



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

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

**«ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ
ΕΛΛΑΔΑ»**

Αγγελική Τσεκούρα

Επιβλέπων: Ανδ. Ανδρεαδάκης,
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

*«ΕΠΙΣΤΗΜΗ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ
ΠΟΡΩΝ»*

Αθήνα, Ιούλιος 2013

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας στηρίζεται, πέρα από την ατομική εργασία, στη βοήθεια και συνεργασία ορισμένων ατόμων, τα οποία δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω.

Αρχικά λοιπόν, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου, κ. Ανδρέα Αδρεαδάκη, ο οποίος ανέλαβε την επίβλεψη αυτής της εργασίας, καθοδηγώντας με αρμονικά και βοηθώντας με στα ζητήματα που προέκυπταν, καθ' όλη τη διάρκεια της διπλωματικής εργασίας.

Σημαντική ήταν η βοήθεια που μου προσέφεραν ο αναπληρωτής καθηγητής κ. Δανιήλ Μαμάης και ο λέκτορας κ. Κωνσταντίνος Νουτσόπουλος, παρέχοντάς μου τη βοήθειά τους όποτε χρειάστηκε. Οι γνώσεις που μου παρείχαν σαν καθηγητές κατά το προηγούμενο έτος ήταν απαραίτητες για την ολοκλήρωση της εργασίας.

Οφείλω επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ στην κ. Ευγενία Γαβαλάκη για το ενδιαφέρον, την καθοδήγηση και τη βοήθειά της κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας από το πρώτο μέχρι το τελικό της στάδιο. Η βοήθειά της ήταν πολύτιμη και ουσιαστική.

Θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσω την κ. Παναγιώτα Πούλου, χημικό μηχανικό στη Ειδική Γραμματεία Υδάτων, για την παροχή δεδομένων και την πολύτιμη βοήθειά της.

Όλοκληρώνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την οικογένειά μου που με στηρίζει σε ό,τι κάνω όλα αυτά τα χρόνια, και τους φίλους μου για την ηθική υποστήριξη και την υπομονή τους.

Αγγελική Τσεκούρα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	3
Εκτενής Περίληψη	xi
Extended Abstract.....	xix
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	1
1 Εισαγωγή.....	1
1.1 Αντικείμενο της εργασίας	1
1.2 δομη της εργασίας.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	5
2 Η ΟΔΗΓΙΑ 91/271/ΕΟΚ «ΠΕΡΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ».....	5
2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 91/271/ΕΟΚ	5
2.2 ΚΥΡΙΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 91/271/ΕΟΚ.....	7
2.2.1 Στόχος της Οδηγίας.....	7
2.2.2 Κυριότεροι ορισμοί.....	7
2.2.3 Οι κύριες υποχρεώσεις των Κρατών Μελών βάσει της Οδηγίας - Προθεσμίες	9
2.2.4 Κατηγορίες αποδεκτών αστικών λυμάτων - Κριτήρια χαρακτηρισμού	12
2.2.5 Απαιτήσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων	13
2.2.6 Διάθεση λυμάτων και ιλύος.....	14
2.2.7 Βιομηχανικά λύματα - Κλάδοι βιομηχανιών - Απαιτήσεις επεξεργασίας.....	17
2.2.8 Παρακολούθηση χαρακτηριστικών εκροής - Απαιτήσεις της Οδηγίας	18
2.2.9 Εκθέσεις ενημέρωσης κοινού	21
2.3 ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 91/271/ΕΟΚ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	21
2.4 ΣΥΝΑΦΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	23
2.4.1 Παραγόμενη ιλύς – Θεσμικό πλαίσιο.....	23
2.4.2 Θεσμικό πλαίσιο για τους Χ.Υ.Τ.Α	26
2.4.3 Επαναχρησιμοποίηση Λυμάτων – Θεσμικό πλαίσιο	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	33
3 ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	33
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	33
3.2 1 ^Η ΕΚΘΕΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	36
3.2.1 Η πρόοδος της εφαρμογής της Οδηγίας	36
3.2.2 Μεταφορά στο εθνικό δίκαιο.....	36
3.2.3 Προσδιορισμός ευαίσθητων περιοχών	36
3.2.4 Λιγότερο ευαίσθητες περιοχές.....	38
3.2.5 Οι απορρίψεις βιομηχανικών αποβλήτων σε συστήματα επεξεργασίας αστικών λυμάτων.....	38
3.2.6 Απόρριψη βιομηχανικών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες (άρθρο 13)	38
3.2.7 Προγράμματα Εφαρμογής.....	39
3.2.8 Εκθέσεις Κατάστασης (Ενημέρωσης Κοινού) (Situation Reports).....	39
3.2.9 Αριθμός οικισμών και οργανικά φορτία.....	39
3.2.10 Προβλέψεις για ανάπτυξη της δυναμικότητας των υποδομών συλλογής και επεξεργασίας.....	40
3.2.11 Διάθεση ιλύος από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας	40
3.3 2 ^Η ΕΚΘΕΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	41
3.3.1 Κατάσταση της επεξεργασίας των λυμάτων στις 31 Δεκεμβρίου 1998 σε οικισμούς που επηρεάζονται από το χαρακτηρισμό ορισμένων περιοχών.....	41
ως ευαίσθητων	41
3.3.2 Λιγότερο ευαίσθητες περιοχές.....	41
3.3.3 Κατάσταση της επεξεργασίας στις 31 Δεκεμβρίου 1998 στις πόλεις της ΕΕ.....	42
3.4 3 ^Η ΕΚΘΕΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	43
3.4.1 Κατάσταση της επεξεργασίας των λυμάτων την 1η Ιανουαρίου 2002 σε οικισμούς που πραγματοποιούν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές	43

3.4.2	Επιδόσεις επεξεργασίας σε οικισμούς που επηρεάζονται από ευαίσθητες περιοχές (πληροφορίες παρακολούθησης)	44
3.4.3	Κατάσταση της επεξεργασίας των λυμάτων στις 31 Δεκεμβρίου 2000 σε οικισμούς που πραγματοποιούν απορρίψεις σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας»	44
3.4.4	Οικισμοί που επηρεάζονταν από τις προθεσμίες του 1998 και του 2000.....	45
3.4.5	Επεξεργασία λυμάτων στις πόλεις της ΕΕ την 1η Ιανουαρίου 2002	46
3.4.6	Βιομηχανικά λύματα που απορρίπτονται απευθείας σε ύδατα	47
	υποδοχής (Άρθρο 13).....	47
3.4.7	Διάθεση της παραγόμενης ιλύος από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων	47
3.4.8	Συνολική εκτίμηση.....	47
3.5	5 ^Η ΕΚΘΕΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	48
3.5.1	Επισκόπηση σε επίπεδο Ε.Ε. - Αναφορές	48
3.5.2	Προσδιορισμός των ευαίσθητων περιοχών	49
3.5.3	Υποδομές εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων.....	50
3.5.4	Συμμόρφωση των υποδομών επεξεργασίας λυμάτων με τις απαιτήσεις της Οδηγίας.....	52
3.5.5	Αναφορές UWWTD στο WISE	53
3.5.6	Συνολική εκτίμηση.....	54
3.6	6 ^Η ΕΚΘΕΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	55
3.6.1	Επισκόπηση σε επίπεδο ΕΕ-Αναφορές	55
3.6.2	Αποχετευτικά Δίκτυα	56
3.6.3	Δευτεροβάθμια επεξεργασία	57
3.6.4	Τριτοβάθμια επεξεργασία.....	58
3.6.5	Μεγάλες πόλεις.....	58
3.6.6	Ευαίσθητες περιοχές	60
3.6.7	Υποβολή εκθέσεων Αναφοράς	61
3.6.8	Επισκόπηση συμμόρφωσης.....	62
3.7	ΠΡΟΟΔΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΑ	64
3.7.1	Σύγκριση των αποτελεσμάτων της 5 ^{ης} και της 6 ^{ης} Έκθεσης Εφαρμογής	64
3.7.2	Συμπεράσματα και προοπτικές	70
3.8	ΒΑΣΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	71
3.8.1	Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων σε περιοχές της Ευρώπης, μεταξύ των ετών 1990 και 2009	72
3.8.2	Ειδική περιφερειακή αξιολόγηση	74
3.9	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΠΑΡΑΒΑΣΕΙ.....	80
3.9.1	1 ^η Έκθεση – Διαδικασίες επί παραβάσει.....	80
3.9.2	2 ^η Έκθεση - Διαδικασίες επί παραβάσει.....	80
3.9.3	3 ^η Έκθεση - Διαδικασίες επί παραβάσει.....	81
3.9.4	4 ^η Έκθεση - Διαδικασίες επί παραβάσει.....	83
3.9.5	6 ^η Έκθεση - Διαδικασίες επί παραβάσει.....	85
3.10	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ.....	87
3.10.1	1 ^η Έκθεση - Επενδυτικές προβλέψεις	87
3.10.2	2 ^η Έκθεση – Επενδύσεις	88
3.10.3	3 ^η Έκθεση – Επενδύσεις.....	89
3.10.4	6 ^η Έκθεση - Χρηματοδότηση της Εφαρμογής της Οδηγίας για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων	89
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	91
4	ΕΛΛΑΔΑ.....	91
4.1	2 ^Η ΕΚΘΕΣΗ.....	91
4.1.1	Προσδιορισμός ευαίσθητων περιοχών	91
4.1.2	Οικισμοί που επηρεάζονται από το χαρακτηρισμό ορισμένων περιοχών ως ευαίσθητων	91

4.1.3	Επεξεργασία στις πόλεις.....	93
4.2	3 ^Η ΕΚΘΕΣΗ.....	94
4.2.1	Προσδιορισμός ευαίσθητων περιοχών	94
4.2.2	Επεξεργασία λυμάτων σε οικισμούς που απορρίπτουν σε ευαίσθητες περιοχές .94	
4.2.3	Επεξεργασία λυμάτων σε οικισμούς που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» – κατάσταση επεξεργασίας λυμάτων	
	στις 31 Δεκεμβρίου 2000.....	96
4.2.4	Δίκτυα αποχέτευσης.....	97
4.2.5	Επεξεργασία σε πόλεις με ι.π. > 150000	98
4.2.6	Βιομηχανικά απόβλητα (άρθρο 13)	99
4.2.7	Παραγόμενη Ιλύς	99
4.3	4 ^Η ΕΚΘΕΣΗ	100
4.3.1	Ευαίσθητες Περιοχές.....	100
4.3.2	Οικισμοί που διαθέτουν σε περιοχές κανονικής ευαισθησίας	101
4.3.3	Επεξεργασία λυμάτων σε μεγάλες πόλεις	103
4.3.4	Τελευταίες ενημερώσεις - 2004-2006	104
4.4	5 ^Η ΕΚΘΕΣΗ	105
4.5	6 ^Η ΕΚΘΕΣΗ	106
4.5.1	Αποδέκτες.....	106
4.5.2	Επισκόπηση του οικισμών που πραγματοποιούν απορρίψεις σε διαφορετικούς αποδέκτες.....	106
4.5.3	Οικισμοί που πραγματοποιούν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές.....	107
4.5.4	Οικισμοί που πραγματοποιούν απορρίψεις σε περιοχές κανονικής ευαισθησίας	108
4.5.5	Επεξεργασία λυμάτων στις μεγάλες πόλεις / σημαντικές απορρίψεις	108
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	111
5	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	111
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	111
5.2	ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	112
5.2.1	Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων	112
5.3	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ Ε.Ε.Λ.	118
5.3.1	Οικισμοί και πληθυσμοί	118
5.3.2	Επεξεργασία	125
5.3.3	Αποδέκτες.....	133
5.3.4	Παροχές/Φορτία.....	149
5.3.5	Παραγόμενη Ιλύς	169
5.3.6	Επαναχρησιμοποίηση.....	183
5.3.7	Χαρακτηριστικές περιπτώσεις Ε.Ε.Λ.....	189
5.4	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ Ε.Ε.Λ. ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	192
5.4.1	Συσχέτιση παραμέτρων εισόδου – εξόδου των Ε.Ε.Λ.	192
5.4.2	Αθροιστικά διαγράμματα συγκεντρώσεων BOD ₅ , COD, SS, TN, NH ₄ , NO ₃ και TP.....	203
5.4.3	Μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών των λυμάτων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (συγκεντρώσεις BOD ₅ , COD, SS, TN, NH ₄ , NO ₃ και TP)	228
5.4.4	Χρονική μεταβολή των συγκεντρώσεων BOD ₅ , COD, SS, TN, NH ₄ , NO ₃ και TP.....	240
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	263
6	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	263
6.1	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ Ε.Ε.Λ.....	263

6.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ / ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ / ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	270
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	273
7 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	273
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	287

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 3.1: Συνολικά παραγόμενο φορτίο από οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό μεγαλύτερο από 2000ι.π. στην Ε.Ε.-18.	51
Γράφημα 3.2: Επίπεδο επεξεργασίας στις «Μεγάλες Πόλεις» στην Ε.Ε.-18.	52
Γράφημα 3.3: Συμμόρφωση με τα Άρθρα 3, 4, 5 στην Ε.Ε.-11.....	53
Γράφημα 3.4: Κατανομή του συνολικά παραγόμενου φορτίου (ι.π.) που συλλέγεται σε αποχετευτικά δίκτυα στην Ε.Ε.-27.	56
Γράφημα 3.5: Κατανομή του συνολικά παραγόμενου φορτίου (ι.π.) που υφίσταται δευτεροβάθμια επεξεργασία.	57
Γράφημα 3.6: Επεξεργασία λυμάτων στις «Μεγάλες Πόλεις» >150000 ι.π. με διαφορετικούς αποδέκτες στην Ε.Ε.-27 (φορτία ανά επίπεδο επεξεργασίας σε ποσοστό % του συνολικά παραγόμενου φορτίου).	59
Γράφημα 3.7: Η πρόοδος όσον αφορά στα συστήματα συλλογής σε εφαρμογή (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5 ^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6 ^η Έκθεση Εφαρμογής) σε % του συνολικού φορτίου που παράγεται Όπου: α) δεν κατατέθηκε αναφορά για το 2007.	65
Γράφημα 3.8: Πρόοδος όσον αφορά στις εγκαταστάσεις δευτεροβάθμιας επεξεργασίας σε εφαρμογή (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5 ^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6 ^η Έκθεση Εφαρμογής) σε % του συνολικού φορτίου που παράγεται Όπου: α) δεν κατατέθηκε αναφορά για το 2007.	66
Γράφημα 3.9: Πρόοδος όσον αφορά στις εγκαταστάσεις δευτεροβάθμιας επεξεργασίας σε εφαρμογή με συμμορφούμενα αποτελέσματα παρακολούθησης (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5 ^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6 ^η Έκθεση Εφαρμογής) σε % του συνολικού φορτίου που παράγεται Όπου: α) δεν κατατέθηκε αναφορά για το 2007.	66
Γράφημα 3.10 : Πρόοδος όσον αφορά στις εγκαταστάσεις τριτοβάθμιας επεξεργασίας σε εφαρμογή (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5 ^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6 ^η Έκθεση Εφαρμογής) σε % του συνολικού φορτίου που παράγεται Όπου: α) δεν κατατέθηκε αναφορά για το 2007.	67
Γράφημα 3.11: Πρόοδος στη όσον αφορά στις εγκαταστάσεις τριτοβάθμιας επεξεργασίας σε εφαρμογή με συμμορφούμενα αποτελέσματα παρακολούθησης (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5 ^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6 ^η Έκθεση Εφαρμογής) σε % του συνολικού φορτίου που παράγεται Όπου: α) δεν κατατέθηκε αναφορά για το 2007.....	67
Γράφημα 3.12: Πρόοδος ως προς τα ποσοστά συμμόρφωσης με το άρθρο 3 της Οδηγίας (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5 ^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6 ^η Έκθεση Εφαρμογής) σε % του υποβαλλόμενου φορτίου Όπου: α) δεν συμπεριελήφθησαν δεδομένα στην 5 ^η Έκθεση Εφαρμογής και β) δεν υπόκεινται σε συμμόρφωση με το παρόν άρθρο.....	68
Γράφημα 3.13: Πρόοδος ως προς τα ποσοστά συμμόρφωσης με το άρθρο 4 της Οδηγίας για την Επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων (UWWTD) (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5 ^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6 ^η Έκθεση Εφαρμογής) στα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 και της ΕΕ-12 σε % του υποβαλλόμενου φορτίου Όπου: α) δεν συμπεριελήφθησαν δεδομένα στην 5 ^η Έκθεση Εφαρμογής και β) δεν υπόκεινται σε συμμόρφωση με το παρόν άρθρο.	69
Γράφημα 3.14: Πρόοδος ως προς τα ποσοστά συμμόρφωσης με το άρθρο 5 της Οδηγίας για την Επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων (UWWTD) (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5 ^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6 ^η Έκθεση Εφαρμογής) στα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 και της ΕΕ-12 σε % του υποβαλλόμενου φορτίου Όπου: α) δεν συμπεριελήφθησαν δεδομένα στην 5 ^η Έκθεση Εφαρμογής και β) δεν υπόκεινται σε συμμόρφωση με το παρόν άρθρο.	69
Γράφημα 3.15: Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων σε περιοχές της Ευρώπης, μεταξύ των ετών 1990 και 2009.....	72

Γράφημα 3.16: Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στη Βόρεια Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1980 και 2009.....	74
Γράφημα 3.17: Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στη Κεντρική Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1980 και 2009.....	75
Γράφημα 3.18: Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στη Νότια Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1980 και 2009.....	77
Γράφημα 3.19: Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στην Ανατολική Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1980 και 2009.....	78
Γράφημα 3.20: Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1990 και 2009.	79
Γράφημα 5.1: Ποσοστιαία Κατανομή Οικισμών με κριτήριο τον Μ.Ι.Π.....	119
Γράφημα 5.2: Ποσοστιαία Κατανομή Οικισμών με κριτήριο τον Μ.Ι.Π – Συνολικά Παραγόμενο φορτίο σε Μ.Ι.Π.	119
Γράφημα 5.3: Ποσοστιαία Κατανομή Οικισμών με κριτήριο το ποσοστό ολοκληρωμένου Δικτύου Αποχέτευσης.....	120
Γράφημα 5.4: Ποσοστιαία Κατανομή Μ.Ι.Π. Οικισμών με κριτήριο το εάν εξυπηρετούνται από Δίκτυο Αποχέτευσης	121
Γράφημα 5.5: Ποσοστιαία Κατανομή Οικισμών με κριτήριο το εάν εξυπηρετούνται από Ε.Ε.Λ.	122
Γράφημα 5.6: Ποσοστιαία Κατανομή Μ.Ι.Π. Οικισμών με κριτήριο το εάν εξυπηρετούνται από Ε.Ε.Λ.	122
Γράφημα 5.7: Ποσοστιαία Κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο το επίπεδο επεξεργασίας που εφαρμόζουν.	125
Γράφημα 5.8: Κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο την απομάκρυνση Ρ.....	127
Γράφημα 5.9: Ποσοστιαία Κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο την απομάκρυνση Ν.....	127
Γράφημα 5.10: Κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο το είδος απολύμανσης	128
Γράφημα 5.11: Ποσοστιαία Κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο το εάν διεξάγουν τριτοβάθμια επεξεργασία.	129
Γράφημα 5.12: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά Υδατικό Διαμέρισμα με κριτήριο το εάν διεξάγουν τριτοβάθμια επεξεργασία.	130
Γράφημα 5.13: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά Υδατικό Διαμέρισμα με κριτήριο το εάν απομακρύνουν Ν και Ρ και εάν διεξάγουν απολύμανση και διύλιση.	131
Γράφημα 5.14: Ποσοστιαία Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά είδος αποδέκτη στον οποίο διαθέτουν (ευαίσθητη και κανονική περιοχή).....	135
Γράφημα 5.15: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά κατηγορία αποδέκτη με κριτήριο τον αριθμό των Ε.Ε.Λ.....	136
Γράφημα 5.16: Ποσοστιαία Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά κατηγορία αποδέκτη με κριτήριο τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό των Ε.Ε.Λ.....	136
Γράφημα 5.17: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά κατηγορία αποδέκτη με κριτήριο τη συνολική παροχή εισόδου των Ε.Ε.Λ.....	137
Γράφημα 5.18: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά κατηγορία αποδέκτη με κριτήριο τη συνολική παροχή εισόδου των Ε.Ε.Λ ανά Υδατικό Διαμέρισμα.....	139
Γράφημα 5.19: Κατανομή ευαίσθητων αποδεκτών ανά Υδατικό Διαμέρισμα.....	140
Γράφημα 5.20: Κατανομή ευαίσθητων αποδεκτών με κριτήριο τη συνολική παροχή εισόδου ανά Υδατικό Διαμέρισμα.....	141
Γράφημα 5.21: Κατανομή ευαίσθητων αποδεκτών ανά Υδατικό Διαμέρισμα με κριτήριο τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό για τις Ε.Ε.Λ. με πληθυσμό ≥ 10000 ι.π.....	141
Γράφημα 5.22: Συσχέτιση ευαισθησίας αποδεκτών και απομάκρυνσης θρεπτικών Ν και Ρ.....	142
Γράφημα 5.23: Ποσοστιαία Κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο το εάν δέχονται βιομηχανικά απόβλητα.	146
Γράφημα 5.24: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανάλογα με το ποσοστό βοθρολυμάτων που δέχονται.	147
Γράφημα 5.25: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανάλογα με το είδος του δικτύου αποχέτευσης στο οποίο είναι συνδεδεμένες.....	148
Γράφημα 5.26: Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για το σύνολο των Ε.Ε.Λ.....	149
Γράφημα 5.27: Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για τις Μεγάλες Ε.Ε.Λ. (με εξυπηρετούμενο πληθυσμό > 10000 ι.κ.).....	149
Γράφημα 5.28: Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για τις Μικρές Ε.Ε.Λ. (με εξυπηρετούμενο πληθυσμό ≤ 10000 ι.κ.).....	150
Γράφημα 5.29: Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για Όλες, τις Μεγάλες και τις Μικρές Ε.Ε.Λ.....	151
Γράφημα 5.30: Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για Ε.Ε.Λ. υποστηριζόμενες από χωριστικό δίκτυο αποχέτευσης.....	153

Γράφημα 5.31: Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για Ε.Ε.Λ. υποστηριζόμενες από παντοροϊκό δίκτυο αποχέτευσης.....	153
Γράφημα 5.32: Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για Ε.Ε.Λ υποστηριζόμενες από χωριστικό και παντοροϊκό δίκτυο.....	154
Γράφημα 5.33: Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου των Ε.Ε.Λ. ανάλογα με το ποσοστό βοθρολυμάτων το οποίο δέχονται.....	156
Γράφημα 5.34: Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για όλες τις Ε.Ε.Λ.....	158
Γράφημα 5.35: Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για τις Μεγάλες Ε.Ε.Λ. (με εξυπηρετούμενο πληθυσμό \geq 10000ι.κ.).....	158
Γράφημα 5.36: Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για τις Μικρές Ε.Ε.Λ. (με εξυπηρετούμενο πληθυσμό $<$ 10000ι.κ.).....	159
Γράφημα 5.37: Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για Όλες, τις Μεγάλες και τις Μικρές Ε.Ε.Λ.....	160
Γράφημα 5.38: Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για Ε.Ε.Λ. υποστηριζόμενες από χωριστικό δίκτυο αποχέτευσης.....	163
Γράφημα 5.39: Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για Ε.Ε.Λ. υποστηριζόμενες από παντοροϊκό δίκτυο αποχέτευσης.....	163
Γράφημα 5.40: Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για Ε.Ε.Λ υποστηριζόμενες από χωριστικό και παντοροϊκό δίκτυο.....	164
Γράφημα 5.41: Κατανομή μέσου εισερχόμενου οργανικού φορτίου ανά Υ.Δ.....	167
Γράφημα 5.42: Κατανομή μέσης ημερήσιας παροχής εισόδου ανά Υ.Δ.....	167
Γράφημα 5.43: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά Υ.Δ. ανάλογα με το είδος δικτύου αποχέτευσης στο οποίο είναι συνδεδεμένες.....	168
Γράφημα 5.44: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανάλογα με την επεξεργασία ιλύος που διεξάγουν.....	169
Γράφημα 5.45: Ποσοστιαία κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο εάν εφαρμόζουν χώνευση σε συνδυασμό με πρωτοβάθμια καθίζηση.....	170
Γράφημα 5.46: Κατανομή ξηράς ποσότητας ιλύος, ανά Υ.Δ. ανάλογα με το είδος διάθεσής της.....	173
Γράφημα 5.47: Κατανομή «άλλης διάθεσης» ξηράς ποσότητας ιλύος ανά Υ.Δ.....	175
Γράφημα 5.48: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή παραγωγής ξηράς ποσότητας ιλύος ανάλογα με το μέγεθος των Ε.Ε.Λ. (Όλες, Μεγάλες και Μικρές).....	177
Γράφημα 5.49: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή λόγου ξηράς ποσότητας ιλύος / οργανικό φορτίο εισόδου (kgDS/kgBOD) ανάλογα με το μέγεθος των Ε.Ε.Λ. (Όλες, Μεγάλες και Μικρές).....	180
Γράφημα 5.50: Ποσοστιαία κατανομή Ε.Ε.Λ. ανάλογα με το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης λυμάτων που πραγματοποιούν.....	184
Γράφημα 5.51: Κατανομή ποσοστού επαναχρησιμοποίησης λυμάτων ανά Υ.Δ.....	185
Γράφημα 5.52: Κατανομή επαναχρησιμοποιούμενων λυμάτων ανά Υ.Δ. και σκοπό.....	187
Γράφημα 5.53: Συσχέτιση παραμέτρων COD-BOD εισόδου.....	192
Γράφημα 5.54: Συσχέτιση παραμέτρων BOD-SS εισόδου.....	193
Γράφημα 5.55: Συσχέτιση παραμέτρων COD-SS εισόδου.....	194
Γράφημα 5.56: Συσχέτιση παραμέτρων BOD-TN εισόδου για τις Ε.Ε.Λ. που διεξάγουν απομάκρυνση Ν.....	195
Γράφημα 5.57: Συσχέτιση λόγου BOD/TN εισόδου με το TN εξόδου για τις Ε.Ε.Λ. που διεξάγουν απομάκρυνση Ν.....	196
Γράφημα 5.58: Συσχέτιση παραμέτρων BOD-TP εισόδου για τις Ε.Ε.Λ. που διεξάγουν βιολογική απομάκρυνση Ρ.....	197
Γράφημα 5.59: Συσχέτιση λόγου BOD/TN εισόδου με το TP εξόδου για τις Ε.Ε.Λ. που διεξάγουν βιολογική απομάκρυνση Ρ.....	198
Γράφημα 5.60: Συσχέτιση λόγου BOD/TP εισόδου με το TP εξόδου για τις Ε.Ε.Λ. που διεξάγουν βιολογική απομάκρυνση Ρ.....	199
Γράφημα 5.61: Συσχέτιση παραμέτρων COD-BOD εξόδου.....	200
Γράφημα 5.62: Συσχέτιση παραμέτρων COD-SS εξόδου.....	201
Γράφημα 5.63: Συσχέτιση παραμέτρων BOD-SS εξόδου.....	202
Γράφημα 5.64: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης BOD ₅ εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό $>$ 15000ι.π.....	204
Γράφημα 5.65: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης COD εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό $>$ 15000ι.π.....	205
Γράφημα 5.66: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης SS εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό $>$ 15000ι.π.....	207

Γράφημα 5.67: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης TN εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	209
Γράφημα 5.68: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης NH ₄ εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	210
Γράφημα 5.69: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης NO ₃ εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	212
Γράφημα 5.70: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης TP εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	213
Γράφημα 5.71: Κατανομή φορτίου εισόδου αζώτου και φωσφόρου (N,P) στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. συγκριτικά με τις τυπικές τιμές.	215
Γράφημα 5.72: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης BOD ₅ εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	218
Γράφημα 5.73: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης COD εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	219
Γράφημα 5.74: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης SS εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	221
Γράφημα 5.75: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης TN εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	222
Γράφημα 5.76: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης NH ₄ εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	223
Γράφημα 5.77: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης NO ₃ εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	224
Γράφημα 5.78: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης TP εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	226
Γράφημα 5.79: Συσχέτιση της συγκέντρωσης BOD ₅ εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	229
Γράφημα 5.80: Συσχέτιση της συγκέντρωσης COD εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	229
Γράφημα 5.81: Συσχέτιση της συγκέντρωσης SS εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	230
Γράφημα 5.82: Συσχέτιση της συγκέντρωσης TN εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	231
Γράφημα 5.83: Συσχέτιση της συγκέντρωσης NH ₄ εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	232
Γράφημα 5.84: Συσχέτιση της συγκέντρωσης NO ₃ εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	233
Γράφημα 5.85: Συσχέτιση της συγκέντρωσης TP εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	233
Γράφημα 5.86: Συσχέτιση της συγκέντρωσης BOD ₅ εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	234
Γράφημα 5.87: Συσχέτιση της συγκέντρωσης COD εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	235
Γράφημα 5.88: Συσχέτιση της συγκέντρωσης SS εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	236
Γράφημα 5.89: Συσχέτιση της συγκέντρωσης TN εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	236
Γράφημα 5.90: Συσχέτιση της συγκέντρωσης NH ₄ εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	237
Γράφημα 5.91: Συσχέτιση της συγκέντρωσης NO ₃ εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	238
Γράφημα 5.92: Συσχέτιση της συγκέντρωσης TP εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.	239
Γράφημα 5.93: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης BOD ₅ εισόδου από το έτος 2009 έως το 2012.	240
Γράφημα 5.94: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης COD εισόδου από το έτος 2009 έως το 2012.	242
Γράφημα 5.95: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης SS εισόδου από το έτος 2009 έως το 2012.	243

Γράφημα 5.96: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης TN εισόδου από το έτος 2009 έως το 2012.....	245
Γράφημα 5.97: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης NH ₄ εισόδου από το έτος 2009 έως το 2012.....	246
Γράφημα 5.98: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης NO ₃ εισόδου από το έτος 2009 έως το 2012.....	248
Γράφημα 5.99: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης TP εισόδου από το έτος 2003 έως το 2012.....	250
Γράφημα 5.100: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης BOD ₅ εξόδου από το έτος 2009 έως το 2012.....	252
Γράφημα 5.101: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης COD εξόδου από το έτος 2003 έως το 2012.....	253
Γράφημα 5.102: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης SS εξόδου από το έτος 2003 έως το 2012.....	255
Γράφημα 5.103: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης TN εξόδου από το έτος 2009 έως το 2012.....	256
Γράφημα 5.104: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης NH ₄ εξόδου από το έτος 2003 έως το 2012.....	258
Γράφημα 5.105: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης NO ₃ εξόδου από το έτος 2009 έως το 2012.....	258
Γράφημα 5.106: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης TP εξόδου από το έτος 2009 έως το 2012.....	261

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1: Χρονοδιάγραμμα υποχρεώσεων για τις Ε.Ε.Λ. ανά κατηγορία μεγέθους οικισμού (Μ.Ι.Π.) και αποδέκτη.....	14
Πίνακας 2.2: Μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις για απορρίψεις από εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.....	19
Πίνακας 3.1: Πρόδος (%) από το έτος 2007 έως το 2009 ως προς τα υλοποιημένα αποχετευτικά δίκτυα, τις υλοποιημένες υποδομές για δευτεροβάθμια και εκτεταμένη επεξεργασία, καθώς και η συμμόρφωση των αποτελεσμάτων παρακολούθησης για τα 17 Κράτη Μέλη, για τα οποία υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία (πράσινο: αύξηση του ποσοστού, κόκκινο: μείωση του ποσοστού, πορτοκαλί: χωρίς αλλαγές). Η CY δεν παρείχε δεδομένα παρακολούθησης όσον αφορά στην δευτεροβάθμια επεξεργασία και τριτοβάθμια επεξεργασία.	65
Πίνακας 3.2: Πρόδος (%) από το 2007 έως το 2009 ως προς τη συμμόρφωση με το άρθρο 3, 4 και 5 για τα 11 Κράτη Μέλη, για τα οποία πληροφορίες ήταν διαθέσιμες (πράσινο: αύξηση του ποσοστού, κόκκινο: μείωση του ποσοστού, πορτοκαλί: καμία αλλαγή).	68
Πίνακας 3.3: Κατάσταση των διαδικασιών επί παραβάσει σε σχέση με την Οδηγία του Συμβουλίου 91/271/ΕΟΚ για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων. Υποθέσεις ενώπιον του δικαστηρίου, κατάσταση στις 17 Ιουλίου 2003.	82
Πίνακας 4.1: Οικισμοί που επηρεάζονται από το χαρακτηρισμό ορισμένων περιοχών ως ευαίσθητων – πρώτη έκδοση.	92
Πίνακας 4.2: Οικισμοί που επηρεάζονται από το χαρακτηρισμό ορισμένων περιοχών ως ευαίσθητων – δεύτερη έκδοση.	92
Πίνακας 5.1: Κατανομή Συνολικού Ισοδύναμου Πληθυσμού σε «Οικισμούς».	119
Πίνακας 5.2: Υδατικά Διαμερίσματα της Ελλάδας.....	123
Πίνακας 5.3: Πίνακας ευαίσθητων περιοχών στην Ελλάδα με κριτήριο τον ευτροφισμό.....	134
Πίνακας 5.4: Πίνακας Ε.Ε.Λ. που απορρίπτουν σε ευαίσθητες περιοχές και καταγραφή ικανοποίησης ή μη των ορίων εκροής για τα θρεπτικά TN και TP. (pass – fail)	144
Πίνακας 5.5: Χαρακτηριστικός πίνακας - Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου.	150
Πίνακας 5.6: Χαρακτηριστικός πίνακας - Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου ανάλογα με το δίκτυο στο οποίο συνδέονται.	154
Πίνακας 5.7: Χαρακτηριστικός πίνακας - Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου ανάλογα με το μέγεθός τους (Όλες, Μεγάλες και Μικρές).....	159
Πίνακας 5.8: Χαρακτηριστικός πίνακας - Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου ανάλογα με το αποχετευτικό δίκτυο στο οποίο συνδέονται.	164
Πίνακας 5.9: Χαρακτηριστικός πίνακας - Κατανομή παραγωγής ξηράς ποσότητας ιλύος ανάλογα με το μέγεθός των Ε.Ε.Λ. (Όλες, Μεγάλες και Μικρές).....	176
Πίνακας 5.10: Χαρακτηριστικός πίνακας - Κατανομή λόγου ξηράς ποσότητας ιλύος / οργανικό φορτίο εισόδου (kgDS/kgBOD) ανάλογα με το μέγεθός των Ε.Ε.Λ. (Όλες, Μεγάλες και Μικρές).....	180
Πίνακας 5.11: Χαρακτηριστικός πίνακας – Ποσοστιαία κατανομή συγκεντρώσεων των παραμέτρων BOD ₅ , COD, SS, TN, NH ₄ , NO ₃ και TP για την είσοδο των Ε.Ε.Λ. για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	203
Πίνακας 5.12: Χαρακτηριστικός πίνακας – Ποσοστιαία κατανομή συγκεντρώσεων των παραμέτρων BOD ₅ , COD, SS, TN, NH ₄ , NO ₃ και TP για την έξοδο των Ε.Ε.Λ. για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.	217

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2.1 : Χρονοδιάγραμμα για τη ολοκλήρωση των Δικτύων Αποχέτευσης ανά κατηγορία μεγέθους οικισμού (Μ.Ι.Π.) και αποδέκτη.....	11
Σχήμα 2.2: Χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας αστικών λυμάτων ανά κατηγορία μεγέθους οικισμού και αποδέκτη	11
Σχήμα 5.1: Τυπικό διάγραμμα ροής για την επεξεργασία ιλύος.....	169

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 3.1: Ευαίσθητες, κανονικές και λιγότερο ευαίσθητες περιοχές.....	37
Χάρτης 3.2: Ευαίσθητες περιοχές στην Ε.Ε.	49
Χάρτης 3.3: Ευαίσθητες περιοχές και λεκάνες απορροής ευαίσθητων περιοχών στην Ε.Ε-27 με ημερομηνία αναφοράς 31 Δεκεμβρίου 2007 ή 31 Δεκεμβρίου 2008.	60

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 5.1: Χάρτης δεδομένων όλων των Εγκαταστάσεων Βιολογικού Καθαρισμού της Ελλάδας - Εθνική Βάση Δεδομένων Λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.	113
Εικόνα 5.2: Δεδομένα χάρτη Google – εικόνες από το Digital- Εθνική Βάση Δεδομένων Λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.	114
Εικόνα 5.3: Στοιχεία Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας - Εθνική Βάση Δεδομένων Λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.	115
Εικόνα 5.4: Χαρακτηριστικά λειτουργίας Ε.Ε.Λ.Ψυττάλειας - Εθνική Βάση Δεδομένων Λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.	116
Εικόνα 5.5: Έλεγχος λειτουργίας Ε.Ε.Λ. και Απαιτήσεις Συμμόρφωσης - Εθνική Βάση Δεδομένων Λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.....	116
Εικόνα 5.6: Αποτελέσματα Δειγματοληψιών - Εθνική Βάση Δεδομένων Λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.....	117
Εικόνα 5.7: Χάρτης Υδατικών Διαμερισμάτων στην Ελλάδα.....	124

Εκτενής Περίληψη

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ «για την επεξεργασία και διάθεση αστικών λυμάτων», όπως αυτή τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/15/ΕΕ, έχει ως στόχο την προστασία του περιβάλλοντος από τις επιπτώσεις της διάθεσης ανεπεξέργαστων ή ανεπαρκώς επεξεργασμένων αστικών και ορισμένων βιομηχανικών λυμάτων και των παραπροϊόντων τους. Στην Ελλάδα η εν λόγω Οδηγία ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την Κ.Υ.Α. 5673/400/1997, με τίτλο "Μέτρα και Όροι για την επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων". Το 1999 καθορίστηκε ο κατάλογος των ευαίσθητων αποδεκτών, ο οποίος επικαιροποιήθηκε το 2002.

Σε εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 15 της Οδηγίας υποβάλλονται ανά διετία στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Ε.Ε.) όλες οι απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ στη χώρα μας (συλλογή, επεξεργασία και διάθεση των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων), αλλά και στα υπόλοιπα Κράτη Μέλη. Για τη διετία 2007-2008, η Ε.Ε. μετά από επεξεργασία των στοιχείων που υποβλήθηκαν από τα Κράτη - Μέλη δημοσίευσε την 6η Έκθεση για την Εφαρμογή της Επεξεργασίας των αστικών λυμάτων - 6th Summary Report on Implementation of the Urban Waste Water Treatment.

Επίσης, βάσει του άρθρου 16 της Οδηγίας, τα Κράτη Μέλη είναι υποχρεωμένα να μεριμνούν για την ανά διετία δημοσίευση δεδομένων σε Έκθεση Αναφοράς (Situation Report), σχετικά με την κατάσταση της διάθεσης των αστικών λυμάτων τους και της παραγόμενης ύλης, με στόχο τον έλεγχο συμμόρφωσής τους με την Οδηγία, αλλά και την ευρύτερη ενημέρωση των πολιτών για θέματα περιβάλλοντος. Η Ελλάδα δημοσίευσε το 2009 την πιο πρόσφατη έκθεση αναφοράς.

Στο πλαίσιο των απαιτήσεων της Οδηγίας, έχει ολοκληρωθεί και λειτουργεί η Εθνική Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (<http://ypeka.plexscape.com/>), για την δια μέσω διαδικτύου εισαγωγή των αποτελεσμάτων παρακολούθησης της λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) και την άμεση παρακολούθηση της πορείας εφαρμογής της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ στην Ελλάδα. Η καταχώρηση όλων των στοιχείων και λειτουργικών δεδομένων των ΕΕΛ έχει ήδη ξεκινήσει και πραγματοποιείται απευθείας από τους αρμόδιους φορείς λειτουργίας τους.

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας ήταν η κατάστρωση εργαλείου αξιολόγησης της Εθνικής Βάσης Δεδομένων μέσω του οποίου θα εξάγονται αποτελέσματα ύστερα από

επεξεργασία των καταχωρημένων στοιχείων και λειτουργικών δεδομένων που αναφέρουν οι αρμόδιοι φορείς λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.. Τα αποτελέσματα αυτά συμβάλλουν στην αξιολόγηση, σύγκριση και αποτίμηση των λειτουργικών χαρακτηριστικών των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων στην Ελλάδα με πληθυσμό μεγαλύτερο από 2000 ι.π. και των μεθόδων επεξεργασίας που εφαρμόζουν, σύμφωνα με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων. Άμεσο αποτέλεσμα, αποτελεί η διευκόλυνση της σύνταξης των Εκθέσεων Αναφοράς (Situation Reports), τις οποίες η Ελλάδα υποχρεούται να συντάσσει ανά διετία.

ΜΕΣΑ/ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα διπλωματική εργασία, προέρχονται από την Εθνική Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων με ημερομηνία αναφοράς τη 19^η Σεπτεμβρίου 2012.

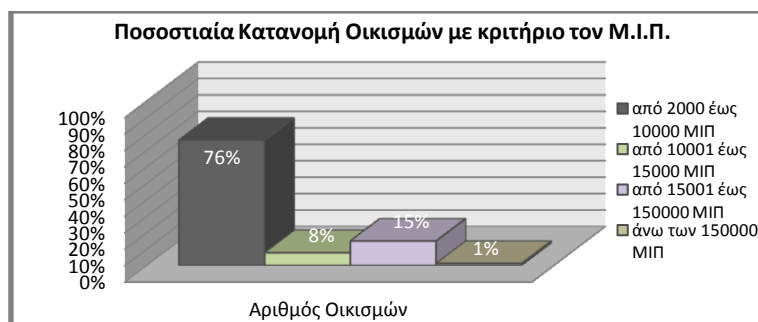
Πρόκειται για στοιχεία τεχνικής φύσεως για τον τρόπο λειτουργίας των Ε.Ε.Λ. και το είδος της επεξεργασίας λυμάτων και ιλύος που εφαρμόζουν, το είδος του αποδέκτη και πληροφορίες για τον τρόπο διάθεσης ή επαναχρησιμοποίησης των λυμάτων και της ιλύος αλλά και για λειτουργικά δεδομένα όπως έχουν αναφερθεί από τις Ε.Ε.Λ. από το έτος 2003 έως το 2012 σύμφωνα με τα οποία πραγματοποιείται και ο έλεγχος συμμόρφωσης με την Οδηγία.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η επεξεργασία των στοιχείων γίνεται σε δύο επίπεδα. Σε πρώτο επίπεδο, μέσω στατιστικής επεξεργασίας, δημιουργείται το προφίλ των Ε.Ε.Λ. στην Ελλάδα (πληθυσμοί, παρεχόμενη επεξεργασία κτλ.) και στη συνέχεια αξιολογούνται συνολικά τα λειτουργικά δεδομένα από το 2003 έως το 2012.

Αρχικά, ορίστηκε η έννοια «οικισμός». Στην Ελλάδα για την εφαρμογή της Οδηγίας έχουν ληφθεί ως «οικισμοί» οι παραδοσιακοί οικισμοί με την διοικητική έννοια του όρου, με εξαίρεση κάποιες περιπτώσεις, κυρίως μεγάλων πόλεων, όπου θεωρήθηκε ως ενιαίος «οικισμός» ολόκληρος ο δήμος ή το σύνολο κάποιων δήμων.

Εντοπίζονται 478 οικισμοί, εκ των οποίων 6 έχουν Μ.Ι.Π. μεγαλύτερο από 150.000, 71 οικισμοί έχουν Μ.Ι.Π. μεταξύ 15.000 και 150.000, 37 οικισμοί, έχουν Μ.Ι.Π. μεταξύ 10.000 και 15.000 και 364 οικισμοί έχουν Μ.Ι.Π. μεταξύ 2.000 και 10.000.



Οι εν λόγω οικισμοί δεν εξυπηρετούνται στο σύνολό τους από Ε.Ε.Λ. ούτε και έχουν ολοκληρωμένο το αποχετευτικό τους δίκτυο.

Ποσοστό 38 %, ήτοι 183 οικισμοί, διαθέτουν ολοκληρωμένο αποχετευτικό δίκτυο συλλογής σε ποσοστό μεγαλύτερο του 70 % ενώ 207 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 43 %, εξυπηρετούνται από Ε.Ε.Λ.

Στην Ελλάδα εντοπίζονται 239 Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας λυμάτων. Από τις 239 Ε.Ε.Λ., οι 15 είναι αδρανείς και κατ'επέκταση εφόσον δεν λειτουργούν, δεν συμπεριλήφθησαν στην ανάλυση. Πρόκειται για τις εγκαταστάσεις Αστακού, Δοξάτου, Γαστούνης, Οινιάδων, Κάτω Νευροκοπίου, Λεχαιών, Λιβαδίου, Νιγρίτας, Προσοτσάνης, Σκύρου, Σπερχειάδας, Στυλίδας, Βάγιας, Ασβεστοχωρίου και Μήλου. Επομένως, όλες οι προσεγγίσεις γίνονται με δεδομένα που αναφέρονται στις 224 Ε.Ε.Λ.

Ακολούθως, κατανεμήθηκαν οι Ε.Ε.Λ. ανάλογα με το επίπεδο επεξεργασίας που εφαρμόζουν καθώς και με το αν απομακρύνουν θρεπτικά συστατικά και αν εφαρμόζουν τριτοβάθμια επεξεργασία.

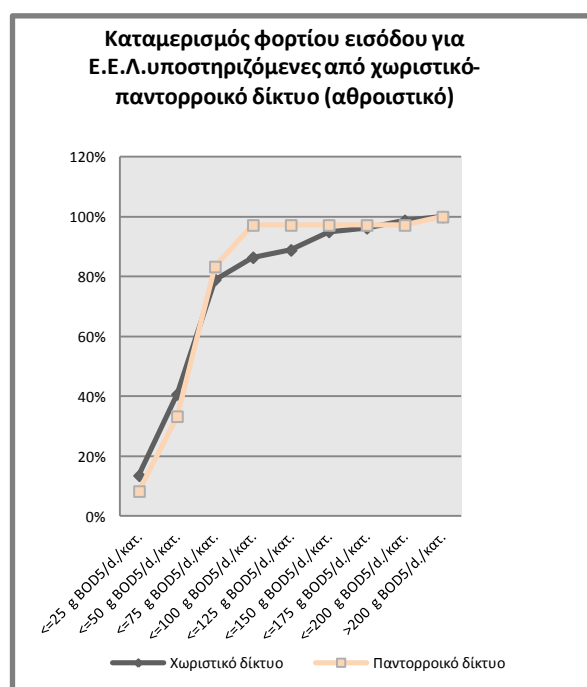
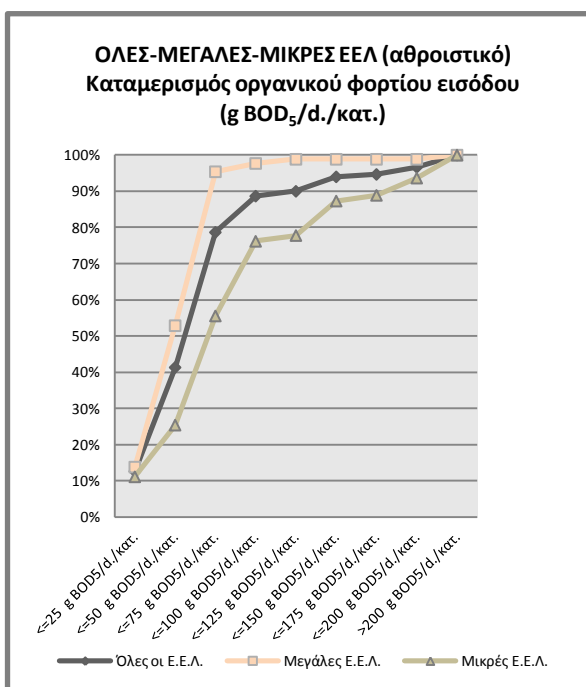
Κατανεμήθηκαν ανά είδος αποδέκτη στον οποίο διαθέτουν (ευαίσθητη και κανονική περιοχή) και ανά Υδατικό διαμέρισμα ενώ στη συνέχεια καταμερίστηκαν και στις επιμέρους κατηγορίες αποδεκτών (θάλασσα, ρέμα, έδαφος, ποταμός, λίμνη) με διαφορετικά κριτήρια, δηλαδή βάση του αριθμού των Ε.Ε.Λ., του εξυπηρετούμενου ισοδύναμου πληθυσμού και των συνολικών παροχών. Τέλος, συσχετίστηκε η ευαισθησία των αποδεκτών με την απομάκρυνση θρεπτικών Ν, Ρ.

Έγινε ποσοστιαία κατανομή των Ε.Ε.Λ. με κριτήριο το εάν δέχονται βιομηχανικά απόβλητα από την οποία προέκυψε ότι το 67% των Ε.Ε.Λ. δεν δέχεται βιομηχανικά απόβλητα. Αντιστοίχως, κατανεμήθηκαν οι Ε.Ε.Λ. ανάλογα με το ποσοστό βοθρολυμάτων που δέχονται. Το 57% των Ε.Ε.Λ., επί συνόλου 224 Ε.Ε.Λ., δεν δέχεται βοθρολύματα, ενώ το 4% δέχεται

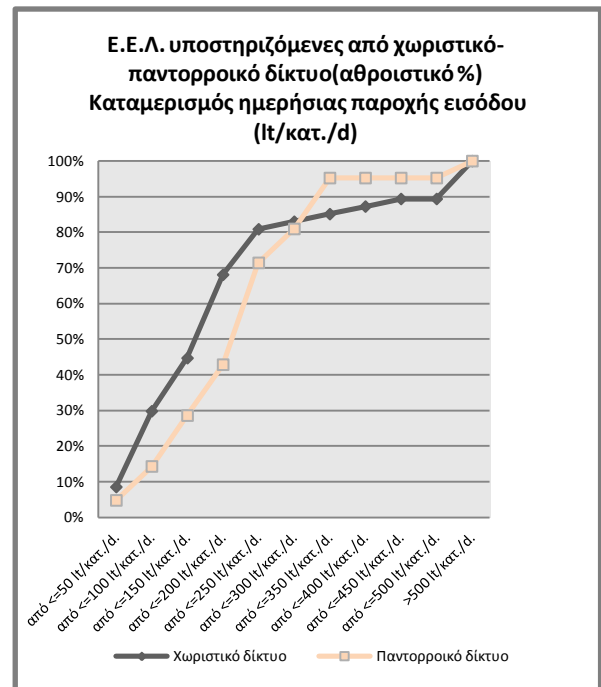
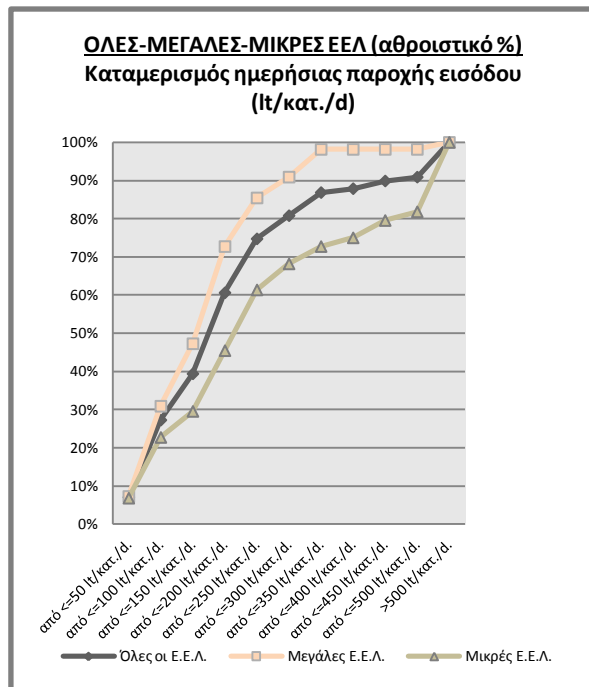
βοθρολύματα σε ποσοστό από 50 έως 100% του συνολικού οργανικού εισερχόμενου φορτίου.

Στη συνέχεια επιμερίστηκαν οι εγκαταστάσεις ανάλογα με το είδος του δικτύου αποχέτευσης στο οποίο συνδέονται. Προέκυψε ότι η πλειοψηφία των Ε.Ε.Λ. υποστηρίζεται από χωριστικό δίκτυο.

Εν συνεχεία, υπολογίστηκαν και κατανεμήθηκαν τα οργανικά φορτία εισόδου ανά κάτοικο και ημέρα και οι ημερήσιες εισερχόμενες παροχές. Πραγματοποιήθηκε διαχωρισμός ανάλογα με το μέγεθος των Ε.Ε.Λ. και τα αποχετευτικά δίκτυα στα οποία είναι συνδεδεμένες. Για το εισερχόμενο οργανικό φορτίο πραγματοποιήθηκε κατανομή και με κριτήριο το ποσοστό βοθρολυμάτων που δέχονται.



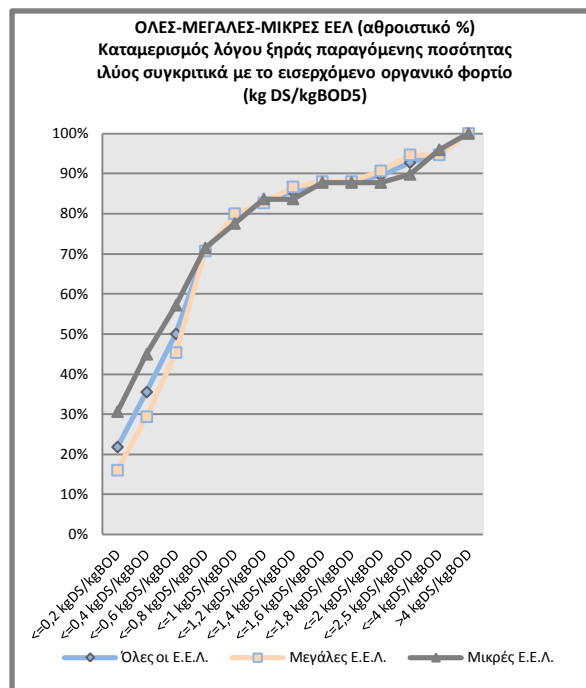
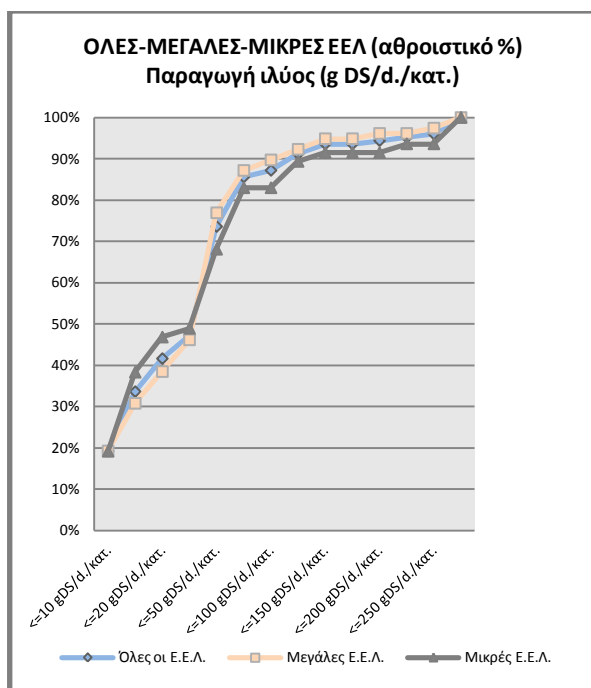
Η μέση τιμή του οργανικού φορτίου εισόδου για όλες τις Ε.Ε.Λ. υπολογίστηκε 64,7 gBOD₅/d./κατ., για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., 49,5 gBOD₅/d./κατ. και για τις «μικρές» 86 gBOD₅/d./κατ. Η μέση τιμή εισερχόμενου οργανικού φορτίου των Ε.Ε.Λ. που υποστηρίζονται από παντορορικά δίκτυα διαμορφώνεται στο 55,5 gBOD₅/d./κατ. ενώ για τα χωριστικά δίκτυα είναι 64,3 gBOD₅/d./κατ..



Η μέση τιμή της ημερήσιας παροχής εισόδου για όλες τις Ε.Ε.Α. υπολογίστηκε 211,1 lt/d./κατ., για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Α. 162 lt/d./κατ. και για τις «μικρές» 275,9 lt/d./κατ. Η μέση τιμή της ημερήσιας παροχής εισόδου των Ε.Ε.Α. που υποστηρίζονται από παντορορικά δίκτυα διαμορφώνεται στα 212,7 lt/d./κατ. ενώ για τα χωριστικά δίκτυα είναι 200,3 lt/d./κατ..

Όσον αφορά στην επεξεργασία και τη διάθεση της ιλύος, πραγματοποιήθηκε κατανομή των Ε.Ε.Α. ανάλογα με την επεξεργασία που διεξάγουν, έγινε κατανομή της ξηράς παραγόμενης ποσότητας ιλύος ανά Υ.Δ. ανάλογα με το είδος διάθεσής της και στη συνέχεια υπολογίστηκε και κατανεμήθηκε η ξηρά ποσότητα παραγόμενης ιλύος ανάλογα με το μέγεθος των Ε.Ε.Α. Τέλος, και πάλι ανάλογα με το μέγεθος των Ε.Ε.Α. έγινε κατανομή του λόγου ξηράς παραγόμενης ποσότητας ιλύος προς το εισερχόμενο οργανικό φορτίο.

Η μέση τιμή για όλες τις Ε.Ε.Α. υπολογίστηκε 52,1 gDS/d./κατ., για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Α., 44,3 gDS/d./κατ. και για τις «μικρές» 65 gDS/d./κατ. Η μέση τιμή του λόγου ξηράς παραγόμενης ποσότητας ιλύος προς το εισερχόμενο οργανικό φορτίο προέκυψε ίση με 1 kgDS/kgBOD για το σύνολο των Ε.Ε.Α..



Στη συνέχεια, κατανεμήθηκαν οι Ε.Ε.Λ. ανάλογα με το ποσοστό που επαναχρησιμοποιούν τα λύματα και για ποιό σκοπό και εξετάστηκαν τα ποσοστά επαναχρησιμοποίησης ανά Υ.Δ. σε σύγκριση με την επάρκεια υδατικών πόρων της κάθε περιοχής. Σημειώνεται, ότι μόλις το 12,5% πραγματοποιεί επαναχρησιμοποίηση λυμάτων έστω και σε χαμηλά ποσοστά.

Ακολούθησε η συνολική αξιολόγηση των λειτουργικών χαρακτηριστικών των Ε.Ε.Λ.. Αρχικά, έγινε η συσχέτιση των παραμέτρων COD-BOD, BOD-SS και COD-SS στην είσοδο και την έξοδο των Ε.Ε.Λ. Οι συντελεστές που προέκυψαν δίνονται στον πίνακα:

Λόγοι	Είσοδος	Τυπική τιμή εισόδου	Έξοδος
$\frac{COD}{BOD}$	1,86	1,5-2	3,21
$\frac{COD}{SS}$	1,90	1,5-1,6	2,12
$\frac{BOD}{SS}$	0,95	0,8	0,59

Έπειτα, επιχειρήθηκε η συσχέτιση της συγκέντρωσης του BOD στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. με τη συγκέντρωση του ολικού αζώτου TN και του ολικού φωσφόρου TP στην είσοδο, αλλά και

συσχέτιση του λόγου $\frac{BOD}{TN}$ εισ. με τη συγκέντρωση TN και TP στην έξοδο για τις Ε.Ε.Λ. που απομακρύνουν N και P (βιολογική απομάκρυνση P) αντίστοιχα.

Με στοιχεία αναφερθέντα μόνο από τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., κατασκευάστηκαν αθροιστικά διαγράμματα αναφερόμενα στις συγκεντρώσεις των παραμέτρων BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ και TP για την είσοδο και την έξοδο και γραφήματα που συσχετίζουν τη μέση τιμή των δειγμάτων με τις τιμές που αντιστοιχούν στο 95% των δειγμάτων μέσα από τα οποία προκύπτουν στοιχεία για τη μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών των λυμάτων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων. Οι συντελεστές μεταβλητότητας που υπολογίστηκαν παρατίθενται στον πίνακα:

$\frac{perc0,95}{MO}$	Είσοδος	Έξοδος
[BOD]	1,50	1,70
[COD]	1,48	1,62
[SS]	1,67	1,83
[TN]	1,52	1,68
[NH ₄]	1,34	3,26
[NO ₃]	2,28	1,82
[TP]	1,47	1,64

Τέλος, καταστρώθηκαν διαγράμματα που παρουσιάζουν τη χρονική μεταβολή των εν λόγω συγκεντρώσεων σε επίπεδο έτους, για τα έτη 2003 έως 2012 μέσα από τα οποία προέκυψε ότι δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές μεταξύ Χειμώνα και καλοκαιριού, ώστε να οδηγηθούμε σε κάποιο γενικό συμπέρασμα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διπλωματική εργασία ολοκληρώνεται με την εξαγωγή συμπερασμάτων όπως προέκυψαν και από τα δύο επίπεδα επεξεργασίας στοιχείων. Τα βασικότερα συμπεράσματα είναι τα εξής:

- Σε όρους πληθυσμού, μόλις το 16% του συνολικού ισοδύναμου πληθυσμού δεν είναι συνδεδεμένο σε δίκτυο αποχέτευσης και το 13% του Μ.Ι.Π. δεν εξυπηρετείται από Ε.Ε.Λ..

- Οι αθροιστικές καμπύλες για τη μέση ημερήσια παροχή εισόδου που προέκυψαν με κριτήριο το είδος του δικτύου αποχέτευσης είναι μεταξύ τους παρόμοιες, γεγονός που αποτελεί ένδειξη για το ότι τα χωριστικά δίκτυα της Ελλάδας δεν είναι τελικά περισσότερο αποδοτικά σε σύγκριση με τα παντοροϊκά όπως θα αναμενόταν (παρασιτικές εισροές).
- Εντοπίστηκαν σημαντικά σφάλματα όσον αφορά στα στοιχεία για την παραγόμενη ιλύ. Πιθανά αίτια προς αυτή την κατεύθυνση θα μπορούσαν να είναι τόσο το είδος της επεξεργασίας που λαμβάνει χώρα (π.χ. παρατεταμένος αερισμός) όσο και το ποσοστό των στερεών που συχνά «διαφεύγει» με την εκροή. Άλλες πιθανές αιτίες είναι η λανθασμένη μέθοδος μέτρησης της παραγόμενης ιλύος αλλά και σφάλματα στα πληθυσμιακά δεδομένα που έχουν αναφέρει, μέσω των οποίων έγιναν οι αναγωγές ανά κάτοικο.
- Το 87,5% των Ε.Ε.Α. δεν πραγματοποιεί επαναχρησιμοποίηση λυμάτων.
- Μέσω της συσχέτισης των παραμέτρων COD-BOD, BOD-SS και COD-SS στην είσοδο και την έξοδο των Ε.Ε.Α. οι 3 συντελεστές υπολογίστηκαν πολύ κοντά στις τυπικές τιμές όπως ορίζονται στη βιβλιογραφία.
- Στην είσοδο υπολογίστηκε μια μεταβλητότητα 1,5-1,7 για το οργανικό φορτίο εκφρασμένο είτε σε BOD, είτε σε COD, είτε σε SS. Αντίστοιχα, στην έξοδο για το οργανικό φορτίο η μεταβλητότητα κυμαίνεται μεταξύ 1,6 και 1,8. Για τα θρεπτικά TN και TP στην είσοδο υπολογίστηκε μεταβλητότητα 1,4-1,5, ενώ στην έξοδο 1,6-1,7. Τονίζεται ότι η μεταβλητότητα της εισόδου δεν σχετίζεται με τη μεταβλητότητα της εξόδου.
- Με βάση τους συντελεστές μεταβλητότητας, προέκυψαν τιμές σχεδιασμού για το $BOD_{5,εξόδου}$ 14,7 mg/l και για το $COD_{εξόδου}$ 77,2mg/l.
- Δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριού, ώστε να οδηγηθούμε σε κάποιο γενικό συμπέρασμα όσον αφορά στη χρονική μεταβολή των μέσων συγκεντρώσεων των παραμέτρων BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ και TP κατά τη διάρκεια του έτους.

Extended Abstract

INTRODUCTION

Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste water treatment, as amended by Commission Directive 98/15/EC of 27 February 1998, is a milestone of Community legislation on water. Its objective is to protect the environment from the adverse effects of discharges of urban waste water from agglomerations and biodegradable industrial waste from the agri-foodstuffs sector by requiring Member States to ensure that such water is collected and treated. In Greece, the UWWTD was harmonized with the national law with the CMD 5673/400/1997, entitled "Measures and Conditions for the Urban Waste Water Treatment". In 1999, the list of sensitive areas was established, which was updated in 2002.

According to the provisions of Article 15 of Directive, all necessary information concerning the application of the Directive 91/271/EEC should be submitted to the European Commission (EU) every two years by our country (collection, treatment and disposal of the treated urban wastewater) but also by other Member States. For the biennium 2007-2008, the EU after processing the submitted data received from the Member States, published the 6th Summary Report on Implementation of the Urban Waste Water Treatment.

Similarly, under Article 16 of the Directive, Member States are obliged to ensure the biennial publication of data in Situation Report, concerning the state of urban wastewater and sludge disposal, in order to check compliance with the UWWTD, but also to inform the public on environmental issues. Greece published the most recent Situation Report in 2009.

Under the requirements of the Directive, the National Database Monitoring Operation of Wastewater Treatment Plants (<http://ypeka.plexscape.com/>) has been completed and operates, for the online import of the monitoring results of the operation of wastewater treatment plants (UWWTPs) and the direct monitoring of the progress of the implementation of the Directive 91/271/EEC in Greece. The registration of all information and the operating data of the UWWTPs has already begun and is carried out directly by the competent bodies.

AIM

The aim of this thesis was the elaboration of an assessment tool of the national database through which results are exported after processing data records and operational data reported by operators of the UWWTPs. These results contribute to the assessment, the comparison and

the evaluation of the operational characteristics of wastewater treatment plants in Greece with a population greater than 2000 p.e. and the processing methods applied in accordance with the Directive 91/271/EEC of the European Union for the urban wastewater treatment. As a direct result, it can possibly facilitate the drafting of Situation Reports, which Greece must compose and report every two years.

DATA / TOOLS USED

The data used in this thesis was provided by the National Database Monitoring Operation of Wastewater Treatment Plants with reference date the 19th of September 2012.

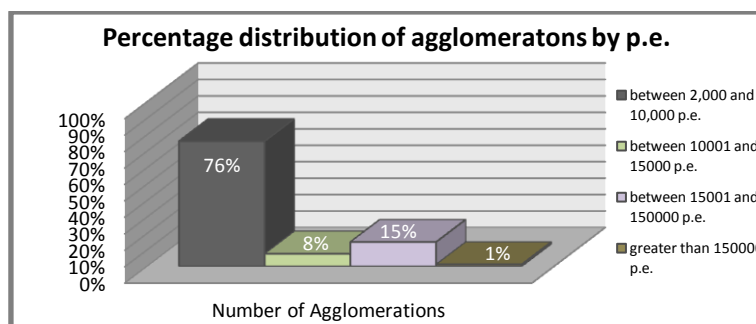
The data contains technical information about the operation of the UWWTPs and the type of wastewater and sludge treatment applied, the type of the receiving area and information on the disposal or the reuse of wastewater and sludge but also to operational data, as reported by the UWWTPs from 2003 to 2012, according to which an audit of compliance with the Directive is carried out.

METHODOLOGY

The processed data are presented on two levels. In the first level, through statistical analysis, the profile of UWWTPs in Greece (populations, provided processing etc.) is established and then an overall assessment is made on the operational data from 2003 to 2012.

Initially, the term “agglomeration” is defined. In Greece, for the implementation of the Directive, “agglomerations” are considered the traditional settlements with the administrative sense of the term, except for some cases, especially when it comes to big cities, where as a single “agglomeration” can be the entire municipality or certain municipalities as a whole.

478 agglomerations are identified, 6 of which have average population equivalent greater than 150,000 p.e., 71 agglomerations have equivalent population between 15,000 and 150,000 p.e., 37 agglomerations have equivalent population between 10,000 and 15,000 p.e. and 364 agglomerations have equivalent population between 2,000 and 10,000 p.e..



These agglomerations are not served by UWWTPs and their generated load is not collected in a collecting system in total.

38%, i.e. 183 agglomerations have their generated load collected in a collecting system in a percentage greater than 70% and 207 agglomerations, i.e. 43%, are served by wastewater treatment plants.

In Greece, 239 wastewater treatment plants are identified. Out of the 239 UWWTPs, 15 are idle and consequently, were excluded from the analysis. Specifically, these are the plants of Astakos, Doxato, Gastoyri, Iniades, Neurokopi, Lehaina, Livadi, Nigrita, Prosotsani, Skyros Spercheiada, Stilida, Vagia, Asvestochori and Milos. Thus, all the approaches are made with data referred to those 224 wastewater treatment plants.

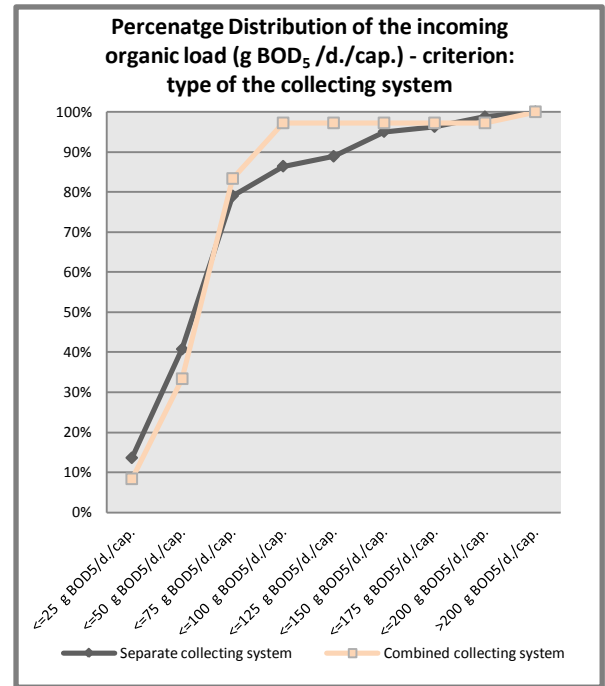
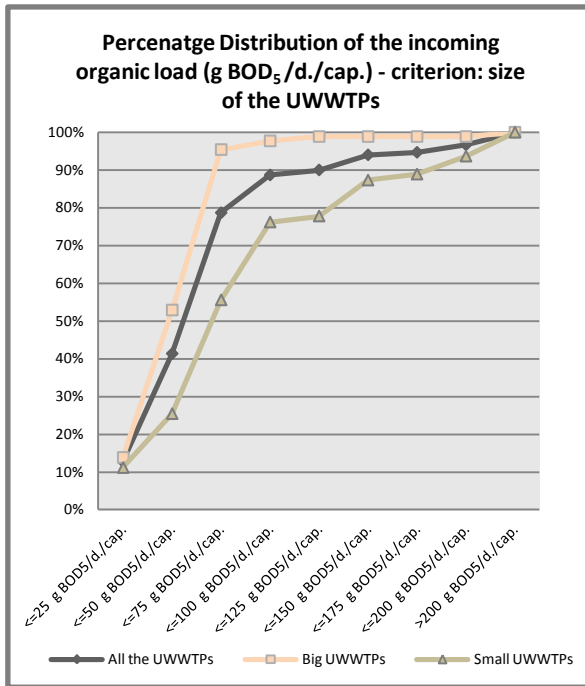
Subsequently, the UWWTPs were distributed according to the processing level applied and whether they remove nutrients and if tertiary treatment is applied.

The UWWTPs were classified depending on the type of the receiving area to which they dispose (sensitive or normal area) and by water districts and then they were allocated in categories of receivers (sea, stream, soil, river, lake) based on different criteria, i.e. the number of UWWTPs, the served population equivalents and the total inflow. Finally, the sensitivity of the receivers was associated with nutrient removal (N, P).

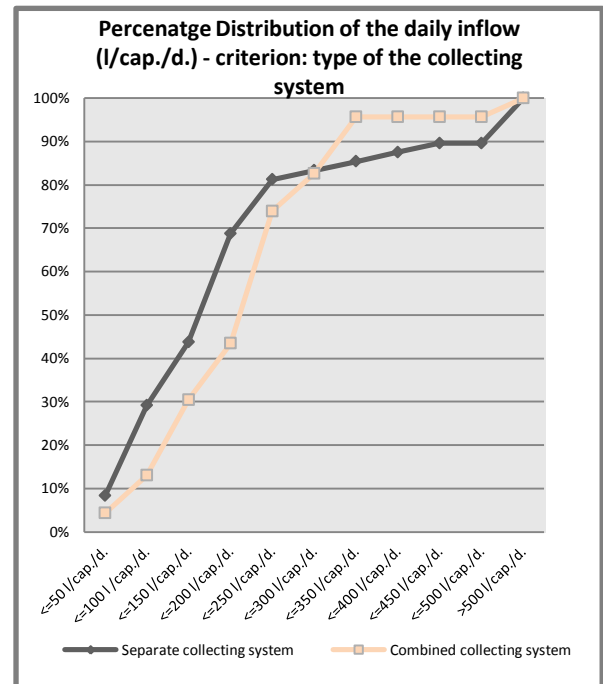
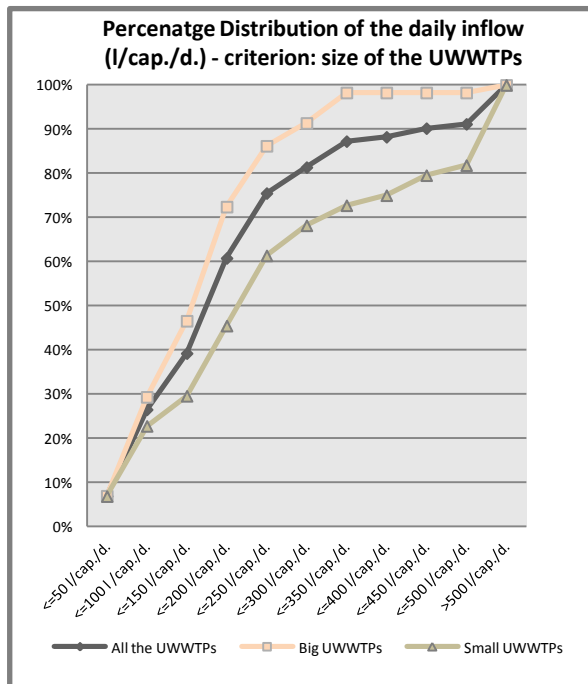
A percentage distribution of the UWWTPs took place by whether they accept industrial waste which concluded that 67% of the UWWTPs accepts no industrial waste. Respectively, the plants were classified by the percentage of receiving septage. 57% of the UWWTPs, out of 224 UWWTPs do not accept septage, while 4% accept septage at a rate between 50 and 100% of the incoming total organic load.

