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	1256,355667	2144,687957
Συγκέντρωση παχυμένης υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός	m ³ /d	25,12711334	42,89375913
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς αφυδάτωση	kg/h	179,479381	306,3839938
Ωριαία παροχή υλός προς αφυδάτωση	m ³ /h	3,58958762	6,127679876
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσών	-	2	2
Πλήθος ενεργών ταινιοφιλτροπρεσών (όχι εφεδρικών)	-	1	2
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	300
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (ολικά στερεά)	kg/d	1193,537884	2037,453559
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (οργανικά στερεά)	kg/d	835,4765185	1426,217491
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλός	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλός	m ³ /d	4,774151534	8,149814235
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	4,187852223	3,574479928
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	4
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	4,187852223	3,574479928
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8,375704446	14,29791971
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	2621,595492	4475,248869
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000209393	0,000357448
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	10,05084534	17,15750365

Κατανάλωση ενέργειας

	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	335,3846154	335,3846154	335,38462
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	490,1562483	490,1562483	490,15625
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	1870,321178	3032,610479	2451,4658
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	96	96	96
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	171,4345439	141,3346461	156,3846
6.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	94,43688165	161,2397273	127,8383
7.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	27,32103945	46,66823906	36,994639
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	3,028569699	5,169982617	4,0992762
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3088,083076	4308,563937	3698,3235

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

A. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	3600	4450
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1000	850
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAΕΡ}	m ³	600	600
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	5200	5900
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	8000	8000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,65	0,7375
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2362,341812	2433,901626
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	737,0506454	718,0009797
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass decay}	kg/d	1435,037607	1397,947908

B. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,992060346
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	14,44444444	9,943820225
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	1699,697242	2362,361847
	kgO ₂ /h	70,82071841	98,43174364
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD oxydation}	kgCO ₂ /d	1869,666966	2598,598032

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	312	480
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	120	120
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	5,052579843	1,088087972
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	88	56
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	16	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	46,8	72
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{SI}	kg/d	24,96	38,4
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	219,1874202	352,511912
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	984,1515165	1582,778485

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	312	480
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	8000	8000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN _{2O}	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	461,76	710,4
	kgCO ₂ /h	19,24	29,6

2. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	3088,083076	4308,563937
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	1822,924777	2543,386224

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε ΧΥΤΑ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	835,4765185	1426,217491
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	1626,591452	2776,70662

Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.

Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	9,45	37,8
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	40	40
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	7,714464621	13,16913658
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	10,05084534	17,15750365
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	17,76530996	30,32664023
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	80,84702693	132,8192884

3. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου

Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	1435,037607	1397,947908
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	1869,666966	2598,598032
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-984,151517	-1582,778485
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	461,76	710,4
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	1822,924777	2543,386224
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	1626,591452	2776,70662
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	80,84702693	132,8192884
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO ₂ /d	6312,676311	8577,079587
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO ₂ /d/κατ.	0,126253526	0,171541592

70.000 I.K.

1. Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση

Μέθοδος επεργασίας: συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό
 Σύστημα αερισμού: υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)
 Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:

- δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος
- μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- μηχανική αφυδάτωση ιλύος

2. Έξυπηρετούμενος πληθυσμός

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	70000	70000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	56000	56000

3. Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση: q_w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων: q_s	L/κατ/day	200	200
Ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων: Q	m ³ /day	14000	14000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων: Q	m ³ /day	11200	11200
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	kg/day	2184	3360
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	kg/day	2548	3920
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	kg/day	436,8	672
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	kg/day	91	140
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS_{IN}	mg/L	159,25	245

4. Ρυπαντικά φορτία εξόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου: $BOD_{5,OUT}$	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS_{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου: TP_{OUT}	mg/L	2	2
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD_5	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD_{SS}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: $N-NH_{4,OUT}$	mg/L	2	2

5. Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισόδου στην βιολογική βαθμίδα

Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD_5	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS	mg/L	227,5	350
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS	mg/L	159,25	245
Ολικό άζωτο: TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP	mg/L	8,125	12,5

6. Βιολογική επεξεργασία

A. Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta C_H} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD_5 εξόδου (mg/l)

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

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

$\mu_{H,max,20}$: μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου: F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

Β. Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\Theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} : Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} : Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C (days⁻¹)

K_N : Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	7,5

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{C,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{C,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

E_H : Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου
 E_N : Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου
 SS_{VO} : Πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)
 SS_{FO} : Αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)
 F_0 : Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)
 F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)
 S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)
 S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)
 X_P : Συγκέντωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{VO} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{VO} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{VO} + SS_{FO} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	7,5
Συγκέντωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	195	300
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	2,381896069
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,136010996
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97937035	0,992060346
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,99773315
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	159,25	245
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	68,25	105
Συγκέντωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X_P	mg/l	3,07125	12,285
MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,608475407
MLVSS	mg/l	2362,34181	2433,901626
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m ³	4983,37636	6290,754249

2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANO\Xi}$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,136010996
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2

Τυπολόγιο υπολογισμού

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)

15

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{sl}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)

8

Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{sl}$

Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$

$$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$$

q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO₃/kgMLVSS-d)

$$MLVSS_{ANO\Xi} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANO\Xi} = \frac{MLVSS_{ANO\Xi}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	436,8	672
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	168	168
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	7,07361178	1,523323161
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	123,2	78,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	22,4	22,4
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	65,52	100,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	34,944	53,76
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	306,862388	493,5166768
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	183,662388	415,1166768
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	3231,71608	2878,506947
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,608475407
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1368,01375	1182,671853

3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$V_{ANAEP} = Q \cdot t$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων

t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή

Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:

$$t = 1h - 2h$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	816,666667	816,666667
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου

Τυπολόγιο υπολογισμού

Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m³)

Δοσολογία: 1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe³⁺

1 gr Fe³⁺ παράγει 2,6 gr SS

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	0,4375	1,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	4,9	19,6
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	13,23	52,92
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,11025	0,441
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	3,07125	12,285

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,04894416	0,23198421
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,95105584	0,76801579
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	800	800
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	2800	2800
Αποροφύμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	134,4	134,4
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	49056	49056
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{S_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	5000	6300
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	7,5
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	229,430182	399,7495304
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	1835,44145	3197,996243
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	32,7757402	57,10707577

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: θ_{c,total}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot S_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7250	8350
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	229,430182	399,7495304
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: θ _{c,total}	d	14,5	9,94047619
Τελικό: θ _{c,total}	d	14,5	9,94047619

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	4983,37636	6290,754249
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	5000	6300
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	1368,01375	1182,671853
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1400	1200
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	816,666667	816,666667
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	850	850
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7250	8350
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	2800	2800
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	2800	2800

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

A. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ANOΞ}$$

B. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	195	300
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,992060346
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,99773315
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	183,662388	415,1166768
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	5000	6300
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1400	1200
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	3883,40758	6727,66235
	kgO₂/h	161,808649	280,3192646
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	8735,2182	15498,90075
	kgO₂/h	363,967425	645,7875313
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	125506,009	222685,3556
	m³/h	5229,41703	9278,556484
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3970,55373	7044,954887
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1449252,11	2571408,534
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,07090275	0,125802766
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	2183,80455	3874,725188
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	797088,661	1414274,694
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03899651	0,069191521

10. Χλωρίωση

Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	56	56
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	233,333333	233,333333
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας υλός			
A. Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλός			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w	kg/d	1835,441453	3197,996243
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m ³ /d	229,4301816	399,7495304
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	458,8603632	799,4990607
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	460	800
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	88,10118973	153,5038197
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	32156,93425	56028,89418
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,001573236	0,00274114
B. Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλός (τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w	kg/d	1835,441453	3197,996243
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m ³ /d	229,4301816	399,7495304
Ποσότητα περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	2141,348362	3730,995617
Παροχή περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	267,6685452	466,3744521
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς πάχυνση	kg/h	305,9069088	532,9993738
Ωριαία παροχή υλός προς πάχυνση	m ³ /h	38,2383636	66,62492173
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Πλήθος ενεργών τραπεζών πάχυνσης (όχι εφεδρικών)	-	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλός	kg/d	1743,66938	3038,096431
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός προς αφυδάτωση	m ³ /d	34,8733876	60,76192862
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	3,568913936	6,218326028
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	4
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	3,568913936	6,218326028
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	14,27565574	24,87330411
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	4468,280248	7785,344187
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000254922	0,000444166
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	10,70674181	18,65497808
Γ. Μηχανική αφυδάτωση υλός (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλός προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	1743,66938	3038,096431
Συγκέντρωση παχυμένης υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός	m ³ /d	34,8733876	60,76192862
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς αφυδάτωση	kg/h	249,0956257	434,0137758
Ωριαία παροχή υλός προς αφυδάτωση	m ³ /h	4,981912515	8,680275517
Πλήθος ταινιοφιλτρόπρεσων	-	2	4
Πλήθος ενεργών ταινιοφιλτρόπρεσων (όχι εφεδρικών)	-	1	4
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	600
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (ολικά στερεά)	kg/d	1656,485911	2886,191609
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (οργανικά στερεά)	kg/d	1159,540138	2020,334126
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλός	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλός	m ³ /d	6,625943644	11,54476644
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,812231267	2,531747026
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,812231267	2,531747026
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	11,62446253	20,25397621
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3638,456773	6339,494552
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,00020758	0,000361678
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	13,94935504	24,30477145

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	469,5384615	469,5384615	469,5384615
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	686,2187476	686,2187476	686,2187476
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	2615,80455	4268,325188	3442,064869
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	134,4	134,4	134,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	253,338543	208,3381998	230,8383714
6.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	131,028157	228,373732	179,7009445
7.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	37,87950324	66,07542267	51,97746295
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	4,203287643	7,323632181	5,763459912
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4332,41125	6068,593384	5200,502317

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

A. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	5000	6300
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1400	1200
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAΕΡ}	m ³	850	850
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7250	8350
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	11200	11200
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,647321429	0,745535714
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2362,341812	2433,901626
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	1027,618688	1016,153929
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	2000,773586	1978,4517

B. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,992060346
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{C,total}$	days	14,5	9,94047619
Ισοδύναμο BODu της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u /BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O2}	kgO ₂ /d	2381,434847	3307,080303
	kgO ₂ /h	99,22645197	137,7950126
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	2619,578332	3637,788333

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	436,8	672
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	168	168
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	7,07361178	1,523323161
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	123,2	78,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	22,4	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{Bio}	kg/d	65,52	100,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{SI}	kg/d	34,944	53,76
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{Nitro}	kg/d	306,8623882	493,5166768
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	1377,812123	2215,889879

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	436,8	672
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	11200	11200
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN _{2O}	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	646,464	994,56
	kgCO ₂ /h	26,936	41,44

2. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΑ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	4332,41125	6068,593384
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	2557,463519	3582,348326

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε ΧΥΤΑ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	1159,540138	2020,334126
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875

Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.

Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	13,23	52,92
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	56	56
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	10,70674181	18,65497808
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	13,94935504	24,30477145
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	24,65609685	42,95974953
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	112,8197646	186,8011742

3. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου

Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	2619,578332	3637,788333
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	2557,463519	3582,348326
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	112,8197646	186,8011742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO ₂ /d	8816,798851	12097,45353
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO ₂ /d/κατ.	0,125954269	0,172820765

ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΙ-2(Θ_C=15 DAYS) 20.000 Ι.Κ.

1. Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση

Μέθοδος επεξεργασίας: συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό

Σύστημα αερισμού: υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:

- δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος
- μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- μηχανική αφυδάτωση ιλύος

2. Έξυπηρετούμενος πληθυσμός

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	20000	20000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	16000	16000

3. Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση: q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων: q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων: Q	m ³ /day	4000	4000
Μέση παροχή λυμάτων: Q	m ³ /day	3200	3200
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο: TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος: TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD _{5,IN}	kg/day	624	960
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS _{IN}	kg/day	728	1120
Ολικό άζωτο: TN _{IN}	kg/day	124,8	192
Ολικός φώσφορος: TP _{IN}	kg/day	26	40
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο: TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS _{IN}	mg/L	159,25	245

4. Ρυπαντικά φορτία εξόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου: BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου: TP _{OUT}	mg/L	2	2
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,OUT}	mg/L	2	2

5. Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισόδου στην βιολογική βαθμίδα

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD ₅	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS	mg/L	227,5	350
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS	mg/L	159,25	245
Ολικό άζωτο: TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP	mg/L	8,125	12,5

6. Βιολογική επεξεργασία

Α. Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H: ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H: ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

μ_{H,max,T}: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH}: σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

μ_{H,max,20}: μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H: σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου: F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

Β. Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\Theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N - NH_{4,out}$: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} : Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} : Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C (days⁻¹)

K_N : Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου: $N - NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	12,4

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{C,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{C,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

E_H : Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου
 E_N : Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου
 SS_{VO} : Πτητικά στερεά εισόδου (mg/l)
 SS_{FO} : Αδρανή στερεά εισόδου (mg/l)
 F_O : Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)
 F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)
 S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)
 S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)
 X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_O + \alpha \cdot SS_{VO} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_O + \alpha \cdot SS_{VO} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_O + \alpha \cdot SS_{VO} + SS_{FO} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right] + X_P}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	12,4
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_O	mg/l	195	300
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	1,723446987
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,089895115
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97937035	0,994255177
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,998501748
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	159,25	245
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	68,25	105
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X_P	mg/l	3,07125	12,285
MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,583876284
MLVSS	mg/l	2362,34181	2335,505134
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m ³	1423,82182	2795,964647

2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANO\Xi}$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,089895115
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2

Τυπολόγιο υπολογισμού

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)

15

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{si}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)

8

Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{si}$

Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$

$$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$$

q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO₃/kgMLVSS-d)

$$MLVSS_{ANO\Xi} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANO\Xi} = \frac{MLVSS_{ANO\Xi}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	124,8	192
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	48	48
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	2,02103194	0,287664368
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	35,2	22,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	6,4	6,4
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	18,72	28,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	9,984	15,36
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	87,6749681	141,1523356
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	52,4749681	118,7523356
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO3/kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	923,347451	823,4538435
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,583876284
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	390,861071	352,580618

3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$V_{ANAEP} = Q \cdot t$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων

t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή

Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:

$$t = 1h - 2h$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	233,333333	233,333333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου

Τυπολόγιο υπολογισμού

Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m³)

Δοσολογία: 1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe³⁺

1 gr Fe³⁺ παράγει 2,6 gr SS

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	0,4375	1,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	1,4	5,6
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	3,78	15,12
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,0315	0,126
Συγκέντωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	3,07125	12,285

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔΤΚ)

Α. Απαιτούμενος όγκος ΔΤΚ

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔΤΚ: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,04894416	0,360873861
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,95105584	0,639126139
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔΤΚ}	m ²	228,571429	228,5714286
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔΤΚ}	m ³	800	800
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	38,4	38,4
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	14016	14016
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	1800	2800
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	12,4
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	84,1577959	107,1040459
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	673,262367	856,8323671
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	42,0788979	53,55202295

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: θ_{c,total}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot S_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	2600	3410
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	84,1577959	107,1040459
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: θ _{c,total}	d	14,4444444	15,10142857
Τελικό: θ _{c,total}	d	14,4444444	15,10142857

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	1423,82182	2795,964647
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	1800	2800
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	390,861071	352,580618
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	500	360
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	233,333333	233,333333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	300	250
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	2600	3410
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	800	800
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔTK}	m ³	1000	800

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

A. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ANOΞ}$$

B. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	195	300
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,994255177
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,998501748
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	52,4749681	118,7523356
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	1800	2800
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	500	360
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	1205,22153	2339,34249
	kgO₂/h	50,2175639	97,47260375
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	2710,98844	5389,277165
	kgO₂/h	112,957852	224,5532152
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	38950,9833	77432,14317
	m³/h	1622,95764	3226,339299
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1232,26747	2449,671438
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	449777,628	894130,075
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,07701672	0,153104465
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	677,74711	1347,319291
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	247377,695	491771,5413
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,04235919	0,084207456

10. Χλωρίωση

Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	16	16
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	66,6666667	66,6666667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας υλός			
A. Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλός			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P_w	kg/d	673,2623669	856,8323671
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m^3/d	84,15779587	107,1040459
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m^3	168,3155917	214,2080918
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m^3	170	220
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m^3	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	32,31659361	41,12795362
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	11795,55667	15011,70307
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,002019787	0,002570497
B. Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλός (τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P_w	kg/d	673,2623669	856,8323671
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m^3/d	84,15779587	107,1040459
Ποσότητα περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: $P_{w,6}$	kg/d	785,4727614	999,6377617
Παροχή περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: W_6	m^3/d	98,18409518	124,9547202
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς πάχυνση	kg/h	112,2103945	142,8053945
Ωριαία παροχή υλός προς πάχυνση	m^3/h	14,02629931	17,85067432
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Πλήθος ενεργών τραπεζών πάχυνσης (όχι εφεδρικών)	-	1	1
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλός	kg/d	639,5992486	813,9907488
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός προς αφυδάτωση	m^3/d	12,79198497	16,27981498
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	2,618242538	3,332125872
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	2
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	2,618242538	3,332125872
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	5,236485076	6,664251744
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	1639,019829	2085,910796
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,00032728	0,000416516
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	3,927363807	4,998188808
Γ. Μηχανική αφυδάτωση υλός (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλός προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	639,5992486	813,9907488
Συγκέντρωση παχυμένης υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός	m^3/d	12,79198497	16,27981498
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς αφυδάτωση	kg/h	91,37132123	116,2843927
Ωριαία παροχή υλός προς αφυδάτωση	m^3/h	1,827426425	2,325687854
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσών	-	2	2
Πλήθος ενεργών ταινιοφιλτροπρεσών (όχι εφεδρικών)	-	1	1
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	300
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (ολικά στερεά)	kg/d	607,6192862	773,2912113
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (οργανικά στερεά)	kg/d	425,3335003	541,3038479
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλός	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλός	m^3/d	2,430477145	3,093164845
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	2,131997495	2,713302496
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	2
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	2,131997495	2,713302496
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4,263994991	5,426604992
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	1334,630432	1698,527362
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0002665	0,000339163
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	5,116793989	6,51192599

Κατανάλωση ενέργειας

	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	134,1538462	134,1538462	134,1538462
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	233,8356748	233,8356748	233,8356748
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	831,3471099	1464,439291	1147,893201
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	38,4	38,4	38,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	72,24445669	49,53342834	60,88894251
6.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	48,12604884	61,22070886	54,67337885
7.Αφυδάτωση υλός	kWh/d	13,95798372	17,83646622	15,89722497
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	1,541817301	1,962205275	1,752011288
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1373,606937	2001,381621	1687,494279

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	1800	2800
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	500	360
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAΕΡ}	m ³	300	250
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	2600	3410
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	3200	3200
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,8125	1,065625
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2362,341812	2335,505134
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	368,5253227	398,2036254
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass decay}	kg/d	717,5188033	775,3024586

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,994255177
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	14,44444444	15,10142857
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	679,8788967	1032,277961
	kgO ₂ /h	28,32828736	43,01158172
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD oxydation}	kgCO ₂ /d	747,8667864	1135,505758

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	124,8	192
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	48	48
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	2,021031937	0,287664368
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	35,2	22,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	6,4	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	18,72	28,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	9,984	15,36
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	87,67496806	141,1523356
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	393,6606066	633,773987

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	124,8	192
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	3200	3200
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	184,704	284,16
	kgCO ₂ /h	7,696	11,84

2. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	1373,606937	2001,381621
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε από ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	810,8532244	1181,434584

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε ΧΥΤΑ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	425,3335003	541,3038479
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	828,082921	1053,865899

Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.

Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	3,78	15,12
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	16	16
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	3,927363807	4,998188808
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	5,116793989	6,51192599
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	9,044157796	11,5101148
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	35,63346825	52,07279516

3. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου

Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	717,5188033	775,3024586
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	747,8667864	1135,505758
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-393,660607	-633,773987
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	184,704	284,16
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	810,8532244	1181,434584
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	828,082921	1053,865899
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	35,63346825	52,07279516
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	2930,998597	3848,567507
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,183187412	0,240535469

50.000 I.K.

1. Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση

Μέθοδος επεξεργασίας: συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό

Σύστημα αερισμού: υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:

- δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος
- μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- μηχανική αφυδάτωση ιλύος

2. Έξυπηρετούμενος πληθυσμός

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	50000	50000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	40000	40000

3. Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση: q_w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων: q_s	L/κατ/day	200	200
Ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων: Q	m ³ /day	10000	10000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων: Q	m ³ /day	8000	8000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο: TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος: TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD _{5,IN}	kg/day	1560	2400
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS _{IN}	kg/day	1820	2800
Ολικό άζωτο: TN _{IN}	kg/day	312	480
Ολικός φώσφορος: TP _{IN}	kg/day	65	100
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο: TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS _{IN}	mg/L	159,25	245

4. Ρυπαντικά φορτία εξόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου: BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου: TP _{OUT}	mg/L	2	2
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,OUT}	mg/L	2	2

5. Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισόδου στην βιολογική βαθμίδα

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD ₅	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS	mg/L	227,5	350
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS	mg/L	159,25	245
Ολικό άζωτο: TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP	mg/L	8,125	12,5

6. Βιολογική επεξεργασία

Α. Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

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

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

$\mu_{H,max,20}$: μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b _H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: μ _{H,max,20}	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K _H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: μ _{H,max,T}	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου: F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ _H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507

Β.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): Θ_{C,N}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N: ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N: ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ_{N,max,T}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN}: Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO}: Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

μ_{N,max,20}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C (days⁻¹)

K_N: Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b _N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C: μ _{N,max,20}	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K _N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: μ _{N,max,T}	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K _{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ _N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771

Γ.Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: Θ_{C,A}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \}$$

S_F: Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S _F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: Θ _{C,A}	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: Θ _{C,A}	d	10	12,4

Δ.Υπολογισμός όγκων

1.Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{C,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{C,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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)

F₀: Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO}: Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH}: Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P: Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ: υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: θ _{c,A}	d	10	12,4
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b _H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y _H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b _N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y _N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Συγκέντρωση διαλυτού BOD ₅ στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	1,723446987
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S _{NH}	mg/l	0,63157248	0,089895115
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,994255177
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,998501748
Πτητικά στερεά εισόδου: SS _{V0}	mg/l	159,25	245
Αδρανή στερεά εισόδου: SS _{F0}	mg/l	68,25	105
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X _P	mg/l	3,07125	12,285
MLVSS/MLSS	-	0,590585453	0,583876284
MLVSS	mg/l	2362,341812	2335,505134
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	3559,55454	6989,911618

2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): V_{ANOΞ}

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	mg/l	0,63157248	0,089895115
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	mg/l	2	2

Τυπολόγιο υπολογισμού

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)

15

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{s1}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)

8

Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH₄-N)_{out} - N_{org,out} - N_{s1}

Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den} = N_{nitro} - (NH₃-N)_{out}

$$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$$

q_{DN}: ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO₃/kgMLVSS-d)

$$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	312	480
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	120	120
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	5,05257984	0,71916092
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	88	56
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	16	16
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	46,8	72
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	24,96	38,4
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	219,18742	352,8808391
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	131,18742	296,8808391
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	2308,36863	2058,634609
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,583876284
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	977,152677	881,451545

3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$V_{ANAEP} = Q \cdot t$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων

t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή

Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:

$$t = 1h - 2h$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	583,333333	583,333333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου

Τυπολόγιο υπολογισμού

Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m³)

Δοσολογία: 1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe³⁺

1 gr Fe³⁺ παράγει 2,6 gr SS

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	0,4375	1,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	3,5	14
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	9,45	37,8
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,07875	0,315
Συγκέντωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	3,07125	12,285

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,04894416	0,360873861
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,95105584	0,639126139
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	571,428571	571,428571
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	2000	2000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	96	96
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	35040	35040
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	3600	7000
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	12,4
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	165,309956	267,7601147
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	1322,47965	2142,080918
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	33,0619912	53,55202295

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: θ_{c,total}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot S_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	5200	8500
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	165,309956	267,7601147
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: θ _{c,total}	d	14,4444444	15,05714286
Τελικό: θ _{c,total}	d	14,4444444	15,05714286

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	3559,55454	6989,911618
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	3600	7000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	977,152677	881,451545
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1000	900
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	583,333333	583,333333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	600	600
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	5200	8500
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	2000	2000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	2000	2000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

A. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ANOΞ}$$

B. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	195	300
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,994255177
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,998501748
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	131,18742	296,8808391
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	3600	7000
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1000	900
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	2779,66114	5848,356225
	kgO₂/h	115,819214	243,6815094
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	6252,48471	13473,19291
	kgO₂/h	260,520196	561,383038
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	89834,5505	193580,3579
	m³/h	3743,10627	8065,848247
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	2842,03851	6124,178596
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1037344,05	2235325,188
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,07105096	0,153104465
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1563,12118	3368,298228
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	570539,23	1229428,853
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03907803	0,084207456

10. Χλωρίωση

Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	40	40
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	166,666667	166,666667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας υλούς			
A. Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	1322,479649	2142,080918
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	165,3099562	267,7601147
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	330,6199123	535,5202295
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	350	550
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	63,47902317	102,8198841
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	23169,84346	37529,25768
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,001586976	0,002570497
B. Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς (τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	1322,479649	2142,080918
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	165,3099562	267,7601147
Ποσότητα περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	1542,892924	2499,094404
Παροχή περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	192,8616155	312,3868005
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	220,4132749	357,0134863
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	27,55165936	44,62668579
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Πλήθος ενεργών τραπεζών πάχυνσης (όχι εφεδρικών)	-	1	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	1256,355667	2034,976872
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς αφυδάτωση	m ³ /d	25,12711334	40,69953744
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,142976414	4,16515734
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	4
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,142976414	4,16515734
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	10,28595283	16,66062936
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3219,503235	5214,77699
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000257149	0,000416516
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	7,714464621	12,49547202
Γ. Μηχανική αφυδάτωση υλούς (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλούς προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	1256,355667	2034,976872
Συγκέντρωση παχυμένης υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς	m ³ /d	25,12711334	40,69953744
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς αφυδάτωση	kg/h	179,479381	290,7109817
Ωριαία παροχή υλούς προς αφυδάτωση	m ³ /h	3,58958762	5,814219634
Πλήθος ταινιοφιλτρόπρεσων	-	2	2
Πλήθος ενεργών ταινιοφιλτρόπρεσων (όχι εφεδρικών)	-	1	1
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	300
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	1193,537884	1933,228028
Ποσότητα αφυδατωμένης υλούς (οργανικά στερεά)	kg/d	835,4765185	1353,25962
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλούς	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλούς	m ³ /d	4,774151534	7,732912113
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	4,187852223	6,78325624
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	2
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	4,187852223	6,78325624
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8,375704446	13,56651248
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	2621,595492	4246,318406
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000209393	0,000339163
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	10,05084534	16,27981498

Κατανάλωση ενέργειας

	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Μ.Ο.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	335,3846154	335,3846154	335,3846154
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	490,1562483	490,1562483	490,1562483
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	1870,321178	3656,298228	2763,309703
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	96	96	96
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	171,4345439	118,2564578	144,8455009
6.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	94,43688165	153,0017721	123,7193269
7.Αφυδάτωση υλός	kWh/d	27,32103945	74,81581864	51,06842904
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	3,028569699	4,905513188	3,967041443
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3088,083076	4928,818653	4008,450865

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	3600	7000
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1000	900
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAΕΡ}	m ³	600	600
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	5200	8500
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	8000	8000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,65	1,0625
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2362,341812	2335,505134
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	737,0506454	992,5896821
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass decay}	kg/d	1435,037607	1932,572111

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,994255177
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	14,44444444	15,05714286
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	1699,697242	2579,131962
	kgO ₂ /h	70,82071841	107,4638317
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD oxydation}	kgCO ₂ /d	1869,666966	2837,045158

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	312	480
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	120	120
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	5,052579843	0,71916092
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	88	56
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	16	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{BIO}	kg/d	46,8	72
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{SI}	kg/d	24,96	38,4
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{NITRO}	kg/d	219,1874202	352,8808391
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	984,1515165	1584,434967

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	312	480
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	8000	8000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN _{2O}	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	461,76	710,4
	kgCO ₂ /h	19,24	29,6

2. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	3088,083076	4928,818653
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	1822,924777	2909,528475

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε ΧΥΤΑ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	835,4765185	1353,25962
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	1626,591452	2634,664747

Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.

Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	9,45	37,8
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	40	40
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	7,714464621	12,49547202
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	10,05084534	16,27981498
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	17,76530996	28,775287
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	80,84702693	130,1819879

3. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου

Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	1435,037607	1932,572111
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	1869,666966	2837,045158
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-984,151517	-1584,434967
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	461,76	710,4
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	1822,924777	2909,528475
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	1626,591452	2634,664747
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	80,84702693	130,1819879
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO ₂ /d	6312,676311	9569,957511
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO ₂ /d/κατ.	0,157816908	0,239248938

70.000 I.K.

1. Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση

Μέθοδος επεργασίας: συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό

Σύστημα αερισμού: υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:

- δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος
- μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- μηχανική αφυδάτωση ιλύος

2. Ξεπηρετούμενος πληθυσμός

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	70000	70000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	56000	56000

3. Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση: q_w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων: q_s	L/κατ/day	200	200
Ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων: Q	m ³ /day	14000	14000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων: Q	m ³ /day	11200	11200
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	kg/day	2184	3360
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	kg/day	2548	3920
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	kg/day	436,8	672
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	kg/day	91	140
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά: VSS_{IN}	mg/L	159,25	245

4. Ρυπαντικά φορτία εξόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου: $BOD_{5,OUT}$	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS_{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου: TP_{OUT}	mg/L	2	2
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD_5	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD_{SS}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: $N-NH_{4,OUT}$	mg/L	2	2

5. Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισόδου στην βιολογική βαθμίδα

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD_5	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS	mg/L	227,5	350
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS	mg/L	159,25	245
Ολικό άζωτο: TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP	mg/L	8,125	12,5

6. Βιολογική επεξεργασία

A. Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta C_{SH}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD_5 εξόδου (mg/l)

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

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

$\mu_{H,max,20}$: μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b _H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: μ _{H,max,20}	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K _H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: μ _{H,max,T}	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου: F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ _H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507

Β.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): Θ_{C,N}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N: ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N: ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ_{N,max,T}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN}: Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO}: Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

μ_{N,max,20}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C (days⁻¹)

K_N: Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b _N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C: μ _{N,max,20}	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K _N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: μ _{N,max,T}	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K _{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ _N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: Θ_{C,A}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{C,A} = \max \{ \theta_{C,H}, S_F \cdot \theta_{C,N} \}$$

S_F: Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S _F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: Θ _{C,A}	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: Θ _{C,A}	d	10	12,4

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{C,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{C,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{C,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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)

F₀: Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO}: Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH}: Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P: Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	12,4
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	195	300
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	1,723446987
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,089895115
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97937035	0,994255177
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,998501748
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{V0}	mg/l	159,25	245
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{F0}	mg/l	68,25	105
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X_P	mg/l	3,07125	12,285
MLVSS/MLSS	-	0,590585453	0,583876284
MLVSS	mg/l	2362,341812	2335,505134
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m ³	4983,37636	9785,876265

2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANO\Xi}$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,089895115
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2

Τυπολόγιο υπολογισμού

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)

15

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{s1}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)

8

Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{s1}$

Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$

$$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$$

q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO₃/kgMLVSS-d)

$$MLVSS_{ANO\Xi} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANO\Xi} = \frac{MLVSS_{ANO\Xi}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	436,8	672
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	168	168
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	7,07361178	1,006825288
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	123,2	78,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	22,4	22,4
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	65,52	100,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	34,944	53,76
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	306,862388	494,0331747
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	183,662388	415,6331747
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO3/kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	3231,71608	2882,088452
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,583876284
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1368,01375	1234,032163

3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$V_{ANAEP} = Q \cdot t$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων

t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή

Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:

$$t = 1h - 2h$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	816,666667	816,666667
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου

Τυπολόγιο υπολογισμού

Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m³)

Δοσολογία: 1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe³⁺

1 gr Fe³⁺ παράγει 2,6 gr SS

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	0,4375	1,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	4,9	19,6
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	13,23	52,92
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,11025	0,441
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	3,07125	12,285

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,04894416	0,360873861
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,95105584	0,639126139
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	800	800
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	2800	2800
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ωρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	134,4	134,4
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	49056	49056
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	5000	9800
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{C,A}	d	10	12,4
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	229,430182	374,8641606
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _W	kg/d	1835,44145	2998,913285
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	32,7757402	53,55202295

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: θ_{c,total}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot S_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7220	11870
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	229,430182	374,8641606
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: θ _{c,total}	d	14,44	15,01918367
Τελικό: θ _{c,total}	d	14,44	15,01918367

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	4983,37636	9785,876265
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	5000	9800
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	1368,01375	1234,032163
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1400	1250
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	816,666667	816,666667
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	820	820
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7220	11870
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	2800	2800
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔTK}	m ³	2800	2800

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

A. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ANOΞ}$$

B. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	195	300
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,994255177
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,998501748
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	183,662388	415,6331747
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	5000	9800
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1400	1250
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	3883,40758	8183,611801
	kgO₂/h	161,808649	340,983825
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	8735,2182	18853,05482
	kgO₂/h	363,967425	785,5439507
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	125506,009	270877,2244
	m³/h	5229,41703	11286,55102
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3970,55373	8569,570372
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1449252,11	3127893,186
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,07090275	0,153028042
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	2183,80455	4713,263704
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	797088,661	1720341,252
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03899651	0,084165423
10. Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	56	56
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	233,333333	233,333333
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας υλός			
A. Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλός			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w	kg/d	1835,441453	2998,913285
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m ³ /d	229,4301816	374,8641606
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	458,8603632	749,7283212
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	460	750
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	88,10118973	143,9478377
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	32156,93425	52540,96075
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,001573236	0,002570497
B. Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλός (τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w	kg/d	1835,441453	2998,913285
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m ³ /d	229,4301816	374,8641606
Ποσότητα περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	2141,348362	3498,732166
Παροχή περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	267,6685452	437,3415207
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς πάχυνση	kg/h	305,9069088	499,8188808
Ωριαία παροχή υλός προς πάχυνση	m ³ /h	38,2383636	62,4773601
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Πλήθος ενεργών τραπεζών πάχυνσης (όχι εφεδρικών)	-	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλός	kg/d	1743,66938	2848,967621
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός προς αφυδάτωση	m ³ /d	34,8733876	56,97935241
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	3,568913936	5,831220276
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	4
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	3,568913936	5,831220276
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	14,27565574	23,32488111
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	4468,280248	7300,687786
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000254922	0,000416516
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	10,70674181	17,49366083
Γ. Μηχανική αφυδάτωση υλός (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλός προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	1743,66938	2848,967621
Συγκέντρωση παχυμένης υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός	m ³ /d	34,8733876	56,97935241
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς αφυδάτωση	kg/h	249,0956257	406,9953744
Ωριαία παροχή υλός προς αφυδάτωση	m ³ /h	4,981912515	8,139907488
Πλήθος ταινιοφιλτρόπρεσων	-	2	4
Πλήθος ενεργών ταινιοφιλτρόπρεσων (όχι εφεδρικών)	-	1	4
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	600
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (ολικά στερεά)	kg/d	1656,485911	2706,51924
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (οργανικά στερεά)	kg/d	1159,540138	1894,563468
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλός	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλός	m ³ /d	6,625943644	10,82607696
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,812231267	2,374139684
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,812231267	2,374139684
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	11,62446253	18,99311747
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3638,456773	5944,845769
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,00020758	0,000339163
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	13,94935504	22,79174097

Κατανάλωση ενέργειας					
		M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου		kWh/d	469,5384615	469,5384615	469,5384615
2.Προεπεξεργασία		kWh/d	686,2187476	686,2187476	686,2187476
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική		kWh/d	2610,04455	5110,703704	3860,374127
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης		kWh/d	134,4	134,4	134,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας		kWh/d	253,7851124	174,8434681	214,3142903
6.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)		kWh/d	131,028157	214,172481	172,600319
7.Αφυδάτωση υλός		kWh/d	37,87950324	61,97763178	49,92856751
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων		kWh/d	4,203287643	6,867718463	5,535503053
Συνολική κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	4327,097819	6858,722213	5592,910016

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

A. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	5000	9800
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1400	1250
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAΕΡ}	m ³	820	820
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7220	11870
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	11200	11200
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,644642857	1,059821429
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2362,341812	2335,505134
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	1023,366473	1386,122297
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	1992,494523	2698,780113

B. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,994255177
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{C,total}$	days	14,44	15,01918367
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	2379,427155	3608,904811
	kgO ₂ /h	99,14279812	150,3710338
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	2617,36987	3969,795292

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	436,8	672
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	168	168
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	7,07361178	1,006825288
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	123,2	78,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	22,4	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{BIO}	kg/d	65,52	100,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{SI}	kg/d	34,944	53,76
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{NITRO}	kg/d	306,8623882	494,0331747
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	1377,812123	2218,208954

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	436,8	672
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	11200	11200
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN _{2O}	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	646,464	994,56
	kgCO ₂ /h	26,936	41,44

2. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	4327,097819	6858,722213
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	2554,32695	4048,76888

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε ΧΥΤΑ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	1159,540138	1894,563468
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	2257,511773	3688,530645

Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.

Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	13,23	52,92
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	56	56
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	10,70674181	17,49366083
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	13,94935504	22,79174097
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	24,65609685	40,2854018
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	112,8197646	182,2547831

3. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου

Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	1992,494523	2698,780113
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	2617,36987	3969,795292
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2218,208954
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	2554,32695	4048,76888
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	2257,511773	3688,530645
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	112,8197646	182,2547831
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO ₂ /d	8803,174758	13364,48076
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO ₂ /d/κατ.	0,157199549	0,238651442

ΣΕΝΑΡΙΟ AI-3 (Θ_C=20 DAYS) 20.000 I.K.

1. Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση

Μέθοδος επεξεργασίας: συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό

Σύστημα αερισμού: υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:

- δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος
- μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- μηχανική αφυδάτωση ιλύος

2. Έξυπηρετούμενος πληθυσμός

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	20000	20000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	16000	16000

3. Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση: q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων: q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων: Q	m ³ /day	4000	4000
Μέση παροχή λυμάτων: Q	m ³ /day	3200	3200
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο: TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος: TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD _{5,IN}	kg/day	624	960
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS _{IN}	kg/day	728	1120
Ολικό άζωτο: TN _{IN}	kg/day	124,8	192
Ολικός φώσφορος: TP _{IN}	kg/day	26	40
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο: TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS _{IN}	mg/L	159,25	245

4. Ρυπαντικά φορτία εξόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου: BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου: TP _{OUT}	mg/L	2	2
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,OUT}	mg/L	2	2

5. Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισόδου στην βιολογική βαθμίδα

Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD ₅	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS	mg/L	227,5	350
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS	mg/L	159,25	245
Ολικό άζωτο: TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP	mg/L	8,125	12,5

6. Βιολογική επεξεργασία

A. Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H: ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H: ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

μ_{H,max,T}: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH}: σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

μ_{H,max,20}: μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H: σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b _H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: μ _{H,max,20}	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K _H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: μ _{H,max,T}	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SN}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου: F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ _H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507

Β.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): Θ_{C,N}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N: ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N: ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ_{N,max,T}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN}: Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO}: Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

μ_{N,max,20}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C (days⁻¹)

K_N: Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b _N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C: μ _{N,max,20}	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K _N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: μ _{N,max,T}	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K _{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ _N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771

Γ.Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: Θ_{C,A}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \}$$

S_F: Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S _F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: Θ _{C,A}	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: Θ _{C,A}	d	10	17,2

Δ.Υπολογισμός όγκων

1.Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{C,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0}}{1 + b_H \cdot \theta_{C,A}} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{C,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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)

F₀: Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO}: Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH}: Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P: Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ: υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: θ _{c,A}	d	10	17,2
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b _H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y _H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b _N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y _N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Συγκέντρωση διαλυτού BOD ₅ στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	1,444346692
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S _{NH}	mg/l	0,63157248	0,072173963
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,995185511
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,998797101
Πτητικά στερεά εισόδου: SS _{V0}	mg/l	159,25	245
Αδρανή στερεά εισόδου: SS _{F0}	mg/l	68,25	105
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X _P	mg/l	3,07125	12,285
MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,563829753
MLVSS	mg/l	2362,34181	2255,319012
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	1423,82182	3700,026793

2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): V_{ANOΞ}

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	mg/l	0,63157248	0,072173963
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	mg/l	2	2

Τυπολόγιο υπολογισμού

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)

15

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{s1}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)

8

Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH₄-N)_{out} - N_{org,out} - N_{s1}

Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den} = N_{nitro} - (NH₃-N)_{out}

$$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$$

q_{DN}: ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO₃/kgMLVSS-d)

$$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	124,8	192
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	48	48
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	2,02103194	0,230956681
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	35,2	22,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	6,4	6,4
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	18,72	28,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	9,984	15,36
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	87,6749681	141,2090433
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	52,4749681	118,8090433
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO3/kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	923,347451	823,8470666
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,563829753
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	390,861071	365,2907026

3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$V_{ANAEP} = Q \cdot t$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων

t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή

Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:

$$t = 1h - 2h$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	233,333333	233,333333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου

Τυπολόγιο υπολογισμού

Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m³)

Δοσολογία: 1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe³⁺

1 gr Fe³⁺ παράγει 2,6 gr SS

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	0,4375	1,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	1,4	5,6
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	3,78	15,12
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,0315	0,126
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	3,07125	12,285

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,04894416	0,477560743
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,95105584	0,522439257
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	228,571429	228,5714286
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	800	800
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	38,4	38,4
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	14016	14016
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{S_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q} \cdot \theta_c \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	1450	3700
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	17,2
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	66,6249217	101,7489188
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	532,999374	813,9913501
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	33,3124609	50,87445938

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: θ_{c,total}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot S_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	2100	4320
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	66,6249217	101,7489188
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: θ _{c,total}	d	14,4827586	20,08216216
Τελικό: θ _{c,total}	d	18	18

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	1423,82182	3700,026793
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	1450	3700
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	390,861071	365,2907026
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	400	370
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	233,333333	233,333333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	250	250
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	2100	4320
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	800	800
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔTK}	m ³	800	800

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

A. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ANOΞ}$$

B. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M. M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,995185511
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,998797101
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	52,4749681	118,8090433
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	1450	3700
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	400	370
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	1113,89396	2711,860314
	kgO₂/h	46,4122482	112,9941797
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	2505,55898	6247,467792
	kgO₂/h	104,398291	260,311158
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	35999,4107	89762,46828
	m³/h	1499,97545	3740,102845
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1138,89045	2839,758087
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	415695,013	1036511,702
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,07118065	0,17748488
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	626,389746	1561,866948
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	228632,257	570081,4361
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03914936	0,097616684
10. Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	16	16
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	66,6666667	66,6666667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας υλός			
A. Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλός			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P_w	kg/d	532,9993738	813,9913501
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m^3/d	66,62492173	101,7489188
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m^3	133,2498435	203,4978375
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m^3	140	210
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m^3	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	25,58396994	39,0715848
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	9338,149029	14261,12845
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,001598998	0,002441974
B. Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλός (τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P_w	kg/d	532,9993738	813,9913501
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m^3/d	66,62492173	101,7489188
Ποσότητα περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: $P_{w,6}$	kg/d	621,8326028	949,6565751
Παροχή περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: W_6	m^3/d	77,72907535	118,7070719
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς πάχυνση	kg/h	88,83322897	135,665225
Ωριαία παροχή υλός προς πάχυνση	m^3/h	11,10415362	16,95815313
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Πλήθος ενεργών τραπεζών πάχυνσης (όχι εφεδρικών)	-	1	1
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλός	kg/d	506,3494051	773,2917826
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός προς αφυδάτωση	m^3/d	10,1269881	15,46583565
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	2,072775343	3,165521917
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	2
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	2,072775343	3,165521917
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4,145550685	6,331043834
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	1297,557365	1981,61672
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000259097	0,00039569
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	3,109163014	4,748282875
Γ. Μηχανική αφυδάτωση υλός (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλός προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	506,3494051	773,2917826
Συγκέντρωση παχυμένης υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός	m^3/d	10,1269881	15,46583565
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς αφυδάτωση	kg/h	72,3356293	110,4702547
Ωριαία παροχή υλός προς αφυδάτωση	m^3/h	1,446712586	2,209405093
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσών	-	2	2
Πλήθος ενεργών ταινιοφιλτροπρεσών (όχι εφεδρικών)	-	1	1
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	300
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (ολικά στερεά)	kg/d	481,0319349	734,6271934
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (οργανικά στερεά)	kg/d	336,7223544	514,2390354
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλός	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλός	m^3/d	1,92412774	2,938508774
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	1,68783135	2,577639275
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	2
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	1,68783135	2,577639275
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3,375662701	5,15527855
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	1056,582425	1613,602186
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000210979	0,000322205
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	4,050795241	6,18633426

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	134,1538462	134,1538462	134,1538462
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	233,8356748	233,8356748	233,8356748
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	751,1897459	1680,906948	1216,048347
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	38,4	38,4	38,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	71,90319182	40,7663605	56,33477616
6.Πάχυνση βιολογικής υλούς (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	38,120622	58,1647163	48,14266915
7.Αφυδάτωση υλούς	kWh/d	11,07090378	16,95465529	14,01277953
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	1,220605364	1,864096388	1,542350876
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1279,89459	2205,046297	1742,470444

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	1450	3700
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	400	370
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAΕΡ}	m ³	250	250
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	2100	4320
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	3200	3200
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,65625	1,35
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2362,341812	2255,319012
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	297,6550683	487,1489067
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass decay}	kg/d	579,534418	948,4789213

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	3200	3200
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,995185511
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	18	18
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	710,4352516	1071,029123
	kgO ₂ /h	29,60146882	44,62621344
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD oxydation}	kgCO ₂ /d	781,4787768	1178,132035

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	124,8	192
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	48	48
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	2,021031937	0,230956681
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	35,2	22,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	6,4	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	18,72	28,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύς: N_{sl}	kg/d	9,984	15,36
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	87,67496806	141,2090433
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση $CO_{2,consumed}$	kg CO_2 /d	393,6606066	634,0286045

Δ. Παραγωγή N_2O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	124,8	192
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	3200	3200
Δυναμικό συμβολής N_2O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: $GWPN_2O$	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO_2	kg CO_2 /d	184,704	284,16
	kg CO_2 /h	7,696	11,84

2. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F : ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF : ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	1279,89459	2205,046297
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	gr CO_2 /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	gr CO_2 /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	gr CO_2 /kWh	353	353
Παραγωγή CO_2 από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: $CO_{2,electricity}$	kg CO_2 /d	755,5339353	1301,659777

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε ΧΥΤΑ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	336,7223544	514,2390354
Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ: $W_{SS,sanitary}$	kg CO_2 /d	655,5656458	1001,173343

Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.

Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe^{3+} /d	3,78	15,12
Ποσότητα χλωρίου	kg Cl_2 /d	16	16
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	3,109163014	4,748282875
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	4,050795241	6,18633426
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	7,159958255	10,93461714
Παραγωγή CO_2 από την παραγωγή χημικών	kg CO_2 /d	32,43032903	51,09444913

3. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου

Παραγωγή CO_2 από την αποσύνθεση βιομάζας	kg CO_2 /d	579,534418	948,4789213
Παραγωγή CO_2 από την παραγωγή βιομάζας	kg CO_2 /d	781,4787768	1178,132035
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση	kg CO_2 /d	-393,660607	-634,0286045
Παραγωγή N_2O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2	kg CO_2 /d	184,704	284,16
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kg CO_2 /d	755,5339353	1301,659777
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kg CO_2 /d	655,5656458	1001,173343
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από την παραγωγή χημικών	kg CO_2 /d	32,43032903	51,09444913
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kg CO_2 /d	2595,586498	4130,669921
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kg CO_2 /d/κατ.	0,162224156	0,25816687

50.000 I.K.

1. Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση

Μέθοδος επεργασίας: συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό

Σύστημα αερισμού: υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:

- δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος
- μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- μηχανική αφυδάτωση ιλύος

2. Έξυπηρετούμενος πληθυσμός

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	50000	50000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	40000	40000

3. Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση: q_w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων: q_s	L/κατ/day	200	200
Ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων: Q	m ³ /day	10000	10000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων: Q	m ³ /day	8000	8000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	kg/day	1560	2400
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	kg/day	1820	2800
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	kg/day	312	480
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	kg/day	65	100
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS_{IN}	mg/L	159,25	245

4. Ρυπαντικά φορτία εξόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου: $BOD_{5,OUT}$	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS_{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου: TP_{OUT}	mg/L	2	2
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD_5	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD_{SS}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: $N-NH_{4,OUT}$	mg/L	2	2

5. Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισόδου στην βιολογική βαθμίδα

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD_5	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS	mg/L	227,5	350
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS	mg/L	159,25	245
Ολικό άζωτο: TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP	mg/L	8,125	12,5

6. Βιολογική επεξεργασία

A. Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD_5 εξόδου (mg/l)

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

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

$\mu_{H,max,20}$: μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b _H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: μ _{H,max,20}	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K _H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: μ _{H,max,T}	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου: F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ _H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507

Β.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): Θ_{C,N}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N: ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N: ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ_{N,max,T}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN}: Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO}: Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

μ_{N,max,20}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C (days⁻¹)

K_N: Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b _N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C: μ _{N,max,20}	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K _N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: μ _{N,max,T}	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K _{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ _N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: Θ_{C,A}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{C,A} = \max \{ \theta_{C,H}, S_F \cdot \theta_{C,N} \}$$

S_F: Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S _F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: Θ _{C,A}	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: Θ _{C,A}	d	10	17,2

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{C,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{C,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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)

F₀: Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO}: Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH}: Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P: Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ: υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: θ _{c,A}	d	10	17,2
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b _H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y _H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b _N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y _N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Συγκέντρωση διαλυτού BOD ₅ στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	1,444346692
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S _{NH}	mg/l	0,63157248	0,072173963
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,995185511
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,998797101
Πτητικά στερεά εισόδου: SS _{V0}	mg/l	159,25	245
Αδρανή στερεά εισόδου: SS _{F0}	mg/l	68,25	105
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X _P	mg/l	3,07125	12,285
MLVSS/MLSS	-	0,590585453	0,563829753
MLVSS	mg/l	2362,341812	2255,319012
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	3559,55454	9250,066983

2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): V_{ANOΞ}

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	mg/l	0,63157248	0,072173963
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	mg/l	2	2

Τυπολόγιο υπολογισμού

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)

15

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{sl}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)

8

Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH₄-N)_{out} - N_{org,out} - N_{sl}

Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den} = N_{nitro} - (NH₃-N)_{out}

$$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$$

q_{DN}: ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO₃/kgMLVSS-d)

$$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	312	480
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	120	120
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	5,05257984	0,577391702
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	88	56
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	16	16
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	46,8	72
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	24,96	38,4
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	219,18742	353,0226083
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	131,18742	297,0226083
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO3/kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	2308,36863	2059,617667
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,563829753
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	977,152677	913,2267565

3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$V_{ANAEP} = Q \cdot t$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων

t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή

Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:

$$t = 1h - 2h$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	583,333333	583,333333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου

Τυπολόγιο υπολογισμού

Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m³)

Δοσολογία: 1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe³⁺

1 gr Fe³⁺ παράγει 2,6 gr SS

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	0,4375	1,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	3,5	14
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	9,45	37,8
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,07875	0,315
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	3,07125	12,285

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,04894416	0,477560743
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,95105584	0,522439257
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	571,428571	571,4285714
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	2000	2000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	96	96
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	35040	35040
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q} \cdot \theta_c \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	3600	9250
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	17,2
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	165,309956	254,3722969
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	1322,47965	2034,978375
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	33,0619912	50,87445938

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: θ_{c,total}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot S_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	5200	10770
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	165,309956	254,3722969
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: θ _{c,total}	d	14,4444444	20,02637838
Τελικό: θ _{c,total}	d	14,4444444	20,02637838

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	3559,55454	9250,066983
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	3600	9250
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	977,152677	913,2267565
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1000	920
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	583,333333	583,333333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	600	600
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	5200	10770
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	2000	2000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔTK}	m ³	2000	2000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

A. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ANOΞ}$$

B. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,995185511
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,998797101
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	131,18742	297,0226083
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	3600	9250
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1000	920
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	2779,66114	6777,607327
	kgO₂/h	115,819214	282,4003053
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	6252,48471	15613,96185
	kgO₂/h	260,520196	650,5817438
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	89834,5505	224338,5323
	m³/h	3743,10627	9347,438848
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	2842,03851	7097,255387
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1037344,05	2590498,216
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,07105096	0,177431385
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	1563,12118	3903,490463
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	570539,23	1424774,019
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03907803	0,097587262
10. Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	40	40
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	166,666667	166,666667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας υλός			
A. Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλός			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w	kg/d	1322,479649	2034,978375
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m ³ /d	165,3099562	254,3722969
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	330,6199123	508,7445938
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	340	510
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	63,47902317	97,67896201
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	23169,84346	35652,82113
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,001586976	0,002441974
B. Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλός (τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w	kg/d	1322,479649	2034,978375
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m ³ /d	165,3099562	254,3722969
Ποσότητα περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	1542,892924	2374,141438
Παροχή περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	192,8616155	296,7676797
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς πάχυνση	kg/h	220,4132749	339,1630625
Ωριαία παροχή υλός προς πάχυνση	m ³ /h	27,55165936	42,39538282
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Πλήθος ενεργών τραπεζών πάχυνσης (όχι εφεδρικών)	-	1	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλός	kg/d	1256,355667	1933,229456
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός προς αφυδάτωση	m ³ /d	25,12711334	38,66458913
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,142976414	3,956902396
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	4
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,142976414	3,956902396
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	10,28595283	15,82760958
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3219,503235	4954,0418
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000257149	0,00039569
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	7,714464621	11,87070719
Γ. Μηχανική αφυδάτωση υλός (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλός προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	1256,355667	1933,229456
Συγκέντρωση παχυμένης υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός	m ³ /d	25,12711334	38,66458913
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς αφυδάτωση	kg/h	179,479381	276,1756366
Ωριαία παροχή υλός προς αφυδάτωση	m ³ /h	3,58958762	5,523512733
Πλήθος ταινιοφιλτρόπρεσων	-	2	2
Πλήθος ενεργών ταινιοφιλτρόπρεσων (όχι εφεδρικών)	-	1	1
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	300
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (ολικά στερεά)	kg/d	1193,537884	1836,567984
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (οργανικά στερεά)	kg/d	835,4765185	1285,597589
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλός	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλός	m ³ /d	4,774151534	7,346271934
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	4,187852223	6,444098188
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	2
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	4,187852223	6,444098188
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8,375704446	12,88819638
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	2621,595492	4034,005466
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000209393	0,000322205
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	10,05084534	15,46583565

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	335,3846154	335,3846154	335,3846154
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	490,1562483	490,1562483	490,1562483
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	1870,321178	4195,330463	3032,82582
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	96	96	96
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	171,4345439	97,35701591	134,3957799
6.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	94,43688165	145,3617908	119,8993362
7.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	27,32103945	71,08508007	49,20305976
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	3,028569699	4,660240971	3,844405335
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3088,083076	5435,335454	4261,709265

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	3600	9250
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1000	920
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAΕΡ}	m ³	600	600
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	5200	10770
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	8000	8000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,65	1,34625
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2362,341812	2255,319012
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	737,0506454	1214,489288
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass decay}	kg/d	1435,037607	2364,610644

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	8000	8000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F_O	mg/l	195	300
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97937035	0,995185511
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{C,totall}$	days	14,44444444	20,02637838
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	1699,697242	2735,485975
	kgO ₂ /h	70,82071841	113,9785823
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD oxydation}	kgCO ₂ /d	1869,666966	3009,034572

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	312	480
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	120	120
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	5,052579843	0,577391702
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	88	56
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	16	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	46,8	72
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	24,96	38,4
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	219,1874202	353,0226083
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	984,1515165	1585,071511

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	312	480
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	8000	8000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	461,76	710,4
	kgCO ₂ /h	19,24	29,6

2. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	3088,083076	5435,335454
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	1822,924777	3208,530154

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε ΧΥΤΑ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	835,4765185	1285,597589
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	1626,591452	2502,933358
Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	9,45	37,8
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	40	40
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	7,714464621	11,87070719
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	10,05084534	15,46583565
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	17,76530996	27,33654284
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	80,84702693	127,7361228

3. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου

Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	1435,037607	2364,610644
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	1869,666966	3009,034572
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-984,151517	-1585,071511
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	461,76	710,4
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	1822,924777	3208,530154
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	1626,591452	2502,933358
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	80,84702693	127,7361228
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO ₂ /d	6312,676311	10338,17334
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO ₂ /d/κατ.	0,157816908	0,258454334

70.000 I.K.

1. Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση

Μέθοδος επεργασίας: συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό

Σύστημα αερισμού: υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:

- δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος
- μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- μηχανική αφυδάτωση ιλύος

2. Έξυπηρετούμενος πληθυσμός

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	70000	70000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	56000	56000

3. Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση: q_w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων: q_s	L/κατ/day	200	200
Ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων: Q	m ³ /day	14000	14000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων: Q	m ³ /day	11200	11200
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	kg/day	2184	3360
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	kg/day	2548	3920
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	kg/day	436,8	672
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	kg/day	91	140
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά: VSS_{IN}	mg/L	159,25	245

4. Ρυπαντικά φορτία εξόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου: $BOD_{5,OUT}$	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS_{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου: TP_{OUT}	mg/L	2	2
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD_5	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD_{SS}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: $N-NH_{4,OUT}$	mg/L	2	2

5. Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισόδου στην βιολογική βαθμίδα

Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD_5	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS	mg/L	227,5	350
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS	mg/L	159,25	245
Ολικό άζωτο: TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP	mg/L	8,125	12,5

6. Βιολογική επεξεργασία

A. Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD_5 εξόδου (mg/l)

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

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

$\mu_{H,max,20}$: μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b _H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: μ _{H,max,20}	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K _H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: μ _{H,max,T}	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SN}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου: F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ _H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507

Β. Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): θ_{C,N}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N: ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N: ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ_{N,max,T}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN}: Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO}: Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

μ_{N,max,20}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C (days⁻¹)

K_N: Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b _N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C: μ _{N,max,20}	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K _N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: μ _{N,max,T}	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K _{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ _N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: θ_{C,A}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{C,A} = \max \{ \theta_{C,H}, S_F \cdot \theta_{C,N} \}$$

S_F: Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S _F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: θ _{C,A}	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{C,A}	d	10	17,2

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{C,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{C,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{C,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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)

F₀: Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F: Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO}: Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH}: Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P: Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ:υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS:Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: θ _{c,A}	d	10	17,2
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b _H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας:Y _H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b _N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας:Y _N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα:F ₀	mg/l	195	300
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος:F	mg/l	4,02278183	1,444346692
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα:S _{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα:S _{NH}	mg/l	0,63157248	0,072173963
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,995185511
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,998797101
Πτητικά στερεά εισόδου:SS _{V0}	mg/l	159,25	245
Αδρανή στερεά εισόδου:SS _{F0}	mg/l	68,25	105
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X _P	mg/l	3,07125	12,285
MLVSS/MLSS	-	0,590585453	0,563829753
MLVSS	mg/l	2362,341812	2255,319012
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4983,37636	12950,09378

2.Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): V_{ANOΞ}

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου:TN _{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου:(NH ₄ -N) _{OUT}	mg/l	0,63157248	0,072173963
Νιτρικό άζωτο εξόδου:(NH ₃ -N) _{OUT}	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου:(N _{ORG}) _{OUT}	mg/l	2	2

Τυπολόγιο υπολογισμού

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας(%)

15

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{s1}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)

8

Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro} = TN_{IN}-N_{bio}-(NH₄-N)_{out}-N_{org,out}-N_{s1}

Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den} = N_{nitro}-(NH₃-N)_{out}

$$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$$

q_{DN}:ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO₃/kgMLVSS-d)

$$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	436,8	672
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	168	168
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	7,07361178	0,808348383
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	123,2	78,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	22,4	22,4
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	65,52	100,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	34,944	53,76
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	306,862388	494,2316516
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	183,662388	415,8316516
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO3/kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	3231,71608	2883,464733
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,563829753
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1368,01375	1278,517459

3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$V_{ANAEP} = Q \cdot t$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων

t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή

Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:

$$t = 1h - 2h$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	816,666667	816,666667
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου

Τυπολόγιο υπολογισμού

Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m³)

Δοσολογία: 1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe³⁺

1 gr Fe³⁺ παράγει 2,6 gr SS

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	0,4375	1,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	4,9	19,6
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	13,23	52,92
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,11025	0,441
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	3,07125	12,285

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,04894416	0,477560743
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,95105584	0,522439257
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	800	800
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	2800	2800
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	134,4	134,4
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	49056	49056
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{S_u}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q} \cdot \theta_c \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	5000	12950
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	17,2
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	229,430182	356,1212157
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _W	kg/d	1835,44145	2848,969725
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	32,7757402	50,87445938

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: θ_{c,total}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot S_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7250	15100
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	229,430182	356,1212157
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: θ _{c,total}	d	14,5	20,05559846
Τελικό: θ _{c,total}	d	14,5	20,05559846

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	4983,37636	12950,09378
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	5000	12950
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	1368,01375	1278,517459
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1400	1300
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	816,666667	816,666667
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	850	850
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7250	15100
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	2800	2800
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔTK}	m ³	2800	2800

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

A. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ANOΞ}$$

B. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	195	300
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,995185511
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,998797101
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	183,662388	415,8316516
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	5000	12950
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1400	1300
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	3883,40758	9493,554555
	kgO₂/h	161,808649	395,5647731
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	8735,2182	21870,8449
	kgO₂/h	363,967425	911,2852043
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	125506,009	314236,2773
	m³/h	5229,41703	13093,17822
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3970,55373	9941,293138
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1449252,11	3628571,995
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,07090275	0,177523092
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	2183,80455	5467,711226
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	797088,661	1995714,597
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03899651	0,0976377
10. Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	56	56
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	233,333333	233,333333
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας υλός			
A. Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλός			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w	kg/d	1835,441453	2848,969725
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m ³ /d	229,4301816	356,1212157
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	458,8603632	712,2424313
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	460	720
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	88,10118973	136,7505468
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	32156,93425	49913,94959
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,001573236	0,002441974
B. Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλός (τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w	kg/d	1835,441453	2848,969725
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m ³ /d	229,4301816	356,1212157
Ποσότητα περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	2141,348362	3323,798013
Παροχή περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	267,6685452	415,4747516
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς πάχυνση	kg/h	305,9069088	474,8282875
Ωριαία παροχή υλός προς πάχυνση	m ³ /h	38,2383636	59,35353594
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Πλήθος ενεργών τραπεζών πάχυνσης (όχι εφεδρικών)	-	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλός	kg/d	1743,66938	2706,521239
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός προς αφυδάτωση	m ³ /d	34,8733876	54,13042478
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	3,568913936	5,539663355
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	4
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	3,568913936	5,539663355
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	14,27565574	22,15865342
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	4468,280248	6935,65852
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000254922	0,00039569
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	10,70674181	16,61899006
Γ. Μηχανική αφυδάτωση υλός (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλός προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	1743,66938	2706,521239
Συγκέντρωση παχυμένης υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός	m ³ /d	34,8733876	54,13042478
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς αφυδάτωση	kg/h	249,0956257	386,6458913
Ωριαία παροχή υλός προς αφυδάτωση	m ³ /h	4,981912515	7,732917826
Πλήθος ταινιοφιλτρόπρεσων	-	2	4
Πλήθος ενεργών ταινιοφιλτρόπρεσων (όχι εφεδρικών)	-	1	4
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	600
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (ολικά στερεά)	kg/d	1656,485911	2571,195177
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (οργανικά στερεά)	kg/d	1159,540138	1799,836624
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλός	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλός	m ³ /d	6,625943644	10,28478071
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,812231267	2,255434366
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,812231267	2,255434366
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	11,62446253	18,04347493
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3638,456773	5647,607652
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,00020758	0,000322205
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	13,94935504	21,65216991

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	469,5384615	469,5384615	469,5384615
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	686,2187476	686,2187476	686,2187476
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	2615,80455	5880,511226	4248,157888
4.Δεξαμενή τελικής καθίζισης	kWh/d	134,4	134,4	134,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	253,7851124	143,889168	198,8371402
6.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	131,028157	203,4765071	167,252332
7.Αφυδάτωση υλός	kWh/d	37,87950324	58,89129351	48,38539837
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	4,203287643	6,524337359	5,363812501
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4332,857819	7583,449741	5958,15378

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	5000	12950
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1400	1300
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	850	850
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7250	15100
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	11200	11200
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,647321429	1,348214286
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2362,341812	2255,319012
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	1027,618688	1702,765854
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	2000,773586	3315,285118

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_O$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F_O	mg/l	195	300
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97937035	0,995185511
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	14,5	20,05559846
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	2381,434847	3830,789505
	kgO ₂ /h	99,22645197	159,6162294
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	2619,578332	4213,868456

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	436,8	672
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	168	168
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	7,07361178	0,808348383
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	123,2	78,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	22,4	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{BIO}	kg/d	65,52	100,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{S1}	kg/d	34,944	53,76
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{NITRO}	kg/d	306,8623882	494,2316516
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	1377,812123	2219,100116

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	436,8	672
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	11200	11200
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN _{2O}	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	646,464	994,56
	kgCO ₂ /h	26,936	41,44

2. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	4332,857819	7583,449741
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	2557,727133	4476,582425

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε ΧΥΤΑ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	1159,540138	1799,836624
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	2257,511773	3504,106701
Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	13,23	52,92
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	56	56
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	10,70674181	16,61899006
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	13,94935504	21,65216991
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	24,65609685	38,27115998
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	112,8197646	178,830572

3. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου

Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	2000,773586	3315,285118
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	2619,578332	4213,868456
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2219,100116
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	2557,727133	4476,582425
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	2257,511773	3504,106701
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	112,8197646	178,830572
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO ₂ /d	8817,062465	14464,13316
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO ₂ /d/κατ.	0,157447544	0,258288092

ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΠ

Αερόβιος χρόνος παραμονής $\theta_{C,A}=3, 4, 5, 7$ DAYS

ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΠ-1 (Θ_{C,A}=5 DAYS) 100.000 Ι.Κ.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση				
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση				
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)				
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:				
<ul style="list-style-type: none"> • παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαράγωγή ενέργειας) • δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 				
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός				
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	100000	100000	
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	80000	80000	
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου				
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων				
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250	
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200	
Ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	20000	20000	
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	16000	16000	
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5	
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	3120	4800	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	3640	5600	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	624	960	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	130	200	
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5	
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245	
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου				
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15	
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15	
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	10	10	
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1	
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6	
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9	
Διαλυτό F	mg/L	6	6	
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2	
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση				
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ποσοστό απομάκρυνσης				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60	
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0	
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0	
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210	
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147	
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0	
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0	
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140	
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98	
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60	
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5	
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ				
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48	

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	333,333333	333,333333
Όγκος δεξαμενής		m ³	1166,66667	1166,66667
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	56	56
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	20440	20440
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days-1)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου :N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	5

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	5
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	3,225315305

Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,205829606
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,984641356
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,996569507
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,679332402
MLVSS	mg/l	2563,263644	2717,329607
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	4315,00908	3823,585566
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	10	10
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,205829606
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)			15
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{sl}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)			8
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org, out} - N_{sl}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$		$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$	
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	16000	16000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	624	960
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	160	160
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	10,1051597	3,293273695
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	176	112
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	32	32
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	93,6	144
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{sl}	kg/d	49,92	76,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	438,37484	703,9067263
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	262,37484	591,9067263
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	4616,73725	4104,406589
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,679332402
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	1801,11682	1510,455919
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q : παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t : χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	16000	16000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	1166,66667	1166,66667
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ^{3t}		
	1 gr Fe ^{3t} παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Χημικώς απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικώς απομακρυνόμενος άώσφορος	kg/d	23	44
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	62,1	118,8
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σίδηρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,5175	0,99
Συγκέντωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ύλης: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,098701683
Βαθμός συμύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,901298317
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	1142,85714	1142,857143
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	4000	4000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	192	192
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	70080	70080
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ύλης

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{V_{AIR} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	4400	3900
Συγκέντωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	5
Συγκέντρωση βιολογικής ύλης: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ύλης: W	m ³ /d	190,356919	360,676268
Ποσότητα περίσσειας ύλης: P _w	kg/d	1522,85535	2885,410144
Παραγωγή ύλης ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	19,0356919	36,0676268

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,totall}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7500	6700
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	190,356919	360,676268
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,totall}$	d	17,0454545	8,58974359
Τελικό: $\Theta_{c,totall}$	d	17,0454545	8,58974359

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	1166,66667	1166,66667
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	4315,00908	3823,585566
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4400	3900
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	1801,11682	1510,455919
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	1900	1600
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	1166,66667	1166,66667
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	1200	1200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7500	6700
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	4000	4000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	4000	4000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2 \%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,984641356
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,996569507
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	262,37484	591,9067263
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4400	3900
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	1900	1600
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO ₂ /d	4418,52678	6620,741706
	kgO ₂ /h	184,105282	275,8642378
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95

Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	9938,89895	15252,58155
	kgO₂/h	414,120789	635,5242311
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _υ	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	142800,272	219146,2866
	m³/h	5950,01134	9131,095274
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4517,68134	6932,991611
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1648953,69	2530541,938
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05647102	0,086662395
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	2484,72474	3813,145386
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	906924,529	1391798,066
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03105906	0,047664317
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	80	80
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	333,333333	333,333333
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας λύος			
A.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας λύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας λύος	kgTSS/d	2184	3360
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας λύος	kgVSS/d	1528,8	2352
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας λύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας λύος προς πάχυνση	m ³ /d	145,6	224
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	5,274623783	6,54236561
Επιφάνεια δεξαμενής: A _{παχ}	m ²	21,84	33,6
Όγκος δεξαμενής: V _{παχ}	m ³	87,36	134,4
Επιφανειακή φόρτιση στερεών G _{στερ} ≤ G _{στερ,επ} = 1000 kg/m ² /d	kg/m ² /d	100	100
Υδραυλική φόρτιση G _{υδρ} ≤ G _{υδρ,επ} = 25 m ³ /m ² /d	m ³ /m ² /d	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας λύος	kg/d	2074,8	3192
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας λύος	kg/d	1452,36	2234,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας λύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας λύος	m ³ /d	41,496	63,84
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	6,28992	9,6768
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	2295,8208	3532,032
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισodύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνα	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	1522,855354	2885,410144
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	190,3569192	360,676268
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	380,7138384	721,352536
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	400	750
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	73,09705698	138,4996869
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	26680,4258	50552,38572
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000913713	0,001731246
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνα	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	1522,855354	2885,410144
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	190,3569192	360,676268
Ποσότητα περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	1776,664579	3366,311835
Παροχή περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	222,0830724	420,7889793
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	253,8092256	480,9016907
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	31,7261532	60,11271133
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	1446,712586	2741,139637
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	28,93425172	54,82279274
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	2,961107632	5,610519724
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	4
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	2,961107632	5,610519724
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	11,84443053	22,4420789
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3707,306756	7024,370695
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000148055	0,000280526
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	8,883322897	16,83155917
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαράγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνα	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	2074,8	3192
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	1452,36	2234,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	41,496	63,84
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	1446,712586	2741,139637
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	1012,69881	1918,797746
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	28,93425172	54,82279274
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	3521,512586	5933,139637
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	2465,05881	4153,197746
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	70,43025172	118,6627927
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θ _c	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	1408,605034	2373,255855
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	2	3
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χ_{0N}}	m	11	11
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χ_{0N}}	m	11	11
Λόγος D _{χ_{0N}} /h _{χ_{0N}}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1044,835	1044,835
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	2089,67	3134,505
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1355,782346	2284,25876
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1056,453776	1779,941891
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2412,236121	4064,200651
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	70,43025172	118,6627927
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσάυξης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	288,37446	432,56169
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	105256,6779	157885,0169
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,003604681	0,005407021
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	1109,276465	1868,938986
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερί/kgVSS	1	1

Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	1109,276465	1868,938986
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	6101020,555	10279164,42
		KJ/d	25526670	43008023,94
		MJ/d	25526,67	43008,02394
		KWh/d	7090,741668	11946,67332
Μονάδα συμπαράγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	2127,2225	3584,001995
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	3545,370834	5973,336658
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	1418,148334	2389,334663
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση υλός				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s: Απαιτούμενη θερμότητα m: Ημερήσια ποσότητα υλός προς χώνευση c: Ειδική θερμότητα υλός T₂: Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁: Θερμοκρασία τροφοδοσίας υλός</p>				
Παράμετρος		Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή υλός προς χώνευση		m ³ /d	70,43025172	118,6627927
Πυκνότητα υλός		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα υλός προς χώνευση: m		kg/d	69021,64669	116289,5369
Ειδική θερμότητα υλός: c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας υλός: T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα: Q _s		kJ/d	5797818,322	4884160,549
		MJ/d	5797,818322	4884,160549
		kWh/d	1610,505089	1356,711264
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i: απώλειες θερμότητας U: Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A: Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂: Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁: Θερμοκρασία τροφοδοσίας υλός</p>				
Παράμετρος		Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	11	11
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	11	11
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	9	9
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	113,982	113,982
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	310,86	310,86
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	69,08	69,08
Επιφάνεια σφήνας		m ²	73,50551544	73,50551544
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	590051,2105	463419,2809
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	685,770629	538,5961864
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	2296,275718	1895,30745
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	3545,370834	5973,336658
Ε. Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης υλός				
Παράμετρος		Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας		kg/d	2412,236121	4064,200651
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας		kg/d	2814,275475	4741,567426
Συγκέντρωση χωνευμένης υλός		%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης υλός		m ³ /d	82,16862701	138,4399249

Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ		d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής		m ³	164,337254	276,8798497
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης		W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	31,55275277	53,16093115
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	11516,75476	19403,73987
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,000394409	0,000664512
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)		kg/d	2814,275475	4741,567426
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας		kg/d	1581,74607	2664,968554
Συγκέντρωση χωνεμένης ιλύος		%	3,425	3,425
Παροχή χωνεμένης ιλύος		m ³ /d	82,16862701	138,4399249
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση		kg/h	402,0393536	677,3667752
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση		m ³ /h	11,73837529	19,77713212
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσών		-	2	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας		kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης		kgTSS/m/h	300	450
Πλάτος κάθε πρέσας		m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας		kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)		kg/d	2673,561701	4504,489055
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)		kg/d	1502,658766	2531,720126
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος		%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος		m ³ /d	10,69424681	18,01795622
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα		h	4,690459125	5,268408252
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα		kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς		kW	4	6
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο		d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h/d	4,690459125	5,268408252
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	18,7618365	31,61044951
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	5872,454825	9894,070696
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,000234523	0,000395131
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη		g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη		kg/d	22,5142038	37,93253941

Κατανάλωση ενέργειας					
		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου		kWh/d	670,7692308	670,7692308	670,7692308
2.Προεπεξεργασία		kWh/d	369,6998135	369,6998135	369,6998135
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)		kWh/d	56	56	56
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική		kWh/d	3079,924737	4350,745386	3715,335061
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης		kWh/d	192	192	192
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας		kWh/d	365,8679743	343,6195888	354,7437815
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)		kWh/d	117,9002686	220,2327236	169,0664961
8.Χώνευση ιλύος		kWh/d	408,9771815	632,2172987	520,5972401
9.Αφυδάτωση ιλύος		kWh/d	65,86642775	111,0365733	88,45150052
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων		kWh/d	6,4	11,2	8,8
Συνολική κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	5333,405633	6957,520615	6145,463124

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4400	3900
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1900	1600
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAΕΡ}	m ³	1200	1200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7500	6700
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	16000	16000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,46875	0,41875
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2717,329607
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	1153,46864	910,3054184
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass decay}	kg/d	2245,803441	1772,36465

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,970529071	0,984641356
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	17,04545455	8,58974359
Ισοδύναμο BODu της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	2437,818976	3187,334404
	kgO ₂ /h	101,5757907	132,8056002
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD oxydation}	kgCO ₂ /d	2681,600873	3506,067845

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	624	960
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	160	160
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	10,10515969	3,293273695
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	176	112
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	32	2,5

Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	93,6	144
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{s1}	kg/d	49,92	76,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	438,3748403	703,9067263
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση $CO_{2,consumed}$	kg CO_2 /d	1968,303033	3160,541201

Δ. Παραγωγή N_2O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	624	960
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	16000	16000
Δυναμικό συμβολής N_2O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: $GWPN_2O$	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO_2	kg CO_2 /d	923,52	1420,8
	kg CO_2 /h	38,48	59,2

2. Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2074,8	3192
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: $W_{VSS,PRIM}$	kg/d	1452,36	2234,4
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	1446,712586	2741,139637
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: $W_{VSS,SEC}$	kg/d	1012,69881	1918,797746
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	3521,512586	5933,139637
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1355,782346	2284,25876
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1056,453776	1779,941891
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	1109,276465	1868,938986
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	1109,276465	1868,938986
Παραγωγή $CO_{2,biogass}$	kg CO_2 /d	2156,283695	3632,965081

Β. Παραγωγή CO_2 από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή $CO_{2,biogass,leakage}$	kg CO_2 /d	121,9649473	205,4898415

3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	5333,405633	6957,520615
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	2127,2225	3584,001995
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ: E_{req}	kWh/d	3206,183133	3373,51862

Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	1892,640362	1991,42009
Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2, \text{sanitary}} = 110/113 \cdot W_{SS, \text{sanitary}} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS, \text{sanitary}}$			
Παράμετρος			
	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	1502,658766	2531,720126
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαυστήρα του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	2925,530342	4929,012634
Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	62,1	118,8
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	80	80
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	8,883322897	16,83155917
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	22,5142038	37,93253941
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	31,3975267	54,76409858
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	201,3237954	302,2829676
4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	2245,803441	1772,36465
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	2681,600873	3506,067845
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-1968,30303	-3160,541201
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	923,52	1420,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	2156,283695	3632,965081
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	121,9649473	205,4898415
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	1892,640362	1991,42009
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	2925,530342	4929,012634
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	201,3237954	302,2829676
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	11180,36442	14599,86191
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,111803644	0,145998619

150.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεξεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ενέργειας) δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	150000	150000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	120000	120000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	30000	30000
Μέση ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	24000	24000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	4680	7200
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	5460	8400
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	936	1440
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	195	300
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	10	10
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	500	500
Όγκος δεξαμενής		m ³	1750	1750
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	84	84
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	30660	30660
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N - NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days-1)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N - NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	5

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	5
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	3,225315305
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,205829606
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,984641356
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,996569507
Πηκτικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,679332402
MLVSS	mg/l	2563,263644	2717,329607
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	6472,51362	5735,378349
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	10	10
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,205829606
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{si}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{si}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$			
$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	24000	24000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	936	1440
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	240	240
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	15,1577395	4,939910543
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	264	168
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	48	48
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	140,4	216
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{si}	kg/d	74,88	115,2
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	657,56226	1055,860089
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	393,56226	887,8600895
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	6925,10588	6156,609883
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,679332402
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	2701,67522	2265,683878
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q : παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t : χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	24000	24000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	1750	1750
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Χημικώς απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικώς απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	34,5	66
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	93,15	178,2
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,77625	1,485
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,098701683
Βαθμός συμπίκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,901298317
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	1714,28571	1714,285714
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	6000	6000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	288	288
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	105120	105120
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{V_{AIR} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	6500	5800
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	5
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	280,525986	536,0050094
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	2244,20789	4288,040075
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,7017324	35,73366729

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,totall}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	10950	9850
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	280,525986	536,0050094
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,totall}$	d	16,8461538	8,49137931
Τελικό: $\Theta_{c,totall}$	d	16,8461538	8,49137931

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	1750	1750
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	6472,51362	5735,378349
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	6500	5800
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	2701,67522	2265,683878
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	2700	2300
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	1750	1750
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	1750	1750
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	10950	9850
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	6000	6000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	6000	6000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2 \%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,984641356
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,996569507
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	393,56226	887,8600895
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	6500	5800
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	2700	2300
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO ₂ /d	6577,05263	9869,808841
	kgO ₂ /h	274,043859	411,2420351
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95

Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	14794,2209	22737,64343
	kgO₂/h	616,425873	947,4018098
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	212560,646	326690,2792
	m³/h	8856,69357	13612,09497
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	6724,64588	10335,29247
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	2454495,75	3772381,752
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05603872	0,086127437
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3698,55524	5684,410859
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1349972,66	2074809,963
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03082129	0,04737009
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	120	120
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	500	500
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
A.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgTSS/d	3276	5040
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgVSS/d	2293,2	3528
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m ³ /d	218,4	336
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	6,460068427	8,012728727
Επιφάνεια δεξαμενής: A _{παχ}	m ²	32,76	50,4
Όγκος δεξαμενής: V _{παχ}	m ³	131,04	201,6
Επιφανειακή φόρτιση στερεών G _{στερ} ≤ G _{στερ,επ} = 1000 kg/m ² /d	kg/m ² /d	100	100
Υδραυλική φόρτιση G _{υδρ} ≤ G _{υδρ,επ} = 25 m ³ /m ² /d	m ³ /m ² /d	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3112,2	4788
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2178,54	3351,6
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m ³ /d	62,244	95,76
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	9,43488	14,5152
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3443,7312	5298,048
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096
B.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	2244,20789	4288,040075
Συγκέντρωση περίσσειας ιλύος	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	280,5259862	536,0050094
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	561,0519724	1072,010019
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	600	1100
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365

Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	107,7219787	205,8259236
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	39318,52223	75126,46212
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,000897683	0,001715216
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλός(τράπεζα πάχυνσης)				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσειας υλός: P _w		kg/d	2244,20789	4288,040075
Συγκέντρωση περίσειας υλός		%	0,8	0,8
Παροχή περίσειας υλός: W		m ³ /d	280,5259862	536,0050094
Ποσότητα περίσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}		kg/d	2618,242538	5002,713421
Παροχή περίσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆		m ³ /d	327,2803173	625,3391776
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς πάχυνση		kg/h	374,0346483	714,6733459
Ωριαία παροχή υλός προς πάχυνση		m ³ /h	46,75433104	89,33416823
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης		-	2	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης		kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης		kg/m/h	300	450
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης		m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης		kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης		-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλός		kg/d	2131,997495	4073,638071
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλός		%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός προς χώνευση		m ³ /d	42,63994991	81,47276143
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα		h	4,363737563	5,558570468
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης		kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς		kW	4	6
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο		d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h/d	4,363737563	5,558570468
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	17,45495025	33,35142281
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	5463,399429	10438,99534
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,000145458	0,000277929
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη		g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη		kg	13,09121269	25,0135671
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλός (με συμπαράγωγή ενέργειας)				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλός		kg/d	3112,2	4788
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλός		kg/d	2178,54	3351,6
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλός		%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλός		m ³ /d	62,244	95,76
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλός (ολικά στερεά)		kg/d	2131,997495	4073,638071
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλός		kg/d	1492,398247	2851,54665
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλός		%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός προς χώνευση		m ³ /d	42,63994991	81,47276143
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)		kg/d	5244,197495	8861,638071
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)		kg/d	3670,938247	6203,14665
Συνολική παροχή προς χώνευση		m ³ /d	104,8839499	177,2327614
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θ _c		d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών		m ³	2097,678998	3544,655229
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης		-	3	4
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χ_{0N}}		m	10,5	10,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χ_{0N}}		m	10,5	10,5
Λόγος D _{χ_{0N}} /h _{χ_{0N}}		-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης		m ³	908,735625	908,735625
Συνολικός όγκος χωνευτών		m ³	2726,206875	3634,9425
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση		%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση		kg/d	2019,016036	3411,730657
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση		kg/d	1573,259249	2658,491421
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση		kg/d	3592,275284	6070,222079
Παροχή υλός μετά τη χώνευση		m ³ /d	104,8839499	177,2327614
Συγκέντρωση υλός μετά τη χώνευση		%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης		W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξησης		-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	376,2165488	501,622065
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	137319,0403	183092,0537
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,003135138	0,004180184
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	1651,922211	2791,415992
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερί/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	1651,922211	2791,415992
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	9085572,161	15352787,96
		KJ/d	38014033,92	64236064,82
		MJ/d	38014,03392	64236,06482
		KWh/d	10559,45387	17843,35134

Μονάδα συμπαράγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	3167,83616	5353,005402
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	5279,726933	8921,675669
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	2111,890773	3568,670268
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση υλούς				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s:Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα υλούς προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα υλούς T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας υλούς</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή υλούς προς χώνευση		m ³ /d	104,8839499	177,2327614
Πυκνότητα υλούς		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα υλούς προς χώνευση:m		kg/d	102786,2709	173688,1062
Ειδική θερμότητα υλούς:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας υλούς:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		kJ/d	8634046,756	7294900,46
		MJ/d	8634,046756	7294,90046
		kWh/d	2398,346321	2026,361239
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i:απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας υλούς</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	10,5	10,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	10,5	10,5
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	8,5	8,5
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	103,8555	103,8555
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	280,245	280,245
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	65,94	65,94
Επιφάνεια σφήνας		m ²	70,56272387	70,56272387
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	810509,9123	567704,5642
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	941,9926314	659,7988602
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	3340,338953	2686,160099
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	5279,726933	8921,675669
Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης υλούς				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας		kg/d	3592,275284	6070,222079
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας		kg/d	4190,987832	7081,925759
Συγκέντρωση χωνευμένης υλούς		%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης υλούς		m ³ /d	104,8839499	177,2327614
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ		d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής		m ³	209,7678998	354,4655229
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης		W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ωρες λειτουργίας τη μέρα		h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	40,27543676	68,05738039
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	14700,53442	24840,94384
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,000335629	0,000567145

ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	4190,987832	7081,925759
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	2355,518708	3980,352434
Συγκέντρωση χωνεμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνεμένης ιλύος	m ³ /d	122,3646082	206,771555
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	598,7125474	1011,70368
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	17,48065832	29,53879357
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσών	-	2	4
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	600
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	3981,43844	6727,829471
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	2237,742773	3781,334812
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	15,92575376	26,91131788
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,984979719	5,901604799
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,984979719	5,901604799
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	27,93991888	47,21283839
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	8745,194609	14777,61842
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232833	0,00039344
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	33,52790265	56,65540607

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	1006,153846	1006,153846	1006,153846
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	554,5497203	554,5497203	554,5497203
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	84	84	84
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	4552,955236	6462,010859	5507,483047
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	288	288	288
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	549,6081309	515,8638883	532,7360096
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	174,0417095	327,515392	250,7785507
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	551,7656236	788,7201467	670,2428851
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	98,08971607	165,8449344	131,9673252
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	9,6	16,8	13,2
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	7868,763983	10209,45879	9039,111385

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)			
1. Από βιολογικές διεργασίες			
Α. Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας			
Τυπολόγιο υπολογισμού:			
$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$			
x _{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)			
Q: η μέση ημερήσια παροχή (m ³ /d)			
HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)			
MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m ³)			
b _H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days ⁻¹)			

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	6500	5800
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	2700	2300
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	1750	1750
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	10950	9850
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	24000	24000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,45625	0,410416667
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2717,329607
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b _H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x _{decay}	kgVSS/d	1684,064214	1338,284831
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	3278,873024	2605,640567

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b _H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y _H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,970529071	0,984641356
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: Θ _{c,total}	days	16,84615385	8,49137931
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O2}	kgO ₂ /d	3648,221896	4770,094899
	kgO ₂ /h	152,0092457	198,7539541
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	4013,044086	5247,104389

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	936	1440
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	240	240
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	15,15773953	4,939910543
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	264	168
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	48	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	140,4	216
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{s1}	kg/d	74,88	115,2
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	657,5622605	1055,860089
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	2952,45455	4740,811802

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	936	1440
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	24000	24000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου:GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	1385,28	2131,2
	kgCO ₂ /h	57,72	88,8
2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)			
Α. Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3112,2	4788
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος:W _{VSS,PRIM}	kg/d	2178,54	3351,6
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	2131,997495	4073,638071
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος:W _{VSS,SEC}	kg/d	1492,398247	2851,54665
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	5244,197495	8861,638071
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2019,016036	3411,730657
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1573,259249	2658,491421
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	1651,922211	2791,415992
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	1651,922211	2791,415992
Παραγωγή CO _{2,biogass}	kgCO ₂ /d	3211,113769	5426,135848
Β.Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,biogass,leakage}	kgCO ₂ /d	181,6288471	306,9161884
3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου			
Α.Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$			
E _{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ			
F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας			
EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	7868,763983	10209,45879
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	3167,83616	5353,005402
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ:E _{req}	kWh/d	4700,927823	4856,453385
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	2775,002352	2866,810569
Β.Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	2237,742773	3781,334812
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαυτός του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	4356,667345	7361,890785

Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.				
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου		kg Fe ³⁺ /d	93,15	178,2
Ποσότητα χλωρίου		kgCl ₂ /d	120	120
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση		kgπολ/d	13,09121269	25,0135671
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση		kgπολ/d	33,52790265	56,65540607
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολίτη		kgπολ/d	46,61911534	81,66897317
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	301,1744961	452,6132544
4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	3278,873024	2605,640567
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	4013,044086	5247,104389
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-2952,45455	-4740,811802
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	1385,28	2131,2
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	3211,113769	5426,135848
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	181,6288471	306,9161884
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από Δ		kgCO ₂ /d	2775,002352	2866,810569
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	4356,667345	7361,890785
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	301,1744961	452,6132544
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	16550,32937	21657,4998
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,110335529	0,144383332

200.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> • παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαράγωγή ενέργειας) • δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	200000	200000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	160000	160000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	40000	40000
Μέση ημερήσι παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	32000	32000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	6240	9600
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	7280	11200
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	1248	1920
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	260	400
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	10	10
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	666,666667	666,666667
Όγκος δεξαμενής		m ³	2333,33333	2333,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	112	112
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	40880	40880
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N - NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days-1)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N - NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	5

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

- 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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)
- F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)
- S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)
- S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)
- X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	5
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	3,225315305
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,205829606
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,984641356
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,996569507
Πηκτικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,679332402
MLVSS	mg/l	2563,263644	2717,329607
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	8630,01816	7647,171132
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	10	10
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,205829606
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{si}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{si}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$		$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$	
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	32000	32000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	1248	1920
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	320	320
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	20,2103194	6,586547391
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	352	224
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	64	64
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	187,2	288
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{si}	kg/d	99,84	153,6
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	876,749681	1407,813453
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	524,749681	1183,813453
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	9233,47451	8208,813177
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,679332402
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	3602,23363	3020,911838
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:		$t = 1h - 2h$	
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	32000	32000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	2333,33333	2333,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	46	88
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	124,2	237,6
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	1,035	1,98
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ύλης: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,098701683
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,901298317
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	2285,71429	2285,714286
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	8000	8000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	384	384
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	140160	140160
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ύλης

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot \frac{MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	8700	7700
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: Θ _{C,A}	d	10	5
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	375,704446	711,3337508
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _W	kg/d	3005,63557	5690,670006
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,7852223	35,56668754

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: Θ_{C,totall}

Τυπολόγιο υπολογισμού

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

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	14800	13200
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	375,704446	711,3337508
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: Θ _{C,totall}	d	17,0114943	8,571428571
Τελικό: Θ _{C,totall}	d	17,0114943	8,571428571

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	2333,33333	2333,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	8630,01816	7647,171132
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	8700	7700
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	3602,23363	3020,911838
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	3700	3100
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	2333,33333	2333,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	2400	2400
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	14800	13200
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	8000	8000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	8000	8000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = R_{st} = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,984641356
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,996569507
Αζώτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	524,749681	1183,813453
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	8700	7700
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	3700	3100
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO ₂ /d	8796,46353	13159,74512
	kgO ₂ /h	366,519314	548,3227134
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95

Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	19786,4959	30316,85791
	kgO₂/h	824,43733	1263,202413
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _υ	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	284288,734	435587,039
	m³/h	11845,3639	18149,45996
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8993,86178	13780,38996
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	3282759,55	5029842,335
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05621164	0,086127437
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4946,62398	7579,214478
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1805517,75	2766413,285
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,0309164	0,04737009
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	160	160
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	666,666667	666,666667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας λύος			
A.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας λύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας λύος	kgTSS/d	4368	6720
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας λύος	kgVSS/d	3057,6	4704
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας λύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας λύος προς πάχυνση	m ³ /d	291,2	448
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	7,45944449	9,252302175
Επιφάνεια δεξαμενής: A _{παχ}	m ²	43,68	67,2
Όγκος δεξαμενής: V _{παχ}	m ³	174,72	268,8
Επιφανειακή φόρτιση στερεών G _{στερ} ≤ G _{στερ,επ} = 1000 kg/m ² /d	kg/m ² /d	100	100
Υδραυλική φόρτιση G _{υδρ} ≤ G _{υδρ,επ} = 25 m ³ /m ² /d	m ³ /m ² /d	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας λύος	kg/d	4149,6	6384
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας λύος	kg/d	2904,72	4468,8
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας λύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας λύος	m ³ /d	82,992	127,68
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	12,57984	19,3536
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	4591,6416	7064,064
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096
B.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής λύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας λύος: P _w	kg/d	3005,635567	5690,670006
Συγκέντρωση περίσσειας λύος	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας λύος: W	m ³ /d	375,7044458	711,3337508
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	751,4088917	1422,667502
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	800	1500
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8

Ημέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	144,2705072	273,1521603
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	52658,73513	99700,53851
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,000901691	0,001707201
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλός(τράπεζα πάχυνσης)				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνα	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w		kg/d	3005,635567	5690,670006
Συγκέντρωση περίσσειας υλός		%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W		m ³ /d	375,7044458	711,3337508
Ποσότητα περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}		kg/d	3506,574828	6639,115007
Παροχή περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆		m ³ /d	438,3218535	829,8893759
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς πάχυνση		kg/h	500,9392611	948,445001
Ωριαία παροχή υλός προς πάχυνση		m ³ /h	62,61740764	118,5556251
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης		-	2	4
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης		kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης		kg/m/h	300	600
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης		m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης		kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης		-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλός		kg/d	2855,353788	5406,136506
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλός		%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός προς χώνευση		m ³ /d	57,10707577	108,1227301
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα		h	5,84429138	5,532595839
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης		kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς		kW	4	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο		d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h/d	5,84429138	5,532595839
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	23,37716552	44,26076672
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	7317,052807	13853,61998
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,000146107	0,00027663
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη		g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη		kg	17,53287414	33,19557504
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλός (με συμπαραγωγή ενέργειας)				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνα	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλός		kg/d	4149,6	6384
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλός		kg/d	2904,72	4468,8
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλός		%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλός		m ³ /d	82,992	127,68
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλός (ολικά στερεά)		kg/d	2855,353788	5406,136506
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλός		kg/d	1998,747652	3784,295554
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλός		%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός προς χώνευση		m ³ /d	57,10707577	108,1227301
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)		kg/d	7004,953788	11790,13651
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)		kg/d	4903,467652	8253,095554
Συνολική παροχή προς χώνευση		m ³ /d	140,0990758	235,8027301
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θ _c		d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών		m ³	2801,981515	4716,054602
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης		-	3	4
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χ_{ΩΝ}}		m	11,5	11,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χ_{ΩΝ}}		m	11,5	11,5
Λόγος D _{χ_{ΩΝ}} /h _{χ_{ΩΝ}}		-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης		m ³	1193,886875	1193,886875
Συνολικός όγκος χωνευτών		m ³	3581,660625	4775,5475
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση		%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση		kg/d	2696,907209	4539,202555
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση		kg/d	2101,486137	3537,040952
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση		kg/d	4798,393345	8076,243507
Παροχή υλός μετά τη χώνευση		m ³ /d	140,0990758	235,8027301
Συγκέντρωση υλός μετά τη χώνευση		%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης		W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξησης		-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	494,2691663	659,025555
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	180408,2457	240544,3276
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,003089182	0,00411891
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	2206,560443	3713,892999
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερί/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	2206,560443	3713,892999
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας από το βιοαέριο		Kcal/d	12136082,44	20426411,5
		KJ/d	50777368,92	85464105,7
		MJ/d	50777,36892	85464,1057
		KWh/d	14104,8247	23740,02936

Μονάδα συμπαράγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια	%	30	30	
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	kWh/d	4231,44741	7122,008808	
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια	%	50	50	
Παραγωγή θερμικής ενέργειας	kWh/d	7052,41235	11870,01468	
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου	%	20	20	
Απώλειες	kWh/d	2820,96494	4748,005872	
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση υλός				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s:Απαιτούμενη θεμότητα m:Ημερήσια ποσότητα υλός προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα υλός T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας υλός</p>				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Παροχή υλός προς χώνευση	m ³ /d	140,0990758	235,8027301	
Πυκνότητα υλός	kg/m ³	980	980	
Ημερήσια ποσότητα υλός προς χώνευση:m	kg/d	137297,0943	231086,6755	
Ειδική θερμότητα υλός:c	J/kg °C	4200	4200	
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂	°C	35	35	
Θερμοκρασία τροφοδοσίας υλός:T ₁	°C	15	25	
Απαιτούμενη θεμότητα:Q _s				
	kJ/d	11532955,92	9705640,372	
	MJ/d	11532,95592	9705,640372	
	kWh/d	3203,598866	2696,011214	
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i:απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας υλός</p>				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
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 _{χΩΝ}	m	11,5	11,5	
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	11,5	11,5	
Ύψος οροφής	m	1,5	1,5	
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος	m	9,5	9,5	
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος	m	2	2	
Ύψος σφήνας	m	2	2	
Επιφάνεια οροφής	m ²	124,5795	124,5795	
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος	m ²	343,045	343,045	
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος	m ²	72,22	72,22	
Επιφάνεια σφήνας	m ²	76,46399676	76,46399676	
Συντελεστής απωλειών στην οροφή	Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8	
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος	Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6	
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος	Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55	
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα	Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65	
Ολικές απώλειες χωνευτών	Kcal/d	962989,1234	670252,0472	
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας	kWh/d	1119,207359	778,9818237	
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών	kWh/d	4322,806225	3474,993038	
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο	kWh/d	7052,41235	11870,01468	
E.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης υλός				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	4798,393345	8076,243507	
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	5598,125569	9422,284091	
Συγκέντρωση χωνευμένης υλός	%	3,425	3,425	
Παροχή χωνευμένης υλός	m ³ /d	140,0990758	235,8027301	
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2	
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	280,1981515	471,6054602	
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8	
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365	
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24	
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	53,79804509	90,54824837	
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	19636,28646	33050,11065	
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000336238	0,000565927	

ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνα	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	5598,125569	9422,284091
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	3146,391743	5295,736314
Συγκέντρωση χωνεμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνεμένης ιλύος	m ³ /d	163,4489217	275,1031851
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	799,7322242	1346,040584
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	23,34984596	39,30045502
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσών	-	3	5
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	450	750
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	5318,219291	8951,169886
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	2989,072156	5030,949498
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	21,27287716	35,80467955
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,220139521	6,281522727
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	6	10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,220139521	6,281522727
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	37,32083713	62,81522727
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	11681,42202	19661,16614
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000233255	0,000392595
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	44,78500455	75,37827273

Κατανάλωση ενέργειας			
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	1341,538462	1341,538462
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	739,3996271	739,3996271
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	112	112
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	6117,823978	8635,214478
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	384	384
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	732,6569933	687,5841211
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	231,6176698	432,6124083
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	696,6658338	993,1605285
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	131,0229299	220,5032955
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	14,02287965	24,37469584
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	10500,74837	13570,38762

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	8700	7700
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	3700	3100
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	2400	2400
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	14800	13200
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	32000	32000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,4625	0,4125
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2717,329607
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b _H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x _{decay}	kgVSS/d	2276,178115	1793,437541
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass decay}	kg/d	4431,718791	3491,822892

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b _H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y _H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,970529071	0,984641356
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: Θ _{c,total}	days	17,01149425	8,571428571
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	4873,714779	6371,968684
	kgO ₂ /h	203,0714491	265,4986951
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD oxydation}	kgCO ₂ /d	5361,086256	7009,165552

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	1248	1920
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	320	320
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	20,21031937	6,586547391
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	352	224
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	64	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	187,2	288
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	99,84	153,6
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	876,7496806	1407,813453
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	3936,606066	6321,082402

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	1248	1920
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	32000	32000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου:GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	1847,04	2841,6
	kgCO ₂ /h	76,96	118,4

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

A. Παραγωγή CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	4149,6	6384
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς:W _{VSS,PRIM}	kg/d	2904,72	4468,8
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	2855,353788	5406,136506
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς:W _{VSS,SEC}	kg/d	1998,747652	3784,295554
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	7004,953788	11790,13651
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2696,907209	4539,202555
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2101,486137	3537,040952
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	2206,560443	3713,892999
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	2206,560443	3713,892999
Παραγωγή CO _{2,biogass}	kgCO ₂ /d	4289,255616	7219,306615

B.Παραγωγή CO₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,biogass,leakage}	kgCO ₂ /d	242,6113207	408,3425353

3. Έμμεσες εκπομπες αερίων θερμοκηπίου

A.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ			
F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας			
EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	10500,74837	13570,38762
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	4231,44741	7122,008808
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ:Ereq	kWh/d	6269,300963	6448,378807
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	3700,827917	3806,53927
Β.Παραγωγή ισοδύναμου CO2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια υλός σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2, \text{sanitary}} = 110/113 \cdot W_{SS, \text{sanitary}} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS, \text{sanitary}}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	2989,072156	5030,949498
Παραγωγή CO2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαϊχό καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	5819,432516	9794,768935
Γ.Παραγωγή ισοδύναμου CO2 από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	124,2	237,6
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	160	160
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	17,53287414	33,19557504
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	44,78500455	75,37827273
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	62,31787869	108,5738478
Παραγωγή CO2 από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	401,8363938	602,9435412
4.Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	4431,718791	3491,822892
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	5361,086256	7009,165552
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-3936,60607	-6321,082402
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	1847,04	2841,6
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	4289,255616	7219,306615
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	242,6113207	408,3425353
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	3700,827917	3806,53927
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	5819,432516	9794,768935
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	401,8363938	602,9435412
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	22157,20275	28853,40694
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,110786014	0,144267035

350.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> • παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ενέργειας) • δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	350000	350000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	280000	280000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	70000	70000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	56000	56000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	10920	16800
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	12740	19600
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	2184	3360
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	455	700
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	10	10
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	1166,66667	1166,66667
Όγκος δεξαμενής		m ³	4083,33333	4083,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	196	196
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	71540	71540
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N - NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N - NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\theta_{c,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,A} = \max \left\{ \theta_{c,H}, S_F \cdot \theta_{c,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\theta_{c,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\theta_{c,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\theta_{c,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\theta_{c,A}$	d	10	5

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	5
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65

Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d^{-1}	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	$kgVSS/kgBOD_5$	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	3,225315305
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,205829606
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,984641356
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,996569507
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,679332402
MLVSS	mg/l	2563,263644	2717,329607
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	15102,5318	13382,54948
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	10	10
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,205829606
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{si}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{si}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης ($kgN-NO_3/kgMLVSS-d$)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$			
$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	56000	56000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	2184	3360
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	560	560
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	35,3680589	11,52645793
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	616	392
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	112	112
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	327,6	504
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{si}	kg/d	174,72	268,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	1534,31194	2463,673542
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	918,311941	2071,673542
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	$kgN-NO_3/kgMLVSS-d$	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	$kgVSS$	16158,5804	14365,42306
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,679332402
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	6303,90886	5286,595716
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q : παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t : χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	56000	56000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	4083,33333	4083,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος σίδηρος	kg/d	80,5	154
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	217,35	415,8
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	1,81125	3,465
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

Α.Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,098701683
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,901298317
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	4000	4000
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	14000	14000
Απορροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	672	672
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	245280	245280
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β.Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	15150	13400
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: Θ _{C,A}	d	10	5
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	653,725736	1237,319975
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _W	kg/d	5229,80589	9898,5598
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,6778782	35,35199928

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: Θ_{C,tot}

Τυπολόγιο υπολογισμού

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

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	22800
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	653,725736	1237,319975
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: Θ _{C,tot}	d	16,8976898	8,507462687
Τελικό: Θ _{C,tot}	d	16,8976898	8,507462687

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	4083,33333	4083,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	15102,5318	13382,54948
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	13400
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	6303,90886	5286,595716
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	6350	5300
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	4083,33333	4083,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	4100	4100
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	22800
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	14000	14000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	14000	14000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = R_{st} = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
------------	------	----------	-----------

Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,984641356
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,996569507
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	918,311941	2071,673542
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	13400
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	6350	5300
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	15353,2211	22947,81567
	kgO₂/h	639,717547	956,1589864
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού απο το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _W	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _S	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	34535,0659	52866,19617
	kgO₂/h	1438,96108	2202,758174
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	496193,475	759571,784
	m³/h	20674,7281	31648,82433
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	15697,7572	24030,08917
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	5729681,38	8770982,546
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05606342	0,085821747
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8633,76647	13216,54904
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	3151324,76	4824040,4
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03083488	0,047201961
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	280	280
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	1166,66667	1166,66667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,020833333	0,020833333

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	2347,69	2347,69	2347,69
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1293,95	1293,95	1293,95
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔTK)	kWh/d	196,00	196,00	196,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	10640,17	15021,35	12830,76
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	672,00	672,00	672,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	1124,20	1056,48	1090,34
7.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	405,19	755,73	580,46
8.Χώνευση υλός	kWh/d	1078,23	1833,61	1455,92
9.Αφυδάτωση υλός	kWh/d	228,46	384,33	306,39
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	22,01	38,25	30,13
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	18007,90	23599,38	20803,64

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	13400
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	6350	5300
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	4100	4100
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	22800
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	56000	56000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,457142857	0,407142857
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2717,329607
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	3937,172956	3097,755752
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	7665,675746	6031,330449

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,970529071	0,984641356
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	16,89768977	8,507462687
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	8517,672894	11134,39456
	kgO ₂ /h	354,9030372	463,9331067
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	9369,440183	12247,83402

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	Μ.Μ	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	2184	3360
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	560	560
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	35,3680589	11,52645793
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	616	392
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	112	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	327,6	504
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{sl}	kg/d	174,72	268,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	1534,311941	2463,673542
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση $CO_{2,consumed}$	kg CO_2 /d	6889,060616	11061,8942

Δ. Παραγωγή N_2O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	2184	3360
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	56000	56000
Δυναμικό συμβολής N_2O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: $GWPN_2O$	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO_2	kg CO_2 /d	3232,32	4972,8
	kg CO_2 /h	134,68	207,2

2. Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: $W_{VSS,PRIM}$	kg/d	5083,26	7820,4
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	4968,315592	9403,63181
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: $W_{VSS,SEC}$	kg/d	3477,820914	6582,542267
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	12230,11559	20575,63181
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	4708,594503	7921,618247
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	3669,034678	6172,689543
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	3852,486411	6481,32402
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	3852,486411	6481,32402
Παραγωγή $CO_{2,biogass}$	kg CO_2 /d	7488,713498	12598,81892

Β. Παραγωγή CO_2 από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή $CO_{2,biogass,leakage}$	kg CO_2 /d	423,5808809	712,621576

3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	18007,89781	23599,37834
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	7387,784775	12429,01903
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ:Ereq	kWh/d	10620,11304	11170,35931
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	6269,153617	6593,969222
Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια υλός σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2, \text{sanitary}} = 110/113 \cdot W_{SS, \text{sanitary}} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS, \text{sanitary}}$			
Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	217,35	415,8
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	280	280
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	30,507201	57,74159883
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	78,19120568	131,5468727
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	108,6984067	189,2884715
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	702,6052914	1053,934402
4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	7665,675746	6031,330449
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	9369,440183	12247,83402
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-6889,06062	-11061,8942
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	7488,713498	12598,81892
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	423,5808809	712,621576
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από Δ	kgCO ₂ /d	6269,153617	6593,969222
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	10160,28578	17093,40338
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	702,6052914	1053,934402
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	38422,71438	50242,81776
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,109779184	0,143550908

500.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> • παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ενέργειας) • δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	500000	500000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	400000	400000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	80000	80000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	15600	24000
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	18200	28000
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	3120	4800
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	650	1000
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	10	10
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48
Πλευρικό βάθος	m	3,5	3,5

Πληθος δεξαμενών	-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής	m ²	1666,66667	1666,66667
Όγκος δεξαμενής	m ³	5833,33333	5833,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	280	280
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	102200	102200
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

Α.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

Β.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου :N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	5

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	80000	80000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	5
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d^{-1}	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d^{-1}	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	3,225315305
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,205829606

Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,984641356
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,996569507
Πηκτικά στερεά εισόδου:SS _{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου:SS _{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,679332402
MLVSS	mg/l	2563,263644	2717,329607
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	21575,0454	19117,92783

2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): V_{ANOΞ}

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου:TN _{OUT}	mg/l	10	10
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου:(NH ₄ -N) _{OUT}	mg/l	0,63157248	0,205829606
Νιτρικό άζωτο εξόδου:(NH ₃ -N) _{OUT}	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου:(N _{ORG}) _{OUT}	mg/l	2	2

Τυπολόγιο υπολογισμού

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας(%)

15

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{s1}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)

8

Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro} = TN_{IN}-N_{bio}-(NH₄-N)_{out}-N_{org,out}-N_{s1}

Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den} = N_{nitro}-(NH₃-N)_{out}

$$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$$

q_{DN}:ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO₃/kgMLVSS-d)

$$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	3120	4800
Ολικό άζωτο εξόδου:TN _{OUT}	kg/d	800	800
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου:(NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	50,5257984	16,46636848
Νιτρικό άζωτο εξόδου:(NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	880	560
Οργανικό άζωτο εξόδου:(N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	160	160
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	468	720
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{s1}	kg/d	249,6	384
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	2191,8742	3519,533632
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	1311,8742	2959,533632
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	23083,6863	20522,03294
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,679332402
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	9005,58408	7552,279595

3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$V_{ANAEP} = Q \cdot t$$

Q:παροχή εισερχόμενων λυμάτων

t:χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή

Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:

$$t = 1h - 2h$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	5833,33333	5833,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου

Τυπολόγιο υπολογισμού

Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m³)

Δοσολογία: 1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe³⁺

1 gr Fe³⁺ παράγει 2,6 gr SS

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Χημικώς απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικώς απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	115	220
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	310,5	594
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	2,5875	4,95
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

Α.Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,098701683
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,901298317
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	5714,28571	5714,285714
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	20000	20000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	960	960
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	350400	350400
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot \frac{MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	21600	19200
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	5
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15

Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m^3/d	931,747026	1773,324984
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P_w	kg/d	7453,97621	14186,59987
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,6349405	35,46649969
Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	80000	80000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V_{TOTAL}	m^3	36700	32800
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: $MLSS$	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m^3/d	931,747026	1773,324984
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S_u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS_{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	16,9907407	8,541666667
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	16,9907407	8,541666667
8. Τελικός προσδιορισμός όγκων			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίσης: $V_{\Delta\Gamma K}$	m^3	5833,33333	5833,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m^3	21575,0454	19117,92783
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	21600	19200
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m^3	9005,58408	7552,279595
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANO\Xi}$	m^3	9100	7600
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m^3	5833,33333	5833,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	6000	6000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V_{TOTAL}	m^3	36700	32800
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίσης	m^3	20000	20000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίσης: $V_{\Delta\Gamma K}$	m^3	20000	20000
9. Σύστημα αερισμού			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR			
$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$			
$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$		$V = V_{AIR} + V_{ANO\Xi}$	
Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: $SOTR$			
$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$		$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1,024^{T-20}$	
Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}			
$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	80000	80000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,984641356
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,996569507
Αζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	1311,8742	2959,533632
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού $MLSS$	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	21600	19200
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANO\Xi}$	m^3	9100	7600

Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	21930,2738	32817,62451
	kgO₂/h	913,761407	1367,401021
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού απο το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	49329,2868	75603,8396
	kgO₂/h	2055,38695	3150,159983
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	708754,121	1086262,063
	m³/h	29531,4217	45260,9193
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	22422,4031	34365,38164
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	8184177,13	12543364,3
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05605601	0,085913454
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	12332,3217	18900,9599
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	4501297,42	6898850,364
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,0308308	0,0472524
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	400	400
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	1666,66667	1666,66667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	3353,846154	3353,846154	3353,846154
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1848,499068	1848,499068	1848,499068
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	280	280	280
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	15231,5217	21512,1599	18371,8408
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	960	960	960
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	1830,157253	1717,619088	1773,88817
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	577,7365693	1082,811458	830,2740135
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	1466,41127	2358,99998	1912,705625
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	326,1424365	549,7733131	437,9578748
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	31,40940361	54,74834856	43,07887609
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	25905,72386	33718,45731	29812,09058

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	21600	19200
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	9100	7600
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	6000	6000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	36700	32800
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	80000	80000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,45875	0,41
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2717,329607
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	5644,306543	4456,420556
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	10989,46484	8676,650822

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,970529071	0,984641356
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	16,99074074	8,541666667
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	12181,34399	15918,93397
	kgO ₂ /h	507,5559996	663,2889156
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	13399,47839	17510,82737

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	Μ.Μ	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	3120	4800
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	800	800
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	50,52579843	16,46636848
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	880	560
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	160	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	468	720
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{s1}	kg/d	249,6	384
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	2191,874202	3519,533632
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση $CO_{2,consumed}$	kg CO_2 /d	9841,515165	15802,70601

Δ. Παραγωγή N_2O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	3120	4800
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	80000	80000
Δυναμικό συμβολής N_2O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: $GWPN_2O$	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO_2	kg CO_2 /d	4617,6	7104
	kg CO_2 /h	192,4	296

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	10374	15960
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: $W_{VSS,PRIM}$	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	7081,277395	13477,26988
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: $W_{VSS,SEC}$	kg/d	4956,894177	9434,088917
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	17455,2774	29437,26988
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	6720,281797	11333,3489
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	5236,583219	8831,180964
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	5498,412379	9272,740013
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	5498,412379	9272,740013
Παραγωγή $CO_{2,biogass}$	kg CO_2 /d	10688,17138	18024,95476

Β.Παραγωγή CO_2 από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή $CO_{2,biogass,leakage}$	kg CO_2 /d	604,5504411	1019,537764

3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α.Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	25905,72386	33718,45731
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	10544,12214	17782,02443
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ:Ereq	kWh/d	15361,60172	15936,43288
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	9068,099429	9407,427725
Β.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια υλός σε			
<u>Τυπολόγιο υπολογισμού</u>			
$CO_{2, \text{sanitary}} = 110/113 \cdot W_{SS, \text{sanitary}} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS, \text{sanitary}}$			
Γ.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	310,5	594
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	400	400
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	43,48152786	82,75516594
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	111,5974068	188,2022788
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	155,0789347	270,9574447
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	1003,374189	1506,547656
4.Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	10989,46484	8676,650822
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	13399,47839	17510,82737
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-9841,51517	-15802,70601
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	4617,6	7104
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	10688,17138	18024,95476
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	604,5504411	1019,537764
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από Δ	kgCO ₂ /d	9068,099429	9407,427725
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	14501,13904	24455,29417
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	1003,374189	1506,547656
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	55030,36254	71902,53427
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,110060725	0,143805069

ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΠ-2 (Θ_{C,A}=3 DAYS) 100.000 Ι.Κ.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> • παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ενέργειας) • δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	100000	100000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	80000	80000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	20000	20000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	16000	16000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	3120	4800
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	3640	5600
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	624	960
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	130	200
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	10	10
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,OUT}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	333,333333	333,333333
Όγκος δεξαμενής		m ³	1166,66667	1166,66667
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	56	56
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	20440	20440
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N - NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N - NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	4

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	4
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	3,865548396
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S _{NH}	mg/l	0,63157248	0,269155604
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,981592627
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,995514073
Πτητικά στερεά εισόδου: SS _{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS _{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,685120884
MLVSS	mg/l	2563,263644	2740,483538
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4315,00908	3115,100213

2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): V_{ANOΞ}

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/l	10	10
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	mg/l	0,63157248	0,269155604
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	mg/l	2	2

Τυπολόγιο υπολογισμού

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%) 15

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{sl}) που απομακρύνεται με την περίεσια ιλύ (%) 8

Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH₄-N)_{OUT} - N_{org,OUT} - N_{sl}

Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den} = N_{nitro} - (NH₃-N)_{OUT}

$$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$$

q_{DN}: ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO₃/kgMLVSS-d)

$$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	624	960
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	160	160
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	10,1051597	4,306489663
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	176	112
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	32	32
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	93,6	144
Οργανικό άζωτο στην περίεσια ιλύ: N _{sl}	kg/d	49,92	76,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	438,37484	702,8935103
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	262,37484	590,8935103
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	4616,73725	4097,380735
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,685120884
Συγκέντρωση ανάμκτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1801,11682	1495,130578

3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$V_{ANAEP} = Q \cdot t$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων
t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:

$$t = 1h - 2h$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	1166,66667	1166,66667
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου

Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m³)
Δοσολογία: 1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe³⁺
1 gr Fe³⁺ παράγει 2,6 gr SS

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	23	44
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	62,1	118,8
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,5175	0,99
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

Α.Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,080412908
Βαθμός συμπίκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,919587092
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	1142,85714	1142,857143
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	4000	4000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ωρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	192	192
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	70080	70080
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β.Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q} \cdot \theta_c \cdot MLSS - TSS_{out}}{Su - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	4350	3150
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	4
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	187,852223	364,4333125
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _W	kg/d	1502,81778	2915,4665
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,7852223	36,44333125

Γ.Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: θ_{c,total}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7400	5850
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	187,852223	364,4333125
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: Θ _{c,total}	d	17,0114943	7,428571429
Τελικό: Θ _{c,total}	d	17,0114943	7,428571429

8.Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	1166,66667	1166,66667
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	4315,00908	3115,100213
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4350	3150
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	1801,11682	1495,130578
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	1850	1500
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	1166,66667	1166,66667
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	1200	1200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7400	5850
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	4000	4000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	4000	4000

9.Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α.Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β.Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ.Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,981592627
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,995514073
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	262,37484	590,8935103
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4350	3150
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	1850	1500
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO ₂ /d	4398,23176	6265,851139
	kgO ₂ /h	183,259657	261,0771308
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού απο το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95

Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	9893,24796	14434,99984
	kgO₂/h	412,218665	601,4583265
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	142144,367	207399,4229
	m³/h	5922,68197	8641,642622
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4496,93089	6561,363562
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1641379,77	2394897,7
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05621164	0,082017045
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	2473,31199	3608,749959
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	902758,876	1317193,735
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,0309164	0,045109374
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	80	80
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	333,333333	333,333333
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
A.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgTSS/d	2184	3360
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgVSS/d	1528,8	2352
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m ³ /d	145,6	224
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	5,274623783	6,54236561
Επιφάνεια δεξαμενής: A _{παχ}	m ²	21,84	33,6
Όγκος δεξαμενής: V _{παχ}	m ³	87,36	134,4
Επιφανειακή φόρτιση στερεών G _{στερ} ≤ G _{στερ,επ} = 1000 kg/m ² /d	kg/m ² /d	100	100
Υδραυλική φόρτιση G _{υδρ} ≤ G _{υδρ,επ} = 25 m ³ /m ² /d	m ³ /m ² /d	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2074,8	3192
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	1452,36	2234,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m ³ /d	41,496	63,84
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	6,28992	9,6768
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	2295,8208	3532,032
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	1502,817783	2915,4665
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	187,8522229	364,4333125
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	375,7044458	728,8666249
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	400	750
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	72,1352536	139,942392
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	26329,36756	51078,97307
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000901691	0,00174928
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	1502,817783	2915,4665
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	187,8522229	364,4333125
Ποσότητα περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	1753,287414	3401,377583
Παροχή περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	219,1609267	425,1721979
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	250,4696306	485,9110833
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	31,30870382	60,73888541
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	1427,676894	2769,693175
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	28,55353788	55,39386349
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	2,92214569	5,668962638
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	4
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	2,92214569	5,668962638
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	11,68858276	22,67585055
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3658,526404	7097,541223
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000146107	0,000283448
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	8,76643707	17,00688791
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαραγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	2074,8	3192
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	1452,36	2234,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	41,496	63,84
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	1427,676894	2769,693175
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	999,378259	1938,785222
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	28,55353788	55,39386349
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	3502,476894	5961,693175
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	2451,733826	4173,185222
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	70,04953788	119,2338635
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θc	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	1400,990758	2384,67727
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	2	3
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	11	11
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	11	11
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1044,835	1044,835
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	2089,67	3134,505
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1348,453604	2295,251872
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1050,743068	1788,507952
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2399,196673	4083,759825
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	70,04953788	119,2338635
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξησης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	288,37446	432,56169
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	105256,6779	157885,0169
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,003604681	0,005407021
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	1103,280222	1877,93335
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	1103,280222	1877,93335
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	6068041,219	10328633,43
		KJ/d	25388684,46	43215002,25
		MJ/d	25388,68446	43215,00225
		KWh/d	7052,41235	12004,16729
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	2115,723705	3601,250188
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	3526,206175	6002,083646
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	1410,48247	2400,833458
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση ιλύος				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s:Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα ιλύος T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή ιλύος προς χώνευση		m ³ /d	70,04953788	119,2338635
Πυκνότητα ιλύος		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση:m		kg/d	68648,54713	116849,1862
Ειδική θερμότητα ιλύος:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		kJ/d	5766477,959	4907665,821
		MJ/d	5766,477959	4907,665821
		kWh/d	1601,799433	1363,240506
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i:απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	11	11
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	11	11
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	9	9
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	113,982	113,982
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	310,86	310,86
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	69,08	69,08
Επιφάνεια σφήνας		m ²	73,50551544	73,50551544
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	590051,2105	463419,2809
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	685,770629	538,5961864
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	2287,570062	1901,836692
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	3526,206175	6002,083646

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	2399,196673	4083,759825
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	2799,062785	4764,386462
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	81,72446086	139,1061741
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	163,4489217	278,2123482
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	31,38219297	53,41677085
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	11454,50043	19497,12136
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000392277	0,00066771
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	2799,062785	4764,386462
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	1573,195872	2677,793851
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	81,72446086	139,1061741
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	399,8661121	680,6266374
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	11,67492298	19,87231058
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσσών	-	2	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	450
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	2659,109645	4526,167139
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	1494,536078	2543,904158
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	10,63643858	18,10466856
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	4,665104641	5,293762736
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	6
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	4,665104641	5,293762736
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	18,66041856	31,76257641
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	5840,711011	9941,686418
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000233255	0,000397032
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	22,39250228	38,1150917

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	670,77	670,77	670,77
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	369,70	369,70	369,70
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	56,00	56,00	56,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	3058,91	4127,15	3593,03
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	192,00	192,00	192,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	365,84	350,34	358,09
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	116,42	222,26	169,34
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	408,46	633,00	520,73
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	65,51	111,57	88,54
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	6,31	11,13	8,72
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	5309,93	6743,92	6026,92

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4350	3150
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1850	1500
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAΕΡ}	m ³	1200	1200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7400	5850
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	16000	16000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,4625	0,365625
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2740,483538
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	1138,089058	801,5914347
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass decay}	kg/d	2215,859395	1560,698523

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,970529071	0,981592627
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	17,01149425	7,428571429
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	2436,857389	3088,5812
	kgO ₂ /h	101,5357246	128,6908833
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD oxydation}	kgCO ₂ /d	2680,543128	3397,43932

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	624	960
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	160	160
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	10,10515969	4,306489663
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	176	112
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	32	2,5

Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	93,6	144
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{s1}	kg/d	49,92	76,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	438,3748403	702,8935103
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση $CO_{2,consumed}$	kg CO_2 /d	1968,303033	3155,991861

Δ. Παραγωγή N_2O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	624	960
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	16000	16000
Δυναμικό συμβολής N_2O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: $GWPN_2O$	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO_2	kg CO_2 /d	923,52	1420,8
	kg CO_2 /h	38,48	59,2

2. Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2074,8	3192
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: $W_{VSS,PRIM}$	kg/d	1452,36	2234,4
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	1427,676894	2769,693175
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: $W_{VSS,SEC}$	kg/d	999,3738259	1938,785222
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	3502,476894	5961,693175
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1348,453604	2295,251872
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1050,743068	1788,507952
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	1103,280222	1877,93335
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	1103,280222	1877,93335
Παραγωγή $CO_{2,biogass}$	kg CO_2 /d	2144,627808	3650,448911

Β. Παραγωγή CO_2 από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή $CO_{2,biogass,leakage}$	kg CO_2 /d	121,3056604	206,4787718

3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	5309,928064	6743,917768
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	2115,723705	3601,250188
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ: E_{req}	kWh/d	3194,204359	3142,667581

Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	1885,569178	1855,146528
Β. Παραγωγή ισοδύναμο CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2, \text{sanitary}} = 110/113 \cdot W_{SS, \text{sanitary}} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS, \text{sanitary}}$			
Παράμετρος			
	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	1494,536078	2543,904158
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαϊστή	kgCO ₂ /d	2909,716258	4952,73376
καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}			
Γ. Παραγωγή ισοδύναμο CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	62,1	118,8
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	80	80
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	8,76643707	17,00688791
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	22,39250228	38,1150917
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	31,15893935	55,12197961
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	200,9181969	302,8913653
4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	2215,859395	1560,698523
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	2680,543128	3397,43932
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-1968,30303	-3155,991861
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	923,52	1420,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	2144,627808	3650,448911
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	121,3056604	206,4787718
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	1885,569178	1855,146528
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	2909,716258	4952,73376
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	200,9181969	302,8913653
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	11113,75659	14190,64532
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,111137566	0,141906453

150.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεξεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ενέργειας) δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	150000	150000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	120000	120000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	30000	30000
Μέση ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	24000	24000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	4680	7200
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	5460	8400
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	936	1440
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	195	300
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	10	10
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	500	500
Όγκος δεξαμενής		m ³	1750	1750
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	84	84
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	30660	30660
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N - NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N - NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,269155604
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,981592627
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,995514073
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,685120884
MLVSS	mg/l	2563,263644	2740,483538
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	6472,51362	4672,650319
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	10	10
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,269155604
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)			15
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{SI}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)			8
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{SI}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$		$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$	
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	24000	24000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	936	1440
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	240	240
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	15,1577395	6,459734494
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	264	168
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	48	48
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	140,4	216
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{SI}	kg/d	74,88	115,2
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	657,56226	1054,340266
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	393,56226	886,3402655
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	6925,10588	6146,071102
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,685120884
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	2701,67522	2242,695867
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο : $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο : $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	4

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

- 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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)
- F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)
- S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)
- S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)
- X_P : Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο : $\theta_{c,A}$	d	10	4
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: $MLSS$	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο : β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο : b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο : b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	3,865548396
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Χημικώς απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικώς απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	34,5	66
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	93,15	178,2
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,77625	1,485
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔΤΚ)

Α. Απαιτούμενος όγκος ΔΤΚ

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔΤΚ: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,080412908
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,919587092
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔΤΚ}	m ²	1714,28571	1714,285714
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔΤΚ}	m ³	6000	6000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	288	288
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	105120	105120
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περιποίησης ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	6500	4700
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{CA}	d	10	4
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000

Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	280,525986	543,5190983
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _W	kg/d	2244,20789	4348,152786
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,7017324	36,23460655

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	11000	8700
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	280,525986	543,5190983
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	16,9230769	7,404255319
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	16,9230769	7,404255319

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	1750	1750
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	6472,51362	4672,650319
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	6500	4700
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	2701,67522	2242,695867
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	2750	2250
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	1750	1750
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	1750	1750
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	11000	8700
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	6000	6000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	6000	6000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,981592627
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,995514073
Αζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	393,56226	886,3402655
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	6500	4700
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	2750	2250
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646

Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	6587,20014	9388,559422
	kgO₂/h	274,466672	391,1899759
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	14817,0464	21628,96161
	kgO₂/h	617,376935	901,2067337
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	212888,598	310760,9426
	m³/h	8870,35826	12948,37261
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	6735,02111	9831,346185
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	2458282,7	3588441,358
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05612518	0,081927885
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3704,26161	5407,240402
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1352055,49	1973642,747
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03086885	0,045060337
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	120	120
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	500	500
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
Α.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgTSS/d	3276	5040
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgVSS/d	2293,2	3528
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m ³ /d	218,4	336
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	6,460068427	8,012728727
Επιφάνεια δεξαμενής: A _{παχ}	m ²	32,76	50,4
Όγκος δεξαμενής: V _{παχ}	m ³	131,04	201,6
Επιφανειακή φόρτιση στερεών G _{στερ} ≤ G _{στερ,επ} = 1000 kg/m ² /d	kg/m ² /d	100	100
Υδραυλική φόρτιση G _{υδρ} ≤ G _{υδρ,επ} = 25 m ³ /m ² /d	m ³ /m ² /d	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3112,2	4788
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2178,54	3351,6
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m ³ /d	62,244	95,76
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	9,43488	14,5152
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3443,7312	5298,048
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισodύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περισίειας υλύος: P _w	kg/d	2244,20789	4348,152786
Συγκέντρωση περισίειας υλύος	%	0,8	0,8
Παροχή περισίειας υλύος: W	m ³ /d	280,5259862	543,5190983
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	561,0519724	1087,038197
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	600	1100
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	107,7219787	208,7113338
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	39318,52223	76179,63682
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000897683	0,001739261
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλύος(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περισίειας υλύος: P _w	kg/d	2244,20789	4348,152786
Συγκέντρωση περισίειας υλύος	%	0,8	0,8
Παροχή περισίειας υλύος: W	m ³ /d	280,5259862	543,5190983
Ποσότητα περισίειας υλύος για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	2618,242538	5072,844918
Παροχή περισίειας υλύος για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	327,2803173	634,1056147
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλύος προς πάχυνση	kg/h	374,0346483	724,6921311
Ωριαία παροχή υλύος προς πάχυνση	m ³ /h	46,75433104	90,58651638
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	450
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλύος	kg/d	2131,997495	4130,745147
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλύος προς χώνευση	m ³ /d	42,63994991	82,61490294
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	4,363737563	5,636494353
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	6
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	4,363737563	5,636494353
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	17,45495025	33,81896612
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	5463,399429	10585,33639
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000145458	0,000281825
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	13,09121269	25,36422459
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλύος (με συμπαράγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλύος	kg/d	3112,2	4788
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλύος	kg/d	2178,54	3351,6
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλύος	m ³ /d	62,244	95,76
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλύος (ολικά στερεά)	kg/d	2131,997495	4130,745147
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλύος	kg/d	1492,398247	2891,521603
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλύος προς χώνευση	m ³ /d	42,63994991	82,61490294
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	5244,197495	8918,745147
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	3670,938247	6243,121603
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	104,8839499	178,3749029
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θ _c	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	2097,678998	3567,498059
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	3	4
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	10,5	10,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	10,5	10,5
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	908,735625	908,735625
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	2726,206875	3634,9425
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2019,016036	3433,716882
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1573,259249	2675,623544
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	3592,275284	6109,340426
Παροχή υλύος μετά τη χώνευση	m ³ /d	104,8839499	178,3749029
Συγκέντρωση υλύος μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσάυξης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	376,2165488	501,622065
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	137319,0403	183092,0537
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,003135138	0,004180184
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	1651,922211	2809,404721
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	1651,922211	2809,404721
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	9085572,161	15451725,97
		KJ/d	38014033,92	64650021,45
		MJ/d	38014,03392	64650,02145
		KWh/d	10559,45387	17958,33929
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	3167,83616	5387,501787
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	5279,726933	8979,169646
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	2111,890773	3591,667858
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση ιλύος				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s:Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα ιλύος T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή ιλύος προς χώνευση		m ³ /d	104,8839499	178,3749029
Πυκνότητα ιλύος		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση:m		kg/d	102786,2709	174807,4049
Ειδική θερμότητα ιλύος:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		kJ/d	8634046,756	7341911,005
		MJ/d	8634,046756	7341,911005
		kWh/d	2398,346321	2039,419724
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i:απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	10,5	10,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	10,5	10,5
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	8,5	8,5
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	103,8555	103,8555
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	280,245	280,245
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	65,94	65,94
Επιφάνεια σφήνας		m ²	70,56272387	70,56272387
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	810509,9123	567704,5642
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	941,9926314	659,7988602
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	3340,338953	2699,218584
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	5279,726933	8979,169646

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	3592,275284	6109,340426
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	4190,987832	7127,56383
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	104,8839499	178,3749029
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	209,7678998	356,7498059
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	40,27543676	68,49596273
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	14700,53442	25001,0264
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335629	0,0005708
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	4190,987832	7127,56383
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργία	kg/d	2355,518708	4006,003029
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	122,3646082	208,1040534
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	598,7125474	1018,223404
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	17,48065832	29,72915049
Πλήθος ταινιοφιλτρόπρεσών	-	2	4
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	600
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	3981,43844	6771,185639
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	2237,742773	3805,702877
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	15,92575376	27,08474255
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,984979719	5,939636525
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,984979719	5,939636525
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	27,93991888	47,5170922
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	8745,194609	14872,84986
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232833	0,000395976
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	33,52790265	57,02051064