Afterwards, the plants were allocated according to the type of the collecting system to which they are connected. The majority of the UWWTPs are supported by a separate collecting system.

Thereafter, the incoming organic load per capita per day and the daily inflows were estimated and classified. A distinction was carried out depending on the size of the UWWTPs and the type of the collecting system to which they are connected. For the incoming organic load, a distribution by the percentage of receiving septage took place as well.



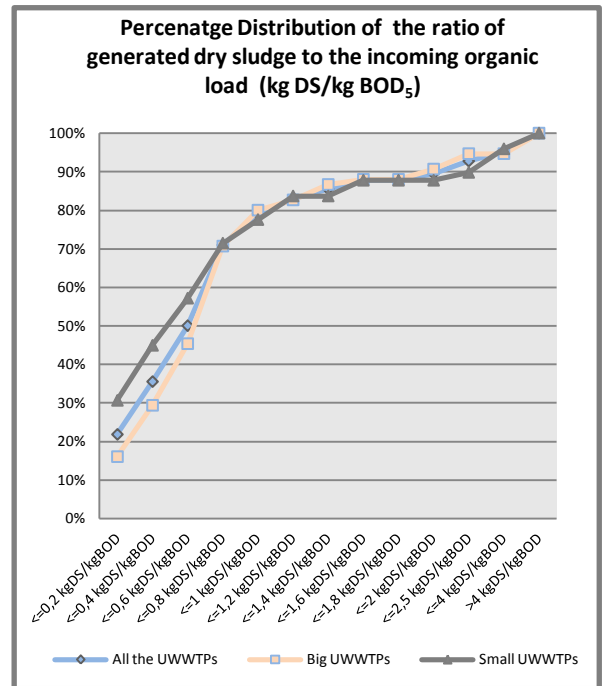
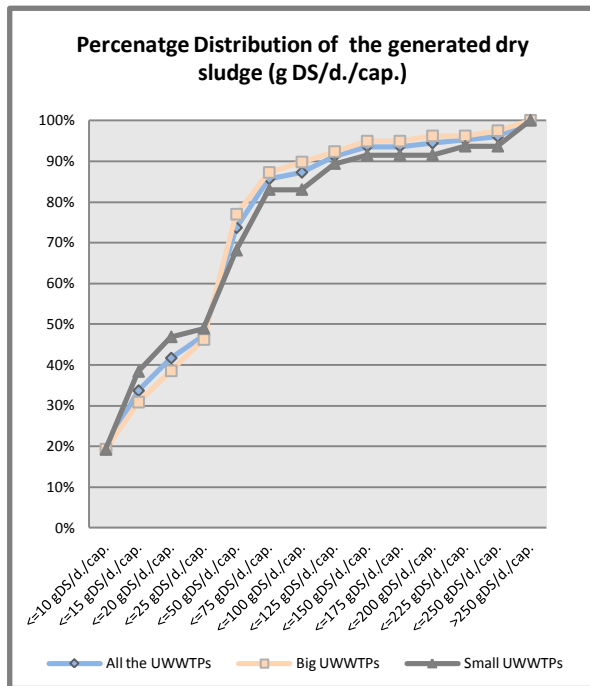
The mean incoming organic load for all the UWWTPs was estimated 64.7 g BOD₅/d./cap., specifically for the “big” UWWTPs, 49.5 g BOD₅/d./cap. and for the “small” ones 86 g BOD₅/d./cap. The average incoming organic load of the UWWTPs supported by combined sewer collecting systems was calculated 55.5 g BOD₅/d./cap., while for those supported by separate collecting systems is 64.3 g BOD₅/d./cap..



The average daily inflow for all the UWWTPs was estimated 211.1 l/d./cap., for the “big” UWWTPs 162 l/d./cap. and for the “small” ones 275.9 l/d./cap.. The average daily inflow of the UWWTPs supported by combined collecting systems stood at 212.7 l/d./cap. while for those supported by separate collecting systems is 200.3 l/d./cap..

Regarding the treatment and the disposal of sludge, a distribution of the UWWTPs was held depending on the treatment being carried out, another distribution of the dry sludge that is generated per water district took place depending on the type of disposal and then the amount of the generated dry sludge was estimated and classified by the size of the UWWTPs. Finally, a distribution of the ratio of the generated dry sludge to the incoming organic load was carried out, according to the size of the UWWTPs.

The average value for all the UWWTPs was calculated 52.1 g DS d./cap., for the “big” UWWTPs, 44.3 g DS d./cap. and for the “small” ones 65 g DS d./cap.. The average value of the ratio of generated dry sludge to the incoming organic load was equal to 1 kg DS/kg BOD for all the UWWTPs.



Finally, the UWWTPs were allocated by the percentage of the wastewater reuse they apply and by the type of reuse. A review was made on the percentage of the wastewater reuse per water district compared with the availability of water resources in each region. It should be noted that only 12.5 % of the plants apply wastewater reuse even at low rates.

An overall evaluation of the operational characteristics of the UWWTPs followed. Initially, the parameters COD-BOD, BOD-SS and COD-SS were associated in the inflow and the outflow of the UWWTPs as well. The rates that arose are given in the table:

Factors	Inflow	Typical Value for the inflow	Outflow
$\frac{COD}{BOD}$	1,86	1,5-2	3,21
$\frac{COD}{SS}$	1,90	1,5-1,6	2,12
$\frac{BOD}{SS}$	0,95	0,8	0,59

Next, a correlation of the concentration of BOD in the inflow of the UWWTPs and the concentration of total nitrogen TN and total phosphorus TP in the inflow was attempted and the ratio BOD / TN_{in} was associated with the TN and TP concentration in the outflow for the UWWTPs that apply N removal and biological P removal respectively.

With data reported only by the “big” UWWTPs, cumulative charts referring to concentrations of the parameters BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ and TP for the inflow and the outflow and graphs that relate the average value of the sample with the value corresponding to the 95% of the sample were constructed. Through those charts, results arise on the variability of the operational characteristics of the wastewater treatment plants. The estimated variation factors are listed in the table:

$\frac{perc0,95}{average}$	Inflow	Outflow
[BOD]	1,50	1,70
[COD]	1,48	1,62
[SS]	1,67	1,83
[TN]	1,52	1,68
[NH ₄]	1,34	3,26
[NO ₃]	2,28	1,82
[TP]	1,47	1,64

At the end of the day, charts were developed showing the temporal variation of these concentrations in year level for the years 2003-2012, through which concluded that there were no significant differences between winter and summer, to come to a general conclusion.

CONCLUSIONS

The thesis concludes by drawing conclusions as derived from both levels of processing data. The main conclusions are:

- In terms of population, only 16% of the total population equivalent is not connected to sewerage collecting system and 13% of the total population equivalent is not served by wastewater treatment plant..
- The cumulative curves of the average inflow per day that have emerged depending on the type of the collecting system are similar to each other, which is an indication that the separate collecting systems in Greece are not actually more efficient in comparison to the combined collecting systems as expected (parasitic input).
- Significant errors were identified in the data for the generated sludge. Possible reasons to this direction could be the type of treatment carried out (e.g. prolonged aeration) or the percentage of solids often "escaping" with the outflow. Other possible causes are the incorrect measurement method of dry sludge and possible errors on the referred population data, through which the extrapolations per capita are made.
- 87.5 % of the UWWTPs does not apply wastewater reuse.
- Through the correlation of the parameters COD-BOD, BOD-SS and COD-SS at the inflow and the outflow of the UWWTPs, the three estimated factors were calculated very close to the typical values as defined in the literature.
- For the inflow, the estimated variability is 1.5-1.7 for the organic load expressed either in BOD or COD or SS. Similarly, for the outflow, the organic load variability ranges between 1.6 and 1.8. For the nutrient load (TN and TP), variability ranges between 1.4 and 1.5 for the input and between 1.6 and 1.7 at the output. It should be emphasized that the variability of the input is not related to the variability of the output.
- Based on the coefficients of variation, design value for $BOD_{5, \text{output}}$ derived equal to 14.7 mg/l and for COD_{output} 77.2 mg/l.

- There are no significant differences between winter and summer, in order to lead to a general conclusion concerning the temporal variation of the mean concentrations of the parameters BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ and TP during the year.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Το αντικείμενο της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας αποτελεί η αξιολόγηση, σύγκριση και αποτίμηση των στοιχείων που αφορούν στο προφίλ των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) στην Ελλάδα, καθώς και των λειτουργικών γνωρισμάτων τους, σύμφωνα με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων (UWWTD).

Η εργασία μπορεί να χωριστεί σε τρία σκέλη. Το πρώτο σκέλος περιλαμβάνει μια ολοκληρωμένη θεωρητική επισκόπηση της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ με έμφαση στα βασικά σημεία της, αλλά και την εναρμόνισή της στην Ελλάδα και τη συναφή Νομοθεσία.

Το δεύτερο σκέλος περιλαμβάνει μια αναλυτική παρουσίαση των έξι Εκθέσεων Εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, οι οποίες περιγράφουν την πρόοδο της εφαρμογής της UWWTD στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την εξέλιξη στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων συνολικά αλλά και στην Ελλάδα.

Στο πλαίσιο των απαιτήσεων της Οδηγίας, λειτουργεί η Εθνική Βάση Δεδομένων, για την διαμέσω διαδικτύου εισαγωγή των αποτελεσμάτων παρακολούθησης της λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) και την άμεση παρακολούθηση της πορείας εφαρμογής της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ στην Ελλάδα. Στη βάση καταχωρούνται και είναι διαθέσιμα στο κοινό τεχνικά και λειτουργικά δεδομένα των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων στην Ελλάδα, πληροφορίες για τον τρόπο διάθεσης ή επαναχρησιμοποίησης των λυμάτων και της ιλύος και οι περιβαλλοντικοί όροι για κάθε εγκατάσταση. Τα λειτουργικά δεδομένα αξιολογούνται, και ελέγχεται για κάθε εγκατάσταση η συμμόρφωση με τις επιταγές της νομοθεσίας περί επεξεργασίας και διάθεσης αστικών λυμάτων.

Από την Εθνική Βάση αντλήθηκαν τα δεδομένα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στο τρίτο σκέλος της παρούσας εργασίας με σκοπό την κατάστρωση ενός εργαλείου αξιολόγησης μέσω του οποίου θα εξάγονται αποτελέσματα ύστερα από επεξεργασία των καταχωρημένων στοιχείων και λειτουργικών δεδομένων που αναφέρουν οι αρμόδιοι φορείς λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.. Έτσι, θα προκύπτουν τόσο στατιστικά στοιχεία, όσο και συμπεράσματα σχετικά με το επίπεδο επεξεργασίας αλλά και την αποτελεσματική λειτουργία των Εγκαταστάσεων

Επεξεργασίας λυμάτων στην Ελλάδα σε επίπεδο χώρας, Υδατικών Διαμερισμάτων αλλά και μεμονωμένα.

1.2 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει, εκτός από το παρόν εισαγωγικό κεφάλαιο, ακόμη έξι εκ των οποίων:

Στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται μια επισκόπηση της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ «Περί Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων. Συγκεκριμένα, παρατίθεται ο στόχος της Οδηγίας αλλά και τα κύρια σημεία της Οδηγίας. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται, οι κύριες υποχρεώσεις των Κρατών Μελών βάσει της UWWTD, οι κατηγορίες και τα κριτήρια χαρακτηρισμού των αποδεκτών αστικών λυμάτων, οι απαιτήσεις συλλογής και επεξεργασίας που έχουν τεθεί και οι αντίστοιχες προθεσμίες για την υλοποίησή τους. Επιπλέον, γίνεται λόγος για τη διάθεση των λυμάτων και της παραγόμενης ιλύος και θεσπίζονται όρια για τα χαρακτηριστικά εκροής ανάλογα με το είδος του αποδέκτη και το μέγεθος των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων. Τέλος, παρατίθενται τα θεσμικά πλαίσια που διέπουν την παραγόμενη ιλύ, τους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων και την επαναχρησιμοποίηση λυμάτων καθώς η συναφής νομοθεσία επηρεάζει άμεσα την εφαρμογή της UWWTD.

Στο κεφάλαιο 3 παρατίθενται οι έξι Εκθέσεις Εφαρμογής που έχουν δημοσιευθεί μέχρι σήμερα. Μέσα από αυτές, φαίνεται η εξέλιξη της επεξεργασίας των λυμάτων με την πάροδο του χρόνου, οι επιδόσεις επεξεργασίας των λυμάτων στους επιμέρους οικισμούς ανάλογα με το είδος του αποδέκτη, η πρόοδος της επεξεργασίας λυμάτων στις «μεγάλες» πόλεις αλλά και η συμμόρφωση των υποδομών συλλογής και επεξεργασίας λυμάτων με τις απαιτήσεις της Οδηγίας. Κατόπιν, πραγματοποιείται επισκόπηση της προόδου και των επιτευγμάτων και βασική αξιολόγηση της εξέλιξης της επεξεργασίας λυμάτων σε περιοχές της Ευρώπης μεταξύ των ετών 1990 και 2009. Τέλος, παρουσιάζονται οικονομικά στοιχεία που αφορούν στις επενδύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί προκειμένου να εφαρμοστεί η Οδηγία αλλά και στοιχεία για τις διαδικασίες επί παραβάσει που έχουν εφαρμοστεί μέχρι σήμερα.

Στο κεφάλαιο 4, επικεντρωνόμαστε στην Ελλάδα όπου αναλύεται η πρόοδος της εφαρμογής της UWWTD όπως προκύπτει μέσα από τις έξι Εκθέσεις Εφαρμογής.

Συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στον προσδιορισμό των ευαίσθητων περιοχών και στους οικισμούς που επηρεάζονται από το χαρακτηρισμό αυτό, παρουσιάζεται η πρόοδος όσον αφορά στις υλοποιημένες υποδομές συλλογής και επεξεργασίας λυμάτων ανά είδος αποδέκτη και μέγεθος των Ε.Ε.Λ. και καταγράφεται το επίπεδο συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις και τα όρια της Οδηγίας.

Στο κεφάλαιο 5, αρχικά γίνεται αναφορά στη Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων. Εν συνεχεία αφού προσδιοριστούν οι οικισμοί που μελετώνται και τα χαρακτηριστικά τους, πραγματοποιείται αξιολόγηση των στοιχείων και των δεδομένων που έχουν αναφερθεί από τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων της Ελλάδας. Αξιολογείται το επίπεδο και το είδος της επεξεργασίας που εφαρμόζεται, κατανέμονται οι Ε.Ε.Λ. ανάλογα με το είδος του αποδέκτη, υπολογίζονται οι ημερήσιες παροχές εισόδου και τα εισερχόμενα οργανικά φορτία ενώ παράλληλα εντοπίζονται και αιτιολογούνται ενδεχόμενα σφάλματα. Όσον αφορά στην παραγόμενη ιλύ, κατανέμονται οι Ε.Ε.Λ. με κριτήριο το μέγεθός τους και ανάλογα με την παραγόμενη ποσότητα ξηράς ιλύος και παρατίθενται στοιχεία για τη διάθεσή της ιλύος ανά Υδατικό Διαμέρισμα. Ακολούθως, παρουσιάζονται στοιχεία για το είδος και το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης λυμάτων ανά Υδατικό διαμέρισμα. Παρουσιάζονται επίσης τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των Ε.Ε.Λ., μέσω των οποίων συσχετίζονται οι παράμετροι εισόδου και εξόδου και προκύπτουν συντελεστές που περιγράφουν το οργανικό φορτίο μέσω των συγκεντρώσεων των παραμέτρων BOD₅, COD και SS αλλά και τα θρεπτικά συστατικά των λυμάτων (TN, NH₄, NO₃, TP). Καταστρώνονται αθροιστικά γραφήματα συγκεντρώσεων και γραφήματα που συσχετίζουν τη μέση τιμή των δειγμάτων με τις τιμές που αντιστοιχούν στο 95% των δειγμάτων μέσα από τα οποία προκύπτουν στοιχεία για τη μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών των λυμάτων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (συγκεντρώσεις BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ και TP). Τέλος, καταστρώνονται διαγράμματα που παρουσιάζουν τη χρονική μεταβολή των εν λόγω συγκεντρώσεων σε επίπεδο έτους, για τα έτη 2003 έως 2012.

Στο κεφάλαιο 6 παρατίθεται μια συνοπτική παρουσίαση και τα βασικά συμπεράσματα που προέκυψαν ύστερα από την παρούσα διπλωματική εργασία, αλλά και ορισμένες αστοχίες και προβλήματα που εντοπίστηκαν. Τέλος, γίνονται προτάσεις για περαιτέρω βελτίωση όσον αφορά στην εφαρμογή της Οδηγίας και κυρίως στο επίπεδο

υποβολής στοιχείων για τη Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων τα οποία αξιοποιούνται για τις Εκθέσεις Αναφοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2 Η ΟΔΗΓΙΑ 91/271/ΕΟΚ «ΠΕΡΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ»

2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 91/271/ΕΟΚ

Η προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από την ορθολογική διαχείριση των αστικών υγρών αποβλήτων και κυρίως την επεξεργασία και τελική διάθεση των εκροών τους.

Η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, εκδόθηκε στις 21/5/1991 και δημοσιεύτηκε στο φύλλο L135/30-5-1991 της Επίσημης Εφημερίδας των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και αποτελεί θεμελιώδες κείμενο της Κοινοτικής Νομοθεσίας για τα ύδατα. Αποσκοπεί στην προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος από τις δυσμενείς συνέπειες που προκαλούνται από τις απορρίψεις των αστικών λυμάτων από οικισμούς, καθορίζοντας για τα Κράτη Μέλη τις απαιτήσεις συλλογής, επεξεργασίας και διάθεσης των αστικών λυμάτων, καθώς και των βιοαποικοδομήσιμων υγρών αποβλήτων από ορισμένους βιομηχανικούς κλάδους.

Η Οδηγία ορίζει την αναγκαία ελάχιστη τεχνική υποδομή που πρέπει να διαθέτουν οι πόλεις και οι οικισμοί της Ε.Ε., ανάλογα με τον πληθυσμό και διακρίνει τους υδάτινους αποδέκτες στους οποίους καταλήγουν τα αστικά λύματα σε τρεις κατηγορίες: σε κανονικούς, ευαίσθητους και λιγότερο ευαίσθητους. Επίσης, καθορίζει τα ανώτατα επιτρεπτά όρια στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων που πρέπει να επιτυγχάνονται στις εκροές των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων και παράλληλα προβλέπει συγκεκριμένα χρονικά όρια μέσα στα οποία οι οικισμοί που εμπίπτουν στις διατάξεις της οφείλουν να ολοκληρώσουν την απαιτούμενη σε κάθε περίπτωση υποδομή συλλογής, επεξεργασίας και διάθεσης των αστικών τους λυμάτων.

Η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/15/ΕΕ της Επιτροπής της 27^{ης} Φεβρουαρίου 1998 (Φύλλο L67/7-3-1998), η οποία αποσκοπούσε στη διασαφήνιση των απορρίψεων που προέρχονταν από τις εγκαταστάσεις αστικών λυμάτων. Η τροποποίηση αναφερόταν στις επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις αζώτου και φωσφόρου στα επεξεργασμένα

λύματα που προορίζονται για διάθεση σε ευαίσθητους αποδέκτες, ώστε να αποφευχθούν οι διαφορετικές ερμηνείες που δίνουν τα Κράτη Μέλη. Σύμφωνα με την τροποποίηση επιτρέπεται η χρήση ημερήσιων μέσων τιμών συγκέντρωσης των παραμέτρων αυτών αντί των ετησίων.

Σύμφωνα με τις διατάξεις της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ, η απαιτούμενη υποδομή για κάθε οικισμό και ο προσδιορισμός του απαιτούμενου επιπέδου επεξεργασίας καθορίζεται από ένα συνδυασμό κριτηρίων:

- Τις Ολικές Μονάδες Ισοδύναμου Πληθυσμού των οικισμών (Ο.Μ.Ι.Π.)
- Το γενικό χαρακτήρα του υδάτινου αποδέκτη των αστικών λυμάτων (ευαίσθητοι, λιγότερο ευαίσθητοι, κανονικοί)
- Τον ειδικό χαρακτήρα της περιοχής όπου οδηγούνται τα επεξεργασμένα αστικά λύματα (παράκτια ύδατα, γλυκά νερά και εκβολές ποταμών)

Οι διατάξεις που όριζαν την απαιτούμενη υποδομή σε κάθε περίπτωση, βάσει των ανωτέρω κριτηρίων, όριζαν ταυτόχρονα και τις χρονικές προθεσμίες, μέχρι τις οποίες έπρεπε να έχουν ολοκληρωθεί όλες οι αναγκαίες υποδομές. Οι χρονολογίες που προέκυψαν ανάλογα με το συνδυασμό των κριτηρίων ήταν τελικά τρεις για τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15, τα τέλη των ετών 1998, 2000 και 2005 ενώ το 2015 αποτελεί κομβική προθεσμία για τα Κράτη Μέλη που προσχώρησαν αργότερα (Κράτη Μέλη της ΕΕ-12).

Μια πιο εκτενής παρουσίαση των βασικών σημείων της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ των απαιτήσεων που ορίζει, των χρονοδιαγραμμάτων που θέτει, καθώς και η κριτική ανάλυση της ακολουθεί.

2.2 ΚΥΡΙΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 91/271/ΕΟΚ

2.2.1 Στόχος της Οδηγίας

Η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, που αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κεφάλαια της περιβαλλοντικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης αφορά στη συλλογή, την επεξεργασία και την απόρριψη αστικών λυμάτων και την επεξεργασία και την απόρριψη αποβλήτων από ορισμένους βιομηχανικούς κλάδους. Έχει ως στόχο την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος από τις αρνητικές επιπτώσεις της απόρριψης αυτών των λυμάτων.

2.2.2 Κυριότεροι ορισμοί

Στο άρθρο 2 δίνονται οι ορισμοί που εξυπηρετούν τους σκοπούς της Οδηγίας και βοηθούν στην κατανόησή της. Οι κυριότεροι ορισμοί που δίνονται στην Οδηγία είναι:

" <i>Αστικά λύματα</i> ":	τα οικιακά λύματα ή το μείγμα οικιακών με βιομηχανικά λύματα ή/και όμβρια ύδατα
" <i>Οικιακά λύματα</i> ":	τα λύματα από περιοχές κατοικίας και υπηρεσιών που προέρχονται κυρίως από τον ανθρώπινο μεταβολισμό και τις εμπορικές δραστηριότητες
" <i>Βιομηχανικά λύματα</i> ":	οποιαδήποτε λύματα που απορρίπτονται από κτίρια και χώρους που χρησιμοποιούνται για οποιαδήποτε εμπορική και βιομηχανική δραστηριότητα, και τα οποία δεν είναι οικιακά ή όμβρια ύδατα
" <i>Οικισμοί</i> ":	οι περιοχές στις οποίες ο πληθυσμός ή/και οι οικονομικές δραστηριότητες είναι επαρκώς συγκεντρωμένα, ώστε τα αστικά λύματα να μπορούν να συλλέγονται και να διοχετεύονται σε σταθμό επεξεργασίας αστικών λυμάτων ή σε τελικό σημείο απόρριψης
" <i>Δίκτυο αποχέτευσης</i> ":	το σύστημα αγωγών που συλλέγει και διοχετεύει τα

αστικά λύματα

"1 Μ.Ι.Π. (μονάδα ισοδύναμου πληθυσμού)": το αποικοδομήσιμο οργανικό φορτίο που παρουσιάζει βιοχημικές ανάγκες σε οξυγόνο πέντε ημερών (BOD₅) ίσες προς 60 g/ημέρα

"Κατάλληλη επεξεργασία": η επεξεργασία των αστικών λυμάτων με μέθοδο ή/και σύστημα διάθεσης που επιτρέπει στα ύδατα υποδοχής να ανταποκρίνονται στους σχετικούς ποιοτικούς στόχους και στις συναφείς διατάξεις της παρούσας Οδηγίας και άλλων κοινοτικών οδηγιών

"Δευτεροβάθμια επεξεργασία": η επεξεργασία των αστικών λυμάτων με μέθοδο που κατά κανόνα, περιλαμβάνει βιολογική επεξεργασία με δευτεροβάθμια καθίζηση, ή με άλλες μεθόδους δια των οποίων τηρούνται οι απαιτήσεις της Οδηγίας

"Ίλύς": το κατάλοιπο ιλύος, επεξεργασμένο ή όχι, που προέρχεται από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων

Σημειώνεται ότι το φορτίο που εκφράζεται σε ι.π. υπολογίζεται με βάση το μέγιστο μέσο εβδομαδιαίο φορτίο που εισέρχεται στο σταθμό επεξεργασίας στη διάρκεια του έτους, εξαιρουμένων των ασυνήθιστων καταστάσεων, όπως οι περιπτώσεις καταρρακτώδους βροχής.

Ο ισοδύναμος πληθυσμός (ι.π.) αποτελεί μονάδα μέτρησης της αποικοδομήσιμης οργανικής ύλης που αντιστοιχεί στο μέσο φορτίο της εν λόγω ρύπανσης που παράγεται ανά άτομο ανά ημέρα. Η Οδηγία θεσπίζει ως όριο του εν λόγω φορτίου τα 60g BOD₅ ανά ημέρα. Το μέγεθος του οικισμού, που εκφράζεται σε ι.π., αντιστοιχεί στο οργανικό φορτίο που παράγει ο οικισμός κατά τη διάρκεια μιας μέσης ημέρας της εβδομάδας του έτους με τη μέγιστη παραγωγή. Υπολογίζεται ως το άθροισμα του οργανικού φορτίου που παράγεται κατά τη διάρκεια της ημέρας αυτής από μόνιμες περιοχές κατοικίας και υπηρεσιών και του οργανικού φορτίου που παράγεται την ίδια μέρα από τα βιομηχανικά λύματα που πρέπει να συλλεχθούν από το δίκτυο αποχέτευσης.

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονισθεί ότι ορισμένοι από τους ορισμούς της Οδηγίας είναι δυσνόητοι και ενέχουν στοιχεία ασάφειας, με αποτέλεσμα την πιθανή διαφορετική ερμηνεία από τα Κράτη Μέλη και ως εκ τούτου και τη διαφορετική απόδοση των προτεραιοτήτων. Από όλους τους ορισμούς που δίνει η Οδηγία, ο όρος "οικισμός" είναι αυτός που έχει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον, ενώ παρερμηνεία του μπορεί να οδηγήσει σε δυσκολίες, αφού αποτελεί την παράμετρο που, σε συνδυασμό και με τα χαρακτηριστικά του αποδέκτη ορίζουν την απαιτούμενη επεξεργασία των αστικών λυμάτων και τις χρονικές προθεσμίες.

2.2.3 Οι κύριες υποχρεώσεις των Κρατών Μελών βάσει της Οδηγίας - Προθεσμίες

Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 17 της Οδηγίας, κάθε Κράτος Μέλος όφειλε το αργότερο μέχρι τις 31/12/1993 να έχει καταρτίσει το πρόγραμμα για την εφαρμογή της Οδηγίας και να έχει ενημερώσει μέχρι τις 30/6/1994 την Επιτροπή σχετικά. Ανά διετία και το αργότερο μέχρι τις 30 Ιουνίου, τα Κράτη Μέλη έπρεπε να παρέχουν - εάν απαιτούνταν - ενημερωμένα στοιχεία για το πρόγραμμα αυτό.

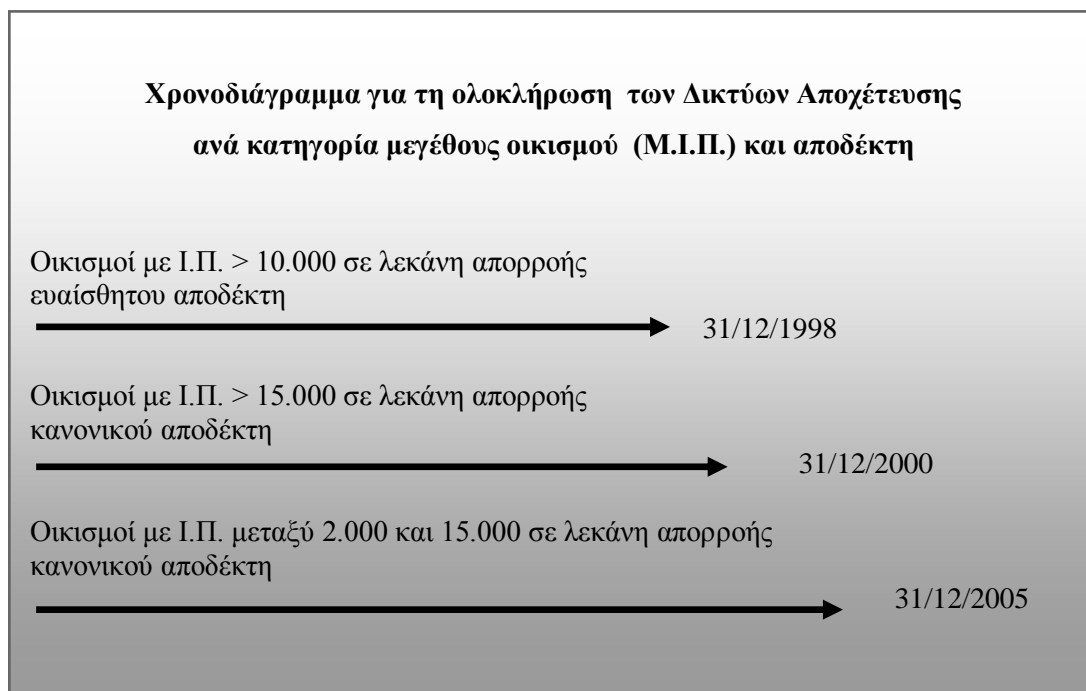
Επίσης, κάθε Κράτος Μέλος, βάσει του άρθρου 19 της Οδηγίας είχε την υποχρέωση να θέσει σε ισχύ τις νομοθετικές και διοικητικές διατάξεις που ήταν αναγκαίες για τη συμμόρφωσή του με τις απαιτήσεις της, μέχρι τις 30/6/1993 ενημερώνοντας την Επιτροπή για τις ενέργειές του. Είχε ακόμα την υποχρέωση να κοινοποιήσει το κείμενο των ουσιωδών διατάξεων εσωτερικού δικαίου που θέσπιζε, στον τομέα που διέπετο από την Οδηγία.

Η Οδηγία, προκειμένου να επιτύχει το στόχο της, επέβαλλε στα Κράτη Μέλη την υποχρέωση να μεριμνήσουν, ώστε οι οικισμοί ισοδύναμου πληθυσμού άνω των 2000 να διαθέτουν αποχετευτικά δίκτυα (Άρθρο 3) και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (Άρθρο 4).

Καθόριζε επίσης τα χρονικά όρια ανά κατηγορία αποδέκτη και μέγεθος οικισμού, για την ολοκλήρωση της απαιτούμενης υποδομής συλλογής, επεξεργασίας και διάθεσης των αστικών λυμάτων.

Πιο αναλυτικά:

- Δίκτυα Αποχέτευσης
- Με το άρθρο 3 της Οδηγίας, που αφορούσε στη συμμόρφωση των οικισμών ως προς την κατασκευή των δικτύων αποχέτευσης των αστικών λυμάτων οριζόταν το ακόλουθο χρονοδιάγραμμα ανά κατηγορία πληθυσμού (Σχήμα 2.1).



Σχήμα 2.1 : Χρονοδιάγραμμα για τη ολοκλήρωση των Δικτύων Αποχέτευσης ανά κατηγορία μεγέθους οικισμού (Μ.Ι.Π.) και αποδέκτη

Όπως προέκυψε όλοι οι οικισμοί με ισοδύναμο πληθυσμό μεγαλύτερο των 2000 έπρεπε να διαθέτουν αποχετευτικό δίκτυο το αργότερο μέχρι το 2005.

- Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων

Σε ό,τι αφορά στην επεξεργασία των λυμάτων που εισέρχονταν σε ήδη κατασκευασμένα δίκτυα αποχέτευσης, όπως προέκυψε από τις απαιτήσεις της Οδηγίας, μέχρι το έτος 2005, όλοι οι οικισμοί με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 2000, όφειλαν να έχουν κατασκευάσει εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων.

Στο Σχήμα 2.2 δίνεται το χρονοδιάγραμμα ως προς την ολοκλήρωση της κατασκευής εγκαταστάσεων επεξεργασίας αστικών λυμάτων ανά κατηγορία πληθυσμού και αποδέκτη.

**Χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας αστικών λυμάτων
ανά κατηγορία μεγέθους οικισμού και αποδέκτη**

Οικισμοί	→	Καταληκτική ημερομηνία ολοκλήρωσης και λειτουργίας του έργου
• με Ι.Π. > 10.000 σε λεκάνη απορροής ευαίσθητου αποδέκτη	→	31/12/1998
• με Ι.Π. > 15.000 σε λεκάνη απορροής κανονικού αποδέκτη	→	31/12/2000
• με Ι.Π. μεταξύ 10.000 και 15.000 σε λεκάνη απορροής κανονικού αποδέκτη	→	31/12/2005
• με Ι.Π. μεταξύ 2.000 και 10.000 σε αποδέκτες γλυκά νερά και εκβολές ποταμών	→	31/12/2005
• με Ι.Π. < 10.000 σε λεκάνη απορροής κανονικού αποδέκτη	→	31/12/2005
• με Ι.Π. < 2.000 σε αποδέκτες γλυκά νερά και εκβολές ποταμών	→	31/12/2005

Σχήμα 2.1: Χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας αστικών λυμάτων ανά κατηγορία μεγέθους οικισμού και αποδέκτη

Το επίπεδο της επεξεργασίας στην οποία υποβάλλονται τα αστικά λύματα καθορίστηκε με κριτήριο το χαρακτηρισμό του αποδέκτη, στον οποίο διατίθενται μετά την επεξεργασία και παρουσιάζεται παρακάτω.

Σημειώνεται επίσης ότι τα Κράτη Μέλη είχαν τη δυνατότητα σε εξαιρετικές περιπτώσεις, που οφείλονταν σε τεχνικά προβλήματα και για γεωγραφικά καθορισμένες ομάδες πληθυσμού, να υποβάλλουν στην Επιτροπή ειδική αίτηση, προκειμένου να τους παραχωρηθεί μεταγενέστερη προθεσμία για τη συμμόρφωσή τους με τις υποχρεώσεις της Οδηγίας.

2.2.4 Κατηγορίες αποδεκτών αστικών λυμάτων - Κριτήρια χαρακτηρισμού

Σύμφωνα με τις προβλέψεις της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ, τα απαιτούμενο επίπεδο επεξεργασίας των αστικών λυμάτων (πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια ή τριτοβάθμια) εξαρτάται από το χαρακτηρισμό των υδάτων υποδοχής σε συνδυασμό με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό.

Η Οδηγία, κατά την εφαρμογή της διέκρινε, με κριτήριο την τροφική τους κατάσταση, τους αποδέκτες των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων σε τρεις κατηγορίες, σε κανονικούς, ευαίσθητους και λιγότερο ευαίσθητους.

Τα Κράτη Μέλη ήταν υποχρεωμένα να προσδιορίσουν μέχρι τις 31/12/1993 τις ευαίσθητες περιοχές τους. Ο χαρακτηρισμός αυτός έγινε βάσει των κριτηρίων που αναφέρει η Οδηγία:

- φυσικές λίμνες γλυκών υδάτων, εκβολές ποταμών και παράκτια ύδατα, όπου παρουσιαζόταν ευτροφισμός ή που θα μπορούσε να παρουσιασθεί, αν δεν λαμβάνονταν προστατευτικά μέτρα
- επιφανειακά γλυκά ύδατα προοριζόμενα για την άντληση πόσιμου νερού, των οποίων η περιεκτικότητα σε νιτρικά ιόντα υπερέβαινε, ή θα μπορούσε να υπερβεί τα 50 mg/l (Οδηγία 75/440/ΕΟΚ περί της απαιτούμενης ποιότητας των επιφανειακών υδάτων που προορίζονται για πόσιμο νερό)
- περιοχές όπου απαιτούνταν περαιτέρω επεξεργασία από την δευτεροβάθμια, για την τήρηση άλλων Οδηγιών του Συμβουλίου (Οδηγία για την ποιότητα των επιφανειακών υδάτων, Οδηγία για την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης, Οδηγία περί διαβίωσης ιχθύων, Οδηγία των υδάτων για οστρακοειδή, Οδηγία για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας, κτλ.)

Για να χαρακτηριστεί μια υδάτινη μάζα ως ευαίσθητη περιοχή αρκούσε να πληροί έστω και ένα μόνο από τα ανωτέρω κριτήρια. Τα Κράτη Μέλη οφείλουν να επανεξετάζουν τους χαρακτηρισμούς των ευαίσθητων περιοχών ανά τετραετία. Επίσης, σύμφωνα με όσα ορίζονται στο άρθρο 5, ένα Κράτος Μέλος εάν εφήρμοζε υψηλότερο επίπεδο επεξεργασίας στο σύνολο της επικράτειάς του, δεν είχε την υποχρέωση να ορίσει ευαίσθητες περιοχές.

Ωστόσο, τόσο η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, όσο και η 98/15/ΕΕ δεν ορίζουν σαφή κριτήρια ως προς τα όρια ποιοτικών παραμέτρων, για το χαρακτηρισμό των αποδεκτών ως προς την ευαισθησία τους, γεγονός που οφείλεται και στην γενικότερη εγγενή ασάφεια που χαρακτηρίζει το φαινόμενο του ευτροφισμού.

Τέλος, σε αντίθεση με το χαρακτηρισμό ευαίσθητων περιοχών, που αποτελούσε υποχρέωση, ο προσδιορισμός λιγότερο ευαίσθητων περιοχών συνιστούσε μια δυνατότητα που παρείχετο στα Κράτη Μέλη για ορισμένες περιπτώσεις υδάτων ακτών και εκβολών ποταμών, όπου λόγω υδρολογικών συνθηκών τα αστικά λύματα ενδεχομένως να μπορούσαν να υποστούν επεξεργασία χαμηλότερου επιπέδου από την δευτεροβάθμια (πρωτοβάθμια). Ο χαρακτηρισμός αυτός έπρεπε να συνοδεύεται από αναλυτικές και εμπειριστατωμένες μελέτες που να αποδεικνύουν και να τεκμηριώνουν ότι η πρωτοβάθμια επεξεργασία λυμάτων που απορρίπτονται σε λιγότερο ευαίσθητες περιοχές δεν επιδρά αρνητικά στο περιβάλλον.

2.2.5 Απαιτήσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων

Η Οδηγία όριζε χρονοδιάγραμμα για τη συμμόρφωση των Κρατών Μελών με την απαίτηση για υποβολή των αστικών λυμάτων σε τριτοβάθμια, δευτεροβάθμια ή πρωτοβάθμια επεξεργασία, πριν την απόρριψή τους στον πλησιέστερο αποδέκτη, ανάλογα βέβαια με το χαρακτηρισμό του αποδέκτη και το πληθυσμιακό μέγεθος του οικισμού.

Η Οδηγία γενικά προσανατολιζόταν προς τη δευτεροβάθμια επεξεργασία των αστικών λυμάτων για όλα τα αστικά λύματα που διοχετεύονται σε αποχετευτικά δίκτυα. Για περιπτώσεις όμως απόρριψης λυμάτων σε ευαίσθητες περιοχές απαιτούνταν η βιολογική επεξεργασία με απομάκρυνση αζώτου ή/και φωσφόρου. Για απορρίψεις σε παράκτια ύδατα και εκβολές, τα οποία είχαν χαρακτηριστεί ως λιγότερο ευαίσθητες περιοχές η επεξεργασία μπορούσε να είναι λιγότερο αυστηρή (πρωτοβάθμια επεξεργασία) με την προϋπόθεση όμως ότι πληρούνται οι ποιοτικοί στόχοι που είχε θέσει η Οδηγία.

Συνοπτικά οι προτεραιότητες και οι χρονικές προθεσμίες που έθετε η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων παρουσιάζονται τον Πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1: Χρονοδιάγραμμα υποχρεώσεων για τις Ε.Ε.Λ. ανά κατηγορία μεγέθους οικισμού (Μ.Ι.Π.) και αποδέκτη

Μ.Ι.Π.	<2.000	2.000-10.000	10-15.000	15-150.000	> 150.000
Ευαίσθητοι αποδέκτες	31/12/2005 κατάλληλη επεξεργασία	31/12/2005 δευτεροβάθμια* επεξεργασία	31/12/1998 τριτοβάθμια επεξεργασία	31/12/1998 τριτοβάθμια επεξεργασία	31/12/1998 τριτοβάθμια επεξεργασία
Κανονικοί αποδέκτες		31/12/2005 δευτεροβάθμια * επεξεργασία	31/12/2005 δευτεροβάθμια επεξεργασία	31/12/2000 δευτεροβάθμια επεξεργασία	31/12/2000 δευτεροβάθμια επεξεργασία
Λιγότερο ευαίσθητοι αποδέκτες		31/12/2005 κατάλληλη επεξεργασία	31/12/2005 πρωτοβάθμια ή δευτεροβάθμια επεξεργασία	31/12/2000 πρωτοβάθμια ή δευτεροβάθμια επεξεργασία	31/12/2000 πρωτοβάθμια ή δευτεροβάθμια επεξεργασία

* ή κατάλληλη επεξεργασία αν η απόρριψη γίνεται σε παράκτια ύδατα

2.2.6 Διάθεση λυμάτων και ιλύος

Η Οδηγία ορίζει επίσης τα μέτρα και τους όρους για τη διάθεση λυμάτων και ιλύος από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων (στα άρθρα 12 και 14). Τα επεξεργασμένα λύματα και η ιλύς που παράγεται κατά την επεξεργασία αυτών οδηγούνται κατά προτεραιότητα - όταν κρίνεται σκόπιμο - σε επαναχρησιμοποίηση. Ο τρόπος διάθεσης των λυμάτων και της ιλύος αποσκοπεί στη μείωση στο ελάχιστο των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον και τη δημόσια υγεία με τη θέσπιση από τις αρμόδιες αρχές ή τα κατάλληλα όργανα, κανόνων ή/και ειδικών αδειών. Οι άδειες αυτές πρέπει να επανεξετάζονται και ενδεχομένως να αναπροσαρμόζονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

- Διάθεση και επαναχρησιμοποίηση λυμάτων

Για τις απορρίψεις από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων που πραγματοποιούνται σε γλυκά νερά και εκβολές ποταμών από οικισμούς ισοδύναμου πληθυσμού μεταξύ 2000 και 10000 και για απορρίψεις σε οποιοδήποτε αποδέκτη από οικισμούς ι.π. άνω των 10000 έπρεπε να πληρούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- ❖ Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των εγκαταστάσεων έγινε έτσι ώστε να διευκολύνεται η λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων των εισερχομένων και επεξεργασμένων λυμάτων, πριν την απόρριψη τους στους υδάτινους αποδέκτες.
- ❖ Οι απορρίψεις από εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων, οι οποίες υποβάλλονται σε επεξεργασία, έπρεπε να πληρούν τις απαιτήσεις της Οδηγίας.
- ❖ Επιπλέον, οι απορρίψεις από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων προς τις ευαίσθητες περιοχές έπρεπε να πληρούν τις απαιτήσεις για απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές, στις περιπτώσεις που παρουσιαζόταν ευτροφισμός.
- ❖ Σε περιπτώσεις όπου έπρεπε να διασφαλίζεται ότι οι υδάτινοι αποδέκτες εμπίπτουν και σε άλλες σχετικές οδηγίες ίσχυαν αυστηρότερες απαιτήσεις.
- ❖ Τα σημεία απόρριψης των αστικών λυμάτων επιλέχθηκαν ώστε να μειώνονται στο ελάχιστο δυνατό οι επιπτώσεις στα ύδατα υποδοχής.

Οι κανόνες και/ή οι ειδικές άδειες πρέπει να επανεξετάζονται και να αναθεωρούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Είχε παρατηρηθεί ότι η επαναχρησιμοποίηση λυμάτων στην Ευρώπη είχε περιορισμένη εφαρμογή. Μια από τις κυριότερες αιτίες ήταν η απουσία ενός ενιαίου, θεσμικού πλαισίου και η έλλειψη σαφών κατευθύνσεων, κάτι που προέκυπε και από την Οδηγία, όπου απλά αναφερόταν ότι τα λύματα "πρέπει να υποβάλλονται σε επαναχρησιμοποίηση, όταν κρίνεται σκόπιμο". Στην ευρύτερη ευρωπαϊκή νομοθεσία για τα ύδατα δεν καθορίζονταν σαφή όρια για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των προς επαναχρησιμοποίηση λυμάτων, ούτε προδιαγράφονταν μέθοδοι πρόσθετης επεξεργασίας. Η έλλειψη ευρωπαϊκής νομοθεσίας οφειλόταν κυρίως στην ανισοκατανομή των διαθέσιμων υδατικών πόρων και στις διαφορές ως προς τις δυνατότητες και τους περιορισμούς για την επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων. Οι βόρειες χώρες δεν παρουσίαζαν πρόβλημα υδατικών πόρων, άρα δεν χρειαζόταν να στραφούν προς την επαναχρησιμοποίηση λυμάτων. Η ανάγκη αυτή προέκυπε περισσότερο για τις νότιες, Μεσογειακές χώρες.

- Διάθεση και επαναχρησιμοποίηση ιλύος

Κατά την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, παράγονται μεγάλες ποσότητες ιλύος με σημαντικό ποσοστό ρυπαντικών φορτίων. Για τη διάθεση της ιλύος που παράγεται από την επεξεργασία των λυμάτων, η θέσπιση κανόνων ή/και ειδικών αδειών έπρεπε να έχει ολοκληρωθεί μέχρι τις 31/12/1998. Η ημερομηνία αυτή ήταν η καταληκτική για την

παύση της διάθεσης της ιλύος σε επιφανειακά ύδατα με απόρριψή της από πλοία, από αγωγούς μεταφοράς ή από άλλα μέσα. Μέχρι τότε, τα Κράτη Μέλη όφειλαν να έχουν μεριμνήσει ώστε η συνολική ποσότητα τοξικών, μη αποικοδομήσιμων ή βιοσυσσωρεύσιμων υλικών, που περιέχεται στην ιλύ να υπόκειται σε άδεια και προοδευτικά να μειώνεται.

Γενικότερα, η διάθεση της ιλύος απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και οι τρόποι διαχείρισης που προτείνονται παγκοσμίως είναι κατά κανόνα η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου διαχείρισης της ιλύος είναι συνάρτηση παραγόντων όπως ο βαθμός επεξεργασίας της, οι νομοθετικοί περιορισμοί, οι χρήσεις γης και η αποδοχή του κοινού. Οι μέθοδοι που γενικά χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση της ιλύος ταξινομούνται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- ❖ Εδαφική διάθεση (αγροτική επαναχρησιμοποίηση, διάθεση σε δασικές εκτάσεις, καθώς και εκτάσεις που χρειάζονται αποκατάσταση)
- ❖ Συνδιάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων μαζί με αστικά στερεά απορρίμματα (ΧΥΤΑ)
- ❖ Θερμική επεξεργασία (Καύση)

Σε γενικό πλαίσιο, η Επιτροπή θεωρούσε ότι έπρεπε να προωθηθεί η επαναχρησιμοποίηση της ιλύος, γιατί αποτελεί αποδεκτή από περιβαλλοντικής πλευράς λύση, με την προϋπόθεση, βέβαια, ότι η ποιότητα της επαναχρησιμοποιούμενης ιλύος είναι συμβατή με τους στόχους της προστασίας της δημόσιας υγείας καθώς και της προστασίας του περιβάλλοντος. Η κυριότερη μέθοδος επαναχρησιμοποίησης είναι η χρησιμοποίηση της ιλύος ως εγγειοβελτιωτικού ή λιπάσματος στη γεωργία.

Η χρησιμοποίηση της ιλύος στη γεωργία νομικά πλαισιώνεται και διέπεται από τις διατάξεις της Οδηγίας 86/278/ΕΟΚ (12/6/1986) «*σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος και ιδίως του εδάφους κατά τη χρησιμοποίηση της ιλύος καθαρισμού λυμάτων στη γεωργία*» που ρυθμίζει την ορθή χρήση της ιλύος στη γεωργία, ώστε να αποφεύγονται τυχόν επιβλαβείς επιπτώσεις στο έδαφος, τη βλάστηση, τα ζώα και τον άνθρωπο. Στην Οδηγία αυτή καθορίζονται τα ανώτατα όρια συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων (στην ιλύ και στο έδαφος), οι μέθοδοι, η συχνότητα ανάλυσης της ιλύος, οι παράμετροι ανάλυσης, καθώς και οι υποχρεώσεις των αρμοδίων φορέων στο πρόγραμμα χρησιμοποίησης. Η Οδηγία αυτή εντάχθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με την Κ.Υ.Α. 80568/4225 (Φ.Ε.Κ. 641Β/23-3-1991), η οποία παρέχει το νομικό πλαίσιο για τη γεωργική χρήση της ιλύος στην Ελλάδα.

2.2.7 Βιομηχανικά λύματα - Κλάδοι βιομηχανιών - Απαιτήσεις επεξεργασίας

Σε ό,τι αφορά τα βιομηχανικά υγρά απόβλητα που διοχετεύονται στα αποχετευτικά δίκτυα και στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων, τα Κράτη Μέλη όφειλαν να μεριμνήσουν έως τις 31/12/1993, έτσι ώστε αυτά να υπόκεινται σε κανόνες ή/και στην παροχή ειδικών αδειών από τις αρμόδιες υπηρεσίες ή τα κατάλληλα όργανα (άρθρο 11).

Οι κανόνες ή/και οι ειδικές αυτές άδειες έπρεπε να πληρούν τις απαιτήσεις για την προκαταρκτική επεξεργασία στην οποία πρέπει να υποβάλλονται τα βιομηχανικά λύματα που διοχετεύονται σε αποχετευτικά δίκτυα και σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων. Οι απαιτήσεις αυτές είχαν καθοριστεί ως εξής:

- να προστατεύεται η υγεία του προσωπικού που εργάζεται στα αποχετευτικά δίκτυα και τους σταθμούς επεξεργασίας,
- να εξασφαλίζεται ότι δεν προκαλείται ζημία στα αποχετευτικά δίκτυα, στους σταθμούς επεξεργασίας λυμάτων και το συναφή εξοπλισμό,
- να εξασφαλίζεται ότι δεν εμποδίζεται η λειτουργία του σταθμού επεξεργασίας λυμάτων και η επεξεργασία της ιλύος,
- να ελέγχεται ότι οι απορρίψεις από τους σταθμούς επεξεργασίας δεν επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον και δεν εμποδίζουν τα ύδατα υποδοχής να πληρούν τις απαιτήσεις άλλων κοινοτικών οδηγιών,
- να εξασφαλίζεται η διάθεση της ιλύος με ασφαλή και περιβαλλοντικά αποδεκτό τρόπο.

Οι ανωτέρω απαιτήσεις ήταν δυνατό να τροποποιηθούν (άρθρο 18). Επίσης, ανά τακτικά χρονικά διαστήματα πρέπει να επανεξετάζονται και να αναπροσαρμόζονται.

Οι βιομηχανικοί κλάδοι που διέπονται από τις διατάξεις της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ είναι οι κάτωθι:

1. Επεξεργασία του γάλακτος
2. Παραγωγή οπωροκηπευτικών προϊόντων
3. Παραγωγή και εμφιάλωση μη αλκοολούχων ποτών
4. Επεξεργασία πατάτας
5. Βιομηχανία κρέατος
6. Ζυθοποιία
7. Παραγωγή αλκοόλης και αλκοολούχων ποτών
8. Παραγωγή ζωοτροφών από φυτικά προϊόντα

9. Παραγωγή ζελατίνας και κόλλας από δέρματα και οστά ζώων
10. Μονάδες παραγωγής βύνης
11. Μεταποιητική βιομηχανία ιχθύων

Σε ότι αφορά τα βιοαποικοδομήσιμα βιομηχανικά λύματα που προέρχονται από εγκαταστάσεις που δεν ανήκουν στους ανωτέρω βιομηχανικούς κλάδους και δεν διοχετεύονται στους σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων, σύμφωνα με το άρθρο 13, τα Κράτη Μέλη έπρεπε να μεριμνήσουν έτσι ώστε, μέχρι τις 31/12/2000 το αργότερο, πριν την απόρριψή τους στα ύδατα υποδοχής, να πληρούν τους όρους που θα είχαν θεσπίσει, στα πλαίσια σχετικών κανόνων ή/και ειδικών αδειών, οι αρμόδιες αρχές ή τα κατάλληλα όργανα, για όλες τις απορρίψεις από εγκαταστάσεις με φορτίο άνω των 4000 ισοδύναμου πληθυσμού.

2.2.8 Παρακολούθηση χαρακτηριστικών εκροής - Απαιτήσεις της Οδηγίας

Η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, εκτός από τις προβλέψεις για τη συλλογή και επεξεργασία, επιβάλλει την παρακολούθηση της ποιότητας των εκροών των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων, πριν τη διάθεσή τους σε επιτρεπτά για τον αποδέκτη επίπεδα.

Το άρθρο 15 αναφέρεται στην υποχρέωση που έχουν οι αρμόδιες αρχές ή τα κατάλληλα όργανα να παρακολουθούν:

- τις απορρίψεις στους υδάτινους αποδέκτες από τους σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων, προκειμένου να εξακριβώσουν τη συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις απόρριψης της Οδηγίας
- την ποσότητα και τη σύνθεση της ύλης που διατίθεται σε επιφανειακά ύδατα.

Ως προς τις απορρίψεις των αστικών λυμάτων, ο Πίνακας 2.2 δίνει τις μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις τόσο για τους κανονικούς, όσο και για τους ευαίσθητους αποδέκτες.

Πίνακας 2.2: Μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις για απορρίψεις από εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων

Παράμετρος Ρύπανσης	Μέγιστο Επιτρεπόμενο Όριο	Ελάχιστη ποσοστιαία μείωση (εναλλακτικά*)
<u>Κανονικοί Αποδέκτες</u>		
BOD ₅ στους 20°C (χωρίς νιτροποίηση)	25 mg/l	70-90%
COD	125 mg/l	75%
SS	35 mg/l (για οικισμούς με ι.π. άνω των 10.000)	90%
	60 mg/l (για οικισμούς μεταξύ 2.000 και 10.000 ι.π)	70%
<u>Ευαίσθητοι Αποδέκτες</u> (ισχύουν τα ανωτέρω όρια και επιπλέον τα ακόλουθα)		
P _{total}	2 mg/l (για οικισμούς μεταξύ 10.000 και 100.000 ι.π)	80%
	1 mg/l (για οικισμούς με ι.π. άνω των 100.000)	
N _{total}	15 mg/l (για οικισμούς μεταξύ 10.000 και 100.000 ι.π)	70-80%
	10 mg/l (για οικισμούς με ι.π. άνω των 100.000)	

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

Τα Κράτη Μέλη όφειλαν να μεριμνούν ώστε η αναλυτική μέθοδος παρακολούθησης που εφαρμόζεται να ανταποκρίνεται στο ελάχιστο επίπεδο της Οδηγίας. Εναλλακτικά, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν άλλες μέθοδοι με τον όρο όμως ότι αποδεδειγμένα παράγουν ισοδύναμα αποτελέσματα.

Η παρακολούθηση των απορρίψεων των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων πρέπει να πραγματοποιείται μέσω των ακόλουθων διαδικασιών ελέγχου:

- i. Εικοσιτετράωρα δείγματα ανάλογα προς τη ροή ή βασισμένα στη χρονική διάρκεια συλλέγονται στο ίδιο σαφώς καθορισμένο σημείο της εξόδου και –εφόσον χρειάζεται– της εισόδου του σταθμού επεξεργασίας, ώστε να ελέγχεται κατά πόσο τα εξερχόμενα λύματα πληρούν τις απαιτήσεις απόρριψης. Εφαρμόζονται κατάλληλες διεθνείς

εργαστηριακές πρακτικές με στόχο τη μείωση στο ελάχιστο της αποικοδόμησης των δειγμάτων μεταξύ συλλογής και αναλύσεως.

- ii. Ο ελάχιστος ετήσιος αριθμός δειγμάτων καθορίζεται ανάλογα με το μέγεθος του σταθμού επεξεργασίας και συλλέγεται σε τακτά χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια του έτους.

Έτσι για οικισμούς από:

2.000-9.999 ι.π.	λαμβάνονται 12 δείγματα τον πρώτο χρόνο και 4 δείγματα τα επόμενα χρόνια εφόσον αποδειχθεί ότι τον πρώτο χρόνο το νερό πληροί τις διατάξεις της παρούσας Οδηγίας. Αν κανένα από τα 4 δείγματα δεν είναι ικανοποιητικό, τον επόμενο χρόνο πρέπει να λαμβάνονται 12 δείγματα
10.000-49.999 ι.π.	λαμβάνονται 12 δείγματα
άνω των 50.000 ι.π.	λαμβάνονται 12 δείγματα

- iii. Τα επεξεργασμένα λύματα θεωρείται ότι ανταποκρίνονται στις σχετικές παραμέτρους, αν για καθεμία σχετική παράμετρο χωριστά, τα δείγματα δείχνουν ότι τα εν λόγω λύματα ανταποκρίνονται στη σχετική τιμή της παραμέτρου ως εξής:

- ❖ Για τις παραμέτρους BOD₅, COD και SS, ο ανώτερος αριθμός των δειγμάτων που επιτρέπεται να μην συμφωνεί με τις απαιτήσεις για τις συγκεντρώσεις ή/και τα ποσοστά μείωσης του πίνακα 2.2 διαφοροποιείται ανάλογα με τον αριθμό των δειγμάτων που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια οποιουδήποτε έτους και το ελάχιστο ποσοστό συμμόρφωσης κυμαίνεται από 75 έως 93,15%.
- ❖ Σε ότι αφορά τις συγκεντρώσεις, τα εκτός ορίων δείγματα, τα οποία λαμβάνονται υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, δεν πρέπει να αποκλίνουν από τις τιμές των παραμέτρων περισσότερο από 100%. Για τις οριακές τιμές συγκεντρώσεων που αφορούν στα ολικά αιωρούμενα στερεά είναι δυνατόν να γίνουν δεκτές αποκλίσεις μέχρι 150%.
- ❖ Για τις παραμέτρους του ολικού αζώτου και του ολικού φωσφόρου, ο ετήσιος μέσος όρος των τιμών των δειγμάτων για κάθε παράμετρο δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις σχετικές οριακές τιμές.

- iv. Οι ακραίες τιμές για την ποιότητα των εν λόγω λυμάτων δεν λαμβάνονται υπόψη, εφόσον οφείλονται σε ασυνήθεις καταστάσεις όπως π.χ. περίπτωση πλημμύρας.

2.2.9 Εκθέσεις ενημέρωσης κοινού

Σύμφωνα με το άρθρο 16 της Οδηγίας και σε εφαρμογή της Οδηγίας 90/313/ΕΟΚ (EE L 158), σχετικά με την ελεύθερη πληροφόρηση για θέματα περιβάλλοντος, τα Κράτη Μέλη όφειλαν να μεριμνήσουν ώστε από το 1995 και ανά διετία οι αρμόδιες αρχές ή τα αρμόδια όργανα να δημοσιεύουν έκθεση για την κατάσταση της διάθεσης των αστικών λυμάτων και της ύλης στην περιοχή τους. Στόχος των εκθέσεων αυτών είναι η ενημέρωση των πολιτών. Οι εκθέσεις αυτές προβλεπόταν να διαβιβάζονται από τα Κράτη Μέλη στην Επιτροπή μόλις δημοσιευθούν.

Το 1999, με αφορμή τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν διάφορα Κράτη Μέλη στο σχεδιασμό και τη σύνταξη των εκθέσεων αυτών, συστάθηκε με πρωτοβουλία της Επιτροπής μια ομάδα εργασίας αποτελούμενη από εκπροσώπους των Κρατών Μελών και της Επιτροπής, η οποία συνέταξε υπόδειγμα έκθεσης για την κατάσταση της διάθεσης των αστικών λυμάτων.

2.3 ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 91/271/ΕΟΚ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στο πλαίσιο της εφαρμογής της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ "για την επεξεργασία αστικών λυμάτων", τα Κράτη Μέλη έπρεπε να μεριμνήσουν για τη μεταφορά της στο εθνικό τους δίκαιο και όφειλαν να θέσουν σε ισχύ τις νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις που θεωρούνταν αναγκαίες για να συμμορφωθούν με την Οδηγία το αργότερο μέχρι τις 30/06/1993. Σύμφωνα με την πρώτη Έκθεση της Επιτροπής, σημειώθηκαν καθυστερήσεις από αρκετά Κράτη Μέλη σε ό,τι αφορά τη μεταφορά της Οδηγίας στο Εθνικό τους Δίκαιο.

Η Ελλάδα ενσωμάτωσε την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ στην εθνική της νομοθεσία το Μάρτιο του 1997, τέσσερα περίπου χρόνια μετά τη λήξη της προθεσμίας με την Κ.Υ.Α.5673/400/1997 (Φ.Ε.Κ. Β' 192/14-3-1997) με τίτλο "Μέτρα και Όροι για την επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων". Η Κ.Υ.Α. αυτή έχει ως σκοπό τον καθορισμό και την λήψη αναγκαίων μέτρων, προκειμένου να διασφαλίζεται η Δημόσια Υγεία από τις αρνητικές επιπτώσεις εξαιτίας της διάθεσης των αστικών λυμάτων, καθώς και των λυμάτων από ορισμένους βιομηχανικούς κλάδους. Με την Απόφαση αυτή καθορίστηκαν οι όροι και οι προϋποθέσεις εφαρμογής της Οδηγίας, καθώς επίσης και οι ενέργειες στις οποίες έπρεπε να προβούν τα αρμόδια όργανα για τη σωστή εφαρμογή της Οδηγίας.

Σε συνέχεια της εναρμόνισης, ακολούθησε το 1999 ο πρώτος χαρακτηρισμός 34 τελικών και

ενδιάμεσων ευαίσθητων αποδεκτών (λίμνες, ποτάμια, εκβολές ποταμών και παράκτια ύδατα) με την Κ.Υ.Α.19661/1982/1999 (Φ.Ε.Κ. Β' 1811/29-9-1999). Ο κατάλογος των ευαίσθητων περιοχών επικαιροποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την Κ.Υ.Α. 48392/939/3-2-2002 (Φ.Ε.Κ. Β' 405/3-4-2002) με την προσθήκη ακόμα δύο αποδεκτών.

Η Ελλάδα δεν έκρινε περιβαλλοντικά σκόπιμο τον χαρακτηρισμό λιγότερο ευαίσθητων αποδεκτών. Ως εκ τούτου, οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων που σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν, εφαρμόζουν τουλάχιστον δευτεροβάθμια επεξεργασία σε οικισμούς των οποίων, τα επεξεργασμένα λύματα απορρίπτονται σε κανονικούς αποδέκτες, και τριτοβάθμια σε οικισμούς των οποίων τα επεξεργασμένα λύματα απορρίπτονται σε ευαίσθητους αποδέκτες.

Η τήρηση των σχετικών προθεσμιών και δεσμεύσεων που είχε θέσει η Οδηγία ήταν δυσχερής για την ελληνική πραγματικότητα, γεγονός που οφειλόταν κυρίως στην καθυστέρηση που σημειώθηκε ως προς την εναρμόνισή της εθνικής νομοθεσίας με την Οδηγία. Άλλες βασικές αιτίες θεωρήθηκαν οι υψηλές επενδύσεις που απαιτούνταν για την κατασκευή των έργων, τα μεγάλα χρονικά διαστήματα που απαιτούνταν για την υλοποίηση αυτών, καθώς και η ανεπάρκεια ιδίων οικονομικών πόρων, πρόβλημα που αντιμετώπιζαν πολλοί φορείς Τοπικής Αυτοδιοίκησης.

Παρ'όλα αυτά, σήμερα το μεγαλύτερο ποσοστό των οικισμών της Ελλάδας διαθέτει αποχετευτικά δίκτυα συλλογής και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων και τα αποτελέσματα παρακολούθησής τους βρίσκονται σε συμμόρφωση με τα άρθρα της Οδηγίας. Στο γεγονός αυτό σημαντικό ρόλο έπαιξαν οι χρηματοδοτήσεις από το Α' και Β' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης, το Ταμείο Συνοχής, το ENVIREG κ.α.

Σημειώνεται ότι σχετικά περιορισμένο παραμένει το ποσοστό των μικρότερων οικισμών (με ισοδύναμους κατοίκους 2000-15000) που εξυπηρετείται από δίκτυα αποχέτευσης και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων. Με στόχο την ικανοποίηση των ως άνω αναγκών, με ορίζοντα ολοκλήρωσης των έργων το 2015, έχουν προβλεφθεί στο ΕΠΠΕΡΑΑ οι απαραίτητοι πόροι, οι οποίοι μέσω σχετικής πρόσκλησης είναι διαθέσιμοι στους φορείς της Τοπικής Αυτοδιοίκησης για την προώθηση της υλοποίησης ώριμων έργων. [πηγή: Ε.Γ.Υ]

2.4 ΣΥΝΑΦΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

2.4.1 Παραγόμενη ιλύς – Θεσμικό πλαίσιο

Η ιλύς προέρχεται από την διαδικασία επεξεργασίας των λυμάτων. Λόγω των φυσικοχημικών διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα κατά την επεξεργασία, η ιλύς τείνει να συγκεντρώνει βαρέα μέταλλα και ανεπαρκώς βιοαποικοδομήσιμα ίχνη οργανικών ενώσεων καθώς επίσης και πιθανώς παθογόνους μικροοργανισμούς (ιούς, βακτήρια κλπ.) που υπάρχουν στα λύματα. Η παραγόμενη ιλύς είναι, ωστόσο, πλούσια σε θρεπτικά συστατικά όπως άζωτο και φωσφόρο και περιέχει πολύτιμη οργανική ύλη η οποία είναι χρήσιμη όταν τα εδάφη εξαντλούνται ή υπόκεινται σε διάβρωση. Η οργανική ύλη και τα θρεπτικά συστατικά είναι τα δύο βασικά στοιχεία που καθιστούν αυτό το είδος μη επικίνδυνων αποβλήτων κατάλληλο για χρήση στο έδαφος ως λίπασμα ή οργανικής φύσεως εδαφοβελτιωτικό.

Η σταδιακή εφαρμογή της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων σε όλα τα Κράτη Μέλη οδηγεί σε αύξηση των ποσοτήτων της παραγόμενης ιλύος προς διάθεση. Από μια ετήσια παραγωγή περίπου 5,5 εκατ. τόνους ξηράς ιλύος, το 1992, η Κοινότητα έφτασε τα 9 εκατομμύρια τόνους ξηράς ιλύος κατά το τέλος του 2005. Η αύξηση αυτή οφειλόταν κυρίως στην πρακτική εφαρμογή της Οδηγίας, καθώς επίσης στην αργή αλλά σταθερή αύξηση του αριθμού των νοικοκυριών που συνδέονταν στα αποχετευτικά δίκτυα και στην αύξηση του επιπέδου της επεξεργασίας.

[πηγή: European Commission]

2.4.1.1 Οδηγία 86/278/ΕΟΚ για την ιλύ καθαρισμού λυμάτων

Η Οδηγία 86/278/ΕΟΚ για την ιλύ καθαρισμού λυμάτων έχει ως στόχο αφενός να ενθαρρύνει τη χρησιμοποίηση της ιλύος καθαρισμού λυμάτων στη γεωργία και αφετέρου την πρόληψη των επιβλαβών επιπτώσεων της στο έδαφος, τη βλάστηση, τα ζώα και την ανθρώπινη υγεία. Η Οδηγία περιλαμβάνει μια σειρά από απαιτήσεις σχετικά με την ποιότητα της ιλύος για χρήση στη γεωργία, την ποιότητα του εδάφους επί του οποίου η ιλύς πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ή τον περιορισμό αποδοχής της ιλύος για ορισμένους σκοπούς και σε ορισμένες χρονικές περιόδους. Κύριος στόχος των απαιτήσεων αυτών είναι να περιοριστούν οι συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο έδαφος. Για τον σκοπό αυτό, προβλέπονται οριακές τιμές για τα βαρέα μέταλλα στα εδάφη τα οποία δέχονται την ιλύ και ανώτατες ετήσιες ποσότητες βαρέων μετάλλων που μπορούν να εισάγονται στο έδαφος με τη χρήση ιλύος στη γεωργία.

Η μεταφορά στο εθνικό δίκαιο και η εφαρμογή της εν λόγω Οδηγίας εξακολουθεί να είναι προβληματική, ενώ δεν έχουν γίνει σημαντικές αλλαγές μετά την τελευταία περίοδο αναφοράς. Παρουσιάζει ενδιαφέρον το γεγονός ότι υπάρχει μεγάλη διακύμανση μεταξύ των Κρατών Μελών όσον αφορά στις εθνικές οριακές τιμές για τα βαρέα μέταλλα ορισμένα Κράτη Μέλη υιοθέτησαν τα κατώτατα όρια της Οδηγίας, ενώ άλλα αποφάσισαν να θεσπίσουν πολύ αυστηρότερες οριακές τιμές.

Η ανάλυση των δεδομένων που υπέβαλαν τα Κράτη Μέλη για την ιλύ, η οποία παράγεται και χρησιμοποιείται στη γεωργία δείχνει ότι ο στόχος να ενθαρρυνθεί η χρήση της ιλύος στη γεωργία έχει επιτευχθεί. Αν και η παραγωγή ιλύος ήταν ελαφρώς μειωμένη (<1%) από το 2007 έως το 2009, τα Κράτη Μέλη ανέφεραν αύξηση της χρήσης της ιλύος στη γεωργία κατά περίπου 8% κατά την ίδια χρονική περίοδο.

Το πρώτο τρίμηνο του 2013, η Επιτροπή προχωρά σε εκ των υστέρων αξιολόγηση σειράς Οδηγιών ροής αποβλήτων συμπεριλαμβανομένης της Οδηγίας για την ιλύ καθαρισμού λυμάτων. [πηγές: 1) Έκθεση της Επιτροπής για την Εφαρμογή της ενωσιακής νομοθεσίας περί αποβλήτων, 17/1/2013, 2) Report on the Implementation of the Sewage Sludge Directive 86/278/EEC , May 2009]

2.4.1.2 Εφαρμογή Οδηγίας 86/278/ΕΟΚ για την ιλύ καθαρισμού λυμάτων στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα η μεταφορά στη νομοθεσία πραγματοποιήθηκε μέσω της κοινής Υπουργικής απόφασης 80568/4225/1991 (Β'641) με θέμα «*Μέτρα, όροι και διαδικασίες για τη χρησιμοποίηση της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων καθώς και ορισμένων υγρών αποβλήτων, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 86/278/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων*». Σήμερα και μετά από 20 χρόνια, νέα θεσμική ρύθμιση (υπό διαβούλευση) στοχεύει να εκσυγχρονίσει και να επεκτείνει το πεδίο εφαρμογής της 80568/4225/1991 κοινής Υπουργικής απόφασης, με σκοπό να προωθήσει τη μεγιστοποίηση της αξιοποίησης της ιλύος που παράγεται στους βιολογικούς καθαρισμούς. Περίπου το 50% της ιλύος που παράγεται στη χώρα (Αθήνα, Θεσσαλονίκη) αξιοποιείται ως καύσιμο και το υπόλοιπο 50% διατίθεται σε ΧΥΤΑ, χωρίς καμία αξιοποίηση. Το ΥΠΕΚΑ αποσκοπεί να αυξήσει το ποσοστό, αξιοποιώντας τις δυνατότητες χρησιμοποίησης της ιλύος με τη μορφή εδαφοβελτιωτικού στη γεωργία, τη δασοπονία και τις αναπλάσεις χώρων.

Με την ΚΥΑ αυτή εκσυγχρονίζεται και επεκτείνεται το υφιστάμενο από το 1991 θεσμικό πλαίσιο. Παράλληλα με πρόσκληση του ΕΠΠΕΡΑΑ, προϋπολογισμού 30 εκατ. Ευρώ, που

δημοσιεύτηκε στις 6 Απριλίου 2012, καλούνταν Δημοτικές Επιχειρήσεις Ύδρευσης και Αποχέτευσης καθώς και άλλοι φορείς που έχουν την ευθύνη λειτουργίας εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων να υποβάλουν προτάσεις για χρηματοδότηση έργων αναβάθμισης και επέκτασης των υφιστάμενων υποδομών επεξεργασίας ύδους.

[πηγές: 1) Υ.Π.Ε.Κ.Α., 2) δράσεις Ε.Γ.Υ.]

2.4.2 Θεσμικό πλαίσιο για τους Χ.Υ.Τ.Α

Η κύρια περιβαλλοντική απειλή από τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα είναι η παραγωγή μεθανίου από τα απόβλητα που αποσυντίθενται στις χωματερές, οι οποίες αντιπροσώπευαν περίπου το 3% των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην ΕΕ-15 το 1995.

2.4.2.1 Υγειονομική ταφή

Η Κοινοτική περιβαλλοντική πολιτική εστίαζε στο σχεδιασμό, εγκατάσταση και λειτουργία χώρων ελεγχόμενης απόθεσης των στερεών αποβλήτων - απορριμμάτων, μέσω εφαρμογής της μεθόδου της υγειονομικής ταφής. Όλες οι άλλες μέθοδοι διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (θερμικές μέθοδοι, μηχανική διαλογή, βιολογικές μέθοδοι) οδηγούν μεταξύ άλλων στην παραγωγή καταλοίπων για τα οποία είναι απαραίτητη η τελική διάθεση. Έτσι η υγειονομική ταφή δεν είναι απλά μια εναλλακτική τεχνική διάθεσης στερεών αποβλήτων, αλλά αποτελεί αναπόσπαστο στάδιο της συνολικής διαχείρισής τους. Ένας σύγχρονος χώρος διάθεσης θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί με γνώμονα τη διασφάλιση συνθηκών ευστάθειας, να διαθέτει σύστημα αντιπυρικής προστασίας, δίκτυο απορροής όμβριων υδάτων και σύστημα διαχείρισης των στραγγισμάτων, σύστημα μόνωσης και στεγανοποίησης για την αποφυγή ρύπανσης των υπογείων υδάτων, σύστημα αξιοποίησης του παραγόμενου βιοαερίου και σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης του Χ.Υ.Τ.Α.

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης αστικών αποβλήτων, περιλαμβάνει την εφαρμογή προγραμμάτων για τη βελτιστοποίηση του συστήματος συλλογής, τον περιορισμό της παραγωγής αποβλήτων, την διαλογή στην πηγή, την ανακύκλωση των διαχωρισθέντων υλικών, την εφαρμογή συστημάτων μεταφόρτωσης για την αύξηση της οικονομικής αποδοτικότητας του συστήματος, τη χρήση μεθόδων επεξεργασίας με στόχο την ενεργειακή αξιοποίηση ή την επαναχρησιμοποίηση των υλικών και τη διάθεση του τελικού υπολείμματος σε σύγχρονους χώρους υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ). [πηγή: Ε.Ε.Δ.Σ.Α.]

2.4.2.2 Οδηγία για την Υγειονομική Ταφή (1999/31/ΕΟΚ)

Η Οδηγία για την Υγειονομική Ταφή (1999/31/ΕΟΚ) υποχρεώνει τα Κράτη Μέλη να μειώσουν την ποσότητα των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που οδηγούνται σε

χώρους υγειονομικής ταφής στο 35% των επιπέδων του 1995 μέχρι το 2016 (για ορισμένες χώρες έως το 2020), το οποίο θα μειώσει σημαντικά το πρόβλημα αυτό.

Η Οδηγία για την υγειονομική ταφή δεν επιβάλλει συγκεκριμένες επιλογές επεξεργασίας για την διάθεση των αποβλήτων. Τα πιο σημαντικά οφέλη από την ορθή διαχείριση των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων - πέραν του ότι αποφεύγονται οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου - είναι η παραγωγή καλής ποιότητας προϊόντων λιπασματοποίησης και βιοαερίου που συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας του εδάφους και της αποδοτικότητας των πόρων, καθώς και ένα υψηλότερο επίπεδο ενεργειακής αυτάρκειας. Στην πράξη, όμως, τα Κράτη Μέλη συχνά τείνουν να μην επιλέγουν ως εναλλακτική λύση τη λιπασματοποίηση ή την παραγωγή βιοαερίου, και αντ' αυτού επιλέγουν φαινομενικά ευκολότερες και φθηνότερες λύσεις, όπως η καύση ή η υγειονομική ταφή, αγνοώντας τα πραγματικά οφέλη και κόστη για το περιβάλλον. Αναμφισβήτητα, η υγειονομική ταφή είναι η χειρότερη επιλογή για τη διαχείριση των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων.

[πηγή: European Commission]

2.4.2.3 Ενσωμάτωση Οδηγίας 1999/31/ΕΟΚ στο Εθνικό Δίκαιο της Ελλάδας – ΚΥΑ 29407/3508

Σύμφωνα και με όσα ορίζει η ΚΥΑ 29407/3508 (ΦΕΚ Β' 1572/16.12.2002) για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων, δεν επιτρέπεται η διάθεση σε ΧΥΤΑ αποβλήτων που δεν έχουν υποστεί επεξεργασία. Σύμφωνα με την ίδια ΚΥΑ, ως επεξεργασία ορίζονται οι φυσικές, θερμικές, χημικές ή βιολογικές διεργασίες, συμπεριλαμβανομένης της διαλογής, που μεταβάλλουν τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων, προκειμένου να περιοριστούν ο όγκος ή οι επικίνδυνες ιδιότητές τους, να διευκολυνθεί η διακίνησή τους ή να βελτιωθεί η ανάκτηση χρήσιμων υλών. Κατά συνέπεια, ως επεξεργασία εννοείται η διαλογή στην πηγή (συσκευασιών, οργανικών, πράσινων, επικίνδυνων οικιακών κ.α.), η μηχανική διαλογή, η μεταφόρτωση και η δεματοποίηση, καθώς και όλες οι τεχνολογίες θερμικής, φυσικής, χημικής και βιολογικής επεξεργασίας.

Στόχοι Διαχείρισης των βιοαποδομήσιμων Απορριμμάτων

Ειδικά όσον αφορά στη διαχείριση των βιοαποδομήσιμων απορριμμάτων θα πρέπει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 99/31 για την υγειονομική ταφή, όπως αυτή ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ Η.Π. 29407/3508, προβλέπεται ότι :

- Το σύνολο των ΧΥΤΑ που λειτουργούν από το 2003 και έπειτα, δεν πρέπει να δέχονται μη επεξεργασμένα απόβλητα, υπό την έννοια της επεξεργασίας που δίνεται στο άρθρο 2 της ΚΥΑ Η.Π. 29407/3508.
- Οι υφιστάμενοι ΧΥΤΑ όφειλαν να έχουν θέσει σε λειτουργία συστήματα επεξεργασίας των αποβλήτων, υπό την έννοια της επεξεργασίας που δίνεται στο άρθρο 2 της ΚΥΑ Η.Π. 29407/3508, το αργότερο μέχρι το τέλος του 2010. Η Εθνική Στρατηγική για τη μείωση της ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που προορίζονται προς διάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ), καθόριζε συγκεκριμένους στόχους για τα έτη 2010 και 2013.

Οι στόχοι αυτοί είχαν γνωστοποιηθεί στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2003 και είχαν περιληφθεί στον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης (Μη Επικινδύνων) Στερεών Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) ο οποίος έχει θεσμοθετηθεί με την ΚΥΑ 50910/2727 (ΦΕΚ Β' 1909/22.12.2003). Συγκεκριμένα προβλεπόταν για το έτος 2010, εκτροπή Β.Α.Α. = 1100 τόνοι/έτος και για το έτος 2013, εκτροπή Β.Α.Α. = 1950 τόνοι/έτος. Οι στόχοι αυτοί είχαν προκύψει ύστερα από ανάλογη μελέτη και στηρίζονταν σε στοιχεία σύνθεσης και ποσότητας αποβλήτων με έτος βάσης το 1995, όπως εξάλλου ορίζει η Οδηγία 99/31 (ενσωματώθηκε στο Εθνικό Δίκαιο με την ΚΥΑ 29407/2002).

Σύμφωνα με αναλύσεις προέκυψε ότι η χώρα μας υπερέβη τα ποσοστά που όριζε η Οδηγία 99/31/Ε.Ε. γεγονός που οδηγεί στην διαπίστωση ότι απαιτείται η τροποποίηση – επικαιροποίηση των στόχων της Εθνικής Στρατηγικής για τη μείωση του βιοαποικοδομήσιμου κλάσματος των αστικών αποβλήτων. [πηγή: Ε.Ε.Δ.Σ.Α.]

2.4.3 Επαναχρησιμοποίηση Λυμάτων – Θεσμικό πλαίσιο



Η επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων μπορεί να αποτελέσει ένα εργαλείο ορθολογικής διαχείρισης των υδατικών πόρων. Το σκεπτικό της επαναχρησιμοποίησης κατάλληλα επεξεργασμένων αστικών ή βιομηχανικών λυμάτων παρουσιάζει εγγενή οφέλη που σχετίζονται με την εξοικονόμηση υδατικών πόρων, την προστασία του περιβάλλοντος και οικονομικά οφέλη. Ωστόσο η επαναχρησιμοποίηση λυμάτων απαιτεί έναν ολοκληρωμένο και ορθολογικό σχεδιασμό, που λαμβάνει υπόψη τους ενδεχόμενους κινδύνους και περιορισμούς.

Είναι πλέον αναγνωρισμένο ότι τα θρεπτικά συστατικά των λυμάτων έχουν αμελητέα συνεισφορά στην εξοικονόμηση λιπασμάτων και ότι το βασικό πλεονέκτημα έγκειται στην εξοικονόμηση νερού. Κατά συνέπεια το αναμενόμενο όφελος είναι άμεσα συσχετισμένο με τη διαθεσιμότητα υδατικών πόρων και επομένως η σκοπιμότητα της επαναχρησιμοποίησης θα πρέπει να αξιολογείται σε συνάρτηση με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της εκάστοτε περιοχής.

Η επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων υπόκειται σε σοβαρούς περιορισμούς που υπαγορεύονται από διαπιστωμένους αλλά και θεωρητικούς κινδύνους οι οποίοι δεν γίνονται αποδεκτοί ιδίως σε χώρες με μεγάλες απαιτήσεις και υψηλά επίπεδα ασφάλειας ως προς τα θέματα της δημόσιας υγείας. Το γενικό συμπέρασμα που έχει προκύψει μετά από πολύχρονες διεθνείς έρευνες δεν είναι καθόλου ενθαρρυντικό για την άμεση επαναχρησιμοποίηση του νερού για σκοπούς ύδρευσης προς πόση ενώ σοβαροί ενδοιασμοί υπάρχουν και για τον εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων που τα νερά τους προορίζονται για πόση. Πολύ καλύτερες προοπτικές παρουσιάζει η επαναχρησιμοποίηση για άρδευση, αστικές (πλην πόσης) χρήσεις, περιαστικό πράσινο, δημιουργία ή εμπλουτισμό υδατίνων σωμάτων για αναψυχή και ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες. [πηγή: Υ.Π.Ε.Κ.Α.]

Ως προς την επαναχρησιμοποίηση λυμάτων, η Οδηγία αναφέρει ότι τα επεξεργασμένα λύματα είναι σκόπιμο να επαναχρησιμοποιούνται, όποτε είναι εφικτό, με τρόπους που θα ελαχιστοποιούν τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Τόσο στην Οδηγία, όσο και στην

σχετική με τα ύδατα Ευρωπαϊκή νομοθεσία, δεν καθορίζονται συγκεκριμένα κριτήρια για τα απαιτούμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά των προς επαναχρησιμοποίηση λυμάτων, ούτε προδιαγράφονται μέθοδοι πρόσθετης επεξεργασίας, θέματα για τα οποία εξουσιοδοτούνται αρμόδιοι φορείς στα Κράτη Μέλη.

Λόγω του ενδιαφέροντος που υπάρχει στην Ελλάδα για τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων λυμάτων, κυρίως σε σχετικά άνυδρες περιοχές της χώρας, ολοκληρώθηκε το 2011 το κατάλληλο για τον σκοπό αυτό θεσμικό πλαίσιο. [πηγή: «Έκθεση για την Κατάσταση στην Ελλάδα 2009»]

2.4.3.1 Εισαγωγή στην ΚΥΑ 145116/2011 περί επαναχρησιμοποίησης των υγρών αποβλήτων

Η Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) 145116/2011 (Φ.Ε.Κ. 354/Β/8.3.2011) “Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις” επιφέρει σημαντικές τροποποιήσεις στη διαχείριση αστικών και βιομηχανικών υγρών αποβλήτων, έτσι ώστε να μπορούν να ανακτηθούν ως νερό με σκοπό την επαναχρησιμοποίησή τους. Διευκρινίσεις για την εφαρμογή της Κ.Υ.Α. παρέχονται στην υπ' αριθμόν 145447/23.6.2011 εγκύκλιο του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α.).

Θεσπίζονται τέσσερις βασικές δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων: (α) άρδευση, (β) βιομηχανική χρήση, (γ) τροφοδότηση/ εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων και (δ) αστική και περιαστική επαναχρησιμοποίηση. Τίθενται όρια για μικροβιολογικές και συμβατικές παραμέτρους για τις διάφορες μεθόδους επαναχρησιμοποίησης, καθώς και ο αντίστοιχος βαθμός της κατ' ελάχιστον απαιτούμενης επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων (δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία ακολουθούμενη από απολύμανση) και η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών.

Επίσης, με τη νέα ΚΥΑ καταργείται η μελέτη επεξεργασίας και διάθεσης των υγρών αποβλήτων που προβλέπεται στην ΚΥΑ Ε1β/221/1965, κατά το μέρος που καλύπτεται από το πεδίο εφαρμογής της νέας ΚΥΑ. Πλέον, εισάγεται η μελέτη σχεδιασμού και εφαρμογής του προτεινόμενου συστήματος επαναχρησιμοποίησης, που θα κατατίθεται προς έγκριση και έκδοση της άδειας επαναχρησιμοποίησης στην Διεύθυνση Υδάτων της οικείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης. Η διάρκεια ισχύος της άδειας επαναχρησιμοποίησης δεν μπορεί να υπερβαίνει κατά μέγιστο τα 8 έτη από την ημερομηνία έκδοσής της.

Η ΚΥΑ εφαρμόζεται για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών οικιακών ή αστικών λυμάτων ή βιομηχανικών λυμάτων που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 5673/400/1997, ασχέτως μεγέθους εγκατάστασης, και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων που προέρχονται από άλλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις, ασχέτως μεγέθους, που είναι μη επικίνδυνα, ή έχουν καταστεί μη επικίνδυνα μετά από προβλεπόμενη επεξεργασία.

Μετά την έκδοση της ΚΥΑ με την οποία προωθείται η επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων όχι μόνο για αρδευτικούς σκοπούς αλλά και για αστική -πλην πόσης- χρήση, για αναπλάσεις, δημιουργία χώρων αναψυχής, βιομηχανική χρήση και εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων, αξιολογούνται για ένταξη στο ΕΠΠΕΡΑΑ προτάσεις χρηματοδότησης Δήμων και άλλων φορέων ύψους 65 εκατ. ευρώ, συμπεριλαμβανομένου του έργου επαναχρησιμοποίησης μέρους των λυμάτων της Ψυττάλειας.

[Πηγή: δράσεις Ε.Γ.Υ., 2012]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3 ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Οδηγία για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων συνιστά έναν από τους ακρογωνιαίους λίθους της κοινοτικής πολιτικής για τα ύδατα. Σκοπός της είναι η προστασία του περιβάλλοντος από τις αρνητικές επιπτώσεις της απόρριψης των αστικών λυμάτων και των βιοαποικοδομήσιμων βιομηχανικών αποβλήτων απαιτώντας από τα Κράτη Μέλη να διασφαλίσουν ότι συλλέγονται και επεξεργάζονται επαρκώς. Η πλήρης εφαρμογή της Οδηγίας είναι επίσης προϋπόθεση για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων που τίθενται από την Οδηγία-Πλαίσιο της Ε.Ε. για τα ύδατα καθώς και από την Οδηγία-Πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική.

Τον Ιανουάριο του 1999, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε την πρώτη της έκθεση σχετικά με την εφαρμογή της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Μαΐου 1991, για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/15/ΕΚ της Επιτροπής της 27ης Φεβρουαρίου 1998.

Η πρώτη έκθεση της Επιτροπής παρείχε λεπτομερείς πληροφορίες για τη ρύπανση που προκαλούν τα αστικά λύματα και περιλάμβανε μια πρώτη έκθεση σχετικά με την πρόοδο που είχαν σημειώσει τα Κράτη Μέλη όσον αφορά στην εφαρμογή της Οδηγίας. Αυτή η πρώτη έκθεση υπογράμμισε τις ουσιαστικές προσπάθειες που κατέβαλαν τα Κράτη Μέλη, τις υψηλές δαπάνες που εκτιμόνταν ότι απαιτούνταν για την εφαρμογή της Οδηγίας και τις καθυστερήσεις που προβλέπονταν για πολλές μεγάλες πόλεις, όπως οι Βρυξέλλες και το Μιλάνο.

Η δεύτερη έκθεση της Επιτροπής παρείχε λεπτομέρειες για τον προσδιορισμό ευαίσθητων περιοχών και τα μέτρα που είχαν εφαρμόσει τα Κράτη Μέλη μέχρι τη λήξη της προθεσμίας της 31ης Δεκεμβρίου 1998. Τον μήνα αυτό έληγε η προθεσμία που είχε τεθεί στα Κράτη Μέλη προκειμένου να μεριμνήσουν μεταξύ άλλων, για την κατασκευή εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων σε όλους τους οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 10.000 των οποίων τα λύματα απορρίπτονται σε ευαίσθητες περιοχές. Η έκθεση βασίστηκε στις απαντήσεις που απέστειλαν τα Κράτη Μέλη και σε μία μελέτη για τις ευαίσθητες περιοχές

την οποία εκπόνησαν οι υπηρεσίες της Επιτροπής. Για την έκθεση αυτή, μόνο 13 από τα Κράτη Μέλη διαβίβασαν στην Επιτροπή όλες τις ζητηθείσες πληροφορίες σχετικά με την επεξεργασία των λυμάτων σε ευαίσθητες περιοχές.

Η τρίτη έκθεση της Επιτροπής παρουσίαζε τα μέτρα που είχαν εφαρμόσει τα Κράτη Μέλη ενόψει της προθεσμίας της 31ης Δεκεμβρίου 2000 σύμφωνα με την οποία Κράτη Μέλη έπρεπε να μεριμνήσουν για την κατασκευή εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων σε όλους τους οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 15000 που απέρριπταν τα λύματά τους στις λεγόμενες «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» αλλά και να διασφαλίσουν ότι τα βιοαποικοδομήσιμα λύματα εγκαταστάσεων, που ανήκουν στους τομείς της μεταποίησης τροφίμων και απορρίπτονται απευθείας σε ύδατα υποδοχής, τηρούν ορισμένες προϋποθέσεις. Επίσης, παρουσίαζε τις βελτιώσεις που είχαν σημειωθεί μέχρι το 2002 στους οικισμούς που πραγματοποιούν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές και για τους οποίους ίσχυε η προθεσμία της 31ης Δεκεμβρίου 1998. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε μια επισκόπηση της επεξεργασίας λυμάτων στις μεγάλες πόλεις, καθώς και μια γενική εικόνα της προόδου που είχαν σημειώσει τα Κράτη Μέλη όσον αφορά στην εφαρμογή της Οδηγίας. Η έκθεση βασίστηκε στις απαντήσεις που απέστειλαν τα Κράτη Μέλη, τις εκθέσεις για την κατάσταση της επεξεργασίας των αστικών λυμάτων, οι οποίες εκδόθηκαν από τα Κράτη Μέλη μέχρι την 1η και τη 2η Σεπτεμβρίου 2003 σύμφωνα με το άρθρο 16 της Οδηγίας, και στη μελέτη που εκπονήθηκε για λογαριασμό της Επιτροπής με αντικείμενο τον προσδιορισμό ευαίσθητων περιοχών.

Η τέταρτη έκθεση εφαρμογής της Επιτροπής παρουσίαζε τα αποτελέσματα της αξιολόγησης για το έτος 2001 ή 2002 στα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 για οικισμούς με περισσότερο από 15000 ι.π. που διέθεταν τα λύματά τους σε περιοχές κανονικής ευαισθησίας και οικισμούς με περισσότερο από 10000 ι.π. που διέθεταν τα λύματά τους σε ευαίσθητες περιοχές και την αξιολόγηση της επεξεργασίας των λυμάτων σε μεγάλες πόλεις (>150000 ι.π.) την 1η Ιανουαρίου 2003. Επίσης, παρείχε πληροφορίες σχετικές με την πορεία των διαδικασιών επί παραβάσει στις 31 Δεκεμβρίου 2006. Η εξής διαδικασία υποβολής εκθέσεων (4η Έκθεση Εφαρμογής) στόχευε στις προθεσμίες του 1998 και του 2000 για όλα τα ενταγμένα στην Ευρωπαϊκή Ένωση Κράτη Μέλη τότε (ΕΕ-15).

Η πέμπτη έκθεση αναφερόταν στις υποχρεώσεις που επρόκειτο να καλυφθούν έως το τέλος του 2005 και βασίστηκε σε ένα εκτενές ερωτηματολόγιο, το οποίο έχει συμφωνηθεί από κοινού από την Επιτροπή και τα Κράτη Μέλη σύμφωνα με το Σύστημα Πληροφοριών για το Νερό στην Ευρώπη (WISE). Το ερωτηματολόγιο στάλθηκε και στα 27 Κράτη Μέλη τον

Ιούνιο του 2007, στο πλαίσιο του άρθρου 15 της Οδηγίας, καθώς και του άρθρου 10 της Συνθήκης ΕΚ, ώστε να μπορέσει η Επιτροπή να εποπτεύει την εφαρμογή της Οδηγίας σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα Κράτη Μέλη είχαν κληθεί να παράσχουν στοιχεία με έτος αναφοράς το 2005 (ή το 2006 αν υπήρχαν διαθέσιμα) και ελήφθησαν υπόψη για την έκθεση αυτή απαντήσεις στη συμφωνημένη μορφή έως τις 30 Νοεμβρίου 2008. Για τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 όλες οι προθεσμίες που προβλέπονταν στην Οδηγία είχαν λήξει, τόσο ως προς τη συλλογή όσο και την επεξεργασία λυμάτων για όλους τους οικισμούς εντός του πεδίου εφαρμογής της Οδηγίας. Αντίστοιχα, για τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12 είχαν δοθεί ορισμένες μεταβατικές περίοδοι για συγκεκριμένους οικισμούς βάσει του φορτίου, του μεγέθους των οικισμών ή τη φύση της περιοχής διάθεσης. Στην πέμπτη έκθεση εφαρμογής περιγράφηκε η πρόοδος όσον αφορά στην εφαρμογή της Οδηγίας και πραγματοποιήθηκε γενική επισκόπηση σε επίπεδο ΕΕ.

Η έκτη έκθεση της Επιτροπής περιέγραφε την πρόοδο όσον αφορά στην εφαρμογή της Οδηγίας. Επιπλέον, παρείχε πληροφορίες όσον αφορά στις υποχρεώσεις που επρόκειτο να καλυφθούν μέχρι το τέλος του 2007/2008. Στο παράρτημα της έκθεσης περιγράφονται οι λεπτομέρειες που αφορούσαν στη συλλογή και επεξεργασία των λυμάτων σε επίπεδο Κρατών Μελών στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Αναφερόταν όχι μόνο στη συμμόρφωση με τα άρθρα 3, 4 και 5 της Οδηγίας, αλλά και στις υλοποιημένες υποδομές, έννοιες οι οποίες δεν έχουν την ίδια σημασία και, επομένως, συχνά συνδέονται με διαφορετικές τιμές. Επίσης, παρατέθηκαν συγκρίσεις ως προς τη συμμόρφωση και τις υλοποιημένες υποδομές μεταξύ των Κρατών Μελών και δόθηκε έμφαση στην πρόοδο και τις μεταβολές μεταξύ 5ης και 6ης Έκθεσης Εφαρμογής. Κάλυπτε μόνο 26 Κράτη Μέλη, αφού το Ηνωμένο Βασίλειο δεν παρέδωσε αναφορά εντός των προβλεπόμενων προθεσμιών. Στα πλαίσια του WISE, ένα ειδικό πρόγραμμα προβολής για τα στοιχεία που είχαν αναφερθεί όσον αφορά στα λύματα, περιλάμβανε ένα ευρύ φάσμα δεδομένων και πληροφοριών για την εξυπηρέτηση του κοινού και τους διάφορους φορείς.

3.2 1^Η ΕΚΘΕΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Επτά χρόνια μετά την υιοθέτηση της Οδηγίας από το Συμβούλιο και το πρώτο μεγάλο ορόσημο στην πρακτική εφαρμογή της, η πρώτη έκθεση Εφαρμογής, περιέγραφε την κατάσταση στις 15 Ιουλίου 1998 σχετικά με την αρχική φάση εφαρμογής της Οδηγίας, δηλαδή τη μεταφορά της από τα Κράτη Μέλη, ήτοι την εφαρμογή των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων που αποσκοπούν στην ενσωμάτωση των απαιτήσεων της Οδηγίας στο εθνικό δίκαιο.

3.2.1 Η πρόοδος της εφαρμογής της Οδηγίας

Παρατέθηκαν στοιχεία σχετικά με τις ήδη ορισθείσες προθεσμίες και την πρόοδο των Κρατών Μελών όσον αφορά στην προσαρμογή και υιοθέτηση των βασικών απαιτήσεων της πρώτης φάσης της εφαρμογής της Οδηγίας. Η Οδηγία έπρεπε να εφαρμοστεί με τον ίδιο ρυθμό σε όλα τα Κράτη Μέλη. Παρεκκλίσεις εγκρίθηκαν για την Αυστρία, τη Φινλανδία και τη Σουηδία, που προσχώρησαν στην Ευρωπαϊκή Ένωση την 1η Ιανουαρίου 1995.

3.2.2 Μεταφορά στο εθνικό δίκαιο

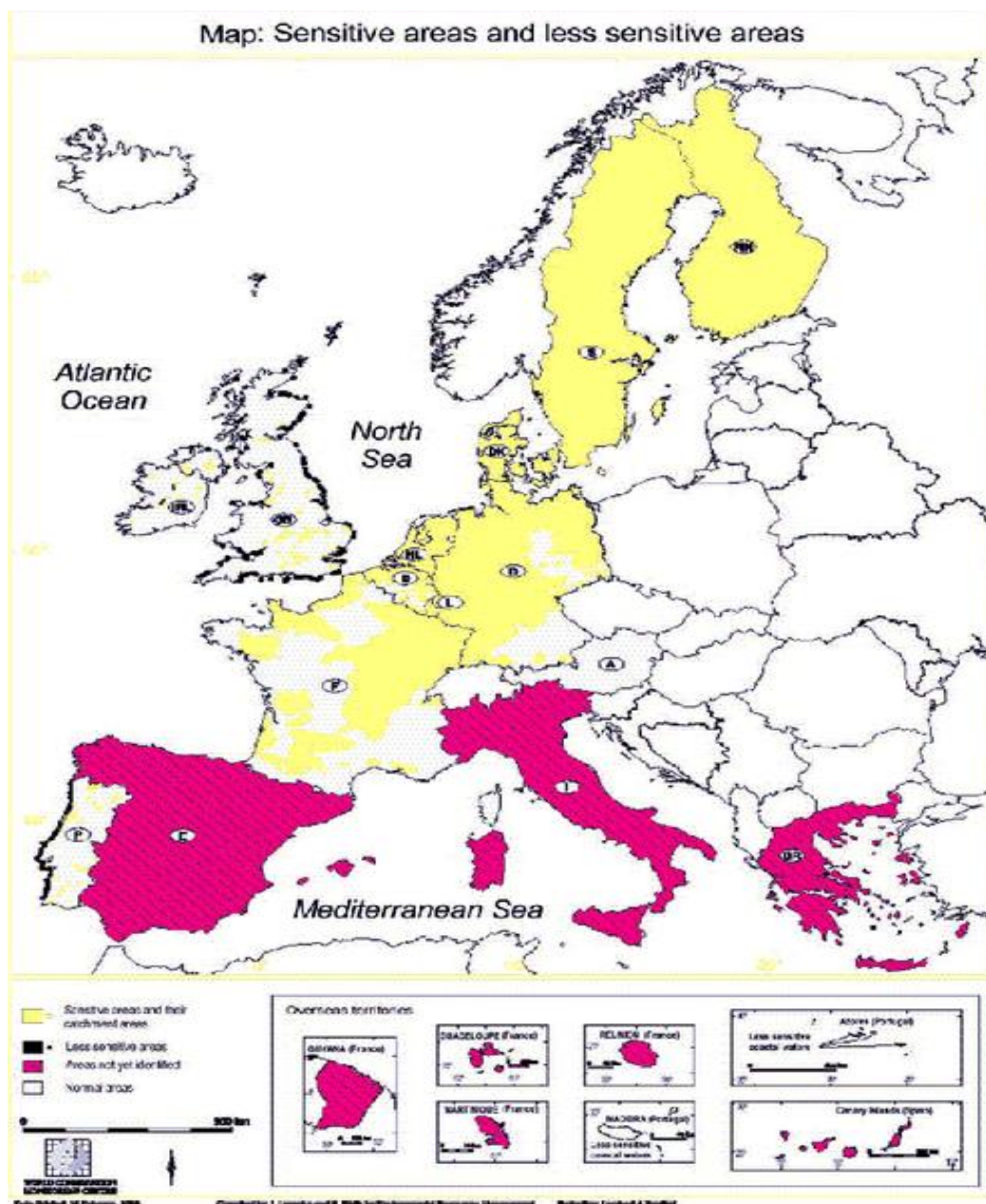
Ενώ τα Κράτη Μέλη όφειλαν να θέσουν σε ισχύ τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις που ήταν αναγκαίες για να συμμορφωθούν με την Οδηγία μέχρι τις 30 Ιουνίου 1993 το αργότερο, η Ιταλία δεν είχε μεταφέρει την Οδηγία. Τα άλλα Κράτη Μέλη το είχαν πράξει με ποικίλες καθυστερήσεις, ενώ η μεταφορά στο εθνικό δίκαιο δεν ήταν σύμφωνη προς την Οδηγία στην περίπτωση της Ελλάδας και της Αυστρίας.

3.2.3 Προσδιορισμός ευαίσθητων περιοχών

Σύμφωνα με το άρθρο 5, τα Κράτη Μέλη όφειλαν να προσδιορίσουν τις ευαίσθητες περιοχές έως τις 31 Δεκεμβρίου 1993 το αργότερο.

Πέντε Κράτη Μέλη είχαν κάνει χρήση αυτής της δυνατότητας: η Δανία, το Λουξεμβούργο, η Ολλανδία, η Φινλανδία και η Σουηδία. Επτά άλλα Κράτη Μέλη (Βέλγιο, Γερμανία, Ισπανία,

Γαλλία, Ιρλανδία, Πορτογαλία και Ηνωμένο Βασίλειο) είχαν χαρακτηρίσει ορισμένα υδάτινα σώματα στο έδαφός τους ως ευαίσθητες περιοχές, αλλά δεν είχε αξιολογηθεί ο αρχικός χαρακτηρισμός. Η Γαλλία δεν είχε προσδιορίσει ευαίσθητες περιοχές στα υπερπόντια τμήματά της. Η Αυστρία εκτίμησε ότι δεν υπάρχει ευαίσθητη περιοχή στο έδαφός της. Η Ελλάδα και η Ιταλία δεν είχαν έως τότε χαρακτηρίσει επίσημα ευαίσθητες περιοχές. Ο χάρτης δίνει μια γενική εικόνα της τότε κατάστασης σχετικά με την αναγνώριση των ευαίσθητων περιοχών και των αντίστοιχων λεκανών απορροής.



Χάρτης 3.1: Ευαίσθητες, κανονικές και λιγότερο ευαίσθητες περιοχές. [European Commission, 1st Implementation Report]

3.2.4 Λιγότερο ευαίσθητες περιοχές

Μόνο δύο Κράτη Μέλη είχαν κάνει χρήση αυτής της δυνατότητας το Ηνωμένο Βασίλειο και η Πορτογαλία.

3.2.5 Οι απορρίψεις βιομηχανικών αποβλήτων σε συστήματα επεξεργασίας αστικών λυμάτων

Το άρθρο 11 ορίζει ότι, πριν από τις 31 Δεκεμβρίου 1993, η απόρριψη βιομηχανικών αποβλήτων στα αποχετευτικά δίκτυα και στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων πρέπει να υπόκειται σε προηγούμενους κανόνες ή/και ειδικές άδειες.

Με εξαίρεση την Ιταλία, τα Κράτη Μέλη είχαν λάβει μέτρα για να υιοθετήσουν την υποχρέωση αυτή.

3.2.6 Απόρριψη βιομηχανικών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες (άρθρο 13)

Μετά την εξέταση των απαιτήσεων για τις απορρίψεις σε κάθε Κράτος Μέλος και τον εντοπισμό των αντίστοιχων ρυθμίσεων, η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι:

- με εξαίρεση την Ισπανία, οι διατάξεις των Κρατών Μελών ήταν συνεπείς με την προθεσμία της 31ης Δεκεμβρίου 2000.
- λίγα μόνο Κράτη Μέλη είχαν λάβει υπόψη το όριο των 4000 ι.π. τα περισσότερα προέβλεπαν στη νομοθεσία τους ότι όλες οι απορρίψεις βιομηχανικών αποβλήτων πρέπει, ανεξάρτητα από το μέγεθός τους, να υπόκεινται σε προηγούμενη κανονιστική ρύθμιση ή/και χορήγηση ειδικής άδειας.
- όσον αφορά στη διάταξη της παραγράφου 2 του άρθρου 13, σύμφωνα με την οποία οι απαιτήσεις πρέπει να είναι αντίστοιχες του είδους της βιομηχανίας, μόνο η Αυστρία, η Γερμανία, η Γαλλία και η περιφέρεια της Φλάνδρα του Βελγίου είχαν συμπεριλάβει στις νομοθεσίες τους όρια για τις εκπομπές που διαφοροποιούνται ανάλογα με τη φύση της βιομηχανίας. Το Ηνωμένο Βασίλειο, η Φινλανδία, η Ιρλανδία, η Ολλανδία, η Δανία, η Σουηδία και το Λουξεμβούργο είχαν επιλέξει να καθορίσουν τα πρότυπα εκπομπών κατά περίπτωση, χωριστά για κάθε βιομηχανική μονάδα. Στην Ελλάδα, την Ιταλία και την

Πορτογαλία, η εθνική νομοθεσία δεν καθόριζε πρότυπα εκπομπών ανάλογα με το είδος της βιομηχανίας ούτε η έκδοση αδειών βασιζόταν στην αρχή της καλύτερης διαθέσιμης τεχνολογίας. Η Ισπανία δεν είχε ολοκληρώσει τη διαδικασία ενσωμάτωσης των διατάξεων του άρθρου 13.

3.2.7 Προγράμματα Εφαρμογής

Το πρόγραμμα εφαρμογής αντιπροσώπευε το σχεδιασμό, μεταξύ των ετών 1993 και 2005, των απαιτούμενων επενδύσεων για τη συλλογή και την επεξεργασία των αστικών λυμάτων σε κάθε Κράτος Μέλος ώστε να συμμορφωθεί με την Οδηγία.

Έως τις 15 Ιουλίου 1998, μόνο η Ιταλία δεν είχε υποβάλει ακόμη το πρόγραμμα εφαρμογής της. Ορισμένα άλλα Κράτη Μέλη διαβίβασαν το πρόγραμμά τους με καθυστέρηση αρκετών ετών (έως τέσσερα έτη για την Πορτογαλία και την Ελλάδα). Μόνο το Ηνωμένο Βασίλειο είχε παράσχει (Απρίλιος 1998) την επικαιροποίηση του προγράμματος εφαρμογής. Το Βέλγιο διαβίβασε ένα πρόγραμμα εφαρμογής, το οποίο δεν ήταν σύμφωνο με την Οδηγία όσον αφορά στις προθεσμίες που προβλέπονταν για την ολοκλήρωση των συστημάτων για τη συλλογή και την επεξεργασία των αστικών λυμάτων του οικισμού των Βρυξελλών.

3.2.8 Εκθέσεις Κατάστασης (Ενημέρωσης Κοινού) (Situation Reports)

Οι πρώτες εκθέσεις για την κατάσταση επρόκειτο να δημοσιευθούν στις 30 Ιουνίου 1995, και στη συνέχεια κάθε δύο χρόνια. Μέχρι τότε, η Επιτροπή είχε λάβει μόνο επτά εκθέσεις.

3.2.9 Αριθμός οικισμών και οργανικά φορτία

Τα 14 Κράτη Μέλη περιλάμβαναν 17351 οικισμούς άνω των 2000 ι.π., αντιπροσωπεύοντας συνολικό οργανικό φορτίο περίπου 424 εκατομμύρια ι.π. Συνολικά, στα 14 Κράτη Μέλη στο σύνολό τους, η διάθεση σε ευαίσθητες περιοχές και στις αντίστοιχες λεκάνες απορροής, αντιπροσώπευε το 37% του οργανικού φορτίου, η διάθεση σε λιγότερο ευαίσθητες περιοχές αντιπροσώπευε το 9% και εκείνη στις λεγόμενες κανονικές περιοχές 54%. Η κατανομή αυτή διαφοροποιούνταν σημαντικά από το ένα Κράτος Μέλος στο άλλο.

3.2.10 Προβλέψεις για ανάπτυξη της δυναμικότητας των υποδομών συλλογής και επεξεργασίας

Συνοψίζοντας τις εξελίξεις μεταξύ των ετών 1992 και 2005, όπως είχε προγραμματιστεί από τα Κράτη Μέλη, όσον αφορά στη δυναμικότητα, σε οργανικό φορτίο, των αποχετευτικών δικτύων συλλογής με κατεύθυνση τη συμμόρφωση με τις διατάξεις της εν λόγω Οδηγίας, η δυναμικότητά τους το 2005 προβλεπόταν μεγαλύτερη ή ίση του αρχικού οργανικού φορτίου, με εξαίρεση την Ελλάδα και τη Φινλανδία, όπου είχε εκτιμηθεί μικρότερη από το οργανικό φορτίο που έπρεπε να συλλέγεται.

Ως προς τη δυναμικότητα των εγκαταστάσεων επεξεργασίας με κατεύθυνση τη συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας μεταξύ των ετών 1992 και 2005 κατεγράφη συνολικά, για τα 14 Κράτη Μέλη, ότι η τελική δυναμικότητα επεξεργασίας ήταν 10% πάνω από το οργανικό φορτίο, αλλά το ποσοστό αυτό μπορούσε να φθάσει το 28% στην Ολλανδία, το 35% στη Γερμανία και έως 74% στη Σουηδία.

3.2.11 Διάθεση ιλύος από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας

Και για τα 13 Κράτη Μέλη που παρείχαν πληροφορίες, η παραγόμενη ποσότητα ιλύος προβλεπόταν να αυξηθεί από 5,5 εκατ. τόνους ξηράς ύλης το 1992 σε 8,3 εκατ. τόνους το 2005. Αξιοσημείωτη ήταν η αύξηση του κλάσματος που επρόκειτο να επαναχρησιμοποιηθεί για τη γεωργία και το έδαφος και του κλάσματος προς καύση, καθώς και η ελαφρά μείωση στην αναμενόμενη ποσότητα για απόρριψη.

Διάθεση της παραγόμενης ιλύος σε επιφανειακά ύδατα διεξάγονταν στην Ισπανία, την Ιρλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Η Ισπανία είχε πρόθεση να συνεχίσει αυτό το είδος διάθεσης πέραν του 1998, γεγονός το οποίο αντιτίθετο προς τις διατάξεις της Οδηγίας.

3.3 2^Η ΕΚΘΕΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η παρούσα έκθεση βασίστηκε στις απαντήσεις που απέστειλαν τα Κράτη Μέλη σχετικά με την επεξεργασία των λυμάτων σε ευαίσθητες περιοχές αλλά και σε μεγάλα αστικά κέντρα (ακόμη και αν δεν πραγματοποιούνταν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές) μέχρι τη 15^η Φεβρουαρίου 2001 και σε μια μελέτη για τις ευαίσθητες περιοχές την οποία εκπόνησε η Επιτροπή. Μόνο 13 από τα Κράτη Μέλη διαβίβασαν στην Επιτροπή όλες τις ζητηθείσες πληροφορίες σχετικά με την επεξεργασία των λυμάτων στις ευαίσθητες περιοχές.

3.3.1 Κατάσταση της επεξεργασίας των λυμάτων στις 31 Δεκεμβρίου 1998 σε οικισμούς που επηρεάζονται από το χαρακτηρισμό ορισμένων περιοχών ως ευαίσθητων

Τα Κράτη Μέλη υπέβαλαν εκθέσεις για την κατάσταση που επικρατεί στους οικισμούς, οι οποίοι επηρεάζονται κατά τη γνώμη τους από τις περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως ευαίσθητες, όπως είχε ζητήσει η Επιτροπή με επιστολή της στις 23 Απριλίου 1999.

Η Γαλλία και η Γερμανία δεν είχαν διαβιβάσει έως τότε τις συναφείς με τη συμμόρφωση των οικισμών πληροφορίες που επηρεάζονταν από το χαρακτηρισμό ορισμένων περιοχών ως ευαίσθητων, όπως είχε ζητήσει η Επιτροπή.

Η Ολλανδία και το Λουξεμβούργο δεν είχαν ελέγξει τη συναφή με την επεξεργασία των λυμάτων συμμόρφωση σε κάθε οικισμό ξεχωριστά, αλλά είχαν υπολογίσει το ποσοστό μείωσης του συνολικού φορτίου του αζώτου και του φωσφόρου σε ολόκληρο το έδαφός τους. Ωστόσο, τα δύο αυτά Κράτη Μέλη, στις 31 Δεκεμβρίου 1998, δεν είχαν επιτύχει τη μείωση κατά 75% του αζώτου και του φωσφόρου που απαιτούσε η Οδηγία. Από τα 13 Κράτη Μέλη που υπέβαλαν επαρκείς πληροφορίες για τους οικισμούς που κατά τη γνώμη τους επηρεάζονταν από ευαίσθητες περιοχές, μόνο η Αυστρία και η Δανία, είχαν επιτύχει σχεδόν πλήρη συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας στις 31 Δεκεμβρίου 1998. Όλα τα άλλα Κράτη Μέλη δεν είχαν συμμορφωθεί με την εν λόγω προθεσμία.

3.3.2 Λιγότερο ευαίσθητες περιοχές

Στον προσδιορισμό λιγότερο ευαίσθητων περιοχών είχαν προβεί μέχρι τότε το Ηνωμένο

Βασίλειο, η Ισπανία και η Πορτογαλία.

Η Επιτροπή αμφισβητούσε το χαρακτηρισμό ως λιγότερο ευαίσθητων ορισμένων περιοχών στη Βόρεια Ιρλανδία, στη δυτική ακτή της Πορτογαλίας, στις νήσους Μαδέρα, Αζόρες και Κανάριες και στην ακτή της Ανδαλουσίας.

3.3.3 Κατάσταση της επεξεργασίας στις 31 Δεκεμβρίου 1998 στις πόλεις της ΕΕ

Εκτός από την αξιολόγηση της κατάστασης όσον αφορά στη συμμόρφωση των Κρατών Μελών στις 31 Δεκεμβρίου 1998, η Επιτροπή ήθελε επίσης να καταγράψει το βαθμό επεξεργασίας των αστικών λυμάτων που διέθεταν όλες οι μεγάλες Ευρωπαϊκές πόλεις τη συγκεκριμένη εκείνη ημέρα με στόχο την ενημέρωση των ευρωπαίων πολιτών και την επίτευξη διαφάνειας.

Η κατάσταση για 527 πόλεις με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 150000 στις 31 Δεκεμβρίου 1998 είχε λοιπόν ως εξής:

- ❖ 78 διέθεταν δευτεροβάθμια και πλήρη τριτοβάθμια επεξεργασία
- ❖ 221 διέθεταν πλήρη δευτεροβάθμια επεξεργασία, ή πλήρη δευτεροβάθμια και μη ολοκληρωμένη τριτοβάθμια επεξεργασία
- ❖ 57 διέθεταν μη ολοκληρωμένη δευτεροβάθμια επεξεργασία, ή πρωτοβάθμια επεξεργασία για όλα τους τα λύματα, ή για μέρος αυτών
- ❖ 37 δεν διέθεταν κανενός είδους επεξεργασία
- ❖ για 134, η Επιτροπή δεν έλαβε επαρκείς πληροφορίες.

3.4 3^Η ΕΚΘΕΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η 3^η έκθεση παρουσίαζε τα μέτρα που είχαν εφαρμόσει τα Κράτη Μέλη ενόψει της προθεσμίας της 31^{ης} Δεκεμβρίου 2000. Επίσης, παρουσίαζε τις βελτιώσεις που είχαν σημειωθεί μέχρι το 2002 στους οικισμούς που πραγματοποιούν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές και για τους οποίους ίσχυε η προθεσμία της 31ης Δεκεμβρίου 1998. Εκτός από την ενημερωμένη κατάσταση των υποδομών επεξεργασίας λυμάτων, η έκθεση περιλάμβανε πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις επεξεργασίας των σταθμών επεξεργασίας λυμάτων που απορρίπτουν τα λύματά τους σε ευαίσθητες περιοχές κατά το έτος που ακολούθησε τη λήξη της προθεσμίας. Επίσης, παρουσίαζε μια επισκόπηση της επεξεργασίας λυμάτων στις μεγάλες πόλεις, καθώς και μια γενική εικόνα της προόδου που είχαν σημειώσει τα Κράτη Μέλη όσον αφορά στην εφαρμογή της Οδηγίας.

Ελήφθησαν υπόψη οι παρατηρήσεις και οι προτάσεις για αλλαγές και βελτιώσεις που παραλήφθησαν πριν από το Σεπτέμβριο του 2003.

3.4.1 Κατάσταση της επεξεργασίας των λυμάτων την 1η Ιανουαρίου 2002 σε οικισμούς που πραγματοποιούν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές

Συνολικά, 5495 οικισμοί από το σύνολο των 20000 περίπου οικισμών που καλύπτονταν από την Οδηγία αποφάσισαν να εισαγάγουν αυστηρότερη επεξεργασία για την προστασία των ευαίσθητων περιοχών. Αυτός ο αριθμός περιλάμβανε όλους τους οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό (ι.π.) άνω των 10000 που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε περιοχές που είχαν προσδιοριστεί από τα Κράτη Μέλη ως ευαίσθητες και όλους τους οικισμούς που είχαν δηλωθεί από τα Κράτη Μέλη σύμφωνα με το άρθρο 5 παράγραφος 4, στους οποίους περιλαμβάνονται και οικισμοί με ι.π. κάτω των 10000.

Στα 12 Κράτη Μέλη που εφήρμοζαν τριτοβάθμια επεξεργασία για όλους τους επηρεαζόμενους οικισμούς με ι.π. άνω των 10000 (άρθρο 5.2), η υποχρέωση θέσπισης αυστηρότερης επεξεργασίας ίσχυε για 1242 οικισμούς. Εξ αυτών, 559, στους οποίους αντιστοιχούσε το 42 % του σχετικού φορτίου, διέθεταν το απαιτούμενο επίπεδο τριτοβάθμιας επεξεργασίας και συμμορφώνονταν με την Οδηγία τον Ιανουάριο του 2002. Η Δανία και η Αυστρία είχαν στην ουσία επιτύχει πλήρη συμμόρφωση με την Οδηγία, ενώ στο Βέλγιο, την Ελλάδα, την Πορτογαλία, τη Φινλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο, στον κατάλληλο βαθμό επεξεργασίας υποβαλλόταν λιγότερο από το 50 % του φορτίου λυμάτων που επηρέαζαν

ευαίσθητες περιοχές.

Η Γερμανία, το Λουξεμβούργο και η Ολλανδία υπολόγισαν το ποσοστό μείωσης του συνολικού φορτίου του αζώτου και του φωσφόρου σε ολόκληρο το έδαφός τους. Στις αρχές του 2002, η Γερμανία και η Ολλανδία πέτυχαν πολύ μεγαλύτερη από τη ζητούμενη μείωση του φωσφόρου κατά 75 % που προβλεπόταν στην Οδηγία (90% και 79% αντίστοιχα), αλλά δεν είχαν επιτύχει ακόμη πλήρως τη μείωση του αζώτου κατά 75 % (74 % και 66 % αντίστοιχα).

3.4.2 Επιδόσεις επεξεργασίας σε οικισμούς που επηρεάζονται από ευαίσθητες περιοχές (πληροφορίες παρακολούθησης)

Εκτός από τη Γερμανία και την Ολλανδία (οι οποίες εφήρμοζαν το άρθρο 5 παράγραφος 4 της Οδηγίας) καθώς και τη Γαλλία και την Ισπανία (οι οποίες δεν απέστειλαν τα στοιχεία εγκαίρως), μόνο το 44 % περίπου του φορτίου των λυμάτων των επηρεαζόμενων οικισμών υποβαλλόταν, σύμφωνα με την Επιτροπή, σε επαρκή επεξεργασία, υπό την έννοια της Οδηγίας, πριν από την απόρριψή τους. Οι επιδόσεις επεξεργασίας της Δανίας και της Αυστρίας αντιστοιχούσαν σε συμμόρφωση κατά 99 % και 79 % αντίστοιχα. Μεταξύ των υπόλοιπων χωρών, το ποσοστό του συνολικού φορτίου των λυμάτων που υποβαλλόταν σε κατάλληλη επεξεργασία κυμαινόταν από 4 % έως 64 %.

3.4.3 Κατάσταση της επεξεργασίας των λυμάτων στις 31 Δεκεμβρίου 2000 σε οικισμούς που πραγματοποιούν απορρίψεις σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας»

Τα εννέα Κράτη Μέλη που επηρεάζονταν από την προθεσμία της 31^{ης} Δεκεμβρίου 2000 σχετικά με τις «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» υπέβαλαν έκθεση για 2698 οικισμούς, στους οποίους αντιστοιχούσε φορτίο λυμάτων 261.662.171 ι.π.

Δευτεροβάθμια επεξεργασία λυμάτων, πριν από τις 31 Δεκεμβρίου 2000, διέθεταν 1832 οικισμοί, που αντιπροσώπευαν το 69 % του συνολικού φορτίου και, ως εκ τούτου, βρίσκονταν σε συμμόρφωση με την Οδηγία. Η Γερμανία και η Αυστρία είχαν συμμορφωθεί πλήρως και το Ηνωμένο Βασίλειο διέθετε δευτεροβάθμια επεξεργασία για το 89 % του

φορτίου λυμάτων. Χώρες όπως η Ελλάδα, η Ιρλανδία και η Πορτογαλία είχαν πετύχει μικρό ποσοστό συμμόρφωσης, υποβάλλοντας σε δευτεροβάθμια επεξεργασία λιγότερο από το 50 % του σχετικού φορτίου λυμάτων.

3.4.4 Οικισμοί που επηρεάζονταν από τις προθεσμίες του 1998 και του 2000

3.4.4.1 Επεξεργασία λυμάτων

Συνολικά, τα Κράτη Μέλη υπέβαλαν εκθέσεις για 8181 οικισμούς, οι οποίοι αντιπροσώπευαν φορτίο 469.269.723 ισοδύναμου πληθυσμού που επηρεαζόταν από τις προθεσμίες της Οδηγίας, οι οποίες είχαν λήξει (άρθρο 4 και 5).

Η Γερμανία και οι Κάτω Χώρες εφάρμοζαν το άρθρο 5 παράγραφος 4 και αξιολόγησαν το ποσοστό συμμόρφωσης βάσει του ποσοστού μείωσης του αζώτου και του φωσφόρου. Όσον αφορά στα άλλα 13 Κράτη Μέλη, 2254 από τους 3802 οικισμούς που επηρεάζονταν και από τις δύο προαναφερθείσες προθεσμίες, και στους οποίους αντιστοιχούσε το 64 % του σχετικού φορτίου, είχαν συμμορφωθεί με τις συγκεκριμένες διατάξεις.

3.4.4.2 Αποχέτευση

Σε ό,τι αφορά τις ευαίσθητες περιοχές, τα Κράτη Μέλη δήλωσαν 3246 οικισμούς: από αυτούς, οι 2855 – οι οποίοι αντιπροσώπευαν το 91 % του φορτίου των επηρεαζόμενων οικισμών – διέθεταν δίκτυο αποχέτευσης το οποίο είχε συμμορφωθεί είτε έως το 1998 είτε έως τις αρχές του 2002. Σε χώρες όπως η Δανία, η Γερμανία, το Λουξεμβούργο, η Ολλανδία, η Αυστρία, η Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο, τα δίκτυα αποχέτευσης των οικισμών που επηρεάζονταν από ευαίσθητες περιοχές είχαν συμμορφωθεί πλήρως έως τις 31 Δεκεμβρίου 1998 ή την 1η Ιανουαρίου 2002. Ωστόσο, στο Βέλγιο, την Ισπανία και την Ιταλία πάνω από το 50 % των οικισμών διέθετε ανεπαρκή αποχέτευση.

Σε ό,τι αφορά τις «περιοχές κανονικής ευαισθησίας», τα Κράτη Μέλη δήλωσαν 2698 οικισμούς, οι οποίοι αντιπροσώπευαν 261.662.171 ισοδύναμο πληθυσμό. Από αυτούς, 1910 οικισμοί, οι οποίοι κάλυπταν το 77 % του σχετικού φορτίου, είχαν συμμορφωθεί κατά τη λήξη της προθεσμίας στις 31 Δεκεμβρίου 2000. Από τις χώρες που επηρεάζονταν τότε από «περιοχές κανονικής ευαισθησίας», η Γερμανία, η Ιρλανδία, η Αυστρία και το Ηνωμένο Βασίλειο είχαν επιτύχει πλήρη συμμόρφωση ως προς την αποχέτευση, ενώ η Ιταλία είχε

επιτύχει συμμόρφωση σε λιγότερο από το 50 % των οικισμών της.

Συνολικά, τα Κράτη Μέλη δήλωσαν 5932 οικισμούς, με φορτίο 462 εκατομμυρίων ι.π., οι οποίοι επηρεάζονταν από τις προθεσμίες της 31ης Δεκεμβρίου 1998 και 2000. Για 4753 από αυτούς τους οικισμούς, στους οποίους αντιστοιχούσε το 83 % του σχετικού φορτίου, δηλώθηκε ότι θα έχουν συμμορφωθεί το αργότερο έως την 1η Ιανουαρίου 2002, ή έως τις 31 Δεκεμβρίου 2000 αντίστοιχα.

3.4.5 Επεξεργασία λυμάτων στις πόλεις της ΕΕ την 1η Ιανουαρίου 2002

Την 1η Ιανουαρίου 2002, η κατάσταση που επικρατούσε για 556 πόλεις με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 150000 στις «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» είχε ως εξής: 309 πόλεις απέρριπταν τα λύματά τους σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» εκ των οποίων 232 διέθεταν δευτεροβάθμια τουλάχιστον επεξεργασία, 67 πόλεις δεν διέθεταν ως τότε δευτεροβάθμια επεξεργασία, 21 εκ των οποίων δεν διέθεταν κανενός είδους επεξεργασίας λυμάτων. Η Επιτροπή δεν είχε λάβει επαρκείς πληροφορίες για 10 πόλεις.

Στις ευαίσθητες περιοχές, 247 πόλεις απέρριπταν τα λύματά τους σε ευαίσθητες περιοχές εκ των οποίων 155 εφήρμοζαν αυστηρότερη επεξεργασία ενώ 91 πόλεις δεν διέθεταν τις απαιτούμενες υποδομές αυστηρότερης επεξεργασίας για ολόκληρη την πόλη, τέσσερις από τις οποίες δεν διέθεταν κανενός είδους επεξεργασία λυμάτων (π.χ. Βέλγιο: Pepinster, Πορτογαλία: Barreiro, Ισπανία: Alginet, Ιρλανδία: Waterford). Για μία πόλη δεν είχαν δοθεί επαρκείς πληροφορίες.

Σύμφωνα με την Επιτροπή, συνολικά, 387 από τις 556 μεγάλες πόλεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση διέθεταν επαρκή επεξεργασία λυμάτων στις αρχές του 2002 (77 πόλεις βρίσκονταν σε δυνητικά ευαίσθητες περιοχές και θα έπρεπε, ως εκ τούτου, να διαθέτουν αυστηρότερη από τη δευτεροβάθμια επεξεργασία.).

3.4.6 Βιομηχανικά λύματα που απορρίπτονται απευθείας σε ύδατα υποδοχής (Άρθρο 13)

Οι απορρίψεις λυμάτων από ορισμένους τομείς της βιομηχανίας γεωργικών τροφίμων που εντάσσονταν στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας αντιπροσώπευαν φορτίο λυμάτων με ισοδύναμο φορτίο σχεδόν 59 εκατομμύρια. Τα Κράτη Μέλη είχαν δηλώσει ότι το ποσοστό συμμόρφωσης των βιομηχανικών λυμάτων ανερχόταν σε 68 % και συχνά 100 %.

Στη Δανία, την Ελλάδα, τη Γαλλία, την Ιταλία, την Ολλανδία, την Αυστρία, τη Φινλανδία και τη Σουηδία, όλοι οι βιομηχανικοί κλάδοι που ενέπιπταν στο άρθρο 13 είχαν συμμορφωθεί προς τις καθορισμένες διατάξεις μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2000. Το Λουξεμβούργο δεν επηρεαζόταν από τις βιομηχανίες που εμπίπτουν στο άρθρο 13. Στο Βέλγιο, τη Γερμανία, την Ισπανία, την Ιρλανδία, την Πορτογαλία και το Ηνωμένο Βασίλειο, ορισμένοι βιομηχανικοί τομείς δεν είχαν συμμορφωθεί ως τότε.

3.4.7 Διάθεση της παραγόμενης ιλύος από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων

Το 2000, η συνολική παραγωγή ιλύος ανήλθε σε επτά εκατομμύρια τόνους ξηράς ιλύος. Δεν παρατηρήθηκε καμία σημαντική αλλαγή στην επαναχρησιμοποίηση της ιλύος, αλλά η αποτέφρωσή της έχει σχεδόν διπλασιαστεί από το 1992. Η ποσότητα της παραγόμενης ιλύος που απορριπτόταν σε χωματερές είχε μειωθεί ελαφρά και ενώ τα Κράτη Μέλη θα έπρεπε να έχουν σταματήσει σταδιακά τη διάθεση ιλύος σε επιφανειακά ύδατα μέχρι το τέλος του 1998, η Ισπανία και η Ιρλανδία εξακολουθούσαν να απορρίπτουν σημαντικές ποσότητες παραγόμενης ιλύος στη θάλασσα. Ωστόσο, καθώς οι τρόποι διάθεσης του 20 % της ιλύος παρέμεναν αδιευκρίνιστοι από τα Κράτη Μέλη, τα στοιχεία δεν επέτρεπαν περαιτέρω λεπτομερή ανάλυση.

3.4.8 Συνολική εκτίμηση

Η συνεργασία των Κρατών Μελών με την Επιτροπή ως προς τη διαβίβαση στοιχείων είχε βελτιωθεί σημαντικά. Ωστόσο, δεν είχαν εκλείψει φαινόμενα όπως η μη τήρηση των προθεσμιών και η διαβίβαση ελλιπών και συχνά κακής ποιότητας δεδομένων.

3.5 5^Η ΕΚΘΕΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η 5^η Έκθεση Εφαρμογής περιέγραφε την πρόοδο όσον αφορά στην εφαρμογή της Οδηγίας. Επικεντρωνόταν στις υποχρεώσεις που επρόκειτο να καλυφθούν έως τέλος του 2005 και βασίστηκε σε ένα εκτενές ερωτηματολόγιο, το οποίο έχει συμφωνηθεί από κοινού από την Επιτροπή και τα Κράτη Μέλη σύμφωνα με το Σύστημα Πληροφοριών για το Νερό στην Ευρώπη (WISE). Το ερωτηματολόγιο στάλθηκε και στα 27 Κράτη Μέλη τον Ιούνιο του 2007, στο πλαίσιο του άρθρου 15 της Οδηγίας, καθώς και του άρθρου 10 της Συνθήκης ΕΚ ώστε να μπορέσει η Επιτροπή να εποπτεύει την εφαρμογή της Οδηγίας σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα Κράτη Μέλη κλήθηκαν να παράσχουν στοιχεία με έτος αναφοράς το 2005 (ή το 2006 αν υπήρχαν διαθέσιμα) και ελήφθησαν υπόψη για την ανάλυση αυτή απαντήσεις στη συμφωνημένη μορφή έως τις 30 Νοεμβρίου 2008.

3.5.1 Επισκόπηση σε επίπεδο Ε.Ε. - Αναφορές

- Εντός της ΕΕ-27 υπήρχαν περισσότεροι από 23000 οικισμοί μεγαλύτεροι από 2000 ι.π.
- Οι οικισμοί αυτοί παρήγαγαν συνολικά ρυπαντικό φορτίο λυμάτων περίπου 600 εκατομμύρια ι.π.
- το 68% της επικράτειας της ΕΕ-27 θεωρούνταν ευαίσθητη.

Για τα Κράτη Μέλη ΕΕ-15 όλες οι προθεσμίες που προβλέπονταν στην Οδηγία είχαν λήξει και ως εκ τούτου τόσο η συλλογή όσο και η επεξεργασία λυμάτων έπρεπε να είναι σε ισχύ για όλους τους οικισμούς εντός του πεδίου εφαρμογής της Οδηγίας. Για τα Κράτη Μέλη ΕΕ-12 είχαν δοθεί ορισμένες μεταβατικές περιόδους για συγκεκριμένους οικισμούς βάσει του φορτίου, του μεγέθους των οικισμών ή τη φύση της περιοχής διάθεσης.

Μόνο 18 από τα 27 Κράτη Μέλη παρείχαν πλήρες σύνολο δεδομένων μέχρι τις 30 Νοεμβρίου του 2008 που ήταν καταληκτική ημερομηνία: η Αυστρία, το Βέλγιο, η Γερμανία, η Δανία, η Φινλανδία, η Γαλλία, το Λουξεμβούργο, οι Κάτω Χώρες, η Πορτογαλία και η Σουηδία από την ΕΕ-15 και η Κύπρος, η Εσθονία, η Ουγγαρία, η Λιθουανία, η Λετονία, η Ρουμανία, η Σλοβενία και η Σλοβακία από την ΕΕ-12. Στο πλαίσιο αυτών των 18 Κρατών Μελών, αναφέρθηκαν 13734 οικισμοί άνω των 2000 ι.π.. Αυτοί οι οικισμοί παρήγαγαν συνολικά ρυπαντικό φορτίο λυμάτων άνω των 313 εκατομμυρίων ι.π.. Αντιπροσώπευαν κατά προσέγγιση το 62% του συνολικού αριθμού οικισμών στην ΕΕ-27 και το 53% του συνολικού

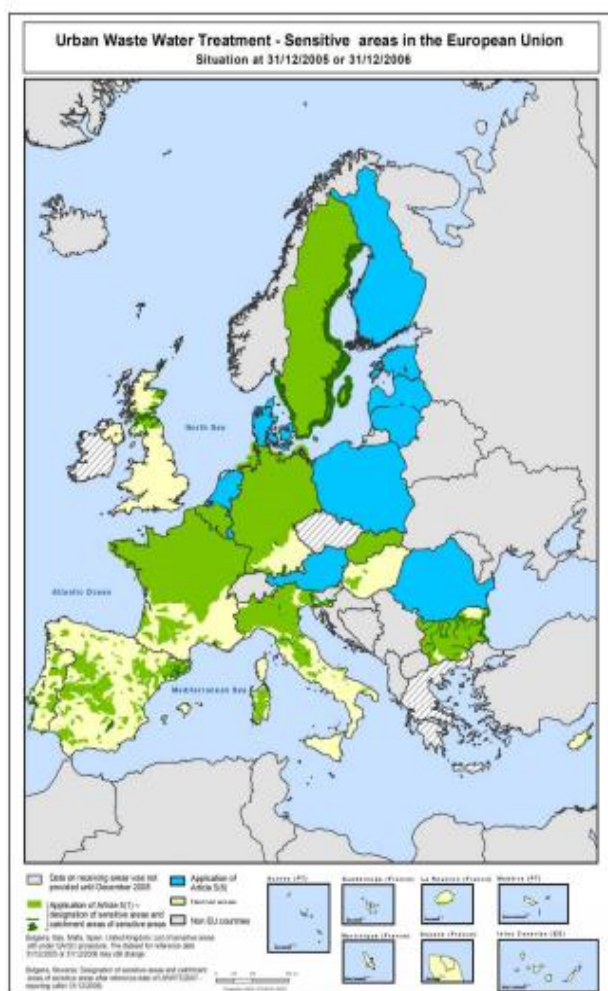
παραγόμενου ρυπαντικού φορτίου (στην ΕΕ-27).

3.5.1.1 Οικισμοί και ρυπαντικό φορτίο

- 2% των οικισμών ήταν >150000 ι.π (μεγάλες πόλεις) - παρήγαγαν το 40% του ρυπαντικού φορτίου.
- 66% των οικισμών κυμαίνονταν μεταξύ των 2000 και 10000 ι.π. - αυτοί παρήγαγαν το 13% του συνολικού ρυπαντικού φορτίου.

3.5.2 Προσδιορισμός των ευαίσθητων περιοχών

Figure 5 Sensitive areas¹⁷



- 14 Κράτη Μέλη είχαν χαρακτηρίσει ολόκληρη την επικράτειά τους ευαίσθητη περιοχή: η Αυστρία, το Βέλγιο, η Τσεχία, η Δανία, η Εσθονία, η Φινλανδία, η Λετονία, η Λιθουανία, το Λουξεμβούργο, η Ολλανδία, η Πολωνία, η Ρουμανία, η Σλοβακία και η Σουηδία.
- 13 Κράτη Μέλη είχαν χαρακτηρίσει ορισμένες υδάτινες μάζες στο έδαφός τους ευαίσθητες περιοχές: η Βουλγαρία, η Κύπρος, η Γαλλία, η Γερμανία, η Ελλάδα, η Ουγγαρία, η Ιρλανδία, η Ιταλία, η Μάλτα, η Πορτογαλία, η Σλοβενία, η Ισπανία και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Χάρτης 3.2: Ευαίσθητες περιοχές στην Ε.Ε. [European Commission, 5th Implementation Report]

Η συνολική έκταση της ΕΕ, η οποία θεωρούνταν ευαίσθητη, αυξήθηκε, λόγω της προσχώρησης των 12 νέων Κρατών Μελών, στις λεκάνες απορροής της Βαλτικής Θάλασσας, της Μαύρης Θάλασσας και της Βόρειας Αδριατικής, όπου υπάρχει ένας αριθμός υδάτινων σωμάτων ευαίσθητων σε ευτροφισμό, και επίσης λόγω της αναθεώρησης των ευαίσθητων περιοχών στα ΕΕ-15, ιδιαίτερα στη Γαλλία και την Ισπανία. Εντός των 18 Κρατών Μελών που καλύπτονταν από την αξιολόγηση, περίπου το 80% των οικισμών, που αντιπροσώπευαν το 81% του ρυπαντικού φορτίου, διέθεταν σε ευαίσθητους αποδέκτες.

3.5.3 Υποδομές εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων

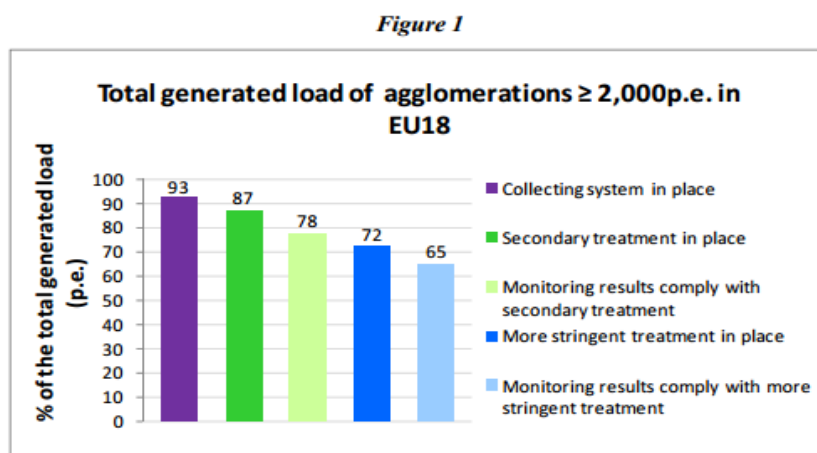
3.5.3.1 Οικισμοί που διαθέτουν σε κανονικούς αποδέκτες

Όσον αφορά στις υλοποιημένες υποδομές για οικισμούς που διέθεταν σε κανονικούς αποδέκτες, το 94% του παραγόμενου φορτίου συλλεγόταν, το 83% υφίστατο δευτεροβάθμια επεξεργασία και το 48% υφίστατο πιο εκτεταμένη της δευτεροβάθμιας επεξεργασία πέρα από τις απαιτήσεις της Οδηγίας. Το 65% του συνολικού φορτίου που υφίστατο δευτεροβάθμια και το 34% του συνολικού φορτίου που υφίστατο πιο εκτεταμένη επεξεργασία, παρουσίαζαν αποτελέσματα σε συμμόρφωση με την Οδηγία.

3.5.3.2 Οικισμοί που διαθέτουν σε ευαίσθητους αποδέκτες

Όσον αφορά στις υλοποιημένες υποδομές για οικισμούς που διέθεταν σε ευαίσθητους αποδέκτες, αποχετευτικά δίκτυα είχαν κατασκευαστεί για το 84% του παραγόμενου φορτίου, υποδομές δευτεροβάθμιας επεξεργασίας είχαν υλοποιηθεί για 76% του φορτίου και υποδομές τριτοβάθμιας επεξεργασίας είχαν τεθεί σε εφαρμογή για το 53%. Το 58% του συνολικού φορτίου συμμορφωνόταν με τις απαιτήσεις δευτεροβάθμιας επεξεργασίας και το 44% του συνολικού φορτίου συμμορφωνόταν με τις απαιτήσεις για αυστηρότερη επεξεργασία.

Αξιολογώντας την κατάσταση στις ευαίσθητες περιοχές, κατεγράφη ένα πολύ υψηλό ποσοστό συλλογής (99%), ενώ το 97% του φορτίου αυτού υφίστατο αυστηρότερη της δευτεροβάθμιας επεξεργασία, και 92% των αποτελεσμάτων του οποίου υπό αξιολόγηση συμμορφωνόταν με τις αυστηρότερες απαιτήσεις.

3.5.3.3 Υλοποιημένες Υποδομές-Συνολική εκτίμηση (Σχήμα 1)

Γράφημα 3.1: Συνολικά παραγόμενο φορτίο από οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό μεγαλύτερο από 2000ι.π. στην Ε.Ε.-18. [European Commission, 5th Implementation Report]

Αναφέρθηκε ότι αποχετευτικά δίκτυα είχαν τεθεί σε εφαρμογή για το 93% του συνολικού ρυπαντικού φορτίου, δευτεροβάθμια επεξεργασία είχε τεθεί σε εφαρμογή για το 87% του φορτίου, πιο εκτεταμένη επεξεργασία είχε τεθεί σε εφαρμογή για το 72% του φορτίου.

Η δευτεροβάθμια και η πιο εκτεταμένη επεξεργασία που είχαν τεθεί σε εφαρμογή, είχαν φτάσει τα επιθυμητά επίπεδα μείωσης για μόνον το 90% του φορτίου.

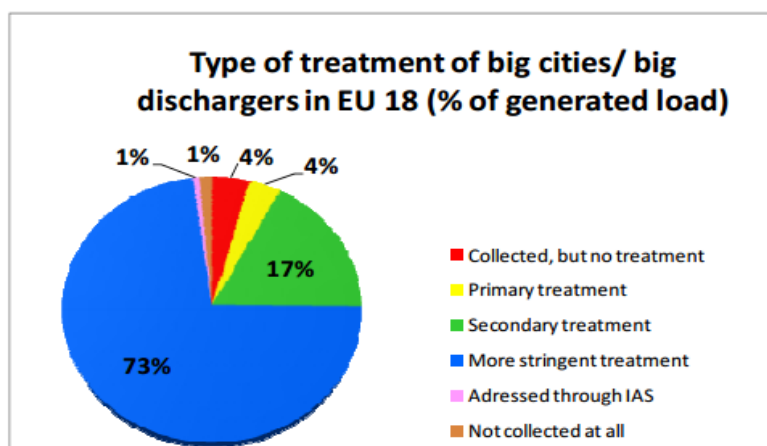
Όλα τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 είχαν υλοποιημένα αποχετευτικά δίκτυα για ποσοστό μεγαλύτερο του 95% του παραγόμενου φορτίου. Στα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12, η Εσθονία, η Ουγγαρία και η Λιθουανία είχαν ήδη αναφέρει υλοποιημένα αποχετευτικά δίκτυα για το 80-90% του ρυπαντικού φορτίου τους.

Η δευτεροβάθμια επεξεργασία ήταν σε λειτουργία για περισσότερο από 98% του ρυπαντικού φορτίου στην Αυστρία, στη Δανία, στη Φινλανδία, στη Γερμανία, στην Ολλανδία και στη Σουηδία. Σε χαμηλότερα ποσοστά εφαρμοζόταν στο Βέλγιο, στη Γαλλία και στην Πορτογαλία. Στα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12, η Εσθονία, η Ουγγαρία και η Λιθουανία είχαν ήδη υλοποιημένες υποδομές δευτεροβάθμιας επεξεργασίας για περισσότερο από το 80% του ρυπαντικού τους φορτίου. Στη Ρουμανία, στην Κύπρο και στη Σλοβενία δευτεροβάθμια επεξεργασία εφαρμοζόταν μόνο για το 28%, 49% και 51% του ρυπαντικού τους φορτίου αντίστοιχα.