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	1006,15	1006,15	1006,15
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	554,55	554,55	554,55
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	84,00	84,00	84,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	4568,26	6175,24	5371,75
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	288,00	288,00	288,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	549,47	526,14	537,80
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	173,97	331,62	252,80
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	551,77	790,21	670,99
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	98,09	166,91	132,50
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	9,44	16,64	13,04
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	7883,70	9939,47	8911,59

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	6500	4700
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	2750	2250
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAΕΡ}	m ³	1750	1750
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	11000	8700
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	24000	24000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,458333333	0,3625
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2740,483538
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	1691,754005	1192,110339
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass decay}	kg/d	3293,845047	2321,03883

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,970529071	0,981592627
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	16,92307692	7,404255319
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	3651,517094	4629,95903
	kgO ₂ /h	152,1465456	192,9149596
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD oxydation}	kgCO ₂ /d	4016,668804	5092,954933

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	936	1440
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	240	240
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	15,15773953	6,459734494
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	264	168
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	48	2,5

Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	140,4	216
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{s1}	kg/d	74,88	115,2
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	657,5622605	1054,340266
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση $CO_{2,consumed}$	kg CO_2 /d	2952,45455	4733,987792

Δ. Παραγωγή N_2O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	936	1440
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	24000	24000
Δυναμικό συμβολής N_2O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: $GWPN_2O$	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO_2	kg CO_2 /d	1385,28	2131,2
	kg CO_2 /h	57,72	88,8

2. Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3112,2	4788
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: $W_{VSS,PRIM}$	kg/d	2178,54	3351,6
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	2131,997495	4130,745147
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: $W_{VSS,SEC}$	kg/d	1492,398247	2891,521603
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	5244,197495	8918,745147
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2019,016036	3433,716882
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1573,259249	2675,623544
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	1651,922211	2809,404721
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	1651,922211	2809,404721
Παραγωγή $CO_{2,biogass}$	kg CO_2 /d	3211,113769	5461,103509

Β. Παραγωγή CO_2 από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή $CO_{2,biogass,leakage}$	kg CO_2 /d	181,6288471	308,8940491

3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΑ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	7883,703359	9939,466797
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	3167,83616	5387,501787
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ:Ereq	kWh/d	4715,867199	4551,965009
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	2783,821208	2687,068189
Β.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια υλός σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2, \text{sanitary}} = 110/113 \cdot W_{SS, \text{sanitary}} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS, \text{sanitary}}$			
Παράμετρος			
Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	2237,742773	3805,702877
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαϊχό	kgCO ₂ /d	4356,667345	7409,333035
καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}			
Γ.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	93,15	178,2
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	120	120
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	13,09121269	25,36422459
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	33,52790265	57,02051064
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	46,61911534	82,38473523
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	301,1744961	453,8300499
4.Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	3293,845047	2321,03883
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	4016,668804	5092,954933
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-2952,45455	-4733,987792
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	1385,28	2131,2
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	3211,113769	5461,103509
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	181,6288471	308,8940491
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	2783,821208	2687,068189
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	4356,667345	7409,333035
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	301,1744961	453,8300499
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	16577,74497	21131,4348
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,1105183	0,140876232

200.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση

Μέθοδος επεξεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση

Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:

- παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος
- δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος
- μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης)
- αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαράγωγή ενέργειας)
- δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος
- μηχανική αφυδάτωση ιλύος

2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	200000	200000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	160000	160000

3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	40000	40000
Μέση ημερήσι παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	32000	32000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	6240	9600
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	7280	11200
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	1248	1920
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	260	400
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245

4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου:TN _{OUT}	mg/L	10	10
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2

5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	666,666667	666,666667
Όγκος δεξαμενής		m ³	2333,33333	2333,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	112	112
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	40880	40880
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{c,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{c,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N - NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N - NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{c,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	4

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	4
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	3,865548396
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S _{NH}	mg/l	0,63157248	0,269155604
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,981592627
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,995514073
Πηκτικά στερεά εισόδου: SS _{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS _{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,685120884
MLVSS	mg/l	2563,263644	2740,483538
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	8630,01816	6230,200425
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): V_{ANOΞ}			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/l	10	10
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	mg/l	0,63157248	0,269155604
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N _{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N _{si}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro} = TN _{IN} - N _{bio} - (NH ₄ -N) _{out} - N _{org,out} - N _{si}			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den} = N _{nitro} - (NH ₃ -N) _{out}			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q _{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$		$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$	
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	1248	1920
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	320	320
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	20,2103194	8,612979325
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	352	224
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	64	64
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	187,2	288
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{si}	kg/d	99,84	153,6
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	876,749681	1405,787021
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	524,749681	1181,787021
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	9233,47451	8194,761469
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,685120884
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	3602,23363	2990,261155
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:		$t = 1h - 2h$	
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	2333,33333	2333,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	46	88
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	124,2	237,6
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	1,035	1,98
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ύλης: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,080412908
Βαθμός συμπίκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,919587092
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	2285,71429	2285,714286
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	8000	8000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	384	384
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	140160	140160
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ύλης

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	8650	6250
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	4

Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	373,19975	722,6048842
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	2985,598	5780,839073
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,6599875	36,13024421

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$
 Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	14650	11600
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	373,19975	722,6048842
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	16,9364162	7,424
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	16,9364162	7,424

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	2333,33333	2333,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	8630,01816	6230,200425
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	8650	6250
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	3602,23363	2990,261155
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	3650	3000
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	2333,33333	2333,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	2350	2350
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	14650	11600
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	8000	8000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	8000	8000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,981592627
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,995514073
Αζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	524,749681	1181,787021
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	8650	6250

Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{\text{ANOΞ}}$	m^3	3650	3000
Θερμοκρασία λυμάτων: T	$^{\circ}\text{C}$	15	25
Σταθερά: Re^{20}	$\text{gO}_2/(\text{kgMLSS})$	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	$\text{gO}_2/(\text{kgMLSS})$	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO_2/d	8776,16851	12511,26771
	kgO_2/h	365,673688	521,3028211
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού απο το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C_L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C_W	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C_S	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO_2/d	19740,8449	28822,92338
	kgO_2/h	822,535205	1200,955141
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: $\text{O}_2\%$	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d_{AIR}	kg/m^3	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H_u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m^3/d	283632,829	414122,4623
	m^3/h	11818,0346	17255,1026
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO_2/kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8973,11133	13101,32881
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	3275185,63	4781985,015
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05608195	0,081883305
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO_2/kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4935,21123	7205,730845
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1801352,1	2630091,758
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03084507	0,045035818
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl_2)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl_2/d	160	160
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	666,666667	666,666667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
A.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgTSS/d	4368	6720
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgVSS/d	3057,6	4704
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m^3/d	291,2	448
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	7,45944449	9,252302175
Επιφάνεια δεξαμενής: $A_{\text{παχ}}$	m^2	43,68	67,2
Όγκος δεξαμενής: $V_{\text{παχ}}$	m^3	174,72	268,8
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{\text{στερ}} \leq G_{\text{στερ,επ}} = 1000 \text{ kg/m}^2/\text{d}$	$\text{kg/m}^2/\text{d}$	100	100
Υδραυλική φόρτιση $G_{\text{υδρ}} \leq G_{\text{υδρ,επ}} = 25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$	$\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4149,6	6384
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2904,72	4468,8
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m^3/d	82,992	127,68
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m^3	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	12,57984	19,3536
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	4591,6416	7064,064
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισodύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλύος: P _w	kg/d	2985,597996	5780,839073
Συγκέντρωση περίσσειας υλύος	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλύος: W	m ³ /d	373,1997495	722,6048842
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	746,3994991	1445,209768
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	750	1450
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	143,3087038	277,4802755
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	52307,67689	101280,3006
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000895679	0,001734252
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλύος(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλύος: P _w	kg/d	2985,597996	5780,839073
Συγκέντρωση περίσσειας υλύος	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλύος: W	m ³ /d	373,1997495	722,6048842
Ποσότητα περίσσειας υλύος για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	3483,197662	6744,312252
Παροχή περίσσειας υλύος για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	435,3997078	843,0390315
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλύος προς πάχυνση	kg/h	497,599666	963,4731789
Ωριαία παροχή υλύος προς πάχυνση	m ³ /h	62,19995826	120,4341474
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	4
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	600
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλύος	kg/d	2836,318096	5491,79712
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλύος προς χώνευση	m ³ /d	56,72636193	109,8359424
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,805329437	5,62026021
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,805329437	5,62026021
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	23,22131775	44,96208168
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	7268,272455	14073,13157
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000145133	0,000281013
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	17,41598831	33,72156126
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλύος (με συμπαράγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλύος	kg/d	4149,6	6384
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλύος	kg/d	2904,72	4468,8
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλύος	m ³ /d	82,992	127,68
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλύος (ολικά στερεά)	kg/d	2836,318096	5491,79712
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλύος	kg/d	1985,422668	3844,257984
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλύος προς χώνευση	m ³ /d	56,72636193	109,8359424
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	6985,918096	11875,79712
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	4890,142668	8313,057984
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	139,7183619	237,5159424
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θc	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	2794,367239	4750,318848
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	3	4
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	11,5	11,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	11,5	11,5
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1193,886875	1193,886875
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	3581,660625	4775,5475
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2689,578467	4572,181891
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2095,775429	3562,739136
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	4785,353896	8134,921027
Παροχή υλύος μετά τη χώνευση	m ³ /d	139,7183619	237,5159424
Συγκέντρωση υλύος μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξεσης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	494,2691663	659,025555	
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	180408,2457	240544,3276	
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,003089182	0,00411891	
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	2200,5642	3740,876093	
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1	
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	2200,5642	3740,876093	
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	kcal/m ³	5500	5500	
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο	Kcal/d	12103103,1	20574818,51	
	KJ/d	50639383,38	86085040,64	
	MJ/d	50639,38338	86085,04064	
	KWh/d	14066,49538	23912,51129	
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια	%	30	30	
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	kWh/d	4219,948615	7173,753387	
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια	%	50	50	
Παραγωγή θερμικής ενέργειας	kWh/d	7033,247692	11956,25565	
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου	%	20	20	
Απώλειες	kWh/d	2813,299077	4782,502258	
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση ιλύος				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s:Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα ιλύος T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή ιλύος προς χώνευση		m ³ /d	139,7183619	237,5159424
Πυκνότητα ιλύος		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση:m		kg/d	136923,9947	232765,6235
Ειδική θερμότητα ιλύος:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		kJ/d	11501615,55	9776156,189
		MJ/d	11501,61555	9776,156189
		kWh/d	3194,893209	2715,598941
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i:απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	11,5	11,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	11,5	11,5
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	9,5	9,5
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	124,5795	124,5795
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	343,045	343,045
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	72,22	72,22
Επιφάνεια σφήνας		m ²	76,46399676	76,46399676
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	962989,1234	670252,0472
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	1119,207359	778,9818237
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	4314,100568	3494,580765
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	7033,247692	11956,25565

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	4785,353896	8134,921027
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	5582,912879	9490,741198
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	139,7183619	237,5159424
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	279,4367239	475,0318848
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	53,65185098	91,20612188
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	19582,92561	33290,23449
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335324	0,000570038
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	5582,912879	9490,741198
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	3137,841545	5334,212206
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	163,0047556	277,1019328
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	797,5589827	1355,820171
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	23,28639365	39,5859904
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσσών	-	3	5
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	450	750
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	5303,767235	9016,204138
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	2980,949468	5067,501596
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	21,21506894	36,06481655
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,203236532	6,327160799
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	6	10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,203236532	6,327160799
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	37,21941919	63,27160799
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	11649,67821	19804,0133
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232621	0,000395448
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	44,66330303	75,92592958

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	1341,54	1341,54	1341,54
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	739,40	739,40	739,40
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	112,00	112,00	112,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	6087,21	8232,93	7160,07
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	384,00	384,00	384,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	732,61	701,47	717,04
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	230,19	439,04	334,62
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	696,17	995,40	845,78
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	130,67	222,10	176,38
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	13,97	24,61	19,29
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	10467,75	13192,50	11830,12

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	8650	6250
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	3650	3000
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAΕΡ}	m ³	2350	2350
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	14650	11600
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	32000	32000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,4578125	0,3625
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2740,483538
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	2253,108743	1589,480452
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass decay}	kg/d	4386,802722	3094,71844

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,970529071	0,981592627
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{C,totol}$	days	16,93641618	7,424
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	4869,449308	6176,432791
	kgO ₂ /h	202,8937212	257,3513663
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD oxydation}	kgCO ₂ /d	5356,394239	6794,07607

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	1248	1920
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	320	320
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	20,21031937	8,612979325
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	352	224
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	64	2,5

Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	187,2	288
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{s1}	kg/d	99,84	153,6
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	876,7496806	1405,787021
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση $CO_{2,consumed}$	kg CO_2 /d	3936,606066	6311,983723

Δ. Παραγωγή N_2O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	1248	1920
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	32000	32000
Δυναμικό συμβολής N_2O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: $GWPN_2O$	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO_2	kg CO_2 /d	1847,04	2841,6
	kg CO_2 /h	76,96	118,4

2. Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4149,6	6384
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: $W_{VSS,PRIM}$	kg/d	2904,72	4468,8
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	2836,318096	5491,79712
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: $W_{VSS,SEC}$	kg/d	1985,422668	3844,257984
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	6985,918096	11875,79712
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2689,578467	4572,181891
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2095,775429	3562,739136
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	2200,5642	3740,876093
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	2200,5642	3740,876093
Παραγωγή $CO_{2,biogass}$	kg CO_2 /d	4277,599729	7271,758106

Β. Παραγωγή CO_2 από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή $CO_{2,biogass,leakage}$	kg CO_2 /d	241,9520338	411,3093264

3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F : ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF : ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	10467,75309	13192,49661
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	4219,948615	7173,753387
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ:Ereq	kWh/d	6247,804477	6018,743223
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	3688,138337	3552,921302
Β.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια υλός σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2, \text{sanitary}} = 110/113 \cdot W_{SS, \text{sanitary}} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS, \text{sanitary}}$			
Γ.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	124,2	237,6
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	160	160
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	17,41598831	33,72156126
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	44,66330303	75,92592958
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	62,07929134	109,6474908
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	401,4307953	604,7687344
4.Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	4386,802722	3094,71844
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	5356,394239	6794,07607
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-3936,60607	-6311,983723
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	1847,04	2841,6
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	4277,599729	7271,758106
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	241,9520338	411,3093264
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από Δ	kgCO ₂ /d	3688,138337	3552,921302
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	5803,618433	9865,932311
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	401,4307953	604,7687344
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	22066,37022	28125,10057
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,110331851	0,140625503

350.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεξεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ενέργειας) δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	350000	350000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	280000	280000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	70000	70000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	56000	56000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	10920	16800
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	12740	19600
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	2184	3360
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	455	700
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	10	10
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	1166,66667	1166,66667
Όγκος δεξαμενής		m ³	4083,33333	4083,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	196	196
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	71540	71540
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N-NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N-NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο : $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	4

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	4
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	3,865548396
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,269155604
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,981592627
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,995514073
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,685120884
MLVSS	mg/l	2563,263644	2740,483538
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	15102,5318	10902,85074
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	10	10
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,269155604
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{sl}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{sl}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$		$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$	
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	56000	56000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	2184	3360
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	560	560
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	35,3680589	15,07271382
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	616	392
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	112	112
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	327,6	504
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{sl}	kg/d	174,72	268,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	1534,31194	2460,127286
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	918,311941	2068,127286
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	16158,5804	14340,83257
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,685120884
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	6303,90886	5232,957022
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	56000	56000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	4083,33333	4083,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	80,5	154
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	217,35	415,8
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σίδηρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	1,81125	3,465
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔΤΚ)

Α.Απαιτούμενος όγκος ΔΤΚ

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔΤΚ: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,080412908
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,919587092
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔΤΚ}	m ²	4000	4000
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔΤΚ}	m ³	14000	14000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	672	672
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	245280	245280
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β.Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	15150	10950
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{CA}	d	10	4
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000

Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	653,725736	1266,123982
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _W	kg/d	5229,80589	10128,99186
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,6778782	36,17497093

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	20300
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	653,725736	1266,123982
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	16,8976898	7,415525114
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	16,8976898	7,415525114

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίσης: V _{ΔΠΚ}	m ³	4083,33333	4083,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	15102,5318	10902,85074
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	10950
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	6303,90886	5232,957022
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	6350	5250
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	4083,33333	4083,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	4100	4100
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	20300
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίσης	m ³	14000	14000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίσης: V _{ΔΤΚ}	m ³	14000	14000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_S} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,981592627
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,995514073
Αζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	918,311941	2068,127286
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	10950

Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{\text{ANOΞ}}$	m^3	6350	5250
Θερμοκρασία λυμάτων: T	$^{\circ}\text{C}$	15	25
Σταθερά: Re^{20}	$\text{gO}_2/(\text{kgMLSS})$	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	$\text{gO}_2/(\text{kgMLSS})$	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO_2/d	15353,2211	21899,82713
	kgO_2/h	639,717547	912,492797
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C_L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C_w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C_s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής: n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO_2/d	34535,0659	50451,88499
	kgO_2/h	1438,96108	2102,161874
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: $\text{O}_2\%$	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d_{AIR}	kg/m^3	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H_u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m^3/d	496193,475	724883,405
	m^3/h	20674,7281	30203,47521
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO_2/kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	15697,7572	22932,67499
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	5729681,38	8370426,373
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05606342	0,081902411
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO_2/kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8633,76647	12612,97125
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	3151324,76	4603734,505
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03083488	0,045046326
10. Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl_2)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl_2/d	280	280
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	1166,66667	1166,66667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
Α.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgTSS/d	7644	11760
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgVSS/d	5350,8	8232
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m^3/d	509,6	784
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	9,86791752	12,23964531
Επιφάνεια δεξαμενής: $A_{\text{παχ}}$	m^2	76,44	117,6
Όγκος δεξαμενής: $V_{\text{παχ}}$	m^3	305,76	470,4
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{\text{στερ}} \leq G_{\text{στερ,επ}} = 1000 \text{ kg/m}^2/\text{d}$	$\text{kg/m}^2/\text{d}$	100	100
Υδραυλική φόρτιση $G_{\text{υδρ}} \leq G_{\text{υδρ,επ}} = 25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$	$\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	5083,26	7820,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m^3/d	145,236	223,44
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m^3	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	22,01472	33,8688
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	8035,3728	12362,112
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισodύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	5229,805886	10128,99186
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	653,7257358	1266,123982
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1307,451472	2532,247965
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1350	2550
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ωρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	251,0306825	486,1916093
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	91626,19912	177459,9374
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000896538	0,001736399
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	5229,805886	10128,99186
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	653,7257358	1266,123982
Ποσότητα περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	6101,4402	11817,15717
Παροχή περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	762,680025	1477,144646
Ωρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	871,6343143	1688,16531
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	108,9542893	211,0206637
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	3	6
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	450	900
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	4968,315592	9622,542267
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	99,36631183	192,4508453
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,779378	6,565087316
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	6	12
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ωρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,779378	6,565087316
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	40,676268	78,7810478
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	12731,67188	24658,46796
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000145272	0,000281361
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	30,507201	59,08578585
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαραγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	5083,26	7820,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	145,236	223,44
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	4968,315592	9622,542267
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	3477,820914	6735,779587
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	99,36631183	192,4508453
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	12230,11559	20794,54227
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	8561,080914	14556,17959
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	244,6023118	415,8908453
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θ _c	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	4892,046237	8317,816907
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	4	7
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	12	12
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	12	12
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1356,48	1356,48
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	5425,92	9495,36
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	4708,594503	8005,898773
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	3669,034678	6238,36268
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	8377,62918	14244,26145
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	244,6023118	415,8908453
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσάφιξης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ωρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	748,77696	1310,35968
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	273303,5904	478281,2832
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,002674203	0,004679856
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	3852,486411	6550,280814
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	3852,486411	6550,280814
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	21188675,26	36026544,48
		KJ/d	88653417,3	150735062,1
		MJ/d	88653,4173	150735,0621
		KWh/d	24625,94925	41870,85058
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	7387,784775	12561,25517
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	12312,97462	20935,42529
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	4925,18985	8374,170116
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση λύος				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
Q _s :Απαιτούμενη θερμότητα				
m:Ημερήσια ποσότητα λύος προς χώνευση				
c:Ειδική θερμότητα λύος				
T ₂ :Θερμοκρασία εντός του χωνευτή				
T ₁ :Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή λύος προς χώνευση		m ³ /d	244,6023118	415,8908453
Πυκνότητα λύος		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα λύος προς χώνευση:m		kg/d	239710,2656	407573,0284
Ειδική θερμότητα λύος:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		KJ/d	20135662,31	17118067,19
		MJ/d	20135,66231	17118,06719
		KWh/d	5593,239531	4755,018665
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
Q _i :απώλειες θερμότητας				
U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας				
A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών				
T ₂ :Θερμοκρασία εντός του χωνευτή				
T ₁ :Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	12	12
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	12	12
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	10	10
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	135,648	135,648
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	376,8	376,8
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	75,36	75,36
Επιφάνεια σφήνας		m ²	79,43641482	79,43641482
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	1392325,833	1268367,44
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	1618,192023	1474,124825
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	7211,431554	6229,14349
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	12312,97462	20935,42529

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	8377,62918	14244,26145
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	9773,90071	16618,30503
Συγκέντρωση χωνεμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνεμένης ιλύος	m ³ /d	244,6023118	415,8908453
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	489,2046237	831,7816907
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	93,92728774	159,7020846
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	34283,46003	58291,26088
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335455	0,000570365
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεςες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	9773,90071	16618,30503
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5493,360253	9340,215235
Συγκέντρωση χωνεμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνεμένης ιλύος	m ³ /d	285,3693638	485,2059862
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1396,27153	2374,043575
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	40,76705197	69,31514089
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσών	-	5	8
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεςας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	750	1200
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεςας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	9285,205675	15787,38978
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	5218,692241	8873,204473
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	37,1408227	63,14955911
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,515933807	6,924293762
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεςσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	10	16
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,515933807	6,924293762
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	65,15933807	110,7887002
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	20394,87282	34676,86316
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232712	0,000395674
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	78,19120568	132,9464402

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	2347,69	2347,69	2347,69
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1293,95	1293,95	1293,95
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔTK)	kWh/d	196,00	196,00	196,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	10640,17	14408,17	12524,17
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	672,00	672,00	672,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	1124,20	1077,99	1101,09
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	405,19	772,16	588,68
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	1078,23	1839,32	1458,77
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	228,46	388,41	308,43
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	22,01	38,79	30,40
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	18007,90	23034,49	20521,19

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	10950
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	6350	5250
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	4100	4100
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	20300
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	56000	56000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,457142857	0,3625
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2740,483538
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	3937,172956	2781,590791
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	7665,675746	5415,757269

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,970529071	0,981592627
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	16,89768977	7,415525114
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	8517,672894	10806,38919
	kgO ₂ /h	354,9030372	450,2662165
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	2184	3360
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	560	560

Αμμωνιακό άζωτο εξόδου:(NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	35,3680589	15,07271382
Νιτρικό άζωτο εξόδου:(NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	616	392
Οργανικό άζωτο εξόδου:(N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	112	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	327,6	504
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	174,72	268,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	1534,311941	2460,127286
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	6889,060616	11045,97151

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	2184	3360
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	56000	56000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου:GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
	kgCO ₂ /h	134,68	207,2

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

A. Παραγωγή CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος:W _{VSS,PRIM}	kg/d	5083,26	7820,4
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	4968,315592	9622,542267
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος:W _{VSS,SEC}	kg/d	3477,820914	6735,779587
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	12230,11559	20794,54227
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	4708,594503	8005,898773
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	3669,034678	6238,36268
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	3852,486411	6550,280814
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	3852,486411	6550,280814
Παραγωγή CO _{2,biogass}	kgCO ₂ /d	7488,713498	12732,86161

B.Παραγωγή CO₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,biogass,leakage}	kgCO ₂ /d	423,5808809	720,2033755

3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

A.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	18007,89781	23034,48813
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	7387,784775	12561,25517
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ:Ereq	kWh/d	10620,11304	10473,23296
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	6269,153617	6182,448912
Β.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια υλός σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2, \text{sanitary}} = 110/113 \cdot W_{SS, \text{sanitary}} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS, \text{sanitary}}$			
Γ.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	217,35	415,8
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	280	280
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	30,507201	59,08578585
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	78,19120568	132,9464402
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	108,6984067	192,0322261
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	702,6052914	1058,598784
4.Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-6889,06062	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από Δ	kgCO ₂ /d	6269,153617	6182,448912
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	10160,28578	17275,26535
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	702,6052914	1058,598784
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	38422,71438	49198,9919
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,109779184	0,140568548

500.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεξεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαράγωγή ενέργειας) δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	500000	500000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	400000	400000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	80000	80000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	15600	24000
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	18200	28000
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	3120	4800
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	650	1000
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	10	10
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48
Πλευρικό βάθος	m	3,5	3,5

Πληθος δεξαμενών	-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής	m ²	1666,66667	1666,66667
Όγκος δεξαμενής	m ³	5833,33333	5833,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	280	280
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	102200	102200
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days-1)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου :N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	4

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	4
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	3,865548396
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,269155604

Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,981592627
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,995514073
Πηκτικά στερεά εισόδου:SS _{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου:SS _{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _P	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,685120884
MLVSS	mg/l	2563,263644	2740,483538
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	21575,0454	15575,50106
2.Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): V_{ANOΞ}			
Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου:TN _{OUT}	mg/l	10	10
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου:(NH ₄ -N) _{OUT}	mg/l	0,63157248	0,269155604
Νιτρικό άζωτο εξόδου:(NH ₃ -N) _{OUT}	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου:(N _{ORG}) _{OUT}	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N _{bio}) για παραγωγή βιομάζας(%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N _{sl}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro} = TN _{IN} -N _{bio} -(NH ₄ -N) _{out} -N _{org,out} -N _{sl}			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den} = N _{nitro} -(NH ₃ -N) _{out}			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q _{DN} :ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$		$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$	
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	3120	4800
Ολικό άζωτο εξόδου:TN _{OUT}	kg/d	800	800
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου:(NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	50,5257984	21,53244831
Νιτρικό άζωτο εξόδου:(NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	880	560
Οργανικό άζωτο εξόδου:(N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	160	160
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	468	720
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	249,6	384
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	2191,8742	3514,467552
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	1311,8742	2954,467552
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	23083,6863	20486,90367
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,685120884
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	9005,58408	7475,652888
3.Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q:παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t:χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	5833,33333	5833,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ^{3t}		
	1 gr Fe ^{3t} παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος σίδηρος	kg/d	115	220
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	310,5	594
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	2,5875	4,95
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,080412908
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,919587092
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	5714,28571	5714,285714
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	20000	20000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	960	960
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	350400	350400
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	21600	16600
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{CA}	d	10	4

Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	931,747026	1928,616155
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _W	kg/d	7453,97621	15428,92924
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,6349405	38,57232311

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	36500	29950
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	931,747026	1928,616155
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	16,8981481	7,21686747
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	16,8981481	7,21686747

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	5833,33333	5833,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	21575,0454	15575,50106
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	21600	16600
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	9005,58408	7475,652888
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	9050	7500
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	5833,33333	5833,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	5850	5850
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	36500	29950
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	20000	20000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	20000	20000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,981592627

Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,995514073
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	1311,8742	2954,467552
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	21600	16600
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	9050	7500
Θερμοκρασία λυμάτων: T	$^{\circ}C$	15	25
Σταθερά: Re^{20}	$gO_2/(kgMLSS)$	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	$gO_2/(kgMLSS)$	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO_2/d	21920,1263	31676,64343
	kgO_2/h	913,338594	1319,860143
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C_L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C_W	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C_S	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής: n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO_2/d	49306,4613	72975,29619
	kgO_2/h	2054,43589	3040,637341
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: $O_2\%$	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d_{AIR}	kg/m^3	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H_u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m^3/d	708426,168	1048495,635
	m^3/h	29517,757	43687,31812
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO_2/kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	22412,0279	33170,58918
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	8180390,17	12107265,05
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05603007	0,082926473
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO_2/kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	12326,6153	18243,82405
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	4499214,6	6658995,777
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03081654	0,04560956
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl_2)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	$kgCl_2/d$	400	400
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	1666,66667	1666,66667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
A.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgTSS/d$	10920	16800
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgVSS/d$	7644	11760
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m^3/d	728	1120
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	11,79441733	14,62917424
Επιφάνεια δεξαμενής: $A_{παχ}$	m^2	109,2	168
Όγκος δεξαμενής: $V_{παχ}$	m^3	436,8	672
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στερ} \leq G_{στερ,επ} = 1000 \text{ kg}/m^2/d$	$kg/m^2/d$	100	100
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{ m}^3/m^2/d$	$m^3/m^2/d$	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	10374	15960
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7261,8	11172
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m^3/d	207,48	319,2
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m^3	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	31,4496	48,384
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	11479,104	17660,16
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισodύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περισίειας υλούς: P _w	kg/d	7453,976205	15428,92924
Συγκέντρωση περισίειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περισίειας υλούς: W	m ³ /d	931,7470257	1928,616155
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1863,494051	3857,232311
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1900	3900
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	357,7908579	740,5886036
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	130593,6631	270314,8403
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000894477	0,001851472
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περισίειας υλούς: P _w	kg/d	7453,976205	15428,92924
Συγκέντρωση περισίειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περισίειας υλούς: W	m ³ /d	931,7470257	1928,616155
Ποσότητα περισίειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	8696,305573	18000,41745
Παροχή περισίειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	1087,038197	2250,052181
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	1242,329368	2571,488207
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	155,2911709	321,4360259
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	5	9
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	750	1350
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	7081,277395	14657,48278
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	141,6255479	293,1496556
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,797537049	6,666821278
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	10	18
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,797537049	6,666821278
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	57,97537049	120,002783
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	18146,29096	37560,87108
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000144938	0,000300007
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	43,48152786	90,00208725
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαράγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	10374	15960
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	7261,8	11172
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	207,48	319,2
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	7081,277395	14657,48278
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	4956,894177	10260,23795
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	141,6255479	293,1496556
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	17455,2774	30617,48278
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	12218,69418	21432,23795
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	349,1055479	612,3496556
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θc	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	6982,110958	12246,99311
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	5	8
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	12,5	12,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	12,5	12,5
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1533,203125	1533,203125
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	7666,015625	12265,625
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	6720,281797	11787,73087
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	5236,583219	9185,244834
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	11956,86502	20972,9757
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	349,1055479	612,3496556
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξησης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	1057,910156	1692,65625
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	386137,207	617819,5313
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,002644775	0,004231641
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	5498,412379	9644,507076
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	5498,412379	9644,507076
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	30241268,09	53044788,92
		KJ/d	126529465,7	221939396,8
		MJ/d	126529,4657	221939,3968
		KWh/d	35147,0738	61649,83245
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	10544,12214	18494,94974
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	17573,5369	30824,91623
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	7029,41476	12329,96649
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση ιλύος				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s:Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα ιλύος T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή ιλύος προς χώνευση		m ³ /d	349,1055479	612,3496556
Πυκνότητα ιλύος		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση:m		kg/d	342123,4369	600102,6625
Ειδική θερμότητα ιλύος:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		kJ/d	28738368,7	25204311,82
		MJ/d	28738,3687	25204,31182
		kWh/d	7982,880195	7001,197729
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i:απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	12,5	12,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	12,5	12,5
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	10,5	10,5
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	147,1875	147,1875
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	412,125	412,125
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	78,5	78,5
Επιφάνεια σφήνας		m ²	82,42126182	82,42126182
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	1881400,753	1562957,07
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	2186,605764	1816,503439
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	10169,48596	8817,701168
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	17573,5369	30824,91623

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	11956,86502	20972,9757
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	13949,67585	24468,47166
Συγκέντρωση χωνεμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνεμένης ιλύος	m ³ /d	349,1055479	612,3496556
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	698,2110958	1224,699311
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	134,0565304	235,1422678
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	48930,63359	85826,92773
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335141	0,000587856
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεςες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	13949,67585	24468,47166
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργία	kg/d	7840,328763	13752,35268
Συγκέντρωση χωνεμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνεμένης ιλύος	m ³ /d	407,2898059	714,4079315
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1992,810836	3495,495951
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	58,18425798	102,0582759
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσσών	-	7	12
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεςας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	1050	1800
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεςας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	13252,19206	23245,04807
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	7448,312325	13064,73505
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	53,00876824	92,98019229
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,642702786	6,796797682
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεςσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	14	24
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,642702786	6,796797682
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	92,99783901	163,1231444
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	29108,32361	51057,54419
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232495	0,000407808
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	111,5974068	195,7477732

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	3353,85	3353,85	3353,85
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1848,50	1848,50	1848,50
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	280,00	280,00	280,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	15187,42	20807,02	17997,22
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	960,00	960,00	960,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	1830,16	1754,79	1792,48
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	577,74	1171,43	874,58
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	1466,41	2389,80	1928,11
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	326,14	571,78	448,96
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	31,41	57,68	44,55
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	25861,62	33194,87	29528,24

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	21600	16600
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	9050	7500
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	5850	5850
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	36500	29950
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	80000	80000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,45625	0,374375
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2740,483538
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	5613,547379	4103,874097
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	10929,57675	7990,242868

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,970529071	0,981592627
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	16,89814815	7,21686747
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	12168,16953	15357,79227
	kgO ₂ /h	507,0070639	639,9080113
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	13384,98649	16893,5715

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	Μ.Μ	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	3120	4800
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	800	800
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	50,52579843	21,53244831
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	880	560
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	160	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	468	720
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{sl}	kg/d	249,6	384
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	2191,874202	3514,467552
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση $CO_{2,consumed}$	kg CO_2 /d	9841,515165	15779,95931

Δ. Παραγωγή N_2O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	3120	4800
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	80000	80000
Δυναμικό συμβολής N_2O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: $GWPN_2O$	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO_2	kg CO_2 /d	4617,6	7104
	kg CO_2 /h	192,4	296

2. Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	10374	15960
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: $W_{VSS,PRIM}$	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	7081,277395	14657,48278
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: $W_{VSS,SEC}$	kg/d	4956,894177	10260,23795
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	17455,2774	30617,48278
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	6720,281797	11787,73087
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	5236,583219	9185,244834
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	5498,412379	9644,507076
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	5498,412379	9644,507076
Παραγωγή $CO_{2,biogass}$	kg CO_2 /d	10688,17138	18747,61975

Β. Παραγωγή CO_2 από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή $CO_{2,biogass,leakage}$	kg CO_2 /d	604,5504411	1060,413553

3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	25861,61748	33194,86513
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	10544,12214	18494,94974
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ:Ereq	kWh/d	15317,49534	14699,91539
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	9042,063017	8677,499706
Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια υλός σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2, \text{sanitary}} = 110/113 \cdot W_{SS, \text{sanitary}} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS, \text{sanitary}}$			
Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	310,5	594
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	400	400
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	43,48152786	90,00208725
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	111,5974068	195,7477732
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	155,0789347	285,7498605
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	1003,374189	1531,694763
4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	10929,57675	7990,242868
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	13384,98649	16893,5715
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-9841,51517	-15779,95931
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	4617,6	7104
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	10688,17138	18747,61975
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	604,5504411	1060,413553
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από Δ	kgCO ₂ /d	9042,063017	8677,499706
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	14501,13904	25435,76735
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	1003,374189	1531,694763
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	54929,94614	71660,85018
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,109859892	0,1433217

ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΠ-3 (Θ_{C,A}=3 DAYS) 100.000 Ι.Κ.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> • παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ενέργειας) • δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	100000	100000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	80000	80000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	20000	20000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	16000	16000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	3120	4800
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	3640	5600
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	624	960
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	130	200
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	333,333333	333,333333
Όγκος δεξαμενής		m ³	1166,66667	1166,66667
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	56	56
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	20440	20440
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου :N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο : $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο : $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	3

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

- 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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)
- F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)
- S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)
- S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)
- X_P : Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	3
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: $MLSS$	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	4,947516749
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,404389819
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,976440396
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,99326017
Πηκτικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,690776323
MLVSS	mg/l	2563,263644	2763,105292
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	4315,00908	2379,054564
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,404389819
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{sl}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{sl}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$			
$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	16000	16000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	624	960
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	240	240
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	10,1051597	6,470237112
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	176	112
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	32	32
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	93,6	144
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{sl}	kg/d	49,92	76,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	438,37484	700,7297629
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	262,37484	588,7297629
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	4616,73725	4082,376852
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,690776323
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	1801,11682	1477,459749
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q : παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t : χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	16000	16000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	1166,66667	1166,66667
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	23	44
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	62,1	118,8
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,5175	0,99
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ύλης: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,061412694
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,938587306
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	1142,85714	1142,857143
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	4000	4000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	192	192
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	70080	70080
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ύλης

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot \frac{MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	4350	2400
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{cA}	d	10	3

Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	187,852223	370,6950532
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	1502,81778	2965,560426
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,7852223	37,06950532

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$
 Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7400	5100
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	187,852223	370,6950532
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	17,0114943	6,375
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	17,0114943	6,375

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίσης: V _{ΔΠΚ}	m ³	1166,66667	1166,66667
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	4315,00908	2379,054564
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4350	2400
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	1801,11682	1477,459749
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	1850	1500
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	1166,66667	1166,66667
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	1200	1200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7400	5100
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίσης	m ³	4000	4000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίσης: V _{ΔΤΚ}	m ³	4000	4000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2 \%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,976440396
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,99326017
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	262,37484	588,7297629
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4350	2400
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	1850	1500

Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	4398,23176	5946,002971
	kgO₂/h	183,259657	247,7501238
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού απο το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	9893,24796	13698,14731
	kgO₂/h	412,218665	570,7561378
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _υ	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	142144,367	196812,4613
	m³/h	5922,68197	8200,519222
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4496,93089	6226,430595
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1641379,77	2272647,167
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05621164	0,077830382
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	2473,31199	3424,536827
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	902758,876	1249955,942
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,0309164	0,04280671
10. Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	80	80
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	333,333333	333,333333
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
Α.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgTSS/d	2184	3360
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgVSS/d	1528,8	2352
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m ³ /d	145,6	224
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	5,274623783	6,54236561
Επιφάνεια δεξαμενής: A _{παχ}	m ²	21,84	33,6
Όγκος δεξαμενής: V _{παχ}	m ³	87,36	134,4
Επιφανειακή φόρτιση στερεών G _{στερ} ≤ G _{στερ,επ} = 1000 kg/m ² /d	kg/m ² /d	100	100
Υδραυλική φόρτιση G _{υδρ} ≤ G _{υδρ,επ} = 25 m ³ /m ² /d	m ³ /m ² /d	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2074,8	3192
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	1452,36	2234,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m ³ /d	41,496	63,84
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	6,28992	9,6768
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	2295,8208	3532,032
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περισίειας υλούς: P _w	kg/d	1502,817783	2965,560426
Συγκέντρωση περισίειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περισίειας υλούς: W	m ³ /d	187,8522229	370,6950532
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	375,7044458	741,3901064
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	400	750
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	72,1352536	142,3469004
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	26329,36756	51956,61866
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000901691	0,001779336
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περισίειας υλούς: P _w	kg/d	1502,817783	2965,560426
Συγκέντρωση περισίειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περισίειας υλούς: W	m ³ /d	187,8522229	370,6950532
Ποσότητα περισίειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	1753,287414	3459,820497
Παροχή περισίειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	219,1609267	432,4775621
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	250,4696306	494,260071
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	31,30870382	61,78250887
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	1427,676894	2817,282405
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	28,55353788	56,34564809
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	2,92214569	5,766367495
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	4
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	2,92214569	5,766367495
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	11,68858276	23,06546998
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3658,526404	7219,492103
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000146107	0,000288318
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	8,76643707	17,29910248
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαράγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	2074,8	3192
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	1452,36	2234,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	41,496	63,84
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	1427,676894	2817,282405
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	999,3738259	1972,097683
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	28,55353788	56,34564809
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	3502,476894	6009,282405
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	2451,733826	4206,497683
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	70,04953788	120,1856481
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θc	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	1400,990758	2403,712962
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	2	3
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	11	11
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	11	11
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1044,835	1044,835
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	2089,67	3134,505
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1348,453604	2313,573726
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1050,743068	1802,784721
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2399,196673	4116,358447
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	70,04953788	120,1856481
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξεσης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	288,37446	432,56169
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	105256,6779	157885,0169
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,003604681	0,005407021
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	1103,280222	1892,923957
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	1103,280222	1892,923957
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο	Kcal/d	6068041,219	10411081,77
	KJ/d	25388684,46	43559966,11
	MJ/d	25388,68446	43559,96611
	KWh/d	7052,41235	12099,99059
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας			
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια	%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	kWh/d	2115,723705	3629,997176
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια	%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας	kWh/d	3526,206175	6049,995293
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου	%	20	20
Απώλειες	kWh/d	1410,48247	2419,998117
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση λύος			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$			
Q _s :Απαιτούμενη θερμότητα			
m:Ημερήσια ποσότητα λύος προς χώνευση			
c:Ειδική θερμότητα λύος			
T ₂ :Θερμοκρασία εντός του χωνευτή			
T ₁ :Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος			
Παράμετρος			
Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Παροχή λύος προς χώνευση	m ³ /d	70,04953788	120,1856481
Πυκνότητα λύος	kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα λύος προς χώνευση:m	kg/d	68648,54713	117781,9351
Ειδική θερμότητα λύος:c	J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος:T ₁	°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s	kJ/d	5766477,959	4946841,275
	MJ/d	5766,477959	4946,841275
	kWh/d	1601,799433	1374,122576
Θερμικές απώλειες χωνευτών			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$			
Q _i :απώλειες θερμότητας			
U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας			
A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών			
T ₂ :Θερμοκρασία εντός του χωνευτή			
T ₁ :Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος			
Παράμετρος			
Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
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 _{χΩΝ}	m	11	11
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	11	11
Ύψος οροφής	m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος	m	9	9
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος	m	2	2
Ύψος σφήνας	m	2	2
Επιφάνεια οροφής	m ²	113,982	113,982
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος	m ²	310,86	310,86
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος	m ²	69,08	69,08
Επιφάνεια σφήνας	m ²	73,50551544	73,50551544
Συντελεστής απωλειών στην οροφή	Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος	Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος	Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα	Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών	Kcal/d	590051,2105	463419,2809
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας	kWh/d	685,770629	538,5961864
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών	kWh/d	2287,570062	1912,718763
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο	kWh/d	3526,206175	6049,995293

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	2399,196673	4116,358447
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	2799,062785	4802,418188
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	81,72446086	140,2165894
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	163,4489217	280,4331789
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	31,38219297	53,84317034
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	11454,50043	19652,75718
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000392277	0,00067304
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	2799,062785	4802,418188
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	1573,195872	2699,169347
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	81,72446086	140,2165894
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	399,8661121	686,0597412
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	11,67492298	20,03094135
Πλήθος ταινιοφιλτρόπρεσών	-	2	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	450
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	2659,109645	4562,297279
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	1494,536078	2564,210879
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	10,63643858	18,24918912
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	4,665104641	5,336020209
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	6
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	4,665104641	5,336020209
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	18,66041856	32,01612126
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	5840,711011	10021,04595
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000233255	0,000400202
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	22,39250228	38,41934551

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	670,77	670,77	670,77
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	369,70	369,70	369,70
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	56,00	56,00	56,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	3058,91	3942,94	3500,92
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	192,00	192,00	192,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	365,84	357,55	361,70
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	116,42	225,83	171,13
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	408,46	634,30	521,38
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	65,51	112,46	88,98
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	6,31	11,25	8,78
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	5309,93	6572,80	5941,36

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4350	2400
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1850	1500
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAΕΡ}	m ³	1200	1200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7400	5100
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	16000	16000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,4625	0,31875
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2763,105292
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	1138,089058	704,5918495
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	2215,859395	1371,840331

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,970529071	0,976440396
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{C,totall}$	days	17,01149425	6,375
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	2436,857389	2985,408666
	kgO ₂ /h	101,5357246	124,3920278
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	2680,543128	3283,949533

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	Μ.Μ	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	624	960
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	240	240
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	10,10515969	6,470237112

Νιτρικό άζωτο εξόδου:(NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	176	112
Οργανικό άζωτο εξόδου:(N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	32	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	93,6	144
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{s1}	kg/d	49,92	76,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	438,3748403	700,7297629
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	1968,303033	3146,276635

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	624	960
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	16000	16000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου:GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	923,52	1420,8
	kgCO ₂ /h	38,48	59,2