Πιο εκτεταμένη επεξεργασία εφαρμοζόταν για το 72% του παραγόμενου φορτίου στα 18

Κράτη Μέλη, το οποίο όμως δεν συμμορφωνόταν στο 100% με την Οδηγία. Στα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15, το επίπεδο εφαρμογής ήταν κάτω του μέσου όρου για το Βέλγιο και την Πορτογαλία. Από τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12, η Εσθονία, η Ουγγαρία και η Λιθουανία ήταν οι πιο προηγμένες χώρες.

3.5.3.4 "Οι μεγάλες πόλεις" - οικισμοί άνω των 150.000 ι.π.



Γράφημα 3.2: Επίπεδο επεξεργασίας στις «Μεγάλες Πόλεις» στην Ε.Ε.-18. [European Commission, 5th Implementation Report]

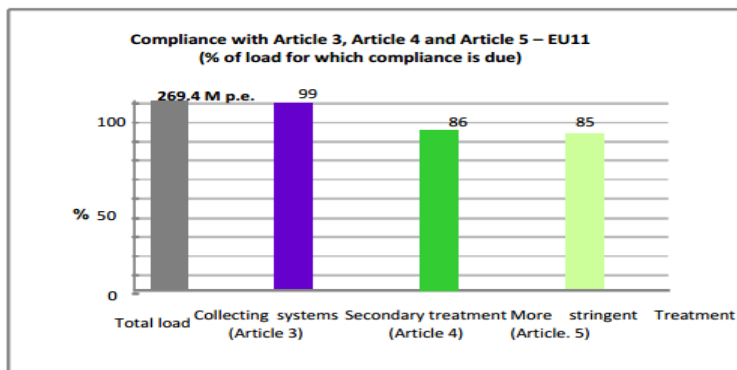
Πάνω από 98% του παραγόμενου ρυπαντικού φορτίου από 300 μεγάλες πόλεις (συνολικό παραγόμενο φορτίο 130 εκατομμύρια ι.π.) συλλεγόταν και περισσότερο από 90% υποβαλλόταν σε δευτεροβάθμια επεξεργασία, ενώ τουλάχιστον 8% υφίστατο λιγότερη επεξεργασία από τη δευτεροβάθμια (10 εκατομμύρια ι.π.). Ανάμεσα στα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15, που καλύπτονταν από την έκθεση αξιολόγησης, δέκα μεγάλες πόλεις δεν διέθεταν έως τότε το απαιτούμενο επίπεδο επεξεργασίας για όλο το φορτίο τους.

3.5.4 Συμμόρφωση των υποδομών επεξεργασίας λυμάτων με τις απαιτήσεις της Οδηγίας

Μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2005, σε δέκα από τα 18 Κράτη Μέλη (Αυστρία, Βέλγιο, Δανία, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Πορτογαλία και Σουηδία) είχε ζητηθεί να εξασφαλίσουν τη συλλογή και επεξεργασία λυμάτων για όλους τους οικισμούς εντός του πεδίου εφαρμογής της Οδηγίας, και στη Σλοβακία είχε ζητηθεί να εξασφαλίσει τη συλλογή και επεξεργασία λυμάτων για ένα μέρος των οικισμών της. Ως εκ τούτου, ο έλεγχος

συμμόρφωσης στο έγγραφο πραγματοποιήθηκε μόνο για αυτά τα 11 Κράτη Μέλη.

Τα ποσοστά συμμόρφωσης για τα δίκτυα αποχέτευσης (άρθρο 3), τη δευτεροβάθμια επεξεργασία (άρθρο 4) και την πιο εκτεταμένη της δευτεροβάθμιας επεξεργασία (άρθρο 5) παρουσιάζονται στο γράφημα 3.3 παρακάτω:



Γράφημα 3.3: Συμμόρφωση με τα Άρθρα 3, 4, 5 στην Ε.Ε.-11. [European Commission, 5th Implementation Report]

Παρατηρείται στο γράφημα 3.3 ότι το 99% του συνολικά παραγόμενου ρυπαντικού φορτίου συλλεγόταν, το 86% υφίστατο δευτεροβάθμια επεξεργασία και το 85% υφίστατο εκτεταμένη επεξεργασία.

3.5.5 Αναφορές UWWTD στο WISE

Αυτή η 5η έκθεση αναφοράς αποτέλεσε το πρώτο βήμα για την ενσωμάτωση της έκθεσης αξιολόγησης της Οδηγίας για την επεξεργασία αστικών λυμάτων στο πρόγραμμα WISE, μαζί με άλλες εκθέσεις αναφοράς που σχετίζονται με το νερό (Οδηγία-Πλαίσιο για τα ύδατα και Οδηγία για τα ύδατα κολύμβησης).

Εντατικές εργασίες έλαβαν χώρα με σκοπό την ανάπτυξη βάσεων δεδομένων και ροών πληροφοριών προς αυτή την κατεύθυνση. Η πρακτική αυτή είχε ολοκληρωθεί για όλα σχεδόν τα Κράτη Μέλη και αναμενόταν να διευκολύνει την επόμενη υποβολή εκθέσεων αναφοράς, η οποία θα παρείχε μια ολοκληρωμένη εικόνα της εφαρμογής της Οδηγίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

3.5.6 Συνολική εκτίμηση

Συνολικά στοιχεία έδειξαν σημαντική πρόοδο όσον αφορά στην εφαρμογή της Οδηγίας, αλλά και ένα σημαντικό αριθμό αδυναμιών:

- Πολύ υψηλό ποσοστό ανεπαρκούς ή και καθόλου αναφοράς
- Η κατασκευή αποχετευτικών δικτύων προχωρούσε ικανοποιητικά
- Ικανοποιητικό συνολικό επίπεδο δευτεροβάθμιας επεξεργασίας αλλά με μεγάλες διακυμάνσεις
- Διαφοροποιήσεις ως προς την εφαρμογή εκτεταμένης επεξεργασίας
- Κανονικές και ευαίσθητες περιοχές σύμφωνα με το άρθρο 5(2) είχαν λιγότερες υλοποιημένες υποδομές σε σύγκριση με ευαίσθητες περιοχές, που υπόκειντο στο άρθρο 5(4)
- Επεξεργασία λυμάτων στις «μεγάλες» πόλεις / σημαντικές απορρίψεις ήταν σε υψηλό επίπεδο
- Συνεχής ενσωμάτωση αναφορών UWWTD στο WISE

3.6 6^Η ΕΚΘΕΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η 6^η Έκθεση Εφαρμογής περιέγραφε την πρόοδο όσον αφορά στην εφαρμογή της Οδηγίας. Παρείχε πληροφορίες αναφορικά με τις υποχρεώσεις που επρόκειτο να καλυφθούν μέχρι το τέλος του 2007/2008. Επιπλέον, περιγράφονταν οι λεπτομέρειες που αφορούσαν στη συλλογή και επεξεργασία των λυμάτων σε επίπεδο Κρατών Μελών στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Αναφερόταν όχι μόνο στη συμμόρφωση με τα άρθρα 3, 4 και 5 της Οδηγίας, αλλά και στις υλοποιημένες υποδομές, έννοιες οι οποίες δεν έχουν την ίδια σημασία και, επομένως, συχνά συνδέονται με διαφορετικές τιμές.

3.6.1 Επισκόπηση σε επίπεδο ΕΕ-Αναφορές

Για το έτος αναφοράς 2007/2008, τα Κράτη Μέλη ανέφεραν 22626 οικισμούς (το 72% στην ΕΕ-15 και το 28% στην ΕΕ-12) μεγαλύτερους από 2.000 ι.π., που παρήγαγαν συνολικό ρυπαντικό φορτίο της τάξης των 550 εκατομμυρίων ι.π. (χωρίς να ληφθεί υπόψιν το Ηνωμένο Βασίλειο που δεν παρέδωσε αναφορά εντός των προβλεπόμενων προθεσμιών).

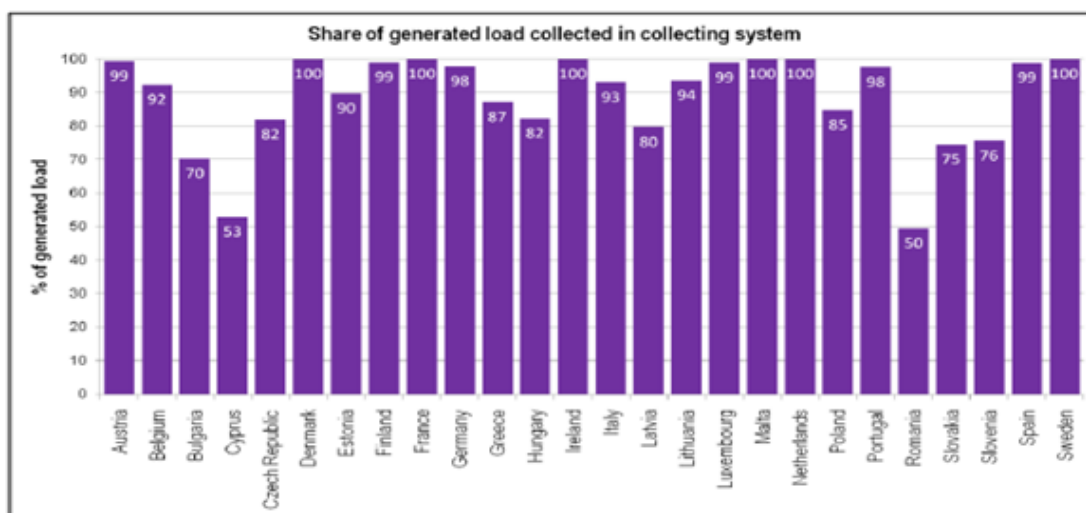
Το 2% των οικισμών ήταν μεγαλύτεροι από 150000 ι.π. (δηλαδή 586 μεγάλες πόλεις / σημαντικές απορρίψεις), παράγοντας το 43% του ρυπαντικού φορτίου (που ισοδυναμεί με περίπου 248 εκατομμύρια ι.π.). Το 32% των οικισμών κυμαινόταν μεταξύ 10.000 και 150.000 ι.π., παράγοντας το 45% του ρυπαντικού φορτίου. Το 66% των οικισμών κυμαινόταν μεταξύ 2000 και 10000 ι.π., παράγοντας το 12% του ρυπαντικού φορτίου.

Η αξιολόγηση απαιτεί διαφορετική προσέγγιση για τις διάφορες ομάδες των Κρατών Μελών της ΕΕ. Για τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 όλες οι προβλεπόμενες από την Οδηγία προθεσμίες είχαν παρέλθει. Ως εκ τούτου, τα κατάλληλα αποχετευτικά δίκτυα και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων έπρεπε να έχουν υλοποιηθεί για όλους τους οικισμούς εντός του πεδίου εφαρμογής της Οδηγίας. Για τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12, είχαν αναγνωριστεί μεταβατικές περίοδοι από τις Συμβάσεις Προσχώρησής τους.

3.6.2 Αποχέτευτικά Δίκτυα

Βασικό μήνυμα: Τα δίκτυα αποχέτευσης παρουσίασαν ένα πολύ υψηλό επίπεδο συμμόρφωσης στην ΕΕ-15 και ελαφρώς αυξημένη συμμόρφωση για ορισμένα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12.

Τα δίκτυα αποχέτευσης ήταν υλοποιημένα για το 99% του συνολικού ρυπαντικού φορτίου των Κρατών Μελών της ΕΕ-15 και για το 65% του συνολικού ρυπαντικού φορτίου που παραγόταν από τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12. Τα περισσότερα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 είχαν εφαρμόσει σε μεγάλο βαθμό τη διάταξη αυτή, εκτός από την Ιταλία και την Ελλάδα που είχαν υλοποιημένα δίκτυα αποχέτευσης για το 93% και 87% του παραγόμενου φορτίου αντίστοιχα. Όσον αφορά στα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12, η Βουλγαρία, η Σλοβακία και η Σλοβενία συνέλεξαν λύματα σε ποσοστό μεταξύ 70 - 80%, όλα τα άλλα νέα Κράτη Μέλη συνέλεξαν σε δίκτυα αποχέτευσης περίπου το 80% και η Μάλτα συνέλεγε σε δίκτυα αποχέτευσης το 100% του παραγόμενου φορτίου. Μόνο η Κύπρος και η Ρουμανία είχαν δίκτυα αποχέτευσης για περίπου το 50% του παραγόμενου φορτίου τους.



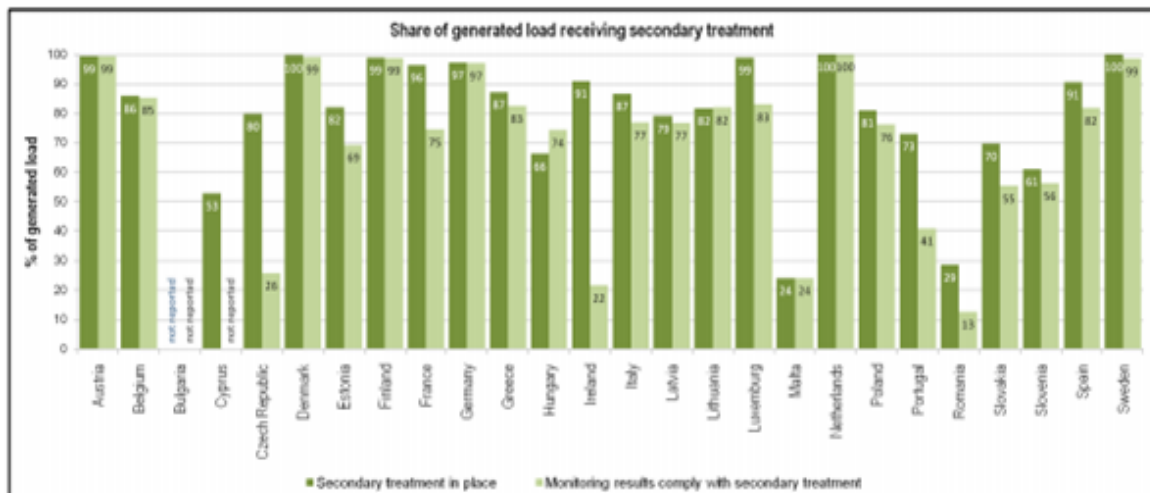
Γράφημα 3.4: Κατανομή του συνολικά παραγόμενου φορτίου (i.π.) που συλλέγεται σε αποχέτευτικά δίκτυα στην Ε.Ε.-27. [European Commission, 6th Implementation Report]

3.6.3 Δευτεροβάθμια επεξεργασία

Βασικό μήνυμα: Για τις εγκαταστάσεις δευτεροβάθμιας επεξεργασίας, δεν υπήρχαν μεγάλες αλλαγές στη συνολική αξιολόγηση για τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15, αλλά παρατηρήθηκαν βελτιώσεις όσον αφορά στα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12. Ωστόσο, δεν λειτουργούσαν ικανοποιητικά όλες οι εγκαταστάσεις για την επίτευξη της συμμόρφωσης.

Εγκαταστάσεις δευτεροβάθμιας επεξεργασίας ήταν υλοποιημένες για το 96% του φορτίου για τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 και για το 48% του φορτίου για τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12. Δεδομένου ότι οι υποδομές δεν μπορούσαν να επιτυγχάνουν πάντα τα όρια ποιότητας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας (πιθανές αιτίες: ανεπαρκής χωρητικότητα, λειτουργία ή σχεδιασμός κ.τ.λ), το 89% του συνολικού φορτίου που παραγόταν από την ΕΕ-15 και το 39% του συνολικού φορτίου που παραγόταν από την ΕΕ-12 αναφέρθηκαν στην έκθεση να υφίστανται επαρκή επεξεργασία, παρουσιάζοντας συμμορφούμενα αποτελέσματα παρακολούθησης για τη δευτεροβάθμια και την πιο εκτεταμένη επεξεργασία, αντίστοιχα.

Εντός της ΕΕ-15, η Αυστρία, η Δανία, η Φινλανδία, η Ολλανδία και η Σουηδία είχαν εγκαταστάσεις των οποίων τα αποτελέσματα της παρακολούθησης κρίθηκαν συμμορφούμενα για περισσότερο από 99% του παραγόμενου φορτίου τους. Εντός της ΕΕ-12, περίπου το 80% του παραγόμενου φορτίου στα Κράτη Μέλη Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία και Πολωνία, υποβαλλόταν σε δευτεροβάθμια επεξεργασία.



Γράφημα 3.5: Κατανομή του συνολικά παραγόμενου φορτίου (i.π.) που υφίσταται δευτεροβάθμια επεξεργασία. [European Commission, 6th Implementation Report]

3.6.4 Τριτοβάθμια επεξεργασία

Βασικό μήνυμα: Μεγάλες διακυμάνσεις μεταξύ των Κρατών Μελών αναφέρθηκαν όσον αφορά στις εγκαταστάσεις πιο εκτεταμένης επεξεργασίας αλλά κατεγράφησαν βελτιώσεις για ορισμένα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 και της ΕΕ-12.

Εγκαταστάσεις πιο εκτεταμένης επεξεργασίας είχαν υλοποιηθεί για το 88% του παραγόμενου φορτίου από την ΕΕ-15 και για το 27% του παραγόμενου φορτίου από την ΕΕ-12. Δεδομένου ότι οι υποδομές δεν μπορούσαν να επιτυγχάνουν πάντα τα όρια ποιότητας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας, το 79% του συνολικού φορτίου που παραγόταν από την ΕΕ-15 και το 24% του συνολικού παραγόμενου φορτίου από την ΕΕ-12 αναφέρθηκαν να λαμβάνουν ικανοποιητική επεξεργασία.

Τα Κράτη Μέλη Αυστρία, Ολλανδία και Φινλανδία είχαν υλοποιημένες εγκαταστάσεις των οποίων τα αποτελέσματα της παρακολούθησης χαρακτηρίστηκαν συμμορφούμενα για περισσότερο από το 99% του παραγόμενου φορτίου τους. Περισσότερο από το 59% του παραγόμενου φορτίου υφίστατο τριτοβάθμια επεξεργασία στην Ουγγαρία, στη Λιθουανία και στην Πολωνία.

3.6.5 Μεγάλες πόλεις

Βασικό μήνυμα: Η επεξεργασία λυμάτων στις μεγάλες πόλεις/σημαντικές απορρίψεις σε προχωρημένο στάδιο, αλλά μερικές μεγάλες πόλεις ακόμα χωρίς επαρκή επεξεργασία.

Εγκαταστάσεις πιο εκτεταμένης επεξεργασίας ήταν ήδη υλοποιημένες για το 77,3% του συνολικού παραγόμενου φορτίου των μεγάλων πόλεων. Το 12% του συνολικού παραγόμενου φορτίου υφίστατο μόνο δευτεροβάθμια επεξεργασία, το 1,2% μόνο πρωτοβάθμια επεξεργασία και το 5,7% του συνολικού παραγόμενου φορτίου συλλεγόταν, αλλά δεν επεξεργαζόταν. Το 2,0% του συνολικού παραγόμενου φορτίου υφίστατο επεξεργασία σε μεμονωμένα κατάλληλα συστήματα επεξεργασίας και για το 1,8% του συνολικού παραγόμενου φορτίου από μεγάλες πόλεις δεν είχαν κατασκευαστεί δίκτυα αποχέτευσης.

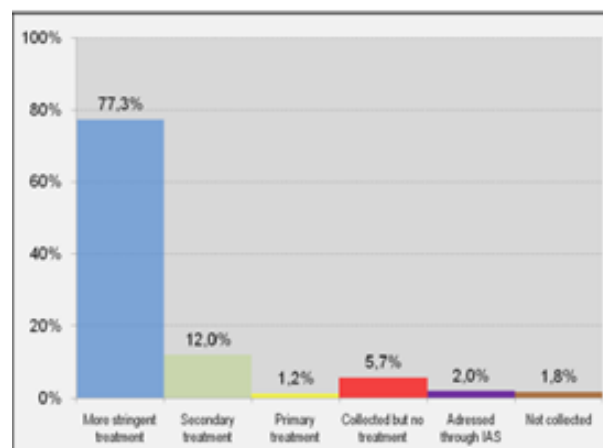
Όσον αφορά στις ευαίσθητες περιοχές, (υπόκεινται στο άρθρο 5(4) της Οδηγίας), κατεγράφη το υψηλότερο ποσοστό (93,6%) του συνολικού παραγόμενου φορτίου που υποβαλλόταν σε τριτοβάθμια επεξεργασία.

Σε περιοχές όπου εφαρμοζόταν το άρθρο 5(2) και το άρθρο 5(3), 66,1% του συνολικού φορτίου που παραγόταν από μεγάλες πόλεις υφίστατο εκτεταμένη επεξεργασία, 20,4% του συνολικού φορτίου σε αυτές τις περιοχές υποβαλλόταν σε δευτεροβάθμια επεξεργασία, ενώ 1,7% του συνολικού φορτίου από όλες τις μεγάλες πόλεις που διέθεταν τα λύματά τους σε αυτές τις περιοχές υφίστατο μόνο πρωτοβάθμια επεξεργασία.

Όσον αφορά στις απορρίψεις σε κανονικές περιοχές, 57% του συνολικού φορτίου που παραγόταν από μεγάλες πόλεις λάμβανε εκτεταμένη επεξεργασία, 20,8% λάμβανε δευτεροβάθμια επεξεργασία ενώ το 10,7% του συνολικού παραγόμενου από μεγάλες πόλεις φορτίου συλλεγόταν αλλά δεν υφίστατο επεξεργασία πριν τη διάθεση.

Μερικές μεγάλες πόλεις/σημαντικές απορρίψεις αναφέρθηκαν ακόμη χωρίς εγκαταστάσεις επεξεργασίας [Barreiro/Moita (PT, 170000 ι.π.), Βουκουρέστι (2227103 ι.π.), Βραΐλα (236400 ι.π.), Κραϊόβα (359315 ι.π.) και Galati (RO, 450000 ι.π.)] ή με μόνο εγκαταστάσεις πρωτοβάθμιας επεξεργασίας για όλο ή το μεγαλύτερο ποσοστό του παραγόμενου φορτίου τους [Frejus (FR, 224000 ι.π.), Τεργέστη (IT, 299377 ι.π.), Κάουνας (LT, 309000 ι.π.), Matosinhos (PT, 287000 ι.π.), Ploiesti (RO, 336601 ι.π.), Τιμισοάρα (Ρουμανία, 367676 ι.π.), Costa do Estoril (PT, 797700 ι.π.)]. Σημειωτέον, οι προθεσμίες για συμμόρφωση είχαν λήξει για όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, εκτός από τη Ρουμανία.

Εν ολίγοις, το γράφημα 3.6 απεικονίζει τις υλοποιημένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων σε μεγάλες πόλεις / σημαντικές απορρίψεις το 2007/2008.

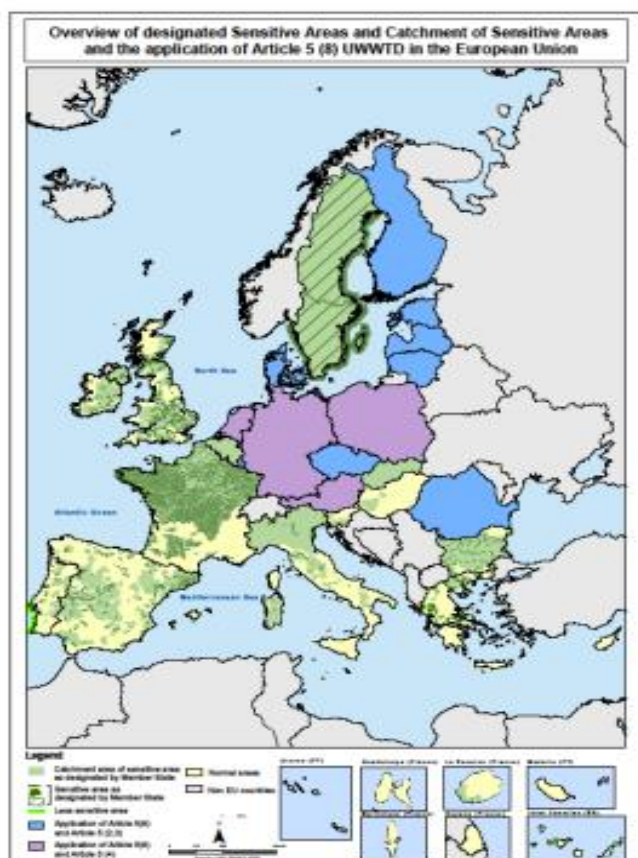


Γράφημα 3.6: Επεξεργασία λυμάτων στις «Μεγάλες Πόλεις» >150000 ι.π. με διαφορετικούς αποδέκτες στην Ε.Ε.-27 (φορτία ανά επίπεδο επεξεργασίας σε ποσοστό % του συνολικά παραγόμενου φορτίου). [European Commission, 6th Implementation Report]

3.6.6 Ευαίσθητες περιοχές

Βασικό μήνυμα: Το ποσοστό των ευαίσθητων περιοχών αυξήθηκε κατά περίπου 5%. Από τη δημοσίευση της 4ης Έκθεσης Εφαρμογής, πολλά Κράτη Μέλη είχαν αναθεωρήσει τη λίστα των ευαίσθητων περιοχών και των αντίστοιχων λεκανών απορροής, καθώς και τους λόγους για τον χαρακτηρισμό αυτό και επίσης την έκταση των υφιστάμενων ευαίσθητων περιοχών. Ως εκ τούτου, η 6^η Έκθεση Αναφοράς παρέθεσε και πάλι γεωγραφικά στοιχεία για όλες τις προαναφερθείσες χαρακτηρισμένες ευαίσθητες περιοχές και τις λεκάνες απορροής τους, καθώς και τον λόγο και την ημερομηνία χαρακτηρισμού.

Κατά συνέπεια, συνολικά το 72,8% του εδάφους της ΕΕ-27 χαρακτηρίστηκε ως ευαίσθητη περιοχή / λεκάνη απορροής ευαίσθητου αποδέκτη και επομένως απαιτούσε αυστηρότερη επεξεργασία (άρθρο 5). Η έκταση των ευαίσθητων περιοχών στην ΕΕ-27 αυξήθηκε κατά 4,8% σε σύγκριση με την 5^η Έκθεση Εφαρμογής.



Χάρτης 3.3: Ευαίσθητες περιοχές και λεκάνες απορροής ευαίσθητων περιοχών στην Ε.Ε-27 με ημερομηνία αναφοράς 31 Δεκεμβρίου 2007 ή 31 Δεκεμβρίου 2008. [European Commission, 6th Implementation Report]

Η ταυτοποίηση και ο χαρακτηρισμός των ευαίσθητων περιοχών είχε γίνει με πολλούς διαφορετικούς τρόπους στην ΕΕ,

➤ 12 Κράτη Μέλη είχαν χαρακτηρίσει όλο το έδαφος τους ως ευαίσθητη περιοχή ή ως λεκάνη απορροής ευαίσθητου αποδέκτη, και ως εκ τούτου υπόκειντο στο άρθρο 5(8) της Οδηγίας και είναι τα εξής: Αυστρία, Τσεχία, Γερμανία, Δανία, Εσθονία, Φινλανδία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Λετονία, Ολλανδία, Πολωνία και Ρουμανία.

Από αυτά, 8 Κράτη Μέλη εφήρμοζαν το άρθρο 5(2) και 5(3), ενώ η Αυστρία, η Γερμανία, η Ολλανδία και η Πολωνία εφήρμοζαν το άρθρο 5(4).

- 3 Κράτη Μέλη, το Βέλγιο, η Σλοβακία και η Σουηδία, εφήρμοζαν το άρθρο 5(2) και 5(3) καθώς είχαν χαρακτηρίσει όλα υδάτινα σώματά τους ως ευαίσθητους αποδέκτες.
- τα υπόλοιπα 12 Κράτη Μέλη είχαν προσδιορίσει συγκεκριμένα υδάτινα σώματα στο έδαφός τους ως ευαίσθητους αποδέκτες ή ως λεκάνες απορροής ευαίσθητων περιοχών, και ως εκ τούτου υπόκειντο στο άρθρο 5(2) και 5(3) της Οδηγίας. Επρόκειτο για τα εξής: Βουλγαρία, Κύπρος, Ισπανία, Γαλλία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Ιρλανδία, Ιταλία, Μάλτα, Πορτογαλία, Σλοβενία και Ηνωμένο Βασίλειο.

3.6.7 Υποβολή εκθέσεων Αναφοράς

Βασικό μήνυμα: Τα Κράτη Μέλη ανταποκρίθηκαν στη διαδικασία υποβολής Εκθέσεων χρησιμοποιώντας το Σύστημα Πληροφοριών για το Νερό στην Ευρώπη (WISE) και βελτιώθηκε η ποιότητα των στοιχείων. Ωστόσο, ορισμένες ασυνέπειες και λάθη διαπιστώθηκαν σε σύνολα δεδομένων διαφόρων Κρατών Μελών γεγονός που οδήγησε σε συνολική καθυστέρηση ολοκλήρωσης της αξιολόγησης.

12 Κράτη Μέλη υπέβαλαν την τελική αναφορά τους πριν από τις 30 Απριλίου 2010, 14 ακόμα Κράτη Μέλη κατάφεραν να αποστείλουν ένα τελικό σύνολο δεδομένων μέχρι τις 30 Ιουνίου 2010. Αυτό σήμαινε ότι η 6^η Έκθεση Εφαρμογής μπορούσε να αναφέρεται σε 26 Κράτη Μέλη. σε σύγκριση με μόνο 18 Κράτη Μέλη που αξιολογήθηκαν στην 5^η Έκθεση Εφαρμογής. Όλα τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12 παρέδωσαν την αναφορά τους εμπρόθεσμα και στη συμφωνηθείσα μορφή. Πολλά Κράτη Μέλη κατέβαλαν σημαντικές προσπάθειες για την υποβολή εκθέσεων. Βελτίωσαν τα εθνικά συστήματα αναφοράς τους τα τελευταία χρόνια και κατέβαλαν σημαντικές προσπάθειες ώστε να συμμορφωθούν με τις κοινώς αποδεκτές νέες μορφές αναφοράς, λαμβάνοντας υπόψη τις αρχές του WISE. Το αποτέλεσμα ήταν ότι η ποιότητα των δεδομένων ήταν σημαντικά βελτιωμένη σε σύγκριση με τις προηγούμενες εκθέσεις αναφοράς.

3.6.8 Επισκόπηση συμμόρφωσης

Ο βαθμός συμμόρφωσης διέφερε σημαντικά μεταξύ των διαφόρων Κρατών Μελών και σε σχέση με τις διάφορες διατάξεις της Οδηγίας.

Για το άρθρο 3 της Οδηγίας (για τα δίκτυα αποχέτευσης), η αξιολόγηση των δεδομένων οδήγησε στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Η συμμόρφωση αναφέρθηκε ως 100% για την Αυστρία, την Τσεχική Δημοκρατία, τη Δανία, τη Φινλανδία, τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ελλάδα, την Ιρλανδία, το Λουξεμβούργο, τη Μάλτα, τις Κάτω Χώρες και τη Σουηδία.
- Η συμμόρφωση κυμάνθηκε μεταξύ 97 έως 70% για την Ισπανία (97%), την Πορτογαλία (88%), την Ιταλία (84%) και το Βέλγιο (70%).
- Τα χαμηλότερα ποσοστά συμμόρφωσης αναφέρθηκαν για την Πολωνία (66%) και τη Σλοβακία (43%).

Εκτός από τη μείωση της συμμόρφωσης για το Βέλγιο (μείον 27,9%) και για τη Σλοβακία (μείον 50,7%), τα ποσοστά συμμόρφωσης με το άρθρο 3 σε ποσοστό % του παραγόμενου φορτίου δεν παρουσιάζουν σημαντικές αλλαγές σε σύγκριση με την προηγούμενη Έκθεση Αξιολόγησης.

Για το άρθρο 4 της Οδηγίας (σχετικά με τη δευτεροβάθμια επεξεργασία), η αξιολόγηση των δεδομένων οδήγησε στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Η συμμόρφωση αναφέρθηκε ως μεγαλύτερη από το 96% του φορτίου στην Αυστρία, τη Δανία, τη Φινλανδία, τη Γερμανία, την Ελλάδα, την Ολλανδία και τη Σουηδία.
- Η συμμόρφωση κυμάνθηκε μεταξύ 83 και 56% σε μια σειρά από Κράτη Μέλη, για παράδειγμα στην Ισπανία (83%), στο Βέλγιο (65%), στη Γαλλία (64%), στην Ιταλία (58%) και στο Λουξεμβούργο (56%).
- Τα χαμηλότερα ποσοστά συμμόρφωσης αναφέρθηκαν από την Πορτογαλία (36%) και την Ιρλανδία (21%).
- Η συμμόρφωση μεταξύ των Κρατών Μελών της ΕΕ-12 διαφοροποιούνταν. Για παράδειγμα στην Τσεχική Δημοκρατία αναφέρθηκε 11%, στη Λιθουανία 87%, στη Μάλτα 13%, στην Πολωνία 58% και στη Σλοβακία 23%.

Σε σύγκριση με την 5η Έκθεση Αναφοράς, παρατηρήθηκε βελτίωση ως προς τη συμμόρφωση στις απαιτήσεις δευτεροβάθμιας επεξεργασίας για τη Φινλανδία (11,66%), ενώ μειωμένος

βαθμός συμμόρφωσης εκτιμήθηκε για το Λουξεμβούργο (μείον 38,60%) και τη Σλοβακία (μείον 30,8%) και μια μικρή μείωση για την Πορτογαλία (μείον 5,30%)

Για το άρθρο 5 της Οδηγίας (σχετικά με την πιο εκτεταμένη επεξεργασία), από τα στοιχεία προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:

- Η συμμόρφωση αναφέρθηκε ως 100% του φορτίου για την Αυστρία, τη Φινλανδία, τη Γερμανία και την Ολλανδία.
- Η συμμόρφωση κυμάνθηκε μεταξύ 94 και 74% σε μια σειρά από άλλα Κράτη Μέλη, όπως στη Δανία 94%, στην Ελλάδα 84% και στη Σουηδία 74%.
- Τα χαμηλότερα ποσοστά συμμόρφωσης αναφέρθηκαν από το Βέλγιο (48%), τη Γαλλία (56%), την Ιταλία (66%), το Λουξεμβούργο (34%), την Πορτογαλία (15%) και την Ισπανία (32%).
- Η συμμόρφωση μεταξύ των Κρατών Μελών της ΕΕ-12 διαφοροποιούνταν. Για παράδειγμα στην Τσεχική Δημοκρατία ήταν 11%, ενώ η Λιθουανία έχει ήδη επιτύχει 61%.

Τα ποσοστά συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις εκτεταμένης επεξεργασίας αυξήθηκαν στη Δανία (6,18%), στη Φινλανδία (66,30%), στη Γαλλία (14,50%), στο Λουξεμβούργο (6,79%) και στη Σουηδία (7,09%) σε σύγκριση με τις προηγούμενες Εκθέσεις Αναφοράς.

3.7 ΠΡΟΟΔΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΑ

Προκειμένου να προσδιοριστεί η πρόοδος τα τελευταία χρόνια, έγινε σύγκριση μεταξύ των Κρατών Μελών της ΕΕ-15 (ΑΤ, ΒΕ, ΔΚ, ΦΙ, ΦΡ, ΔΕ, ΛΥ, ΝΛ, ΡΤ και ΣΕ) και της ΕΕ-12 (ΚΥ, ΕΕ, ΗΥ, ΛΤ, ΡΟ, ΣΚ και ΣΙ), τα οποία έχουν δώσει στοιχεία για την 5η και το 6η Έκθεση Εφαρμογής. Συνολικά, οι διαφορές που εντοπίστηκαν ήταν μικρές.

Ο βαθμός συμμόρφωσης των συστημάτων συλλογής μειώθηκε ελαφρά (0,5%), αλλά παρέμεινε σε υψηλά επίπεδα για την ΕΕ-15 (10 Κράτη Μέλη έφθασαν στο 100% της συμμόρφωσης), ενώ το μέσο ποσοστό των υλοποιημένων αποχετευτικών δικτύων για τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12 αυξήθηκε κατά 1,8% του συνολικού παραγόμενου φορτίου.

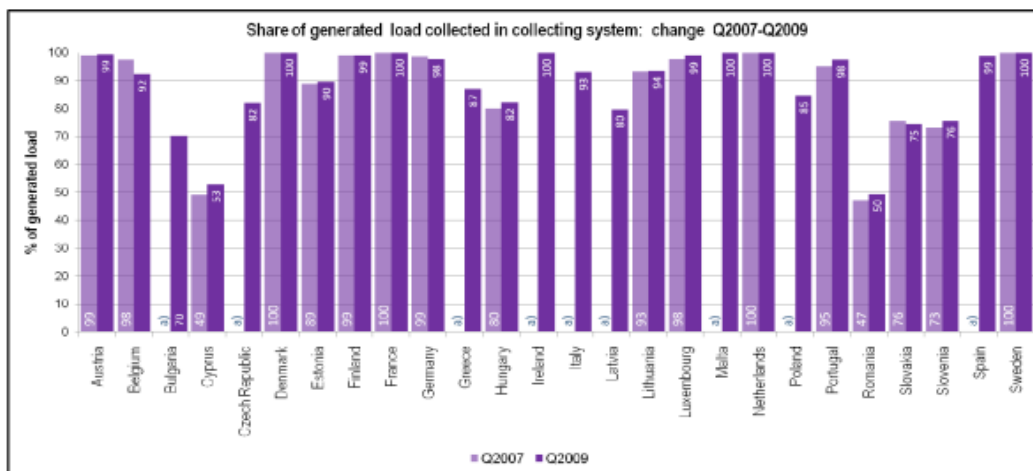
Οι εγκαταστάσεις δευτεροβάθμιας επεξεργασίας βελτιώθηκαν (αύξηση του φορτίου που υφίσταται δευτεροβάθμια επεξεργασία) κατά 1,1% του συνολικού παραγόμενου φορτίου από τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15, ενώ υποβαθμίστηκαν κατά 2,3% του συνολικού παραγόμενου φορτίου από τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12, παρουσιάζοντας όμως μια σημαντική βελτίωση των αποτελεσμάτων παρακολούθησης (δηλαδή την επίτευξη των ορίων ποιότητας σύμφωνα με την Οδηγία, χάριν της καλύτερης απόδοσης των εγκαταστάσεων επεξεργασίας) κατά 4,2%. Οι εγκαταστάσεις πιο εκτεταμένης επεξεργασίας βελτιώθηκαν κατά 7,1% για το συνολικό φορτίο που παράγεται από τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 και κατά 0,3% για την ΕΕ-12 αντίστοιχα.

3.7.1 Σύγκριση των αποτελεσμάτων της 5^{ης} και της 6^{ης} Έκθεσης Εφαρμογής

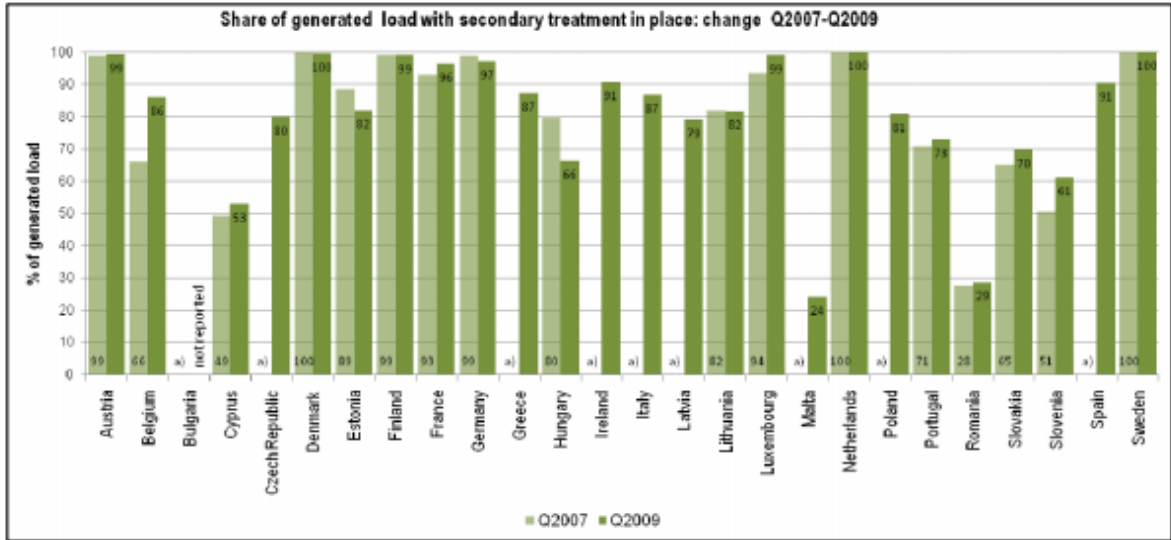
Με το στόχο να φανεί η πρόοδος στον τομέα της υλοποίησης υποδομών για την επεξεργασία λυμάτων και η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της Οδηγίας, παρατίθεται σύγκριση των αποτελεσμάτων της 5^{ης} και της 6^{ης} Έκθεσης Εφαρμογής. 10 από τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 (ΑΤ, ΒΕ, ΔΚ, ΦΙ, ΦΡ, ΔΕ, ΛΥ, ΝΛ, ΡΤ και ΣΕ) και 7 από τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12 (ΚΥ, ΕΕ, ΗΥ, ΛΤ, ΡΟ, ΣΚ και ΣΙ), που είχαν καταθέσει αναφορά εμπρόθεσμα και στη συμφωνηθείσα μορφή για την 5^η και την 6^η Έκθεση Εφαρμογής, συμπεριλήφθησαν στην προαναφερθείσα σύγκριση.

	Collecting system in place (%) -	Secondary treatment in place (%)	Monitoring results comply with secondary treatment (%)	Installation for more stringent treatment in place (%)	Monitoring results comply with more stringent treatment (%)
	Progress from Q2007 to Q2009				
AT	↑ 0.4	↑ 0.6	↑ 0.6	↑ 3.8	↑ 3.6
BE	↓ -5.1	↑ 19.8	↑ 20.4	↑ 26.9	↑ 20.5
CY	↑ 3.5	↑ 3.8		↑ 18.7	
DK	→ 0.0	↓ -0.1	↓ -0.8	↑ 0.2	↓ -1.0
EE	↑ 0.9	↓ -6.5	↓ -0.3	↑ 12.5	↓ -2.5
FI	↑ 0.1	→ 0.0	↑ 11.7	→ 0.0	↑ 5.4
FR	→ 0.0	↑ 3.4	↑ 9.0	↑ 23.7	↑ 20.3
DE	↓ -0.9	↓ -1.5	↓ -1.2	↓ -1.4	↑ 1.6
HU	↑ 2.4	↓ -13.3	↑ 10.8	↓ -10.6	↓ -5.5
LT	↑ 0.3	↓ -0.3	↓ -10.9	↑ 11.5	↓ -3.2
LU	↑ 1.2	↑ 5.5	↓ -9.5	↑ 1.0	↓ -19.9
NL	→ 0.0	→ 0.0	→ 0.0	↑ 1.2	↑ 1.2
PT	↑ 2.4	↑ 2.3	↑ 1.6	↓ 2.6	↓ -1.3
RO	↑ 2.2	↑ 1.0	↑ 0.2	↑ 3.8	↓ -0.5
SK	↓ -1.0	↑ 4.4	↑ 13.5	↓ -1.9	↑ 4.2
SI	↑ 2.5	↑ 10.6	↑ 15.4	↑ 2.5	↑ 34.4
SE	→ 0.0	→ 0.0	↑ 0.7	→ 0.0	↓ -18.8

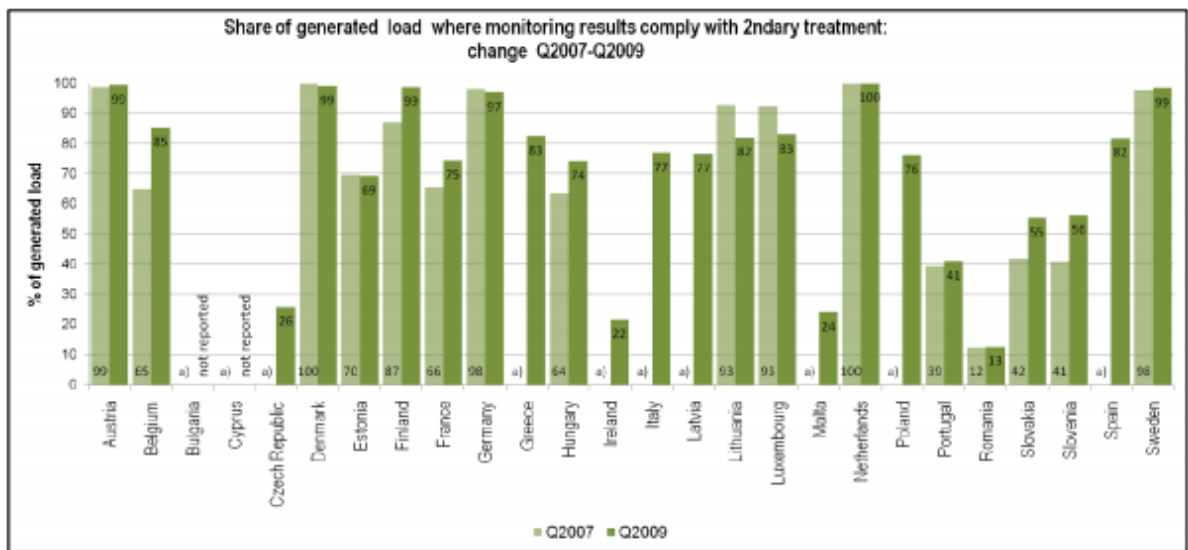
Πίνακας 3.1: Πρόδος (%) από το έτος 2007 έως το 2009 ως προς τα υλοποιημένα αποχετευτικά δίκτυα, τις υλοποιημένες υποδομές για δευτεροβάθμια και εκτεταμένη επεξεργασία, καθώς και η συμμόρφωση των αποτελεσμάτων παρακολούθησης για τα 17 Κράτη Μέλη, για τα οποία υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία (πράσινο: αύξηση του ποσοστού, κόκκινο: μείωση του ποσοστού, πορτοκαλί: χωρίς αλλαγές). Η CY δεν παρείχε δεδομένα παρακολούθησης όσον αφορά στην δευτεροβάθμια επεξεργασία και τριτοβάθμια επεξεργασία. [European Commission, 6th Implementation Report]



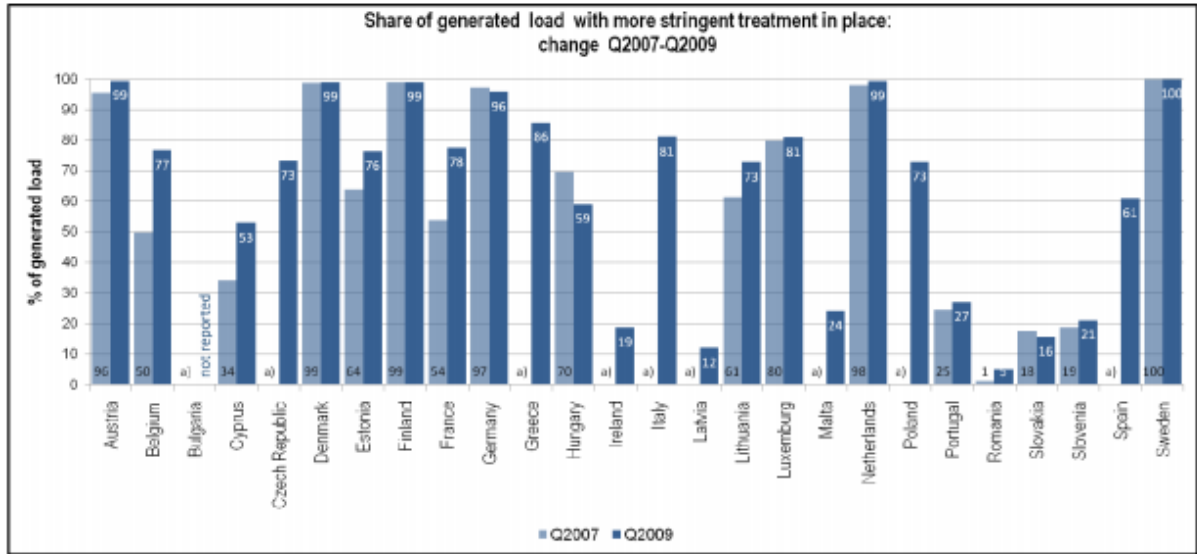
Γράφημα 3.7: Η πρόδος όσον αφορά στα συστήματα συλλογής σε εφαρμογή (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6η Έκθεση Εφαρμογής) σε % του συνολικού φορτίου που παράγεται Όπου: α) δεν κατατέθηκε αναφορά για το 2007. [European Commission, 6th Implementation Report]



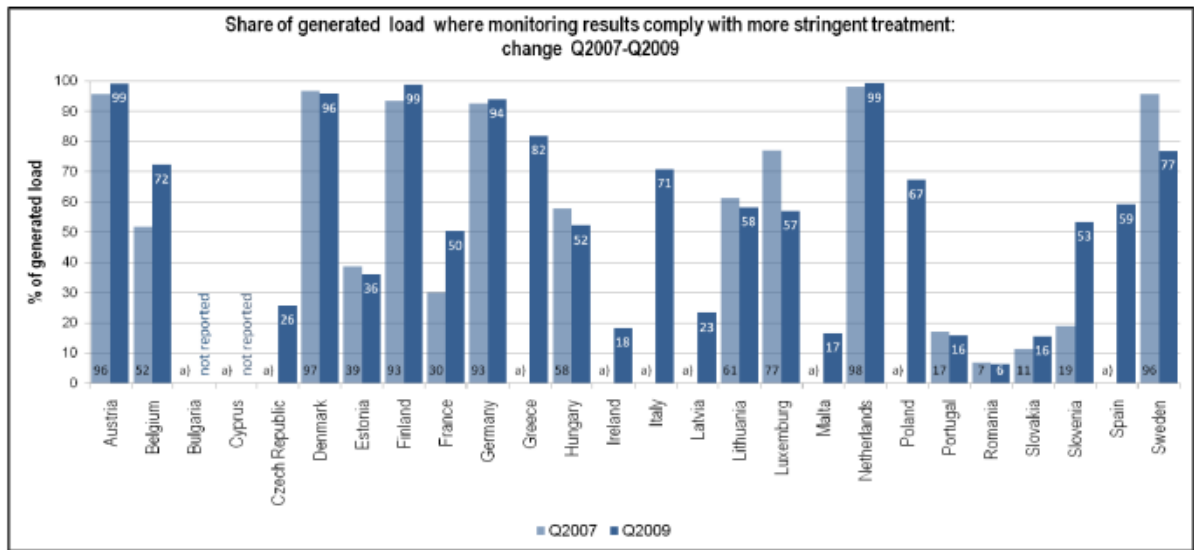
Γράφημα 3.8: Πρόοδος όσον αφορά στις εγκαταστάσεις δευτεροβάθμιας επεξεργασίας σε εφαρμογή (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6^η Έκθεση Εφαρμογής) σε % του συνολικού φορτίου που παράγεται Όπου: α) δεν κατατέθηκε αναφορά για το 2007. [European Comission, 6th Implementation Report]



Γράφημα 3.9: Πρόοδος όσον αφορά στις εγκαταστάσεις δευτεροβάθμιας επεξεργασίας σε εφαρμογή με συμμορφούμενα αποτελέσματα παρακολούθησης (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6^η Έκθεση Εφαρμογής) σε % του συνολικού φορτίου που παράγεται Όπου: α) δεν κατατέθηκε αναφορά για το 2007. [European Comission, 6th Implementation Report]



Γράφημα 3.10 : Πρόδος όσον αφορά στις εγκαταστάσεις τριτοβάθμιας επεξεργασίας σε εφαρμογή (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6η Έκθεση Εφαρμογής) σε % του συνολικού φορτίου που παράγεται Όπου: α) δεν κατατέθηκε αναφορά για το 2007. [European Comission, 6th Implementation Report]

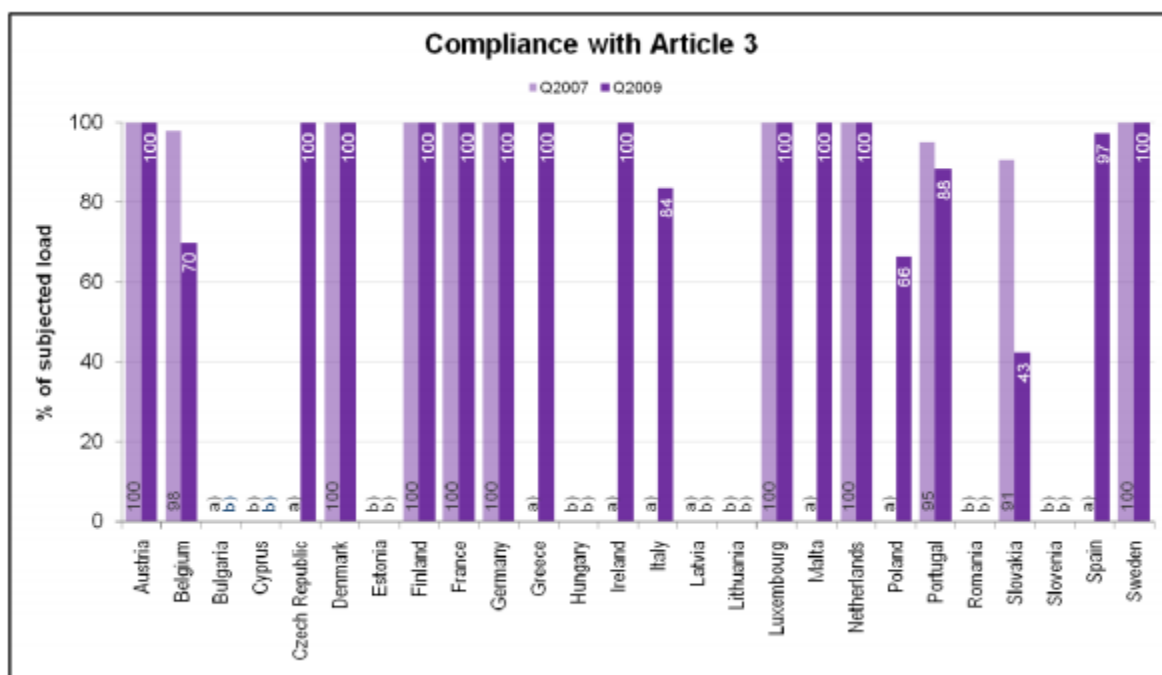


Γράφημα 3.11: Πρόδος στη όσον αφορά στις εγκαταστάσεις τριτοβάθμιας επεξεργασίας σε εφαρμογή με συμμορφούμενα αποτελέσματα παρακολούθησης (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6η Έκθεση Εφαρμογής) σε % του συνολικού φορτίου που παράγεται Όπου: α) δεν κατατέθηκε αναφορά για το 2007. [European Comission, 6th Implementation Report]

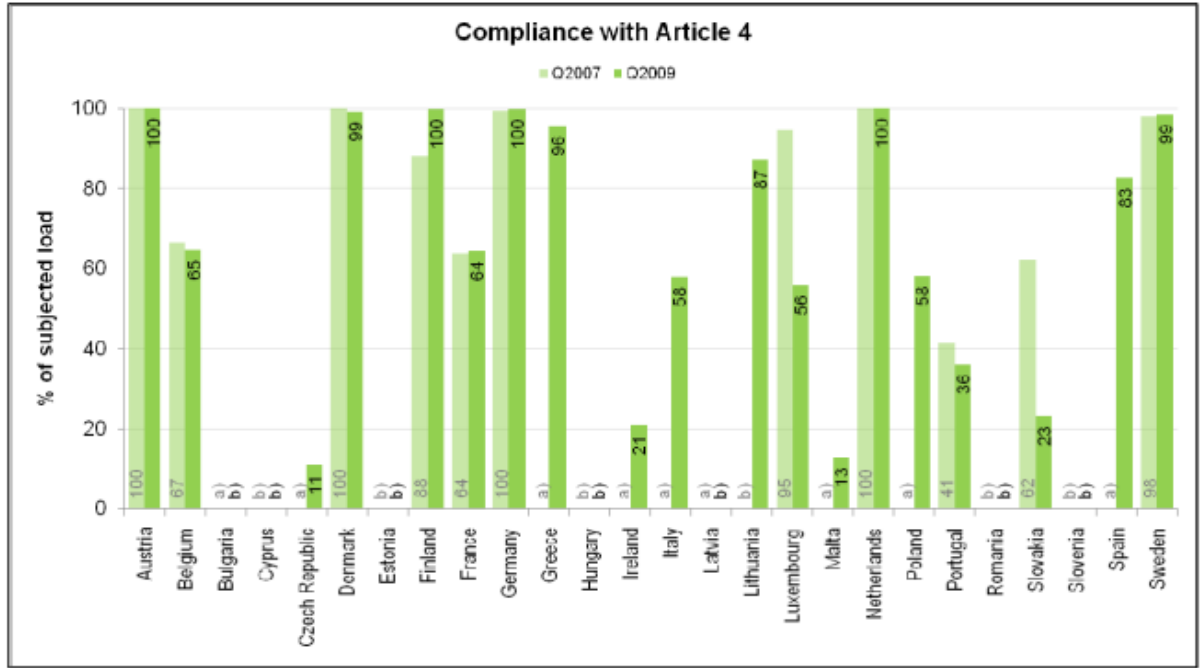
Ο Πίνακας 3.2 και τα γραφήματα 3.12, 2.13 και 2.14 δείχνουν την πρόοδο του βαθμού συμμόρφωσης με τα άρθρο 3, 4 και 5 (σε % του συνολικού παραγόμενου φορτίου) και δεδομένα που παρουσιάστηκαν στην 5^η Έκθεση Εφαρμογής για τα Κράτη Μέλη για τα οποία υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία.

	Article 3	Article 4	Article 5
	Compliance in % of subjected load		
AT	→ 0.0	→ 0.0	→ 0.0
BE	↓ -27.9	↓ -1.8	↓ -1.4
DK	→ 0.0	↓ -0.8	↑ 6.2
FI	→ 0.0	↑ 11.7	↑ 66.3
FR	→ 0.0	↑ 0.4	↑ 14.5
DE	→ 0.0	↑ 0.3	→ 0.0
LU	→ 0.0	↓ -38.7	↑ 6.8
NL	→ 0.0	→ 0.0	→ 0.0
PT	↓ -7.0	↓ -5.3	↑ 1.8
SK	↓ -50.7	↓ -30.8	not subject
SE	→ 0.0	↑ 0.6	↑ 7.1

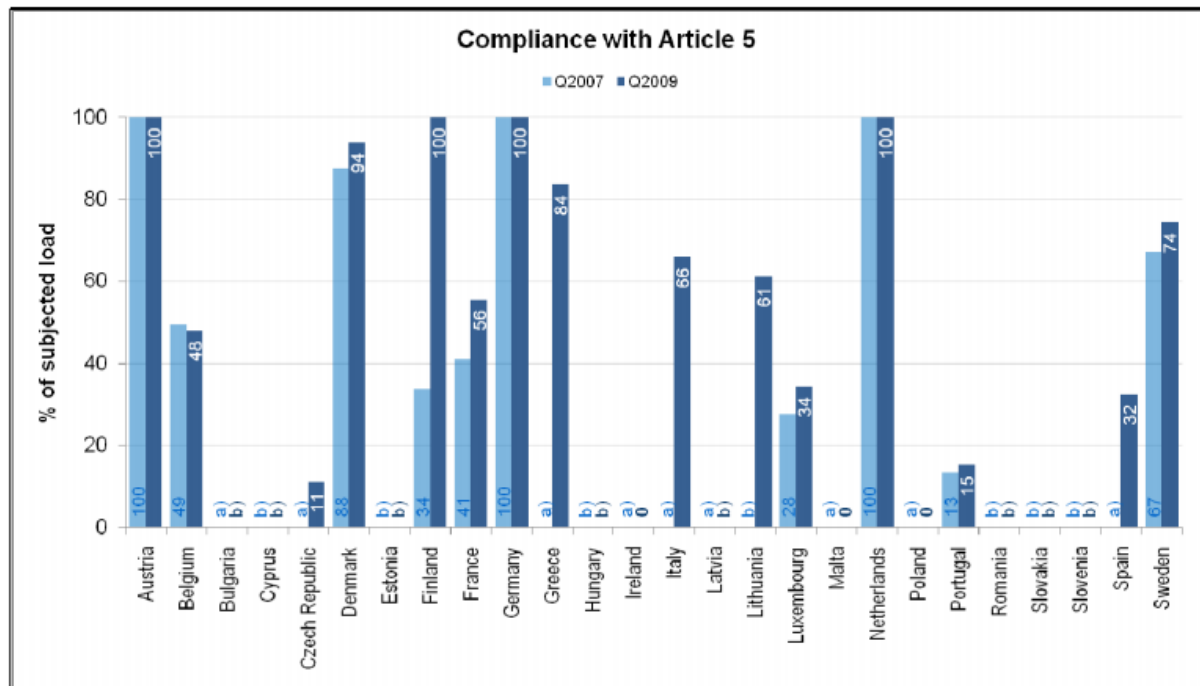
Πίνακας 3.2: Πρόδος (%) από το 2007 έως το 2009 ως προς τη συμμόρφωση με το άρθρο 3, 4 και 5 για τα 11 Κράτη Μέλη, για τα οποία πληροφορίες ήταν διαθέσιμες (πράσινο: αύξηση του ποσοστού, κόκκινο: μείωση του ποσοστού, πορτοκαλί: καμία αλλαγή). [European Commission, 6th Implementation Report]



Γράφημα 3.12: Πρόδος ως προς τα ποσοστά συμμόρφωσης με το άρθρο 3 της Οδηγίας (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6^η Έκθεση Εφαρμογής) σε % του υποβαλλόμενου φορτίου Όπου: α) δεν συμπεριλήφθηκαν δεδομένα στην 5^η Έκθεση Εφαρμογής και β) δεν υπόκεινται σε συμμόρφωση με το παρόν άρθρο. [European Commission, 6th Implementation Report]



Γράφημα 3.13: Πρόοδος ως προς τα ποσοστά συμμόρφωσης με το άρθρο 4 της Οδηγίας για την Επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων (UWWTD) (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6^η Έκθεση Εφαρμογής) στα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 και της ΕΕ-12 σε % του υποβαλλόμενου φορτίου Όπου: α) δεν συμπεριελήφθησαν δεδομένα στην 5^η Έκθεση Εφαρμογής και β) δεν υπόκεινται σε συμμόρφωση με το παρόν άρθρο. [European Comission, 6th Implementation Report]



Γράφημα 3.14: Πρόοδος ως προς τα ποσοστά συμμόρφωσης με το άρθρο 5 της Οδηγίας για την Επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων (UWWTD) (έτος αναφοράς 2005/2006 για την 5^η Έκθεση Εφαρμογής και 2007/2008 για την 6^η Έκθεση Εφαρμογής) στα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 και της ΕΕ-12 σε % του υποβαλλόμενου φορτίου Όπου: α) δεν συμπεριελήφθησαν δεδομένα στην 5^η Έκθεση Εφαρμογής και β) δεν υπόκεινται σε συμμόρφωση με το παρόν άρθρο. [European Comission, 6th Implementation Report]

3.7.2 Συμπεράσματα και προοπτικές

Είκοσι χρόνια μετά την υιοθέτηση της Οδηγίας για την Επεξεργασία Αστικών Λυμάτων (91/271/ΕΟΚ), σημαντική πρόοδος είχε σημειωθεί στην εφαρμογή της. Ωστόσο, η ανάλυση των στοιχείων που αναφέρθηκαν το 2007/2008 έδειξε ότι παρέμεναν σημαντικές προκλήσεις. Όσον αφορά στις βελτιώσεις, εξήχθησαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 διατήρησαν το συνολικά υψηλό επίπεδο συμμόρφωσής τους όπως είχε επιτευχθεί στην 5^η Έκθεση Εφαρμογής ως προς τη συλλογή και τη δευτεροβάθμια επεξεργασία, και βελτιώθηκαν σημαντικά ως προς την τριτοβάθμια επεξεργασία.
- Τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12 βελτίωσαν το συνολικό επίπεδο συμμόρφωσής τους σε σύγκριση με την 5^η Έκθεση Εφαρμογής τόσο ως προς τη συλλογή όσο και ως προς την επεξεργασία (δευτεροβάθμια και πιο εκτεταμένη). Δεδομένα ήταν διαθέσιμα για όλα τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12, με τις CY, EE, HU, LT και SI ειδικότερα να έχουν δείξει σημαντικές βελτιώσεις στην επίτευξη ενός ή περισσότερων απαιτήσεων της Οδηγίας.
- Η διαδικασία Αναφοράς βελτιώθηκε σημαντικά συγκριτικά με την 5^η Έκθεση Εφαρμογής με την εισαγωγή του Συστήματος Πληροφοριών για το Νερό στην Ευρώπη (WISE). Τα Κράτη Μέλη σημείωσαν πρόοδο και όσον αφορά στα εθνικά συστήματα αναφοράς τους και στην πλήρη εφαρμογή της νέας μορφής έκθεσης, σύμφωνα με τις αρχές του WISE. Αυτό κατέστη εμφανές από το γεγονός ότι η 6^η Έκθεση Εφαρμογής κάλυπτε 26 Κράτη Μέλη, ενώ μόνο 18 Κράτη Μέλη καλύπτονταν από την 5^η Έκθεση Εφαρμογής.

3.8 ΒΑΣΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Ο κύριος στόχος της Οδηγίας για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων (U.W.W.T.D.) και της εθνικής νομοθεσίας για τις χώρες εκτός της ΕΕ είναι η προστασία των επιφανειακών υδάτων από τις δυσμενείς επιπτώσεις από την απόρριψη λυμάτων. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της απαίτησης για συλλογή και επεξεργασία των λυμάτων σε όλους τους οικισμούς και τους τομείς οικονομικής δραστηριότητας με ισοδύναμο πληθυσμό (ι.π.) μεγαλύτερο από 2000 ι.π.. Κατά κανόνα, η Οδηγία U.W.W.T. προβλέπει βιολογική επεξεργασία των λυμάτων (δευτεροβάθμια επεξεργασία), τα οποία διαφορετικά θα μείωναν τα επίπεδα οξυγόνου στα ύδατα υποδοχής, απειλώντας τα υδάτινα οικοσυστήματα. Σε λεκάνες απορροής με ευαίσθητα ύδατα (ευαίσθητες περιοχές), που πάσχουν από ευτροφισμό, απαιτούνται αυστηρότερα μέτρα τριτοβάθμιας επεξεργασίας των λυμάτων, προκειμένου να μειωθούν σημαντικά τα θρεπτικά συστατικά (άζωτο και φώσφορος) από τα λύματα, στα οποία οφείλεται ο ευτροφισμός. Η σύνδεση του πληθυσμού στα συστήματα αποχέτευσης εξαρτάται τόσο από τις παρεχόμενες υπηρεσίες αποχέτευσης όσο και από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά (πυκνότητα πληθυσμού). Ένα χαμηλό ποσοστό σύνδεσης σε αποχετευτικό δίκτυο σε οικισμούς μπορεί να οφείλεται είτε σε έλλειψη οικονομικών πόρων (ή προτεραιότητα) για την παροχή υπηρεσιών αποχέτευσης ή σε ενδεχομένως υψηλό ποσοστό πληθυσμού που ζει έξω από τους οικισμούς, όπου τα μεμονωμένα συστήματα επεξεργασίας είναι η πιο εφικτή λύση.

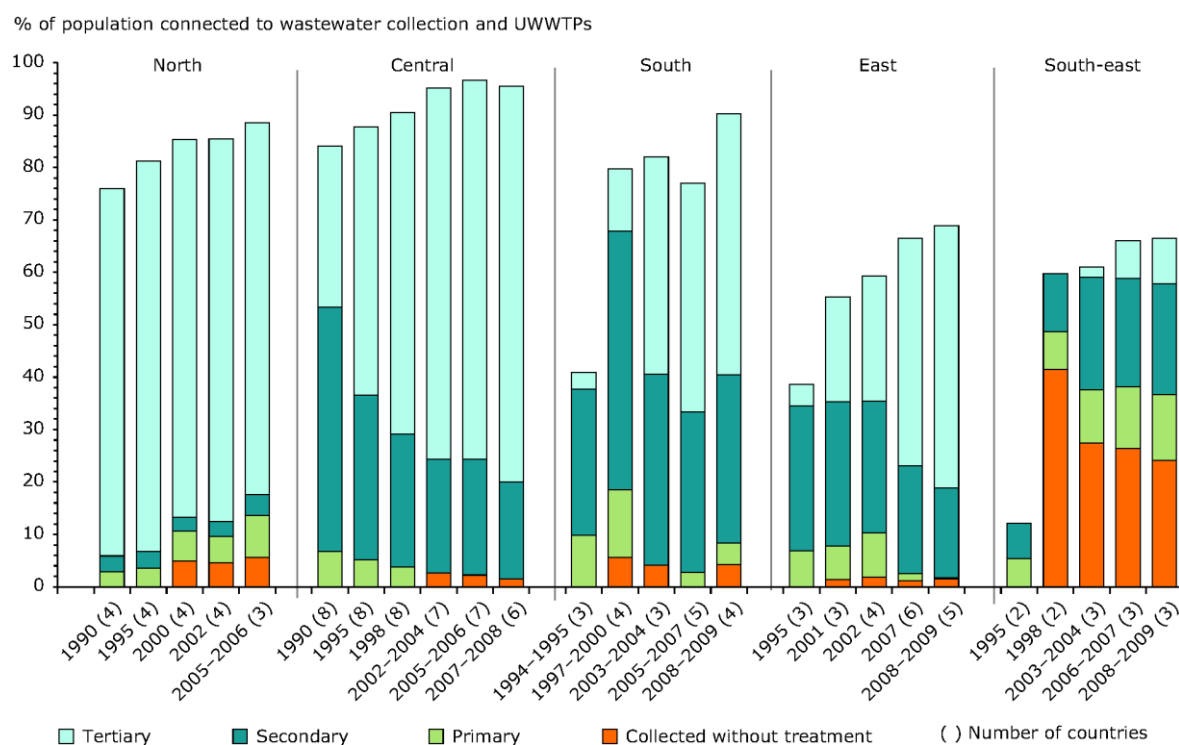
Ορισμένα ανεξάρτητα κατάλληλα συστήματα επεξεργασίας (IAS) μπορεί να εμφανίζουν ίδια αποτελεσματικότητα στην επεξεργασία με τις μεγαλύτερες εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων.

Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται στην παρούσα αξιολόγηση για τον προσδιορισμό της μείωσης των απορριπτόμενων φορτίων θρεπτικών συστατικών και οργανικής ύλης από εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων στα ευρωπαϊκά επιφανειακά ύδατα είναι οι εξής:

- 1. Ποσοστό του πληθυσμού της χώρας που είναι συνδεδεμένο στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων*
- 2. Ποσοστό του πληθυσμού της χώρας που είναι συνδεδεμένο σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων με τριτοβάθμια επεξεργασία*

3.8.1 Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων σε περιοχές της Ευρώπης, μεταξύ των ετών 1990 και 2009

Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το ποσοστό του πληθυσμού ανά περιοχή της Ευρώπης που ήταν συνδεδεμένο σε αποχετευτικά δίκτυα συλλογής και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (UWWTPs) κατά την περίοδο 1990-2009. Επιπλέον, παρουσιάζεται η κατανομή ανά είδος επεξεργασίας.



Γράφημα 3.15: Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων σε περιοχές της Ευρώπης, μεταξύ των ετών 1990 και 2009 [European Environment Agency, 2013]

Ο αριθμός των χωρών δίδεται στις παρενθέσεις. Τα περιφερειακά ποσοστά σταθμίστηκαν ανάλογα με τον πληθυσμό των χωρών.

Βόρεια Ευρώπη: Νορβηγία, Σουηδία, Φινλανδία και Ισλανδία

Κεντρική Ευρώπη: Αυστρία, Δανία, Αγγλία και Ουαλία, Σκωτία, Ολλανδία, Γερμανία, Ελβετία, Λουξεμβούργο και Ιρλανδία

Νότια Ευρώπη: Κύπρος, Ελλάδα, Γαλλία, Μάλτα, Ισπανία και Πορτογαλία

Ανατολική Ευρώπη: Τσεχική Δημοκρατία, Εσθονία, Ουγγαρία, Λετονία, Λιθουανία, Πολωνία, Σλοβενία και Σλοβακία

Νοτιοανατολική Ευρώπη: Βουλγαρία, Ρουμανία και Τουρκία

3.8.1.1 Ποσοστό του πληθυσμού της χώρας συνδεδεμένο σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων

Περίπου το 80% του πληθυσμού ήταν συνδεδεμένο σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων στις χώρες της Βόρειας και της Νότιας Ευρώπης. Το ποσοστό σύνδεσης σε χώρες της Κεντρικής Ευρώπης ήταν ακόμη υψηλότερο, και υπερέβαινε το 90%. Με βάση τα δεδομένα που αναφέρθηκαν το 2010, περίπου το 67% του συνολικού πληθυσμού ήταν συνδεδεμένο σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης. Ο μέσος ρυθμός σύνδεσης στη Νοτιοανατολική Ευρώπη (Τουρκία, Βουλγαρία και Ρουμανία) ήταν περίπου 40%. Περίπου το ένα τέταρτο του πληθυσμού των Νοτιοανατολικών χωρών ήταν συνδεδεμένο σε αποχετευτικά δίκτυα συλλογής αλλά χωρίς επεξεργασία. Για τις υπόλοιπες χώρες, το ποσοστό του πληθυσμού που ήταν συνδεδεμένο σε αποχετευτικά δίκτυα συλλογής αλλά χωρίς επεξεργασία, κυμαινόταν από 1,5 έως 5,6.

3.8.1.2 Ποσοστό του πληθυσμού της χώρας συνδεδεμένο στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων με τριτοβάθμια επεξεργασία

Πάνω από το 70% του πληθυσμού στη Βόρεια και Κεντρική Ευρώπη ήταν συνδεδεμένο σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων που εφαρμόζουν τριτοβάθμια επεξεργασία, απομακρύνοντας σημαντικά θρεπτικά συστατικά και οργανική ύλη. Λύματα που παράγονταν από σχεδόν το ήμισυ του πληθυσμού στη Νότια και Ανατολική Ευρώπη υφίσταντο τριτοβάθμια επεξεργασία. Αυτό υπέδειξε περίπου 30% αύξηση τα τελευταία 10 χρόνια. Στη Νότιο-Ανατολική Ευρώπη, το ποσοστό του πληθυσμού που συνδεόταν σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας με τριτοβάθμια επεξεργασία ήταν χαμηλό (λιγότερο από 9%), με το 21% του πληθυσμού της περιοχής να είναι συνδεδεμένο σε εγκαταστάσεις δευτεροβάθμιας επεξεργασίας.

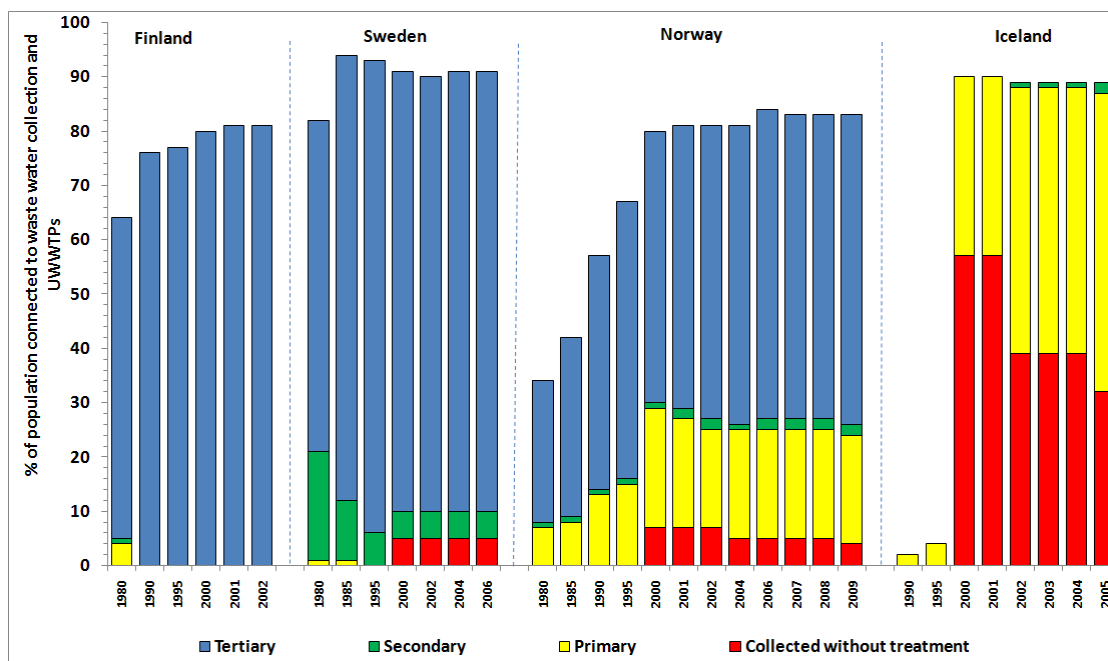
Το χρονοδιάγραμμα για τη συμμόρφωση με την Οδηγία UWWT διέφερε για τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 και για τα νέα Κράτη Μέλη της ΕΕ (ΕΕ-12). Για την Αυστρία, το Βέλγιο, τη Δανία, τη Φινλανδία, τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ελλάδα, την Ιρλανδία, την Ιταλία, το Λουξεμβούργο, την Ολλανδία, την Πορτογαλία, την Ισπανία, τη Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο η τελευταία προθεσμία για να συμμορφωθούν πλήρως με την Οδηγία ήταν 31/12/2005. Για τα νέα Κράτη Μέλη της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης και της

Μεσογείου, είχαν οριστεί σταδιακά μεταβατικές περίοδοι μέσα από τις Συνθήκες Προσχώρησης τους, οι οποίες κατά κανόνα, δεν υπερβαίνουν το έτος 2015. Μόνο στη Ρουμανία, ορισμένοι μικρότεροι οικισμοί (με λιγότερο από 10.000 ι.π.) πρέπει να συμμορφωθούν με την Οδηγία πριν από το τέλος του 2018.

3.8.2 Ειδική περιφερειακή αξιολόγηση

3.8.2.1 Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στη Βόρεια Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1980 και 2009

Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το ποσοστό του πληθυσμού της Βόρειας Ευρώπης που ήταν συνδεδεμένο σε αποχετευτικά δίκτυα συλλογής και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (UWWTPs) κατά την περίοδο 1980-2009. Επιπλέον, παρουσιάζεται η κατανομή ανά είδος επεξεργασίας.



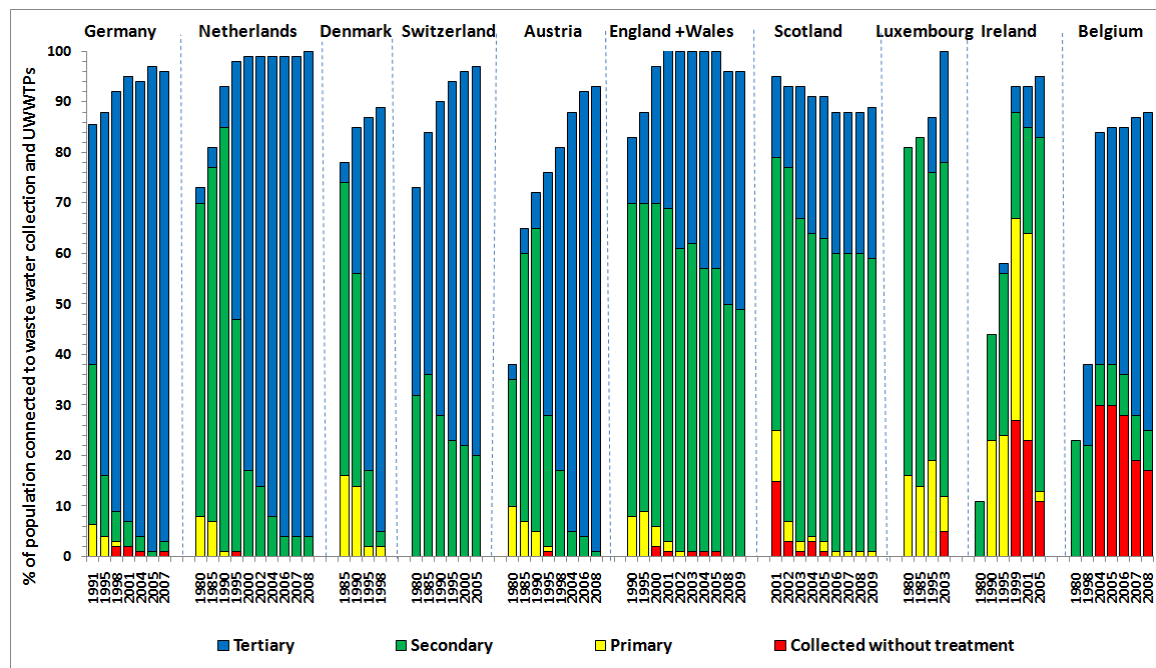
Γράφημα 3.16: Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στη Βόρεια Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1980 και 2009. [European Environment Agency, 2013]

Βόρεια Ευρώπη (Γράφημα 3.16): Το ποσοστό σύνδεσης ήταν περίπου 80% στη Νορβηγία, τη Σουηδία και τη Φινλανδία και, στην περίπτωση της Φινλανδίας, η επεξεργασία ήταν εξ'ολοκλήρου σε τριτοβάθμιο επίπεδο. Στη Νορβηγία, όμως, περίπου το ένα τέταρτο του

συνδεδεμένου πληθυσμού λάμβανε μόνο πρωτοβάθμια επεξεργασία. Στην Ισλανδία τα λύματα από περίπου το 30% του πληθυσμού συλλέγονταν σε αποχετευτικά δίκτυα συλλογής, αλλά δεν υφίσταντο επεξεργασία, ενώ τα λύματα της πλειοψηφίας του πληθυσμού της Ισλανδίας που ήταν συνδεδεμένος σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (περίπου 50%) λάμβαναν πρωτοβάθμια επεξεργασία.

3.8.2.2 Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στην Κεντρική Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1980 και 2009

Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το ποσοστό του πληθυσμού της Κεντρικής Ευρώπης που ήταν συνδεδεμένο σε αποχετευτικά δίκτυα συλλογής και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (UWWTPs) κατά την περίοδο 1980-2009. Επιπλέον, παρουσιάζεται η κατανομή ανά είδος επεξεργασίας.



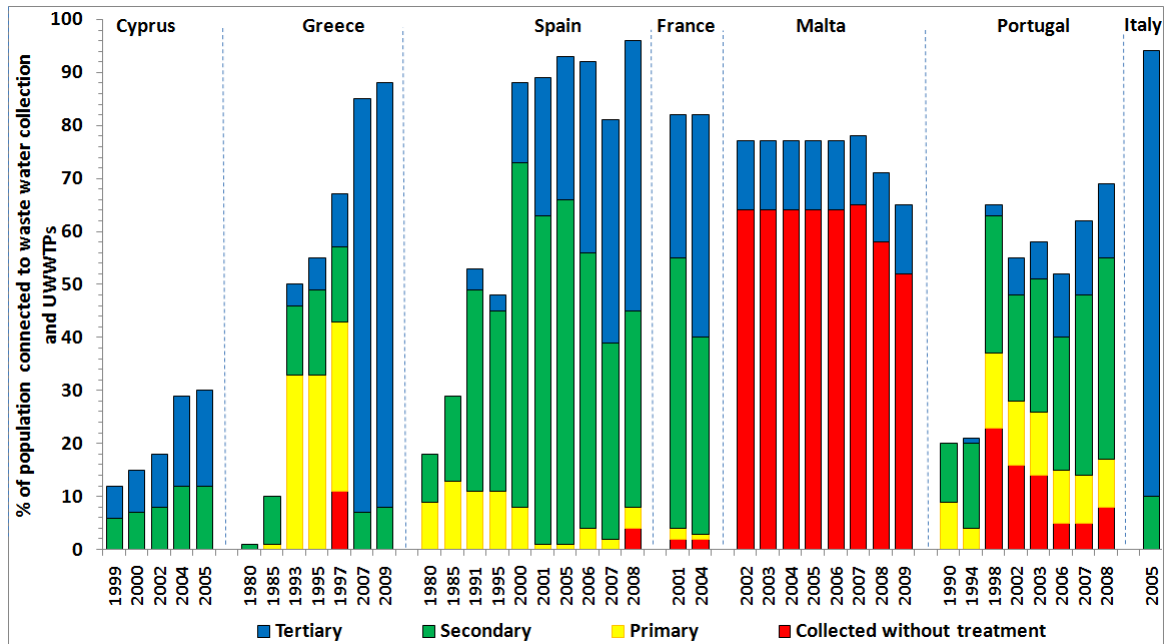
Γράφημα 3.17: Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στη Κεντρική Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1980 και 2009. [European Environment Agency, 2013]

Κεντρική Ευρώπη (Γράφημα 3.17): Η Κεντρική Ευρώπη παρουσίαζε ένα από τα υψηλότερα συνολικά ποσοστά σύνδεσης στην Ευρώπη και στη Γερμανία, τη Δανία, την Ελβετία, την Αυστρία και την Ολλανδία το ποσοστό του πληθυσμού που συνδεόταν σε εγκαταστάσεις που εφαρμόζουν τριτοβάθμια επεξεργασία κυμαινόταν μεταξύ 77-96%.

Το ποσοστό του πληθυσμού που συνδεόταν σε εγκαταστάσεις που εφαρμόζουν τριτοβάθμια επεξεργασία για το Βέλγιο ήταν περίπου 60%. Από την άλλη πλευρά, το Βέλγιο είχε αναφέρει το υψηλότερο ποσοστό πληθυσμού που ήταν μεν συνδεδεμένο με τα αποχετευτικά δίκτυα συλλογής αλλά δεν υφίστατο επεξεργασία (17%) μεταξύ των Κεντρικών χωρών. Στην Αγγλία, την Ουαλία και τη Σκωτία, τα αναφερθέντα ποσοστά σύνδεσης όσον αφορά στην τριτοβάθμια επεξεργασία ήταν της τάξης του 40%, ενώ στην Ιρλανδία το αντίστοιχο ποσοστό ήταν σημαντικά χαμηλότερο, 12%. Η δευτεροβάθμια επεξεργασία στην Ιρλανδία, ωστόσο, αυξήθηκε σημαντικά (περισσότερο από τρεις φορές) μεταξύ του 2001 και του 2005. Το ποσοστό του πληθυσμού που ήταν μεν συνδεδεμένο με τα αποχετευτικά δίκτυα συλλογής αλλά δεν υφίστατο επεξεργασία (11%) ήταν επίσης σχετικά υψηλό στην Ιρλανδία σε σύγκριση με άλλες χώρες της Κεντρικής Ευρώπης. Το ποσοστό του πληθυσμού που συνδεόταν σε εγκαταστάσεις που εφαρμόζουν τριτοβάθμια επεξεργασία ήταν σχετικά χαμηλό και στην περίπτωση του Λουξεμβούργου (22%).

3.8.2.3 Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στη Νότια Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1980 και 2009

Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το ποσοστό του πληθυσμού της Νότιας Ευρώπης που ήταν συνδεδεμένο σε αποχετευτικά δίκτυα συλλογής και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (UWWTPs) κατά την περίοδο 1980-2009. Επιπλέον, παρουσιάζεται η κατανομή ανά είδος επεξεργασίας.

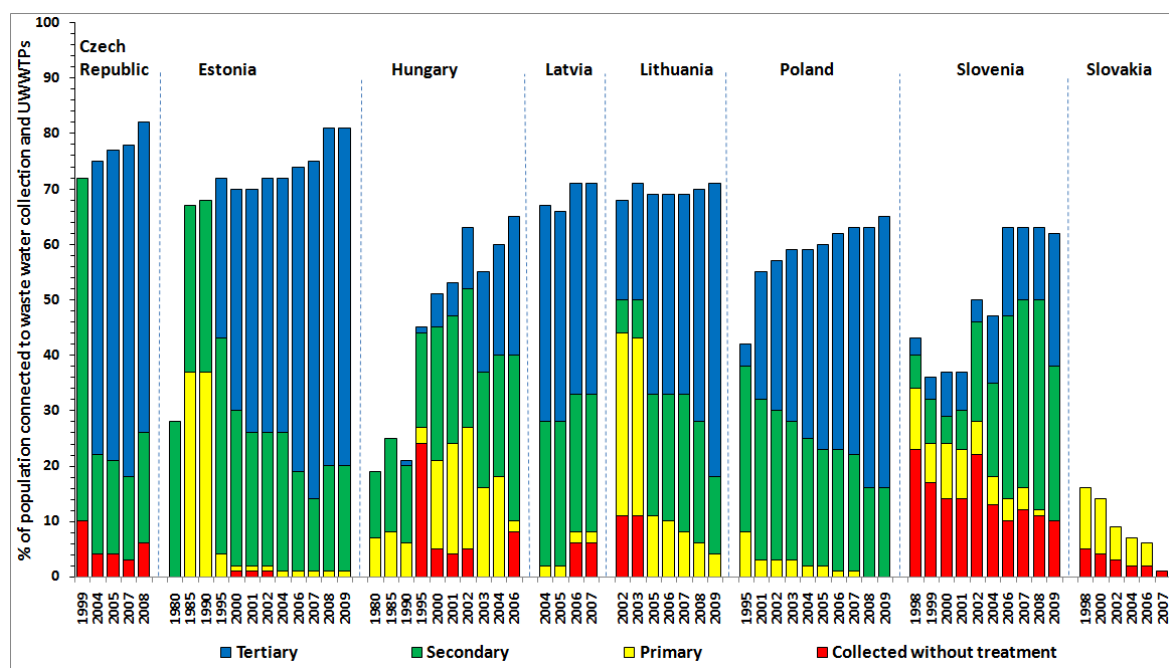


Γράφημα 3.18: Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στη Νότια Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1980 και 2009. [European Environment Agency, 2013]

Νότια Ευρώπη (Γράφημα 3.18): Το συνολικό ποσοστό του πληθυσμού που ήταν συνδεδεμένο σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων κυμαινόταν από 13% έως 94% στις χώρες της Νότιας Ευρώπης, με υψηλότερο το ποσοστό της Ιταλίας (94%), της Ισπανίας (92%) και της Ελλάδας (88%) και χαμηλότερο αυτό της Μάλτας (13%). Τριτοβάθμια επεξεργασία λάμβανε χώρα πιο συχνά στην Ιταλία και στην Ελλάδα με ποσοστά γύρω στο 80%. Η Ισπανία και η Γαλλία είχαν αναφέρει ποσοστό σύνδεσης σε εγκαταστάσεις που εφαρμόζουν τριτοβάθμια επεξεργασία 51% και 42% αντίστοιχα. Σε άλλες χώρες της περιοχής το ποσοστό του πληθυσμού που ήταν συνδεδεμένο σε εγκαταστάσεις που συμπεριλαμβάνουν τριτοβάθμια επεξεργασία ήταν χαμηλότερο από 20%. Επιπλέον, η Μάλτα ανέφερε ότι περισσότερο από το 50% του πληθυσμού ήταν συνδεδεμένο με αποχετευτικά δίκτυα συλλογής χωρίς όμως επεξεργασία.

3.8.2.4 Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στην Ανατολική Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1980 και 2009

Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το ποσοστό του πληθυσμού της Ανατολικής Ευρώπης που ήταν συνδεδεμένο σε αποχετευτικά δίκτυα συλλογής και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (UWWTPs) κατά την περίοδο 1980-2009. Επιπλέον, παρουσιάζεται η κατανομή ανά είδος επεξεργασίας.

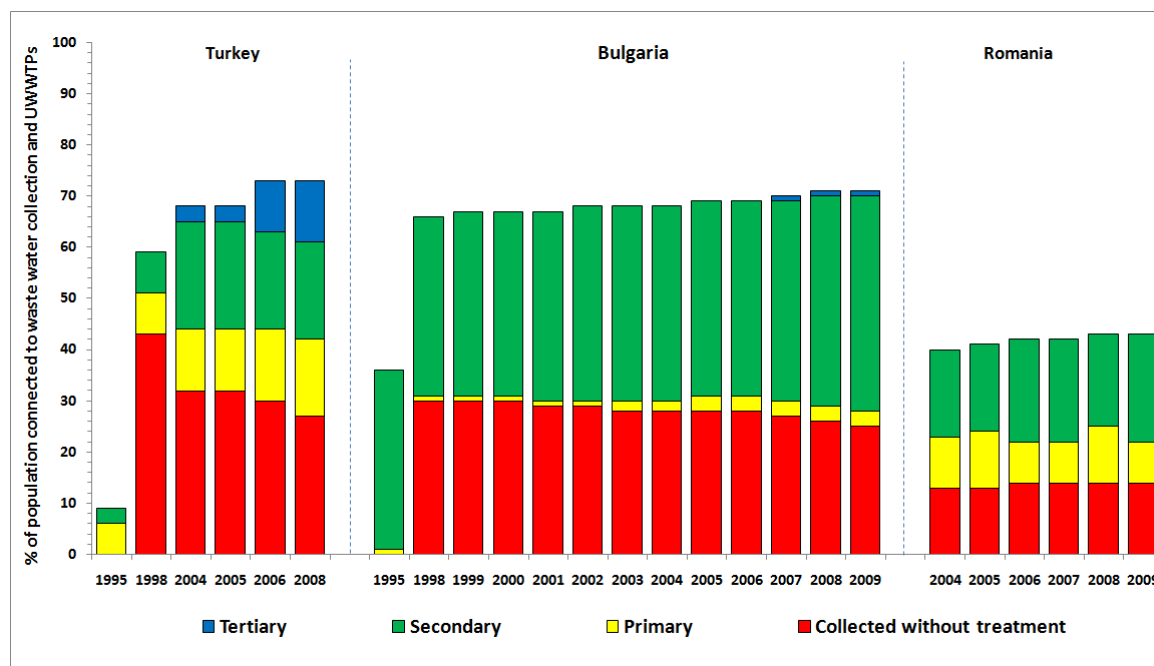


Γράφημα 3.19: Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στην Ανατολική Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1980 και 2009. [European Environment Agency, 2013]

Ανατολική Ευρώπη (Γράφημα 3.19): Το συνολικό ποσοστό του πληθυσμού που ήταν συνδεδεμένο σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων κυμαινόταν από 52 έως 81% στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης. Το ποσοστό του πληθυσμού των χωρών που συνδεόταν με αποχετευτικά δίκτυα συλλογής αλλά δεν υφίστατο επεξεργασία, δεν υπερέβαινε το 10% στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης. Περίπου το 60% του πληθυσμού της Τσεχικής Δημοκρατίας και της Εσθονίας ήταν συνδεδεμένο σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας που εφαρμόζουν τριτοβάθμια επεξεργασία. Η Πολωνία και η Λιθουανία είχαν αναφέρει ποσοστό σύνδεσης σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας που εφαρμόζουν τριτοβάθμια επεξεργασία περίπου 50%. Στη Λετονία, το ποσοστό σύνδεσης σε εγκαταστάσεις με τριτοβάθμια επεξεργασία ήταν χαμηλότερο, περίπου 40%, ενώ στην Ουγγαρία και τη Σλοβενία μόνο το ένα τέταρτο του πληθυσμού της καθεμιάς ήταν συνδεδεμένο σε εγκαταστάσεις με τριτοβάθμια επεξεργασία. Για τη Σλοβακία, δεν υπήρχαν λεπτομερείς πληροφορίες διαθέσιμες σχετικά με το είδος της επεξεργασίας στη μορφή του κοινού ερωτηματολογίου, ωστόσο, σύμφωνα με τα στοιχεία που υποβλήθηκαν στο πλαίσιο της UWWTD για το έτος αναφοράς 2008, περίπου το 16% του συνολικού παραγόμενου φορτίου από οικισμούς μεγαλύτερους από 2000 ι.π. λάμβανε τριτοβάθμια επεξεργασία και το 69,7% του συνολικού φορτίου οδηγούνταν σε εγκαταστάσεις που εφαρμόζουν δευτεροβάθμια επεξεργασία.

3.8.2.5 Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1990 και 2009

Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το ποσοστό του πληθυσμού της Νοτιοανατολικής Ευρώπης που ήταν συνδεδεμένο σε αποχετευτικά δίκτυα συλλογής και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (UWWTPs) κατά την περίοδο 1990-2009. Επιπλέον, παρουσιάζεται η κατανομή ανά είδος επεξεργασίας.



Γράφημα 3.20: Εξέλιξη στην επεξεργασία λυμάτων στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, μεταξύ των ετών 1990 και 2009. [European Environment Agency, 2013]

Νότιο-Ανατολική Ευρώπη (Γράφημα 3.20): Το ποσοστό του πληθυσμού που συνδεόταν σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων κυμαινόταν από 29 έως 46% στις χώρες της Νότιο-Ανατολικής Ευρώπης. Υπερίσχυε η δευτεροβάθμια ή η πρωτοβάθμια επεξεργασία ενώ χαμηλό ποσοστό τριτοβάθμιας επεξεργασίας συναντήθηκε στην περίπτωση της Τουρκίας (12%).

Περίπου το ένα τέταρτο του πληθυσμού της Βουλγαρίας και της Τουρκίας ήταν συνδεδεμένο σε αποχετευτικά δίκτυα συλλογής χωρίς καμία επεξεργασία. Στη Ρουμανία το ποσοστό αυτό ήταν λίγο μικρότερο, 14%.

[πηγή: European Environment Agency, 2013]

3.9 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΠΙ ΠΑΡΑΒΑΣΕΙ

Σύμφωνα με τα άρθρα 226 και 169 της ενοποιημένης απόδοσης της συνθήκης περί ιδρύσεως της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, η Επιτροπή δύναται να κινήσει διαδικασίες επί παραβάσει κατά των Κρατών Μελών που δεν εκπληρώνουν τις υποχρεώσεις τους όπως ορίζει η Οδηγία.

Εάν το Δικαστήριο διαπιστώσει ότι Κράτος Μέλος έχει παραβεί υποχρέωσή του, αυτό οφείλει να λάβει άμεσα τα μέτρα που συνεπάγεται η εκτέλεση της απόφασης του Δικαστηρίου, προκειμένου να επιτευχθεί συμμόρφωση σε σύντομο χρονικό διάστημα. Εάν ένα Κράτος Μέλος παραλείψει να πράξει τα ανωτέρω, το άρθρο 228 της Συνθήκης εξουσιοδοτεί την Επιτροπή να προσφύγει εκ νέου ενώπιον του Δικαστηρίου (διαδικασία «παραβάσεως επί παραβάσεως») και να ζητήσει από το Δικαστήριο την επιβολή κατ' αποκοπή ποσού ή χρηματικής ποινής στο εν λόγω Κράτος Μέλος.

3.9.1 1^η Έκθεση – Διαδικασίες επί παραβάσει

Οι διαδικασίες επί παραβάσει που είχαν κινηθεί κατά των Κρατών Μελών για τη μη εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους όπως ορίζει η Οδηγία, είχαν δημοσιοποιηθεί. Η πιο προχωρημένη διαδικασία, αφορούσε στην παράλειψη της Ιταλίας να ενσωματώσει την Οδηγία (απόφαση του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 12.12.1996 - αιτιολογημένη γνώμη βάσει του άρθρου 171 της Συνθήκης).

3.9.2 2^η Έκθεση - Διαδικασίες επί παραβάσει

Κατά τον Ιούνιο του 2001, βρίσκονταν σε εξέλιξη διαδικασίες επί παραβάσει κατά εννέα Κρατών Μελών. Συνολικά, βρίσκονταν σε εξέλιξη 14 διαδικασίες επί παραβάσει στον τομέα της Οδηγίας για την επεξεργασία αστικών λυμάτων. Στις περιπτώσεις του Βελγίου, της Γαλλίας, της Γερμανίας, της Ελλάδας, της Ιρλανδίας, της Ισπανίας και του Ηνωμένου Βασιλείου είχε ήδη απευθυνθεί αιτιολογημένη γνώμη προς τα Κράτη Μέλη.

Συγκεκριμένα, στην περίπτωση του Βελγίου (C-236/99) είχε εκδοθεί απόφαση στις 6 Ιουλίου 2000, καθώς δεν είχε δημιουργηθεί σταθμός επεξεργασίας λυμάτων στις Βρυξέλλες για την επεξεργασία των δύο τρίτων του παραγόμενου φορτίου λυμάτων της πόλης. Η υπόθεση κατά

της Ιταλίας (Μιλάνο, C-396/00) – το Μιλάνο, με περίπου 2700000 κατοίκους, δεν διέθετε μονάδα επεξεργασίας λυμάτων – εκκρεμούσε ενώπιον του δικαστηρίου.

Οι αιτίες της μη συμμόρφωσης στις ανωτέρω περιπτώσεις ήταν οι ακόλουθες:

ΒΕΛΓΙΟ: Παράβαση των άρθρων 3, 5 και 17 λόγω του εκπρόθεσμου προσδιορισμού των ευαίσθητων περιοχών και, επομένως, μη συμμόρφωσης προς τις διατάξεις για τις ευαίσθητες περιοχές/μη ολοκλήρωση του προγράμματος υλοποίησης.

ΓΑΛΛΙΑ: Παράβαση του άρθρου 5 λόγω μη προσδιορισμού των ευαίσθητων περιοχών και επομένως μη συμμόρφωση προς τις διατάξεις για τις ευαίσθητες περιοχές.

ΓΕΡΜΑΝΙΑ: Παράβαση των άρθρων 5 και 15 λόγω μη ολοκλήρωσης του προσδιορισμού των ευαίσθητων περιοχών και της θέσπισης της νομοθεσίας εναρμονισμένης προς τις διατάξεις της Οδηγίας.

ΕΛΛΑΔΑ: Παράβαση των άρθρων 3 και 5 λόγω της ανεπαρκούς επεξεργασίας λυμάτων σε ευαίσθητες περιοχές στην περιοχή του Θριασίου πεδίου και της Αθήνας.

ΙΤΑΛΙΑ (ΜΙΛΑΝΟ): Παράβαση του άρθρου 5 λόγω μη προσδιορισμού των ευαίσθητων περιοχών και επομένως μη συμμόρφωση προς τις διατάξεις για τις ευαίσθητες περιοχές.

ΙΣΠΑΝΙΑ: Παράβαση του άρθρου 5 λόγω μη προσδιορισμού των ευαίσθητων περιοχών και επομένως μη συμμόρφωση προς τις διατάξεις για τις ευαίσθητες περιοχές.

ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ: Παράβαση των άρθρων 5 και 6 λόγω του μη προσδιορισμού των ευαίσθητων περιοχών και ιδίως σύμφωνα με τα κριτήρια του παραρτήματος II Α / λόγω του μη προσδιορισμού λιγότερο ευαίσθητων περιοχών σύμφωνα με το παράρτημα II Β / λόγω της μη επανεξέτασης του καταλόγου των ευαίσθητων περιοχών.

3.9.3 3^η Έκθεση - Διαδικασίες επί παραβάσει

Από το 1994, η Επιτροπή είχε απευθύνει 34 αιτιολογημένες γνώμες στο πλαίσιο διαδικασιών επί παραβάσει που αφορούσαν την Οδηγία για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων αποκλειστικά ή μαζί με άλλες οδηγίες. 15 περιπτώσεις (μεταξύ των οποίων οι υποθέσεις του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου C-236/99 – Βέλγιο/Βρυξέλλες, C-161/95 – Ελλάδα, C-297/95 – Γερμανία, και C-302/95 – Ιταλία) είχαν ήδη κλείσει χάρη στη βελτίωση της εφαρμογής από τις εμπλεκόμενες χώρες.

Στις 17 Ιουλίου 2003, βρίσκονταν εν εξελίξει 16 διαδικασίες επί παραβάσει κατά Κρατών Μελών αποκλειστικά σε σχέση με την Οδηγία για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων. Σε

τρεις ακόμη διαδικασίες επί παραβάσει η εν λόγω Οδηγία συνδεόταν με άλλες, όπως η Οδηγία για τα ύδατα κολύμβησης, η Οδηγία για τα ύδατα για οστρακοειδή κ.ά. Δύο από τις 16 εν εξελίξει υποθέσεις κατέληξαν σε καταδίκη από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο [κατά της Ιταλίας/Μιλάνου (25 Απριλίου 2002) και της Ισπανίας (15 Μαΐου 2003)]. Τέσσερις υποθέσεις εκκρεμούσαν ενώπιον του δικαστηρίου (κατά του Βελγίου και της πόλης των Βρυξελλών, κατά της Γαλλίας, κατά της Ελλάδας και κατά της Ισπανίας). Για μια υπόθεση, κατά της Ελλάδας/Αθήνας, είχε αποφασιστεί αλλά εκκρεμούσε η προσφυγή στο Δικαστήριο. Εννέα υποθέσεις βρίσκονταν στο στάδιο της αιτιολογημένης γνώμης [E, EL, F, IRE, I, NL, P, UK (2)].

Επιπροσθέτως, ακόμη 18 υποθέσεις δεν είχαν φτάσει στο στάδιο της αιτιολογημένης γνώμης. Πρέπει να υπογραμμιστεί ότι η κατάσταση όσον αφορά τις διαδικασίες επί παραβάσει άλλαζε πολύ γρήγορα και η ανωτέρω εικόνα των ασκούμενων ενδίκων μέσων αποτελούσε απλώς αποτύπωση της κατάστασης τη συγκεκριμένη ημερομηνία (17 Ιουλίου 2003).

Ο πίνακας 3.3 κάτωθι συνοψίζει την κατάσταση όπως αυτή είχε τον Ιούλιο του 2003 για κάθε Κράτος Μέλος ως προς τη διαδικασία εφαρμογής και τις εν εξελίξει διαδικασίες επί παραβάσει ενώπιον του δικαστηρίου σε σχέση την Οδηγία για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων.

Πίνακας 3.3: Κατάσταση των διαδικασιών επί παραβάσει σε σχέση με την Οδηγία του Συμβουλίου 91/271/ΕΟΚ για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων. Υποθέσεις ενώπιον του δικαστηρίου, κατάσταση στις 17 Ιουλίου 2003.

Κράτος Μέλος	Αριθμός Υπόθεσης	Παράβαση	Κατάσταση
B	C-027/03	Έλλειψη υποδομών, άρθρο 3 και 5 Έλλειψη προγραμμάτων εφαρμογής, άρθρο 17	Ημερομηνία προσφυγής 23/01/2003
E	C-419/01	Προσδιορισμός ευαίσθητων περιοχών, άρθρο 5	Απόφαση δικαστηρίου 15/05/2003
E	C-416/02	Έλλειψη υποδομών στη Vera, Almeria, άρθρο 5	Ημερομηνία προσφυγής 19/11/2002
EL	C-119/02	Έλλειψη υποδομών στην Ελευσίνα	Ημερομηνία προσφυγής 03/04/2002
EL	2000/2014	Έλλειψη υποδομών στην Αθήνα	Δεν έχει γίνει ακόμη η προσφυγή
F	C-280/02	Προσδιορισμός ευαίσθητων περιοχών Έλλειψη υποδομών	Ημερομηνία προσφυγής 18/07/2001
I	C-396/00	Έλλειψη υποδομών στο Μιλάνο, άρθρο 4, 5	Απόφαση δικαστηρίου 25/04/2002

3.9.4 4^η Έκθεση - Διαδικασίες επί παραβάσει

Από το 1994, η Επιτροπή είχε απευθύνει 47 αιτιολογημένες γνώμες στο πλαίσιο των διαδικασιών επί παραβάσει που συσχετιζόνταν με την Οδηγία για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων. 17 άλλες περιπτώσεις είχαν κλείσει λόγω βελτιώσεων στην εφαρμογή από τα ενδιαφερόμενα Κράτη Μέλη.

Στις 31 Δεκεμβρίου 2006, 22 (από τις 30) διαδικασίες επί παραβάσει κατά των Κρατών Μελών είχαν κινηθεί αποκλειστικά στα πλαίσια της Οδηγίας για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων. Οκτώ ακόμη διαδικασίες επί παραβάσει περιλάμβαναν την UWWTD μαζί με άλλες οδηγίες.

Από τις 22 "αποκλειστικές" περιπτώσεις:

- Τέσσερις υποθέσεις υπήχθησαν στην εφαρμογή του άρθρου 228, και καταδικάστηκαν από το Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επρόκειτο για τις διαδικασίες επί παραβάσει κατά του Βελγίου (συμπεριλαμβανομένης της πόλης των Βρυξελλών), της Γαλλίας (συμπεριλαμβανομένου του Παρισιού), της Ελλάδας (Ελευσίνα) και της Ισπανίας (Βέρα).
- Τέσσερις υποθέσεις εκκρεμούσαν ενώπιον του Δικαστηρίου: Ελλάδα, Ιρλανδία, Ηνωμένο Βασίλειο και Ιταλία (Βαρέζε).
- Σε επτά περιπτώσεις, κατά της Πορτογαλίας (τέσσερις περιπτώσεις συμπεριλαμβανομένης της ακτής Estoril), της Φινλανδίας, της Σουηδίας (ελλιπής απομάκρυνση του αζώτου), του Ηνωμένου Βασιλείου (ελλιπής προσδιορισμός των ευαίσθητων περιοχών), είχε αποφασιστεί η προσφυγή ενώπιον του Δικαστηρίου, η οποία ακόμη δεν είχε ασκηθεί.
- Επτά περιπτώσεις ήταν στο στάδιο της αιτιολογημένης γνώμης (EL, ES, IR (2), IT, NL, P).

Οκτώ ακόμα περιπτώσεις δεν είχαν ακόμη φθάσει στο στάδιο της αιτιολογημένης γνώμης.

Η Επιτροπή είχε κινήσει τις εν εξελίξει διαδικασίες επί παραβάσει είτε βάσει καταγγελιών από ευρωπαίους πολίτες είτε με δική της πρωτοβουλία. Οι περιπτώσεις που κινήθηκαν με πρωτοβουλία της Επιτροπής ονομάζονται οριζόντιες υποθέσεις και αφορούσαν σοβαρές ελλείψεις εφαρμογής σε ολόκληρη την επικράτεια του Κράτους Μέλους. Αφορούσαν (α) ελλιπή προσδιορισμό των ευαίσθητων περιοχών, (β) απουσία των απαιτούμενων συστημάτων συλλογής και επεξεργασίας, (γ) μη συμμόρφωση με την υποχρέωση για υποβολή εκθέσεων.

Οι διαδικασίες επί παραβάσει σε σχέση με την προθεσμία της 31ης Δεκεμβρίου 2000, η οποία αφορούσε οικισμούς σε κανονικές περιοχές, είχαν επίσης ξεκινήσει. Εν ολίγοις, υπήρχαν 12 περιπτώσεις αποκαλούμενες «οριζόντιες» για ευαίσθητες περιοχές που σχετίζονταν με τις προθεσμίες του 1993 και του 1998 της Οδηγίας, και 7 «οριζόντιες» περιπτώσεις για περιοχές κανονικής ευαισθησίας που σχετίζονταν με την καταληκτική ημερομηνία 2000.

Ο κατάλογος των αποφάσεων του Δικαστηρίου συνοψίζει την κατάσταση σε κάθε Κράτος Μέλος.

Οι αποφάσεις του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ είναι οι εξής:

1. Υπόθεση C-161/95, Επιτροπή κατά της Ελλάδας, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 28.3.1996
2. Υπόθεση C-297/95, Επιτροπή κατά της Γερμανίας, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 12.12.1996
3. Υπόθεση C-302/95, Επιτροπή κατά της Ιταλίας, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 12.12.1996
4. Υπόθεση C-307/98, Επιτροπή κατά του Βελγίου, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 25.5.2000
5. Υπόθεση C-236/99, Επιτροπή κατά του Βελγίου, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 06.07.2000
6. Υπόθεση C-427/00, Επιτροπή κατά του Ηνωμένου Βασιλείου, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 11.13.2001
7. Υπόθεση C-396/00, Επιτροπή κατά της Ιταλίας, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 25.4.2002
8. Υπόθεση C-280/02, Επιτροπή κατά της Γαλλίας, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 23.9.2004
9. Υπόθεση C-419/01, Επιτροπή κατά της Ισπανίας, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 15.5.2003
10. Υπόθεση C-119/02, Επιτροπή κατά της Ελλάδας, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 24.6.2004
11. Υπόθεση C-27/03, Επιτροπή κατά του Βελγίου, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 07.08.2004
12. Υπόθεση C-191/04, Επιτροπή κατά της Γαλλίας, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 16.6.2005

13. Υπόθεση C-282/02, Επιτροπή κατά της Ιρλανδίας, απόφαση του ΔΕΚ 02/06/2005
14. Υπόθεση C-121/03, Επιτροπή κατά της Ισπανίας, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 08.09.2005
15. Υπόθεση C-452/05, Επιτροπή κατά του Λουξεμβούργου, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 11.23.2006
16. Υπόθεση C-293/05, Επιτροπή κατά της Ιταλίας, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 30.11.2006
17. Υπόθεση C-405/05, Επιτροπή κατά του Ηνωμένου Βασιλείου, απόφαση του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 25.1.2007

3.9.5 6^η Έκθεση - Διαδικασίες επί παραβάσει

Για να βελτιωθεί το επίπεδο συμμόρφωσης, η Επιτροπή είχε επενδύσει σημαντικά στην προώθηση της συμμόρφωσης (που προηγείται της δράσης επί παραβάσει) και την αυστηρή επιβολή εφαρμογής αναφερόμενη στα Κράτη Μέλη της ΕΕ-15 τα οποία είχαν υστερήσει στην εφαρμογή.

Κατά τη διάρκεια του 2007, η Επιτροπή έδωσε ιδιαίτερη προσοχή στην εκτέλεση των αποφάσεων του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων σχετικά με την Οδηγία για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων.

Το 2008, το έργο επιβολής της Επιτροπής επικεντρώθηκε σε δύο τομείς:

- Στην εξασφάλιση της πλήρους συμμόρφωσης με την υποχρέωση της Οδηγίας να προσδιοριστούν όλες οι ευαίσθητες περιοχές και στην πρόβλεψη πιο εκτεταμένης επεξεργασίας των διαθέσεων από τους οικισμούς σε αυτές τις περιοχές μέχρι το 1998. Αυτό αφορούσε στη Γαλλία, στην Ιρλανδία, στην Ισπανία και στην Ιταλία.
- Στη διασφάλιση της συμμόρφωσης εντός της καταληκτικής ημερομηνίας όσον αφορά στην υποχρέωση από την Οδηγία για συλλογή και δευτεροβάθμια επεξεργασία των λυμάτων από τις μεγάλες πόλεις και κωμοπόλεις (τέλος του έτους 2000). Αυτό ζητήθηκε μέσω ενεργειών που στράφηκαν κατά της Ιρλανδίας, της Ελλάδας, της Ισπανίας και της Γαλλίας.

Για τα Κράτη Μέλη της ΕΕ-12, δεν υπήρχαν δράσεις επί παραβάσει, αλλά αρκετές πρωτοβουλίες για την υποστήριξη της Εφαρμογής, όπως χρηματοδοτούμενα σεμινάρια, με

στόχο να εντοπιστούν και να αντιμετωπιστούν τα κύρια εμπόδια για την εφαρμογή της νομοθεσίας της ΕΕ σχετικά με τα λύματα και το πόσιμο νερό.

3.10 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ

Η εφαρμογή της Οδηγίας αποτελούσε μείζονα οικονομική πρόκληση για τα Κράτη Μέλη. Εν προκειμένω, η Πολιτική Συνοχής προέβλεπε σημαντική στήριξη για τη συγχρηματοδότηση των υποδομών των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων και των δικτύων αποχέτευσης στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Οι κύριοι παράγοντες που επηρέασαν την εκτίμηση των αναγκαίων επενδύσεων ήταν οι εξής:

- η αρχική κατάσταση του εξοπλισμού για τη συλλογή και την επεξεργασία των αστικών λυμάτων πριν από την εφαρμογή της Οδηγίας.
- οι βελτιώσεις που απαιτούνταν στον τομέα της συλλογής, με σκοπό να οδηγούνται όλα τα λύματα προς επεξεργασία στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, να εμποδιστούν οι διαρροές στο δίκτυο, να περιοριστεί η ρύπανση των υδάτινων αποδεκτών από υπερφορτίσεις λόγω της βροχής.
- οι βελτιώσεις που απαιτούνταν στον τομέα των εγκαταστάσεων επεξεργασίας, με σκοπό την επεξεργασία των αστικών λυμάτων επιτυγχάνοντας τα καθορισμένα από την Οδηγία όρια, ανάλογα με το μέγεθος των οικισμών και την ευαισθησία των αποδεκτών, και λαμβάνοντας επίσης υπόψη τις υπερφορτίσεις λόγω βροχής.
- οι περιορισμοί που σχετίζονταν με την τοποθεσία, τον αστικό σχεδιασμό, το κλίμα κλπ.
- το κόστος του εργατικού δυναμικού και του εξοπλισμού.

3.10.1 1^η Έκθεση - Επενδυτικές προβλέψεις

Οι συνολικές επενδύσεις ανέρχονταν σε 130 δισεκατομμύρια ECU, το 53% εκ των οποίων ήταν για τα συστήματα αποχετευτικών δικτύων συλλογής και το 47% για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας.

Η κατανομή των επενδύσεων μεταξύ της συλλογής και επεξεργασίας διαφοροποιούνταν σημαντικά από το ένα Κράτος Μέλος στο άλλο. Η συλλογή αντιπροσώπευε το 50% των συνολικών επενδύσεων στη Δανία, τη Γερμανία, τη Γαλλία, την Αυστρία, την Πορτογαλία και τη Φινλανδία. Αντιπροσώπευε μόνο το 22% των επενδύσεων στο Ηνωμένο Βασίλειο και το Λουξεμβούργο δεν σχεδίαζε καθόλου επενδύσεις σε δίκτυα αποχέτευσης.

Για κάθε Κράτος Μέλος, το ποσό των επενδύσεων ανά ισοδύναμο πληθυσμό, κυμαινόταν μεταξύ 112 Ecu ανά μονάδα ισοδύναμου πληθυσμού στην Ελλάδα και 602 ECU στη Γερμανία. Το μέσο κόστος για τα 14 Κράτη Μέλη ανερχόταν σε 307 ECU ανά ι.κ. Θεωρώντας, χάριν απλότητας, μια ομοιόμορφη κατανομή των επενδύσεων αυτών κατά τη διάρκεια των 13 χρόνων της εφαρμογής, το μέσο κόστος των επενδύσεων ήταν, σε σταθερές αξίες 1994-95, 23,6 ECU ανά έτος και ανά μονάδα ισοδύναμου πληθυσμού ή, επί τη βάση της μέσης ετήσιας κατανάλωσης των 55 m³ νερού ανά οικιακό καταναλωτή, ένα μέσο κόστος, εξαιρουμένων των χρηματοοικονομικών εξόδων και αποσβέσεων, της τάξης των 0,43 ECU περίπου ανά m³ νερού που καταναλώνεται.

Μια ομάδα από επτά Κράτη Μέλη (Γερμανία, Αυστρία, Δανία, Βέλγιο, Ιρλανδία, Σουηδία και Φινλανδία) ήταν σαφώς πάνω από το μέσο κόστος, ενώ μια άλλη ομάδα από έξι Κράτη Μέλη (Γαλλία, Ολλανδία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ισπανία, Πορτογαλία και η Ελλάδα) ήταν σαφώς κάτω.

Η κοινοτική βοήθεια μπορούσε να χορηγηθεί για τις επενδύσεις στο πλαίσιο των Διαρθρωτικών Ταμείων και του Ταμείου Συνοχής. Ιδιαίτερα όσον αφορά στο Ταμείο Συνοχής, δόθηκε προτεραιότητα στις επενδύσεις που πραγματοποιούνταν και σχεδιάζονταν για την περίοδο 1995-99 στον τομέα του περιβάλλοντος σύμφωνα με την Οδηγία.

3.10.2 2^η Έκθεση – Επενδύσεις

Η Επιτροπή επιθυμούσε να ενισχύσει περισσότερο την ανάπτυξη της συναφούς με την επεξεργασία των λυμάτων τεχνολογίας που ήταν κατάλληλη για μικρού και μεσαίου μεγέθους οικισμούς, παρέχοντας κυρίως οικονομική βοήθεια για καινοτόμες δραστηριότητες και δραστηριότητες επίδειξης μέσω του χρηματοδοτικού μέσου για το περιβάλλον LIFE, δημοσιεύοντας ένα θεματικό οδηγό για το εν λόγω θέμα μέσα στο 2001 και οργανώνοντας ένα πρόγραμμα διασκέψεων για τους υπεύθυνους λήψης συναφών με την υλοποίηση επενδύσεων αποφάσεων.

Επιπλέον, είχε κριθεί ότι έπρεπε να δοθεί μεγαλύτερη βοήθεια στις υποψήφιες για προσχώρηση στην Ε.Ε. χώρες προκειμένου να επιτύχουν συμμόρφωση με την Οδηγία. Η παροχή βοήθειας στις χώρες αυτές κρίθηκε αναγκαία καθώς η ποιότητα των δικτύων αποχέτευσης και των συστημάτων επεξεργασίας λυμάτων εκεί ήταν γενικά πολύ χαμηλή. Η

Επιτροπή βεβαίως είχε γνώση των υψηλών δαπανών που απαιτούνταν για τη συμμόρφωση των χωρών αυτών με την Οδηγία, το ύψος των οποίων αυξανόταν λόγω του γεγονότος ότι τα λύματα των περισσότερων οικισμών αυτών των χωρών κατέληγαν σε ευαίσθητους αποδέκτες και κατά συνέπεια απαιτούνταν τριτοβάθμια επεξεργασία. Κατά τα επόμενα έτη, η Επιτροπή σκόπευε να συνεχίσει να υποστηρίζει προγράμματα τεχνικής βοήθειας, ιδίως δε προγράμματα αδελφοποίησης μεταξύ των Κρατών Μελών και των υποψήφιων χωρών με στόχο την παροχή τεχνικής και διοικητικής βοήθειας που χρειάζονταν για την ομαλή υιοθέτηση της κοινοτικής νομοθεσίας. Η Επιτροπή επίσης, σκόπευε να εξακολουθήσει να παρέχει κοινοτική βοήθεια μέσω του ISPA (μέσο προενταξιακών διαρθρωτικών πολιτικών) κυρίως, για την υλοποίηση των αναγκαίων επενδύσεων.

3.10.3 3^η Έκθεση – Επενδύσεις

Η Οδηγία για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων ήταν η πιο απαιτητική σε δαπάνες νομοθεσία στον περιβαλλοντικό τομέα, λόγω της αυστηρής απαίτησης που έθετε για τη δημιουργία υποδομών επεξεργασίας λυμάτων στις αστικές περιοχές. Καθώς τα Κράτη Μέλη δεν υποχρεούνταν να παράσχουν πληροφορίες για τις επενδύσεις, τα στοιχεία που είχε λάβει η Επιτροπή δεν ήταν σε επαρκή βαθμό ολοκληρωμένα για να παρουσιαστούν στην 3^η Έκθεση. Ωστόσο, σύμφωνα με μελέτη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με τίτλο «investment and employment related to EU policy on air, water and waste» (επενδύσεις και απασχόληση σε σχέση με την πολιτική της ΕΕ για τον αέρα, τα ύδατα και τα λύματα) (2000), κατά την περίοδο 1990-2010 επενδύθηκαν περίπου 152 δισεκατομμύρια ευρώ σε υποδομές επεξεργασίας λυμάτων. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρείχε στήριξη της τάξεως των 5 δισεκατομμυρίων ευρώ τον χρόνο για την εφαρμογή της Οδηγίας για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων σε Κράτη Μέλη και σε υποψήφια προς ένταξη κράτη.

3.10.4 6^η Έκθεση - Χρηματοδότηση της Εφαρμογής της Οδηγίας για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων

Κατά την περίοδο χρηματοδότησης 2007-2013, οι προγραμματισμένες επενδύσεις σε υποδομές που σχετίζονταν με τη συλλογή ή την επεξεργασία λυμάτων ανήλθε σε περίπου 14 δισεκατομμύρια ευρώ. Είκοσι ένα Κράτη Μέλη είχαν χρηματοδοτηθεί από το Ταμείο Συνοχής για την επεξεργασία λυμάτων, με το μεγαλύτερο ποσοστό (περίπου 98%), να έχει

χρησιμοποιηθεί στις «περιφέρειες Σύγκλισης» (ως επί το πλείστον στην ΕΕ-12 και στη Γερμανία, την Ιταλία, την Πορτογαλία, την Ισπανία και την Ελλάδα). Άλλα θεσμικά όργανα της ΕΕ διαδραμάτιζαν σημαντικό ρόλο. Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ), είχε υπογράψει συμβάσεις χρηματοδότησης για 5,5 εκατομ. € το 2007 και το 2008, στον τομέα «Νερό, λύματα και στερεά απόβλητα».

Σε αυτό το πλαίσιο η έκθεση του Ευρωπαϊκού Ελεγκτικού Συνεδρίου σχετικά με την αποτελεσματικότητα των διαρθρωτικών μέτρων για την επεξεργασία λυμάτων για τις προγραμματικές περιόδους 1994-99 και 2000-06, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι «σε γενικές γραμμές, τα διαρθρωτικά μέτρα είχαν συμβάλει σε μια βελτίωση της επεξεργασίας των λυμάτων στα τέσσερα Κράτη Μέλη που ελέγχθηκαν.» Η έκθεση παρείχε και άλλες χρήσιμες πληροφορίες για τη χρήση και την αποτελεσματικότητα των κεφαλαίων από το Ταμείο Συνοχής και τα Διαρθρωτικά μέτρα για τα λύματα, και υπογραμμίζεται ο κεντρικός ρόλος των κεφαλαίων αυτών στα τέσσερα Κράτη Μέλη που ελέγχθηκαν (Ελλάδα, Ιρλανδία, Πορτογαλία και Ισπανία), όσον αφορά στην ανάπτυξη στον κλάδο της επεξεργασίας των λυμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4 ΕΛΛΑΔΑ

4.1 2^Η ΈΚΘΕΣΗ

4.1.1 Προσδιορισμός ευαίσθητων περιοχών

Η Ελλάδα είχε σημειώσει μεγάλη καθυστέρηση όσον αφορά στον προσδιορισμό των ευαίσθητων περιοχών της, ο οποίος ολοκληρώθηκε τον Αύγουστο του 1999, πεντέμισι χρόνια ύστερα από τη λήξη της προθεσμίας που όριζε η Οδηγία, και αφού είχε λήξει και η προθεσμία της 31^{ης} Δεκεμβρίου 1998 σχετικά με την εφαρμογή των αναγκαίων για την προστασία των περιοχών αυτών μέτρων. Η Ελλάδα χαρακτήρισε ως ευαίσθητες περιοχές 34 λίμνες, εκβολές ποταμών και παράκτιες υδάτινες μάζες με κριτήριο τον ευτροφισμό. Η εταιρία συμβούλων που είχε αναλάβει τον έλεγχο των εν λόγω περιοχών και είχε συντάξει σχετική έκθεση για την Επιτροπή το 2000 είχε καταλήξει στο συμπέρασμα ότι έπρεπε να είχαν προσδιοριστεί ως ευαίσθητες περιοχές 16 ακόμη υδάτινες μάζες με κριτήριο τον ευτροφισμό και την προστασία των υδάτων που προορίζονταν για την παροχή πόσιμου ύδατος. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τη μελέτη το χαμηλότερο τμήμα του Σαρωνικού, στον οποίο καταλήγουν τα λύματα της Αθήνας, και ο κόλπος της Θεσσαλονίκης, στον οποίο καταλήγουν τα λύματα της Θεσσαλονίκης, έπρεπε επίσης να προσδιοριστούν ως ευαίσθητες περιοχές με γνώμονα τον ευτροφισμό.

4.1.2 Οικισμοί που επηρεάζονται από το χαρακτηρισμό ορισμένων περιοχών ως ευαίσθητων

Σύμφωνα με την πρώτη επιστολή που είχαν αποστείλει οι ελληνικές Αρχές τον Ιούνιο του 2000, 33 οικισμοί με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 10000 βρίσκονταν σε λεκάνη υδροσυλλογής ευαίσθητης περιοχής και έπρεπε να διαθέτουν τριτοβάθμια επεξεργασία στις 31 Δεκεμβρίου 1998. Στη δεύτερη επιστολή τους τον Ιανουάριο του 2001, οι ελληνικές αρχές επισήμαναν ότι τελικά ελήφθησαν υπόψιν μόνο 16 οικισμοί λόγω αναδιοργάνωσης των τοπικών αρχών. Και στις δύο περιπτώσεις, προέκυψε ότι οι οικισμοί της Ελλάδας που

χρειάζονταν τριτοβάθμια επεξεργασία αντιστοιχούσαν, ως προς το οργανικό φορτίο, μόνο στο 6 έως 8% των οικισμών της Ελλάδας που καλύπτονταν από την Οδηγία. Ο βαθμός συμμόρφωσης στις 31 Δεκεμβρίου 1998 ήταν επίσης χαμηλός καθώς, σύμφωνα με την αξιολόγηση της Επιτροπής, μόνο 4 από τους 16 (ή 33) οικισμούς είχαν συμμορφωθεί πλήρως με την Οδηγία. Πρόκειται για τη Λιβαδειά, το Καρπενήσι, την Κομοτηνή και την Άρτα.

4.1.2.1 Πρώτη έκδοση

Πίνακας 4.1: Οικισμοί που επηρεάζονται από το χαρακτηρισμό ορισμένων περιοχών ως ευαίσθητων – πρώτη έκδοση.

GR	Σύνολο οικισμών	%	Φορτίο (ι.π.)	%
Οικισμοί που επηρεάζονται από Ε.Π.	33		881400	
Οικισμοί που είχαν επιτύχει συμμόρφωση στις 31 Δεκεμβρίου 1998	4	12,1	123396	14
Οικισμοί που δεν είχαν επιτύχει συμμόρφωση στις 31 Δεκεμβρίου 1998	29	87,9	758004	86

4.1.2.2 Δεύτερη έκδοση

Πίνακας 4.2: Οικισμοί που επηρεάζονται από το χαρακτηρισμό ορισμένων περιοχών ως ευαίσθητων – δεύτερη έκδοση.

GR	Σύνολο οικισμών	%	Φορτίο (ι.π.)	%
Οικισμοί που επηρεάζονται από ΕΠ	16		646000	
Οικισμοί που είχαν επιτύχει συμμόρφωση στις 31 Δεκεμβρίου 1998	4	25	122740	19
Οικισμοί που δεν είχαν επιτύχει συμμόρφωση στις 31 Δεκεμβρίου 1998	12	75	583260	81

Ακόμη, οι ελληνικές αρχές είχαν αποστείλει πληροφορίες για την κατάσταση που επικρατούσε στις 31 Δεκεμβρίου 2000 στους ίδιους οικισμούς που επηρεάζονταν από το χαρακτηρισμό ορισμένων περιοχών ως ευαίσθητων. Η πρόοδος που είχε σημειωθεί ήταν ικανοποιητική καθώς εκτιμήθηκε ότι 10 οικισμοί βρισκόνταν σε πλήρη συμμόρφωση με την Οδηγία κατά την εν λόγω ημερομηνία.

4.1.3 Επεξεργασία στις πόλεις

Η Ελλάδα διαθέτει έξι πόλεις με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 150000: την Αθήνα, τη Θεσσαλονίκη, το Ηράκλειο, την Ελευσίνα-Ασπρόπυργο, τη Μεταμόρφωση και την Πάτρα. Μόνο η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη είχαν ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 4 εκατ., το ήμισυ σχεδόν του συνολικού πληθυσμού της Ελλάδας.

Στις 31 Δεκεμβρίου 1998, το Ηράκλειο και η Μεταμόρφωση διέθεταν δευτεροβάθμια επεξεργασία ενώ η Πάτρα και η Ελευσίνα-Ασπρόπυργος δεν διέθεταν κανενός είδους επεξεργασία. Στις 31 Δεκεμβρίου 2000, η κατάσταση είχε βελτιωθεί στη Θεσσαλονίκη, η οποία εφήρμοζε δευτεροβάθμια επεξεργασία σε συνδυασμοί με απομάκρυνση του αζώτου. Υπό κατασκευή βρίσκονταν συναφή έργα στην Πάτρα, στην Ελευσίνα-Ασπρόπυργο και στην Αθήνα. Ο σταθμός επεξεργασίας της Πάτρας αναμενόταν να λειτουργήσει μέσα στο 2001. Όσον αφορά στην Αθήνα, το 2000 είχε αποφασιστεί η κατασκευή σταθμού δευτεροβάθμιας επεξεργασίας των λυμάτων σε συνδυασμό με απομάκρυνση αζώτου.

4.2 3^Η ΕΚΘΕΣΗ

4.2.1 Προσδιορισμός ευαίσθητων περιοχών

Η Ελλάδα είχε προσδιορίσει τις ευαίσθητες περιοχές της στα τέλη του Αυγούστου 1999. Είχε χαρακτηρίσει 34 ευαίσθητες περιοχές: λίμνες, ποτάμια, εκβολές ποταμών και παράκτιες υδάτινες μάζες με κριτήριο τον ευτροφισμό. Μερικοί παραπόταμοι του Αλιάκμονα (Γρεβενίτης), του Αξιού και του Βοσπόζη είχαν χαρακτηριστεί επίσης ως ευαίσθητοι.

Τον Απρίλιο του 2002, οι ελληνικές αρχές χαρακτήρισαν ευαίσθητες περιοχές με υπουργικό διάταγμα, τον Θερμαϊκό και το νοτιότερο τμήμα του Σαρωνικού. Επίσης, οι ελληνικές αρχές είχαν ανακοινώσει επανεξέταση του καταλόγου των ευαίσθητων περιοχών, αλλά δεν είχαν έως τότε προσδιορίσει επίσημα άλλες υδάτινες μάζες.

Παρά τον περαιτέρω διάλογο με τις ελληνικές αρχές και τις πρόσθετες πληροφορίες που είχε παράσχει η Ελλάδα τον Φεβρουάριο του 2002, η Επιτροπή εξακολουθούσε να πιστεύει ότι οι 14 υδάτινες μάζες που εκκρεμούσαν έπρεπε να χαρακτηρισθούν ευαίσθητες.

4.2.2 Επεξεργασία λυμάτων σε οικισμούς που απορρίπτουν σε ευαίσθητες περιοχές

Η Ελλάδα είχε ενημερώσει τις πληροφορίες της για τους οικισμούς που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές για τον Ιανουάριο του 2002 και παρείχε πληροφορίες για 16 οικισμούς.

Αρχικά, είχε δηλώσει 33 οικισμούς που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές: στη συνέχεια αναθεώρησε τον τρόπο με τον οποίο κατέτασσε τους οικισμούς, γεγονός που τελικά είχε ως αποτέλεσμα ο αριθμός των οικισμών που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές και, ως εκ τούτου, απαιτούσαν αυστηρότερη επεξεργασία, να είναι μόνο 17. Για 16 οικισμούς (Αλιάρτος, Αμφιλοχία, Αξιούπολη, Πολύκαστρο, Δοξάτο, Ελευθερούπολη, Κάβαλλος, Εμμανουήλ Παπάς, Χαλάστρα, Κουφάλια, Λαγκαδάς, Νιγρίτα, Ορχομενός, Φίλιπποι, Σουφλί, Αιτωλικό, Μελίτη και Παγγαίο Καβάλας), οι οποίοι είχαν αξιολογηθεί στη δεύτερη έκθεση της Επιτροπής, η Ελλάδα είχε επισημάνει ότι δεν θεωρούνταν πλέον ότι είχαν ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 10.000. Ένας από τους οικισμούς αυτούς (Πρέβεζα) πραγματοποιούσε απορρίψεις σε μη ευαίσθητη περιοχή. Αυτή η

τροποποίηση της προσέγγισης είχε οδηγήσει σε σημαντική αύξηση του ποσοστού συμμόρφωσης. Οι ελληνικές αρχές παρείχαν σχετικές πληροφορίες το 2001 και το 2002, οι οποίες αξιολογήθηκαν από την Επιτροπή.

Η Επιτροπή ανησυχούσε ιδιαίτερος για την εμφανή μείωση του μεγέθους των οικισμών, γεγονός που οδήγησε σε προσδιορισμό οικισμών με ι.π. κάτω των 10.000, που αποτέλεσε το κατώφλι για αυστηρότερη επεξεργασία.

4.2.2.1 Βαθμός επεξεργασίας

Δέκα από τους 17 οικισμούς που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές διέθεταν εγκαταστάσεις αυστηρότερης επεξεργασίας την 1η Ιανουαρίου 2002.

Συνολικά, εννέα οικισμοί που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές δεν είχαν επιτύχει συμμόρφωση στις αρχές του 2002:

- Άρτα: πραγματοποιούσε δευτεροβάθμια επεξεργασία σε συνδυασμό με απομάκρυνση αζώτου, αλλά δεν διεξαγόταν απομάκρυνση φωσφόρου.
- Διδυμότειχο: δεν διέθετε σταθμό επεξεργασίας τον Ιανουάριο 2002. Σύμφωνα με πληροφορίες από την Ελλάδα, ένας σταθμός με μέγιστη ικανότητα 15.000 ι.π. είχε ξεκινήσει να λειτουργεί στις αρχές του 2002. Σύμφωνα με πληροφορίες του Σεπτεμβρίου 2003, ο σταθμός πραγματοποιούσε απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου.
- Δράμα: δεν διέθετε σταθμό επεξεργασίας λυμάτων τον Ιανουάριο του 2002. Τον Ιούνιο του 2002 είχε αρχίσει να λειτουργεί σταθμός για 60.000 ι.π.
- Ελευσίνα - Ασπρόπυργος: δεν διέθετε σταθμό επεξεργασίας λυμάτων.
- Γρεβενά: δεν διέθετε σταθμό επεξεργασίας λυμάτων.
- Κιλκίς: δεν διέθετε σταθμό επεξεργασίας λυμάτων.
- Μεσολόγγι: πραγματοποιούσε μόνο δευτεροβάθμια επεξεργασία τον Ιανουάριο του 2002. Οι εγκαταστάσεις απομάκρυνσης αζώτου και φωσφόρου λειτουργούσαν από το τέλος του 2002.
- Σέρρες: διέθετε δευτεροβάθμια επεξεργασία με απομάκρυνση αζώτου, αλλά δεν πραγματοποιούσε απομάκρυνση φωσφόρου
- Θήβα: δεν διέθετε σταθμό επεξεργασίας λυμάτων την 1^η Ιανουαρίου 2002

Αυτοί οι εννέα οικισμοί αντιπροσώπευαν το 60,4 % του συνολικού ονομαστικού φορτίου των επηρεαζόμενων οικισμών που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές.

4.2.2.2 Επιδόσεις επεξεργασίας (αποτελέσματα παρακολούθησης) σε ευαίσθητες περιοχές

Για το 1999, οι ελληνικές αρχές είχαν υποβάλλει έκθεση για τις επιδόσεις επεξεργασίας 17 οικισμών με ονομαστικό φορτίο άνω των 10.000 ι.π. που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές. Μόνο έξι από τους οικισμούς αυτούς πραγματοποιούσαν αυστηρότερη επεξεργασία λυμάτων (Άρτα, Κομοτηνή, Λιβαδειά, Πτολεμαΐδα, Λευκάδα και Αγρίνιο). Οι απαιτούμενες επιδόσεις επεξεργασίας είχαν επιτευχθεί μόνο στους οικισμούς της Κομοτηνής και της Λευκάδας. Το 89,9 % του φορτίου λυμάτων που απορριπτόταν σε ευαίσθητες περιοχές, δεν υποβαλλόταν στην απαραίτητη επεξεργασία λυμάτων.

4.2.3 Επεξεργασία λυμάτων σε οικισμούς που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» – κατάσταση επεξεργασίας λυμάτων στις 31 Δεκεμβρίου 2000

Στις 31 Δεκεμβρίου 2000, 91 ελληνικοί οικισμοί με ονομαστικό φορτίο άνω των 15.000 ι.π. πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας». Τον Μάιο του 2003, η Ελλάδα είχε αποστείλει ένα διορθωτικό, στο πλαίσιο σχολίου επί του σχεδίου έκθεσης της Επιτροπής, το οποίο βασιζόταν σε προσεκτική αναθεώρηση των στοιχείων του πληθυσμού. Αυτό το διορθωτικό περιελάμβανε τις ακόλουθες αλλαγές:

- 18 οικισμοί θεωρήθηκαν ότι είχαν ι.π. κάτω των 15000. Πολλοί από τους οικισμούς αυτούς είχαν δηλωθεί προηγουμένως με ισοδύναμο πληθυσμό, ο οποίος ήταν πολύ υψηλότερος των 15.000. Μερικοί από τους εν λόγω οικισμούς είχαν ι.π. άνω των 30000 έως και 50000. Στο σύνολο, αυτοί οι 18 οικισμοί, για τους οποίους η Ελλάδα ζήτησε να θεωρηθούν ότι δεν επηρεάζονταν πλέον από την προθεσμία του 2000, διέθεταν φορτίο λυμάτων περίπου 495500 ι.π. Κανένας από τους εν λόγω 18 οικισμούς δεν διέθετε συμμορφούμενο δίκτυο αποχέτευσης και μόνο 4 πραγματοποιούσαν δευτεροβάθμια επεξεργασία στις 31 Δεκεμβρίου 2000.
- Η αναθεώρηση των ελληνικών αρχών του 2003 περιελάμβανε πέντε οικισμούς, οι οποίοι θεωρείτο ότι είχαν ι.π. άνω των 15.000.
- Για 36 πρόσθετους οικισμούς δόθηκαν νέα στοιχεία ονομαστικών φορτίων, και στις περισσότερες περιπτώσεις, το αναθεωρημένο ονομαστικό φορτίο του οικισμού ήταν μικρότερο από ό,τι στο παρελθόν.

- Ο οικισμός του Αγρινίου θεωρείτο ότι πραγματοποιούσε απορρίψεις σε ευαίσθητη περιοχή. Ωστόσο, η Ελλάδα δεν παρείχε πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις επεξεργασίας.
- Ο σταθμός επεξεργασίας των Μεγάρων δηλώθηκε ως μη συμμορφούμενος στις 31 Δεκεμβρίου 2000.

Στο σχόλιό τους, οι ελληνικές αρχές δεν έδωσαν ουσιαστική εξήγηση για τη σημαντική τροποποίηση του αριθμού και του μεγέθους των οικισμών που πραγματοποιούν απορρίψεις σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» η οποία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της αναθεώρησής τους για το 2003. Λόγω αυτής της αναθεώρησης, το φορτίο λυμάτων που απορριπτόταν σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» και καλύπτονταν από την προθεσμία της 31ης Δεκεμβρίου 2000 ανήλθε σε 763300 ι.π. λιγότερους από αυτόν που είχαν δηλώσει οι ελληνικές αρχές ένα έτος μετά την προθεσμία.

Η αξιολόγηση που παρουσιάζεται κατωτέρω βασίστηκε στα αρχικά στοιχεία που παρείχε η Ελλάδα για την κατάσταση στις «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» το 2001 και στην αναθεώρηση που εκπόνησε η Ελλάδα το 2003.

Σύμφωνα με τις πληροφορίες της Ελλάδας για το 2001, 90 οικισμοί με ονομαστικό φορτίο άνω των 15000 ι.π. και πέντε πρόσθετοι οικισμοί που δηλώθηκαν αργότερα βρίσκονταν σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» κατά την προθεσμία της 31ης Δεκεμβρίου 2000. 35 οικισμοί, οι οποίοι αντιπροσώπευαν το 52,6 % του σχετικού φορτίου λυμάτων, δεν πραγματοποιούσαν δευτεροβάθμια επεξεργασία εκείνη την ημερομηνία και ως εκ τούτου δεν βρίσκονταν σε συμμόρφωση με την Οδηγία.

Σύμφωνα με την ελληνική αναθεώρηση του 2003, μόνο 77 οικισμοί, στους οποίους αντιστοιχούσε το 51 % του συνολικά παραγόμενου φορτίου, πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» και οι 25 εξ αυτών δεν βρίσκονταν σε συμμόρφωση.

4.2.4 Δίκτυα αποχέτευσης

4.2.4.1 Δίκτυα αποχέτευσης σε οικισμούς που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές

Την 1η Ιανουαρίου 2002 το δίκτυο αποχέτευσης τριών οικισμών σε ευαίσθητες περιοχές δεν βρισκόταν σε συμμόρφωση με το άρθρο 3 της Οδηγίας. Ένας από τους οικισμούς χωρίς

συμμορφούμενο δίκτυο αποχέτευσης ήταν η Ελευσίνα - Ασπρόπυργος (παραγόμενο φορτίο: 120000 ι.π.).

4.2.4.2 Δίκτυα αποχέτευσης σε οικισμούς που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας»

Βάσει των πληροφοριών που παρείχε η Ελλάδα κατόπιν της αίτησης της Επιτροπής το 2001, τα δίκτυα αποχέτευσης 50 οικισμών από τους 90 που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» δεν είχαν συμμορφωθεί με το άρθρο 3 της Οδηγίας στις 31 Δεκεμβρίου 2000. Δύο από τους οικισμούς χωρίς συμμορφούμενο δίκτυο αποχέτευσης ήταν το Ηράκλειο (164000 ι.π.) και τμήματα της Θεσσαλονίκης (Τουριστικές Ζώνες με 130000 ι.π.).

Σύμφωνα με την προαναφερθείσα αναθεώρηση που είχε πραγματοποιηθεί το 2003, οι ελληνικές αρχές θεωρούσαν ότι 49 οικισμοί από τους 77 διέθεταν συμμορφούμενο δίκτυο αποχέτευσης στις 31 Δεκεμβρίου 2000. Η αναθεώρηση που διεξήγαγαν οι ελληνικές αρχές τροποποίησε τα στοιχεία σχετικά με την αποχέτευση λυμάτων οικισμών όπως το Αίγιο, η Καλλιθέα της Χαλκιδικής, η Κάλυμνος, η Κόρινθος-Λουτράκι, η Νέα Καλλικράτεια, η Σητεία-Κρήτη και το Τολό, οι οποίοι παλαιότερα δεν θεωρούντο ότι βρίσκονταν σε συμμόρφωση.

Επίσης, οι ελληνικές αρχές είχαν δηλώσει ότι η αποχέτευση λυμάτων μέσω σηπτικών τάφρων στη Ρόδο βρισκόταν σε συμμόρφωση με την Οδηγία.

4.2.5 **Επεξεργασία σε πόλεις με ι.π. > 150000**

Στην Ελλάδα υπήρχαν πέντε πόλεις με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 150000: Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Ηράκλειο, Μεταμόρφωση και Πάτρα.

Στη δεύτερη έκθεση της Επιτροπής, η Ελευσίνα - Ασπρόπυργος περιελήφθη στον κατάλογο των «μεγάλων πόλεων», αλλά το 2002 οι ελληνικές αρχές ανέφεραν ότι το μέγεθος αυτού του οικισμού ήταν μόνο 120000 ι.π.. Καθώς η Ελευσίνα - Ασπρόπυργος πραγματοποιούσε απορρίψεις σε ευαίσθητη περιοχή, έπρεπε να είχε ήδη εξοπλιστεί με αυστηρότερη επεξεργασία (δευτεροβάθμια επεξεργασία σε συνδυασμό με απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου) από τις 31 Δεκεμβρίου 1998. Για την περίπτωση αυτή, βρισκόταν εν εξελίξει διαδικασία επί παραβάσει ενώπιον του Δικαστηρίου.

Στις 31 Δεκεμβρίου 1998, η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη διέθεταν μόνο πρωτοβάθμια επεξεργασία ή μερική δευτεροβάθμια επεξεργασία. Η Πάτρα και η Ελευσίνα - Ασπρόπυργος δεν διέθεταν κανενός είδους επεξεργασία. Αυτή η κατάσταση είχε βελτιωθεί μέχρι το 2002.