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2074,8	3192
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος:W _{VSS,PRIM}	kg/d	1452,36	2234,4
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	1427,676894	2817,282405
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος:W _{VSS,SEC}	kg/d	999,3738259	1972,097683
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	3502,476894	6009,282405
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1348,453604	2313,573726
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1050,743068	1802,784721
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	1103,280222	1892,923957
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	1103,280222	1892,923957
Παραγωγή CO _{2,biogass}	kgCO ₂ /d	2144,627808	3679,588628

Β.Παραγωγή CO₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,biogass,leakage}	kgCO ₂ /d	121,3056604	208,1269891

3. Έμμεσες εκπομπες αερίων θερμοκηπίου

Α.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	5309,928064	6572,80077
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	2115,723705	3629,997176
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ:Ereq	kWh/d	3194,204359	2942,803594
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	1885,569178	1737,164918
Β.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια υλός σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2, \text{sanitary}} = 110/113 \cdot W_{SS, \text{sanitary}} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS, \text{sanitary}}$			
Παράμετρος			
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	1494,536078	2564,210879
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαϊχό	kgCO ₂ /d	2909,716258	4992,268969
καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}			
Γ.Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	62,1	118,8
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	80	80
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	8,76643707	17,29910248
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	22,39250228	38,41934551
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	31,15893935	55,71844799
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	200,9181969	303,9053616
4.Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	2215,859395	1371,840331
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	2680,543128	3283,949533
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-1968,30303	-3146,276635
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	923,52	1420,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	2144,627808	3679,588628
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	121,3056604	208,1269891
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	1885,569178	1737,164918
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	2909,716258	4992,268969
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	200,9181969	303,9053616
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	11113,75659	13851,36809
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,111137566	0,138513681

150.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση				
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση				
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)				
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:				
<ul style="list-style-type: none"> • παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαράγωγή ενέργειας) • δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 				
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός				
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	150000	150000	
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	120000	120000	
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου				
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων				
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250	
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200	
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	30000	30000	
Μέση ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	24000	24000	
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5	
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	4680	7200	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	5460	8400	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	936	1440	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	195	300	
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5	
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245	
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου				
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15	
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15	
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15	
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1	
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6	
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9	
Διαλυτό F	mg/L	6	6	
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2	
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση				
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ποσοστό απομάκρυνσης				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60	
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0	
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0	
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210	
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147	
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0	
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0	
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140	
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98	
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60	
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5	
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ				
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48	

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	500	500
Όγκος δεξαμενής		m ³	1750	1750
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	84	84
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	30660	30660
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N-NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N-NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	3

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	3
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	4,947516749

Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,404389819
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,976440396
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,99326017
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,690776323
MLVSS	mg/l	2563,263644	2763,105292
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	6472,51362	3568,581846
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,404389819
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{sl}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{sl}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$		$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$	
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	936	1440
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	360	360
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	15,1577395	9,705355668
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	264	168
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	48	48
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	140,4	216
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{sl}	kg/d	74,88	115,2
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	657,56226	1051,094644
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	393,56226	883,0946443
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	6925,10588	6123,565277
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,690776323
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	2701,67522	2216,189624
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t		24000	24000
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	1,75	1,75
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1750	1750
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου	mg/l	2,4375	3,75
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	34,5	66
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	93,15	178,2
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σίδηρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,77625	1,485
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής υλίας: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,061412694
Βαθμός συμπίκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,938587306
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	1714,28571	1714,285714
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	6000	6000
Απορροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	288	288
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	105120	105120
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας υλίας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{V_{AIR} \cdot MLSS - TSS_{out}}{Q \cdot \theta_c \cdot S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	6500	3600
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	3

Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	280,525986	556,0425798
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	2244,20789	4448,340639
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,7017324	37,06950532

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$
 Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	11000	7600
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	280,525986	556,0425798
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	16,9230769	6,333333333
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	16,9230769	6,333333333

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	1750	1750
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	6472,51362	3568,581846
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	6500	3600
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	2701,67522	2216,189624
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	2750	2250
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	1750	1750
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	1750	1750
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	11000	7600
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	6000	6000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	6000	6000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,976440396
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,99326017
Αζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	393,56226	883,0946443
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	6500	3600

Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{\text{ANOΞ}}$	m^3	2750	2250
Θερμοκρασία λυμάτων: T	$^{\circ}\text{C}$	15	25
Σταθερά: Re^{20}	$\text{gO}_2/(\text{kgMLSS})$	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	$\text{gO}_2/(\text{kgMLSS})$	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO_2/d	6587,20014	8919,004457
	kgO_2/h	274,466672	371,6251857
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C_L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C_W	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C_S	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής: n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO_2/d	14817,0464	20547,22096
	kgO_2/h	617,376935	856,1342068
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: $O_2\%$	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d_{AIR}	kg/m^3	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H_u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m^3/d	212888,598	295218,692
	m^3/h	8870,35826	12300,77883
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO_2/kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	6735,02111	9339,645892
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	2458282,7	3408970,751
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05612518	0,077830382
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO_2/kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3704,26161	5136,805241
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1352055,49	1874933,913
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03086885	0,04280671
10. Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl_2)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl_2/d	120	120
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	500	500
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
Α.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgTSS/d	3276	5040
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgVSS/d	2293,2	3528
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m^3/d	218,4	336
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	6,460068427	8,012728727
Επιφάνεια δεξαμενής: $A_{\text{παχ}}$	m^2	32,76	50,4
Όγκος δεξαμενής: $V_{\text{παχ}}$	m^3	131,04	201,6
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{\text{στερ}} \leq G_{\text{στερ,επ}} = 1000 \text{ kg/m}^2/\text{d}$	$\text{kg/m}^2/\text{d}$	100	100
Υδραυλική φόρτιση $G_{\text{υδρ}} \leq G_{\text{υδρ,επ}} = 25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$	$\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3112,2	4788
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2178,54	3351,6
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m^3/d	62,244	95,76
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m^3	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	9,43488	14,5152
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3443,7312	5298,048
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισodύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	2244,20789	4448,340639
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	280,5259862	556,0425798
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	561,0519724	1112,08516
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	600	1150
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	107,7219787	213,5203507
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	39318,52223	77934,92799
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000897683	0,001779336
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	2244,20789	4448,340639
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	280,5259862	556,0425798
Ποσότητα περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	2618,242538	5189,730745
Παροχή περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	327,2803173	648,7163431
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	374,0346483	741,3901064
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	46,75433104	92,67376331
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	450
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	2131,997495	4225,923607
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	42,63994991	84,51847214
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	4,363737563	5,766367495
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	6
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	4,363737563	5,766367495
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	17,45495025	34,59820497
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	5463,399429	10829,23815
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000145458	0,000288318
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	13,09121269	25,94865373
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαράγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	3112,2	4788
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	2178,54	3351,6
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	62,244	95,76
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	2131,997495	4225,923607
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	1492,398247	2958,146525
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	42,63994991	84,51847214
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	5244,197495	9013,923607
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	3670,938247	6309,746525
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	104,8839499	180,2784721
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θc	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	2097,678998	3605,569443
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	3	4
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	10,5	10,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	10,5	10,5
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	908,735625	908,735625
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	2726,206875	3634,9425
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2019,016036	3470,360589
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1573,259249	2704,177082
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	3592,275284	6174,537671
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	104,8839499	180,2784721
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξεσης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	376,2165488	501,622065
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	137319,0403	183092,0537
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,003135138	0,004180184
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	1651,922211	2839,385936
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	1651,922211	2839,385936
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	9085572,161	15616622,65
		KJ/d	38014033,92	65339949,16
		MJ/d	38014,03392	65339,94916
		KWh/d	10559,45387	18149,98588
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	3167,83616	5444,995764
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	5279,726933	9074,992939
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	2111,890773	3629,997176
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση λύος				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
Q _s :Απαιτούμενη θερμότητα				
m:Ημερήσια ποσότητα λύος προς χώνευση				
c:Ειδική θερμότητα λύος				
T ₂ :Θερμοκρασία εντός του χωνευτή				
T ₁ :Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος				
Παράμετρος				
Παροχή λύος προς χώνευση		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
		m ³ /d	104,8839499	180,2784721
Πυκνότητα λύος		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα λύος προς χώνευση:m		kg/d	102786,2709	176672,9027
Ειδική θερμότητα λύος:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		kJ/d	8634046,756	7420261,913
		MJ/d	8634,046756	7420,261913
		kWh/d	2398,346321	2061,183865
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
Q _i :απώλειες θερμότητας				
U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας				
A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών				
T ₂ :Θερμοκρασία εντός του χωνευτή				
T ₁ :Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος				
Παράμετρος				
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 _{χΩΝ}		m	10,5	10,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	10,5	10,5
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	8,5	8,5
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	103,8555	103,8555
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	280,245	280,245
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	65,94	65,94
Επιφάνεια σφήνας		m ²	70,56272387	70,56272387
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	810509,9123	567704,5642
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	941,9926314	659,7988602
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	3340,338953	2720,982725
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	5279,726933	9074,992939

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	3592,275284	6174,537671
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	4190,987832	7203,627282
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	104,8839499	180,2784721
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	209,7678998	360,5569443
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	40,27543676	69,2269333
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	14700,53442	25267,83065
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335629	0,000576891
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	4190,987832	7203,627282
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	2355,518708	4048,75402
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	122,3646082	210,3248842
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	598,7125474	1029,089612
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	17,48065832	30,04641202
Πλήθος ταινιοφιλτρόπρεσων	-	2	4
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	600
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	3981,43844	6843,445918
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	2237,742773	3846,316319
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	15,92575376	27,37378367
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,984979719	6,003022735
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,984979719	6,003022735
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	27,93991888	48,02418188
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	8745,194609	15031,56893
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232833	0,000400202
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	33,52790265	57,62901826

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	1006,15	1006,15	1006,15
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	554,55	554,55	554,55
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	84,00	84,00	84,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	4568,26	5904,81	5236,53
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	288,00	288,00	288,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	549,47	537,03	543,25
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	173,97	338,77	256,37
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	551,77	792,69	672,23
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	98,09	168,68	133,39
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	9,44	16,88	13,16
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	7883,70	9691,57	8787,64

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	6500	3600
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	2750	2250
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	1750	1750
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	11000	7600
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	24000	24000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,458333333	0,316666667
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2763,105292
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	1691,754005	1049,980011
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	3293,845047	2044,311081

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,970529071	0,976440396
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	16,92307692	6,333333333
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	3651,517094	4472,739736
	kgO ₂ /h	152,1465456	186,3641557
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	4016,668804	4920,01371

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	936	1440
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	360	360
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	15,15773953	9,705355668
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	264	168
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	48	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	140,4	216
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{sl}	kg/d	74,88	115,2
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	657,5622605	1051,094644
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση $CO_{2,consumed}$	kg CO_2 /d	2952,45455	4719,414953

Δ. Παραγωγή N_2O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	936	1440
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	24000	24000
Δυναμικό συμβολής N_2O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: $GWPN_2O$	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO_2	kg CO_2 /d	1385,28	2131,2
	kg CO_2 /h	57,72	88,8

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,bioass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3112,2	4788
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: $W_{VSS,PRIM}$	kg/d	2178,54	3351,6
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	2131,997495	4225,923607
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: $W_{VSS,SEC}$	kg/d	1492,398247	2958,146525
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	5244,197495	9013,923607
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2019,016036	3470,360589
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1573,259249	2704,177082
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	1651,922211	2839,385936
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	1651,922211	2839,385936
Παραγωγή $CO_{2,bioass}$	kg CO_2 /d	3211,113769	5519,382943

B. Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,bio\,gass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,bio\,gass,leakage}	kgCO ₂ /d	181,6288471	312,1904837
3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου			
A. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$			
E _{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ			
F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας			
EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	7883,703359	9691,570274
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	3167,83616	5444,995764
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ: E _{req}	kWh/d	4715,867199	4246,574511
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	2783,821208	2506,793276
B. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	2237,742773	3846,316319
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαϊχό	kgCO ₂ /d	4356,667345	7488,403453
καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}			
Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	93,15	178,2
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	120	120
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	13,09121269	25,94865373
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	33,52790265	57,62901826
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	46,61911534	83,57767198
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	301,1744961	455,8580424
4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	3293,845047	2044,311081
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	4016,668804	4920,01371
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-2952,45455	-4719,414953
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	1385,28	2131,2
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	3211,113769	5519,382943
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	181,6288471	312,1904837
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	2783,821208	2506,793276
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	4356,667345	7488,403453
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	301,1744961	455,8580424
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	16577,74497	20658,73804
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,1105183	0,13772492

200.000 Ι.Κ.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση				
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση				
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)				
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:				
<ul style="list-style-type: none"> • παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ενέργειας) • δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 				
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός				
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	200000	200000	
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	160000	160000	
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου				
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων				
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250	
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200	
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	40000	40000	
Μέση ημερήσι παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	32000	32000	
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5	
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	6240	9600	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	7280	11200	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	1248	1920	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	260	400	
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5	
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245	
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου				
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15	
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15	
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15	
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1	
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6	
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9	
Διαλυτό F	mg/L	6	6	
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2	
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση				
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ποσοστό απομάκρυνσης				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60	
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0	
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0	
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210	
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147	
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0	
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0	
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140	
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98	
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60	
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5	
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ				
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48	

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	666,666667	666,666667
Όγκος δεξαμενής		m ³	2333,33333	2333,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	112	112
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	40880	40880
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{c,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{c,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N - NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N - NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{c,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	3

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

- 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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)
- F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)
- S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)
- S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)
- X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	3
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	4,947516749
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,404389819
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,976440396
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,99326017
Πηλτικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,690776323
MLVSS	mg/l	2563,263644	2763,105292
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	8630,01816	4758,109128
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,404389819
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{si}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{si}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$			
$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	32000	32000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	1248	1920
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	480	480
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	20,2103194	12,94047422
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	352	224
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	64	64
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	187,2	288
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{si}	kg/d	99,84	153,6
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	876,749681	1401,459526
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	524,749681	1177,459526
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πηλτικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	9233,47451	8164,753703
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,690776323
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	3602,23363	2954,919498
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	32000	32000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	2333,33333	2333,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	46	88
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	124,2	237,6
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	1,035	1,98
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,061412694
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,938587306
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	2285,71429	2285,714286
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	8000	8000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	384	384
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	140160	140160
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	8650	4800
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000

Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	3
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S_u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS_{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	373,19975	741,3901064
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P_w	kg/d	2985,598	5931,120852
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,6599875	37,06950532

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{C,totall}$
 Τυπολόγιο υπολογισμού

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

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V_{TOTAL}	m ³	14650	10150
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: $MLSS$	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	373,19975	741,3901064
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S_u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS_{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{C,totall}$	d	16,9364162	6,34375
Τελικό: $\Theta_{C,totall}$	d	16,9364162	6,34375

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: $V_{\Delta\Gamma\text{IK}}$	m ³	2333,33333	2333,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	8630,01816	4758,109128
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m ³	8650	4800
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	3602,23363	2954,919498
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANO\Xi}$	m ³	3650	3000
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	2333,33333	2333,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m ³	2350	2350
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V_{TOTAL}	m ³	14650	10150
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	8000	8000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: $V_{\Delta\text{TK}}$	m ³	8000	8000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ANO\Xi}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: $SOTR$

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,976440396
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,99326017
Αζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	524,749681	1177,459526
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού $MLSS$	mg/l	4000	4000

Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	8650	4800
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	3650	3000
Θερμοκρασία λυμάτων: T	$^{\circ}C$	15	25
Σταθερά: Re^{20}	$gO_2/(kgMLSS)$	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	$gO_2/(kgMLSS)$	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO_2/d	8776,16851	11892,00594
	kgO_2/h	365,673688	495,5002476
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C_L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C_W	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C_S	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO_2/d	19740,8449	27396,29462
	kgO_2/h	822,535205	1141,512276
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: $O_2\%$	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d_{AIR}	kg/m^3	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H_u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m^3/d	283632,829	393624,9227
	m^3/h	11818,0346	16401,03844
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO_2/kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8973,11133	12452,86119
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	3275185,63	4545294,334
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	$kWh/d/κατ$	0,05608195	0,077830382
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO_2/kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4935,21123	6849,073654
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1801352,1	2499911,884
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	$kWh/d/κατ$	0,03084507	0,04280671
10. Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl_2)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	$kgCl_2/d$	160	160
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	666,666667	666,666667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
Α.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgTSS/d$	4368	6720
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgVSS/d$	3057,6	4704
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m^3/d	291,2	448
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	7,45944449	9,252302175
Επιφάνεια δεξαμενής: $A_{παχ}$	m^2	43,68	67,2
Όγκος δεξαμενής: $V_{παχ}$	m^3	174,72	268,8
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στερ} \leq G_{στερ,επ} = 1000 \text{ kg}/m^2/d$	$kg/m^2/d$	100	100
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{ m}^3/m^2/d$	$m^3/m^2/d$	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4149,6	6384
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2904,72	4468,8
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m^3/d	82,992	127,68
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m^3	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	12,57984	19,3536
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	$kWh/year$	4591,6416	7064,064
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	$kWh/κατ/d$	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	2985,597996	5931,120852
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	373,1997495	741,3901064
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	746,3994991	1482,780213
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	750	1500
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	143,3087038	284,6938009
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	52307,67689	103913,2373
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000895679	0,001779336
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	2985,597996	5931,120852
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	373,1997495	741,3901064
Ποσότητα περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	3483,197662	6919,640994
Παροχή περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	435,3997078	864,9551242
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	497,599666	988,5201419
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	62,19995826	123,5650177
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	4
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	600
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	2836,318096	5634,564809
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	56,72636193	112,6912962
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,805329437	5,766367495
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,805329437	5,766367495
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	23,22131775	46,13093996
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	7268,272455	14438,98421
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000145133	0,000288318
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	17,41598831	34,59820497
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαραγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	4149,6	6384
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	2904,72	4468,8
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	82,992	127,68
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	2836,318096	5634,564809
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	1985,422668	3944,195366
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	56,72636193	112,6912962
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	6985,918096	12018,56481
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	4890,142668	8412,995366
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	139,7183619	240,3712962
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θ _c	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	2794,367239	4807,425924
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	3	5
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	11,5	11,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	11,5	11,5
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1193,886875	1193,886875
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	3581,660625	5969,434375
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2689,578467	4627,147451
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2095,775429	3605,569443
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	4785,353896	8232,716894
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	139,7183619	240,3712962
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξησης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	494,2691663	823,7819438
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	180408,2457	300680,4095
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,003089182	0,005148637
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	2200,5642	3785,847915
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	2200,5642	3785,847915
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	12103103,1	20822163,53
		KJ/d	50639383,38	87119932,22
		MJ/d	50639,38338	87119,93222
		KWh/d	14066,49538	24199,98117
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	4219,948615	7259,994351
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	7033,247692	12099,99059
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	2813,299077	4839,996234
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση ιλύος				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s:Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα ιλύος T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή ιλύος προς χώνευση		m ³ /d	139,7183619	240,3712962
Πυκνότητα ιλύος		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση:m		kg/d	136923,9947	235563,8703
Ειδική θερμότητα ιλύος:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		kJ/d	11501615,55	9893682,551
		MJ/d	11501,61555	9893,682551
		kWh/d	3194,893209	2748,245153
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i:απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	11,5	11,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	11,5	11,5
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	9,5	9,5
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	124,5795	124,5795
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	343,045	343,045
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	72,22	72,22
Επιφάνεια σφήνας		m ²	76,46399676	76,46399676
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	962989,1234	837815,0589
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	1119,207359	973,7272796
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	4314,100568	3721,972433
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	7033,247692	12099,99059

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης υλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	4785,353896	8232,716894
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	5582,912879	9604,836377
Συγκέντρωση χωνευμένης υλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης υλύος	m ³ /d	139,7183619	240,3712962
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	279,4367239	480,7425924
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	53,65185098	92,30257773
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	19582,92561	33690,44087
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335324	0,000576891
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση υλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	5582,912879	9604,836377
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργία	kg/d	3137,841545	5398,338693
Συγκέντρωση χωνευμένης υλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης υλύος	m ³ /d	163,0047556	280,4331789
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλύος προς αφυδάτωση	kg/h	797,5589827	1372,119482
Ωριαία παροχή υλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	23,28639365	40,0618827
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσών	-	3	5
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	450	750
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλύος (ολικά στερεά)	kg/d	5303,767235	9124,594558
Ποσότητα αφυδατωμένης υλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	2980,949468	5128,421759
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλύος	m ³ /d	21,21506894	36,49837823
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,203236532	6,403224251
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	6	10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,203236532	6,403224251
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	37,21941919	64,03224251
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	11649,67821	20042,09191
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232621	0,000400202
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	44,66330303	76,83869101

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	1341,54	1341,54	1341,54
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	739,40	739,40	739,40
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	112,00	112,00	112,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	6087,21	7876,27	6981,74
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	384,00	384,00	384,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	732,61	716,04	724,33
7.Πάχυνση βιολογικής υλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	230,19	449,76	339,98
8.Χώνευση υλύος	kWh/d	696,17	1163,88	930,02
9.Αφυδάτωση υλύος	kWh/d	130,67	224,76	177,72
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	13,97	25,01	19,49
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	10467,75	13032,67	11750,21

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	8650	4800
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	3650	3000
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	2350	2350
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	14650	10150
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	32000	32000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,4578125	0,3171875
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2763,105292
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	2253,108743	1402,275936
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	4386,802722	2730,231247

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,970529071	0,976440396
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{C,totall}$	days	16,93641618	6,34375
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	4869,449308	5965,446194
	kgO ₂ /h	202,8937212	248,5602581
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	5356,394239	6561,990813

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	Μ.Μ	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	1248	1920
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	480	480
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	20,21031937	12,94047422
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	352	224
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	64	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	187,2	288
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	99,84	153,6
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	876,7496806	1401,459526
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	3936,606066	6292,553271

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	1248	1920
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	32000	32000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	1847,04	2841,6
	kgCO ₂ /h	76,96	118,4

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4149,6	6384
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: W _{VSS,PRIM}	kg/d	2904,72	4468,8
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	2836,318096	5634,564809
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: W _{VSS,SEC}	kg/d	1985,422668	3944,195366
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	6985,918096	12018,56481
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2689,578467	4627,147451
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2095,775429	3605,569443
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	2200,5642	3785,847915
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	2200,5642	3785,847915
Παραγωγή CO _{2,biogass}	kgCO ₂ /d	4277,599729	7359,177257

B. Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,biogass,leakage}	kgCO ₂ /d	241,9520338	416,2539782
3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου			
A. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$			
E _{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ			
F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας			
EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	10467,75309	13032,66785
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	4219,948615	7259,994351
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ: E _{req}	kWh/d	6247,804477	5772,6735
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	3688,138337	3407,664007
B. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	2980,949468	5128,421759
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαυλάκι του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	5803,618433	9984,537937
Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	124,2	237,6
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	160	160
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	17,41598831	34,59820497
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	44,66330303	76,83869101
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	62,07929134	111,436896
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	401,4307953	607,8107232
4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	4386,802722	2730,231247
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	5356,394239	6561,990813
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-3936,60607	-6292,553271
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	1847,04	2841,6
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	4277,599729	7359,177257
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	241,9520338	416,2539782
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	3688,138337	3407,664007
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	5803,618433	9984,537937
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	401,4307953	607,8107232
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	22066,37022	27616,71269
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,110331851	0,138083563

350.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση				
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση				
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)				
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:				
<ul style="list-style-type: none"> παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαράγωγή ενέργειας) δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος μηχανική αφυδάτωση ιλύος 				
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός				
	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	350000	350000	
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	280000	280000	
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων				
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250	
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200	
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	70000	70000	
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	56000	56000	
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5	
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	10920	16800	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	12740	19600	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	2184	3360	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	455	700	
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5	
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245	
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15	
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15	
Ολικό άζωτο εξόδου:TN _{OUT}	mg/L	15	15	
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1	
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6	
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9	
Διαλυτό F	mg/L	6	6	
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,OUT}	mg/L	2	2	
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ποσοστό απομάκρυνσης				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60	
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0	
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0	
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210	
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147	
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0	
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0	
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140	
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98	
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60	
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5	
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ				
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48	

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	1166,66667	1166,66667
Όγκος δεξαμενής		m ³	4083,33333	4083,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	196	196
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	71540	71540
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N-NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N-NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	3

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	3
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	4,947516749
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,404389819
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,976440396
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,99326017
Πηλτικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,690776323
MLVSS	mg/l	2563,263644	2763,105292
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	15102,5318	8326,690974
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,404389819
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{si}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org, out} - N_{si}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$			
$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	56000	56000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	2184	3360
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	840	840
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	35,3680589	22,64582989
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	616	392
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	112	112
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	327,6	504
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{si}	kg/d	174,72	268,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	1534,31194	2452,55417
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	918,311941	2060,55417
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πηλτικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	16158,5804	14288,31898
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,690776323
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	6303,90886	5171,109122
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q : παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t : χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	56000	56000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	4083,33333	4083,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος σίδηρος	kg/d	80,5	154
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	217,35	415,8
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σίδηρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	1,81125	3,465
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ύλης: S _u	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,061412694
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,938587306
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	4000	4000
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	14000	14000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	672	672
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	245280	245280
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ύλης

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	15150	8350
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{CA}	d	10	3

Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	653,725736	1289,083699
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	5229,80589	10312,66959
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,6778782	36,83096282

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$
 Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	17650
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	653,725736	1289,083699
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	16,8976898	6,341317365
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	16,8976898	6,341317365

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	4083,33333	4083,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	15102,5318	8326,690974
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	8350
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	6303,90886	5171,109122
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	6350	5200
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	4083,33333	4083,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	4100	4100
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	17650
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	14000	14000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	14000	14000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού
 Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,976440396
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,99326017
Αζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	918,311941	2060,55417
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	8350

Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{\text{ANOΞ}}$	m^3	6350	5200
Θερμοκρασία λυμάτων: T	$^{\circ}\text{C}$	15	25
Σταθερά: Re^{20}	$\text{gO}_2/(\text{kgMLSS})$	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	$\text{gO}_2/(\text{kgMLSS})$	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO_2/d	15353,2211	20770,14125
	kgO_2/h	639,717547	865,4225522
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C_L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C_w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C_s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής: n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO_2/d	34535,0659	47849,36299
	kgO_2/h	1438,96108	1993,723458
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: $\text{O}_2\%$	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d_{AIR}	kg/m^3	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H_u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m^3/d	496193,475	687490,8476
	m^3/h	20674,7281	28645,45198
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO_2/kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	15697,7572	21749,71045
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	5729681,38	7938644,314
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05606342	0,077677537
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO_2/kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8633,76647	11962,34075
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	3151324,76	4366254,373
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03083488	0,042722646
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl_2)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl_2/d	280	280
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	1166,66667	1166,66667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
Α.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgTSS/d	7644	11760
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgVSS/d	5350,8	8232
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m^3/d	509,6	784
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	9,86791752	12,23964531
Επιφάνεια δεξαμενής: $A_{\text{παχ}}$	m^2	76,44	117,6
Όγκος δεξαμενής: $V_{\text{παχ}}$	m^3	305,76	470,4
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{\text{στερ}} \leq G_{\text{στερ,επ}} = 1000 \text{ kg/m}^2/\text{d}$	$\text{kg/m}^2/\text{d}$	100	100
Υδραυλική φόρτιση $G_{\text{υδρ}} \leq G_{\text{υδρ,επ}} = 25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$	$\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	5083,26	7820,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m^3/d	145,236	223,44
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m^3	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	22,01472	33,8688
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	8035,3728	12362,112
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	5229,805886	10312,66959
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	653,7257358	1289,083699
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1307,451472	2578,167397
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1350	2600
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	251,0306825	495,0081403
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	91626,19912	180677,9712
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000896538	0,001767886
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	5229,805886	10312,66959
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	653,7257358	1289,083699
Ποσότητα περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	6101,4402	12031,44785
Παροχή περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	762,680025	1503,930982
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	871,6343143	1718,778265
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	108,9542893	214,8472831
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	3	6
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	450	900
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	4968,315592	9797,036109
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	99,36631183	195,9407222
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,779378	6,684137696
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	6	12
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,779378	6,684137696
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	40,676268	80,20965236
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	12731,67188	25105,62119
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000145272	0,000286463
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	30,507201	60,15723927
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαραγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	5083,26	7820,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	145,236	223,44
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	4968,315592	9797,036109
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	3477,820914	6857,925277
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	99,36631183	195,9407222
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	12230,11559	20969,03611
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	8561,080914	14678,32528
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	244,6023118	419,3807222
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θ _c	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	4892,046237	8387,614444
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	4	7
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χ_{ΩΝ}}	m	12	12
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χ_{ΩΝ}}	m	12	12
Λόγος D _{χ_{ΩΝ}} /h _{χ_{ΩΝ}}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1356,48	1356,48
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	5425,92	9495,36
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	4708,594503	8073,078902
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	3669,034678	6290,710833
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	8377,62918	14363,78973
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	244,6023118	419,3807222
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξησης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	748,77696	1310,35968
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	273303,5904	478281,2832
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,002674203	0,004679856
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	3852,486411	6605,246374
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	3852,486411	6605,246374
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	21188675,26	36328855,06
		KJ/d	88653417,3	15199929,6
		MJ/d	88653,4173	151999,9296
		KWh/d	24625,94925	42222,20266

Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	7387,784775	12666,6608
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	12312,97462	21111,10133
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	4925,18985	8444,440532

Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση λύος
 Τυπολόγιο υπολογισμού

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

Q_s:Απαιτούμενη θερμότητα
 m:Ημερήσια ποσότητα λύος προς χώνευση
 c:Ειδική θερμότητα λύος
 T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή
 T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή λύος προς χώνευση	m ³ /d	244,6023118	419,3807222
Πυκνότητα λύος	kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα λύος προς χώνευση:m	kg/d	239710,2656	410993,1077
Ειδική θερμότητα λύος:c	J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος:T ₁	°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s	kJ/d	20135662,31	17261710,53
	MJ/d	20135,66231	17261,71053
	kWh/d	5593,239531	4794,91959

Θερμικές απώλειες χωνευτών
 Τυπολόγιο υπολογισμού

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

Q_i:απώλειες θερμότητας
 U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας
 A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών
 T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή
 T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}	m	12	12
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	12	12
Ύψος οροφής	m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος	m	10	10
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος	m	2	2
Ύψος σφήνας	m	2	2
Επιφάνεια οροφής	m ²	135,648	135,648
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος	m ²	376,8	376,8
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος	m ²	75,36	75,36
Επιφάνεια σφήνας	m ²	79,43641482	79,43641482
Συντελεστής απωλειών στην οροφή	Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος	Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος	Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα	Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών	Kcal/d	1392325,833	1268367,44
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας	kWh/d	1618,192023	1474,124825
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών	kWh/d	7211,431554	6269,044415
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο	kWh/d	12312,97462	21111,10133

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης υλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	8377,62918	14363,78973
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	9773,90071	16757,75469
Συγκέντρωση χωνευμένης υλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης υλύος	m ³ /d	244,6023118	419,3807222
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	489,2046237	838,7614444
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	93,92728774	161,0421973
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	34283,46003	58780,40202
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335455	0,000575151
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση υλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	9773,90071	16757,75469
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργία	kg/d	5493,360253	9418,592052
Συγκέντρωση χωνευμένης υλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης υλύος	m ³ /d	285,3693638	489,2775092
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1396,27153	2393,964956
Ωριαία παροχή υλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	40,76705197	69,89678703
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσών	-	5	8
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	750	1200
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλύος (ολικά στερεά)	kg/d	9285,205675	15919,86696
Ποσότητα αφυδατωμένης υλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	5218,692241	8947,66245
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλύος	m ³ /d	37,1408227	63,67946782
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,515933807	6,982397788
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	10	16
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,515933807	6,982397788
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	65,15933807	111,7183646
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	20394,87282	34967,84812
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232712	0,000398994
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	78,19120568	134,0620375

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	2347,69	2347,69	2347,69
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1293,95	1293,95	1293,95
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	196,00	196,00	196,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	10640,17	13747,94	12194,05
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	672,00	672,00	672,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	1124,20	1100,20	1112,20
7.Πάχυνση βιολογικής υλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	405,19	785,27	595,23
8.Χώνευση υλύος	kWh/d	1078,23	1843,87	1461,05
9.Αφυδάτωση υλύος	kWh/d	228,46	391,66	310,06
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	22,01	39,23	30,62
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	18007,90	22417,81	20212,86

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	8350
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	6350	5200
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	4100	4100
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	17650
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	56000	56000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,457142857	0,315178571
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2763,105292
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	3937,172956	2438,44042
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	7665,675746	4747,643498

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,970529071	0,976440396
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	16,89768977	6,341317365
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	8517,672894	10438,79821
	kgO ₂ /h	354,9030372	434,9499253
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	9369,440183	11482,67803

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	2184	3360
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	840	840
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	35,3680589	22,64582989
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	616	392
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	112	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	327,6	504
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	174,72	268,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	1534,311941	2452,55417
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	6889,060616	11011,96822

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	2184	3360
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	56000	56000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
	kgCO ₂ /h	134,68	207,2

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: W _{VSS,PRIM}	kg/d	5083,26	7820,4
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	4968,315592	9797,036109
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: W _{VSS,SEC}	kg/d	3477,820914	6857,925277
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	12230,11559	20969,03611
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	4708,594503	8073,078902
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	3669,034678	6290,710833
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	3852,486411	6605,246374
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	3852,486411	6605,246374
Παραγωγή CO _{2,biogass}	kgCO ₂ /d	7488,713498	12839,70724

Β. Παραγωγή CO₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,biogass,leakage}	kgCO ₂ /d	423,5808809	726,2468389

3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	18007,89781	22417,81317
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	7387,784775	12666,6608
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ: E _{req}	kWh/d	10620,11304	9751,152377
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	6269,153617	5756,197884

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	5218,692241	8947,66245
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαϊχό καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	10160,28578	17420,22778

Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.

Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	217,35	415,8
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	280	280
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	30,507201	60,15723927
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	78,19120568	134,0620375
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	108,6984067	194,2192768
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	702,6052914	1062,316771

4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου

Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	7665,675746	4747,643498
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	9369,440183	11482,67803
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-6889,06062	-11011,96822
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	7488,713498	12839,70724
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	423,5808809	726,2468389
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	6269,153617	5756,197884
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	10160,28578	17420,22778
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	702,6052914	1062,316771
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	38422,71438	47995,84982
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,109779184	0,137130999

500.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεξεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> • παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ενέργειας) • δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	500000	500000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	400000	400000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	80000	80000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	15600	24000
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	18200	28000
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	3120	4800
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	650	1000
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΓΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48
Πλευρικό βάθος	m	3,5	3,5

Πληθος δεξαμενών	-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής	m ²	1666,66667	1666,66667
Όγκος δεξαμενής	m ³	5833,33333	5833,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	280	280
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	102200	102200
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{c,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{c,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{c,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{c,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου :N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{c,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο : $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	3

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	3
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	4,947516749
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,404389819

Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,976440396
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,99326017
Πηκτικά στερεά εισόδου:SS _{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου:SS _{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,690776323
MLVSS	mg/l	2563,263644	2763,105292
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	21575,0454	11895,27282
2.Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): V_{ANOΞ}			
Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου:TN _{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου:(NH ₄ -N) _{OUT}	mg/l	0,63157248	0,404389819
Νιτρικό άζωτο εξόδου:(NH ₃ -N) _{OUT}	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου:(N _{ORG}) _{OUT}	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N _{bio}) για παραγωγή βιομάζας(%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N _{s1}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro} = TN _{IN} -N _{bio} -(NH ₄ -N) _{out} -N _{org,out} -N _{s1}			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den} = N _{nitro} -(NH ₃ -N) _{out}			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q _{DN} :ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$			
$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	3120	4800
Ολικό άζωτο εξόδου:TN _{OUT}	kg/d	1200	1200
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου:(NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	50,5257984	32,35118556
Νιτρικό άζωτο εξόδου:(NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	880	560
Οργανικό άζωτο εξόδου:(N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	160	160
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	468	720
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{s1}	kg/d	249,6	384
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	2191,8742	3503,648814
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	1311,8742	2943,648814
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	23083,6863	20411,88426
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,690776323
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	9005,58408	7387,298745
3.Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q:παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t:χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	5833,33333	5833,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος σίδηρος	kg/d	115	220
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	310,5	594
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σίδηρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	2,5875	4,95
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ύλης: S _u	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,061412694
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,938587306
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	5714,28571	5714,285714
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	20000	20000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	960	960
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	350400	350400
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ύλης

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	21600	11900
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{CA}	d	10	3

Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	931,747026	1836,777291
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _W	kg/d	7453,97621	14694,21833
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,6349405	36,73554582

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	36500	25150
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	931,747026	1836,777291
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	16,8981481	6,340336134
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	16,8981481	6,340336134

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	5833,33333	5833,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	21575,0454	11895,27282
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	21600	11900
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	9005,58408	7387,298745
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	9050	7400
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	5833,33333	5833,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	5850	5850
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	36500	25150
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	20000	20000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	20000	20000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,976440396
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,99326017
Άζωτο προς αποनिτροποίηση: N _{den}	kg/d	1311,8742	2943,648814

Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	21600	11900
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	9050	7400
Θερμοκρασία λυμάτων: T	$^{\circ}C$	15	25
Σταθερά: Re^{20}	$gO_2/(kgMLSS)$	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	$gO_2/(kgMLSS)$	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO_2/d	21920,1263	29648,27656
	kgO_2/h	913,338594	1235,344857
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού απο το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C_L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C_W	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C_S	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO_2/d	49306,4613	68302,43136
	kgO_2/h	2054,43589	2845,93464
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: $O_2\%$	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d_{AIR}	kg/m^3	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H_u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m^3/d	708426,168	981356,7725
	m^3/h	29517,757	40889,86552
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO_2/kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	22412,0279	31046,55971
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	8180390,17	11331994,29
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05603007	0,077616399
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO_2/kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	12326,6153	17075,60784
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	4499214,6	6232596,862
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03081654	0,04268902
10. Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl_2)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	$kgCl_2/d$	400	400
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	1666,66667	1666,66667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
Α.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgTSS/d$	10920	16800
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgVSS/d$	7644	11760
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m^3/d	728	1120
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	11,79441733	14,62917424
Επιφάνεια δεξαμενής: $A_{παχ}$	m^2	109,2	168
Όγκος δεξαμενής: $V_{παχ}$	m^3	436,8	672
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στερ} \leq G_{στερ,επ} = 1000 \text{ kg}/m^2/d$	$kg/m^2/d$	100	100
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{ m}^3/m^2/d$	$m^3/m^2/d$	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	10374	15960
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7261,8	11172
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m^3/d	207,48	319,2
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m^3	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	31,4496	48,384
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	11479,104	17660,16
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περισίειας υλούς: P _w	kg/d	7453,976205	14694,21833
Συγκέντρωση περισίειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περισίειας υλούς: W	m ³ /d	931,7470257	1836,777291
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1863,494051	3673,554582
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1900	3700
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	357,7908579	705,3224796
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	130593,6631	257442,7051
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000894477	0,001763306
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περισίειας υλούς: P _w	kg/d	7453,976205	14694,21833
Συγκέντρωση περισίειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περισίειας υλούς: W	m ³ /d	931,7470257	1836,777291
Ποσότητα περισίειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	8696,305573	17143,25471
Παροχή περισίειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	1087,038197	2142,906839
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	1242,329368	2449,036388
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	155,2911709	306,1295485
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	5	9
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	750	1350
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	7081,277395	13959,50741
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	141,6255479	279,1901482
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,797537049	6,349353598
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	10	18
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,797537049	6,349353598
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	57,97537049	114,2883648
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	18146,29096	35772,25817
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000144938	0,000285721
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	43,48152786	85,71627357
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαραγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	10374	15960
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	7261,8	11172
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	207,48	319,2
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	7081,277395	13959,50741
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	4956,894177	9771,655187
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	141,6255479	279,1901482
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	17455,2774	29919,50741
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	12218,69418	20943,65519
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	349,1055479	598,3901482
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θ _c	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	6982,110958	11967,80296
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	5	8
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	12,5	12,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	12,5	12,5
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1533,203125	1533,203125
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	7666,015625	12265,625
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	6720,281797	11519,01035
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	5236,583219	8975,852223
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	11956,86502	20494,86258
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	349,1055479	598,3901482
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσάυξης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	1057,910156	1692,65625
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	386137,207	617819,5313
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,002644775	0,004231641
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	5498,412379	9424,644834
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	5498,412379	9424,644834
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	30241268,09	51835546,59
		KJ/d	126529465,7	216879926,9
		MJ/d	126529,4657	216879,9269
		KWh/d	35147,0738	60244,42414
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	10544,12214	18073,32724
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	17573,5369	30122,21207
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	7029,41476	12048,88483
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση ιλύος				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s:Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα ιλύος T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή ιλύος προς χώνευση		m ³ /d	349,1055479	598,3901482
Πυκνότητα ιλύος		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση:m		kg/d	342123,4369	586422,3452
Ειδική θερμότητα ιλύος:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		kJ/d	28738368,7	24629738,5
		MJ/d	28738,3687	24629,7385
		kWh/d	7982,880195	6841,594028
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i:απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	12,5	12,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	12,5	12,5
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	10,5	10,5
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	147,1875	147,1875
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	412,125	412,125
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	78,5	78,5
Επιφάνεια σφήνας		m ²	82,42126182	82,42126182
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	1881400,753	1562957,07
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	2186,605764	1816,503439
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	10169,48596	8658,097466
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	17573,5369	30122,21207

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	11956,86502	20494,86258	
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	13949,67585	23910,673	
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425	
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	349,1055479	598,3901482	
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2	
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	698,2110958	1196,780296	
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8	
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365	
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24	
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	134,0565304	229,7818169	
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	48930,63359	83870,36317	
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335141	0,000574455	
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	13949,67585	23910,673	
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7840,328763	13438,84541	
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425	
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	407,2898059	698,1218396	
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7	
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1992,810836	3415,810429	
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	58,18425798	99,73169137	
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσσών	-	7	12	
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150	
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	1050	1800	
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2	
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143	
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	13252,19206	22715,13935	
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	7448,312325	12766,90314	
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25	
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	53,00876824	90,86055742	
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,642702786	6,641853612	
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2	
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	14	24	
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313	
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,642702786	6,641853612	
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	92,99783901	159,4044867	
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	29108,32361	49893,60434	
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232495	0,000398511	
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8	
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	111,5974068	191,285384	

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	3353,85	3353,85	3353,85
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1848,50	1848,50	1848,50
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	280,00	280,00	280,00
4.Δεξαμενές αερισμού,αναερόβια,ανοξική	kWh/d	15187,42	19619,61	17403,51
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	960,00	960,00	960,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	1830,16	1788,49	1809,32
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης,τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	577,74	1119,02	848,38
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	1466,41	2371,59	1919,00
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	326,14	558,77	442,45
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	31,41	55,95	43,68
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	25861,62	31955,76	28908,69

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	21600	11900
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	9050	7400
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	5850	5850
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	36500	25150
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	80000	80000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,45625	0,314375
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2763,105292
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	5613,547379	3474,604905
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	10929,57675	6765,05575

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,970529071	0,976440396
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{C,totall}$	days	16,89814815	6,340336134
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	12168,16953	14912,14665
	kgO ₂ /h	507,0070639	621,3394436
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	13384,98649	16403,36131

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	3120	4800
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	1200	1200
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	50,52579843	32,35118556
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	880	560
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	160	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	468	720
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	249,6	384
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	2191,874202	3503,648814
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	9841,515165	15731,38318

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	3120	4800
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	80000	80000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	4617,6	7104
	kgCO ₂ /h	192,4	296

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,bio\ gas} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	10374	15960
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: W _{VSS,PRIM}	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	7081,277395	13959,50741
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: W _{VSS,SEC}	kg/d	4956,894177	9771,655187
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	17455,2774	29919,50741
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	6720,281797	11519,01035
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	5236,583219	8975,852223
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	5498,412379	9424,644834
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	5498,412379	9424,644834
Παραγωγή CO _{2,bio\ gas}	kgCO ₂ /d	10688,17138	18320,23723

Β. Παραγωγή CO₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,biogass,leakage}	kgCO ₂ /d	604,5504411	1036,2397

3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	25861,61748	31955,76367
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	10544,12214	18073,32724
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ: E _{req}	kWh/d	15317,49534	13882,43643
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	9042,063017	8194,934109

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	7448,312325	12766,90314
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαϊχό καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	14501,13904	24855,91762

Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.

Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	310,5	594
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	400	400
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	43,48152786	85,71627357
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	111,5974068	191,285384
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	155,0789347	277,0016576
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	1003,374189	1516,822818

4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου

Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	10929,57675	6765,05575
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	13384,98649	16403,36131
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-9841,51517	-15731,38318
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	4617,6	7104
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	10688,17138	18320,23723
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	604,5504411	1036,2397
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	9042,063017	8194,934109
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	14501,13904	24855,91762
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	1003,374189	1516,822818
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	54929,94614	68465,18536
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,109859892	0,136930371

ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΠ-4 (Θ_{C,A}=7 DAYS) 100.000 Ι.Κ.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> • παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαράγωγή ενέργειας) • δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	100000	100000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	80000	80000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	20000	20000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	16000	16000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	3120	4800
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	3640	5600
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	624	960
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	130	200
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	333,333333	333,333333
Όγκος δεξαμενής		m ³	1166,66667	1166,66667
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	56	56
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	20440	20440
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days-1)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου :N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757

Χρόνος παραμονής: $\theta_{c,N}$	d	6,06057033	1,572725771
----------------------------------	---	------------	-------------

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\theta_{c,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,A} = \max \left\{ \theta_{c,H}, S_F \cdot \theta_{c,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\theta_{c,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\theta_{c,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\theta_{c,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\theta_{c,A}$	d	10	7

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	7
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	2,501676965
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,145127298
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,988087253
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,997581212
Πηκτικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,668003576
MLVSS	mg/l	2563,263644	2672,014304
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	4315,00908	5170,356895
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,145127298
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{si}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{si}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$			
$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	16000	16000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	624	960
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	240	240
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	10,1051597	2,322036776
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	176	112
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	32	32
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	93,6	144
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{si}	kg/d	49,92	76,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	438,37484	704,8779632
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	262,37484	592,8779632
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	4616,73725	4111,141351
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,668003576
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	1801,11682	1538,592569
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	16000	16000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	1166,66667	1166,66667
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	23	44
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	62,1	118,8
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,5175	0,99
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,133467113
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,866532887
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	1142,85714	1142,857143
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	4000	4000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	192	192
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	70080	70080
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{V_{AIR} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	4350	5200
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	7

Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	187,852223	342,0699526
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	1502,81778	2736,559621
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,7852223	34,20699526

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7400	7950
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	187,852223	342,0699526
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	17,0114943	10,70192308
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	17,0114943	10,70192308

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	1166,66667	1166,66667
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	4315,00908	5170,356895
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4350	5200
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	1801,11682	1538,592569
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	1850	1550
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	1166,66667	1166,66667
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	1200	1200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7400	7950
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	4000	4000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	4000	4000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,988087253
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,997581212
Αζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	262,37484	592,8779632
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000

Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	4350	5200
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	1850	1550
Θερμοκρασία λυμάτων: T	$^{\circ}C$	15	25
Σταθερά: Re^{20}	$gO_2/(kgMLSS)$	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	$gO_2/(kgMLSS)$	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO_2/d	4398,23176	7139,835751
	kgO_2/h	183,259657	297,4931563
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C_L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C_w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C_s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής: n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO_2/d	9893,24796	16448,4482
	kgO_2/h	412,218665	685,3520084
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: $O_2\%$	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d_{AIR}	kg/m^3	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H_u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m^3/d	142144,367	236328,2788
	m^3/h	5922,68197	9847,011615
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO_2/kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4496,93089	7476,567364
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1641379,77	2728947,088
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05621164	0,093457092
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO_2/kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	2473,31199	4112,11205
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	902758,876	1500920,898
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,0309164	0,051401401
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl_2)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	$kgCl_2/d$	80	80
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	333,333333	333,333333
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
A.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgTSS/d$	2184	3360
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgVSS/d$	1528,8	2352
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m^3/d	145,6	224
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	5,274623783	6,54236561
Επιφάνεια δεξαμενής: $A_{παχ}$	m^2	21,84	33,6
Όγκος δεξαμενής: $V_{παχ}$	m^3	87,36	134,4
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στερ} \leq G_{στερ,επ} = 1000 kg/m^2/d$	$kg/m^2/d$	100	100
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 m^3/m^2/d$	$m^3/m^2/d$	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2074,8	3192
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	1452,36	2234,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m^3/d	41,496	63,84
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m^3	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	6,28992	9,6768
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	2295,8208	3532,032
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	1502,817783	2736,559621
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	187,8522229	342,0699526
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	375,7044458	684,1399052
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	500	900
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	72,1352536	131,3548618
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	26329,36756	47944,52455
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000901691	0,001641936
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	1502,817783	2736,559621
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	187,8522229	342,0699526
Ποσότητα περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	1753,287414	3192,652891
Παροχή περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	219,1609267	399,0816114
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	250,4696306	456,0932701
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	31,30870382	57,01165876
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	1427,676894	2599,73164
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	28,55353788	51,99463279
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	2,92214569	5,321088151
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	4
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	2,92214569	5,321088151
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	11,68858276	21,28435261
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3658,526404	6662,002366
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000146107	0,000266054
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	8,76643707	15,96326445
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαραγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	2074,8	3192
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	1452,36	2234,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	41,496	63,84
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	1427,676894	2599,73164
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	999,3738259	1819,812148
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	28,55353788	51,99463279
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	3502,476894	5791,73164
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	2451,733826	4054,212148
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	70,04953788	115,8346328
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θ _c	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	1400,990758	2316,692656
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	2	3
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	11	11
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	11	11
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1044,835	1044,835
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	2089,67	3134,505
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1348,453604	2229,816681
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1050,743068	1737,519492
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2399,196673	3967,336173
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	70,04953788	115,8346328
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξησης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	288,37446	432,56169
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	105256,6779	157885,0169
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,003604681	0,005407021
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	1103,280222	1824,395466
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	1103,280222	1824,395466
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	6068041,219	10034175,07
		KJ/d	25388684,46	41982988,48
		MJ/d	25388,68446	41982,98848
		KWh/d	7052,41235	11661,94124
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	2115,723705	3498,582373
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	3526,206175	5830,970622
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	1410,48247	2332,388249
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση ιλύος				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s:Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα ιλύος T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή ιλύος προς χώνευση		m ³ /d	70,04953788	115,8346328
Πυκνότητα ιλύος		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση:m		kg/d	68648,54713	113517,9401
Ειδική θερμότητα ιλύος:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		kJ/d	5766477,959	4767753,486
		MJ/d	5766,477959	4767,753486
		kWh/d	1601,799433	1324,375968
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i:απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	11	11
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	11	11
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	9	9
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	113,982	113,982
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	310,86	310,86
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	69,08	69,08
Επιφάνεια σφήνας		m ²	73,50551544	73,50551544
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	590051,2105	463419,2809
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	685,770629	538,5961864
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	2287,570062	1862,972155
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	3526,206175	5830,970622

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	2399,196673	3967,336173
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	2799,062785	4628,558869
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	81,72446086	135,1404049
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	163,4489217	270,2808099
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	31,38219297	51,89391549
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	11454,50043	18941,27915
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000392277	0,000648674
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	2799,062785	4628,558869
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	1573,195872	2601,452795
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	81,72446086	135,1404049
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	399,8661121	661,2226955
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	11,67492298	19,30577213
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσσών	-	2	3
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	450
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	2659,109645	4397,130925
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	1494,536078	2471,380155
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	10,63643858	17,5885237
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	4,665104641	5,142843187
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	6
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	4,665104641	5,142843187
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	18,66041856	30,85705912
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	5840,711011	9658,259506
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000233255	0,000385713
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	22,39250228	37,02847095

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	670,7692308	670,7692308	670,7692308
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	369,6998135	369,6998135	369,6998135
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	56	56	56
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	3058,911989	4640,11205	3849,51202
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	192	192	192
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	365,8443836	330,1011538	347,9727687
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	116,4249219	209,4947196	162,9598207
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	408,4559642	628,3453989	518,4006815
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	65,51146497	108,3997069	86,95558596
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	6,310295844	10,71152393	8,510909885
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	5309,928064	7215,633598	6262,780831

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	4350	5200
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1850	1550
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	1200	1200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7400	7950
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	16000	16000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,4625	0,496875
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2672,014304
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	1138,089058	1062,125686
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	2215,859395	2067,95871

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	16000	16000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,970529071	0,988087253
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{C,totall}$	days	17,01149425	10,70192308
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	2436,857389	3343,887789
	kgO ₂ /h	101,5357246	139,3286579
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	2680,543128	3678,276568

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	624	960
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	240	240
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	10,10515969	2,322036776
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	176	112
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	32	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	93,6	144
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	49,92	76,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	438,3748403	704,8779632
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	1968,303033	3164,902055

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	624	960
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	16000	16000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	923,52	1420,8
	kgCO ₂ /h	38,48	59,2

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,bioass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2074,8	3192
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: W _{VSS,PRIM}	kg/d	1452,36	2234,4
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	1427,676894	2599,73164
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: W _{VSS,SEC}	kg/d	999,3738259	1819,812148
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	3502,476894	5791,73164
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1348,453604	2229,816681
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1050,743068	1737,519492
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	1103,280222	1824,395466
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	1103,280222	1824,395466
Παραγωγή CO _{2,bioass}	kgCO ₂ /d	2144,627808	3546,378493

B. Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,biogass,leakage}	kgCO ₂ /d	121,3056604	200,5922815
3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου			
A. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$			
E _{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΑ			
F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας			
EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	5309,928064	7215,633598
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	2115,723705	3498,582373
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ: E _{req}	kWh/d	3194,204359	3717,051225
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	1885,569178	2194,21065
B. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	1494,536078	2471,380155
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαϊχό	kgCO ₂ /d	2909,716258	4811,536585
καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}			
Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	62,1	118,8
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	80	80
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	8,76643707	15,96326445
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	22,39250228	37,02847095
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	31,15893935	52,9917354
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	200,9181969	299,2699502
4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	2215,859395	2067,95871
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	2680,543128	3678,276568
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-1968,30303	-3164,902055
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	923,52	1420,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	2144,627808	3546,378493
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	121,3056604	200,5922815
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	1885,569178	2194,21065
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	2909,716258	4811,536585
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	200,9181969	299,2699502
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	11113,75659	15054,12118
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,138921957	0,188176515

150.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεξεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαράγωγή ενέργειας) δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	150000	150000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	120000	120000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	30000	30000
Μέση ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	24000	24000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	4680	7200
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	5460	8400
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	936	1440
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	195	300
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου:TN _{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	500	500
Όγκος δεξαμενής		m ³	1750	1750
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	84	84
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	30660	30660
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου :N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	7

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	7
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	2,501676965
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,145127298
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,988087253
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,997581212
Πηκτικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,668003576
MLVSS	mg/l	2563,263644	2672,014304
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	6472,51362	7755,535342
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,145127298
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{si}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{si}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$			
$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	24000	24000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	936	1440
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	360	360
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	15,1577395	3,483055163
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	264	168
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	48	48
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	140,4	216
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{si}	kg/d	74,88	115,2
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	657,56226	1057,316945
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	393,56226	889,3169448
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	6925,10588	6166,712027
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,668003576
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	2701,67522	2307,888853
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	24000	24000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	1750	1750
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	34,5	66
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	93,15	178,2
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,77625	1,485
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθαρισιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,133467113
Βαθμός συμπίκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,866532887
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	1714,28571	1714,285714
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	6000	6000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	288	288
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	105120	105120
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	6500	7800
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	7

Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	280,525986	513,1049289
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	2244,20789	4104,839431
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,7017324	34,20699526

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	11450	12350
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	280,525986	513,1049289
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	17,6153846	11,08333333
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	17,6153846	11,08333333

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίσησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	1750	1750
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	6472,51362	7755,535342
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	6500	7800
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	2701,67522	2307,888853
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	2750	2350
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	1750	1750
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	2200	2200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	11450	12350
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίσησης	m ³	6000	6000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίσησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	6000	6000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,988087253
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,997581212
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	393,56226	889,3169448
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000

Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	6500	7800
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	2750	2350
Θερμοκρασία λυμάτων: T	$^{\circ}C$	15	25
Σταθερά: Re^{20}	$gO_2/(kgMLSS)$	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	$gO_2/(kgMLSS)$	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO_2/d	6587,20014	10719,97091
	kgO_2/h	274,466672	446,6654547
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C_L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C_W	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C_S	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO_2/d	14817,0464	24696,21045
	kgO_2/h	617,376935	1029,008769
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: $O_2\%$	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d_{AIR}	kg/m^3	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H_U	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m^3/d	212888,598	354830,6099
	m^3/h	8870,35826	14784,60875
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO_2/kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	6735,02111	11225,5502
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	2458282,7	4097325,825
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05612518	0,093546252
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO_2/kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3704,26161	6174,052612
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1352055,49	2253529,203
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03086885	0,051450438
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl_2)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	$kgCl_2/d$	120	120
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	500	500
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
Α.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgTSS/d$	3276	5040
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgVSS/d$	2293,2	3528
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m^3/d	218,4	336
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	6,460068427	8,012728727
Επιφάνεια δεξαμενής: $A_{παχ}$	m^2	32,76	50,4
Όγκος δεξαμενής: $V_{παχ}$	m^3	131,04	201,6
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στερ} \leq G_{στερ,επ} = 1000 \text{ kg/m}^2/d$	$kg/m^2/d$	100	100
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{ m}^3/m^2/d$	$m^3/m^2/d$	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3112,2	4788
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2178,54	3351,6
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m^3/d	62,244	95,76
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m^3	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	9,43488	14,5152
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3443,7312	5298,048
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισodύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	2244,20789	4104,839431
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	280,5259862	513,1049289
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	561,0519724	1026,209858
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	600	1050
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	107,7219787	197,0322927
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	39318,52223	71916,78683
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000897683	0,001641936
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	2244,20789	4104,839431
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	280,5259862	513,1049289
Ποσότητα περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	2618,242538	4788,979336
Παροχή περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	327,2803173	598,622417
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	374,0346483	684,1399052
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	46,75433104	85,51748815
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	3
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	450
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	2131,997495	3899,59746
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	42,63994991	77,99194919
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	4,363737563	5,321088151
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	6
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	4,363737563	5,321088151
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	17,45495025	31,92652891
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	5463,399429	9993,003548
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000145458	0,000266054
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	13,09121269	23,94489668
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαραγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	3112,2	4788
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	2178,54	3351,6
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	62,244	95,76
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	2131,997495	3899,59746
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	1492,398247	2729,718222
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	42,63994991	77,99194919
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	5244,197495	8687,59746
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	3670,938247	6081,318222
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	104,8839499	173,7519492
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θ _c	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	2097,678998	3475,038984
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	3	4
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	10,5	10,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	10,5	10,5
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	908,735625	908,735625
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	2726,206875	3634,9425
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2019,016036	3344,725022
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1573,259249	2606,279238
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	3592,275284	5951,00426
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	104,8839499	173,7519492
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξεσης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	376,2165488	501,622065
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	137319,0403	183092,0537
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,003135138	0,004180184
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	1651,922211	2736,5932
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	1651,922211	2736,5932
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	9085572,161	15051262,6
		KJ/d	38014033,92	62974482,71
		MJ/d	38014,03392	62974,48271
		KWh/d	10559,45387	17492,91186
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	3167,83616	5247,873559
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	5279,726933	8746,455932
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	2111,890773	3498,582373
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση ιλύος				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s:Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα ιλύος T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή ιλύος προς χώνευση		m ³ /d	104,8839499	173,7519492
Πυκνότητα ιλύος		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση:m		kg/d	102786,2709	170276,9102
Ειδική θερμότητα ιλύος:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		kJ/d	8634046,756	7151630,229
		MJ/d	8634,046756	7151,630229
		kWh/d	2398,346321	1986,563952
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i:απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	10,5	10,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	10,5	10,5
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	8,5	8,5
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	103,8555	103,8555
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	280,245	280,245
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	65,94	65,94
Επιφάνεια σφήνας		m ²	70,56272387	70,56272387
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	810509,9123	567704,5642
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	941,9926314	659,7988602
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	3340,338953	2646,362813
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	5279,726933	8746,455932

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	3592,275284	5951,00426
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	4190,987832	6942,838303
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	104,8839499	173,7519492
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	209,7678998	347,5038984
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	40,27543676	66,72074849
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	14700,53442	24353,0732
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335629	0,000556006
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	4190,987832	6942,838303
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	2355,518708	3902,179192
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	122,3646082	202,7106074
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	598,7125474	991,8340433
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	17,48065832	28,9586582
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσών	-	2	4
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	600
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	3981,43844	6595,696388
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	2237,742773	3707,070233
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	15,92575376	26,38278555
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,984979719	5,785698586
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,984979719	5,785698586
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	27,93991888	46,28558869
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	8745,194609	14487,38926
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232833	0,000385713
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	33,52790265	55,54270642

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	1006,153846	1006,153846	1006,153846
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	554,5497203	554,5497203	554,5497203
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	84	84	84
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	4654,66161	7047,652612	5851,157111
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	288	288	288
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσείας	kWh/d	549,4683689	495,8002185	522,6342937
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	173,9727095	314,2670794	244,1198944
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	551,7656236	784,1775035	667,9715636
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	98,08971607	162,5995604	130,3446382
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	9,441764497	16,06728589	12,75452519
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	7970,103359	10753,26783	9361,685593

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	6500	7800
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	2750	2350
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	2200	2200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	11450	12350
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	24000	24000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,477083333	0,514583333
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2672,014304
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	1760,962123	1649,968833
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	3428,593254	3212,489317

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	24000	24000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,970529071	0,988087253
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	17,61538462	11,08333333
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	3680,508432	5052,055685
	kgO ₂ /h	153,354518	210,5023202
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	4048,559275	5557,261253

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	936	1440
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	360	360
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	15,15773953	3,483055163
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	264	168
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	48	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	140,4	216
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{s1}	kg/d	74,88	115,2
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	657,5622605	1057,316945
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση $CO_{2,consumed}$	kg CO_2 /d	2952,45455	4747,353082

Δ. Παραγωγή N_2O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	936	1440
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	24000	24000
Δυναμικό συμβολής N_2O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: $GWPN_2O$	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO_2	kg CO_2 /d	1385,28	2131,2
	kg CO_2 /h	57,72	88,8

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	3112,2	4788
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: $W_{VSS,PRIM}$	kg/d	2178,54	3351,6
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	2131,997495	3899,59746
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: $W_{VSS,SEC}$	kg/d	1492,398247	2729,718222
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	5244,197495	8687,59746
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2019,016036	3344,725022
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	1573,259249	2606,279238
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	1651,922211	2736,5932
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	1651,922211	2736,5932
Παραγωγή $CO_{2,biogass}$	kg CO_2 /d	3211,113769	5319,56774

B. Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,biogass,leakage}	kgCO ₂ /d	181,6288471	300,8884223
3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου			
Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$			
E _{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΑ			
F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας			
EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	7970,103359	10753,26783
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	3167,83616	5247,873559
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ: E _{req}	kWh/d	4802,267199	5505,394267
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	2834,823949	3249,886537
B. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε ΧΥΤΑ			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	2237,742773	3707,070233
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαϊχό του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	4356,667345	7217,304878
Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	93,15	178,2
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	120	120
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	13,09121269	23,94489668
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	33,52790265	55,54270642
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	46,61911534	79,48760311
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	301,1744961	448,9049253
4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	3428,593254	3212,489317
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	4048,559275	5557,261253
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-2952,45455	-4747,353082
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	1385,28	2131,2
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	3211,113769	5319,56774
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	181,6288471	300,8884223
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	2834,823949	3249,886537
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	4356,667345	7217,304878
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	301,1744961	448,9049253
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	16795,38639	22690,14999
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,139961553	0,189084583

200.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> • παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ενέργειας) • δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	200000	200000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	160000	160000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	40000	40000
Μέση ημερήσι παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	32000	32000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	6240	9600
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	7280	11200
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	1248	1920
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	260	400
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	666,666667	666,666667
Όγκος δεξαμενής		m ³	2333,33333	2333,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	112	112
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	40880	40880
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N - NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days-1)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N - NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	7

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

- 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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)
- F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)
- S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)
- S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)
- X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	7
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	2,501676965
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,145127298
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,988087253
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,997581212
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,668003576
MLVSS	mg/l	2563,263644	2672,014304
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	8630,01816	10340,71379
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,145127298
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{sl}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{sl}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$			
$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	32000	32000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	1248	1920
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	480	480
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	20,2103194	4,644073551
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	352	224
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	64	64
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	187,2	288
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{sl}	kg/d	99,84	153,6
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	876,749681	1409,755926
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	524,749681	1185,755926
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	9233,47451	8222,282702
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,668003576
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	3602,23363	3077,185137
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	32000	32000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	2333,33333	2333,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	46	88
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	124,2	237,6
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	1,035	1,98
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής υλίας: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,133467113
Βαθμός συμπίκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,866532887
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	2285,71429	2285,714286
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	8000	8000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	384	384
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	140160	140160
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας υλίας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{V_{AIR} \cdot MLSS - TSS_{out}}{Q \cdot \theta_c \cdot S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	8650	10350
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{C,A}	d	10	7

Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	373,19975	680,5617676
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	2985,598	5444,494141
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,6599875	34,02808838

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	14650	15800
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	373,19975	680,5617676
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	d	16,9364162	10,68599034
Τελικό: $\theta_{c,total}$	d	16,9364162	10,68599034

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	2333,33333	2333,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	8630,01816	10340,71379
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	8650	10350
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	3602,23363	3077,185137
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	3650	3100
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	2333,33333	2333,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	2350	2350
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	14650	15800
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	8000	8000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	8000	8000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,988087253
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,997581212
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	524,749681	1185,755926
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000

Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	8650	10350
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	3650	3100
Θερμοκρασία λυμάτων: T	$^{\circ}C$	15	25
Σταθερά: Re^{20}	$gO_2/(kgMLSS)$	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	$gO_2/(kgMLSS)$	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO_2/d	8776,16851	14259,23693
	kgO_2/h	365,673688	594,1348721
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού απο το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C_L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C_W	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C_S	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO_2/d	19740,8449	32849,82011
	kgO_2/h	822,535205	1368,742505
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: $O_2\%$	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d_{AIR}	kg/m^3	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H_U	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m^3/d	283632,829	471980,174
	m^3/h	11818,0346	19665,84058
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO_2/kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8973,11133	14931,73641
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	3275185,63	5450083,791
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	$kWh/d/κατ$	0,05608195	0,093323353
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO_2/kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4935,21123	8212,455027
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1801352,1	2997546,085
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	$kWh/d/κατ$	0,03084507	0,051327844
10. Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl_2)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	$kgCl_2/d$	160	160
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	666,666667	666,666667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
A. παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgTSS/d$	4368	6720
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgVSS/d$	3057,6	4704
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m^3/d	291,2	448
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	7,45944449	9,252302175
Επιφάνεια δεξαμενής: $A_{παχ}$	m^2	43,68	67,2
Όγκος δεξαμενής: $V_{παχ}$	m^3	174,72	268,8
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στερ} \leq G_{στερ,επ} = 1000 \text{ kg}/m^2/d$	$kg/m^2/d$	100	100
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{ m}^3/m^2/d$	$m^3/m^2/d$	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4149,6	6384
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	2904,72	4468,8
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m^3/d	82,992	127,68
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m^3	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	12,57984	19,3536
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	$kWh/year$	4591,6416	7064,064
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	$kWh/κατ/d$	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περισίειας υλούς: P _w	kg/d	2985,597996	5444,494141
Συγκέντρωση περισίειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περισίειας υλούς: W	m ³ /d	373,1997495	680,5617676
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	746,3994991	1361,123535
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	950	1750
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	143,3087038	261,3357188
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	52307,67689	95387,53735
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000895679	0,001633348
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περισίειας υλούς: P _w	kg/d	2985,597996	5444,494141
Συγκέντρωση περισίειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περισίειας υλούς: W	m ³ /d	373,1997495	680,5617676
Ποσότητα περισίειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	3483,197662	6351,909831
Παροχή περισίειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	435,3997078	793,9887289
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	497,599666	907,4156901
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	62,19995826	113,4269613
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	4
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	600
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	2836,318096	5172,269434
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	56,72636193	103,4453887
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,805329437	5,293258192
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,805329437	5,293258192
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	23,22131775	42,34606554
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	7268,272455	13254,31851
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000145133	0,000264663
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	17,41598831	31,75954915
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαράγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	4149,6	6384
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	2904,72	4468,8
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	82,992	127,68
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	2836,318096	5172,269434
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	1985,422668	3620,588604
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	56,72636193	103,4453887
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	6985,918096	11556,26943
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	4890,142668	8089,388604
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	139,7183619	231,1253887
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θc	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	2794,367239	4622,507774
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	3	4
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	11,5	11,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	11,5	11,5
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1193,886875	1193,886875
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	3581,660625	4775,5475
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2689,578467	4449,163732
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2095,775429	3466,88083
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	4785,353896	7916,044562
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	139,7183619	231,1253887
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξησης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	494,2691663	659,025555
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	180408,2457	240544,3276
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,003089182	0,00411891
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	2200,5642	3640,224872
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	2200,5642	3640,224872
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	12103103,1	20021236,79
		KJ/d	50639383,38	83768854,75
		MJ/d	50639,38338	83768,85475
		KWh/d	14066,49538	23269,12632
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	4219,948615	6980,737896
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	7033,247692	11634,56316
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	2813,299077	4653,825264
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση ιλύος				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s:Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα ιλύος T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή ιλύος προς χώνευση		m ³ /d	139,7183619	231,1253887
Πυκνότητα ιλύος		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση:m		kg/d	136923,9947	226502,8809
Ειδική θερμότητα ιλύος:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		kJ/d	11501615,55	9513120,998
		MJ/d	11501,61555	9513,120998
		kWh/d	3194,893209	2642,533611
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i:απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	11,5	11,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	11,5	11,5
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	9,5	9,5
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	124,5795	124,5795
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	343,045	343,045
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	72,22	72,22
Επιφάνεια σφήνας		m ²	76,46399676	76,46399676
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	962989,1234	670252,0472
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	1119,207359	778,9818237
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	4314,100568	3421,515434
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	7033,247692	11634,56316

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	4785,353896	7916,044562
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	5582,912879	9235,385322
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	139,7183619	231,1253887
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	279,4367239	462,2507774
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	53,65185098	88,75214925
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	19582,92561	32394,53448
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335324	0,000554701
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	5582,912879	9235,385322
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	3137,841545	5190,691021
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	163,0047556	269,6462868
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	797,5589827	1319,34076
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	23,28639365	38,52089811
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσών	-	3	5
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	450	750
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	5303,767235	8773,616056
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	2980,949468	4931,15647
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	21,21506894	35,09446423
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,203236532	6,156923548
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	6	10
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,203236532	6,156923548
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	37,21941919	61,56923548
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	11649,67821	19271,17071
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232621	0,000384808
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	44,66330303	73,88308258

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	1341,538462	1341,538462	1341,538462
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	739,3996271	739,3996271	739,3996271
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	112	112	112
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	6087,211231	9258,855027	7673,033129
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	384	384	384
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	732,6082411	660,9973121	696,8027766
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	230,1883232	415,0518632	322,6200932
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	696,1689822	987,0563517	841,6126669
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	130,6679672	216,1423242	173,4051457
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	13,97025906	23,72821422	18,84923664
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	10467,75309	14138,76918	12303,26114

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	8650	10350
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	3650	3100
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	2350	2350
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	14650	15800
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	32000	32000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,4578125	0,49375
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2672,014304
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	2253,108743	2110,8913
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	4386,802722	4109,905361

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	32000	32000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,970529071	0,988087253
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	16,93641618	10,68599034
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	4869,449308	6685,731861
	kgO ₂ /h	202,8937212	278,5721609
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	5356,394239	7354,305047

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	1248	1920
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	480	480
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	20,21031937	4,644073551
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	352	224
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	64	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	187,2	288
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	99,84	153,6
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	876,7496806	1409,755926
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	3936,606066	6329,80411

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	1248	1920
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	32000	32000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	1847,04	2841,6
	kgCO ₂ /h	76,96	118,4

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	4149,6	6384
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: W _{VSS,PRIM}	kg/d	2904,72	4468,8
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	2836,318096	5172,269434
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: W _{VSS,SEC}	kg/d	1985,422668	3620,588604
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	6985,918096	11556,26943
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2689,578467	4449,163732
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	2095,775429	3466,88083
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	2200,5642	3640,224872
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	2200,5642	3640,224872
Παραγωγή CO _{2,biogass}	kgCO ₂ /d	4277,599729	7076,10572

B. Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,biogass,leakage}	kgCO ₂ /d	241,9520338	400,2427246
3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου			
A. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$			
E _{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ			
F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας			
EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	10467,75309	14138,76918
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	4219,948615	6980,737896
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ: E _{req}	kWh/d	6247,804477	7158,031286
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	3688,138337	4225,453869
B. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	2980,949468	4931,15647
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαυλάκι του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	5803,618433	9600,481622
Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	124,2	237,6
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	160	160
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	17,41598831	31,75954915
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	44,66330303	73,88308258
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	62,07929134	105,6426317
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	401,4307953	597,9604739
4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	4386,802722	4109,905361
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	5356,394239	7354,305047
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-3936,60607	-6329,80411
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	1847,04	2841,6
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	4277,599729	7076,10572
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	241,9520338	400,2427246
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	3688,138337	4225,453869
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	5803,618433	9600,481622
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	401,4307953	597,9604739
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	22066,37022	29876,25071
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,137914814	0,186726567

350.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση			
Μέθοδος επεξεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση			
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)			
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:			
<ul style="list-style-type: none"> παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαράγωγή ενέργειας) δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος μηχανική αφυδάτωση ιλύος 			
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός			
	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	350000	350000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	280000	280000
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	70000	70000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	56000	56000
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	10920	16800
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	12740	19600
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	2184	3360
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	455	700
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,out}	mg/L	2	2
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσοστό απομάκρυνσης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ			
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	1166,66667	1166,66667
Όγκος δεξαμενής		m ³	4083,33333	4083,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	196	196
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	71540	71540
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H :ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N-NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N-NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	7

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	7
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: $MLSS$	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	2,501676965
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,145127298
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,988087253
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,997581212
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,668003576
MLVSS	mg/l	2563,263644	2672,014304
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	15102,5318	18096,24913
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,145127298
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{sl}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{sl}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$			
$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	56000	56000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	2184	3360
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	840	840
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	35,3680589	8,127128714
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	616	392
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	112	112
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	327,6	504
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{sl}	kg/d	174,72	268,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	1534,31194	2467,072871
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	918,311941	2075,072871
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	16158,5804	14388,99473
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,668003576
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	6303,90886	5385,07399
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q : παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t : χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	56000	56000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	4083,33333	4083,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ^{3t}		
	1 gr Fe ^{3t} παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος χλώριος	kg/d	80,5	154
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	217,35	415,8
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	1,81125	3,465
Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ύλης: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,133467113
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,866532887
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	4000	4000
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	14000	14000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	672	672
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	245280	245280
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ύλης

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	15150	18100
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{CA}	d	10	7

Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	653,725736	1190,088559
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	5229,80589	9520,708471
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,6778782	34,00253025

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	27600
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	653,725736	1190,088559
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	16,8976898	10,67403315
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	16,8976898	10,67403315

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: V _{ΔΠΚ}	m ³	4083,33333	4083,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	15102,5318	18096,24913
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	18100
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	6303,90886	5385,07399
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	6350	5400
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	4083,33333	4083,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	4100	4100
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	27600
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	14000	14000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	14000	14000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2 \%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,988087253
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,997581212
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	918,311941	2075,072871
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	18100
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	6350	5400

Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	15353,2211	24938,3387
	kgO₂/h	639,717547	1039,097446
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού απο το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	34535,0659	57451,87797
	kgO₂/h	1438,96108	2393,828249
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _υ	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	496193,475	825458,0168
	m³/h	20674,7281	34394,08403
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	15697,7572	26114,48999
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	5729681,38	9531788,845
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05606342	0,093266036
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8633,76647	14362,96949
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	3151324,76	5242483,865
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03083488	0,05129632
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	280	280
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	1166,66667	1166,66667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
Α.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgTSS/d	7644	11760
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	kgVSS/d	5350,8	8232
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m ³ /d	509,6	784
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	9,86791752	12,23964531
Επιφάνεια δεξαμενής: A _{παχ}	m ²	76,44	117,6
Όγκος δεξαμενής: V _{παχ}	m ³	305,76	470,4
Επιφανειακή φόρτιση στερεών G _{στερ} ≤ G _{στερ,επ} = 1000 kg/m ² /d	kg/m ² /d	100	100
Υδραυλική φόρτιση G _{υδρ} ≤ G _{υδρ,επ} = 25 m ³ /m ² /d	m ³ /m ² /d	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	5083,26	7820,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m ³ /d	145,236	223,44
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	22,01472	33,8688
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	8035,3728	12362,112
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισodύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	5229,805886	9520,708471
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	653,7257358	1190,088559
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1307,451472	2380,177118
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1350	2400
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	251,0306825	456,9940066
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	91626,19912	166802,8124
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000896538	0,001632121
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	5229,805886	9520,708471
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	653,7257358	1190,088559
Ποσότητα περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	6101,4402	11107,49322
Παροχή περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	762,680025	1388,436652
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	871,6343143	1586,784745
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	108,9542893	198,3480932
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	3	6
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	450	900
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	4968,315592	9044,673048
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	99,36631183	180,893461
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,779378	6,170829565
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	6	12
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,779378	6,170829565
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	40,676268	74,04995478
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	12731,67188	23177,63584
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000145272	0,000264464
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	30,507201	55,53746608
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαράγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	5083,26	7820,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	145,236	223,44
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	4968,315592	9044,673048
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	3477,820914	6331,271133
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	99,36631183	180,893461
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	12230,11559	20216,67305
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	8561,080914	14151,67113
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	244,6023118	404,333461
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θ _c	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	4892,046237	8086,669219
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	4	6
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	12	12
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	12	12
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1356,48	1356,48
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	5425,92	8138,88
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	4708,594503	7783,419123
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	3669,034678	6065,001914
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	8377,62918	13848,42104
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	244,6023118	404,333461
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσάυξης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	748,77696	1123,16544
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	273303,5904	409955,3856
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,002674203	0,004011305
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	3852,486411	6368,25201
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	3852,486411	6368,25201
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο	Kcal/d	21188675,26	35025386,06
	KJ/d	88653417,3	146546215,3
	MJ/d	88653,4173	146546,2153
	KWh/d	24625,94925	40707,28202
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας			
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια	%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	kWh/d	7387,784775	12212,1846
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια	%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας	kWh/d	12312,97462	20353,64101
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου	%	20	20
Απώλειες	kWh/d	4925,18985	8141,456403
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση ιλύος			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$			
Q _s :Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα ιλύος T ₂ :Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T ₁ :Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος			
Παράμετρος			
Παροχή ιλύος προς χώνευση	M.M. m ³ /d	Χειμώνας 244,6023118	Καλοκαίρι 404,333461
Πυκνότητα ιλύος	kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση:m	kg/d	239710,2656	396246,7917
Ειδική θερμότητα ιλύος:c	J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂	°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος:T ₁	°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s	kJ/d	20135662,31	16642365,25
	MJ/d	20135,66231	16642,36525
	kWh/d	5593,239531	4622,879237
Θερμικές απώλειες χωνευτών			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$			
Q _i :απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T ₂ :Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T ₁ :Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος			
Παράμετρος			
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 _{χ_{ΩΝ}}	m	12	12
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χ_{ΩΝ}}	m	12	12
Ύψος οροφής	m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος	m	10	10
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος	m	2	2
Ύψος σφήνας	m	2	2
Επιφάνεια οροφής	m ²	135,648	135,648
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος	m ²	376,8	376,8
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος	m ²	75,36	75,36
Επιφάνεια σφήνας	m ²	79,43641482	79,43641482
Συντελεστής απωλειών στην οροφή	Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος	Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος	Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα	Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών	Kcal/d	1392325,833	1087172,092
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας	kWh/d	1618,192023	1263,535564
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών	kWh/d	7211,431554	5886,414801
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο	kWh/d	12312,97462	20353,64101

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης υλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	8377,62918	13848,42104
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	9773,90071	16156,49121
Συγκέντρωση χωνευμένης υλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης υλύος	m ³ /d	244,6023118	404,333461
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	489,2046237	808,6669219
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	93,92728774	155,264049
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	34283,46003	56671,37789
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335455	0,000554514
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση υλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	9773,90071	16156,49121
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	5493,360253	9080,655644
Συγκέντρωση χωνευμένης υλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνευμένης υλύος	m ³ /d	285,3693638	471,7223711
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1396,27153	2308,070173
Ωριαία παροχή υλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	40,76705197	67,38891016
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσσών	-	5	8
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	750	1200
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλύος (ολικά στερεά)	kg/d	9285,205675	15348,66665
Ποσότητα αφυδατωμένης υλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	5218,692241	8626,622862
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλύος	m ³ /d	37,1408227	61,3946666
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,515933807	6,731871338
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	10	16
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,515933807	6,731871338
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	65,15933807	107,7099414
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	20394,87282	33713,21166
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232712	0,000384678
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	78,19120568	129,2519297

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	2347,692308	2347,692308	2347,692308
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1293,949347	1293,949347	1293,949347
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	196	196	196
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	10640,16647	16186,96949	13413,56798
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	672	672	672
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	1124,197953	1015,738257	1069,968105
7.Πάχυνση βιολογικής υλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	405,1932065	728,7726709	566,9829387
8.Χώνευση υλύος	kWh/d	1078,225851	1637,041887	1357,633869
9.Αφυδάτωση υλύος	kWh/d	228,4576832	377,6347949	303,0462391
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	22,01499765	37,35502364	29,68501064
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	18007,89781	24493,15378	21250,5258

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	18100
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	6350	5400
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	4100	4100
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	27600
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	56000	56000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,457142857	0,492857143
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2672,014304
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	3937,172956	3687,379739
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	7665,675746	7179,328353

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,970529071	0,988087253
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	16,89768977	10,67403315
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K_e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	8517,672894	11697,34422
	kgO ₂ /h	354,9030372	487,3893427
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	9369,440183	12867,07865

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	2184	3360
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	840	840
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	35,3680589	8,127128714
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	616	392
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	112	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	327,6	504
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{s1}	kg/d	174,72	268,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	1534,311941	2467,072871
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση $CO_{2,consumed}$	kg CO_2 /d	6889,060616	11077,15719

Δ. Παραγωγή N_2O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	2184	3360
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	56000	56000
Δυναμικό συμβολής N_2O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: $GWPN_2O$	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO_2	kg CO_2 /d	3232,32	4972,8
	kg CO_2 /h	134,68	207,2

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: $W_{VSS,PRIM}$	kg/d	5083,26	7820,4
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	4968,315592	9044,673048
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: $W_{VSS,SEC}$	kg/d	3477,820914	6331,271133
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	12230,11559	20216,67305
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	4708,594503	7783,419123
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	3669,034678	6065,001914
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	3852,486411	6368,25201
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	3852,486411	6368,25201
Παραγωγή $CO_{2,biogass}$	kg CO_2 /d	7488,713498	12379,02219

Β. Παραγωγή CO₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,bio\ gas,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,bio\ gas,leakage}	kgCO ₂ /d	423,5808809	700,1893085

3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΑ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	18007,89781	24493,15378
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	7387,784775	12212,1846
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ: E _{req}	kWh/d	10620,11304	12280,96918
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	6269,153617	7249,572774

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια υλός σε

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	5218,692241	8626,622862
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαϊχό του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	10160,28578	16795,19495

Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.

Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	217,35	415,8
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	280	280
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	30,507201	55,53746608
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	78,19120568	129,2519297
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	108,6984067	184,7893958
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	702,6052914	1046,285973

4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου

Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	7665,675746	7179,328353
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	9369,440183	12867,07865
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-6889,06062	-11077,15719
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	7488,713498	12379,02219
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	423,5808809	700,1893085
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	6269,153617	7249,572774
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	10160,28578	16795,19495
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	702,6052914	1046,285973
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	38422,71438	52112,31501
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,13722398	0,186115411

500.000 L.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση				
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση				
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)				
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:				
<ul style="list-style-type: none"> παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαραγωγή ενέργειας) δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος μηχανική αφυδάτωση ιλύος 				
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός				
	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	500000	500000	
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	400000	400000	
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων				
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250	
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200	
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	80000	80000	
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5	
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	15600	24000	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	18200	28000	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	3120	4800	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	650	1000	
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5	
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245	
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15	
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15	
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15	
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1	
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6	
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9	
Διαλυτό F	mg/L	6	6	
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,OUT}	mg/L	2	2	
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ποσοστό απομάκρυνσης				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60	
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0	
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0	
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210	
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147	
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0	
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0	
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140	
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98	
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60	
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5	
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ				
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48	
Πλευρικό βάθος	m	3,5	3,5	
Πληθος δεξαμενών	-	1	1	

Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής	m ²	1666,66667	1666,66667
Όγκος δεξαμενής	m ³	5833,33333	5833,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	280	280
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	102200	102200
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days-1)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου :N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	7

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	7
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	2,501676965
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,145127298

Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,988087253
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,997581212
Πηκτικά στερεά εισόδου:SS _{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου:SS _{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,668003576
MLVSS	mg/l	2563,263644	2672,014304
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	21575,0454	25851,78447
2.Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): V_{ANOΞ}			
Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου:TN _{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου:(NH ₄ -N) _{OUT}	mg/l	0,63157248	0,145127298
Νιτρικό άζωτο εξόδου:(NH ₃ -N) _{OUT}	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου:(N _{ORG}) _{OUT}	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N _{bio}) για παραγωγή βιομάζας(%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N _{sl}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro} = TN _{IN} -N _{bio} -(NH ₄ -N) _{out} -N _{org,out} -N _{sl}			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den} = N _{nitro} -(NH ₃ -N) _{out}			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q _{DN} :ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$			
$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	3120	4800
Ολικό άζωτο εξόδου:TN _{OUT}	kg/d	1200	1200
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου:(NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	50,5257984	11,61018388
Νιτρικό άζωτο εξόδου:(NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	880	560
Οργανικό άζωτο εξόδου:(N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	160	160
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	468	720
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	249,6	384
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	2191,8742	3524,389816
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	1311,8742	2964,389816
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πηκτικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	23083,6863	20555,70676
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,668003576
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	9005,58408	7692,962843
3.Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q:παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t:χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος			
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	5833,33333	5833,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος άζωτος	kg/d	115	220
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	310,5	594
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σίδηρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	2,5875	4,95
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

Α.Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,133467113
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,866532887
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	5714,28571	5714,285714
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	20000	20000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	960	960
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	350400	350400
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β.Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	21600	25900
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000

Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\theta_{C,A}$	d	10	7
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S_u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS_{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	931,747026	1703,193488
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P_W	kg/d	7453,97621	13625,5479
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,6349405	34,06386976

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{C,totall}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

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

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V_{TOTAL}	m ³	36500	39450
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: $MLSS$	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	931,747026	1703,193488
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S_u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS_{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{C,totall}$	d	16,8981481	10,66216216
Τελικό: $\theta_{C,totall}$	d	16,8981481	10,66216216

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίζησης: $V_{ΔΠΚ}$	m ³	5833,33333	5833,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	21575,0454	25851,78447
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m ³	21600	25900
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	9005,58408	7692,962843
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m ³	9050	7700
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	5833,33333	5833,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m ³	5850	5850
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V_{TOTAL}	m ³	36500	39450
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	20000	20000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: $V_{ΔΤΚ}$	m ³	20000	20000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ANOΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: $SOTR$

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2 \%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,988087253
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,997581212
Αζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	1311,8742	2964,389816
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού $MLSS$	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m ³	21600	25900

Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{\text{ANOΞ}}$	m^3	9050	7700
Θερμοκρασία λυμάτων: T	$^{\circ}\text{C}$	15	25
Σταθερά: Re^{20}	$\text{gO}_2/(\text{kgMLSS})$	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	$\text{gO}_2/(\text{kgMLSS})$	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO_2/d	21920,1263	35637,87504
	kgO_2/h	913,338594	1484,91146
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C_L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C_w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C_s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής: n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO_2/d	49306,4613	82101,01212
	kgO_2/h	2054,43589	3420,875505
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: $\text{O}_2\%$	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d_{AIR}	kg/m^3	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H_u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m^3/d	708426,168	1179612,243
	m^3/h	29517,757	49150,51013
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO_2/kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	22412,0279	37318,64187
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	8180390,17	13621304,28
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05603007	0,093296605
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO_2/kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	12326,6153	20525,25303
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	4499214,6	7491717,356
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03081654	0,051313133
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl_2)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl_2/d	400	400
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	1666,66667	1666,66667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας λυός			
Α.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας λυός			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας λυός	kgTSS/d	10920	16800
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας λυός	kgVSS/d	7644	11760
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας λυός	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας λυός προς πάχυνση	m^3/d	728	1120
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	11,79441733	14,62917424
Επιφάνεια δεξαμενής: $A_{\text{παχ}}$	m^2	109,2	168
Όγκος δεξαμενής: $V_{\text{παχ}}$	m^3	436,8	672
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{\text{στερ}} \leq G_{\text{στερ,επ}} = 1000 \text{ kg/m}^2/\text{d}$	$\text{kg/m}^2/\text{d}$	100	100
Υδραυλική φόρτιση $G_{\text{υδρ}} \leq G_{\text{υδρ,επ}} = 25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$	$\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας λυός	kg/d	10374	15960
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας λυός	kg/d	7261,8	11172
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας λυός	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας λυός	m^3/d	207,48	319,2
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m^3	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	31,4496	48,384
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	11479,104	17660,16
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισodύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περιείσας υλούς: P _w	kg/d	7453,976205	13625,5479
Συγκέντρωση περιείσας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περιείσας υλούς: W	m ³ /d	931,7470257	1703,193488
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1863,494051	3406,386976
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1900	3450
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	357,7908579	654,0262993
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	130593,6631	238719,5992
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000894477	0,001635066
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περιείσας υλούς: P _w	kg/d	7453,976205	13625,5479
Συγκέντρωση περιείσας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περιείσας υλούς: W	m ³ /d	931,7470257	1703,193488
Ποσότητα περιείσας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	8696,305573	15896,47255
Παροχή περιείσας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	1087,038197	1987,059069
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	1242,329368	2270,92465
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	155,2911709	283,8655813
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	5	8
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	750	1200
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	7081,277395	12944,27051
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	141,6255479	258,8854101
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,797537049	6,62353023
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	10	16
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,797537049	6,62353023
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	57,97537049	105,9764837
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	18146,29096	33170,63939
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000144938	0,000264941
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	43,48152786	79,48236276
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαράγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	10374	15960
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	7261,8	11172
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	207,48	319,2
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	7081,277395	12944,27051
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	4956,894177	9060,989355
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	141,6255479	258,8854101
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	17455,2774	28904,27051
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	12218,69418	20232,98936
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	349,1055479	578,0854101
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θc	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	6982,110958	11561,7082
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	5	8
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	m	12,5	12,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	12,5	12,5
Λόγος D _{χΩΝ} /h _{χΩΝ}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1533,203125	1533,203125
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	7666,015625	12265,625
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	6720,281797	11128,14415
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	5236,583219	8671,281152
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	11956,86502	19799,4253
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	349,1055479	578,0854101
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξησης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	1057,910156	1692,65625
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	386137,207	617819,5313
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,002644775	0,004231641
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται		kg/d	5498,412379	9104,84521
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου		m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου		m ³ /d	5498,412379	9104,84521
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου		kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		Kcal/d	30241268,09	50076648,65
		KJ/d	126529465,7	209520698
		MJ/d	126529,4657	209520,698
		KWh/d	35147,0738	58200,19388
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	10544,12214	17460,05816
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	17573,5369	29100,09694
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	7029,41476	11640,03878
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση ιλύος				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_s:Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα ιλύος T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή ιλύος προς χώνευση		m ³ /d	349,1055479	578,0854101
Πυκνότητα ιλύος		kg/m ³	980	980
Ημερήσια ποσότητα ιλύος προς χώνευση:m		kg/d	342123,4369	566523,7019
Ειδική θερμότητα ιλύος:c		J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂		°C	35	35
Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος:T ₁		°C	15	25
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s		kJ/d	28738368,7	23793995,48
		MJ/d	28738,3687	23793,99548
		kWh/d	7982,880195	6609,443189
Θερμικές απώλειες χωνευτών				
Τυπολόγιο υπολογισμού				
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$				
<p>Q_i:απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T₂:Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T₁:Θερμοκρασία τροφοδοσίας ιλύος</p>				
Παράμετρος		M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
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 _{χΩΝ}		m	12,5	12,5
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}		m	12,5	12,5
Ύψος οροφής		m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος		m	10,5	10,5
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος		m	2	2
Ύψος σφήνας		m	2	2
Επιφάνεια οροφής		m ²	147,1875	147,1875
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος		m ²	412,125	412,125
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος		m ²	78,5	78,5
Επιφάνεια σφήνας		m ²	82,42126182	82,42126182
Συντελεστής απωλειών στην οροφή		Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος		Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα		Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολικές απώλειες χωνευτών		Kcal/d	1881400,753	1562957,07
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας		kWh/d	2186,605764	1816,503439
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών		kWh/d	10169,48596	8425,946628
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο		kWh/d	17573,5369	29100,09694

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	11956,86502	19799,4253
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	13949,67585	23099,32951
Συγκέντρωση χωνεμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνεμένης ιλύος	m ³ /d	349,1055479	578,0854101
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	698,2110958	1156,17082
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	134,0565304	221,9847975
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	48930,63359	81024,45109
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335141	0,000554962
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	13949,67585	23099,32951
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργίας	kg/d	7840,328763	12982,83484
Συγκέντρωση χωνεμένης ιλύος	%	3,425	3,425
Παροχή χωνεμένης ιλύος	m ³ /d	407,2898059	674,4329785
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1992,810836	3299,904216
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	58,18425798	96,34756836
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσσών	-	7	11
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	1050	1650
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	13252,19206	21944,36304
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	7448,312325	12333,69309
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	53,00876824	87,77745215
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,642702786	6,999796822
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	14	22
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,642702786	6,999796822
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	92,99783901	153,9955301
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	29108,32361	48200,60092
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232495	0,000384989
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	111,5974068	184,7946361

Κατανάλωση ενέργειας				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	3353,846154	3353,846154	3353,846154
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1848,499068	1848,499068	1848,499068
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	280	280	280
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	15187,41533	23126,85303	19157,13418
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	960	960	960
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	1830,157253	1651,332365	1740,744809
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	577,7365693	1042,78975	810,2631598
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	1466,41127	2345,088136	1905,749703
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	326,1424365	539,8343553	432,9883959
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	31,40940361	53,42230953	42,41585657
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	25861,61748	35201,66517	30531,64133

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	21600	25900
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	9050	7700
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	5850	5850
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	36500	39450
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	80000	80000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,45625	0,493125
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2672,014304
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	5613,547379	5270,548215
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	10929,57675	10261,75737

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	80000	80000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD ₅ εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,970529071	0,988087253
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\theta_{c,total}$	days	16,89814815	10,66216216
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O₂}	kgO ₂ /d	12168,16953	16706,67855
	kgO ₂ /h	507,0070639	696,1116064
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	13384,98649	18377,34641

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	Μ.Μ	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	3120	4800
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	1200	1200
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	50,52579843	11,61018388
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	880	560
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	160	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	468	720
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sl}	kg/d	249,6	384
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	2191,874202	3524,389816
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	9841,515165	15824,51027

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	3120	4800
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	80000	80000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	4617,6	7104
	kgCO ₂ /h	192,4	296

2. Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	10374	15960
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: W _{VSS,PRIM}	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	7081,277395	12944,27051
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: W _{VSS,SEC}	kg/d	4956,894177	9060,989355
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	17455,2774	28904,27051
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	6720,281797	11128,14415
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	5236,583219	8671,281152
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	5498,412379	9104,84521
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	5498,412379	9104,84521
Παραγωγή CO _{2,biogass}	kgCO ₂ /d	10688,17138	17698,58993

B. Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,biogass,leakage}	kgCO ₂ /d	604,5504411	1001,077731
3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου			
A. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$			
E _{req} : η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ			
F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας			
EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	25861,61748	35201,66517
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	10544,12214	17460,05816
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ: E _{req}	kWh/d	15317,49534	17741,607
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ: CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	9042,063017	10473,03916
B. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	7448,312325	12333,69309
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαϊχό	kgCO ₂ /d	14501,13904	24012,49983
καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}			
Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.			
Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	310,5	594
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	400	400
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	43,48152786	79,48236276
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	111,5974068	184,7946361
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	155,0789347	264,2769989
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	1003,374189	1495,190898
4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	10929,57675	10261,75737
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	13384,98649	18377,34641
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-9841,51517	-15824,51027
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	4617,6	7104
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	10688,17138	17698,58993
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	604,5504411	1001,077731
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	9042,063017	10473,03916
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	14501,13904	24012,49983
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	1003,374189	1495,190898
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	54929,94614	74598,99106
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,137324865	0,186497478

ΣΕΝΑΡΙΟ Β1 (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΣ-ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ)

70.000 I.K.

1. Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση

Μέθοδος επεργασίας: συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό
 Σύστημα αερισμού: υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)
 Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:

- δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος
- μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος (τράπεζα πάχυνσης)
- μηχανική αφυδάτωση ιλύος

2. Έξυπηρετούμενος πληθυσμός

	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	70000	70000
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	56000	56000

3. Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων			
Υδατική κατανάλωση: q_w	L/κατ/day	250	250
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων: q_s	L/κατ/day	200	200
Ημερήσια παροχή αιχμής λυμάτων: Q	m ³ /day	14000	14000
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων: Q	m ³ /day	11200	11200
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	gr/κατ/day	39	60
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	gr/κατ/day	45,5	70
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	gr/κατ/day	7,8	12
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	kg/day	2184	3360
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	kg/day	2548	3920
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	kg/day	436,8	672
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	kg/day	91	140
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων			
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: $BOD_{5,IN}$	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS_{IN}	mg/L	227,5	350
Ολικό άζωτο: TN_{IN}	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP_{IN}	mg/L	8,125	12,5
Οργανικά αιρούμενα στερεά: VSS_{IN}	mg/L	159,25	245

4. Ρυπαντικά φορτία εξόδου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου: $BOD_{5,OUT}$	mg/L	15	15
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS_{OUT}	mg/L	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/L	15	15
Οργανικός φώσφορος εξόδου: TP_{OUT}	mg/L	2	2
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD_5	gBOD/gTSS	0,6	0,6
Σωματιδιακό BOD_{SS}	mg/L	9	9
Διαλυτό F	mg/L	6	6
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: $N-NH_{4,OUT}$	mg/L	2	2

5. Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισόδου στην βιολογική βαθμίδα

Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο: BOD_5	mg/L	195	300
Ολικά αιωρούμενα στερεά: TSS	mg/L	227,5	350
Οργανικά αιωρούμενα στερεά: VSS	mg/L	159,25	245
Ολικό άζωτο: TN	mg/L	39	60
Ολικός φώσφορος: TP	mg/L	8,125	12,5

6. Βιολογική επεξεργασία

A. Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta C_H} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD_5 εξόδου (mg/l)

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

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

$\mu_{H,max,20}$: μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b _H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: μ _{H,max,20}	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K _H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: M _{H,max,T}	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου: F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ _H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507

Β.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): Θ_{C,N}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N: ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N: ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

μ_{N,max,T}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

N-NH_{4,out}: συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO: Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN}: Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO}: Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

μ_{N,max,20}: Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C (days⁻¹)

K_N: Σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b _N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20 °C: μ _{N,max,20}	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K _N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: μ _{N,max,T}	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K _{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K _{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : N-NH _{4,out}	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ _N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: Θ_{C,A}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \}$$

S_F: Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο : Θ _{C,H}	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: Θ _{C,N}	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S _F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: Θ _{C,A}	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: Θ _{C,A}	d	10	7,5

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{C,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{C,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{C,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)
 F :Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)
 S_{NHO} :Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)
 S_{NH} :Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)
 X_P :Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ :υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS:Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	7,5
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	195	300
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	2,381896069
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,136010996
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97937035	0,992060346
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,99773315
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{V0}	mg/l	159,25	245
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{F0}	mg/l	68,25	105
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_P	mg/l	3,07125	12,285
MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,608475407
MLVSS	mg/l	2362,34181	2433,901626
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m ³	4983,37636	6290,754249

2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANO\xi}$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,136010996
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2

Τυπολόγιο υπολογισμού

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας(%)

15

Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{si}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)

8

Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{si}$

Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$

$$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$$

q_{DN} :ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO₃/kgMLVSS-d)

$$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$$

$$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	436,8	672
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	168	168
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	7,07361178	1,523323161
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	123,2	78,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	22,4	22,4
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	65,52	100,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{s1}	kg/d	34,944	53,76
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	306,862388	493,5166768
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	183,662388	415,1166768
Ρυθμός απονιτροποίησης: q _{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: MLVSS _{ANOΞ}	kgVSS	3231,71608	2878,506947
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,59058545	0,608475407
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1368,01375	1182,671853

3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$V_{ANAEP} = Q \cdot t$$

Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων

t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή

Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή:

$$t = 1h - 2h$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	816,666667	816,666667
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75

Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου

Τυπολόγιο υπολογισμού

Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m³)

Δοσολογία: 1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe³⁺

1 gr Fe³⁺ παράγει 2,6 gr SS

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Χημικώς απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	0,4375	1,75
Χημικώς απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	4,9	19,6
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	13,23	52,92
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	0,11025	0,441
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	3,07125	12,285

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000

Πλευρικό βάθος ΔTK: ηπλ	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,04894416	0,23198421
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,95105584	0,76801579
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	800	800
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	2800	2800
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	134,4	134,4
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	49056	49056
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

Β. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q \cdot \theta_c} \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	5000	6300
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	7,5
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	229,430182	399,7495304
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _W	kg/d	1835,44145	3197,996243
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	32,7757402	57,10707577

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: θ_{c,total}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot S_u + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7250	8350
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	229,430182	399,7495304
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: S _u	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: θ _{c,total}	d	14,5	9,94047619
Τελικό: θ _{c,total}	d	14,5	9,94047619

8.Τελικός προσδιορισμός όγκων			
Παράμετρος	M. M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	4983,37636	6290,754249
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	5000	6300
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	1368,01375	1182,671853
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	1400	1200
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	816,666667	816,6666667
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	850	850
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7250	8350
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης	m ³	2800	2800
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίζησης: V _{ΔΤΚ}	m ³	2800	2800

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M. M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,992060346
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,99773315
Αζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	183,662388	415,1166768
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	5000	6300
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	1400	1200
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
Σταθερά: Re ²⁰	gO ₂ /(kgMLSS)	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	gO ₂ /(kgMLSS)	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO₂/d	3883,40758	6727,66235
	kgO₂/h	161,808649	280,3192646
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού από το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C _L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C _w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C _s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO₂/d	8735,2182	15498,90075
	kgO₂/h	363,967425	645,7875313
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: O ₂ %	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d _{AIR}	kg/m ³	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H _u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m³/d	125506,009	222685,3556
	m³/h	5229,41703	9278,556484
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO ₂ /kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	3970,55373	7044,954887
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	1449252,11	2571408,534
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,07090275	0,125802766
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO ₂ /kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	2183,80455	3874,725188
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	797088,661	1414274,694
Κατανάλωση ανα ισodύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03899651	0,069191521

10. Χλωρίωση

Συγκέντρωση χλωρίου (Cl ₂)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	56	56
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m ³	233,333333	233,333333
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333

Σύστημα επεξεργασίας υλός			
A. Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλός			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w	kg/d	1835,441453	3197,996243
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m ³ /d	229,4301816	399,7495304
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	458,8603632	799,4990607
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	600	1000
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	88,10118973	153,5038197
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	32156,93425	56028,89418
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,001573236	0,00274114
B. Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλός (τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλός: P _w	kg/d	1835,441453	3197,996243
Συγκέντρωση περίσσειας υλός	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλός: W	m ³ /d	229,4301816	399,7495304
Ποσότητα περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	2141,348362	3730,995617
Παροχή περίσσειας υλός για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	267,6685452	466,3744521
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς πάχυνση	kg/h	305,9069088	532,9993738
Ωριαία παροχή υλός προς πάχυνση	m ³ /h	38,2383636	66,62492173
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	2	2
Πλήθος ενεργών τραπεζών πάχυνσης (όχι εφεδρικών)	-	2	2
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	300	300
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλός	kg/d	1743,66938	3038,096431
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός προς αφυδάτωση	m ³ /d	34,8733876	60,76192862
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	3,568913936	6,218326028
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	4	4
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	3,568913936	6,218326028
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	14,27565574	24,87330411
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	4468,280248	7785,344187
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000254922	0,00044166
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	10,70674181	18,65497808
Γ. Μηχανική αφυδάτωση υλός (Ταινιοφιλτρόπρεσες)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα υλός προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	1743,66938	3038,096431
Συγκέντρωση παχυμένης υλός	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλός	m ³ /d	34,8733876	60,76192862
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7
Ωριαία ποσότητα υλός προς αφυδάτωση	kg/h	249,0956257	434,0137758
Ωριαία παροχή υλός προς αφυδάτωση	m ³ /h	4,981912515	8,680275517
Πλήθος ταινιοφιλτρόπρεσων	-	2	4
Πλήθος ενεργών ταινιοφιλτρόπρεσων (όχι εφεδρικών)	-	1	4
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	300	600
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (ολικά στερεά)	kg/d	1656,485911	2886,191609
Ποσότητα αφυδατωμένης υλός (οργανικά στερεά)	kg/d	1159,540138	2020,334126
Συγκέντρωση αφυδατωμένης υλός	%	25	25
Παροχή αφυδατωμένης υλός	m ³ /d	6,625943644	11,54476644
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	5,812231267	2,531747026
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	2	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	5,812231267	2,531747026
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	11,62446253	20,25397621
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	3638,456773	6339,494552
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,00020758	0,000361678
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	13,94935504	24,30477145

Κατανάλωση ενέργειας υποβρύχιου αερισμού				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	469,5384615	469,5384615	469,5384615
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	686,2187476	686,2187476	686,2187476
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	2615,80455	4268,325188	3442,064869
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	134,4	134,4	134,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	253,338543	208,3381998	230,8383714
6.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	131,028157	228,373732	179,7009445
7.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	37,87950324	66,07542267	51,97746295
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	4,203287643	7,323632181	5,763459912
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4332,41125	6068,593384	5200,502317

Κατανάλωση ενέργειας επιφανειακού αερισμού				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	469,5384615	469,5384615	469,5384615
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	686,2187476	686,2187476	686,2187476
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	3409,915296	5677,316165	4543,61573
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	134,4	134,4	134,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	253,338543	208,3381998	230,8383714
6.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	131,028157	228,373732	179,7009445
7.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	37,87950324	66,07542267	51,97746295
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	4,203287643	7,323632181	5,763459912
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	5126,521995	7477,584361	6302,053178

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

Α. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	5000	6300
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	1400	1200
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	850	850
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	7250	8350
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	11200	11200
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,647321429	0,745535714
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2362,341812	2433,901626
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	1027,618688	1016,153929
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	2000,773586	1978,4517

Β. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	11200	11200
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b _H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y _H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	195	300
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97937035	0,992060346
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: θ _{C,total}	days	14,5	9,94047619
Ισοδύναμο BODu της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O2}	kgO ₂ /d	2381,434847	3307,080303
	kgO ₂ /h	99,22645197	137,7950126
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	2619,578332	3637,788333

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	436,8	672
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	168	168
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	7,07361178	1,523323161
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	123,2	78,4
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	22,4	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	65,52	100,8
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{sI}	kg/d	34,944	53,76
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	306,8623882	493,5166768
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	1377,812123	2215,889879

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	436,8	672
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	11200	11200
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	646,464	994,56
	kgCO ₂ /h	26,936	41,44

2. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ υποβρύχιου αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ
 F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
 EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	4332,41125	6068,593384
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	2557,463519	3582,348326

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ επιφανειακού αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ
 F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
 EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	5126,521995	7477,584361
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	3026,234636	4414,089085

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια υλός σε ΧΥΤΑ

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,sanitary} = 110/113 \cdot W_{SS,sanitary} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS,sanitary}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	1159,540138	2020,334126
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρσό καύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS,sanitary}	kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875

Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.

Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	13,23	52,92
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	56	56
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	10,70674181	18,65497808
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	13,94935504	24,30477145
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kgπολ/d	24,65609685	42,95974953
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742

3.Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου υποβρύχιου αερισμού				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2619,578332	3637,788333
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2557,463519	3582,348326
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	8760,182851	12040,83753
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,125145469	0,172011965

3.Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου επιφανειακού αερισμού				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2619,578332	3637,788333
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	3026,234636	4414,089085
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	9228,953968	12872,57829
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,1318422	0,183893976

350.000 I.K.

1.Γενικές πληροφορίες για την εγκατάσταση				
Μέθοδος επεργασίας:συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος με πρωτοβάθμια καθίζηση				
Σύστημα αερισμού:υποβρύχια διάχυση αέρα (σύστημα διαχυτήρων-φουσητήρων)				
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος:				
<ul style="list-style-type: none"> • παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος • δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής ιλύος • μηχανικός παχυντής βιολογικής ιλύος(τράπεζα πάχυνσης) • αναερόβιος χωνευτής ιλύος (με συμπαράγωγή ενέργειας) • δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος • μηχανική αφυδάτωση ιλύος 				
2.Έξυπηρετούμενος πληθυσμός				
	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ισοδύναμος πληθυσμός (αιχμής)	κατ.	350000	350000	
Ισοδύναμος πληθυσμός (μέσος)	κατ.	280000	280000	
3.Παροχές και ρυπαντικά φορτία εισόδου				
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Παροχές εισερχόμενων λυμάτων				
Υδατική κατανάλωση:q _w	L/κατ/day	250	250	
Ειδική παροχή αστικών λυμάτων:q _s	L/κατ/day	200	200	
Παροχή αιχμής λυμάτων:Q	m ³ /day	70000	70000	
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων:Q	m ³ /day	56000	56000	
Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	gr/κατ/day	39	60	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	gr/κατ/day	45,5	70	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	gr/κατ/day	7,8	12	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	gr/κατ/day	1,625	2,5	
Ποσότητες ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	kg/day	10920	16800	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	kg/day	12740	19600	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	kg/day	2184	3360	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	kg/day	455	700	
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εισερχόμενων λυμάτων				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD _{5,IN}	mg/L	195	300	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS _{IN}	mg/L	227,5	350	
Ολικό άζωτο:TN _{IN}	mg/L	39	60	
Ολικός φώσφορος:TP _{IN}	mg/L	8,125	12,5	
Οργανικά αιρούμενα στερεά:VSS _{IN}	mg/L	159,25	245	
4.Ρυπαντικά φορτία εξόδου				
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο εξόδου:BOD _{5,OUT}	mg/L	15	15	
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου:TSS _{OUT}	mg/L	15	15	
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	mg/L	15	15	
Οργανικός φώσφορος εξόδου:TP _{OUT}	mg/L	1	1	
Λόγος σωματιδιακού/ολικού BOD ₅	gBOD/gTSS	0,6	0,6	
Σωματιδιακό BOD _{5S}	mg/L	9	9	
Διαλυτό F	mg/L	6	6	
Αμωνιακό άζωτο εξόδου: N-NH _{4,OUT}	mg/L	2	2	
5.Απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων στην Πρωτοβάθμια καθίζηση				
Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ποσοστό απομάκρυνσης				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	%	30	30	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	%	60	60	
Ολικό άζωτο:TN	%	0	0	
Ολικός φώσφορος:TP	%	0	0	
Απομακρυνόμενα ρυπαντικά φορτία				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	58,5	90	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	136,5	210	
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	95,55	147	
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	0	0	
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	0	0	
Συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων εξόδου πρωτοβάθμιας καθίζησης				
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο:BOD ₅	mg/L	136,5	210	
Ολικά αιωρούμενα στερεά:TSS	mg/L	91	140	
Οργανικά αιωρούμενα στερεά:VSS	mg/L	63,7	98	
Ολικό άζωτο:TN	mg/L	39	60	
Ολικός φώσφορος:TP	mg/L	8,125	12,5	
Διαστασιολόγηση ΔΠΚ				
Υδραυλική επιφανειακή φόρτιση	m ³ /m ² /d	48	48	

Πλευρικό βάθος		m	3,5	3,5
Πληθος δεξαμενών		-	1	1
Απαιτούμενη επιφάνεια ξάθε δεξαμενής		m ²	1166,66667	1166,66667
Όγκος δεξαμενής		m ³	4083,33333	4083,33333
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου		W/m ³	2	2
Ώρες λειτουργίας τη μέρα		h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο		d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	196	196
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας		kWh/year	71540	71540
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο		kWh/κατ/d	0,0007	0,0007

6. Βιολογική επεξεργασία

A.Υπολογισμός χρόνου παραμονής ετεροτροφικών οργανισμών

τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,H}} = \mu_H - b_H$$

μ_H : ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών οργανισμών (days⁻¹)

$$\mu_H = \mu_{H,max,T} \cdot \frac{F}{F + K_{SH}}$$

$\mu_{H,max,T}$: η μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών οργανισμών σε °C (days⁻¹)

F: το διαλυτό BOD₅ εξόδου (mg/l)

K_{SH} :σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

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

$\mu_{H,max,20}$:μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών οργανισμών για T=20 °C (days⁻¹)

K_H : σταθερά

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων:T	°C	15	25
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,06
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T=20 °C: $\mu_{H,max,20}$	d ⁻¹	7	7
Σταθερά: K_H	-	0,07	0,07
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των ετεροτροφικών μ/ο για T: $\mu_{H,max,T}$	d ⁻¹	4,93281663	9,93347284
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SH}	mg/l	120	120
Διαλυτό BOD εξόδου:F	mg/l	6	6
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών: μ_H	d ⁻¹	0,23489603	0,473022516
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507

B.Υπολογισμός χρόνου παραμονής αυτοτροφικών μικροοργανισμών (νιτροποιητών): $\theta_{C,N}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\frac{1}{\theta_{C,N}} = \mu_N - b_N$$

μ_N :ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

b_N : ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο (days⁻¹)

$$\mu_N = \mu_{N,max,T} \cdot \frac{N - NH_{4,out}}{N - NH_{4,out} + K_{SN}} \cdot \frac{DO}{DO + K_{DO}}$$

$\mu_{N,max,T}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C (Days⁻¹)

$N - NH_{4,out}$:συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου (mg/l)

DO:Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού (mg/l)

K_{SN} :Σταθερά κορεσμού Monod (mg/l)

K_{DO} :Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο (mg/l)

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

$\mu_{N,max,20}$:Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C (days⁻¹)

K_N :Σταθερά

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων: T	°C	15	25
ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο για 20°C: $\mu_{N,max,20}$	d ⁻¹	0,6	0,6
Σταθερά: K_N	-	0,116	0,116
Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης των αυτοτροφικών μ/ο σε T °C: $\mu_{N,max,T}$	d ⁻¹	0,33593902	1,071623058
Σταθερά κορεσμού Monod: K_{SN}	mg/l	0,5	0,5
Σταθερά κορεσμού Monod για το οξυγόνο: K_{DO}	mg/l	0,5	0,5
Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου : $N - NH_{4,out}$	mg/l	2	2
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή αερισμού: DO	mg/l	2	2
Ειδική ταχύτητα ανάπτυξης αυτοτροφικών μ/ο: μ_N	d ⁻¹	0,21500097	0,685838757
Χρόνος παραμονής: $\theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771

Γ. Προσδιορισμός χρόνου παραμονής μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{C,A} = \max \left\{ \Theta_{C,H}, S_F \cdot \Theta_{C,N} \right\}$$

S_F : Συντελεστής ασφαλείας

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Χρόνος παραμονής ετεροτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,H}$	d	5,71768267	2,421175507
Χρόνος παραμονής αυτοτροφικών μ/ο: $\Theta_{C,N}$	d	6,06057033	1,572725771
Συντελεστής ασφαλείας: S_F	-	1,5	1,5
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	9,0908555	2,421175507
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: $\Theta_{C,A}$	d	10	4

Δ. Υπολογισμός όγκων

1. Απαιτούμενος αερόβιος όγκος, V_{AIR}

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$MLSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]$$

$$E_H = \frac{F - F_0}{F}$$

$$E_N = \frac{S_{NHO} - S_{NH}}{S_{NHO}}$$

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 BOD5 εισόδου στο σύστημα (mg/l)

F : Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος (mg/l)

S_{NHO} : Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα (mg/l)

S_{NH} : Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα (mg/l)

X_P : Συγκέντρωση ανόργανων από φυσικοχημική απομάκρυνση (mg/l)

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_{c,A}}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$V_{AIR} = \lambda \cdot Q \cdot \theta_{c,A}$$

θ : υδραυλικός χρόνος παραμονής

$$MLVSS = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]$$

$$\frac{MLVSS}{MLSS} = \frac{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} \right]}{\left[\frac{1 + \beta \cdot b_H \cdot \theta_{c,A}}{1 + b_H \cdot \theta_{c,A}} \cdot Y_H \cdot E_H \cdot F_0 + \alpha \cdot SS_{V0} + SS_{F0} + \frac{Y_N \cdot E_N \cdot S_{NHO}}{1 + b_N \cdot \theta_{c,A}} + X_P \right]}$$

MLVSS: Συγκέντρωση πτητικών στερεών στο ανάμικτο υγρό

Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού των μ/ο: $\theta_{c,A}$	d	10	4
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών εισόδου: α	kgSS/kgBOD ₅	0,1	0,1
Ποσοστό αδρανών διαλυτών στερεών ετεροτροφικών μ/ο: β	kgSS/kgBOD ₅	0,2	0,2
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y_H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Ειδική ταχύτητα φθοράς αυτοτροφικών μ/ο: b_N	d ⁻¹	0,05	0,05
Συντελεστής παραγωγής αυτοτροφικής βιομάζας: Y_N	kgVSS/kgBOD ₅	0,15	0,15
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F_0	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση διαλυτού BOD5 στην έξοδο του συστήματος: F	mg/l	4,02278183	3,865548396
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S_{NHO}	mg/l	39	60

Συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου εξόδου στο σύστημα: S_{NH}	mg/l	0,63157248	0,269155604
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E_H	-	0,97052907	0,981592627
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E_N	-	0,98380583	0,995514073
Πτητικά στερεά εισόδου: SS_{VO}	mg/l	63,7	98
Αδρανή στερεά εισόδου: SS_{FO}	mg/l	27,3	42
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X_p	mg/l	10,09125	19,305
MLVSS/MLSS	-	0,640815911	0,685120884
MLVSS	mg/l	2563,263644	2740,483538
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	15102,5318	10902,85074
2. Απαιτούμενος ανοξικός όγκος (απονιτροποίησης): $V_{ANOΞ}$			
Παράμετρος	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	15
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	mg/l	15	15
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	mg/l	0,63157248	0,269155604
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	mg/l	11	7
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	mg/l	2	2
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{bio}) για παραγωγή βιομάζας (%)		15	
Ποσοστό εισερχόμενου αζώτου (N_{sl}) που απομακρύνεται με την περίσσεια ιλύ (%)		8	
Άζωτο προς νιτροποίηση: $N_{nitro} = TN_{IN} - N_{bio} - (NH_4-N)_{out} - N_{org,out} - N_{sl}$			
Άζωτο προς απονιτροποίηση: $N_{den} = N_{nitro} - (NH_3-N)_{out}$			
$q_{DN} = 6.40 \cdot 10^{10} \cdot e^{-\frac{15880}{1.987 \cdot (273+T)}}$			
q_{DN} : ρυθμός απονιτροποίησης (kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d)			
$MLVSS_{ANOΞ} = \frac{N_{den}}{q_{DN}}$			
$V_{ANOΞ} = \frac{MLVSS_{ANOΞ}}{\frac{VSS}{TSS} \cdot MLSS}$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	56000	56000
Θερμοκρασία λυμάτων	$^{\circ}C$	15	25
Ολικό άζωτο εισόδου: TN_{IN}	kg/d	2184	3360
Ολικό άζωτο εξόδου: TN_{OUT}	kg/d	840	840
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: $(NH_4-N)_{OUT}$	kg/d	35,3680589	15,07271382
Νιτρικό άζωτο εξόδου: $(NH_3-N)_{OUT}$	kg/d	616	392
Οργανικό άζωτο εξόδου: $(N_{ORG})_{OUT}$	kg/d	112	112
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N_{bio}	kg/d	327,6	504
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N_{sl}	kg/d	174,72	268,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N_{nitro}	kg/d	1534,31194	2460,127286
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N_{den}	kg/d	918,311941	2068,127286
Ρυθμός απονιτροποίησης: q_{DN}	kgN-NO ₃ /kgMLVSS-d	0,05683123	0,144212498
Μάζα πτητικών στερεών για απονιτροποίηση: $MLVSS_{ANOΞ}$	kgVSS	16158,5804	14340,83257
Λόγος MLVSS/MLSS	-	0,64081591	0,685120884
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	6303,90886	5232,957022
3. Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος (απομάκρυνση φωσφόρου)			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$V_{ANAEP} = Q \cdot t$			
Q: παροχή εισερχόμενων λυμάτων			
t: χρόνος παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή			
Όρια χρόνου παραμονής στην αναερόβια δεξαμενή: $t = 1h - 2h$			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m^3/d	56000	56000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής: t	h	1,75	1,75
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος: V_{ANAEP}	m^3	4083,33333	4083,33333
Απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	5,6875	8,75
Υπολειπόμενος φώσφορος	mg/l	2,4375	3,75
Φυσικοχημική απομάκρυνση φωσφόρου			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
Χρησιμοποιούμενο κροκιδωτικό τριχλωριούχος σίδηρος (12% w/v Fe δηλαδή 120 kg/m ³)			
Δοσολογία:	1 gr P απαιτεί 2,7 gr Fe ³⁺		
	1 gr Fe ³⁺ παράγει 2,6 gr SS		

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	mg/l	1,4375	2,75
Χημικός απομακρυνόμενος φώσφορος	kg/d	80,5	154
Απαιτούμενος τριχλωριούχος σίδηρος	kg Fe ³⁺ /d	217,35	415,8
Συγκέντρωση τριχλωριούχου σιδήρου	kg/m ³	120	120
Απαιτούμενο διάλυμα Fe ³⁺	m ³ /d	1,81125	3,465
Συγκέντρωση ανόργανων απο φυσικοχημική απομάκρυνση: X _p	mg/l	10,09125	19,305

7. Δεξαμενή τελικής καθίζησης (ΔTK)

A. Απαιτούμενος όγκος ΔTK

$$G = \frac{(1+r) \cdot Q \cdot MLSS}{A}$$

$$q = \frac{Q}{A}$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$r = \frac{1-\lambda}{m-1}$$

$$V_{\Delta TK} = A \cdot h_{\pi\lambda}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Δείκτης καθιζησιμότητας: SVI	ml/(gTSS)	150	150
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Πλευρικό βάθος ΔTK: h _{πλ}	m	3,5	3,5
Φόρτιση στερεών:	kg MLSS/m ² d	120	120
Υδραυλικό φορτίο: q	m ³ /m ² d	14	14
λ	-	0,02966586	0,080412908
Βαθμός συμπύκνωσης: m	-	2	2
Ποσοστό επανακυκλοφορίας: r	-	0,97033414	0,919587092
Απαιτούμενη επιφάνεια: A _{ΔTK}	m ²	4000	4000
Απαιτούμενος όγκος: V _{ΔTK}	m ³	14000	14000
Αποροφούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m ³	2	2
Πλήθος δεξαμενών	-	1	1
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24
Μέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	672	672
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	245280	245280
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,0024	0,0024

B. Προσδιορισμός παροχής και ποσότητα περίσσειας ιλύος

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$W = \frac{\lambda \cdot MLSS - TSS_{out}}{m \cdot MLSS - TSS_{out}} \cdot Q$$

$$\lambda = \frac{\theta}{\theta_c}$$

$$\theta = \frac{V_{AIR}}{Q}$$

$$m = \frac{Su}{MLSS}$$

$$W = \frac{\frac{V_{AIR}}{Q} \cdot \theta_c \cdot MLSS - TSS_{out}}{S_u - TSS_{out}} \cdot Q$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συνολικός αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³ /d	15150	10950
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Επιλεγόμενος χρόνος παραμονής αερισμού: θ _{c,A}	d	10	4

Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	653,725736	1266,123982
Ποσότητα περίσσειας ιλύος: P _w	kg/d	5229,80589	10128,99186
Παραγωγή ιλύος ανα ισοδύναμο κάτοικο	gr/κατ/d	18,6778782	36,17497093

Γ. Προσδιορισμός ολικού χρόνου παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$\Theta_{c,TOTAL} = \frac{V_{TOTAL} \cdot MLSS}{W \cdot Su + (Q - W) \cdot TSS_{OUT}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	20300
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLSS	mg/l	4000	4000
Παροχή περίσσειας ιλύος: W	m ³ /d	653,725736	1266,123982
Συγκέντρωση βιολογικής ιλύος: Su	mg/l	8000	8000
Ολικά αιωρούμενα στερεά εξόδου: TSS _{OUT}	mg/l	15	15
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: $\Theta_{c,total}$	d	16,8976898	7,415525114
Τελικό: $\Theta_{c,total}$	d	16,8976898	7,415525114

8. Τελικός προσδιορισμός όγκων

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος όγκος πρωτοβάθμιας καθίσης: V _{ΔΠΚ}	m ³	4083,33333	4083,33333
Απαιτούμενος αερόβιος όγκος	m ³	15102,5318	10902,85074
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	10950
Απαιτούμενος ανοξικός όγκος	m ³	6303,90886	5232,957022
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ΑΝΟΞ}	m ³	6350	5250
Απαιτούμενος αναερόβιος όγκος	m ³	4083,33333	4083,33333
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ΑΝΑΕΡ}	m ³	4100	4100
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	20300
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίσης	m ³	14000	14000
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής τελικής καθίσης: V _{ΔΤΚ}	m ³	14000	14000

9. Σύστημα αερισμού

Τυπολόγιο υπολογισμού

Α. Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR

$$OTR = R_f = 0,59 \cdot Q \cdot F_0 \cdot E_H + 4,3 \cdot Q \cdot S_{NHO} \cdot E_N - 2,86 \cdot N_{den} + 0,024 \cdot V \cdot MLSS \cdot R_e$$

$$R_e^T = R_e^{20} \cdot e^{0,07 \cdot (T-20)}$$

$$V = V_{AIR} + V_{ΑΝΟΞ}$$

Β. Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR

$$SOTR = Rst = \frac{OTR}{n}$$

$$n = a \cdot f \cdot \frac{\beta \cdot E \cdot C_w - C_L}{C_s} \cdot 1,024^{T-20}$$

Γ. Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}

$$Q_{AIR} = \frac{SOTR}{[O_2\%] \cdot d_{AIR} \cdot SOTE \cdot H_u}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F _O	mg/l	136,5	210
Συγκέντρωση ολικού αζώτου εισόδου στο σύστημα: S _{NHO}	mg/l	39	60
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,97052907	0,981592627
Βαθμός απομάκρυνσης αμμωνιακού αζώτου: E _N	-	0,98380583	0,995514073
Άζωτο προς απονιτροποίηση: N _{den}	kg/d	918,311941	2068,127286
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS	mg/l	4000	4000

Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V_{AIR}	m^3	15150	10950
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: $V_{ANOΞ}$	m^3	6350	5250
Θερμοκρασία λυμάτων: T	$^{\circ}C$	15	25
Σταθερά: Re^{20}	$gO_2/(kgMLSS)$	3	3
Ταχύτητα ενδογενούς αναπνοής	$gO_2/(kgMLSS)$	2,11406427	4,257202646
Ζήτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: OTR	kgO_2/d	15353,2211	21899,82713
	kgO_2/h	639,717547	912,492797
Διορθωτικός συντελεστής για ανάμικτο υγρό: α	-	1	1
Συντελεστής παλαιότητας διαχυτήρων: f	-	0,6	0,6
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού απο το καθαρό νερό στο ανάμικτο υγρό: β	-	0,95	0,95
Συντελεστής υψομέτρου: E	-	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO στο ανάμικτο υγρό: C_L	mg/l	2	2
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T: C_w	mg/l	10,07	8,24
Τιμή κορεσμού για το διαλυμένο οξυγόνο DO σε καθαρό νερό και σε θερμοκρασία T=20: C_s	mg/l	9,07	9,07
Διορθωτικός συντελεστής : n	-	0,44456904	0,434073516
Ζήτηση οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες: SOTR	kgO_2/d	34535,0659	50451,88499
	kgO_2/h	1438,96108	2102,161874
Ποσοστό οξυγόνου στο αέρα: $O_2\%$	%	23,2	23,2
Πυκνότητα αέρα: d_{AIR}	kg/m^3	1,2	1,2
Βύθιση συστήματος αερισμού: H_u	m	5	5
Απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα: SOTE	%/m	5	5
Απαιτούμενη παροχή αέρα: Q_{AIR}	m^3/d	496193,475	724883,405
	m^3/h	20674,7281	30203,47521
Απόδοση επιφανειακού αερισμού	kgO_2/kWh	2,2	2,2
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	15697,7572	22932,67499
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	5729681,38	8370426,373
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,05606342	0,081902411
Απόδοση διαχυτήρων αερισμού	kgO_2/kWh	4	4
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	8633,76647	12612,97125
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/y	3151324,76	4603734,505
Κατανάλωση ανα ισοδύναμο κάτοικο	kWh/d/κατ	0,03083488	0,045046326
10.Χλωρίωση			
Συγκέντρωση χλωρίου (Cl_2)	mg/l	5	5
Συνολική ποσότητα χλωρίου	$kgCl_2/d$	280	280
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	1166,66667	1166,66667
Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή χλωρίωσης	min	30	30
	days	0,02083333	0,02083333
Σύστημα επεξεργασίας ιλύος			
Α.παχυντής βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgTSS/d$	7644	11760
Ποσότητα πτητικών στερεών πρωτοβάθμιας ιλύος	$kgVSS/d$	5350,8	8232
Συγκέντρωση πρωτοβάθμιας ιλύος	%	1,5	1,5
Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος προς πάχυνση	m^3/d	509,6	784
Πλήθος παχυντών	-	2	2
Πλευρικό βάθος δεξαμενής: h	m	4	4
Διαμέτρος δεξαμενής: d	m	9,86791752	12,23964531
Επιφάνεια δεξαμενής: $A_{παχ}$	m^2	76,44	117,6
Όγκος δεξαμενής: $V_{παχ}$	m^3	305,76	470,4
Επιφανειακή φόρτιση στερεών $G_{στερ} \leq G_{στερ,επ} = 1000 \text{ kg}/m^2/d$	$kg/m^2/d$	100	100
Υδραυλική φόρτιση $G_{υδρ} \leq G_{υδρ,επ} = 25 \text{ m}^3/m^2/d$	$m^3/m^2/d$	25	25
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	5083,26	7820,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	m^3/d	145,236	223,44
Απαιτούμενη ισχύς πυθμενικού ξέστρου	W/m^3	1,5	1,5
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	22,01472	33,8688
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	8035,3728	12362,112
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000078624	0,00012096

Β.Δεξαμενή αποθήκευσης βιολογικής υλούς			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	5229,805886	10128,99186
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	653,7257358	1266,123982
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1307,451472	2532,247965
Επιλεγόμενος όγκος δεξαμενής	m ³	1350	2550
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ωρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	251,0306825	486,1916093
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	91626,19912	177459,9374
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000896538	0,001736399
Γ.Μηχανικός παχυντής βιολογικής υλούς(τράπεζα πάχυνσης)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα περίσσειας υλούς: P _w	kg/d	5229,805886	10128,99186
Συγκέντρωση περίσσειας υλούς	%	0,8	0,8
Παροχή περίσσειας υλούς: W	m ³ /d	653,7257358	1266,123982
Ποσότητα περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: P _{w,6}	kg/d	6101,4402	11817,15717
Παροχή περίσσειας υλούς για 6 ημέρες λειτουργίας: W ₆	m ³ /d	762,680025	1477,144646
Ωρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	7	7
Ωριαία ποσότητα υλούς προς πάχυνση	kg/h	871,6343143	1688,16531
Ωριαία παροχή υλούς προς πάχυνση	m ³ /h	108,9542893	211,0206637
Πλήθος τραπεζών πάχυνσης	-	3	6
Δυναμικότητα κάθε τράπεζας πάχυνσης	kg/m/h	150	150
Ολική δυναμικότητα συστήματος πάχυνσης	kg/m/h	450	900
Πλάτος κάθε τράπεζας πάχυνσης	m	2	2
Φόρτιση τραπεζών πάχυνσης	kg/h/m	21,42857143	21,42857143
Ποσοστό κατακράτησης	-	0,95	0,95
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	4968,315592	9622,542267
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	99,36631183	192,4508453
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,779378	6,565087316
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε τράπεζα πάχυνσης	kW	2	2
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	6	12
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313
Ωρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,779378	6,565087316
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	40,676268	78,7810478
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	12731,67188	24658,46796
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000145272	0,000281361
Απαιτήσεις σε πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	5	5
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg	30,507201	59,08578585
Δ.Αναερόβιος χωνευτής υλούς (με συμπαραγωγή ενέργειας)			
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	kg/d	5083,26	7820,4
Συγκέντρωση παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης πρωτοβάθμιας υλούς	m ³ /d	145,236	223,44
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής υλούς (ολικά στερεά)	kg/d	4968,315592	9622,542267
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής υλούς	kg/d	3477,820914	6735,779587
Συγκέντρωση παχυμένης βιολογικής υλούς	%	5	5
Παροχή παχυμένης υλούς προς χώνευση	m ³ /d	99,36631183	192,4508453
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	12230,11559	20794,54227
Συνολική ποσότητα πτητικών στερεών (VSS)	kg/d	8561,080914	14556,17959
Συνολική παροχή προς χώνευση	m ³ /d	244,6023118	415,8908453
Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην δεξαμενή: θ _c	d	20	20
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενών	m ³	4892,046237	8317,816907
Πλήθος δεξαμενών χώνευσης	-	4	7
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χ_{ΩΝ}}	m	12	12
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χ_{ΩΝ}}	m	12	12
Λόγος D _{χ_{ΩΝ}} /h _{χ_{ΩΝ}}	-	1	1
Όγκος δεξαμενής χώνευσης	m ³	1356,48	1356,48
Συνολικός όγκος χωνευτών	m ³	5425,92	9495,36
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατά τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	4708,594503	8005,898773
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	3669,034678	6238,36268
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	8377,62918	14244,26145
Παροχή υλούς μετά τη χώνευση	m ³ /d	244,6023118	415,8908453
Συγκέντρωση υλούς μετά τη χώνευση	%	3,425	3,425
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	5	5
Συντελεστής προσαύξησης	-	1,15	1,15
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365
Ωρες λειτουργίας τη μέρα	h	24	24