Την 1η Ιανουαρίου 2002 η κατάσταση των μεγάλων πόλεων είχε ως εξής:

- Η Αθήνα (3.500.000 ι.π.) πραγματοποιούσε απορρίψεις σε περιοχή η οποία είχε χαρακτηριστεί ευαίσθητη τον Απρίλιο του 2002. Βρισκόταν υπό κατασκευή μονάδα πιο εκτεταμένης επεξεργασίας η οποία, σύμφωνα με τις πληροφορίες από τις ελληνικές αρχές, θα ολοκληρωνόταν στο τέλος του 2003. Για την κατάσταση της επεξεργασίας των λυμάτων της Αθήνας/Ψυττάλειας βρισκόταν εν εξελίξει διαδικασία επί παραβάσει (Δεν είχε κινηθεί ακόμη διαδικασία ενώπιον του Δικαστηρίου).
- Το Ηράκλειο βρισκόταν σε περιοχή κανονικής ευαισθησίας και διέθετε πλήρη δευτεροβάθμια επεξεργασία σε συνδυασμό με απομάκρυνση αζώτου.
- Η Θεσσαλονίκη πραγματοποιούσε απορρίψεις σε περιοχή η οποία είχε χαρακτηριστεί ευαίσθητη τον Απρίλιο του 2002 και διεξήγαγε δευτεροβάθμια επεξεργασία σε συνδυασμό με απομάκρυνση αζώτου.
- Η Μεταμόρφωση και η Πάτρα βρίσκονταν σε «περιοχές κανονικής ευαισθησίας» και διεξήγαγαν δευτεροβάθμια επεξεργασία σε συνδυασμό με απομάκρυνση αζώτου.

4.2.6 Βιομηχανικά απόβλητα (άρθρο 13)

Σε ό,τι αφορά το άρθρο 13, η Ελλάδα είχε δηλώσει 52 βιομηχανικές εγκαταστάσεις με συνολικό φορτίο 3.482.492 ι.π. Όλες οι εγκαταστάσεις βρίσκονταν σε συμμόρφωση με την Οδηγία στις 31 Δεκεμβρίου 2000.

4.2.7 Παραγόμενη Ιλύς

Οι ελληνικές αρχές δεν είχαν διαβιβάσει τα απαραίτητα στοιχεία για τη συνολική ποσότητα παραγόμενης ιλύος που παραγόταν από την επεξεργασία αστικών λυμάτων. Στην έκθεση για την κατάσταση της επεξεργασίας που είχε εκπονηθεί σύμφωνα με το άρθρο 16, η Ελλάδα είχε δηλώσει ότι μόνο το 1,5 % περίπου της παραγόμενης ιλύος επαναχρησιμοποιείτο στη γεωργία και το 98,5 % διατίθετο σε χωματερές.

4.3 4^Η ΕΚΘΕΣΗ

4.3.1 Ευαίσθητες Περιοχές

Στην Ελλάδα είχαν αναγνωριστεί 36 ευαίσθητες περιοχές το 1999 και το 2002. Παρά τις περαιτέρω διευκρινίσεις από τις ελληνικές αρχές και τις πρόσθετες πληροφορίες που παρήχθησαν το 2002, η Επιτροπή θεωρούσε ότι οι επιπλέον 14 υδάτινες μάζες (οι λεγόμενες δυνητικά ευαίσθητες περιοχές), θα έπρεπε να είχαν χαρακτηριστεί ως ευαίσθητες περιοχές (Βεγορίτιδα, Λυσιμαχία, Χειμαδίτιδα και Ζάζαρη, Παγασητικός Κόλπος, Καστοριά, Κηφισό, Κανάλι Λαμίστα, Αργολικός Κόλπος, Ιωάννινα, κόλπος της Καλλονής, Πηνειός, Κόλπος της Γέρας, Αμβρακία, Στενό της Μυτιλήνης).

Σύμφωνα με το χαρακτηρισμό του 1999 και την αναθεώρηση των ελληνικών ευαίσθητων περιοχών το 2002, οι δύο μεγάλες πόλεις της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης θεωρούνταν πλέον οικισμοί που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές, εκτός από τους 17 οικισμούς άνω των 10000 ι.π. που ήταν ήδη αναφερθεί στην 3^η Έκθεση.

Εκτός από αυτούς τους δύο οικισμούς - Αθήνα και Θεσσαλονίκη, 17 οικισμοί με περισσότερο από 10000 ι.π. πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές ενώ μόνο οκτώ από αυτούς πραγματοποιούσαν την απαιτούμενη αυστηρότερη επεξεργασία.

Από την 3^η έκθεση, η κατάσταση είχε μεταβληθεί ως εξής:

- Σύμφωνα με τις επικαιροποιημένες πληροφορίες που κοινοποιήθηκαν από την Ελλάδα στις 22 Μαΐου 2003, η κατάσταση είχε βελτιωθεί σε τέσσερις οικισμούς - Διδυμότειχο (12000 ι.π.), Μεσολόγγι (14000 ι.π.), Δράμα (40000 ι.π.), Θήβα (40000 ι.π.), οι οποίοι πραγματοποιούσαν απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου από το 2002.
- Ωστόσο, το απαιτούμενο επίπεδο επεξεργασίας δεν είχε ως τότε επιτευχθεί (την 1η Ιανουαρίου 2003) για τους:
 - Άρτα (32000 ι.π.) και Σέρρες (70000 ι.π.) - δεν πραγματοποιούσαν απομάκρυνση φωσφόρου
 - Ασπρόπυργος-Ελευσίνα (120000 ι.π.), Γρεβενά (14000 ι.π.) και Κιλκίς (26000 ι.π.) - δεν διεξήγαγαν κανενός είδους επεξεργασία.

Σε σύγκριση με την 3^η Έκθεση, 12 οικισμοί (από 17) ήταν σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της Οδηγίας και το ποσοστό συμμόρφωσης βελτιώθηκε από 40% κατά την 1η Ιανουαρίου 2002 σε 56% την 1η Ιανουαρίου 2003.

4.3.2 Οικισμοί που διαθέτουν σε περιοχές κανονικής ευαισθησίας

4.3.2.1 Σύγκριση των δεδομένων για την 3η και την 4η έκθεση της Επιτροπής

Στο πλαίσιο της 3^{ης} έκθεσης η Ελλάδα είχε αναφέρει 77 οικισμούς που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε κανονικές περιοχές μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2000, με συνολικό φορτίο 8.317.800 ι.π.. 52 από αυτούς τους οικισμούς ήταν εξοπλισμένοι με δευτεροβάθμια επεξεργασία σε συμμόρφωση κατά την ημερομηνία αυτή (49% του συνολικού παραγόμενου φορτίου).

Στο πλαίσιο της 4^{ης} έκθεσης η Ελλάδα είχε δηλώσει 75 οικισμούς που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε «κανονικές» περιοχές μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου με συνολικό παραγόμενο φορτίο 3.713.300 ι.π. Η μείωση του συνολικού παραγόμενου φορτίου οφειλόταν στα δύο μεγάλα αστικά κέντρα της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης, που πλέον θεωρούνταν ότι διαθέτουν σε ευαίσθητες περιοχές.

4.3.2.2 Επίπεδα επεξεργασίας και αποτελέσματα παρακολούθησης σε οικισμούς που διαθέτουν σε περιοχές κανονικής ευαισθησίας

Η ενότητα αυτή περιλάμβανε δύο μέρη. Το Μέρος Α αφορούσε τους οικισμούς που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε «κανονικές» περιοχές. Το Μέρος Β αναφερόταν σε οικισμούς που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες και δυνητικά ευαίσθητες περιοχές ή στις λεκάνες υδροσυλλογής τους. Ωστόσο, η Ελλάδα τις ανέφερε ως απορρίπτες σε κανονικές περιοχές.

Μέρος Α - Κανονικές περιοχές: επίπεδα επεξεργασίας και αποτελέσματα παρακολούθησης

Η αξιολόγηση αναφερόταν σε 72 οικισμούς και τις 60 εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων τους (UWWTP) που διέθεταν σε περιοχές κανονικής ευαισθησίας έως τις 31/12/2002.

UWWTP: τα επίπεδα επεξεργασίας και τα αποτελέσματα παρακολούθησης

Και οι 60 Ε.Ε.Α. διεξήγαγαν την απαιτούμενη δευτεροβάθμια επεξεργασία. 39 από αυτές πραγματοποιούσαν αυστηρότερη επεξεργασία, και μόνο τα αποτελέσματα παρακολούθησης του σταθμού επεξεργασίας αστικών λυμάτων της Τρίπολης δεν ήταν σε συμμόρφωση για τις παραμέτρους BOD₅ και COD.

Οικισμοί: τα επίπεδα επεξεργασίας και τα αποτελέσματα παρακολούθησης

Οι 60 (από τους 72) οικισμούς (ή 90% του συνολικού παραγόμενου φορτίου) είχαν την απαιτούμενη δευτεροβάθμια ή αυστηρότερη επεξεργασία και 59 (από τους 72) είχαν παρουσιάσει αποτελέσματα παρακολούθησης σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της Οδηγίας. Μόνο τα αποτελέσματα παρακολούθησης της Τρίπολης (30000 ι.π.) δεν ήταν σε συμμόρφωση με την Οδηγία.

12 οικισμοί δεν διέθεταν κανενός είδους επεξεργασία ή ήταν εξοπλισμένοι μόνο με εγκαταστάσεις πρωτοβάθμιας επεξεργασίας.

Μέρος Β - ευαίσθητες και δυνητικά ευαίσθητες περιοχές: επίπεδα επεξεργασίας και αποτελέσματα παρακολούθησης

Η αξιολόγηση αυτή αφορούσε τρεις οικισμούς που είχε δηλωθεί από την Ελλάδα ότι διέθεταν σε κανονικές περιοχές, αλλά οι οποίοι, σύμφωνα με την Επιτροπή, διέθεταν σε:

- (α) δυνητικά ευαίσθητες περιοχές (Έδεσσα, Βόλος) και
- (β) λεκάνη απορροής ευαίσθητης περιοχής (Ιωάννινα).

Ως εκ τούτου, τα λύματα από αυτούς τους οικισμούς απαιτούσαν αυστηρότερη επεξεργασία.

UWWTP: τα επίπεδα επεξεργασίας και τα αποτελέσματα παρακολούθησης

Μόνο οι οικισμοί του Βόλου και των Ιωαννίνων εξυπηρετούνταν από εγκατάσταση επεξεργασίας αστικών λυμάτων, το 2002. Η εγκατάσταση επεξεργασίας αστικών λυμάτων του Βόλου είχε την απαιτούμενη αυστηρότερη επεξεργασία για απομάκρυνση του ολικού αζώτου και φωσφόρου. Ο σταθμός επεξεργασίας αστικών λυμάτων των Ιωαννίνων διέθετε μόνο δευτεροβάθμια επεξεργασία. Τα αποτελέσματα και των δύο Ε.Ε.Λ. βρίσκονταν σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της Οδηγίας ως προς τις παραμέτρους BOD₅ και COD το 2002.

Οικισμοί: τα επίπεδα επεξεργασίας και τα αποτελέσματα παρακολούθησης

Τουλάχιστον τρεις από τους εν λόγω οικισμούς (έτος αναφοράς 2002) πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε περιοχές οι οποίες απαιτούσαν, σύμφωνα με τη γνώμη της Επιτροπής αυστηρότερη επεξεργασία, δηλαδή απομάκρυνση των θρεπτικών συστατικών (N, P). Δεδομένου ότι η Ελλάδα είχε αναφέρει ότι οι οικισμοί αυτοί διέθεταν σε κανονικές περιοχές, ήταν διαθέσιμα αποτελέσματα παρακολούθησης μόνο για τις παραμέτρους BOD₅ και COD (δηλαδή ήταν δυνατός ο έλεγχος συμμόρφωσης μόνο για τη δευτεροβάθμια επεξεργασία). Τα αποτελέσματα παρακολούθησης για το Βόλο και τα Ιωάννινα ήταν σε συμμόρφωση ενώ η Έδεσσα δεν διέθετε κανενός είδους επεξεργασία το 2002.

4.3.2.3 Συμπεράσματα

Έως τις 31 Δεκεμβρίου 2002, 62 από τους 75 οικισμούς που είχε αναφέρει η Ελλάδα ότι διέθεταν σε κανονικές περιοχές ήταν εξοπλισμένοι με τουλάχιστον δευτεροβάθμια επεξεργασία και 61 παρουσίαζαν αποτελέσματα παρακολούθησης για τη δευτεροβάθμια επεξεργασία σε συμμόρφωση με την Οδηγία. Η Επιτροπή θεωρούσε ότι 3 (από 75) ακόμη οικισμοί απαιτούσαν απαιτούν αυστηρότερη επεξεργασία. Ακόμη 13 οικισμοί δεν διέθεταν κανενός είδους επεξεργασία λυμάτων ή ήταν εξοπλισμένοι μόνο με προεπεξεργασία κατά την 01/01/2003.

4.3.3 Επεξεργασία λυμάτων σε μεγάλες πόλεις

4.3.3.1 Αποτελέσματα αξιολόγησης των μεγάλων πόλεων

Η Ελλάδα είχε αναφέρει πέντε μεγάλες πόλεις (οικισμός ή ομάδα των οικισμών που αποτελούσαν μια μεγάλη πόλη με φορτίο άνω των 150000 ι.π.) - Αθήνα, Μεταμόρφωση, Θεσσαλονίκη, Ηράκλειο και Πάτρα.

Έως την 1η Ιανουαρίου 2003, η κατάσταση της επεξεργασίας λυμάτων στις πόλεις αυτές είχε ως εξής:

- Η Αθήνα (3.500.000 ι.π.) διέθετε σε ευαίσθητη περιοχή όπως είχε προσδιοριστεί τον Απρίλιο του 2002 και πραγματοποιούσε μόνο πρωτοβάθμια επεξεργασία. Αυστηρότερη επεξεργασία (απομάκρυνση ολικού αζώτου) είχε προγραμματιστεί να τεθεί σε εφαρμογή από τις αρχές του 2004.
- Η Μεταμόρφωση (540000 ι.π.) την 1η Ιανουαρίου 2003 εξακολουθούσε να θεωρείται ότι απέρριπτε σε κανονική περιοχή. Από τις αρχές του 2004, ήταν συνδεδεμένη με το σταθμό επεξεργασίας αστικών λυμάτων της Αθήνας.
- Η Θεσσαλονίκη (1.100.000 ι.π.) διέθετε τα λύματά της σε ευαίσθητη περιοχή (όπως ορίστηκε τον Απρίλιο του 2002), και εφήρμοζε δευτεροβάθμια επεξεργασία σε συνδυασμό με απομάκρυνση αζώτου (ημερομηνία αναφοράς 1η Ιανουαρίου 2003).
- Το Ηράκλειο (150000 ι.π.): διέθετε σε κανονική περιοχή (Μεσόγειος Θάλασσα) και εφήρμοζε δευτεροβάθμια επεξεργασία σε συνδυασμό με απομάκρυνση αζώτου.

- Η Πάτρα (180000 ι.π.) διέθετε σε κανονική περιοχή (Μεσόγειος Θάλασσα) και εφήρμοζε δευτεροβάθμια επεξεργασία σε συνδυασμό με απομάκρυνση ολικού αζώτου και φωσφόρου.

4.3.3.2 Συμπεράσματα

Οι τρεις μεγάλες ελληνικές πόλεις που διέθεταν σε ευαίσθητες περιοχές ήταν εξοπλισμένες με εγκαταστάσεις αυστηρότερης επεξεργασίας από το 2004. Οι δύο μεγάλες πόλεις που διέθεταν σε κανονικές περιοχές ήταν σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις επεξεργασίας της Οδηγίας.

Ο οικισμός Ελευσίνα-Ασπρόπυργος που είχε αναφερθεί στη δεύτερη έκθεση της Επιτροπής (για το έτος 1998) ως πόλη με πάνω από 150000 ι.π δεν είχε κανενός είδους επεξεργασία, κατάσταση η οποία δεν είχε αλλάξει μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2003. Παρά το γεγονός ότι στα πλαίσια της 3^{ης} Έκθεσης της Επιτροπής η Ελλάδα είχε δηλώσει ότι το φορτίο είχε πέσει κάτω από 150000 ι.π., καθώς αυτός ο οικισμός διέθετε σε ευαίσθητη περιοχή, θα έπρεπε να εφαρμόζει πιο εκτεταμένη της δευτεροβάθμιας επεξεργασία.

4.3.4 Τελευταίες ενημερώσεις - 2004-2006

- ❖ Το 2005, η εγκατάσταση επεξεργασίας που εξυπηρετούσε την πόλη της Αθήνας, βρισκόταν σε πλήρη συμμόρφωση με την απαίτηση για αυστηρότερη επεξεργασία. Ωστόσο εξακολουθούσαν να υπάρχουν ορισμένα προβλήματα σχετικά με τη διαχείριση και διάθεση της παραγόμενης ιλύος που παραγόταν στην εξής εγκατάσταση.
- ❖ Στις 24/06/2004 το Δικαστήριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων καταδίκασε την Ελλάδα για τη μη λήψη των μέτρων που είχαν κριθεί αναγκαία για την κατασκευή συστήματος συλλογής των αστικών λυμάτων από την περιοχή του Θριασίου Πεδίου (οικισμός Ελευσίνας-Ασπροπύργου) και για τη μη υποβολή των αστικών λυμάτων της περιοχής σε πιο εκτεταμένη της δευτεροβάθμιας επεξεργασία πριν από την διάθεσή τους στην ευαίσθητη περιοχή του Κόλπου της Ελευσίνας, αφού είχε αποτύχει να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις της υπό τα άρθρα 3 (1) και 5 (2) της Οδηγίας. Η μονάδα επεξεργασίας αναμενόταν να λειτουργήσει μετά το τέλος του 2009.

4.4 5^Η ΕΚΘΕΣΗ

Έως τις 30 Νοεμβρίου 2008, η Ελλάδα δεν είχε ανταποκριθεί στο αίτημα της Επιτροπής για υποβολή εκθέσεων βάσει του άρθρου 15 της Οδηγίας για την επεξεργασία των αστικών αποβλήτων. Για το λόγο αυτό, δεν παρουσιάστηκαν πληροφορίες για την Ελλάδα στην 5^η Έκθεση Εφαρμογής.

Στο πλαίσιο αυτό, το 2009, η Επιτροπή κίνησε διαδικασία επί παραβάσει κατά της Ελλάδας για μη υποβολή έκθεσης αναφοράς βάσει του άρθρου 15 της Οδηγίας.

Στις 25 Οκτωβρίου 2007, εκδόθηκε απόφαση του Δικαστηρίου η οποία δήλωνε ότι η Ελλάδα είχε παραλείψει να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις της υπό τα άρθρα 3 και / ή 4 της Οδηγίας για 23 οικισμούς (υπόθεση C-440/06).

4.5 6^Η ΕΚΘΕΣΗ

Η Ελλάδα υπέβαλε τις πληροφορίες για την έκθεση αναφοράς εντός της επίσημης προθεσμίας για την 6^η Έκθεση Εφαρμογής της UWWTD και απέστειλε εκ νέου ένα διορθωμένο σύνολο δεδομένων του Μάη 2010. Η ημερομηνία αναφοράς των υποβληθέντων δεδομένων ήταν η 31η Δεκεμβρίου 2007.

4.5.1 Αποδέκτες

Ευαίσθητες περιοχές

Η Ελλάδα εφήρμοξε το άρθρο 5 (2,3) της Οδηγίας και είχε προσδιορίσει 46 ευαίσθητες περιοχές, καθώς και 34 λεκάνες υδροσυλλογής ευαίσθητων περιοχών το 1999 (με εξαίρεση τον ευαίσθητο εσωτερικό τμήμα του Σαρωνικού Κόλπου, το οποίο ορίστηκε το 2002 ως ευαίσθητος αποδέκτης και τους δυνητικά ευαίσθητους Κηφισό Αττικής και Ανθεμούντα).

4.5.2 Επισκόπηση του οικισμών που πραγματοποιούν απορρίψεις σε διαφορετικούς αποδέκτες

Για την ημερομηνία αναφοράς 31 Δεκεμβρίου 2007 η Ελλάδα είχε αναφέρει 245 οικισμούς με ι.π. ≥ 2.000 με παραγόμενο φορτίο ίσο με 11.261.988 ι.π.

169 από αυτούς τους οικισμούς (ή 87,2% του συνολικού παραγόμενου φορτίου) διέθεταν αποχετευτικά δίκτυα συλλογής καθώς και υλοποιημένες εγκαταστάσεις δευτεροβάθμιας επεξεργασίας. Ωστόσο, είχε σημειωθεί ότι ορισμένα δίκτυα αποχέτευσης οικισμών ενώ ήταν κατασκευασμένα, δεν λειτουργούσαν. 145 οικισμοί (ή 85,8% του συνολικού παραγόμενου φορτίου) διέθεταν υλοποιημένες εγκαταστάσεις αυστηρότερης της δευτεροβάθμιας επεξεργασίας.

Όλοι οι οικισμοί βρίσκονταν σε συμμόρφωση με το άρθρο 3 της Οδηγίας. Ωστόσο, 185 από τους 245 οικισμούς (ή το 43% του συνολικού παραγόμενου φορτίου) παρουσίασαν αμφίβολη συμμόρφωση η οποία οφειλόταν στο γεγονός ότι περισσότερο από το 2% (ή περισσότερο από 2000 ι.π.) του παραγόμενου φορτίου συλλεγόταν και επεξεργαζόταν μέσω IAS.

139 οικισμοί ≥ 2.000 ι.π. υπόκειντο στις απαιτήσεις επεξεργασίας για τα λύματα του άρθρου 4 της Οδηγίας. Από αυτούς, 77 οικισμοί και το 95,7% του παραγόμενου φορτίου κρίθηκαν

σύμφωνοι με τις απαιτήσεις του άρθρου 4. 30 οικισμοί που κυμαίνονταν μεταξύ 2000 ι.π. και 10000 ι.π και διέθεταν σε παράκτια ύδατα, δεν υπόκειντο σε συμμόρφωση. Για 76 οικισμούς (615779 ι.π.), των οποίων το συνολικό παραγόμενο φορτίο συλλεγόταν και επεξεργαζόταν με IAS, το άρθρο 4, δεν ίσχυε.

Δεκατρείς (13) οικισμοί ≥ 2.000 ι.π με συνολικό παραγόμενο φορτίο 406350 ι.π. υπάγονταν στις διατάξεις του Άρθρο 5. Από αυτούς, οι έντεκα (11) οικισμοί (και 83,5% του παραγόμενου φορτίου) κρίθηκαν συμμορφούμενοι με τις απαιτήσεις του άρθρου 5. Τρεις (3) οικισμοί, με φορτίο από 6284367 ι.π. δεν ήταν έως τότε σε συμμόρφωση με το άρθρο 5, καθώς εκκρεμούσε μεταβατική περίοδος λόγω του μεταγενέστερου χαρακτηρισμού τους ως απορρίπτες σε ευαίσθητους αποδέκτες.

4.5.3 Οικισμοί που πραγματοποιούν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές

Επτά (7) οικισμοί με συνολικό παραγόμενο φορτίο 6.412.591 ι.π. διέθεταν τα λύματά τους σε ευαίσθητες περιοχές και έπρεπε να τηρούν το όριο του αζώτου και 26 οικισμοί με συνολικό παραγόμενο φορτίο 497196 ι.π. διέθεταν τα λύματά τους σε ευαίσθητες περιοχές σύμφωνα με τα κριτήρια N και P, υπό το άρθρο 5 (2,3). Το 100% του συνολικού παραγόμενου φορτίου είχε αναφερθεί ότι συλλεγόταν σε αποχετευτικά δίκτυα συλλογής, γεγονός που υποδείκνυε πλήρη συμμόρφωση όλων των οικισμών με το άρθρο 3 της Οδηγίας.

Όσον αφορά στο φορτίο των 7 οικισμών που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές σύμφωνα με το κριτήριο N, οι 3 οικισμοί που υπόκειντο στο άρθρο 4, βρίσκονταν σε πλήρη συμμόρφωση με τις αντίστοιχες απαιτήσεις. Τρεις άλλοι οικισμοί ήταν αντικείμενο συμμόρφωσης καθώς το μέγεθός τους κυμαινόταν μεταξύ 2000 και 10000 ι.π. και πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε παράκτια ύδατα. Για έναν οικισμό το παραγόμενο φορτίο στο σύνολό του επεξεργαζόταν μέσω μεμονωμένων συστημάτων επεξεργασίας (IAS) και ως εκ τούτου δεν υπόκειται στο άρθρο 4. Το άρθρο 5 δεν εφαρμοζόταν έως τότε είτε επειδή το συνολικό φορτίο υφίστατο επεξεργασία μέσω IAS ή επειδή εξακολουθούσαν να εκκρεμούν μεταβατικές περίοδοι λόγω του μεταγενέστερου χαρακτηρισμού των αποδεκτών τους ως ευαίσθητων (3 οικισμοί).

Όσον αφορά στο φορτίο των 26 οικισμών που πραγματοποιούσαν απορρίψεις σε ευαίσθητες περιοχές σύμφωνα με τα κριτήρια N και P, 19 οικισμοί υπόκειντο σε συμμόρφωση με το

άρθρο 4. Από αυτούς, οι 14 οικισμοί με συνολικό παραγόμενο φορτίο 415350 βρίσκονταν σε πλήρη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του άρθρου 4. Για επτά (7) οικισμούς το παραγόμενο φορτίο στο σύνολό του επεξεργαζόταν μέσω μεμονωμένων συστημάτων επεξεργασίας (IAS) και κατά συνέπεια δεν υπόκειντο στο άρθρο 4. Δεκατρείς (13) οικισμοί (406350 ι.π.) διέπονταν από το άρθρο 5, το 83,5% του οποίου βρισκόταν σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του άρθρου 5.

4.5.4 Οικισμοί που πραγματοποιούν απορρίψεις σε περιοχές κανονικής ευαισθησίας

212 οικισμοί με συνολικό παραγόμενο φορτίο 4.352.201 ι.π. διέθεταν τα λύματά τους σε περιοχές κανονικής ευαισθησίας. Όλοι οι οικισμοί ήταν σε συμμόρφωση με το άρθρο 3. Το 86,6% του φορτίου που υπόκειται στο άρθρο 4 αναφέρθηκε συμμορφούμενο με το άρθρο 4 της Οδηγίας. Το άρθρο 5 δεν σχετίζεται με οικισμούς που διαθέτουν σε περιοχές κανονικής ευαισθησίας.

4.5.5 Επεξεργασία λυμάτων στις μεγάλες πόλεις / σημαντικές απορρίψεις

Η Ελλάδα είχε δηλώσει 6 μεγάλες πόλεις (συνολικό παραγόμενο φορτίο 7.270.000 ι.π.) με πληθυσμό μεγαλύτερο από 150000 ι.π., την Πάτρα, το Βόλο, το Ηράκλειο Κρήτης, τη Μεταμόρφωση, τη Θεσσαλονίκη και την Αθήνα.

Φορτίο ίσο με 6.804.700 ι.π. συλλεγόταν σε αποχετευτικά δίκτυα συλλογής και 465300 ι.π. υφίστατο επεξεργασία μέσω μεμονωμένων συστημάτων επεξεργασίας (IAS). Καθώς περισσότερο από 2% και / ή περισσότερο από 2000 ι.π. του συνολικού παραγόμενου φορτίου συλλεγόταν και επεξεργαζόταν με IAS, η συμμόρφωση με το άρθρο 3 για την Πάτρα, το Βόλο, το Ηράκλειο, τη Θεσσαλονίκη και τη Μεταμόρφωση κρίθηκε αμφίβολη. Μόνο στην Αθήνα το 100% του παραγόμενου φορτίου συλλεγόταν σε αποχετευτικό δίκτυο.

Φορτίο ίσο με 6.8047.00 ι.π. αναφέρθηκε συμμορφούμενο με τα αποτελέσματα της παρακολούθησης για τη δευτεροβάθμια επεξεργασία, και κατ'επέκταση και οι 6 μεγάλες πόλεις / σημαντικές απορρίψεις βρίσκονταν σε συμμόρφωση με το άρθρο 4.

Η Θεσσαλονίκη και η Αθήνα διέθεταν τα λύματά τους σε ευαίσθητες περιοχές, στο Θερμαϊκό Κόλπο και στο εσωτερικό τμήμα του Σαρωνικού Κόλπου αντίστοιχα. Οι υπόλοιπες τέσσερις μεγάλες πόλεις διέθεταν σε «κανονικές» περιοχές και επομένως δεν υπόκειντο στις απαιτήσεις του άρθρου 5 (2,3).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ «για την επεξεργασία και διάθεση αστικών λυμάτων», όπως αυτή τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/15/ΕΕ, έχει ως στόχο την προστασία του περιβάλλοντος από τις επιπτώσεις της διάθεσης ανεπεξεργαστων ή ανεπαρκώς επεξεργασμένων αστικών και ορισμένων βιομηχανικών λυμάτων και των παραπροϊόντων τους. Στην Ελλάδα η εν λόγω Οδηγία ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την Κ.Υ.Α. 5673/400/1997 (Φ.Ε.Κ. 192Β/14-3-1997), με τίτλο "Μέτρα και Όροι για την επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων". Το 1999 καθορίστηκε ο κατάλογος των ευαίσθητων αποδεκτών (Κ.Υ.Α. 19661/1982/1999 (Φ.Ε.Κ. 1811Β/29-9-1999), ο οποίος επικαιροποιήθηκε το 2002 (Κ.Υ.Α. 48392/939/3-2-2002 (Φ.Ε.Κ. 405Β/3-4-2002)).

Σε εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 15 της Οδηγίας υποβάλλονται ανά διετία στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Ε.Ε.) όλες οι απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ στη χώρα μας (συλλογή, επεξεργασία και διάθεση των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων), αλλά και στα υπόλοιπα Κράτη Μέλη. Για τη διετία 2007-2008, η Ε.Ε. μετά από επεξεργασία των στοιχείων που υποβλήθηκαν από τα κράτη - μέλη δημοσίευσε την 6η Έκθεση για την Εφαρμογή της Επεξεργασίας των αστικών λυμάτων - 6th Summary Report on Implementation of the Urban Waste Water Treatment.

Επίσης, βάσει του άρθρου 16 της Οδηγίας, τα Κράτη Μέλη είναι υποχρεωμένα να μεριμνούν για την ανά διετία δημοσίευση δεδομένων σε Έκθεση Αναφοράς (Situation Report), σχετικά με την κατάσταση της διάθεσης των αστικών λυμάτων τους και της παραγόμενης ιλύος, με στόχο τον έλεγχο συμμόρφωσής τους με την Οδηγία, αλλά και την ευρύτερη ενημέρωση των πολιτών για θέματα περιβάλλοντος. Η Ελλάδα δημοσίευσε το 2009 την πιο πρόσφατη έκθεση αναφοράς.

5.2 ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

5.2.1 Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων




Στο πλαίσιο των απαιτήσεων της Οδηγίας, ολοκληρώθηκε και λειτουργεί η Εθνική Βάση Δεδομένων, για την δια μέσω διαδικτύου εισαγωγή των αποτελεσμάτων παρακολούθησης της λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) και την άμεση παρακολούθηση της πορείας εφαρμογής της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ στην Ελλάδα. Η καταχώρηση όλων των στοιχείων και λειτουργικών δεδομένων των ΕΕΛ έχει ήδη ξεκινήσει και πραγματοποιείται απευθείας από τους αρμόδιους φορείς λειτουργίας τους.

Στη βάση καταχωρούνται και είναι διαθέσιμα στο κοινό τεχνικά και λειτουργικά δεδομένα των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων στην Ελλάδα, πληροφορίες για τον τρόπο διάθεσης ή επαναχρησιμοποίησης των λυμάτων και της ιλύος και οι περιβαλλοντικοί όροι για κάθε εγκατάσταση. Τα λειτουργικά δεδομένα αξιολογούνται, και ελέγχεται για κάθε εγκατάσταση η συμμόρφωση με τις επιταγές της νομοθεσίας περί επεξεργασίας και διάθεσης αστικών λυμάτων.

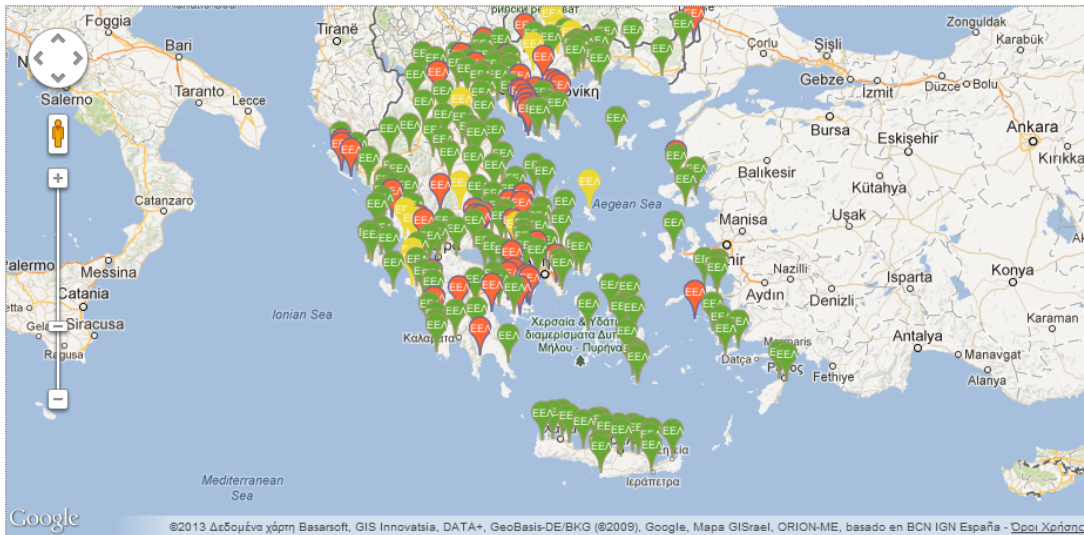
Όπως φαίνεται και στις εικόνες που ακολουθούν, απεικονίζονται σε χάρτη όλες οι Εγκαταστάσεις Βιολογικού Καθαρισμού της χώρας, ενώ τα χρώματα τις διακρίνουν σε ενεργές εγκαταστάσεις που έχουν υποβάλλει επαρκή λειτουργικά και ποιοτικά δεδομένα (πράσινες), σε ενδεχομένως ενεργές εγκαταστάσεις που όμως έχουν υποβάλλει ελλιπή ή καθόλου δεδομένα (κόκκινες) και σε αδρανείς εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (κίτρινες).

Βιολογικοί Καθαρισμοί

Η ενημέρωση και δημόσια προβολή των λειτουργικών δεδομένων είναι συνεχής καθώς βρίσκεται σε εξέλιξη η εισαγωγή στοιχείων και μετρήσεων από τους υπεύθυνους λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων.

-  Ο υπεύθυνος λειτουργίας της Ε.Ε.Λ. έχει υποβάλλει δεδομένα για τη συγκεκριμένη Ε.Ε.Λ.
-  Το σύμβολο υποδεικνύει πως η βάση δεδομένων δεν περιλαμβάνει ακόμα στοιχεία για τη συγκεκριμένη Ε.Ε.Λ.
-  Το σύμβολο υποδεικνύει πως η Ε.Ε.Λ. αδρανει.

Επιλογή: ΑΓΙΑ

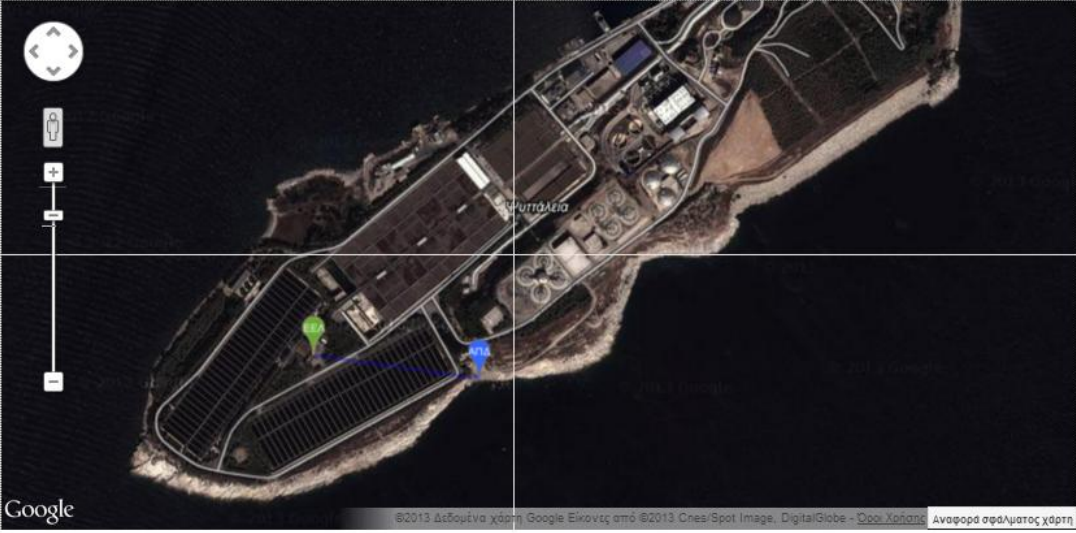


Εικόνα 5.1: Χάρτης δεδομένων όλων των Εγκαταστάσεων Βιολογικού Καθαρισμού της Ελλάδας - Εθνική Βάση Δεδομένων Λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.

Επιπλέον, για τις ταξινομημένες είτε αλφαβητικά είτε ανά υδατικό διαμέρισμα Ε.Ε.Λ., παρατίθενται εικόνες και γενικά στοιχεία σχετικά με την κατασκευή και τη λειτουργία τους.

Αρχική Βιολογικοί Καθαρισμοί Ανακοινώσεις Επικοινωνία

ΨΥΤΑΛΛΕΙΑ
GR30001011
Υδατικό Διαμέρισμα: 06 - Αττική



©2013 Δεδομένα χάρτη Google Εικόνες από ©2013 Cnes/Spot Image, DigitalGlobe - Data Collection Αναφορά σφάλματος χάρτη

Γενικά

Φορέας: **ΕΥΔΑΠ**
Πρόγραμμα χρηματοδότησης κατασκευής - Π/Υ: -
Ημ/νία ολοκλήρωσης κατασκευής: -
Ημ/νία έναρξης λειτουργίας: **1/11/1994**
Ημ/νία λήξης Περιβαλλοντικών Όρων: **31/1/2014** - [Κατεβάστε την Απόφαση Έγκρισης Π.Ο.](#)

Εικόνα 5.2: Δεδομένα χάρτη Google – εικόνες από το Digital- Εθνική Βάση Δεδομένων Λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.

Αναφέρονται οι εξυπηρετούμενοι οικισμοί για κάθε Ε.Ε.Λ. των οποίων τα λύματα μεταφέρονται μέσω δικτύου αποχέτευσης αλλά και μέσω βυτιοφόρων εφόσον η εγκατάσταση δέχεται βοθρολύματα, και οι αντίστοιχοι ισοδύναμοι πληθυσμοί καθώς και οι βιομηχανίες που ενδεχομένως απορρίπτουν τα απόβλητα τους στην εκάστοτε Ε.Ε.Λ.. Ακόμη, παρέχονται αναλυτικά στοιχεία που αφορούν στα φορτία και τις παροχές εισόδου.

Εξυπηρετούμενοι οικισμοί

➤ Οικισμοί που εξυπηρετούνται από τον βιολογικό καθαρισμό μέσω δικτύου αποχέτευσης.

Οικισμός	Κωδικός	Πληθ. Αιχμής (Μ.Ι.Π.) ▾	Ποσοστό % Δ.Α.	Τύπος δικτύου
ΑΘΗΝΑ		5.200.000	100	Μικτό
5.200.000				

➤ Τα βοθρολύματα από τους παρακάτω οικισμούς μεταφέρονται στο βιολογικό καθαρισμό με βυτιοφόρα.

Οικισμός	Πληθ. Αιχμής (Μ.Ι.Π.) ▾
Δεν υπάρχουν στοιχεία προς εμφάνιση	

Συνδεδεμένες βιομηχανίες

➤ Σύμφωνα με τον υπεύθυνο της εγκατάστασης, ο βιολογικός καθαρισμός δεν δέχεται και δεν επεξεργάζεται βιομηχανικά λύματα.

Εισερχόμενα φορτία

Δυναμικότητα κατασκευασμένης εγκατάστασης:	5.630.000 ι.κ.	
	<u>Μέσο (Ετήσιος Μέσος Όρος)</u>	<u>Μέγιστο</u>
Συνολικό εισερχόμενο φορτίο στην Ε.Ε.Λ. (Kg BOD5/day):	215.700	246.600
Εισερχόμενο φορτίο από λύματα (Kg BOD5/day):	215.700	246.600
Εισερχόμενο φορτίο από βοθρολύματα (Kg BOD5/day):		

Παροχή

	<u>Μέσο (Ετήσιος Μέσος Όρος)</u>	<u>Μέγιστο</u>
Συνολική εισερχόμενη παροχή στην Ε.Ε.Λ. (m ³ /day):	-	-
Εισερχόμενη παροχή λυμάτων (m ³ /day):	-	-
Εισερχόμενη παροχή βοθρολυμάτων (m ³ /day):	-	-

Εικόνα 5.3: Στοιχεία Ε.Ε.Λ. Ψυτάλειας - Εθνική Βάση Δεδομένων Λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.

Παρατίθενται ακόμη, τεχνικά και λειτουργικά δεδομένα των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων στην Ελλάδα και πληροφορίες για τον τρόπο διάθεσης ή επαναχρησιμοποίησης των λυμάτων και της ιλύος.

Γραμμή επεξεργασίας λυμάτων

- ✓ Πρωτοβάθμια
- ✓ Δευτεροβάθμια
- ✓ Απομάκρυνση Αζώτου
- ✓ Άλλη επεξεργασία
 - ✓ Στην Ψυττάλεια εφαρμόζεται προχωρημένη δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία με αφαίρεση Αζώτου

Γραμμή επεξεργασίας υλούς

- ✓ Πάχυνση
- ✓ Σταθεροποίηση
- ✓ Αφυδάτωση

Διάθεση επεξεργασμένης εκροής - Αποδέκτης

Κωδικός: GR3000010110
 Ονομασία: ΕΣΩ ΣΑΡΩΝΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ
 Κατηγορία: Θάλασσα
 Χαρακτηρισμός: Ευαίσθητος



Επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων

	Παροχή (m ³ /έτος)
Σύνολο:	-
Άρδευση:	-
Βιομηχανία:	-
Άλλη μέθοδος:	-

Διάθεση παραγόμενης λυματολάσπης

	Ξηρά Στερεά (Kg DS/έτος)
Σύνολο:	38.543.140
Γεωργία - Έδαφος:	-
Διάθεση σε ΧΥΤΑ:	-
Καύση:	38.543.140
Άλλη μέθοδος:	-

Ποσοστό στερεών της αφυδατωμένης λάσπης (%): -

Εικόνα 5.4: Χαρακτηριστικά λειτουργίας Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας - Εθνική Βάση Δεδομένων Λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.

Τέλος, δίνονται οι περιβαλλοντικοί όροι για κάθε εγκατάσταση και τα λειτουργικά δεδομένα αξιολογούνται, και ελέγχεται για κάθε εγκατάσταση η συμμόρφωση με τις επιταγές της νομοθεσίας περί επεξεργασίας και διάθεσης αστικών λυμάτων.

Έλεγχος λειτουργίας - Απαιτήσεις συμμόρφωσης

➤ Ικανοποιούνται τα απαιτούμενα όρια εκροής από την εγκατάσταση; Λειτουργεί σωστά ο βιολογικός καθαρισμός; Η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ και η ΚΥΑ 5673/400/1997 θεσπίζουν τα κριτήρια και τις απαιτήσεις συμμόρφωσης.

Ετος	BOD5	COD	TSS	T-N	T-P
2012	✓	✓	✓	✓	—
2011	✓	✓	✓	✓	—

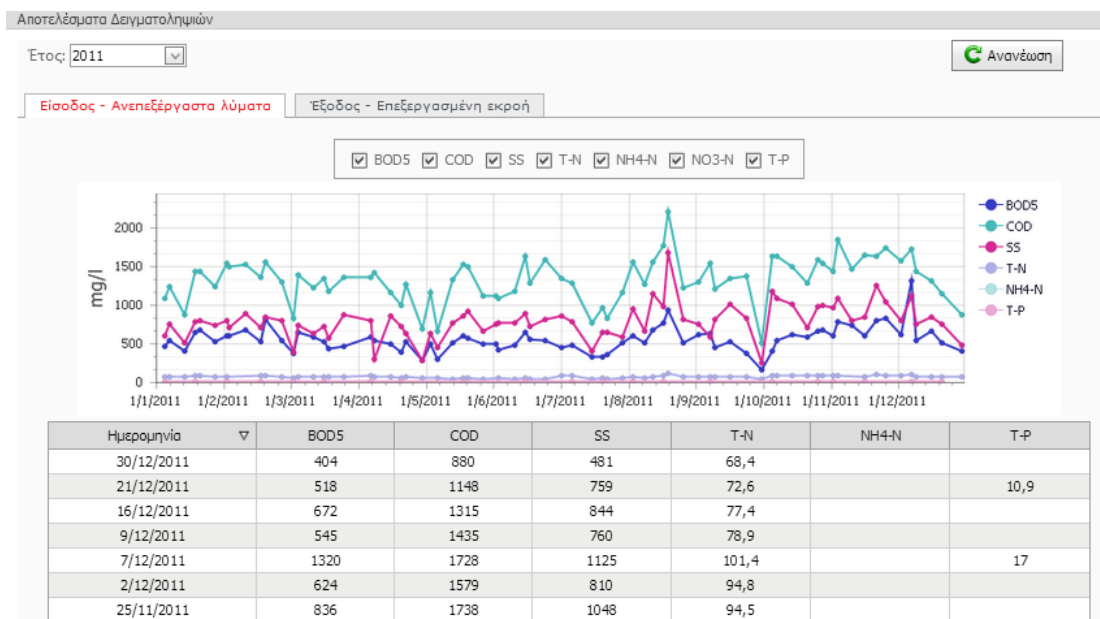
❓ - Ποιά είναι τα κριτήρια συμμόρφωσης;
 - Τι σημαίνουν τα σύμβολα;

Μετρήσεις - Αναλυτικά αποτελέσματα δειγματοληψιών

➤ Η βάση δεδομένων της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων σας δίνει τη δυνατότητα να δείτε αναλυτικά τις μετρήσεις στην είσοδο και την έξοδο των βιολογικών καθαρισμών, όπως έχουν υποβληθεί από τον Υπεύθυνο Λειτουργίας της Ε.Ε.Λ.

Δείτε τα αναλυτικά αποτελέσματα των δειγματοληψιών...

Εικόνα 5.5: Έλεγχος λειτουργίας Ε.Ε.Λ. και Απαιτήσεις Συμμόρφωσης - Εθνική Βάση Δεδομένων Λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.



Εικόνα 5.6: Αποτελέσματα Δειγματοληψιών - Εθνική Βάση Δεδομένων Λειτουργίας των Ε.Ε.Λ.

5.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ Ε.Ε.Α.

5.3.1 Οικισμοί και πληθυσμοί

Η εφαρμογή της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ για την διαχείριση των αστικών λυμάτων προϋποθέτει τον προσδιορισμό των «οικισμών» κατά την έννοια της Οδηγίας, το μέγεθος τους (ισοδύναμος πληθυσμός) και το χαρακτηρισμό της περιοχής στην οποία απορρίπτονται. Ως «οικισμοί» σύμφωνα με την Οδηγία (agglomerations) προσδιορίζονται οι περιοχές στις οποίες ο πληθυσμός ή / και οι οικονομικές δραστηριότητες είναι επαρκώς συγκεντρωμένα ώστε τα αστικά λύματα να μπορούν να συλλέγονται και να διοχετεύονται σε σταθμό επεξεργασίας αστικών λυμάτων ή σε τελικό σημείο απόρριψης.

Από τον παραπάνω ορισμό αλλά και από σχετικό επεξηγηματικό κείμενο της Ε.Ε. «για τις έννοιες και τις ορολογίες που σχετίζονται με την Οδηγία» γίνεται σαφές ότι ο «οικισμός» όπως ορίζεται στην Οδηγία δεν έχει σχέση με διοικητικά καθορισμένες πληθυσμιακές ενότητες (π.χ. Δήμους ή Δημοτικά Διαμερίσματα). Η παραδοσιακή αλλά και διοικητική έννοια του οικισμού θα μπορούσε να ταυτιστεί με την έννοια του «οικισμού» σύμφωνα με την Οδηγία χωρίς ωστόσο να μπορεί να αποκλειστεί η περίπτωση ομάδα οικισμών (συνένωση «οικισμών») να έχει τον βαθμό συγκέντρωσης που χαρακτηρίζει έναν «οικισμό».

Σημαντικές παράμετροι που μπορούν να βοηθήσουν στον προσδιορισμό των «οικισμών» είναι η πυκνότητα του πληθυσμού της περιοχής, η απόσταση ανάμεσα στους οικισμούς της περιοχής με την διοικητική έννοια, ο χρόνος διαδρομής των λυμάτων μέχρι την επιλεγείσα θέση της εγκατάστασης επεξεργασίας και ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός ανά μονάδα μήκους συστήματος συλλογής ενώ σε κάθε περίπτωση απαιτείται μελέτη για την επιλογή της τεχνικοοικονομικά και περιβαλλοντικά βέλτιστης λύσης.

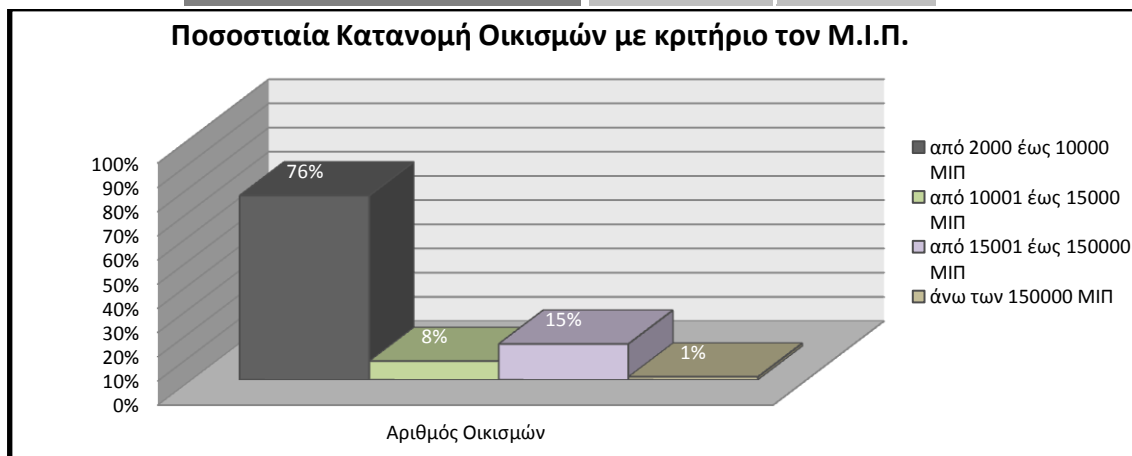
Στην Ελλάδα για την εφαρμογή της Οδηγίας έχουν ληφθεί ως «οικισμοί» οι παραδοσιακοί οικισμοί με την διοικητική έννοια του όρου, με εξαίρεση κάποιες περιπτώσεις, κυρίως μεγάλων πόλεων, όπου θεωρήθηκε ως ενιαίος «οικισμός» ολόκληρος ο δήμος ή το σύνολο κάποιων δήμων. [πηγή: Situation Report 2009]

5.3.1.1 Κατανομή Συνολικού Ισοδύναμου Πληθυσμού σε «Οικισμούς»

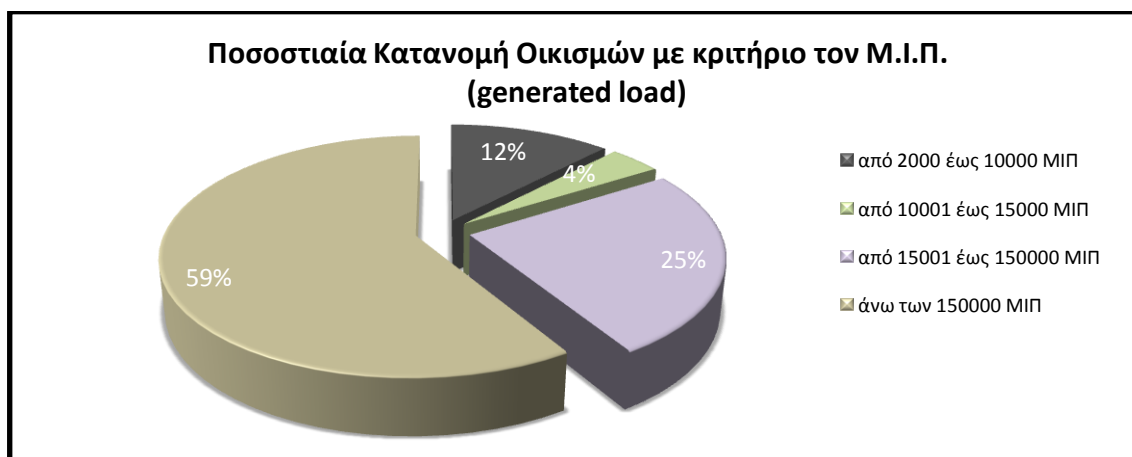
Ακολούθως, κατανέμονται οι «οικισμοί» της Ελλάδας ανά κατηγορία μεγέθους με βάση το παραγόμενο φορτίο σε μονάδες ισοδύναμου πληθυσμού. Τα δεδομένα προέρχονται από τα στοιχεία που υποβλήθηκαν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή για το έτος 2012 με έτος αναφοράς το 2010 για τη συμμόρφωση με το άρθρο 15.

Πίνακας 5.1: Κατανομή Συνολικού Ισοδύναμου Πληθυσμού σε «Οικισμούς».

	Αριθ.	ΟΜΙΠ
από 2.000 έως 10.000 ΜΙΠ	364	1508497
από 10.001 έως 15.000 ΜΙΠ	37	481698
από 15.001 έως 150.000 ΜΙΠ	71	3093085
άνω των 150.000 ΜΙΠ	6	7270000
	478	12353280



Γράφημα 5.1: Ποσοστιαία Κατανομή Οικισμών με κριτήριο τον Μ.Ι.Π



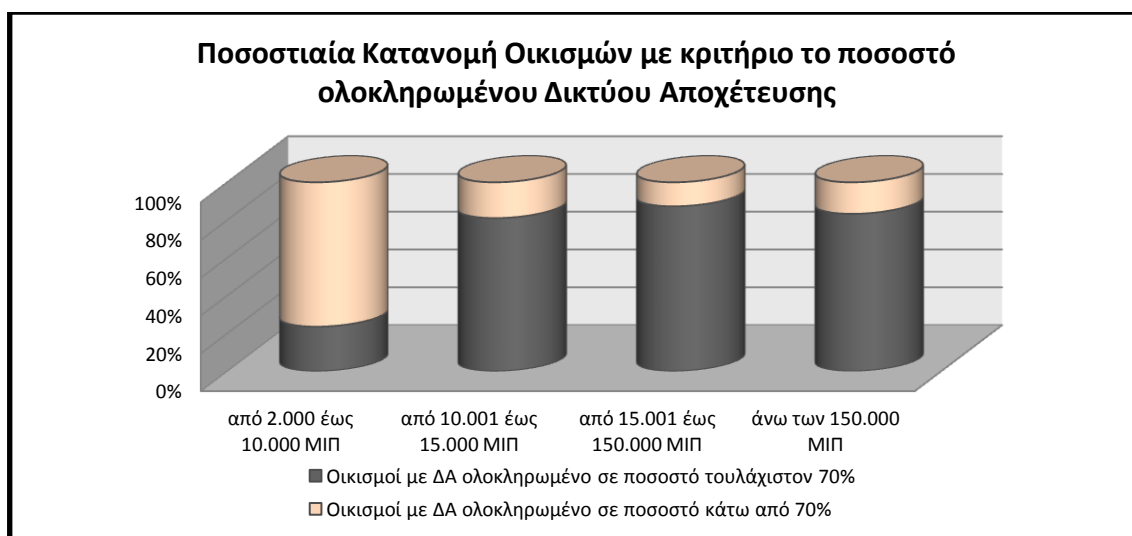
Γράφημα 5.2: Ποσοστιαία Κατανομή Οικισμών με κριτήριο τον Μ.Ι.Π – Συνολικά Παραγόμενο φορτίο σε Μ.Ι.Π.

Σε σύνολο 478 οικισμών:

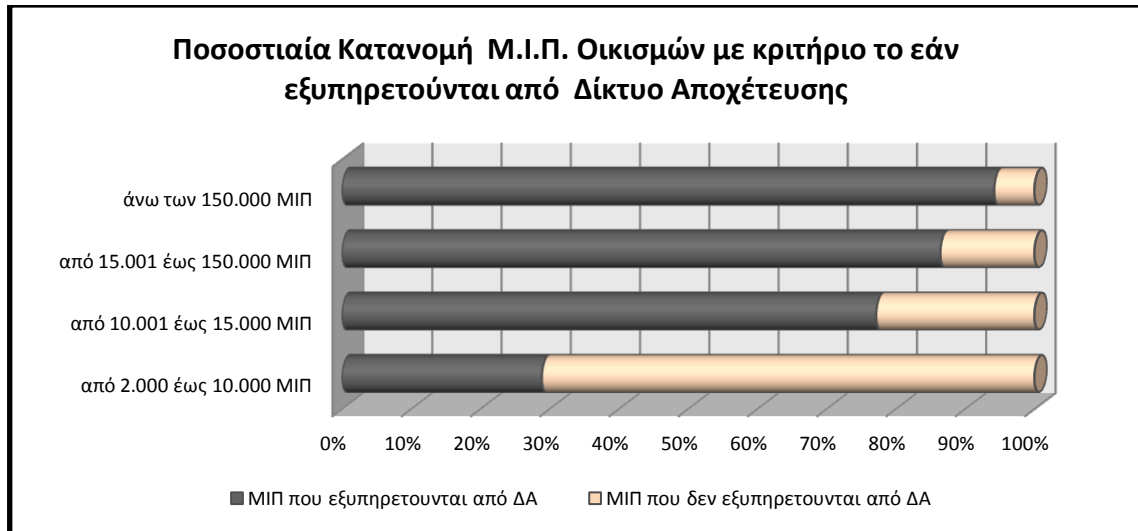
- ❖ 6 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 1%, έχουν Μ.Ι.Π. μεγαλύτερο από 150000 και οι οποίοι παράγουν το 59 % του συνολικά παραγόμενου φορτίου της Ελλάδας (7270000 ι.π. από 12353280 ι.π.).
- ❖ 71 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 15%, έχουν Μ.Ι.Π. μεταξύ 15000 και 150000 και οι οποίοι παράγουν το 25% του συνολικά παραγόμενου φορτίου της Ελλάδας (3093085 ι.π. από 12353280 ι.π.).
- ❖ 37 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 8%, έχουν Μ.Ι.Π. μεταξύ 10000 και 15000 και οι οποίοι παράγουν το 4% του συνολικά παραγόμενου φορτίου της Ελλάδας (481698 ι.π. από 12353280 ι.π.).
- ❖ 364 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 76%, έχουν Μ.Ι.Π. μεταξύ 2000 και 10000 και οι οποίοι παράγουν το 12% του συνολικά παραγόμενου φορτίου της Ελλάδας (1508497 ι.π. από 12353280 ι.π.).

Η συλλογή των λυμάτων από τα δίκτυα αποχέτευσης είναι το αρχικό και αναπόσπαστο στάδιο για τον προγραμματισμό, την υλοποίηση και τη λειτουργία των έργων επεξεργασίας λυμάτων.

Οι εν λόγω οικισμοί δεν εξυπηρετούνται στο σύνολό τους από Ε.Ε.Λ. ούτε και έχουν ολοκληρωμένο το αποχετευτικό τους δίκτυο. Έτσι κρίνεται σκόπιμο να προσδιοριστεί ο αριθμός των οικισμών που εξυπηρετείται από αποχετευτικό δίκτυο σε ποσοστό άνω του 70% αλλά και ο συνολικός ισοδύναμος πληθυσμός που εξυπηρετείται από Δ.Α.. Η αντίστοιχη διαδικασία ακολουθείται για τους οικισμούς και τον αντίστοιχο ισοδύναμο πληθυσμό που εξυπηρετείται από Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων.



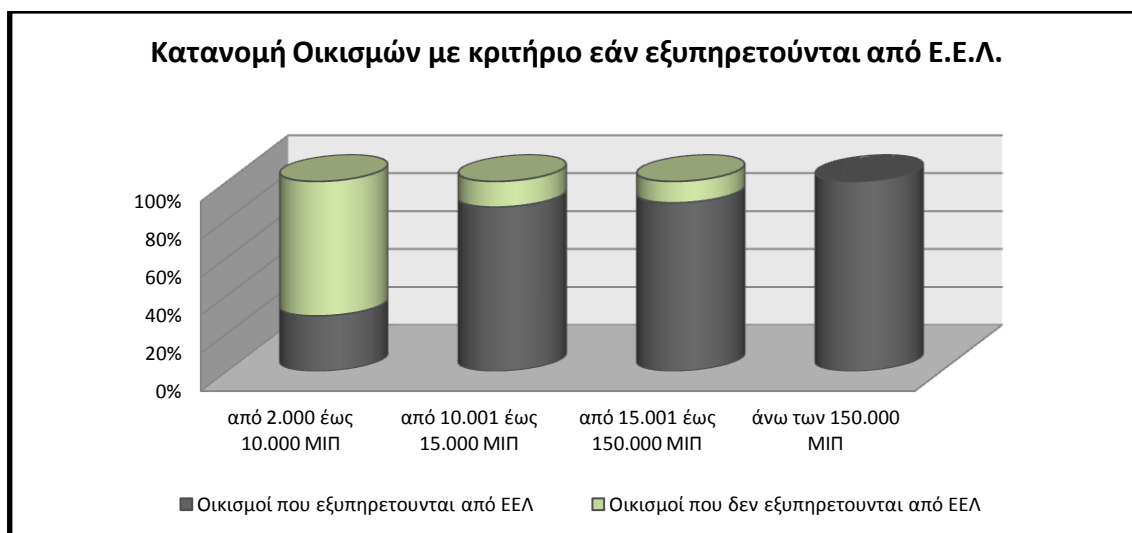
Γράφημα 5.3: Ποσοστιαία Κατανομή Οικισμών με κριτήριο το ποσοστό ολοκληρωμένου Δικτύου Αποχέτευσης



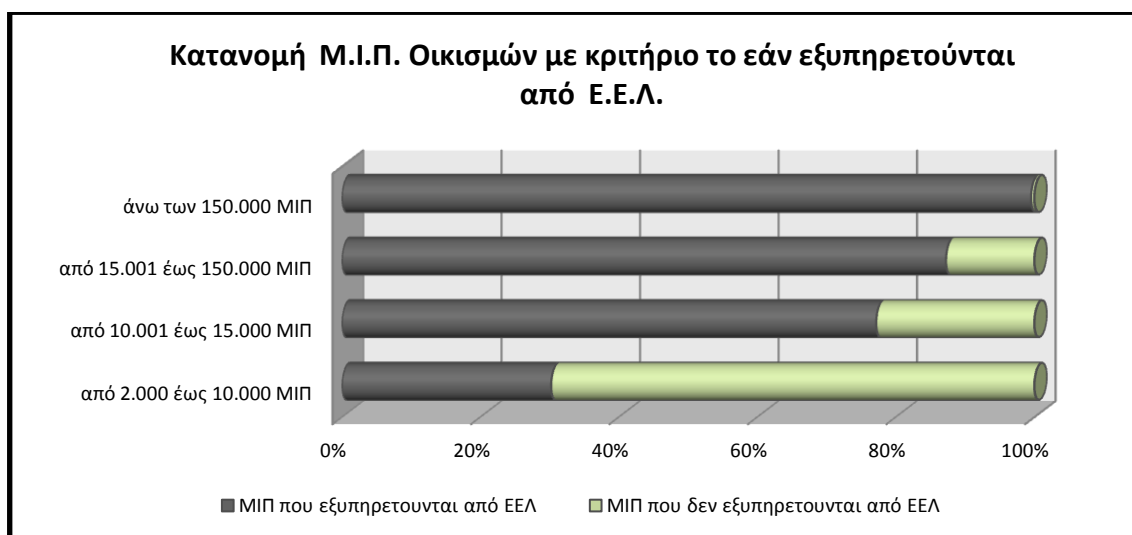
Γράφημα 5.4: Ποσοστιαία Κατανομή Μ.Ι.Π. Οικισμών με κριτήριο το εάν εξυπηρετούνται από Δίκτυο Αποχέτευσης

Σε σύνολο 478 οικισμών:

- ❖ 183 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 38%, διαθέτουν ολοκληρωμένο αποχετευτικό δίκτυο συλλογής σε ποσοστό μεγαλύτερο του 70%. Κατά συνέπεια, ποσοστό 62%, το οποίο αντιστοιχεί σε 295 οικισμούς, έχει κατασκευασμένο αποχετευτικό δίκτυο σε μικρό ποσοστό ενώ εντοπίζονται 279 οικισμοί με ανύπαρκτες υποδομές δικτύων συλλογής.
- ❖ 5 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 83% στο σύνολό τους, με ΜΙΠ >150000 διαθέτουν ολοκληρωμένο αποχετευτικό δίκτυο συλλογής σε ποσοστό μεγαλύτερο του 70%. Ο πληθυσμός που αντιστοιχεί σε αυτούς και εξυπηρετείται από Δ.Α. είναι 6.850.200 ι.π., ήτοι 94% των οικισμών με ΜΙΠ >150000.
- ❖ 62 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 87% στο σύνολό τους, με 15000 < ΜΙΠ < 150000 διαθέτουν ολοκληρωμένο αποχετευτικό δίκτυο σε ποσοστό μεγαλύτερο του 70%. Ο πληθυσμός που αντιστοιχεί σε αυτούς και εξυπηρετείται από Δ.Α. είναι 2.674.149 ι.π., ήτοι 86% των οικισμών με 15000 < ΜΙΠ < 150000.
- ❖ 30 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 81% στο σύνολό τους, με 10000 < ΜΙΠ < 15000 διαθέτουν ολοκληρωμένο αποχετευτικό δίκτυο σε ποσοστό μεγαλύτερο του 70%. Ο πληθυσμός που αντιστοιχεί σε αυτούς και εξυπηρετείται από Δ.Α. είναι 371.785 ι.π., ήτοι 77% των οικισμών με 10000 < ΜΙΠ < 15000.
- ❖ 86 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 24% στο σύνολό τους, με 2000 < ΜΙΠ < 10000 διαθέτουν ολοκληρωμένο αποχετευτικό δίκτυο σε ποσοστό μεγαλύτερο του 70%. Ο πληθυσμός που αντιστοιχεί σε αυτούς και εξυπηρετείται από Δ.Α. είναι 435.721 ι.π., ήτοι 29% του συνολικού πληθυσμού των οικισμών με 2000 < ΜΙΠ < 10000.



Γράφημα 5.5: Ποσοστιαία Κατανομή Οικισμών με κριτήριο το εάν εξυπηρετούνται από Ε.Ε.Λ.



Γράφημα 5.6: Ποσοστιαία Κατανομή Μ.Ι.Π. Οικισμών με κριτήριο το εάν εξυπηρετούνται από Ε.Ε.Λ.

Σε σύνολο 478 οικισμών:

- ❖ 207 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 43%, εξυπηρετούνται από Ε.Ε.Λ.. Κατά συνέπεια, ποσοστό 57%, το οποίο αντιστοιχεί σε 271 οικισμούς, δεν διαθέτει κατασκευασμένη Ε.Ε.Λ. είτε υπάρχει η υποδομή αλλά δεν έχει συνδεθεί στο αποχετευτικό δίκτυο.
- ❖ Και οι 6 οικισμοί με ΜΙΠ >150000 (100%) εξυπηρετούνται από Ε.Ε.Λ.. Ο πληθυσμός που αντιστοιχεί σε αυτούς και εξυπηρετείται από Ε.Ε.Λ. είναι 7.237.200 ι.π., ήτοι 99,5% του συνολικού ισοδύναμου πληθυσμού των οικισμών με ΜΙΠ >150000.
- ❖ 63 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 89% στο σύνολό τους, με 15000<ΜΙΠ<150000 εξυπηρετούνται από Ε.Ε.Λ.. Ο πληθυσμός που αντιστοιχεί σε αυτούς και εξυπηρετείται

από Ε.Ε.Λ. είναι 2.699.149 ι.π., ήτοι 87% του συνολικού ισοδύναμου πληθυσμού των οικισμών με 15000<ΜΙΠ <150000.

- ❖ 32 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 86% στο σύνολό τους, με 10000< ΜΙΠ <15000 εξυπηρετούνται από Ε.Ε.Λ.. Ο πληθυσμός που αντιστοιχεί σε αυτούς και εξυπηρετείται από Ε.Ε.Λ είναι 371.785 ι.π., ήτοι 77% του συνολικού ισοδύναμου πληθυσμού των οικισμών με 10000<ΜΙΠ <15000.
- ❖ Τέλος, 106 οικισμοί, ήτοι ποσοστό 29% στο σύνολό τους, με 2000<ΜΙΠ<10000 εξυπηρετούνται από Ε.Ε.Λ.. Ο πληθυσμός που αντιστοιχεί σε αυτούς και εξυπηρετείται από Ε.Ε.Λ. είναι 456.075 ι.π., ήτοι 30% του συνολικού ισοδύναμου πληθυσμού των οικισμών με 2000<ΜΙΠ<10000.

Στο Κεφάλαιο 7 (Παράρτημα) της παρούσας Μεταπτυχιακής Εργασίας παρατίθενται πίνακες με όλους τους οικισμούς της Ελλάδας καθώς και τις Ε.Ε.Λ. που τους εξυπηρετούν και τα αντίστοιχα παραγόμενα φορτία εισόδου.

Στην Ελλάδα εντοπίζονται 239 Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας λυμάτων. Για αυτές τις Ε.Ε.Λ. θα γίνει και η παρακάτω ανάλυση. Τα στοιχεία προέρχονται από την Εθνική Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων με ημερομηνία αναφοράς τη 19^η Σεπτεμβρίου 2012.

Πρόκειται για στοιχεία τεχνικής φύσεως για τον τρόπο λειτουργίας των Ε.Ε.Λ. και το είδος της επεξεργασίας λυμάτων και ιλύος που διεξάγει η κάθε Ε.Ε.Λ., το είδος του αποδέκτη αλλά και πληροφορίες για τον τρόπο διάθεσης ή επαναχρησιμοποίησης των λυμάτων και της ιλύος αλλά και για λειτουργικά δεδομένα όπως έχουν αναφερθεί από τις Ε.Ε.Λ. από το έτος 2003 έως το 2012.

Ύστερα από επεξεργασία προκύπτουν συμπεράσματα σχετικά με την επεξεργασία των λυμάτων στην Ελλάδα στις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων τόσο σε επίπεδο χώρας όσο και ανά Υδατικό διαμέρισμά. Τα Υ.Δ. της Ελλάδας είναι 14 και είναι τα εξής:

Πίνακας 5.2: Υδατικά Διαμερίσματα της Ελλάδας.

Κωδικός Υ.Δ.	Υ.Δ.
200	01 - Δυτική Πελοπόννησος
201	02 - Βόρεια Πελοπόννησος
202	03 - Ανατολική Πελοπόννησος
203	04 - Δυτική Στερ. Ελλάδα
204	05 - Ήπειρος
205	06 - Αττική
206	07 - Ανατολική Στερ.

	Ελλάδα
207	08 - Θεσσαλία
208	09 - Δυτική Μακεδονία
209	10 - Κεντρική Μακεδονία
210	11 - Ανατολική Μακεδονία
211	12 - Θράκη
212	13 - Κρήτη
213	14 - Νησιά Αιγαίου



Εικόνα 5.7: Χάρτης Υδατικών Διαμερισμάτων στην Ελλάδα.

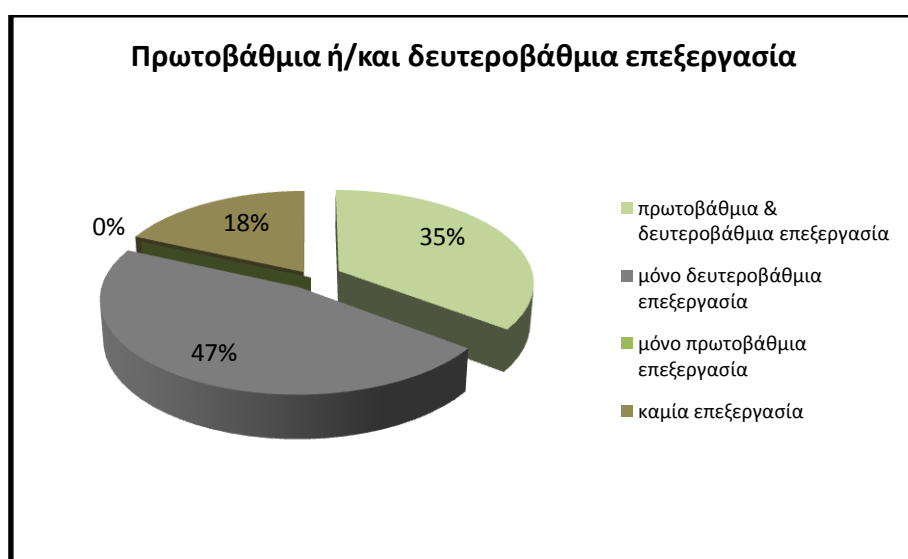
Από τις 239 Ε.Ε.Λ., οι 15 είναι αδρανείς και κατ'επέκταση εφόσον δεν λειτουργούν, δεν συμπεριλαμβάνονται στην παρακάτω ανάλυση. Πρόκειται για τις εγκαταστάσεις Αστακού, Δοξάτου, Γαστούνης, Οινιάδων, Κάτω Νευροκοπίου, Λεχαινών, Λιβαδίου, Νιγρίτας, Προσοτσάνης, Σκύρου, Σπερχειάδας, Στυλίδας, Βάγιας, Ασβεστοχωρίου και Μήλου. Επομένως, όλες οι προσεγγίσεις γίνονται με δεδομένα που αναφέρονται στις 224 Ε.Ε.Λ.

5.3.2 Επεξεργασία

Τα κύρια στάδια της επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων είναι τα εξής:

- *Προεπεξεργασία*, κατά την οποία απομακρύνονται υλικά όπως πανιά, χαλίκια, άμμος, μικρά τεμάχια ξύλου και πλαστικού, λάδια, λίπη κ.λ.π. τα οποία συνήθως προκαλούν ζημιές στο μηχανολογικό εξοπλισμό και προβλήματα στη συντήρηση και τη λειτουργία της Ε.Ε.Λ. (δεν αναφερόμαστε σε αυτή καθώς θεωρείται δεδομένη για κάθε Ε.Ε.Λ. σε λειτουργία).
- *Πρωτοβάθμια επεξεργασία*, κατά την οποία απομακρύνεται ένα μέρος των αιωρούμενων στερεών και ένα μέρος των οργανικών ουσιών. Αυτό επιτυγχάνεται με το φυσικό φαινόμενο της καθίζησης.
- *Δευτεροβάθμια επεξεργασία*, κατά την οποία απομακρύνονται οι βιοαποικοδομήσιμες οργανικές ουσίες και τα αιωρούμενα στερεά με τη χρήση βιολογικών και χημικών διεργασιών. Σημειώνεται ότι και η απολύμανση περιλαμβάνεται στον τυπικό ορισμό της συμβατικής δευτεροβάθμιας επεξεργασίας.
- *Δευτεροβάθμια επεξεργασία με απομάκρυνση των θρεπτικών ουσιών*, κατά την οποία απομακρύνονται οι βιοαποικοδομήσιμες οργανικές ουσίες, τα αιωρούμενα στερεά και οι θρεπτικές ουσίες του αζώτου και του φωσφόρου και πάλι με τη χρήση βιολογικών και χημικών διεργασιών.
- *Τριτοβάθμια επεξεργασία*, κατά την οποία απομακρύνονται οι εναπομείνουσες από την δευτεροβάθμια επεξεργασία αιωρούμενες ουσίες, συνήθως με χρήση μέσου διήθησης.

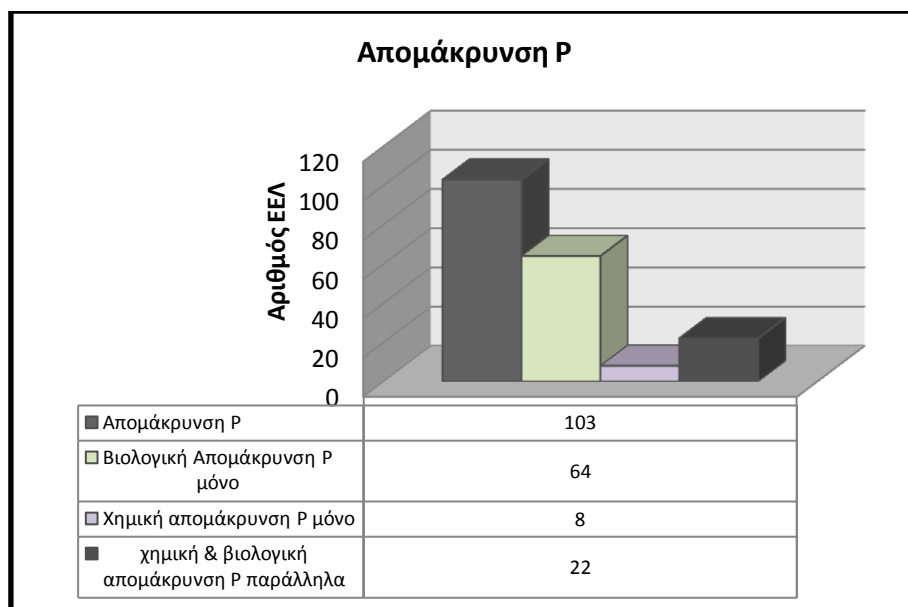
[πηγή: Ε. Νταρακάς. 2010]



Γράφημα 5.7: Ποσοστιαία Κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο το επίπεδο επεξεργασίας που εφαρμόζουν.

Σε σύνολο 224 Ε.Ε.Λ., έχοντας εξαιρέσει τις αδρανείς Ε.Ε.Λ.,

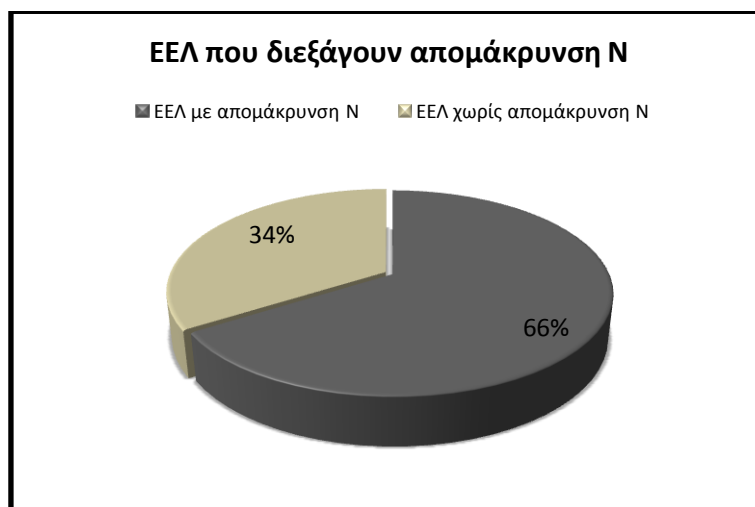
- ❖ 79 εγκαταστάσεις διεξάγουν πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια επεξεργασία, ήτοι ποσοστό 35%,
- ❖ 104 εγκαταστάσεις διεξάγουν μόνο δευτεροβάθμια επεξεργασία, ήτοι ποσοστό 47%, και καμία δεν αναφέρει να διεξάγει μόνο πρωτοβάθμια επεξεργασία.
- ❖ 41 Ε.Ε.Λ. δεν έχουν αναφέρει επαρκή στοιχεία ως προς το επίπεδο επεξεργασίας που διεξάγουν, ήτοι ποσοστό 18%. Πρόκειται για τις εξής: Αρχαία Ολυμπία, Κυπαρισσία, Μεγαλόπολη, Σκάλα Κεφαλληνίας, Γύθειο, Μέθανο, Αιτωλικό, Καρπενήσι, Πάλαιρος, Μπενίτσες, Λευκίμμη, Άγιοι Θεόδωροι, Μαρκόπουλο, Αλιάρτος, Άμφισσα, Αράχωβα, Αταλάντη, Δεσφίνα, Ιτέα, Λίμνη, Μαλεσίνα, Μαρμάρι, Πτολεμαΐδα, Σκύδρα, Χανιώτης, Διονυσίου, Φούρκα, Γαλάτιστα, Ιερισσός, Καλλιθέα Χαλκιδικής, Κασσανδρεία (Σίβηρη), Νέα Φώκεια, Νέα Ποτίδαια, Νέα Ρόδα, Ορμυλία, Ουρανούπολη, Πολύκαστρο, Σιδηρόκαστρο, Διδυμότειχο, Άρμενοι και Πάτμος.
- ❖ Επιπλέον, κάποιες από τις Ε.Ε.Λ. που δεν έχουν αναφέρει ότι πραγματοποιούν πρωτοβάθμια ή δευτεροβάθμια επεξεργασία, εν συνεχεία έχουν δηλώσει ότι πραγματοποιούν απομάκρυνση Ν και Ρ (Χανιώτης, Φούρκα, Καλλιθέα Χαλκιδικής, Κασσανδρεία (Σίβηρη), Νέα Φώκεια, Νέα Ποτίδαια) ή απολύμανση (Άγιοι Θεόδωροι, Μαρμάρι, Χανιώτης, Φούρκα, Καλλιθέα Χαλκιδικής, Κασσανδρεία (Σίβηρη), Νέα Φώκεια, Νέα Ποτίδαια) ή ακόμα και τριτοβάθμια επεξεργασία (διύλιση) όπως οι Ε.Ε.Λ. Φούρκας, Καλλιθέας Χαλκιδικής και Νέας Φώκειας. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει ύπαρξη ασαφειών στη φόρμα ενημέρωσης της Βάσης Δεδομένων ή στον τρόπο συμπλήρωσης καθώς προφανώς στις άνωθεν περιπτώσεις έχει θεωρηθεί δεδομένη η διεξαγωγή βιολογικής (δευτεροβάθμιας) επεξεργασίας.
- ❖ Σημειώνεται ότι σε ορισμένες περιπτώσεις, ενδεχομένως να έχει υπάρξει σύγχυση της έννοιας πρωτοβάθμια επεξεργασία, ήτοι πρωτοβάθμια καθίζηση, με την έννοια προεπεξεργασία.



Γράφημα 5.8: Κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο την απομάκρυνση P.

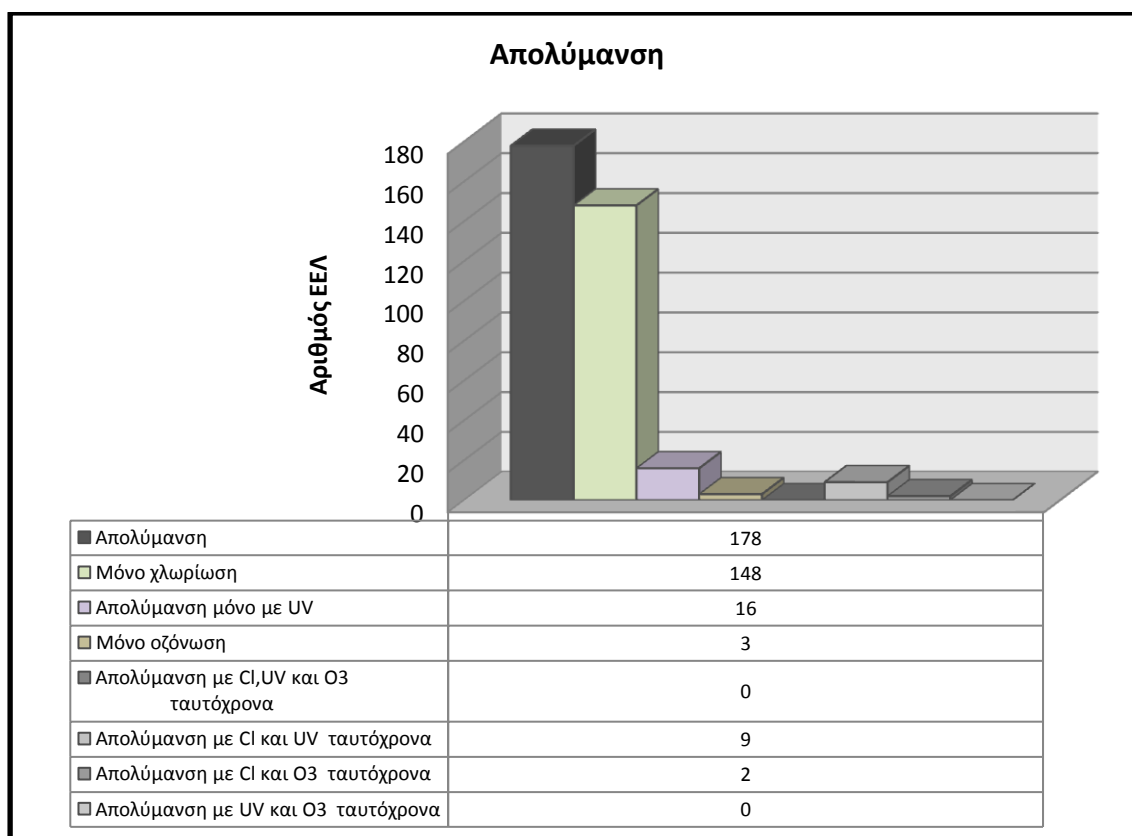
Σε σύνολο 103 Ε.Ε.Λ. που πραγματοποιούν απομάκρυνση φωσφόρου P:

- ❖ 64 εγκαταστάσεις διεξάγουν μόνο βιολογική απομάκρυνση P, ήτοι ποσοστό 62,1%,
- ❖ 8 εγκαταστάσεις διεξάγουν μόνο χημική απομάκρυνση P, ήτοι ποσοστό 7,8%,
- ❖ 22 εγκαταστάσεις διεξάγουν συγχρόνως βιολογική και χημική απομάκρυνση P, ήτοι ποσοστό 20,9%. Πρόκειται για τις εξής: Άρτα, Ιωάννινα, Μέτσοβο, Θριάσιο, Νέα Αρτάκη, Ορχομενός, Ελασσόνα, Βόλος, Αμύνταιο, Κοζάνη, Φούρκα, Καλλιθέα Χαλκιδικής, Κιλκίς, Λαγκαδάς, Νέα Φώκαια, Πολύχρονο, Παλαιό Τσιφλίκι, Σέρρες, Κομοτηνή, Σουφλί, Σητεία Κρήτης, Ρόδος. (21,4%)
- ❖ 9 εγκαταστάσεις έχουν αναφέρει ότι διεξάγουν απομάκρυνση P χωρίς να προσδιορίζουν τη μέθοδο, ήτοι ποσοστό 8,7%.



Γράφημα 5.9: Ποσοστιαία Κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο την απομάκρυνση N.

Επί συνόλου 224 Ε.Ε.Λ., απομάκρυνση Ν έχει δηλώσει ότι διεξάγει το 66% των εγκαταστάσεων, που αντιστοιχεί σε 148 εγκαταστάσεις, ενώ 76 εγκαταστάσεις δεν εφαρμόζουν διεργασίες νιτροποίησης-απονιτροποίησης. Το φαινόμενο της νιτροποίησης στην Ελλάδα είναι αδύνατο να αποφευχθεί, ειδικά το καλοκαίρι, ακόμα κι αν $\theta_c^N \approx \theta_c^H$, λόγω υψηλών θερμοκρασιών (η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση του μεταβολισμού των μικροοργανισμών και ταυτόχρονα μείωση του οξυγόνου). Κατά συνέπεια, επιλέγεται να πραγματοποιείται και απονιτροποίηση ώστε να μην συμβεί ανεξέλεγκτα στον πυθμένα της δεξαμενής τελικής καθίζησης (ανοξικές συνθήκες), εκλύοντας αέριο N_2 , δημιουργώντας φυσαλίδες και κατ'επέκταση να προκαλείται υπερχειλίση, δηλαδή να φεύγει λάσπη μαζί την εκροή. Σύμφωνα με τα παραπάνω, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι εν λόγω 76 Ε.Ε.Λ. ενδεχομένως να έχουν παραλείψει να αναφέρουν την απομάκρυνση Ν. Σε ορισμένες περιπτώσεις, θα μπορούσε και να μη λαμβάνει χώρα διεργασία νιτροποίησης-απονιτροποίησης εάν ο χρόνος παραμονής είναι πολύ μικρός ή απομακρύνεται η ιλύς από τον πυθμένα της Δ.Τ.Κ. πολύ γρήγορα ή ακόμα υπάρχει απονιτροποίηση στη Δ.Τ.Κ. και διαφεύγουν στερεά στην εκροή (προβληματική λειτουργία).

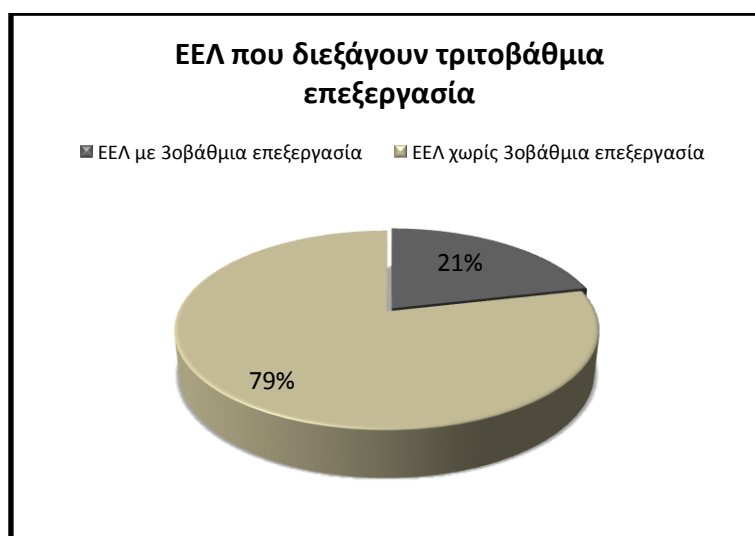


Γράφημα 5.10: Κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο το είδος απολύμανσης.

Σε σύνολο 178 Ε.Ε.Λ. που πραγματοποιούν απολύμανση:

- ❖ 148 εγκαταστάσεις διεξάγουν μόνο χλωρίωση, ήτοι ποσοστό 83,1%.
- ❖ 16 εγκαταστάσεις διεξάγουν μόνο απολύμανση με UV, ήτοι ποσοστό 9%.
- ❖ 3 εγκαταστάσεις διεξάγουν μόνο οζόνωση, ήτοι ποσοστό 1,7%.
- ❖ 9 εγκαταστάσεις διεξάγουν συγχρόνως χλωρίωση και απολύμανση με UV, ήτοι ποσοστό 5,1%.
- ❖ 2 εγκαταστάσεις διεξάγουν συγχρόνως χλωρίωση και οζόνωση, ήτοι ποσοστό 1,1%.
- ❖ ενώ καμία εγκατάσταση δεν εφαρμόζει και τις 3 μεθόδους μαζί.

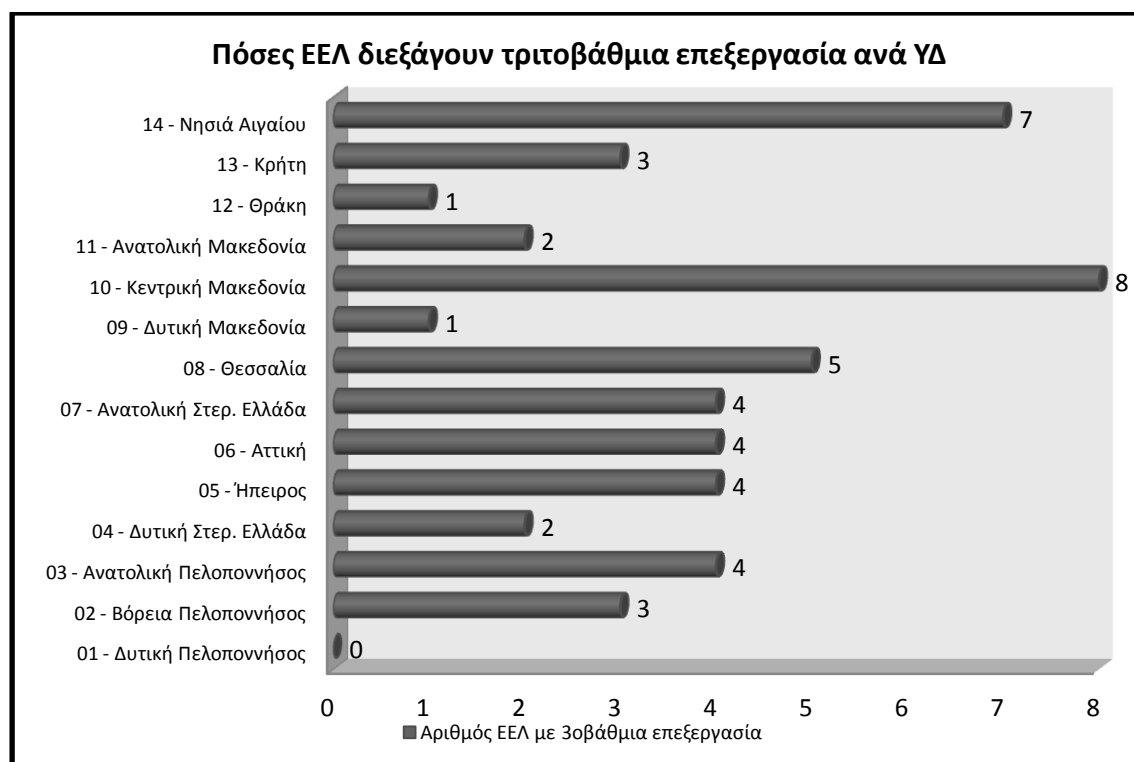
Η τριτοβάθμια ή προχωρημένη επεξεργασία έπεται της δευτεροβάθμιας και αποσκοπεί στην περαιτέρω αφαίρεση στερεών, οργανικού φορτίου, χρώματος, αμμωνιακών, νιτρικών, φωσφορικών και άλλων ρυπαντών όπως τα βαρέα μέταλλα, το αρσενικό (As), οι τοξικές οργανικές ενώσεις, τα θειούχα (S₂⁻), τα κυανιούχα (CN⁻) κ.λ.π. (μη συμβατικοί ρύποι του νερού). Οι διατάξεις και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι η διήθηση, η αντίστροφη ώσμωση (RO), η χημική επεξεργασία, οι διεργασίες προχωρημένης οξείδωσης (Advanced Oxidation Processes AOP), η προσρόφηση (κυρίως σε ενεργό άνθρακα), η ιοντοεναλλαγή, και η απογύμνωση αερίου. [Ε.Νταρακάς, 2010]



Γράφημα 5.11: Ποσοστιαία Κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο το εάν διεξάγουν τριτοβάθμια επεξεργασία.

Επί συνόλου 224 Ε.Ε.Λ., τριτοβάθμια επεξεργασία πραγματοποιεί το 21% των εγκαταστάσεων, που αντιστοιχεί σε 48 εγκαταστάσεις.

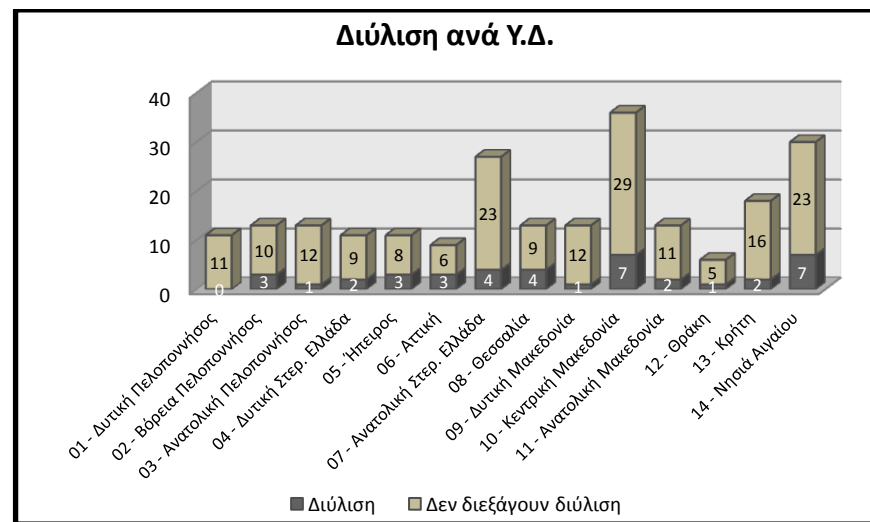
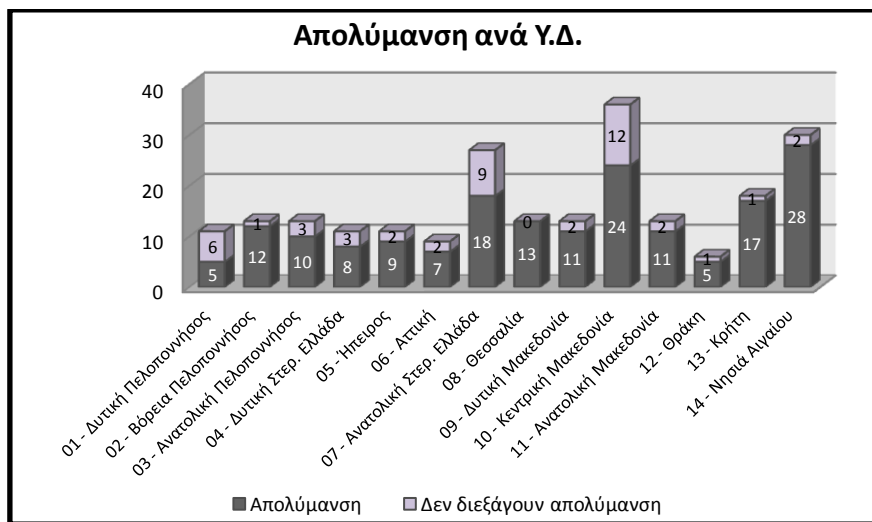
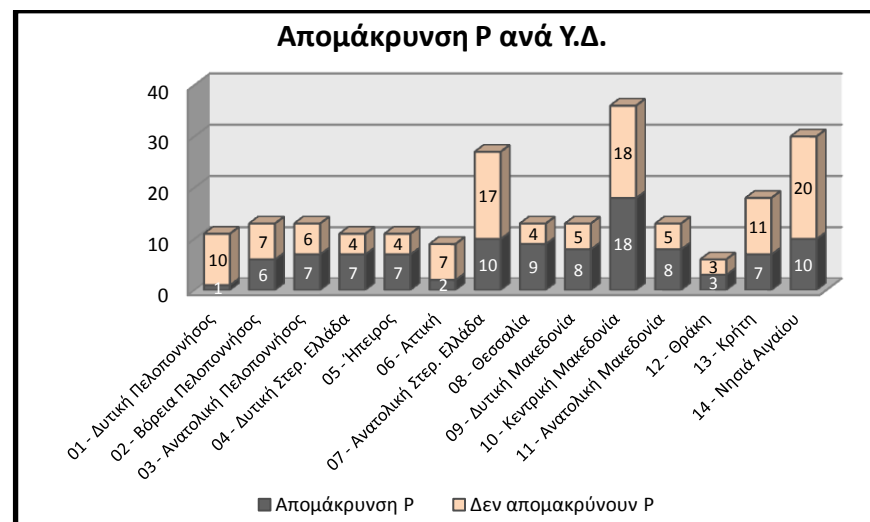
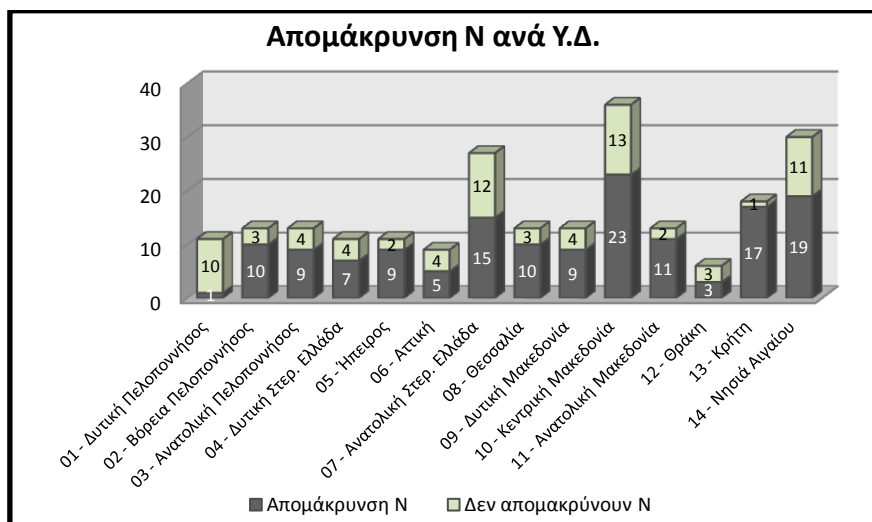
Αναφερόμενοι, σε επίπεδο Υδατικών διαμερισμάτων η κατανομή έχει ως εξής:



Γράφημα 5.12: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά Υδατικό Διαμέρισμα με κριτήριο το εάν διεξάγουν τριτοβάθμια επεξεργασία.

Παρατηρούμε ότι τα Υδατικά διαμερίσματα Αττικής και Θεσσαλίας έχουν το μεγαλύτερο ποσοστό Ε.Ε.Λ. που πραγματοποιούν τριτοβάθμια επεξεργασία παρά το γεγονός ότι αριθμητικά, υπερτερούν τα Υ.Δ. Κεντρικής Μακεδονίας και Νησιών Αιγαίου. Αυτό συμβαίνει γιατί τα συγκεκριμένα Υ.Δ. έχουν και το μεγαλύτερο αριθμό εγκαταστάσεων στο έδαφός τους (36 και 30 Ε.Ε.Λ αντίστοιχα).

Σε επίπεδο Υδατικών Διαμερισμάτων παρατίθεται η εξής γενική εικόνα ως προς την απομάκρυνση Ν και Ρ, την απολύμανση και τη διήθηση (τριτοβάθμια επεξεργασία):



Γράφημα 5.13: Κατανομή Ε.Ε.Α. ανά Υδατικό Διαμέρισμα με κριτήριο το εάν απομακρύνουν N και P και εάν διεξάγουν απολύμανση και διύλιση.

Παρατηρούμε ότι, με κριτήριο τον αριθμό των Ε.Ε.Λ. που εφαρμόζουν την εκάστοτε διαδικασία ανά Υδατικό Διαμέρισμα (ανεξαρτήτως εξυπηρετούμενου πληθυσμού):

- Το υψηλότερο ποσοστό απομάκρυνσης N, συναντάται στο Υδατικό διαμέρισμα Κρήτης (94,4%) και ακολουθούν η Ανατολική Μακεδονία (84,6%) και η Βόρεια Πελοπόννησος και η Θεσσαλία με ποσοστό 76,9%.
- Το υψηλότερο ποσοστό απομάκρυνσης P, συναντάται στο Υδατικό διαμέρισμα Θεσσαλίας (69,2%) και ακολουθούν η Ανατολική Μακεδονία, η Δυτική Στερεά Ελλάδα και η Ήπειρος με ποσοστά άνω του 60%.
- Το υψηλότερο ποσοστό απολύμανσης, εμφανίζεται στο Υδατικό διαμέρισμα Θεσσαλίας και πάλι (100%) ενώ και η Βόρεια Πελοπόννησος, η Κρήτη και τα Νησιά του εφαρμόζουν απολύμανση σε ποσοστά άνω του 90%.
- Τα υψηλότερα ποσοστά διύλισης, συναντώνται στα Υδατικά διαμερίσματα Αττικής και Θεσσαλίας με ποσοστά 33% και 31% αντίστοιχα.
- Κρίνοντας συνολικά και τις 4 διεργασίες, στο Υ.Δ. Θεσσαλίας συναντώνται τα μέγιστα ποσοστά εφαρμογής των παραπάνω μεθόδων στον μεγαλύτερο αριθμό των Ε.Ε.Λ. της, ενώ στη «δυσμενέστερη» θέση βρίσκεται το Υ.Δ. Δυτικής Πελοποννήσου όπου εμφανίζονται τα μικρότερα ποσοστά εφαρμογής και για τις 4 διαδικασίες. Σημειώνεται ωστόσο, ότι στο εξής Υδατικό Διαμέρισμα συμπεριλαμβάνονται μόλις 2 μεγάλες πόλεις (>10000 ι.π.), η Καλαμάτα και ο Πύργος, ενώ καμία Ε.Ε.Λ. δεν διαθέτει σε ευαίσθητο αποδέκτη.

5.3.3 Αποδέκτες

5.3.3.1 Χαρακτηρισμός Αποδεκτών

Κατά την εφαρμογή της Οδηγίας προβλέπεται η αναγνώριση κανονικών, ευαίσθητων και λιγότερο ευαίσθητων περιοχών, με κύριο κριτήριο την τροφική τους κατάσταση. Ανάλογα με τον χαρακτηρισμό των περιοχών και σε συνδυασμό με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό, η Οδηγία καθορίζει τον απαιτούμενο βαθμό επεξεργασίας, δηλαδή πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια ή τριτοβάθμια επεξεργασία. Η δυνατότητα εξαίρεσης που παρέχει η Οδηγία ως προς τον βαθμό επεξεργασίας (δηλ. δυνατότητα διάθεσης πρωτοβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων) προϋποθέτει τον χαρακτηρισμό περιοχών, ως λιγότερο ευαίσθητων, χαρακτηρισμός ο οποίος θα πρέπει να συνοδεύεται από εμπειριστατωμένες και εκτενείς μελέτες που θα τεκμηριώνουν ότι η διάθεση πρωτοβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων δεν επιδρά αρνητικά στο περιβάλλον.

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ στην εθνική νομοθεσία έγινε με την ΚΥΑ 5673/400/1997 και το 1999 συντάχθηκε ο πρώτος κατάλογος ευαίσθητων περιοχών με την ΚΥΑ 19661/1982/2-8-99. Ο κατάλογος των ευαίσθητων περιοχών επικαιροποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την Κ.Υ.Α 48392/939/2002 με την προσθήκη δυο ακόμα περιοχών στο Σαρωνικό και Θερμαϊκό κόλπο.

Η Ελλάδα έκρινε ότι δεν είναι περιβαλλοντικά σκόπιμος ο χαρακτηρισμός λιγότερο ευαίσθητων περιοχών και κατά συνέπεια για εξυπηρετούμενο πληθυσμό Μ.Ι.Π.>10000, οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων σχεδιάζονται και κατασκευάζονται για δύο κατηγορίες περιοχών, τις κανονικές και τις ευαίσθητες περιοχές και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας. Για εξυπηρετούμενο πληθυσμό <10000 Μ.Ι.Π. δεν υφίσταται διάκριση σε κανονικές και ευαίσθητες περιοχές όσον αφορά τον απαιτούμενο βαθμό επεξεργασίας αλλά σε κατηγορίες υδάτινου αποδέκτη: α) γλυκά νερά και εκβολές ποταμών και β) παράκτια νερά.

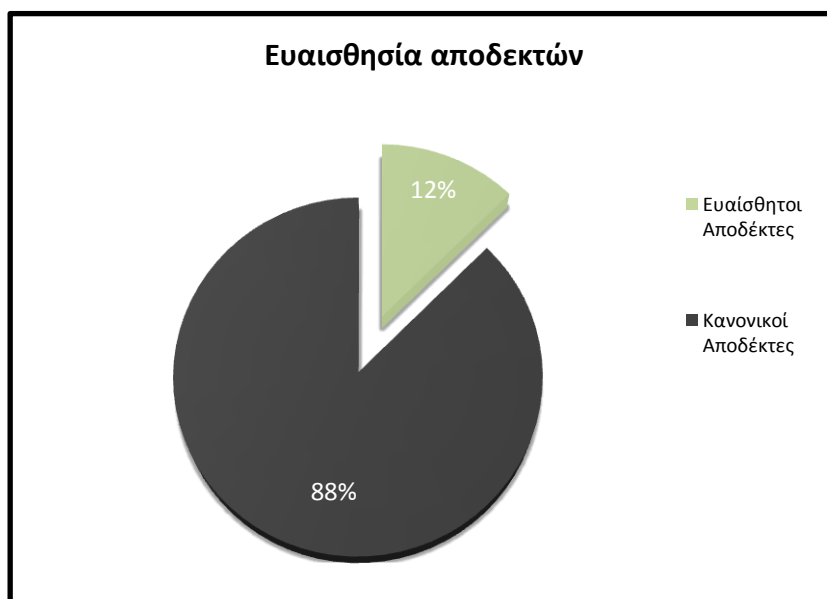
Ο πίνακας 5.3 που ακολουθεί παρουσιάζει τις θεσμοθετημένες ευαίσθητες περιοχές στην Ελλάδα.

Πίνακας 5.3: Πίνακας ευαίσθητων περιοχών στην Ελλάδα με κριτήριο τον ευτροφισμό.

Α/Α	ΕΥΑΙΣΘΗΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΤΟΣ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΣΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΑΠΟΔΕΚΤΗ	Α/Α ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ
1	ΣΤΕΝΟ ΛΕΥΚΑΔΑΣ	1999	ΘΑΛΑΣΣΑ	1
2	ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ-ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ	1999	ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ	1
3	ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	1999	Κ	1
4	ΚΟΛΠΟΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ	1999	Ο	2
5	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΣΑΡΩΝΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	2002	Λ	3
6	ΟΡΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	1999	Π	4
7	ΚΟΛΠΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	2002	Ο Ι	5
8	ΔΕΛΤΑ ΠΟΤΑΜΟΥ ΑΧΕΛΩΟΥ	1999	Δ Ε Λ	1
9	ΔΕΛΤΑ ΠΟΤΑΜΟΥ ΕΒΡΟΥ	1999	Τ Α	2
10	ΛΙΜΝΗ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑ	1999	Λ	1
11	ΛΙΜΝΗ ΒΟΛΒΗ	1999	Ι	2
12	ΛΙΜΝΗ ΜΗΤΡΙΚΟΥ	1999	Μ	3
13	ΛΙΜΝΗ ΛΑΓΚΑΔΑ	1999	Ν	4
14	ΛΙΜΝΗ ΠΕΤΡΩΝ	1999	Ε Σ	5
15	ΓΡΕΒΕΝΙΤΗΣ (Παραπόταμος Ποταμού Αλιάκμονα)	1999		1
16	ΒΑΡΔΑΡΟΒΑΣΗΣ (Παραπόταμος Ποταμού Αξιού)	1999	Π	2
17	ΠΟΡΟΙΑ (Παραπόταμος Ποταμού Αξιού)	1999	Α	3
18	ΣΑΚΟΥΛΕΒΑΣ (ΛΥΓΚΟΣ) (Παραπόταμος Ποταμού Αξιού)	1999	Ρ Α	4
19	ΜΕΤΣΟΒΙΤΙΚΟΣ (Παραπόταμος Ποταμού Αράχθου)	1999	Π	5
20	ΔΥΤΙΚΟΣ ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΟΣ (Ποταμός Βοσβόζης)	1999	Ο	6
21	ΕΡΚΥΝΑ (Παραπόταμος Βοιωτικού Κηφισού)	1999	Τ Α	7
22	ΜΕΛΑΝΑΣ (Παραπόταμος Βοιωτικού Κηφισού)	1999	Μ	8
23	ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΣ (Παραπόταμος Ποταμού Έβρου)	1999	Ο Ι	9
24	ΑΓΓΙΤΗΣ (Παραπόταμος Ποταμού Στρυμόνα)	1999		10
25	ΧΡΥΣΟΡΡΟΗΣ (Παραπόταμος Ποταμού Στρυμόνα)	1999		11
26	ΒΟΙΩΤΙΚΟΣ ΚΗΦΙΣΟΣ	1999	Π	1
27	ΠΟΤΑΜΟΣ ΕΒΡΟΣ	1999	Ο	2
28	ΠΟΤΑΜΟΣ ΑΡΑΧΘΟΣ	1999	Τ	3
29	ΠΟΤΑΜΟΣ ΑΧΕΛΩΟΣ	1999	Α	4

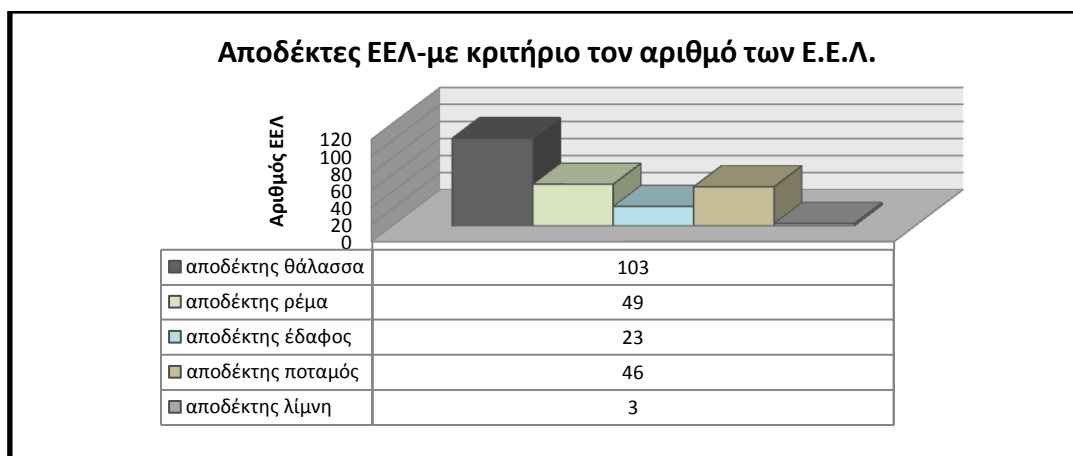
30	ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΑΛΑΜΙΤΗΣ	1999	Μ	5
31	ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΑΡΠΕΝΙΣΣΙΩΤΗΣ	1999	Ο	6
32	ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΟΜΨΑΤΟΣ	1999	Ι	7
33	ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΟΣΥΝΘΟΣ	1999		8
34	ΠΟΤΑΜΟΣ ΛΟΥΡΟΣ	1999		9
35	ΠΟΤΑΜΟΣ ΣΟΥΛΟΥ	1999		10
36	ΠΟΤΑΜΟΣ ΣΤΡΥΜΟΝΑΣ	1999		11

5.3.3.2 Επιμερισμός αποδεκτών



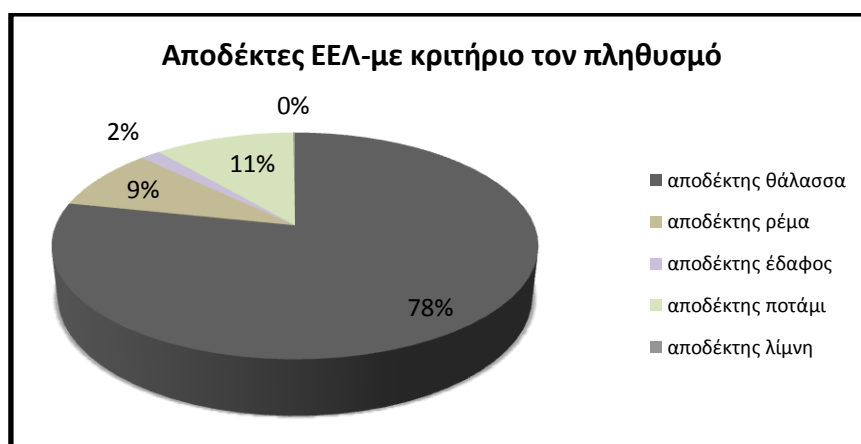
Γράφημα 5.14: Ποσοστιαία Κατανομή Ε.Ε.Α. ανά είδος αποδέκτη στον οποίο διαθέτουν (ευαίσθητη και κανονική περιοχή).

Επί συνόλου 224 Ε.Ε.Α., 196 απορρίπτον σε αποδέκτες που έχουν χαρακτηριστεί ως κανονικοί (88%) ενώ 28 Ε.Ε.Α. (ήτοι 12%) διαθέτουν τα λύματά τους σε ευαίσθητους αποδέκτες.



Γράφημα 5.15: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά κατηγορία αποδέκτη με κριτήριο τον αριθμό των Ε.Ε.Λ..

- Το 46% των Ε.Ε.Λ. διαθέτει τα λύματα στη θάλασσα, το 22% σε ρέμα, το 21% σε ποτάμι, ένα 10% στο έδαφος και μόλις το 1% σε λίμνη.
- Οι τρεις λίμνες – αποδέκτες είναι η λίμνη Καϊάφα, η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου-Αιτωλικού και η λίμνη Πετρών στις οποίες διαθέτουν τα λύματά τους οι Ε.Ε.Λ. Ζαχάρω, Αιτωλικού και Αμύνταιου αντίστοιχα.



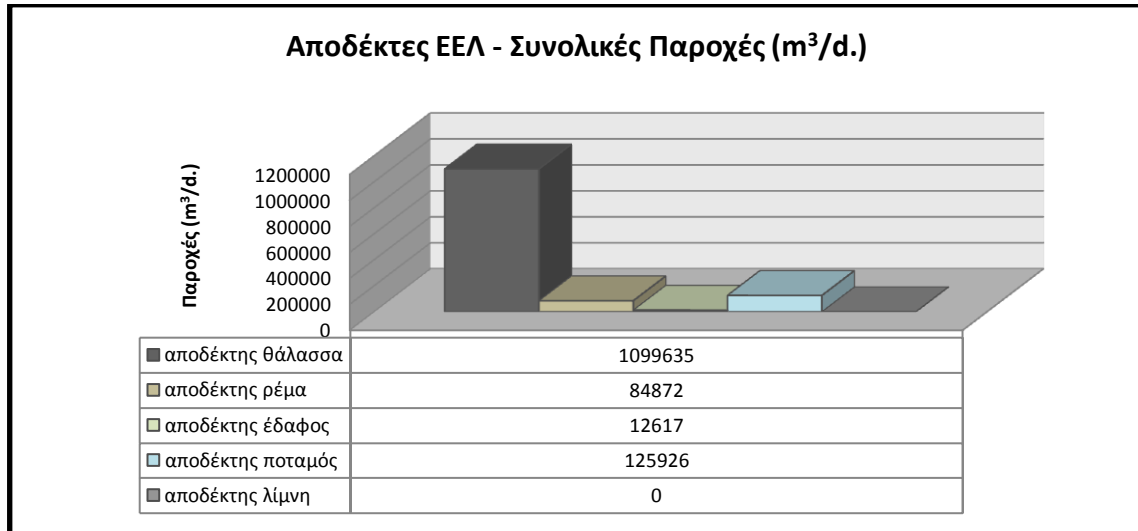
Γράφημα 5.16: Ποσοστιαία Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά κατηγορία αποδέκτη με κριτήριο τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό των Ε.Ε.Λ..

Με κριτήριο τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό, η παραπάνω κατανομή διαφοροποιείται ως εξής:

- Το 78% (8521471 ι.π.) του εξυπηρετούμενου πληθυσμού διαθέτει τα λύματα στη θάλασσα (1,7 φορές περισσότερο από το ποσοστό με κριτήριο τον αριθμό των Ε.Ε.Λ.), το 9% (963729 ι.π.) σε ρέμα (σχεδόν υποτριπλάσιο), το 11% (1207273 ι.π.) σε ποτάμι

(υποδιπλάσιο ποσοστό), μόλις 2% (173829 ι.π.) στο έδαφος και το 0,14% (15096 ι.π.) σε λίμνη.

- Αυτή η μεγάλη διαφοροποίηση οφείλεται στο γεγονός ότι ο αριθμός των Ε.Ε.Λ. δεν αποτελεί επαρκές κριτήριο για την εκτίμηση αυτή καθώς παίζει πολύ σημαντικότερο ρόλο το μέγεθος των εγκαταστάσεων και κατά συνέπεια οι αντίστοιχες παροχές.



Γράφημα 5.17: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά κατηγορία αποδέκτη με κριτήριο τη συνολική παροχή εισόδου των Ε.Ε.Λ...

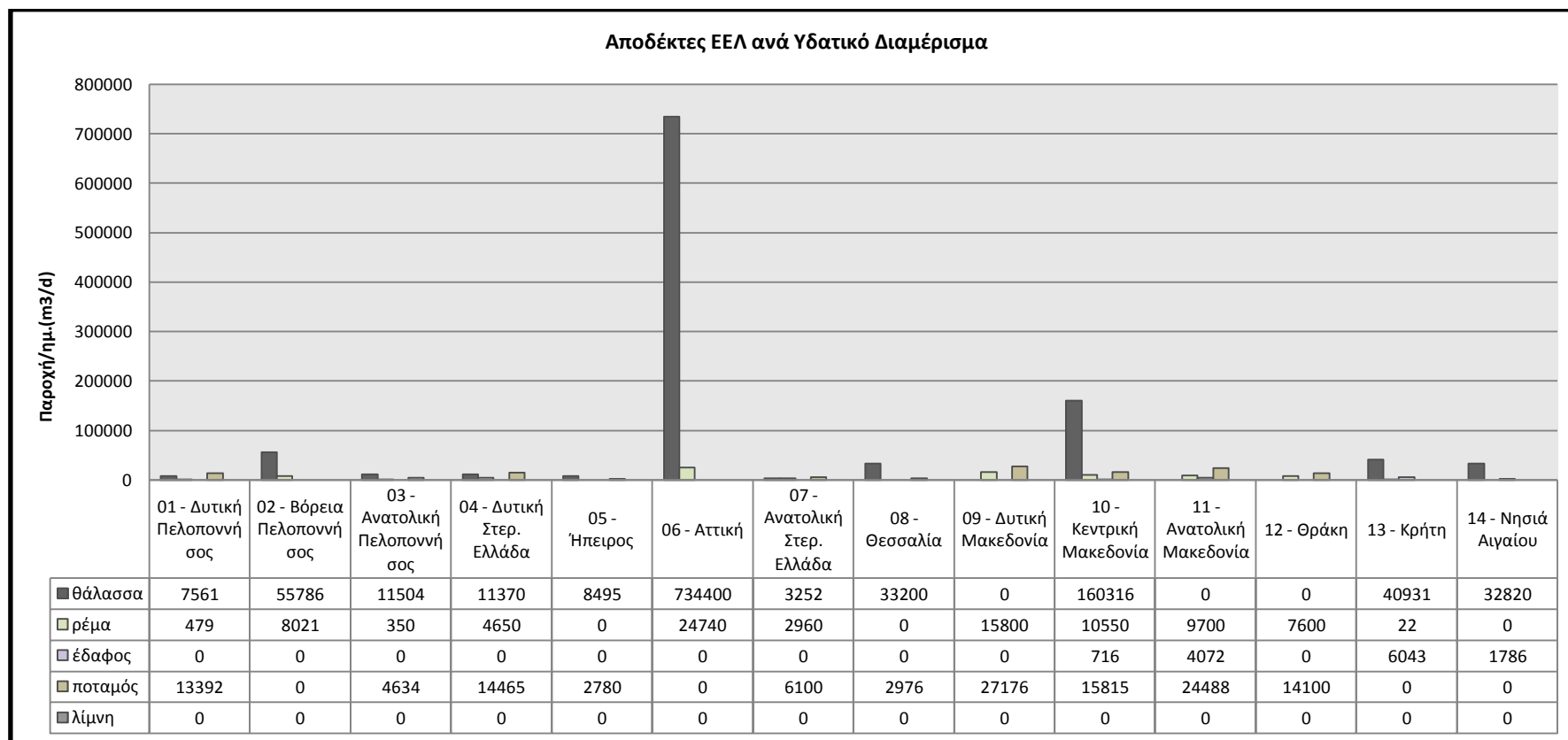
Με κριτήριο τις συνολικές παροχές, η παραπάνω κατανομή διαφοροποιείται ως εξής:

- Το 83% της συνολικής παροχής διατίθεται στη θάλασσα, το 6% σε ρέμα, το 10% σε ποτάμι, μόλις 1% στο έδαφος και 0% σε λίμνη.
- Αυτή η προσέγγιση δίνει αποτελέσματα συναφή με την αντίστοιχη που είχε ως κριτήριο τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό όπως ήταν αναμενόμενο.
- Παρά το γεγονός ότι η παροχή αποτελεί θεωρητικά το πλέον αξιόπιστο κριτήριο για την παραπάνω εκτίμηση, στη δεδομένη περίπτωση τα αναφερθέντα δεδομένα για την εισερχόμενη παροχή ήταν αρκετά περιορισμένα καθώς 99 Ε.Ε.Λ. από τις 224 παρείχαν στοιχεία. Συγκεκριμένα, δεν παρείχαν στοιχεία οι 3 από τις 6 Ε.Ε.Λ. που εξυπηρετούν πολύ μεγάλες πόλεις (Ψυττάλεια, Πάτρα και Βόλος), οι οποίες καλύπτουν πολύ μεγάλο ποσοστό του συνολικού πληθυσμού της Ελλάδας (επομένως και μεγάλος ποσοστό της συνολικής παροχής), με πιο σημαντική απώλεια αυτή της Ψυττάλειας που δέχεται τα λύματα τις Αθήνας (5400000 ι.π.).
- Για το λόγο αυτό, ενώ δεν είχαν αναφερθεί τα στοιχεία παροχής στην Εθνική Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων, χάριν ακρίβειας και αξιοπιστίας αντικαταστάθηκαν με δεδομένα από τις εταιρείες

Υδρευσης και Αποχέτευσης της κάθε περιοχής. Η μέση ημερήσια παροχή της Ψυττάλειας είναι 730000 m³/d, σύμφωνα με στοιχεία της Ε.Υ.Δ.Α.Π., η μέση ημερήσια παροχή της Ε.Ε.Λ. Πάτρας είναι 36000 m³/d σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Π. και της Ε.Ε.Λ. Βόλου είναι 32000 m³/d σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β..

[Πηγές: Ε.Υ.Δ.Α.Π., Δ.Ε.Υ.Α.Π., Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.]

Το επόμενο διάγραμμα απεικονίζει την κατανομή της παροχής ανά είδος αποδέκτη για κάθε Υδατικό Διαμέρισμα.

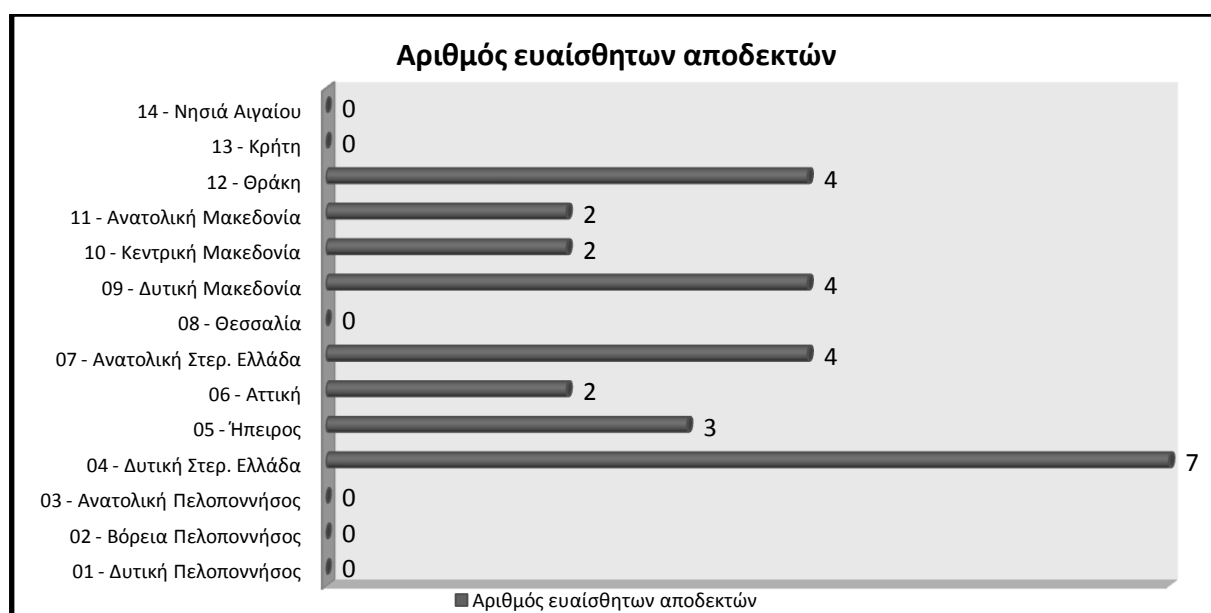


Γράφημα 5.18: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά κατηγορία αποδέκτη με κριτήριο τη συνολική παροχή εισόδου των Ε.Ε.Λ ανά Υδατικό Διαμέρισμα..

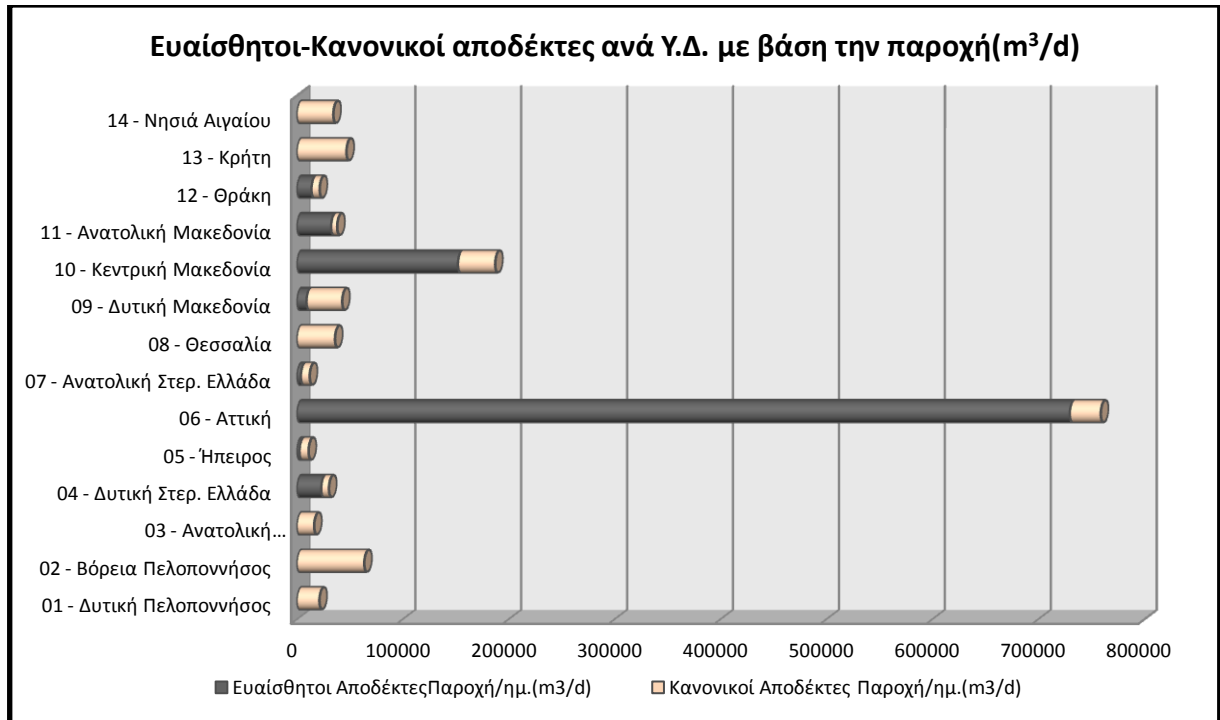
- Η μέγιστη παροχή εκβάλλει σε θάλασσα και αντιστοιχεί στο Υ.Δ. Αττικής ενώ δεύτερο είναι το Υ.Δ. Κεντρικής Μακεδονίας. Διαμορφώνεται με αυτό τον τρόπο το διάγραμμα, κυρίως λόγω των Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας και Θεσσαλονίκης. Έχουν ληφθεί υπόψιν στοιχεία για την Ψυττάλεια, της οποίας η μέση ημερήσια παροχή είναι 730000 m³/d, σύμφωνα με στοιχεία της Ε.Υ.Δ.Α.Π. και την Ε.Ε.Λ. της Πάτρας, της οποίας η μέση ημερήσια παροχή είναι 36000 m³/d σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Π..
- Σημειώνεται και πάλι ότι εάν δεν είχαν ληφθεί υπόψιν οι παροχές των Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας, Πάτρας και Βόλου, η εικόνα του γραφήματος 4.18 θα ήταν πολύ διαφορετική καθώς η μέγιστη παροχή θα αντιστοιχούσε στο Υ.Δ. Κεντρικής Μακεδονίας με αποδέκτη τη θάλασσα και το Υ.Δ. Αττικής θα φαινόταν να απορρίπτει μόλις 4400 m³/d στη θάλασσα.

Τα στοιχεία παροχής που έλειπαν από την Εθνική Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων, αντικαταστάθηκαν με δεδομένα από τις εταιρείες Ύδρευσης και Αποχέτευσης της κάθε περιοχής. Η μέση ημερήσια παροχή της Ψυττάλειας θεωρήθηκε 730000 m³/d, σύμφωνα με στοιχεία της Ε.Υ.Δ.Α.Π., η μέση ημερήσια παροχή της Ε.Ε.Λ. Πάτρας 36000 m³/d σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Π. και της Ε.Ε.Λ. Βόλου 32000 m³/d σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.. [Πηγές: Ε.Υ.Δ.Α.Π., Δ.Ε.Υ.Α.Π., Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.]

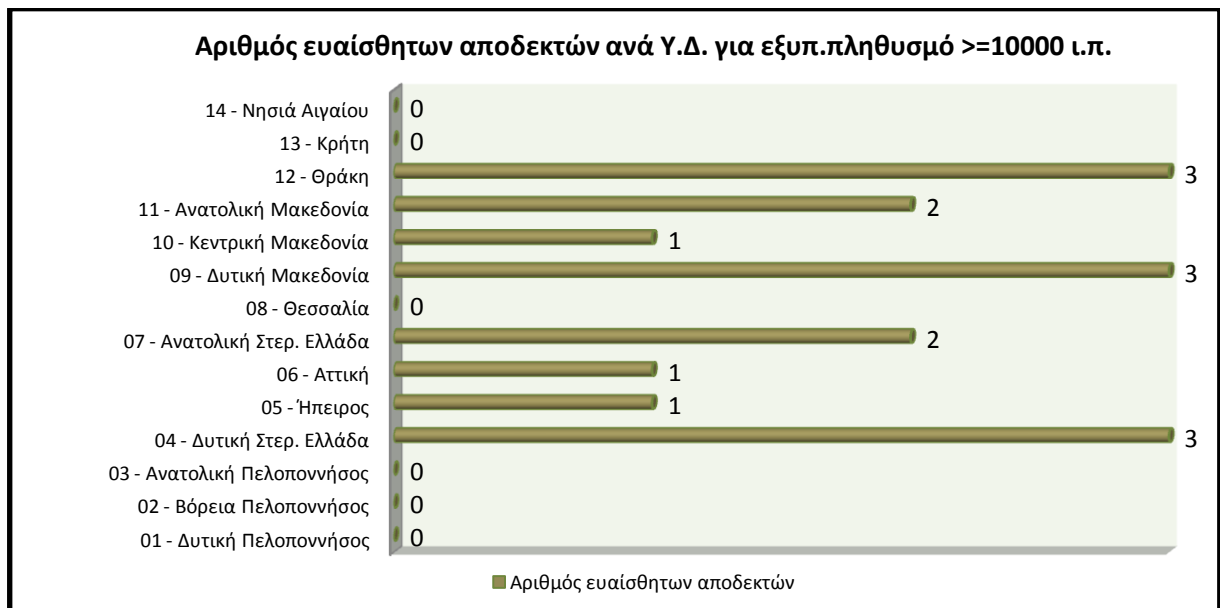
Ακολούθως, παρατίθεται μια απεικόνιση της κατανομής των ευαίσθητων αποδεκτών ανά Υδατικό Διαμέρισμα.



Γράφημα 5.19: Κατανομή ευαίσθητων αποδεκτών ανά Υδατικό Διαμέρισμα..



Γράφημα 5.20: Κατανομή ευαίσθητων αποδεκτών με κριτήριο τη συνολική παροχή εισόδου ανά Υδατικό Διαμέρισμα..



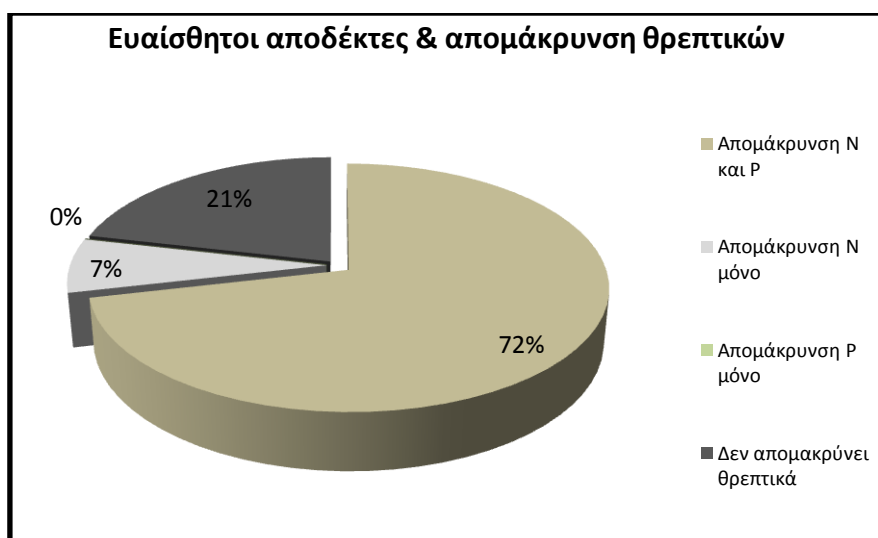
Γράφημα 5.21: Κατανομή ευαίσθητων αποδεκτών ανά Υδατικό Διαμέρισμα με κριτήριο τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό για τις Ε.Ε.Α. με πληθυσμό >=10000 ι.π..

- Τα μεγαλύτερα ποσοστά παροχών που απορρίπτονται σε ευαίσθητους αποδέκτες αντιστοιχούν στα Υ.Δ. Αττικής και Κεντρικής Μακεδονίας, εξαιτίας των Ε.Ε.Α. Ψυττάλειας και Θεσσαλονίκης, οι οποίες διαθέτουν στον Έσω Σαρωνικό και στον Κόλπο της

Θεσσαλονίκης αντίστοιχα, οι οποίοι έχουν χαρακτηριστεί ευαίσθητοι. Ακολουθούν το Υ.Δ. Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, όπου συναντάται και ο μεγαλύτερος αριθμός ευαίσθητων αποδεκτών (7) και 5 από τις Ε.Ε.Λ. του διαμερίσματος διαθέτουν σε ευαίσθητους αποδέκτες (Αγρίνιο, Αμφιλοχία, Λευκάδα, Μεσολόγγι και Βόνιτσα) αλλά και το Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας όπου η Ε.Ε.Λ των Σερρών απορρίπτει τα λύματά της στον ποταμό Στρυμόνα.

- Η εικόνα θα ήταν αρκετά διαφορετική αν δεν είχαν χρησιμοποιηθεί στοιχεία παροχής για την Ψυττάλεια η οποία έχει εισερχόμενη ημερήσια παροχή της τάξης των 730000 m³/d και διαθέτει στον Έσω Σαρωνικό Κόλπο, ο οποίος έχει χαρακτηριστεί ευαίσθητος (απαιτείται πιο εκτεταμένη επεξεργασία για το άζωτο μόνο, όχι για το φώσφορο καθώς πρόκειται για παράκτιο αποδέκτη) όπως εξηγήθηκε παραπάνω. Δεν ισχύει το ίδιο για την περίπτωση των Ε.Ε.Λ. Πάτρας και Βόλου, οι οποίες παρά το γεγονός ότι δεν παρέχουν δεδομένα, απορρίπτουν στον Πατραϊκό και στον Παγασητικό Κόλπο αντίστοιχα, οι οποίοι θεωρούνται κανονικοί αποδέκτες.
- Τέλος, σημειώνεται ότι για τα Υ.Δ. Δυτικής, Βόρειας και Ανατολικής Πελοποννήσου, Θεσσαλίας, Κρήτης και Νησιών Αιγαίου καμία Ε.Ε.Λ. δεν διαθέτει σε ευαίσθητο αποδέκτη.
- Όπως γίνεται εμφανές από το τρίτο διάγραμμα άνωθεν (γράφημα 5.21), οι Ε.Ε.Λ. που διαθέτουν σε ευαίσθητο αποδέκτη μειώνονται σημαντικά αν λάβουμε υπόψιν και τον πληθυσμό, καθώς μας ενδιαφέρουν οι Ε.Ε.Λ. που έχουν εξυπηρετούμενο πληθυσμό μεγαλύτερο από 10000 ι.π. και κατ'επέκταση διαθέτουν μεγάλες παροχές στον εκάστοτε αποδέκτη.

Κρίνεται σκόπιμο να ελεγχθεί κατά πόσο οι Ε.Ε.Λ. που διαθέτουν τα λύματά τους σε ευαίσθητους αποδέκτες, πραγματοποιούν απομάκρυνση θρεπτικών και εάν ανταποκρίνονται στα αντίστοιχα όρια.



Γράφημα 5.22: Συσχέτιση ευαισθησίας αποδεκτών και απομάκρυνσης θρεπτικών N και P.

Παρατηρούμε ότι από τις 28 συνολικά Ε.Ε.Λ. που απορρίπτουν σε ευαίσθητους αποδέκτες:

- 20, ήτοι ποσοστό 72%, απομακρύνουν και άζωτο και φώσφορο.
- 2, ήτοι ποσοστό 7%, απομακρύνουν μόνο Ν και πρόκειται για την Ψυττάλεια και την Ε.Ε.Λ. της Θεσσαλονίκης και καμία μόνο Ρ.
- Ενώ 6 Ε.Ε.Λ. (21%), δεν απομακρύνουν θρεπτικά. Πρόκειται για τις Ε.Ε.Λ. Καρπενησίου, Αλιάρτου, Κουφαλιών, Διδυμοτείχου και Αιτωλικού. Οι πέντε πρώτες διαθέτουν σε ποτάμι ενώ η Ε.Ε.Λ. Αιτωλικού σε λίμνη. Όλες αυτές οι Ε.Ε.Λ., όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί, δεν έχουν παραθέσει στοιχεία για το εάν ικανοποιούν τα απαιτούμενα όρια εκροής ως προς τα θρεπτικά στοιχεία. Παρ'όλ'αυτά, μόνο για την περίπτωση της Πτολεμαΐδας, έχει σημασία η συμμόρφωση, καθώς οι υπόλοιπες Ε.Ε.Λ. εξυπηρετούν πληθυσμό λιγότερο από 10000 ι.π..
- Αναφερόμενοι στις 3 λίμνες, η λίμνη Καϊάφα έχει κριθεί κανονικός αποδέκτης και κατά συνέπεια στην Ε.Ε.Λ. της Ζαχάρως αιτιολογημένα δεν πραγματοποιείται απομάκρυνση Ν και Ρ. Αντίθετα, τόσο η λιμνοθάλασσα του Μεσολογγίου-Αιτωλικού, όσο και η λίμνη Πετρών έχουν χαρακτηριστεί ευαίσθητοι αποδέκτες. Στην πρώτη περίπτωση, όμως, η Ε.Ε.Λ. Αιτωλικού δεν απομακρύνει ούτε Ν ούτε Ρ. Η Ε.Ε.Λ. Αμύνταιου διεξάγει και τις δύο διαδικασίες.

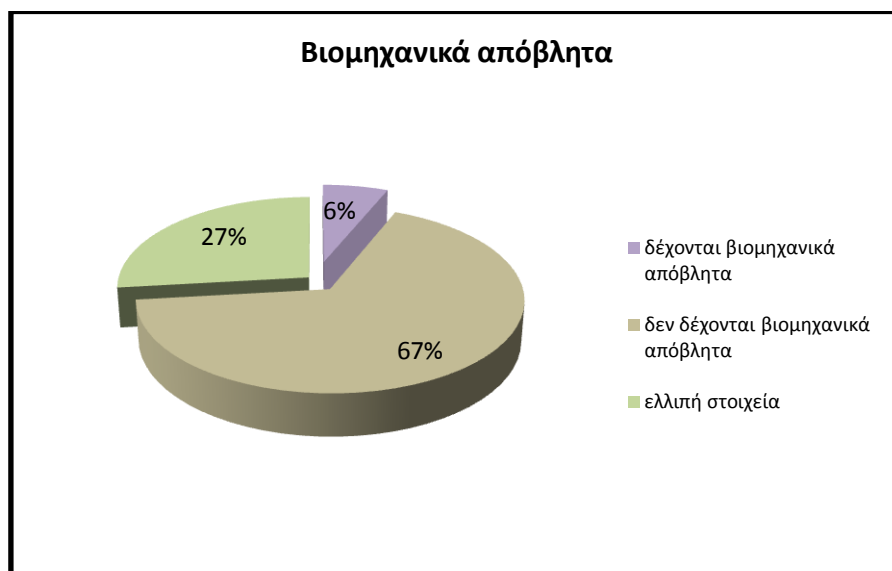
Η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ και η ΚΥΑ 5673/400/1997 έχουν θεσπίσει τα κριτήρια και τις απαιτήσεις συμμόρφωσης. Ακολουθεί σε πινακοποιημένη μορφή ο κατάλογος με τις Ε.Ε.Λ. που διαθέτουν σε ευαίσθητους αποδέκτες και καταγράφεται εάν ικανοποιούνται τα όρια εκροής για τα θρεπτικά (TN, TP) από την κάθε εγκατάσταση για τα έτη 2009-2012.