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	748,77696	1310,35968
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	273303,5904	478281,2832
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,002674203	0,004679856
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	3852,486411	6550,280814
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερ/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	3852,486411	6550,280814
Θερμογόνος δύναμη βιοαερίου	kcal/m ³	5500	5500
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο	Kcal/d	21188675,26	36026544,48
	KJ/d	88653417,3	150735062,1
	MJ/d	88653,4173	150735,0621
	KWh/d	24625,94925	41870,85058
Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας			
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια	%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	kWh/d	7387,784775	12561,25517
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια	%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας	kWh/d	12312,97462	20935,42529
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου	%	20	20
Απώλειες	kWh/d	4925,18985	8374,170116
Απαιτούμενη θερμότητα για χώνευση λύος			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$Q_s = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$			
Q _s :Απαιτούμενη θερμότητα m:Ημερήσια ποσότητα λύος προς χώνευση c:Ειδική θερμότητα λύος T ₂ :Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T ₁ :Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος			
Παράμετρος			
Παροχή λύος προς χώνευση	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Πυκνότητα λύος	m ³ /d	244,6023118	415,8908453
Ημερήσια ποσότητα λύος προς χώνευση:m	kg/m ³	980	980
Ειδική θερμότητα λύος:c	kg/d	239710,2656	407573,0284
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂	J/kg °C	4200	4200
Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος:T ₁	°C	35	35
Απαιτούμενη θερμότητα:Q _s	°C	15	25
	kJ/d	20135662,31	17118067,19
	MJ/d	20135,66231	17118,06719
	kWh/d	5593,239531	4755,018665
Θερμικές απώλειες χωνευτών			
Τυπολόγιο υπολογισμού			
$Q_i = U \cdot A \cdot (T_2 - T_1)$			
Q _i :απώλειες θερμότητας U:Συντελεστής μεταφοράς θερμότητας A:Επιφάνεια υπολογισμού απωλειών T ₂ :Θερμοκρασία εντός του χωνευτή T ₁ :Θερμοκρασία τροφοδοσίας λύος			
Παράμετρος			
Θερμοκρασία εντός του χωνευτή: T ₂	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: T ₁	°C	35	35
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους: T ₁	°C	0	18
Μέσο πλευρικό βάθος δεξαμενής χώνευσης: h _{χΩΝ}	°C	5	15
Διάμετρος δεξαμενής χώνευσης: D _{χΩΝ}	m	12	12
Ύψος οροφής	m	12	12
Ύψος χωνευτή πάνω από το έδαφος	m	1,5	1,5
Ύψος χωνευτή κάτω από το έδαφος	m	10	10
Ύψος σφήνας	m	2	2
Επιφάνεια οροφής	m	2	2
Επιφάνεια τοιχωμάτων πάνω από το έδαφος	m ²	135,648	135,648
Επιφάνεια τοιχωμάτων κάτω από το έδαφος	m ²	376,8	376,8
Επιφάνεια σφήνας	m ²	75,36	75,36
Συντελεστής απωλειών στην οροφή	m ²	79,43641482	79,43641482
Συντελεστής απωλειών πάνω από το έδαφος	Kcal/h/m ² /°C	0,8	0,8
Συντελεστής απωλειών κάτω από το έδαφος	Kcal/h/m ² /°C	0,6	0,6
Συντελεστής απωλειών στον πυθμένα	Kcal/h/m ² /°C	0,55	0,55
Ολικές απώλειες χωνευτών	Kcal/h/m ² /°C	0,65	0,65
Ολική ημερήσια απώλεια θερμότητας	Kcal/d	1392325,833	1268367,44
Συνολική απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης χωνευτών	kWh/d	1618,192023	1474,124825
Ημερήσια παραγωγή θερμότητας απο το βιοαέριο	kWh/d	7211,431554	6229,14349
	kWh/d	12312,97462	20935,42529

Ε.Δεξαμενή αποθήκευσης χωνευμένης ιλύος				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 7 μέρες λειτουργίας	kg/d	8377,62918	14244,26145	
Ποσότητα ολικών στερεών μετά τη χώνευση για 6 μέρες λειτουργίας	kg/d	9773,90071	16618,30503	
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425	
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	244,6023118	415,8908453	
Υδραυλικός χρόνος παραμονής στη δεξαμενή: θ	d	2	2	
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m ³	489,2046237	831,7816907	
Απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης	W/m ³	8	8	
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	365	365	
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	24	24	
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	93,92728774	159,7020846	
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	34283,46003	58291,26088	
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000335455	0,000570365	
ΣΤ. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (Ταινιοφιλτρόπρεσες)				
Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
Ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση για 6 μέρες λειτουργίας (ολικά στερεά)	kg/d	9773,90071	16618,30503	
Ποσότητα πτητικών στερεών για αφυδάτωση για 6 ημέρες λειτουργία	kg/d	5493,360253	9340,215235	
Συγκέντρωση χωνευμένης ιλύος	%	3,425	3,425	
Παροχή χωνευμένης ιλύος	m ³ /d	285,3693638	485,2059862	
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h	7	7	
Ωριαία ποσότητα ιλύος προς αφυδάτωση	kg/h	1396,27153	2374,043575	
Ωριαία παροχή ιλύος προς αφυδάτωση	m ³ /h	40,76705197	69,31514089	
Πλήθος ταινιοφιλτροπρεσσών	-	5	8	
Δυναμικότητα κάθε ταινιοφιλτρόπρεσας	kgTSS/m/h	150	150	
Ολική δυναμικότητα συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης	kgTSS/m/h	750	1200	
Πλάτος κάθε πρέσας	m	2	2	
Φόρτιση στερεών ταινιοφιλτρόπρεσας	kg/h/m	21,42857143	21,42857143	
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	9285,205675	15787,38978	
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος (οργανικά στερεά)	kg/d	5218,692241	8873,204473	
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	%	25	25	
Παροχή αφυδατωμένης ιλύος	m ³ /d	37,1408227	63,14955911	
Ανοιγμένες ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	h	6,515933807	6,924293762	
Απορροφούμενη ισχύς από κάθε ταινιοφιλτρόπρεσσα	kW	2	2	
Συνολική απορροφούμενη ισχύς	kW	10	16	
Ημέρες λειτουργίας το χρόνο	d	313	313	
Ώρες λειτουργίας τη μέρα	h/d	6,515933807	6,924293762	
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	65,15933807	110,7887002	
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	kWh/year	20394,87282	34676,86316	
Κατανάλωση ενέργειας ανά ισοδύναμο κάτοικο	kWh/κατ/d	0,000232712	0,000395674	
Απαιτήσεις πολυηλεκτρολύτη	g/kgTSS	8	8	
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολύτη	kg/d	78,19120568	132,9464402	
Κατανάλωση ενέργειας υποβρύχιου αερισμού				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	2347,69	2347,69	2347,69
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1293,95	1293,95	1293,95
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)	kWh/d	196,00	196,00	196,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	10640,17	14408,17	12524,17
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	672,00	672,00	672,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	1968,92	1878,53	1923,72
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	405,19	772,16	588,68
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	1078,23	1839,32	1458,77
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	228,46	388,41	308,43
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	22,01	38,79	30,40
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	18852,62	23835,03	21343,82

Κατανάλωση ενέργειας επιφανειακού αερισμού				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλίστασιο εισόδου	kWh/d	2347,69	2347,69	2347,69
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1293,95	1293,95	1293,95
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔTK)	kWh/d	196,00	196,00	196,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	13779,72	18994,71	16387,21
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	672,00	672,00	672,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	1968,92	1878,53	1923,72
7.Πάχυνση βιολογικής ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	405,19	772,16	588,68
8.Χώνευση ιλύος	kWh/d	1078,23	1839,32	1458,77
9.Αφυδάτωση ιλύος	kWh/d	228,46	388,41	308,43
10.Αντλίστασιο στραγγιδίων	kWh/d	22,01	38,79	30,40
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	21992,17	28421,57	25206,87

Υπολογισμός εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ)

1. Από βιολογικές διεργασίες

A. Παραγωγή CO₂ από την αποσύνθεση βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού:

$$x_{decay} = Q \cdot HRT \cdot MLVSS \cdot b_H$$

x_{decay} : η βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα (kgVSS/d)

Q: η μέση ημερήσια παροχή (m³/d)

HRT: ο υδραυλικός χρόνος παραμονής (days)

MLVSS: η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

b_H : ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών (days⁻¹)

$$CO_{2,biomass_decay} = x_{decay} \cdot 1,947$$

CO_{2,biomass_decay}: παραγόμενη ποσότητα CO₂

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Επιλεγόμενος αερόβιος όγκος: V _{AIR}	m ³	15150	10950
Επιλεγόμενος ανοξικός όγκος: V _{ANOΞ}	m ³	6350	5250
Επιλεγόμενος αναερόβιος όγκος: V _{ANAEP}	m ³	4100	4100
Συνολικός όγκος βιολογικού αντιδραστήρα: V _{TOTAL}	m ³	25600	20300
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	56000	56000
Υδραυλικός χρόνος παραμονής: HRT	d	0,457142857	0,3625
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού: MLVSS	mg/l	2563,263644	2740,483538
Ειδική ταχύτητα φθοράς των ετεροτροφικών μικροοργανισμών: b_H	d ⁻¹	0,06	0,05
Βιομάζα που αποσυντίθεται ανά ημέρα: x_{decay}	kgVSS/d	3937,172956	2781,590791
Παραγόμενη ποσότητα CO ₂ : CO _{2,biomass_decay}	kg/d	7665,675746	5415,757269

B. Παραγωγή CO₂ από την παραγωγή βιομάζας

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$R_{O_2} = \left[f - \frac{K_e \cdot Y_H}{1 + b_H \cdot \theta_{C,TOTAL}} \right] \cdot E_H \cdot Q \cdot F_0$$

$$CO_{2,BOD_oxydation} = 1.1 \cdot R_{O_2}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παροχή εισερχόμενων λυμάτων: Q	m ³ /d	56000	56000
Ειδική ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μ/ο: b _H	d ⁻¹	0,06	0,05
Συντελεστής παραγωγής ετεροτροφικής βιομάζας: Y _H	kgVSS/kgBOD ₅	0,65	0,65
Συγκέντρωση BOD5 εισόδου στο σύστημα: F ₀	mg/l	136,5	210
Βαθμός απομάκρυνσης οργανικού φορτίου: E _H	-	0,970529071	0,981592627
Ολικός χρόνος παραμονής στερεών στο σύστημα: Θ _{c,total}	days	16,89768977	7,415525114
Ισοδύναμο BOD _u της μάζας των μικροοργανισμών: K _e	-	1,4	1,4
f: BOD _u / BOD ₅	mg/l	1,6	1,6
Ολική απαίτηση οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου: R _{O2}	kgO ₂ /d	8517,672894	10806,38919
	kgO ₂ /h	354,9030372	450,2662165
Παραγόμενο CO ₂ : CO _{2,BOD_oxydation}	kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811

Γ. Κατανάλωση CO₂ κατά τη νιτροποίηση

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,consumed} = 4,49 \cdot N_{nitro}$$

Παράμετρος	Μ.Μ	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	2184	3360
Ολικό άζωτο εξόδου: TN _{OUT}	kg/d	840	840
Αμμωνιακό άζωτο εξόδου: (NH ₄ -N) _{OUT}	kg/d	35,3680589	15,07271382
Νιτρικό άζωτο εξόδου: (NH ₃ -N) _{OUT}	kg/d	616	392
Οργανικό άζωτο εξόδου: (N _{ORG}) _{OUT}	kg/d	112	2,5
Οργανικό άζωτο στη βιομάζα: N _{bio}	kg/d	327,6	504
Οργανικό άζωτο στην περίσσεια ιλύ: N _{s1}	kg/d	174,72	268,8
Άζωτο προς νιτροποίηση: N _{nitro}	kg/d	1534,311941	2460,127286
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση CO _{2,consumed}	kgCO ₂ /d	6889,060616	11045,97151

Δ. Παραγωγή N₂O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO₂

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$N_2O_{emission} = Q \cdot TN_{IN} \cdot 0,005$$

$$CO_{2,equivalent} = N_2O_{emission} \cdot GWPN_2O = 0,005 \cdot 296 \cdot Q \cdot TN_{IN}$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ολικό άζωτο εισόδου: TN _{IN}	kg/d	2184	3360
Μέση ημερήσια παροχή: Q	m ³ /d	56000	56000
Δυναμικό συμβολής N ₂ O στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: GWPN ₂ O	-	296	296
Παραγωγή ισοδύναμου CO ₂	kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
	kgCO ₂ /h	134,68	207,2

2.Απο αναερόβια χώνευση (με συμπαραγωγή ενέργειας)

Α. Παραγωγή CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogas} = 0,99 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot \frac{44}{16} \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	Μ.Μ.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα ολικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος	kg/d	7261,8	11172
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος: W _{VSS,PRIM}	kg/d	5083,26	7820,4
Ποσότητα παχυμένης βιολογικής ιλύος (ολικά στερεά)	kg/d	4968,315592	9622,542267
Ποσότητα πτητικών στερεών παχυμένης βιολογικής ιλύος: W _{VSS,SEC}	kg/d	3477,820914	6735,779587
Συνολική ποσότητα ολικών στερεών (TSS)	kg/d	12230,11559	20794,54227
Ποσοστό πτητικών στερεών που απομακρύνονται κατα τη χώνευση	%	45	45
Ποσότητα πτητικών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	4708,594503	8005,898773
Ποσότητα αδρανών στερεών μετά τη χώνευση	kg/d	3669,034678	6238,36268
Ποσότητα πτητικών στερεών που απομακρύνονται	kg/d	3852,486411	6550,280814
Συντελεστής παραγωγής βιοαερίου	m ³ βιοαερί/kgVSS	1	1
Ημερήσια παραγωγή βιοαερίου	m ³ /d	3852,486411	6550,280814
Παραγωγή CO _{2,biogas}	kgCO ₂ /d	7488,713498	12732,86161

Β. Παραγωγή CO₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,biogass,leakage} = 0,01 \cdot \left[0,737 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) + 0,446 \cdot 23 \cdot 50\% \cdot (W_{VSS,PRIM} + W_{VSS,SEC}) \right]$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Παραγωγή CO _{2,biogass,leakage}	kgCO ₂ /d	423,5808809	720,2033755

3. Έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ για υποβρύχιο αερισμό

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	18852,61779	23835,0305
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	7387,784775	12561,25517
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ:E _{req}	kWh/d	11464,83301	11273,77532
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	6767,799842	6655,016674

Α. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ για επιφανειακό αερισμό

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2,electricity} = E_{req} \cdot F \cdot EF$$

E_{req}: η κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕΛ

F: ποσοστό συμμετοχής κάθε καυσίμου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

EF: ο συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε καυσίμου

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ημερήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (συνολική)	kWh/d	21992,16923	28421,5655
Ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο	kWh/d	7387,784775	12561,25517
Απαιτήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ:E _{req}	kWh/d	14604,38445	15860,31032
Ποσοστό συμμετοχής λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	53,1	53,1
Ποσοστό συμμετοχής πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	9,85	9,85
Ποσοστό συμμετοχής φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	%	18,45	18,45
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου λιγνίτη	grCO ₂ /kWh	877	877
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου πετρελαίου	grCO ₂ /kWh	604	604
Συντελεστής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου φυσικού αερίου	grCO ₂ /kWh	353	353
Παραγωγή CO ₂ από κατανάλωση Η/Ε απλο ΔΕΗ:CO _{2,electricity}	kgCO ₂ /d	8621,106885	9362,491856

Β. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου από τη διάθεση της περίσσεια ιλύος σε

Τυπολόγιο υπολογισμού

$$CO_{2, \text{sanitary}} = 110/113 \cdot W_{SS, \text{sanitary}} + (40/113) \cdot (44/16) \cdot W_{SS, \text{sanitary}}$$

Παράμετρος	M.M.	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ποσότητα οργανικών στερεών προς διάθεση σε ΧΥΤΑ	kgSS/d	5218,692241	8873,204473
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου στον πυρκαύσης του ΧΥΤΑ: W _{SS, sanitary}	kgCO ₂ /d	10160,28578	17275,26535

Γ. Παραγωγή ισοδύναμου CO₂ από την παραγωγή των χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη ε.ε.λ.

Ποσότητα τριχλωριούχου σιδήρου	kg Fe ³⁺ /d	217,35	415,8
Ποσότητα χλωρίου	kgCl ₂ /d	280	280
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από πάχυνση	kgπολ/d	30,507201	59,08578585
Ποσότητα πολυηλεκτρολύτη από αφυδάτωση	kgπολ/d	78,19120568	132,9464402
Συνολική ποσότητα πολυηλεκτρολίτη	kgπολ/d	108,6984067	192,0322261
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	419,5252914	775,5187843

4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για υποβρύχιο αερισμό

Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-6889,06062	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από Δ	kgCO ₂ /d	6767,799842	6655,016674
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	10160,28578	17275,26535
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	419,5252914	775,5187843
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	38638,2806	49388,47966
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,110395087	0,141109942

4. Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για επιφανειακό αερισμό

Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	8621,106885	9362,491856
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	10160,28578	17275,26535
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	419,5252914	775,5187843
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	40491,58765	52095,95484
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,11569025	0,148845585

ΣΕΝΑΡΙΟ ΒΠ (ΑΠΟΔΟΣΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ)
(3, 3,5, 4, 4,5, 5 kgO₂/kWh)

70.000 I.K.

Κατανάλωση ενέργειας για απόδοση 3 kgO ₂ /kWh)				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	469,5384615	469,5384615	469,5384615
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	686,2187476	686,2187476	686,2187476
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	3343,7394	5559,90025	4451,819825
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	134,4	134,4	134,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	253,338543	208,3381998	230,8383714
6.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	131,028157	228,373732	179,7009445
7.Αφυδάτωση υλός	kWh/d	37,87950324	66,07542267	51,97746295
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	4,203287643	7,323632181	5,763459912
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	5060,3461	7360,168446	6210,257273

Κατανάλωση ενέργειας για απόδοση 3,5 kgO ₂ /kWh)				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	469,5384615	469,5384615	469,5384615
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	686,2187476	686,2187476	686,2187476
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	2927,776629	4821,857358	3874,816993
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	134,4	134,4	134,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	253,338543	208,3381998	230,8383714
6.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	131,028157	228,373732	179,7009445
7.Αφυδάτωση υλός	kWh/d	37,87950324	66,07542267	51,97746295
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	4,203287643	7,323632181	5,763459912
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4644,383329	6622,125553	5633,254441

Κατανάλωση ενέργειας για απόδοση 4 kgO ₂ /kWh)				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	469,5384615	469,5384615	469,5384615
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	686,2187476	686,2187476	686,2187476
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	2615,80455	4268,325188	3442,064869
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	134,4	134,4	134,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	253,338543	208,3381998	230,8383714
6.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	131,028157	228,373732	179,7009445
7.Αφυδάτωση υλός	kWh/d	37,87950324	66,07542267	51,97746295
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	4,203287643	7,323632181	5,763459912
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4332,41125	6068,593384	5200,502317

Κατανάλωση ενέργειας για απόδοση 4,5 kgO ₂ /kWh)				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	469,5384615	469,5384615	469,5384615
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	686,2187476	686,2187476	686,2187476
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	2373,1596	3837,800167	3105,479884
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	134,4	134,4	134,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας	kWh/d	253,338543	208,3381998	230,8383714
6.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	131,028157	228,373732	179,7009445
7.Αφυδάτωση υλός	kWh/d	37,87950324	66,07542267	51,97746295
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	4,203287643	7,323632181	5,763459912
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	4089,7663	5638,068363	4863,917331

Κατανάλωση ενέργειας για απόδοση 5 kgO ₂ /kWh)								
					M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου					kWh/d	469,5384615	469,5384615	469,5384615
2.Προεπεξεργασία					kWh/d	686,2187476	686,2187476	686,2187476
3.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική					kWh/d	2179,04364	3493,38015	2836,211895
4.Δεξαμενή τελικής καθίζησης					kWh/d	134,4	134,4	134,4
5.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας					kWh/d	253,338543	208,3381998	230,8383714
6.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)					kWh/d	131,028157	228,373732	179,7009445
7.Αφudάτωση υλός					kWh/d	37,87950324	66,07542267	51,97746295
8.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων					kWh/d	4,203287643	7,323632181	5,763459912
Συνολική κατανάλωση ενέργειας					kWh/d	3895,65034	5293,648346	4594,649343

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για απόδοση 3kgO ₂ /kWh			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	2619,578332	3637,788333
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	2987,170376	4344,777355
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO ₂ /d	9189,889708	12803,26656
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO ₂ /d/κατ.	0,131284139	0,182903808

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για απόδοση 3,5kgO ₂ /kWh			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	2619,578332	3637,788333
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	2741,623601	3909,103624
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO ₂ /d	8944,342933	12367,59283
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO ₂ /d/κατ.	0,127776328	0,176679898

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για απόδοση 4kgO ₂ /kWh			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	2619,578332	3637,788333
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	2557,463519	3582,348326
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO ₂ /d	8760,182851	12040,83753
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO ₂ /d/κατ.	0,125145469	0,172011965

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για απόδοση 4,5kgO ₂ /kWh				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2619,578332	3637,788333
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2414,2279	3328,205316
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO ₂ /d	8616,947232	11786,69452
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO ₂ /d/κατ.	0,123099246	0,16838135

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για απόδοση 5kgO ₂ /kWh				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2619,578332	3637,788333
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2299,639404	3124,890908
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO ₂ /d	8502,358736	11583,38011
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO ₂ /d/κατ.	0,121462268	0,165476859

**ΣΕΝΑΡΙΟ Γ (ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΟΥ ΟΛΙΚΟΥ ΣΕ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΟΥ
ΑΖΩΤΟΥ ΣΕ N₂O)**

ΠΟΣΟΣΤΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ 0,01%, 0,035%, 0,1%, 0,3%, 0,5%, 1%, 2%

70.000 I.K.

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN _{IN} σε N ₂ O 0,01%				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2735,175719	4110,513282
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	12,92928	19,8912
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2557,727133	3582,807636
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	8242,509132	11539,35299
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,11775013	0,1648479

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN _{IN} σε N ₂ O 0,035%				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2735,175719	4110,513282
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	45,25248	69,6192
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2557,727133	3582,807636
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	8274,832332	11589,08099
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,11821189	0,1655583

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN _{IN} σε N ₂ O 0,1%				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2735,175719	4110,513282
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	129,2928	198,912
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2557,727133	3582,807636
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	8358,872652	11718,37379
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,119412466	0,16740534

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN _{IN} σε N ₂ O 0,3%				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2735,175719	4110,513282
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	387,8784	596,736
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2557,727133	3582,807636
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	8617,458252	12116,19779
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,123106546	0,17308854

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN _{IN} σε N ₂ O 0,5%				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2735,175719	4110,513282
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2557,727133	3582,807636
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	8876,043852	12514,02179
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,126800626	0,17877174

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN _{IN} σε N ₂ O 1%				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2735,175719	4110,513282
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	1292,928	1989,12
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2557,727133	3582,807636
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	9522,507852	13508,58179
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,136035826	0,19297974

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN _{IN} σε N ₂ O 2%				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2735,175719	4110,513282
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	2585,856	3978,24
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2557,727133	3582,807636
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	10815,43585	15497,70179
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,154506226	0,22139574

350.000 I.K.

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN_{IN} σε N_2O 0,01%			
Παραγωγή CO_2 από την αποσύνθεση βιομάζας	kg CO_2 /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO_2 από την παραγωγή βιομάζας	kg CO_2 /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση	kg CO_2 /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N_2O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2	kg CO_2 /d	64,6464	99,456
Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kg CO_2 /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO_2 από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kg CO_2 /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kg CO_2 /d	6767,799842	6655,016674
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kg CO_2 /d	10160,28578	17275,26535
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από την παραγωγή χημικών	kg CO_2 /d	702,6052914	1058,598784
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO_2/d	35753,687	44798,21566
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO_2/d/κατ.	0,102153391	0,127994902

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN_{IN} σε N_2O 0,035%			
Παραγωγή CO_2 από την αποσύνθεση βιομάζας	kg CO_2 /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO_2 από την παραγωγή βιομάζας	kg CO_2 /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση	kg CO_2 /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N_2O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2	kg CO_2 /d	226,2624	348,096
Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kg CO_2 /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO_2 από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kg CO_2 /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kg CO_2 /d	6767,799842	6655,016674
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kg CO_2 /d	10160,28578	17275,26535
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από την παραγωγή χημικών	kg CO_2 /d	702,6052914	1058,598784
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO_2/d	35915,303	45046,85566
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO_2/d/κατ.	0,102615151	0,128705302

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN_{IN} σε N_2O 0,1%			
Παραγωγή CO_2 από την αποσύνθεση βιομάζας	kg CO_2 /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO_2 από την παραγωγή βιομάζας	kg CO_2 /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση	kg CO_2 /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N_2O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2	kg CO_2 /d	646,464	994,56
Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kg CO_2 /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO_2 από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kg CO_2 /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kg CO_2 /d	6767,799842	6655,016674
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kg CO_2 /d	10160,28578	17275,26535
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από την παραγωγή χημικών	kg CO_2 /d	702,6052914	1058,598784
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO_2/d	36335,5046	45693,31966
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO_2/d/κατ.	0,103815727	0,130552342

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN_{IN} σε N_2O 0,3%			
Παραγωγή CO_2 από την αποσύνθεση βιομάζας	kg CO_2 /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO_2 από την παραγωγή βιομάζας	kg CO_2 /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO_2 κατά τη νιτροποίηση	kg CO_2 /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N_2O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO_2	kg CO_2 /d	1939,392	2983,68
Παραγωγή CO_2 από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kg CO_2 /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO_2 από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kg CO_2 /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kg CO_2 /d	6767,799842	6655,016674
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ	kg CO_2 /d	10160,28578	17275,26535
Έμμεσες εκπομπές CO_2 από την παραγωγή χημικών	kg CO_2 /d	702,6052914	1058,598784
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO_2/d	37628,4326	47682,43966
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO_2/d/κατ.	0,107509807	0,136235542

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN _{IN} σε N ₂ O 0,5%				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	6767,799842	6655,016674
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	10160,28578	17275,26535
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	702,6052914	1058,598784
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	38921,3606	49671,55966
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,111203887	0,141918742

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN _{IN} σε N ₂ O 1%				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	6464,64	9945,6
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	6767,799842	6655,016674
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	10160,28578	17275,26535
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	702,6052914	1058,598784
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	42153,6806	54644,35966
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,120439087	0,156126742

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για μετατροπή του TN _{IN} σε N ₂ O 2%				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	12929,28	19891,2
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	6767,799842	6655,016674
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	10160,28578	17275,26535
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	702,6052914	1058,598784
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	48618,3206	64589,95966
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,138909487	0,184542742

ΣΕΝΑΡΙΟ Δ (ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΩΝ ΟΛΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΤΗ ΔΠΚ)

ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗΣ 50%,60%,70%

350.000 I.K.

Κατανάλωση ενέργειας για απόκρυψη του 60% των TSS στη ΔΠΚ				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	2347,69	2347,69	2347,69
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1293,95	1293,95	1293,95
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔTK)	kWh/d	196,00	196,00	196,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	10640,17	14408,17	12524,17
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	672,00	672,00	672,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	1124,20	1077,99	1101,09
7.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	405,19	772,16	588,68
8.Χώνευση υλός	kWh/d	1078,23	1839,32	1458,77
9.Αφυδάτωση υλός	kWh/d	228,46	388,41	308,43
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	22,01	38,79	30,40
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	18007,90	23034,49	20521,19

Κατανάλωση ενέργειας για απόκρυψη του 50% των TSS στη ΔΠΚ				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	2347,69	2347,69	2347,69
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1293,95	1293,95	1293,95
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔTK)	kWh/d	196,00	196,00	196,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	11072,67	15040,17	13056,42
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	672,00	672,00	672,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	1121,90	1070,79	1096,35
7.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	451,33	849,74	650,53
8.Χώνευση υλός	kWh/d	1086,82	1667,64	1377,23
9.Αφυδάτωση υλός	kWh/d	218,67	374,99	296,83
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	22,11	39,16	30,63
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	18483,14	23552,12	21017,63

Κατανάλωση ενέργειας για απόκρυψη του 70% των TSS στη ΔΠΚ				
	M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου	kWh/d	2347,69	2347,69	2347,69
2.Προεπεξεργασία	kWh/d	1293,95	1293,95	1293,95
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔTK)	kWh/d	196,00	196,00	196,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική	kWh/d	10177,05	13776,17	11976,61
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης	kWh/d	672,00	672,00	672,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας	kWh/d	1126,49	1085,19	1105,84
7.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)	kWh/d	359,06	694,59	526,82
8.Χώνευση υλός	kWh/d	1069,63	1823,81	1446,72
9.Αφυδάτωση υλός	kWh/d	238,25	401,83	320,04
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	kWh/d	21,92	38,43	30,17
Συνολική κατανάλωση ενέργειας	kWh/d	17502,05	22329,66	19915,85

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για απομάκρυνση στη ΔΠΚ του 60% των TSS				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	6269,153617	6182,448912
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	10160,28578	17275,26535
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	702,6052914	1058,598784
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	38422,71438	49198,9919
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,109779184	0,140568548

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για απομάκρυνση στη ΔΠΚ του 50% των TSS				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	8006,527248	5629,16691
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	9981,562247	12656,03456
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	7167,237583	12292,07968
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	405,397377	695,2716168
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	6736,904486	6744,703756
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	9724,124458	16677,23601
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	704,05249	1062,697237
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	39069,06527	49684,01826
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,111625901	0,141954338

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για απομάκρυνση στη ΔΠΚ του 70% των TSS				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	7318,126215	5215,770555
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	8753,832353	11123,01436
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	7810,189413	13173,64354
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	441,7643848	745,1351342
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	5783,331754	5509,69153
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	10596,4471	17873,29468
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	701,1580927	1054,500332
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	37748,10869	48621,87862
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,107851739	0,138919653

**ΣΕΝΑΡΙΟ Ε (ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ ΤΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ)**

ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΠΜΑΚΡΥΝΣΗΣ: 40%, 45%, 50%

350.000 ι.κ.

Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας για απομάκρυνση στη χώνευση του 45% των VSS				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	7387,784775	12561,25517
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	12312,97462	20935,42529
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	4925,18985	8374,170116

Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας για απομάκρυνση στη χώνευση του 40% των VSS				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	6566,9198	11165,56015
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	10944,86633	18609,26692
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	4377,946533	7443,70677

Μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας για απομάκρυνση στη χώνευση του 50% των VSS				
Ποσοστό μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια		%	30	30
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας		kWh/d	8208,64975	13956,95019
Ποσοστό μετατροπής σε θερμική ενέργεια		%	50	50
Παραγωγή θερμικής ενέργειας		kWh/d	13681,08292	23261,58366
Ποσοστό απωλειών στην καύση του βιοαερίου		%	20	20
Απώλειες		kWh/d	5472,433167	9304,633462

Κατανάλωση ενέργειας για απομάκρυνση στη χώνευση του 45% των VSS					
		M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου		kWh/d	2347,69	2347,69	2347,69
2.Προεπεξεργασία		kWh/d	1293,95	1293,95	1293,95
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)		kWh/d	196,00	196,00	196,00
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική		kWh/d	10640,17	14408,17	12524,17
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης		kWh/d	672,00	672,00	672,00
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας		kWh/d	1124,20	1077,99	1101,09
7.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)		kWh/d	405,19	772,16	588,68
8.Χώνευση υλός		kWh/d	1078,23	1839,32	1458,77
9.Αφυδάτωση υλός		kWh/d	228,46	388,41	308,43
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων		kWh/d	22,01	38,79	30,40
Συνολική κατανάλωση ενέργειας		kWh/d	18007,90	23034,49	20521,19

Κατανάλωση ενέργειας ενέργειας για απομάκρυνση στη χώνευση του 40% των VSS						
			M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου			kWh/d	2347,692308	2347,692308	2347,692308
2.Προεπεξεργασία			kWh/d	1293,949347	1293,949347	1293,949347
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)			kWh/d	196	196	196
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική			kWh/d	10640,16647	14408,17125	12524,16886
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης			kWh/d	672	672	672
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας			kWh/d	1124,197953	1077,989413	1101,093683
7.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)			kWh/d	405,1932065	772,1635527	588,6783796
8.Χώνευση υλός			kWh/d	1078,225851	1839,319122	1458,772486
9.Αφυδάτωση υλός			kWh/d	240,1102656	408,2230284	324,166647
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων			kWh/d	21,97919669	38,73182209	30,35550939
Συνολική κατανάλωση ενέργειας			kWh/d	18019,51459	23054,23984	20536,87722

Κατανάλωση ενέργειας ενέργειας για απομάκρυνση στη χώνευση του 50% των VSS						
			M.M	Χειμώνας	Καλοκαίρι	M.O.
1.Αντλιοστάσιο εισόδου			kWh/d	2347,69	2347,69	2347,69
2.Προεπεξεργασία			kWh/d	1293,95	1293,95	1293,95
3.Δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ΔΤΚ)			kWh/d	196	196	196
4.Δεξαμενές αερισμού, αναερόβια, ανοξική			kWh/d	10640,2	14408,2	12524,2
5.Δεξαμενή τελικής καθίζησης			kWh/d	672	672	672
6.Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας			kWh/d	1124,2	1077,99	1101,09
7.Πάχυνση βιολογικής υλός (δεξαμενή αποθήκευσης, τράπεζες πάχυνσης)			kWh/d	405,193	772,164	588,678
8.Χώνευση υλός			kWh/d	1078,23	1839,32	1458,77
9.Αφυδάτωση υλός			kWh/d	216,805	368,598	292,701
10.Αντλιοστάσιο στραγγιδίων			kWh/d	22,0508	38,8536	30,4522
Συνολική κατανάλωση ενέργειας			kWh/d	17996,3	23014,7	20505,5

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για απομάκρυνση στη χώνευση του 45% των VSS			
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας	kgCO ₂ /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας	kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση	kgCO ₂ /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂	kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου	kgCO ₂ /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα	kgCO ₂ /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ	kgCO ₂ /d	6269,153617	6182,448912
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ	kgCO ₂ /d	10160,28578	17275,26535
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών	kgCO ₂ /d	702,6052914	1058,598784
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	kgCO₂/d	38422,71438	49198,9919
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο	kgCO₂/d/κατ.	0,109779184	0,140568548

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για απομάκρυνση στη χώνευση του 40% των VSS				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	6656,634221	11318,09921
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	376,5163386	640,1807782
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	6760,575507	7018,000561
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	11083,94812	18845,74401
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	709,3970822	1070,146687
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	38965,44658	50121,78512
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,139162309	0,179006375

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου για απομάκρυνση στη χώνευση του 50% των VSS				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	8320,792776	14147,62402
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	470,6454233	800,2259728
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	5777,731728	5346,897263
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	9236,623435	15704,78668
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	695,8135005	1047,050882
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	37879,98218	48276,19868
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,135285651	0,172414995

**ΣΕΝΑΡΙΟ ΣΤ (ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ ΣΕ
ΧΥΤΑ Ή ΚΑΥΣΗ ΑΥΤΗΣ)**

20.000 I.K.

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	579,534418	568,6567759
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	748,2698822	1040,631621
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-393,660607	-633,111394
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	184,704	284,16
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	755,5339353	1048,362332
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	655,5656458	1123,826821
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	16,25432903	37,19576406
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO ₂ /d	2546,201604	3469,72192
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO ₂ /d/κατ.	0,12731008	0,173486096

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου από την καύση της ιλύος				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	579,534418	568,6567759
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	748,2698822	1040,631621
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-393,6606066	-633,111394
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	184,704	284,16
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	755,5339353	1048,362332
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την καύση της ιλύος		kgCO ₂ /d	936,5223511	1605,466888
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	16,25432903	37,19576406
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO ₂ /d	2827,158309	3951,361986
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO ₂ /d/κατ.	0,141357915	0,197568099

50.000 I.K.

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	1435,037607	1397,947908
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	1869,666966	2598,598032
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-984,151517	-1582,778485
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	461,76	710,4
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	1822,924777	2543,386224
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	1626,591452	2776,70662
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	40,40702693	92,37928839
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO ₂ /d	6272,236311	8536,639587
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO ₂ /d/κατ.	0,125444726	0,170732792

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου από την καύση της ιλύος				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	1435,037607	1397,947908
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	1869,666966	2598,598032
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-984,1515165	-1582,778485
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	461,76	710,4
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	1822,924777	2543,386224
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την καύση της ιλύος		kgCO ₂ /d	2323,702074	3966,723743
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	40,40702693	92,37928839
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO ₂ /d	6969,346934	9726,656709
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO ₂ /d/κατ.	0,139386939	0,194533134

70.000 I.K.

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2619,578332	3637,788333
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,81212	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2557,463519	3582,348326
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2257,511773	3933,393875
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	8760,182851	12040,83753
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,125145469	0,172011965

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου από την καύση της ιλύος				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2000,773586	1978,4517
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2619,578332	3637,788333
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1377,812123	-2215,889879
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	646,464	994,56
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2557,463519	3582,348326
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την καύση της ιλύος		kgCO ₂ /d	3225,016818	5619,134107
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	56,20376464	130,1851742
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	9727,687896	13726,57776
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,13896697	0,196093968

100.000 I.K.

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2215,859395	1560,698523
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2680,543128	3397,43932
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1968,303033	-3155,991861
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	923,52	1420,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	2144,627808	3650,448911
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	121,3056604	206,4787718
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	1604,101059	1376,049417
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	2380,676938	4052,236713
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	116,1481126	215,3899115
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	10218,47907	12723,54971
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,102184791	0,127235497

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου από την καύση της ιλύος				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	2215,8594	1560,69852
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	2680,5431	3397,43932
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-1968,303	-3155,9919
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	923,52	1420,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	2144,6278	3650,44891
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	121,30566	206,478772
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	1604,1011	1376,04942
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την καύση της ιλύος		kgCO ₂ /d	4647,9883	7911,50977
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	116,14811	215,389911
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	12485,79	16582,8228
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,1248579	0,16582823

150.000 I.K.

Συνολική παραγωγή αερίων θερμικηπίου από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	3293,845047	2321,03883
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	4016,668804	5092,954933
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-2952,45455	-4733,987792
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	1385,28	2131,2
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	3211,113769	5461,103509
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	181,6288471	308,8940491
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2362,383909	1970,334719
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	3564,54601	6062,181574
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	174,0299407	322,6042969
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμικηπίου		kgCO₂/d	15237,04178	18936,32412
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμικηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,101580279	0,126242161

Συνολική παραγωγή αερίων θερμικηπίου από την καύση της υλός				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	3293,845	2321,03883
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	4016,6688	5092,95493
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-2952,4545	-4733,9878
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	1385,28	2131,2
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	3211,1138	5461,10351
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	181,62885	308,894049
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	2362,3839	1970,33472
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την καύση της υλός		kgCO ₂ /d	6959,3517	11835,6878
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	174,02994	322,604297
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμικηπίου		kgCO₂/d	18631,848	24709,8304
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμικηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,1242123	0,1647322

200.000 I.K.

Συνολική παραγωγή αερίων θερμικηπίου από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	4386,802722	3094,71844
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	5356,394239	6794,07607
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-3936,606066	-6311,983723
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	1847,04	2841,6
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	4277,599729	7271,758106
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	241,9520338	411,3093264
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	3126,73454	2598,556034
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση υλός σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	4748,415081	8072,126436
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	231,9117689	429,8186824
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμικηπίου		kgCO₂/d	20280,24405	25201,97937
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμικηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,10140122	0,126009897

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου από την καύση της ιλύος				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	4386,8027	3094,71844
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	5356,3942	6794,07607
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-3936,6061	-6311,9837
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	1847,04	2841,6
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	4277,5997	7271,75811
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	241,95203	411,309326
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	3126,7345	2598,55603
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την καύση της ιλύος		kgCO ₂ /d	9270,7152	15759,8659
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	231,91177	429,818682
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	24802,544	32889,7188
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,1240127	0,16444859

350.000 Ι.Κ.

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	7665,675746	5415,757269
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	9369,440183	11887,02811
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-6889,060616	-11045,97151
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	7488,713498	12732,86161
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	423,5808809	720,2033755
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	5286,309839	4511,345614
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	8312,961091	14134,30801
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	405,9417096	752,4229794
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	35295,88233	44080,75546
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,100845378	0,125945016

Συνολική παραγωγή αερίων θερμοκηπίου από την καύση της ιλύος				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	7665,6757	5415,75727
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	9369,4402	11887,0281
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-6889,0606	-11045,972
Παραγωγή N ₂ O κατά την απονιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	3232,32	4972,8
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	7488,7135	12732,8616
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	423,58088	720,203376
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	5286,3098	4511,34561
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την καύση της ιλύος		kgCO ₂ /d	16230,067	27595,5537
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	405,94171	752,422979
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου		kgCO₂/d	43212,988	57542,0012
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,1234657	0,16440572

500.000 I.K.

Συνολική παραγωγή αερίων θερμικηπίου από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	10929,57675	7990,242868
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	13384,98649	16893,5715
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-9841,515165	-15779,95931
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	4617,6	7104
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	10688,17138	18747,61975
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	604,5504411	1060,413553
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	7639,311697	6216,999456
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από διάθεση ιλύος σε ΧΥΤΑ		kgCO ₂ /d	11864,56831	20811,08238
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	579,5871942	1093,288945
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμικηπίου		kgCO₂/d	50466,83709	64137,25914
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμικηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,100933674	0,128274518

Συνολική παραγωγή αερίων θερμικηπίου από την καύση της ιλύος				
Παραγωγή CO ₂ από την αποσύνθεση βιομάζας		kgCO ₂ /d	10929,577	7990,24287
Παραγωγή CO ₂ από την παραγωγή βιομάζας		kgCO ₂ /d	13384,986	16893,5715
Κατανάλωση CO ₂ κατά τη νιτροποίηση		kgCO ₂ /d	-9841,5152	-15779,959
Παραγωγή N ₂ O κατά την αποοιτροποίηση και ισοδύναμο CO ₂		kgCO ₂ /d	4617,6	7104
Παραγωγή CO ₂ από την καύση του παραγόμενου βιοαερίου		kgCO ₂ /d	10688,171	18747,6197
Παραγωγή CO ₂ από διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα		kgCO ₂ /d	604,55044	1060,41355
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ΔΕΗ		kgCO ₂ /d	7639,3117	6216,99946
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την καύση της ιλύος		kgCO ₂ /d	19680,825	34521,2118
Έμμεσες εκπομπές CO ₂ από την παραγωγή χημικών		kgCO ₂ /d	579,58719	1093,28895
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμικηπίου		kgCO₂/d	58283,094	77847,3886
Συνολικές ημερήσιες εκπομπές αερίων θερμικηπίου ανά κάτοικο		kgCO₂/d/κατ.	0,1165662	0,15569478