Πίνακας 5.4: Πίνακας Ε.Ε.Λ. που απορρίπτον σε ευαίσθητες περιοχές και καταγραφή ικανοποίησης ή μη των ορίων εκροής για τα θρεπτικά ΤΝ και ΤΡ. (pass – fail)

Α/Α	Ε.Ε.Λ	ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ	ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ	ΤΝ	ΤΡ
1	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΑΧΕΛΩΟΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS	PASS
2	ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ	ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	ευαίσθητος αποδέκτης αλλά μικρή Ε.Ε.Λ.	FAIL (2012) & PASS (2011)	Δεν εμπίπτει στην υποχρέωση χαρακτηρισμού
3	ΑΙΤΩΛΙΚΟ	ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ - ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ	ευαίσθητος αποδέκτης αλλά μικρή Ε.Ε.Λ.	Ελλιπή στοιχεία	Ελλιπή στοιχεία
4	ΚΑΡΠΕΝΗΣΙ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΑΡΠΕΝΗΣΙΩΤΗΣ	ευαίσθητος αποδέκτης αλλά μικρή Ε.Ε.Λ.	Ελλιπή στοιχεία	Ελλιπή στοιχεία
5	ΛΕΥΚΑΔΑ	ΣΤΕΝΟ ΛΕΥΚΑΔΑΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS	Δεν εμπίπτει στην υποχρέωση χαρακτηρισμού
6	ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ	ΡΕΜΑ ΚΟΥΚΟΥ	ευαίσθητος αποδέκτης	Ελλιπή στοιχεία	Ελλιπή στοιχεία
7	ΒΟΝΙΤΣΑ	ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	ευαίσθητος αποδέκτης αλλά μικρή Ε.Ε.Λ.	PASS (2011)	PASS (2011)
8	ΑΡΤΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΑΡΑΧΘΟΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS (2009-11)	PASS(2009-11)
9	ΦΙΛΙΠΠΙΑΔΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΛΟΥΡΟΣ	ευαίσθητος αποδέκτης αλλά μικρή Ε.Ε.Λ.	PASS (2011)	PASS (2011)
10	ΜΕΤΣΟΒΟ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΑΡΑΧΘΟΣ (ΜΕΤΣΟΒΙΤΙΚΟΣ)	ευαίσθητος αποδέκτης αλλά μικρή Ε.Ε.Λ.	Δεν εμπίπτει στην υποχρέωση χαρακτηρισμού	Δεν εμπίπτει στην υποχρέωση χαρακτηρισμού
11	ΨΥΤΑΛΛΕΙΑ	ΕΣΩ ΣΑΡΩΝΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS	Δεν εμπίπτει στην υποχρέωση χαρακτηρισμού
12	ΘΡΙΑΣΙΟ	ΚΟΛΠΟΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ	ευαίσθητος αποδέκτης αλλά μικρή Ε.Ε.Λ.	Ελλιπή στοιχεία	Ελλιπή στοιχεία
13	ΑΛΙΑΡΤΟΣ	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ	ευαίσθητος αποδέκτης αλλά μικρή Ε.Ε.Λ.	Ελλιπή στοιχεία	Ελλιπή στοιχεία
14	ΛΙΒΑΔΕΙΑ	ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΟΣ ΕΡΚΥΝΑΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS (2011)	PASS (2011)
15	ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΚΟΣ ΚΗΦΙΣΣΟΣ	ευαίσθητος αποδέκτης αλλά μικρή Ε.Ε.Λ.	Ελλιπή στοιχεία	Ελλιπή στοιχεία
16	ΘΗΒΑ	ΕΔΑΦΟΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS	FAIL (2011-12)
17	ΑΜΥΝΤΑΙΟ	ΛΙΜΝΗ ΠΕΤΡΩΝ	ευαίσθητος αποδέκτης αλλά μικρή Ε.Ε.Λ.	FAIL (2012) & PASS (2011)	FAIL (2012) & PASS (2011)
18	ΦΛΩΡΙΝΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΣΑΚΟΥΛΕΒΑΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS (2009-12)	PASS (2009-12)
19	ΓΡΕΒΕΝΑ	ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΟΣ ΓΡΕΒΕΝΙΤΗΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS (2009-12)	PASS (2009-12)
20	ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΣΟΥΛΟΥ	ευαίσθητος αποδέκτης	Ελλιπή στοιχεία	Ελλιπή στοιχεία
21	ΚΟΥΦΑΛΙΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΒΑΡΔΑΡΟΒΑΣΗΣ	ευαίσθητος αποδέκτης αλλά	Ελλιπή στοιχεία (FAIL στα BOD,	Ελλιπή στοιχεία

			μικρή Ε.Ε.Λ.	COD, TSS)	
22	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΚΟΛΠΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS	Δεν εμπίπτει στην υποχρέωση χαρακτηρισμού
23	ΔΡΑΜΑ	ΡΕΜΑ ΑΓΙΑΣ ΒΑΡΒΑΡΑΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	FAIL (2012) & PASS (2011)	FAIL (2012) & PASS (2011)
24	ΣΕΡΡΕΣ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΣΤΡΥΜΟΝΑΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS	PASS
25	ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟ	ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΟΣ ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS	PASS
26	ΚΟΜΟΤΗΝΗ	ΔΥΤΙΚΟΣ ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΟΣ	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS	PASS
27	ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ	ΤΑΦΡΟΣ Τ16	ευαίσθητος αποδέκτης	PASS	PASS
28	ΣΟΥΦΛΙ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΕΒΡΟΣ	ευαίσθητος αποδέκτης αλλά μικρή Ε.Ε.Λ.	FAIL (2011-12)	FAIL (2011-12)

5.3.3.3 Βιομηχανικά απόβλητα

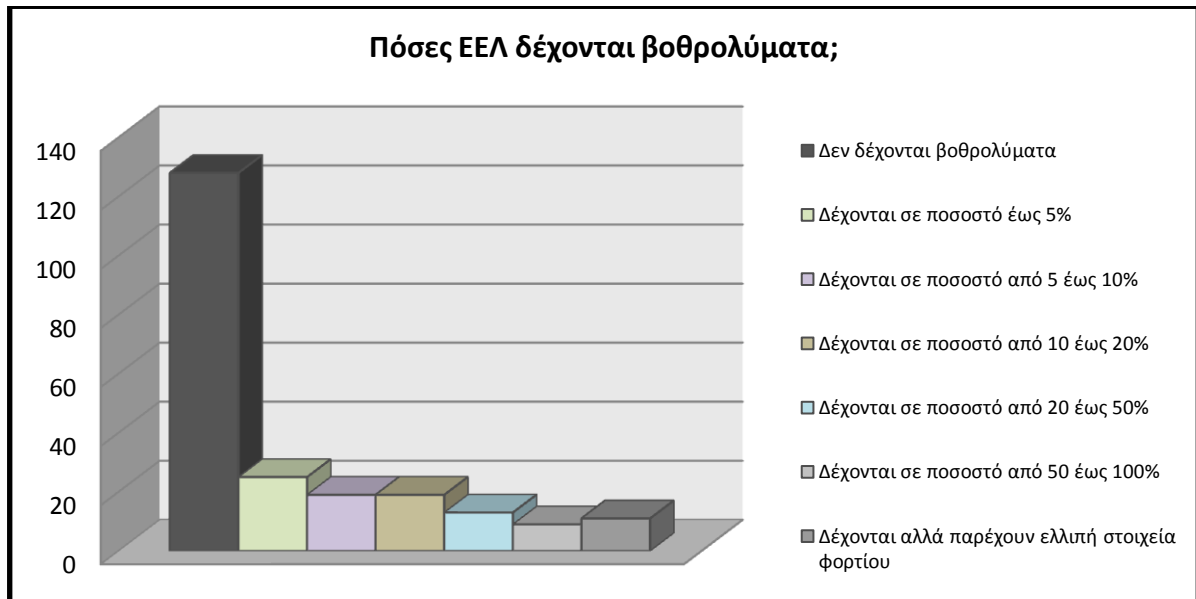


Γράφημα 5.23: Ποσοστιαία Κατανομή Ε.Ε.Α. με κριτήριο το εάν δέχονται βιομηχανικά απόβλητα.

Επί συνόλου 224 Ε.Ε.Α., βιομηχανικά απόβλητα δέχεται το 6% των εγκαταστάσεων, που αντιστοιχεί σε 14 εγκαταστάσεις, ενώ 150 εγκαταστάσεις δεν δέχονται βιομηχανικά απόβλητα. 60 ακόμα Ε.Ε.Α. δεν παρέχουν επαρκείς πληροφορίες για το ζήτημα αυτό.

Οι 14 αυτές Ε.Ε.Α. είναι οι εξής: Ζάκυνθος, Άργος-Ναύπλιο, Τρίπολη, Μέτσοβο, Λαμία, Αλμυρός, Βόλος, Καστοριά, Νέα Καλλικράτεια, Καβάλα, Σέρρες, Χανιά, Ρέθυμνο και Ερμούπολη. Από αυτές, μόνο δύο Ε.Ε.Α., του Μετσόβου και του Αλμυρού, χαρακτηρίζονται μικρές καθώς εξυπηρετούν λιγότερο από 10000 ι.π. ενώ μόνο η Ε.Ε.Α. του Βόλου ανήκει στις πολύ μεγάλες Ε.Ε.Α. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό άνω των 150000 ι.π.. Η αναφορά αυτή γίνεται διότι οι Ε.Ε.Α. που δέχονται βιομηχανικά απόβλητα απαιτούν πιο εκτεταμένο σύστημα επεξεργασίας. Επιπλέον σημειώνεται ότι δύο από τις 14 αυτές Ε.Ε.Α., διαθέτουν σε ευαίσθητους αποδέκτες, αυτή του Μετσόβου και των Σερρών.

5.3.3.4 Βοθρολύματα

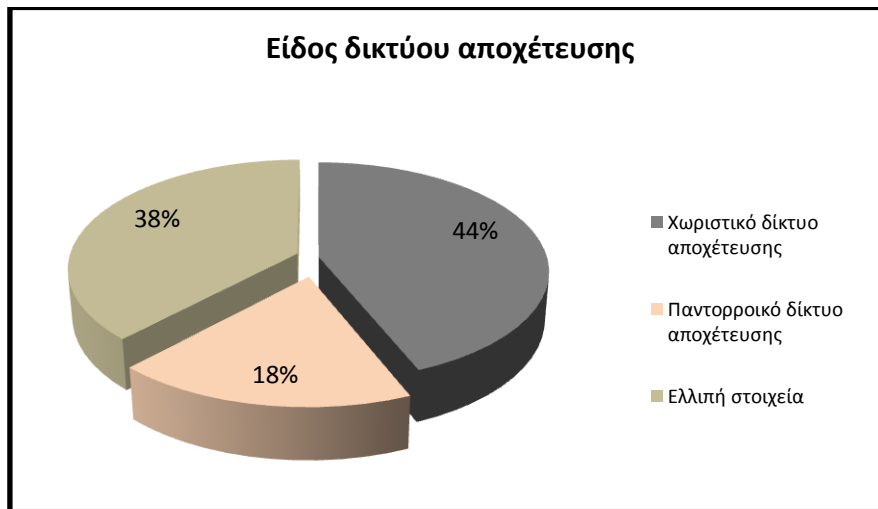


Γράφημα 5.24: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανάλογα με το ποσοστό βοθρολυμάτων που δέχονται.

Εξετάζοντας τις Ε.Ε.Λ. ως προς το αν δέχονται βοθρολύματα ή όχι συμπεραίνουμε ότι:

- σε σύνολο 224 εγκαταστάσεων, το 57% αυτών, ήτοι 128 Ε.Ε.Λ., δεν δέχεται βοθρολύματα προς επεξεργασία.
- 9 Ε.Ε.Λ. (4%) δέχονται βοθρολύματα σε ποσοστό από 50 έως 100% του συνολικού οργανικού εισερχόμενου φορτίου. Πρόκειται για τις Ε.Ε.Λ. της Βόρειας Κυνουρίας (100%), της Αμφιλοχίας, της Πάργας, του Λαυρίου, της Μεταμόρφωσης, της Νέας Αρτάκης, του Πολύχρονου, της Καρδάμαινας(100%), της Λέρου και της Ρόδου-Βοθρολύματα(100%). Σημειώνεται ότι η Ε.Ε.Λ. της Μεταμόρφωσης η οποία εξυπηρετεί 450000 ι.π., δέχεται βοθρολύματα σε ποσοστό 85,22% επί του συνολικού φορτίου εισόδου της.
- 11 Ε.Ε.Λ. δέχονται μεν βοθρολύματα αλλά δεν παρέχουν στοιχεία για το ποσοστό αυτών.

5.3.3.5 Είδος Δικτύου

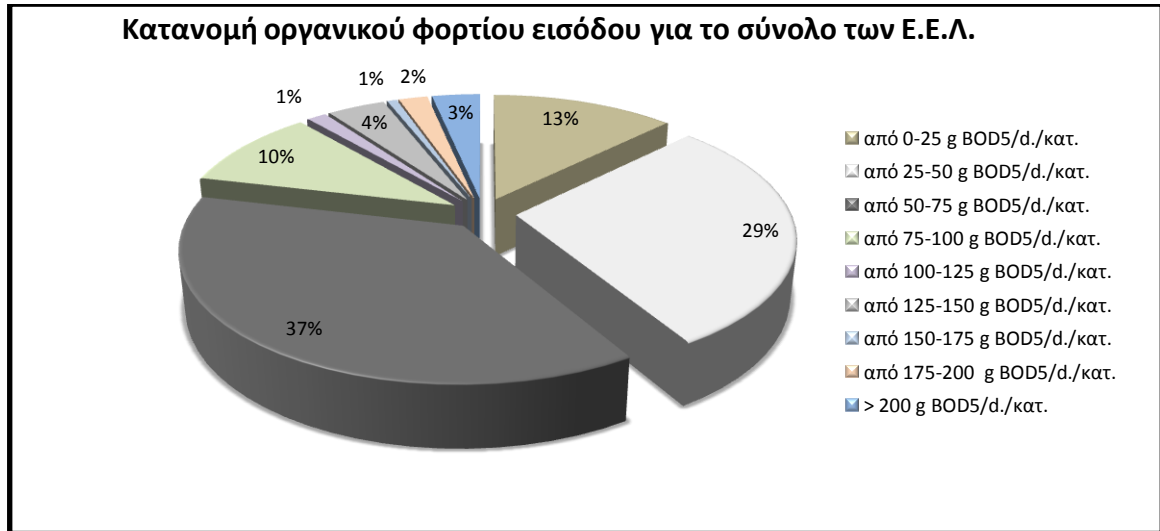


Γράφημα 5.25: Κατανομή Ε.Ε.Α. ανάλογα με το είδος του δικτύου αποχέτευσης στο οποίο είναι συνδεδεμένες.

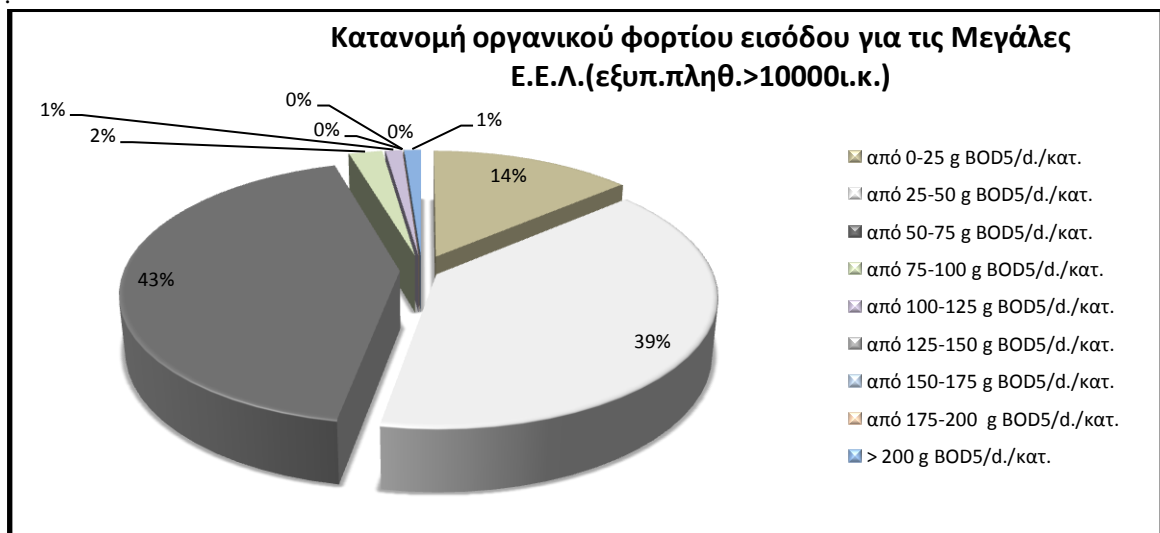
- Το 44% των δικτύων αποχέτευσης, ήτοι 98, είναι χωριστικό, το 18%, ήτοι 41 Ε.Ε.Α. υποστηρίζονται από παντοροϊκό δίκτυο, ενώ σε 85 περιπτώσεις δεν δίνονται στοιχεία για το είδος του δικτύου.
- 21 από τις Ε.Ε.Α. που υποστηρίζονται από παντοροϊκό δίκτυο είναι μεγάλες, δηλαδή έχουν ισοδύναμο εξυπηρετούμενο πληθυσμό άνω των 10000 ι.π.. Πρόκειται για τις εξής: Αίγιο, Πάτρα, Τρίπολη, Αγρίνιο, Ναύπακτο, Μεταμόρφωση, Ψυττάλεια, Οινόφυτα-Σχηματάρι, Λάρισα, Κοζάνη, Γιαννιτσά, Δράμα, Καβάλα, Παναγιά-Ποταμιά Θάσου, Σέρρες, Θάσος, Χανιά, Χερσόνησος, Ηράκλειο Κρήτης, Ερμούπολη και Νάξος.

5.3.4 Παροχές/Φορτία

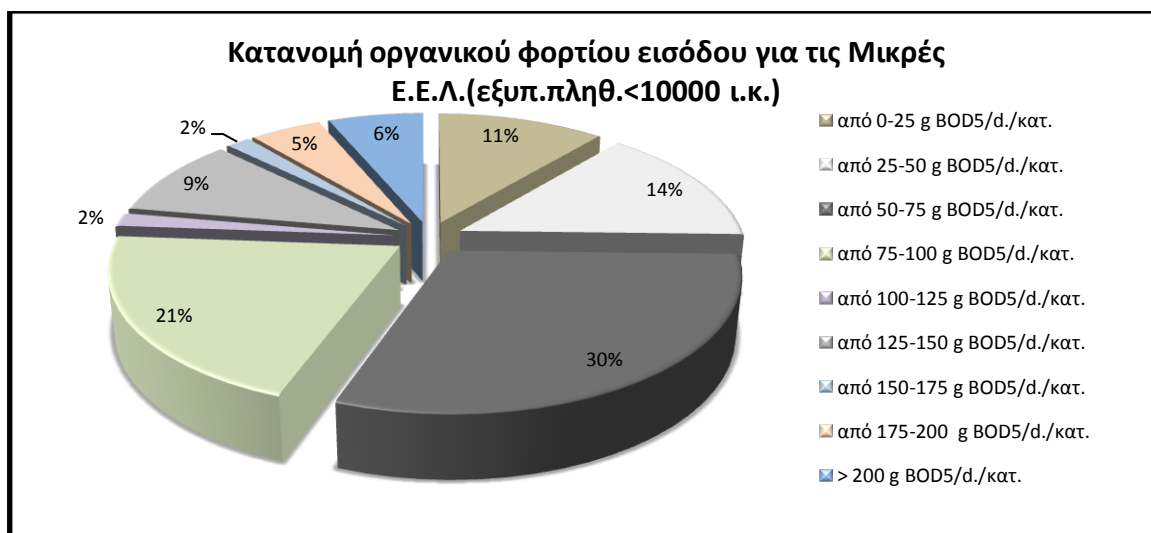
5.3.4.1 Οργανικό Φορτίο Εισόδου



Γράφημα 5.26: Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για το σύνολο των Ε.Ε.Λ.



Γράφημα 5.27: Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για τις Μεγάλες Ε.Ε.Λ. (με εξυπηρετούμενο πληθυσμό>10000ι.κ.)

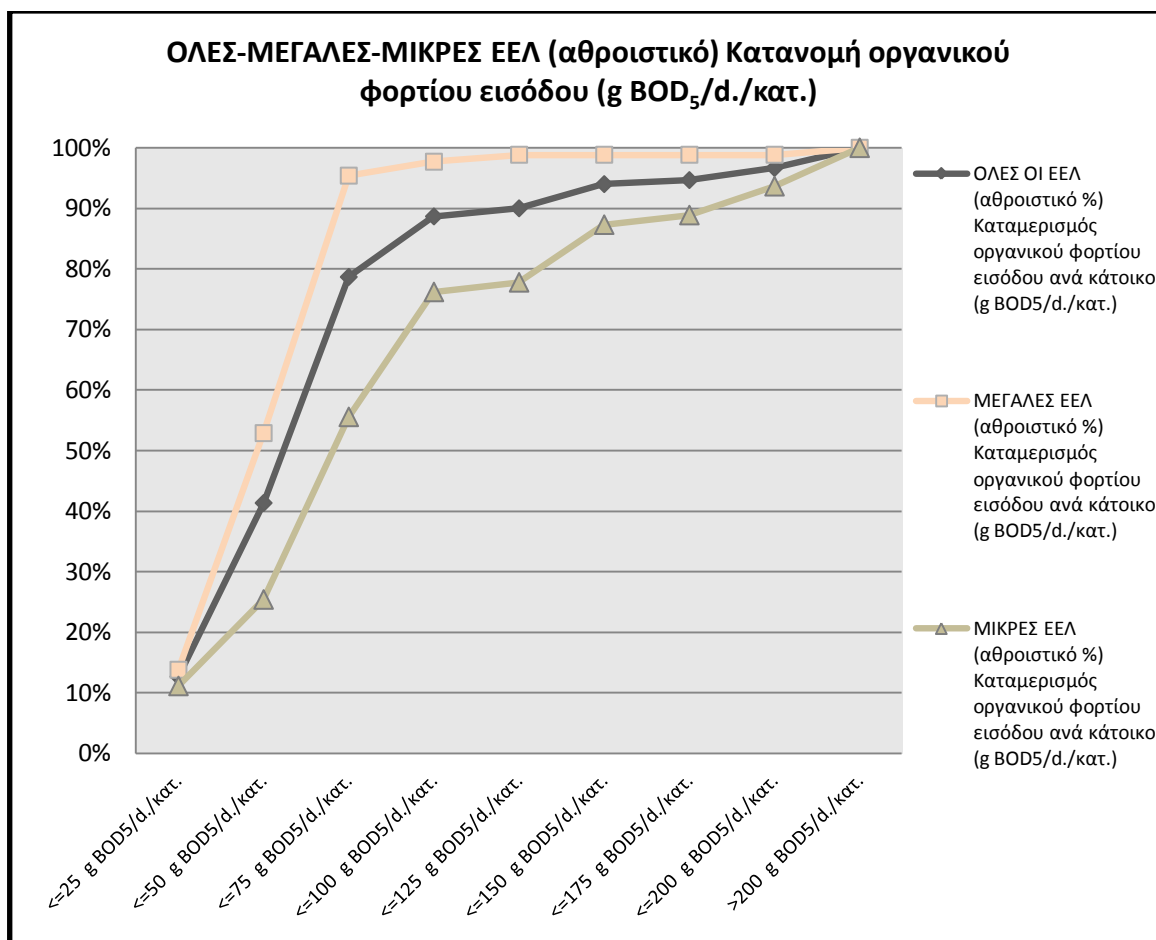


Γράφημα 5.28: Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για τις Μικρές Ε.Ε.Λ. (με εξυπηρετούμενο πληθυσμό <= 10000 ι.κ.)

Στη συνέχεια παρατίθεται αθροιστικό % διάγραμμα που απεικονίζει τον καταμερισμό του εισερχόμενου οργανικού φορτίου ανηγμένο ανά κάτοικο και ανά ημέρα για όλες τις Ε.Ε.Λ., τις μεγάλες Ε.Ε.Λ. (>=10000 ι.π.) και τις μικρές Ε.Ε.Λ. (<10000 ι.π.) καθώς και ο αντίστοιχος χαρακτηριστικός πίνακας.

Πίνακας 5.5: Χαρακτηριστικός πίνακας - Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου.

Ποσοστό	ΟΛΕΣ ΟΙ Ε.Ε.Λ.	ΜΕΓΑΛΕΣ Ε.Ε.Λ.	ΜΙΚΡΕΣ Ε.Ε.Λ.
	Κατανομή οργ. φορτίου εισόδου (g BOD ₅ /d./κατ.)	Κατανομή οργ. φορτίου εισόδου (g BOD ₅ /d./κατ.)	Κατανομή οργ. φορτίου εισόδου (g BOD ₅ /d./κατ.)
5%	18,4	18,2	22,3
25%	38,1	35,3	49,1
50%	56,9	47,2	71,0
95%	168,9	75,0	258,5
100%	942,3	254,5	942,3
Μέση τιμή	70,6	49,5	99,6



Γράφημα 5.29: Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για Όλες, τις Μεγάλες και τις Μικρές Ε.Ε.Λ.

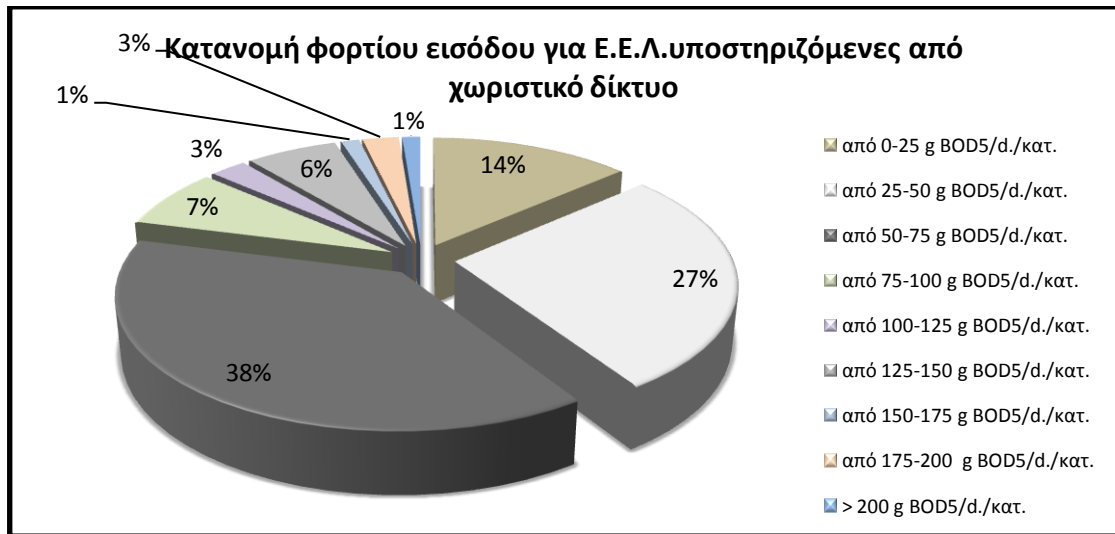
Από τα παραπάνω διαγράμματα προκύπτουν τα εξής:

- Ποσοστό 66%, ήτοι 99 Ε.Ε.Λ., σε σύνολο 150 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για το εισερχόμενο οργανικό φορτίο, έχουν φορτίο εισόδου μεταξύ 25 και 75 gBOD₅/d./κατ., δηλαδή το εύρος που θεωρείται λογικό.
- ❖ Το 21% που λαμβάνει τιμές άνω των 75 gBOD₅/d./κατ., ήτοι 32 Ε.Ε.Λ., επιμερίζεται στις λεγόμενες «μεγάλες» Ε.Ε.Λ. που εξυπηρετούν πληθυσμό μεγαλύτερο ή ίσο από 10000 ι.π., όπου 4 Ε.Ε.Λ. (5% στο σύνολό τους) έχουν τιμές άνω των 75 gBOD₅/d./κατ. και στις λεγόμενες «μικρές» Ε.Ε.Λ. που εξυπηρετούν πληθυσμό λιγότερο από 10000 ι.π., όπου 28 Ε.Ε.Λ. (44% στο σύνολό τους) έχουν τιμές άνω των 75 gBOD₅/d./κατ..
- ❖ Οι 4 «μεγάλες» Ε.Ε.Λ. που έχουν εισερχόμενο οργανικό φορτίο άνω των 75g BOD₅, είναι η Ηγουμενίτσα (105 gBOD₅/d./κατ.), η Ασπροβάλτα (255 gBOD₅/d./κατ.), η Κως (91 gBOD₅/d./κατ.) και η Ρόδος-Βοθρολύματα (80 gBOD₅/d./κατ.). Με εξαίρεση την

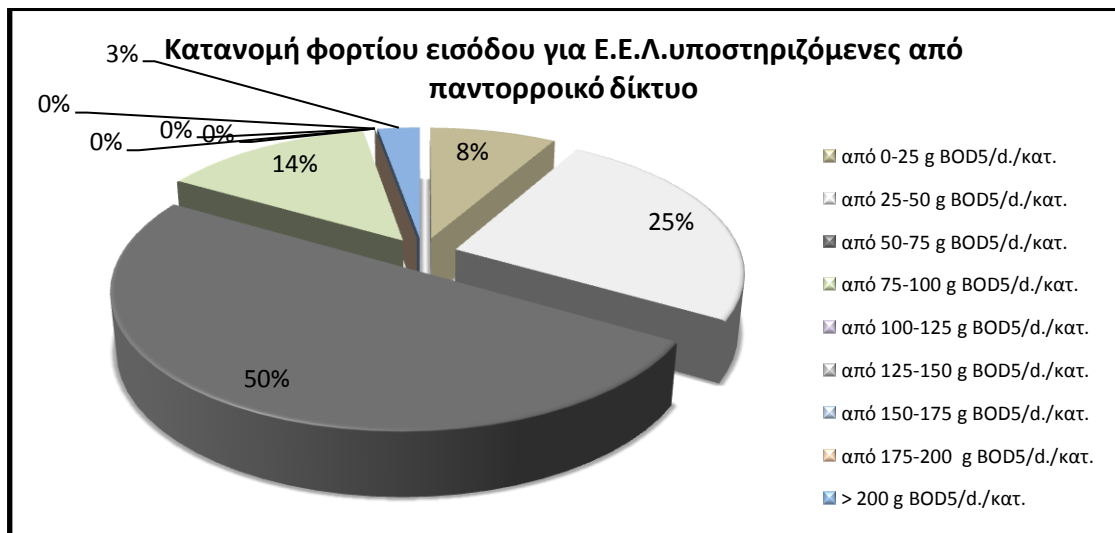
Ηγουμενίτσα, οι τρεις υπόλοιπες Ε.Ε.Λ. δέχονται βοθρολύματα, ενώ καμία από τις τέσσερις δεν δέχεται βιομηχανικά απόβλητα.

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για όλες τις Ε.Ε.Λ. είναι τα 57 gBOD₅/d./κατ., τιμή πολύ κοντά στα 60 gBOD₅/d./κατ. που είναι η τυπική τιμή για το οργανικό φορτίο εισόδου. Κατ' αντιστοιχία, για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., η διάμεσος υπολογίστηκε 47 gBOD₅/d./κατ. και για τις «μικρές» 71 gBOD₅/d./κατ.. Η αυξημένη τιμή για τις «μικρές» Ε.Ε.Λ. αναμενόταν καθώς, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω το 44% των Ε.Ε.Λ. αυτών έχει αναφέρει τιμές εκτός λογικών ορίων.
- ❖ Η μέση τιμή για όλες τις Ε.Ε.Λ. υπολογίστηκε 70,6 gBOD₅/d./κατ., τιμή και πάλι κοντά στα 60 gBOD₅/d./κατ. (τυπική τιμή για το οργανικό φορτίο εισόδου). Για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., η μέση τιμή υπολογίστηκε 49,5 gBOD₅/d./κατ. (σχεδόν ταυτίζεται με τον κεντρικό μέσο) και για τις «μικρές» 99,6 gBOD₅/d./κατ.. Η μέση τιμή για τις «μικρές» Ε.Ε.Λ. χαρακτηρίζεται πολύ μεγάλη, γεγονός το οποίο θα μπορούσε να οφείλεται είτε στο μεγάλο ποσοστό βοθρολυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων που δέχονται ορισμένες από αυτές, είτε σε λανθασμένα στοιχεία που έχουν αναφέρει για το εισερχόμενο οργανικό φορτίο ή τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό.
- ❖ Η μέγιστη τιμή η οποία, ενδεχομένως θα έπρεπε να εξαιρεθεί προέρχεται από την Ε.Ε.Λ. της Λέρου (942 gBOD₅/d./κατ.), η οποία όμως δέχεται βοθρολύματα σε ποσοστό 84%. Επιπλέον, οι Ε.Ε.Λ. της Αμφιλοχίας, της Μυγδονίας, των Ματάλων, του Λυγουριού, της Μονεμβασίας, της Βόνιτσας, του Λαυρίου, των Βιλίων, της Νέας Αρτάκης, της Χαλάστρας, της Ασπροβάλας, του Σουφλίου, του Τυμπακίου και του Καρτεράδου ανέφεραν οργανικό φορτίο εισόδου μεγαλύτερο από 120 gBOD₅/d./κατ..
- ❖ Αξίζει να σημειωθεί ότι εξαιρώντας την εμφανώς λανθασμένη τιμή της Λέρου η οποία (942,3 gBOD₅/d./κατ.), η μέση τιμή για τις «μικρές» Ε.Ε.Λ., θα διαμορφωνόταν στα 86 gBOD₅/d./κατ. ενώ για το σύνολο των Ε.Ε.Λ., θα διαμορφωνόταν στα 64,7 gBOD₅/d./κατ..
- ❖ Επιπλέον, 11 από τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ. (14%) (Αγρίνιο, Νάουσα, Καλλιθέα Χαλκιδικής, Νέα Καλλικράτεια, Νέα Ποτίδαια, Παναγιά-Ποταμιά Θάσου, Χερσονήσος, Ιεράπετρα, Μάλια, Νάουσα-Πάρος και Παροικιά-Πάρος) ανέφεραν φορτίο εισόδου μικρότερο από 25 gBOD₅/d./κατ.. Η λογική εξήγηση για τις τιμές αυτές θα ήταν το δίκτυο να είναι παντοροϊκό το οποίο όμως ισχύει μόνο για τις περιπτώσεις του Αγρινίου, της Παναγιάς-Ποταμιάς Θάσου και της Χερσονήσου. Η ελάχιστη τιμή, καταγράφεται για τη Νέα Ποτίδαια και είναι 6,3 gBOD₅/d./κατ..
- ❖ Ως προς τις «μικρές» Ε.Ε.Λ., 7 Ε.Ε.Λ. (11%) έχουν αναφέρει φορτίο εισόδου μικρότερο από 25 gBOD₅/d./κατ. και πρόκειται για την Πύλο, τη Σάμη, τη Βασιλική, την Αιδηψό, τα Φάρσαλα, τη Χανιώτη και το Πυθαγόρειο. Το δίκτυο συλλογής είναι σε όλες τις

περιπτώσεις χωριστικό γεγονός που υποδεικνύει την ύπαρξη σφάλματος στα αναφερθέντα στοιχεία. Η ελάχιστη τιμή, καταγράφεται για τα Φάρσαλα και είναι 10,2 gBOD₅/d./κατ..



Γράφημα 5.30: Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για Ε.Ε.Λ. υποστηριζόμενες από χωριστικό δίκτυο αποχέτευσης.

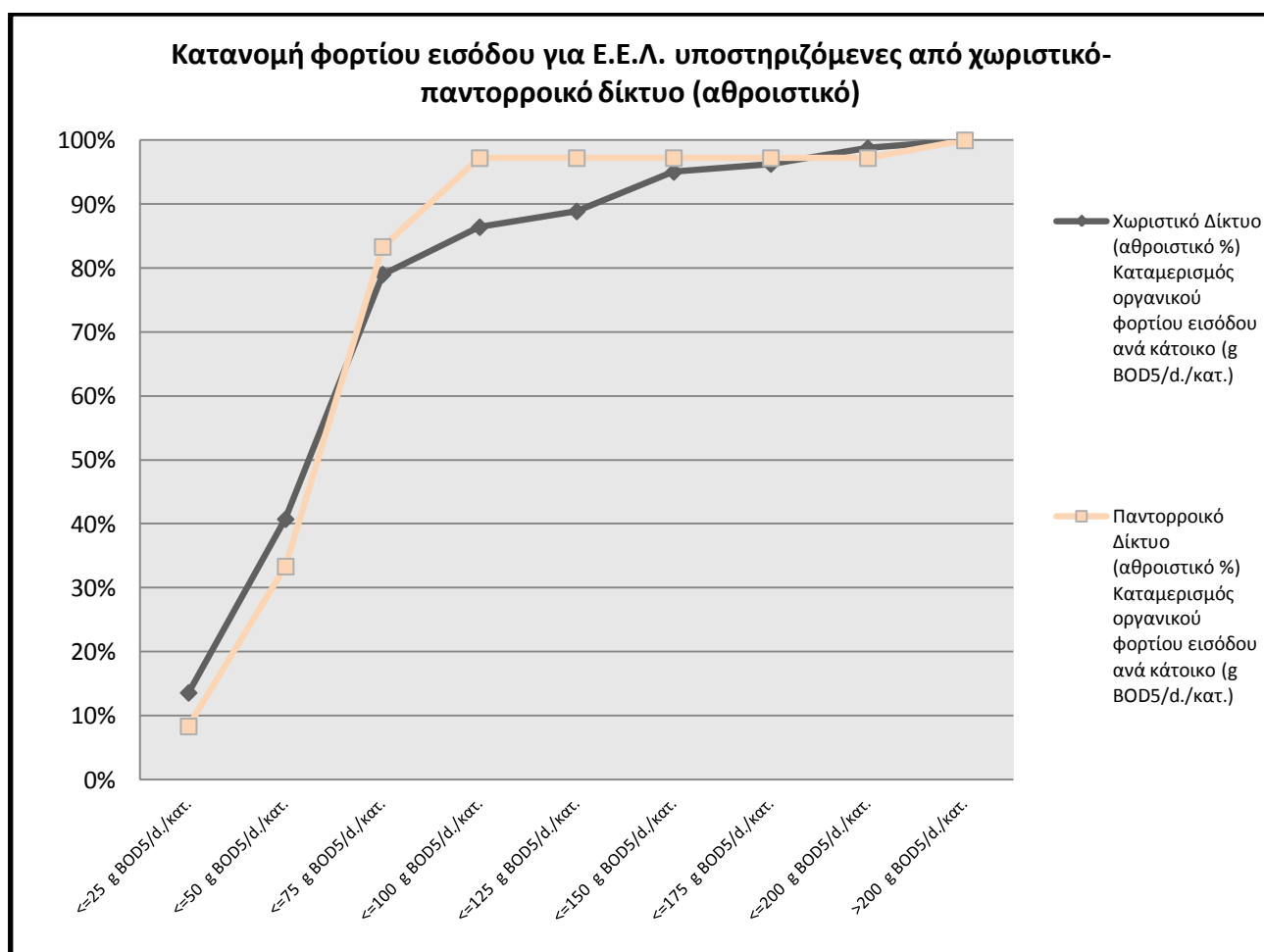


Γράφημα 5.31: Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για Ε.Ε.Λ. υποστηριζόμενες από παντοροϊκό δίκτυο αποχέτευσης.

Στη συνέχεια παρατίθεται αθροιστικό % διάγραμμα που απεικονίζει τον καταμερισμό του εισερχόμενου οργανικού φορτίου ανηγμένο ανά κάτοικο και ανά ημέρα με κριτήριο το είδος του δικτύου, δηλαδή αν πρόκειται για χωριστικό ή παντοροϊκό καθώς και ο αντίστοιχος χαρακτηριστικός πίνακας.

Πίνακας 5.6: Χαρακτηριστικός πίνακας - Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου ανάλογα με το δίκτυο στο οποίο συνδέονται.

Ποσοστό	Χωριστικό Δίκτυο Κατανομή οργ.φορτίου εισόδου (g BOD ₅ /d./κατ.)	Παντορορικό Δίκτυο Κατανομή οργ.φορτίου εισόδου (g BOD ₅ /d./κατ.)
5%	18,9	19,2
25%	37,0	45,5
50%	56,5	57,3
95%	149,9	91,2
100%	291,5	942,3
Μέση τιμή	64,3	80,1

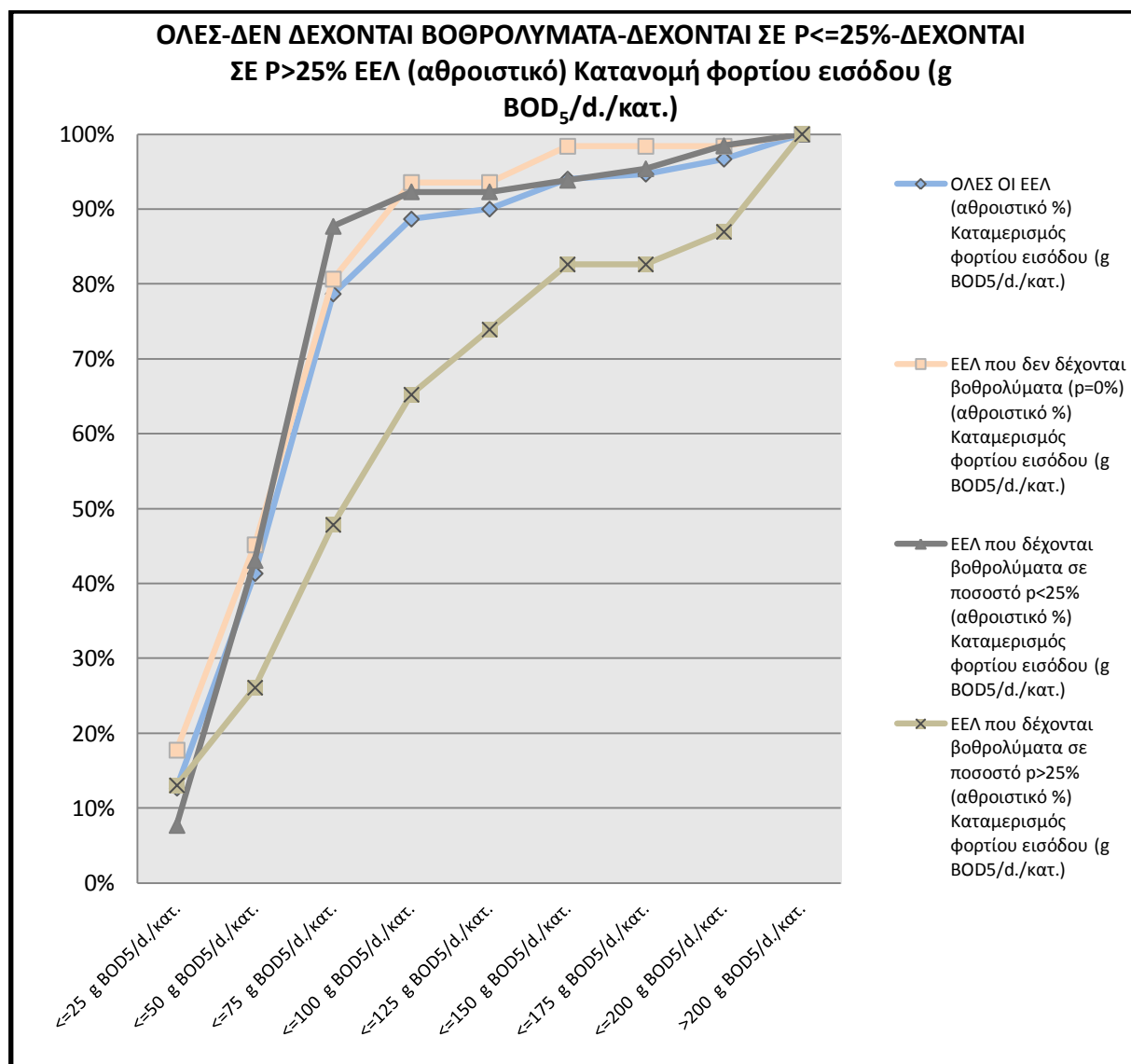


Γράφημα 5.32: Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου για Ε.Ε.Λ υποστηριζόμενες από χωριστικό και παντορορικό δίκτυο.

Συγκρίνοντας το οργανικό φορτίο εισόδου ανάλογα με το είδος του αποχετευτικού δικτύου συλλογής, προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- Ποσοστό 65%, ήτοι 55 Ε.Ε.Λ., σε σύνολο 81 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για το εισερχόμενο οργανικό φορτίο και υποστηρίζονται από χωριστικό δίκτυο, έχουν φορτίο εισόδου από 25 έως 75 gBOD₅/d./κατ., δηλαδή το εύρος που θεωρείται λογικό.
- Ποσοστό 75%, ήτοι 27 Ε.Ε.Λ., σε σύνολο 36 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για το εισερχόμενο οργανικό φορτίο και υποστηρίζονται από παντοροϊκό δίκτυο, έχουν φορτίο εισόδου από 25 έως 75 gBOD₅/d./κατ. (λογικό εύρος).
- Το γεγονός ότι οι Ε.Ε.Λ. που υποστηρίζονται από παντοροϊκά δίκτυα, στο 95% του δείγματος (δηλαδή στην πλειοψηφία του), παρουσιάζουν αισθητά χαμηλότερη τιμή (91,2 gBOD₅/d./κατ.) συγκριτικά με τα χωριστικά δίκτυα (149,9 gBOD₅/d./κατ.) αποτελεί ένδειξη σφάλματος στα δεδομένα.
- Η μέση τιμή εισερχόμενου οργανικού φορτίου διαμορφώνεται στα 80,1 gBOD₅/d./κατ. ενώ για τα χωριστικά δίκτυα είναι 64,3 gBOD₅/d./κατ.. Αξίζει να σημειωθεί ότι εξαιρώντας την εμφανώς λανθασμένη τιμή της Λέρου η οποία υποστηρίζεται από παντοροϊκό δίκτυο (942,3 gBOD₅/d./κατ.), η μέση τιμή για τα παντοροϊκά δίκτυα, θα διαμορφωνόταν στα 55,5 gBOD₅/d./κατ..
- Αξίζει να ονομαστούν και με την οπτική του είδους του δικτύου, οι Ε.Ε.Λ. που ανέφεραν οργανικό φορτίο εισόδου μεγαλύτερο από 120 gBOD₅/d./κατ.. Πρόκειται και πάλι για τις Ε.Ε.Λ. της Αμφιλοχίας, της Μονεμβασίας, της Βόνιτσας, του Λαυρίου, της Νέας Αρτάκης, της Χαλάστρας, του Σουφλίου, του Τυμπακίου και του Καρτεράδου, οι οποίες υποστηρίζονται από χωριστικό δίκτυο και της Λέρου που, όπως ήδη αναφέρθηκε, υποστηρίζεται από χωριστικό δίκτυο.
- Όσον αφορά στις Ε.Ε.Λ. με τα πολύ χαμηλά οργανικά φορτία εισόδου, η Πύλος, η Σάμη, η Βασιλική, η Αιδηψός, τα Φάρσαλα, το Πυθαγόρειο, η Νέα Καλλικράτεια, η Ιεράπετρα, τα Μάλια και η Πάρος-Παροικιά αναφέρουν οργανικό φορτίο εισόδου <25 gBOD₅/d./κατ. από αυτές που υποστηρίζονται από χωριστικό δίκτυο (ποσοστό 14% επί συνόλου) και το Αγρίνιο, η Παναγιά-Ποταμιά Θάσου και η Χερσόνησος από αυτές με παντοροϊκό (ποσοστό 8% επί συνόλου). Ειδικά, για τις 10 πρώτες περιπτώσεις (χωριστικό δίκτυο), θα πρέπει να ελεγχθούν τα αναφερθέντα στοιχεία καθώς τόσο χαμηλά φορτία εισόδου ενδεχομένως να προκαλούν προβλήματα στη μετέπειτα λειτουργία της Ε.Ε.Λ. (πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις MLSS).

Ακολουθεί μια απεικόνιση της επίδρασης του ποσοστού των βοθρολυμάτων στο οργανικό φορτίο εισόδου αφού παρουσιάζονται τέσσερις καμπύλες που δείχνουν πως διαμορφώνεται το οργανικό φορτίο εισόδου για όλες τις Ε.Ε.Λ., για αυτές που δεν δέχονται βοθρολύματα και αυτές που δέχονται σε ποσοστό $\leq 25\%$ και $>25\%$.



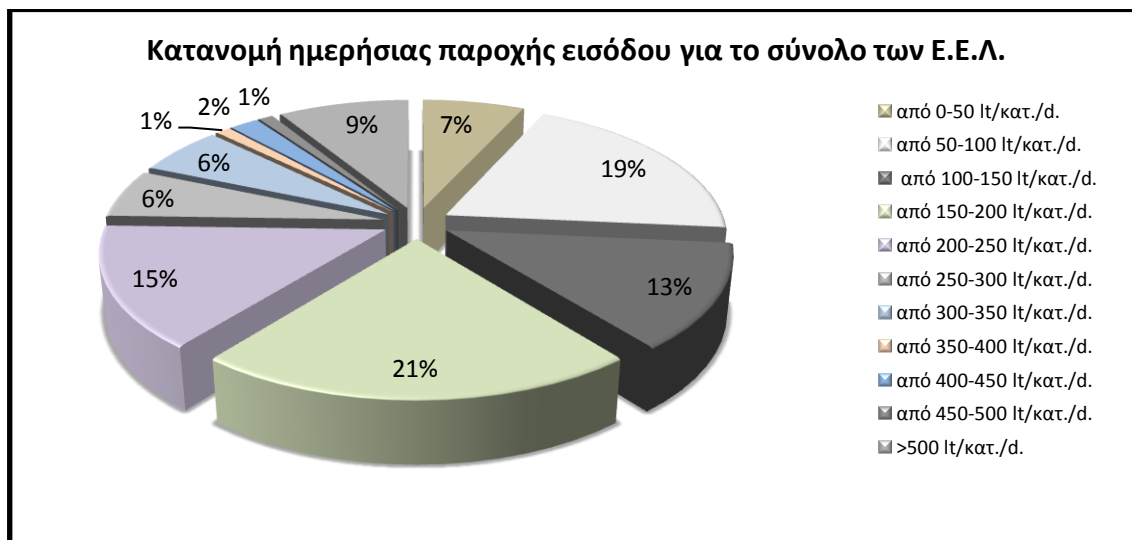
Γράφημα 5.33: Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή οργανικού φορτίου εισόδου των Ε.Ε.Λ. ανάλογα με το ποσοστό βοθρολυμάτων το οποίο δέχονται.

- ❖ Ποσοστό 66%, ήτοι 99 Ε.Ε.Λ., σε σύνολο 150 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για το εισερχόμενο οργανικό φορτίο, έχουν φορτίο εισόδου μεταξύ 25 και 75 gBOD₅/d./κατ., δηλαδή το εύρος που θεωρείται λογικό.
- ❖ Το 21%, ήτοι 32 Ε.Ε.Λ., που λαμβάνει τιμές άνω των 75g BOD₅, επιμερίζεται σε αυτές που δεν δέχονται βοθρολύματα, όπου 12 Ε.Ε.Λ.(19% στο σύνολό τους) έχουν τιμές άνω

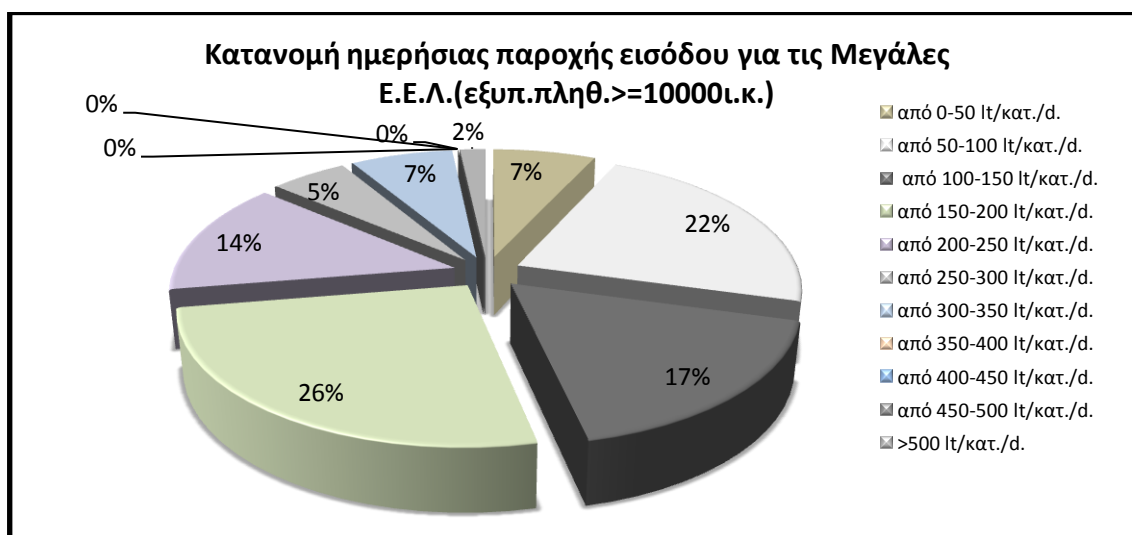
των 75 gBOD₅/d./κατ., σε αυτές που δέχονται βοθρολύματα σε ποσοστό ≤25%, όπου 8 Ε.Ε.Λ.(12% στο σύνολό τους) έχουν τιμές άνω των 75 gBOD₅/d./κατ. και σε αυτές που δέχονται βοθρολύματα σε ποσοστό >25%, όπου 12 Ε.Ε.Λ.(52% στο σύνολό τους) έχουν τιμές άνω των 75 gBOD₅/d./κατ..

- ❖ Οι 12 Ε.Ε.Λ. που δεν δέχονται μεν βοθρολύματα, γεγονός το οποίο θα μπορούσε να αιτιολογεί το υψηλό εισερχόμενο οργανικό φορτίο, αλλά έχουν πολύ υψηλό οργανικό φορτίο εισόδου είναι οι εξής: Λυγουριό, Μοραΐτικα, Ερυθρές, Δεσκάτη, Ευρωπός, Μυγδονία, Σουφλί, Ελούντα, Πάνορμος, Καρτεράδος, Κοκκάρι και Θήρα. Άλλες πιθανές αιτίες αυτών των υψηλών τιμών θα ήταν να δέχονται βιομηχανικά απόβλητα, το οποίο όμως δεν ισχύει σε καμία από τις ανωτέρω περιπτώσεις.

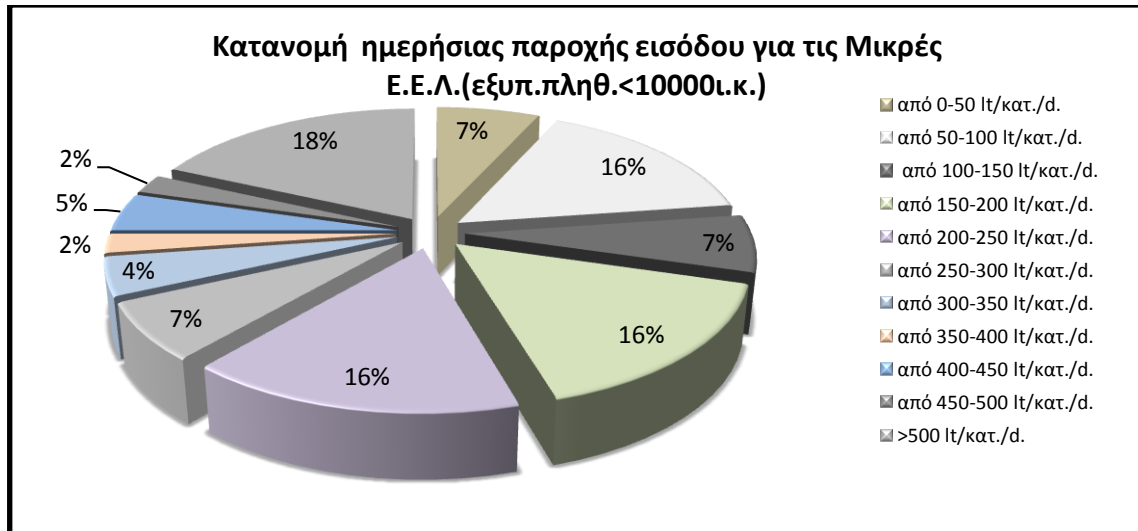
5.3.4.2 Παροχές εισόδου



Γράφημα 5.34: Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για όλες τις Ε.Ε.Λ.



Γράφημα 5.35: Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για τις Μεγάλες Ε.Ε.Λ. (με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >=10000ι.κ.)

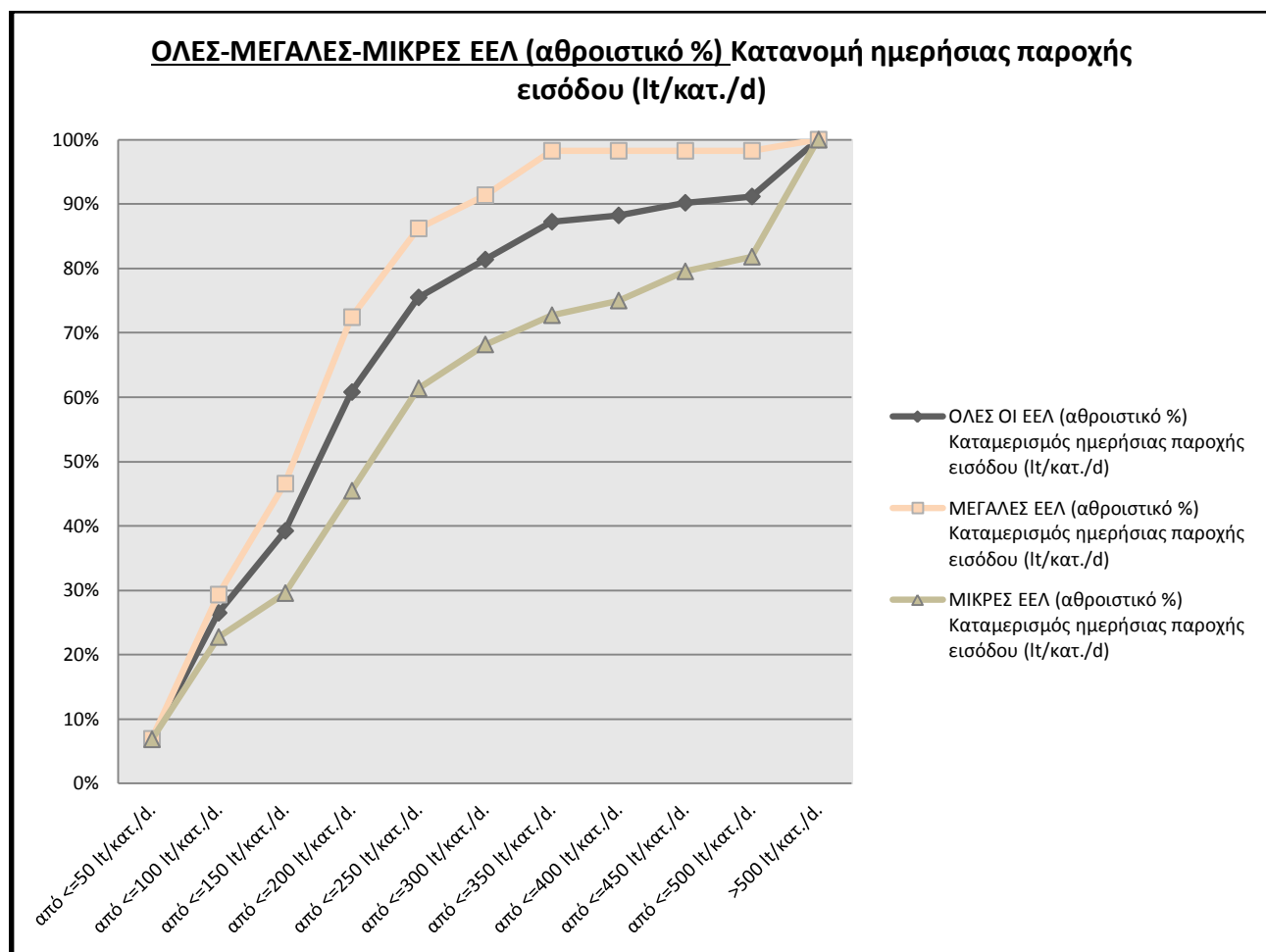


Γράφημα 5.36: Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για τις Μικρές Ε.Ε.Λ. (με εξυπηρετούμενο πληθυσμό<10000ι.κ.)

Στη συνέχεια παρατίθεται αθροιστικό % διάγραμμα που απεικονίζει τον καταμερισμό της ημερήσιας εισερχόμενης παροχής ανηγμένη ανά κάτοικο και ανά ημέρα για όλες τις Ε.Ε.Λ., τις μεγάλες Ε.Ε.Λ. (≥ 10000 ι.π.) και τις μικρές Ε.Ε.Λ. (< 10000 ι.π.) καθώς και ο αντίστοιχος χαρακτηριστικός πίνακας.

Πίνακας 5.7: Χαρακτηριστικός πίνακας - Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου ανάλογα με το μέγεθός τους (Όλες, Μεγάλες και Μικρές)

Ποσοστό	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΕΛ	ΜΕΓΑΛΕΣ ΕΕΛ	ΜΙΚΡΕΣ ΕΕΛ
	Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου (lt/κατ./d)	Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου (lt/κατ./d)	Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου (lt/κατ./d)
5%	41,6	43,5	41,1
25%	98,1	96,7	126,0
50%	174,6	163,7	213,7
95%	562,7	305,8	639,7
100%	1105,6	562,7	1105,6
Μέση τιμή	211,1	162	275,9



Γράφημα 5.37: Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για Όλες, τις Μεγάλες και τις Μικρές Ε.Ε.Λ.

Όπως και με το οργανικό φορτίο εισόδου, ακολουθήθηκε η ανάλογη διαδικασία καταμερισμού και της ημερήσιας παροχής εισόδου ανά κάτοικο. Από τα παραπάνω διαγράμματα προκύπτουν τα εξής:

- Ποσοστό 74%, ήτοι 76 Ε.Ε.Λ., σε σύνολο 102 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για την ημερήσια παροχή εισόδου, έχουν παροχή εισόδου από 50 έως 300 lt/d./κατ., δηλαδή το εύρος που κρίνεται λογικό. Σημειώνεται, ότι η τυπική τιμή για την ημερήσια παροχή εισόδου είναι τα 200 lt/d./κατ..
- ❖ Το 19%, ήτοι 19 Ε.Ε.Λ., που λαμβάνει τιμές άνω των 300 lt/d./κατ. επιμερίζεται στις λεγόμενες «μεγάλες» Ε.Ε.Λ. που εξυπηρετούν πληθυσμό μεγαλύτερο ή ίσο από 10000 ι.π., όπου 5 Ε.Ε.Λ. (9% στο σύνολό τους) έχουν τιμές άνω των 300 lt/d./κατ. και στις λεγόμενες «μικρές» Ε.Ε.Λ. που εξυπηρετούν πληθυσμό λιγότερο από 10000 ι.π., όπου 14 Ε.Ε.Λ.(32% στο σύνολό τους) έχουν τιμές άνω των 300 lt/d./κατ..

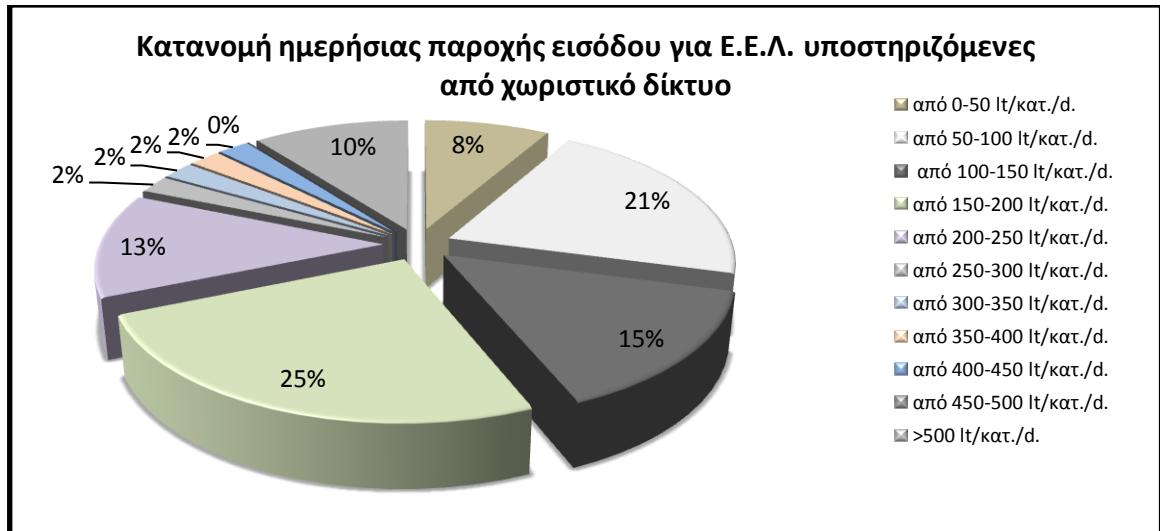
- ❖ Οι 5 «μεγάλες» Ε.Ε.Λ. που έχουν ημερήσια παροχή εισόδου άνω των 300 lt/d./κατ., είναι ο Πύργος, το Μεσολόγγι, η Έδεσσα, οι Σέρρες και η Κως. Σημειώνεται ότι από τις παραπάνω Ε.Ε.Λ., μόνο αυτή των Σερρών υποστηρίζεται από παντοροϊκό δίκτυο. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις δεν έχει δηλωθεί το είδος του δικτύου με εξαίρεση την Κω που υποστηρίζεται από χωριστικό δίκτυο. Εάν, τα δίκτυα αποχέτευσης ήταν παντοροϊκά, θα μπορούσαν να δικαιολογηθούν οι υψηλές τιμές παροχής εισόδου. Άλλες πιθανές αιτίες είναι οι παρασιτικές εισροές και η ενδεχομένως υψηλή στάθμη του υπόγειου υδροφορέα. Η μέγιστη τιμή έχει αναφερθεί από την Ε.Ε.Λ. Πύργου και είναι 562,7 lt/d./κατ..
- ❖ Αντίστοιχα, οι 14 «μικρές» Ε.Ε.Λ. που έχουν ημερήσια παροχή εισόδου άνω των 300 lt/d./κατ., είναι η Αμφιλοχία, η Βόνιτσα, το Μέτσοβο, τα Μωραΐτικα, η Πάργα, η Κερατέα, τα Βίλια, η Χαλάστρα, η Μυγδονία, η Ελευθερούπολη, τα Μάταλα, το Τυμπάκιο, η Λέρος και η Σέριφος. Η μέγιστη τιμή αντιστοιχεί στην Ε.Ε.Λ. Μυγδονίας (1105 lt/d./κατ.), ενώ 3 ακόμα Ε.Ε.Λ. αναφέρουν τιμές άνω των 600 lt/d./κατ. (Αμφιλοχία, Βόνιτσα, Σέριφος). Ειδικά για την περίπτωση της Μυγδονίας, η οποία έχει αναφέρει και εισερχόμενο οργανικό φορτίο ίσο με 294 gBOD₅/d./κατ., εντοπίζεται ενδεχόμενο σφάλμα στα πληθυσμιακά δεδομένα και θα έπρεπε η τιμή να εξαιρεθεί και στις δύο προσεγγίσεις. Μεταξύ των 14 αυτών Ε.Ε.Λ., το Μέτσοβο, η Λέρος και η Σέριφος διαθέτουν παντοροϊκό δίκτυο αποχέτευσης, γεγονός που αιτιολογεί τις αυξημένες ημερήσιες εισερχόμενες παροχές.
- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για όλες τις Ε.Ε.Λ. είναι τα 174,6 lt/d./κατ., τιμή κοντά στα 200 lt/d./κατ., που είναι η τυπική τιμή για ημερήσια παροχή εισόδου. Κατ' αντιστοιχία, για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., η διάμεσος υπολογίστηκε 163,7 lt/d./κατ., και για τις «μικρές» 213,7 lt/d./κατ.. Η μεγαλύτερη τιμή για τις «μικρές» Ε.Ε.Λ. σε σύγκριση με τις «μεγάλες» αναμενόταν καθώς, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω το 32% των Ε.Ε.Λ. αυτών έχει αναφέρει τιμές εκτός λογικών ορίων.
- ❖ Η μέση τιμή για όλες τις Ε.Ε.Λ. υπολογίστηκε 211,1 lt/d./κατ., τιμή πολύ κοντά στα 200 lt/d./κατ., που είναι η τυπική τιμή για ημερήσια παροχή εισόδου. Για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., η μέση τιμή υπολογίστηκε 162 lt/d./κατ. (σχεδόν ταυτίζεται με τη διάμεσο) και για τις «μικρές» 275,9 lt/d./κατ.. Η μέση τιμή για τις «μικρές» Ε.Ε.Λ. χαρακτηρίζεται μεγάλη συγκριτικά με αυτή των «μεγάλων» Ε.Ε.Λ. αλλά τηρεί λογικά πλαίσια. Παραταύτα, αυτή η απόκλιση αποτελεί ένδειξη σφάλματος στα αναφερθέντα στοιχεία για την εισερχόμενη ημερήσια παροχή ή τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό.
- ❖ Επιπλέον, 4 από τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ. (7%) (Πόρος-Γαλατάς, Νέα Ποτίδαια, Μάλια και Μεταμόρφωση) ανέφεραν παροχή εισόδου μικρότερη από 50 lt/d./κατ.. Για την Ε.Ε.Λ. Μεταμόρφωσης, εφόσον δέχεται βοθρολύματα σε ποσοστό 85%, τα οποία είναι πιο πυκνά από τα λύματα, η αναμενόμενη παροχή ήταν περίπου 50 lt/d./κατ.. Κατά συνέπεια

τα 44 lt/d./κατ. που έχουν αναφερθεί κρίνονται λογικά. Η ελάχιστη τιμή, καταγράφεται για τη Νέα Ποτίδαια και είναι 18,9 lt/d./κατ.. Μιας και η ίδια Ε.Ε.Λ. είχε καταγράψει και την ελάχιστη τιμή για το φορτίο, ενδεχομένως το σφάλμα να βρίσκεται στα πληθυσμιακά δεδομένα που έχουν δοθεί. Το ίδιο ισχύει και για την Ε.Ε.Λ. Μαλίων.

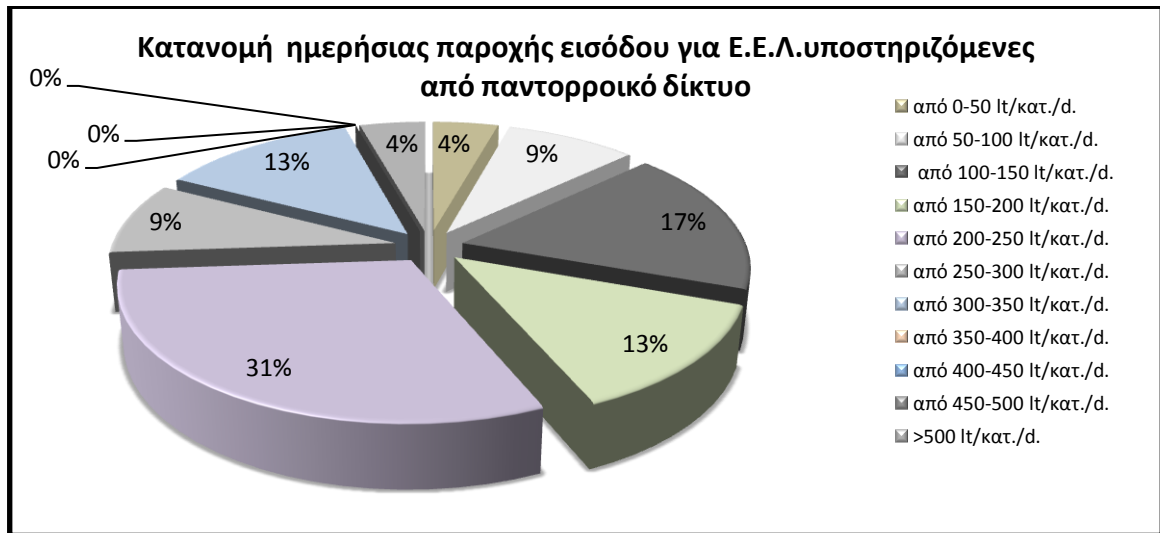
- ❖ Ως προς τις «μικρές» Ε.Ε.Λ., 3 Ε.Ε.Λ. (7%) ανέφεραν παροχή εισόδου μικρότερη από 50 lt/d./κατ. και πρόκειται για τα Φιλιατρά, τη Σάμη, και τις Αρχάνες. Το δίκτυο συλλογής είναι σε όλες τις περιπτώσεις χωριστικό. Ειδικά, στην περίπτωση της Σάμης, το σφάλμα λογικά προέρχεται από τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό, αφού παρουσίαζε πολύ μικρή τιμή και για το οργανικό φορτίο. Η ελάχιστη τιμή, καταγράφεται για τις Αρχάνες και είναι 4,4 lt/d./κατ., τιμή που θα έπρεπε ενδεχομένως να εξαιρεθεί.

Παρά το γεγονός ότι η προσθήκη των στοιχείων παροχής για τις Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας, Πάτρας και Βόλου, δεν επέφερε σημαντικές διαφοροποιήσεις στους παραπάνω υπολογισμούς, μιας και η παροχή είναι ανηγμένη ανά κάτοικο, για λόγους μεγαλύτερης ακρίβειας έγινε χρήση τους. Τα στοιχεία παροχής που έλειπαν από την Εθνική Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων, αντικαταστάθηκαν με δεδομένα από τις εταιρείες Ύδρευσης και Αποχέτευσης της κάθε περιοχής. Η μέση ημερήσια παροχή της Ψυττάλειας θεωρήθηκε 730000 m³/d, σύμφωνα με στοιχεία της Ε.Υ.Δ.Α.Π., η μέση ημερήσια παροχή της Ε.Ε.Λ. Πάτρας 36000 m³/d σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Π. και της Ε.Ε.Λ. Βόλου 32000 m³/d σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.. [Πηγές: Ε.Υ.Δ.Α.Π., Δ.Ε.Υ.Α.Π., Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.]

- ❖ Η μέση ημερήσια παροχή ανά κάτοικο και ημέρα για τις Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας, Πάτρας και Βόλου προέκυψαν 135 lt/κατ./d., 224 lt/κατ./d. και 200 lt/κατ./d. αντίστοιχα. Αναφερόμενοι στην περίπτωση της Ψυττάλειας, έχει αναφέρει εξυπηρετούμενο πληθυσμό 5400000 ι.π. ενώ στην πραγματικότητα δεν ξεπερνά τα 3500000-4000000 ι.π. Κατά συνέπεια η μέση ημερήσια παροχή ανά κάτοικο και ημέρα για την Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας, θα υπολογιζόταν $\frac{730000 \text{ m}^3/\text{d}}{3700000 \text{ ι.π.}} = 197,3 \text{ lt/κατ./d.}$, δηλαδή όσο και η τυπική τιμή για τη μέση ημερήσια παροχή σύμφωνα με τη βιβλιογραφία.



Γράφημα 5.38: Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για Ε.Ε.Λ. υποστηριζόμενες από χωριστικό δίκτυο αποχέτευσης.

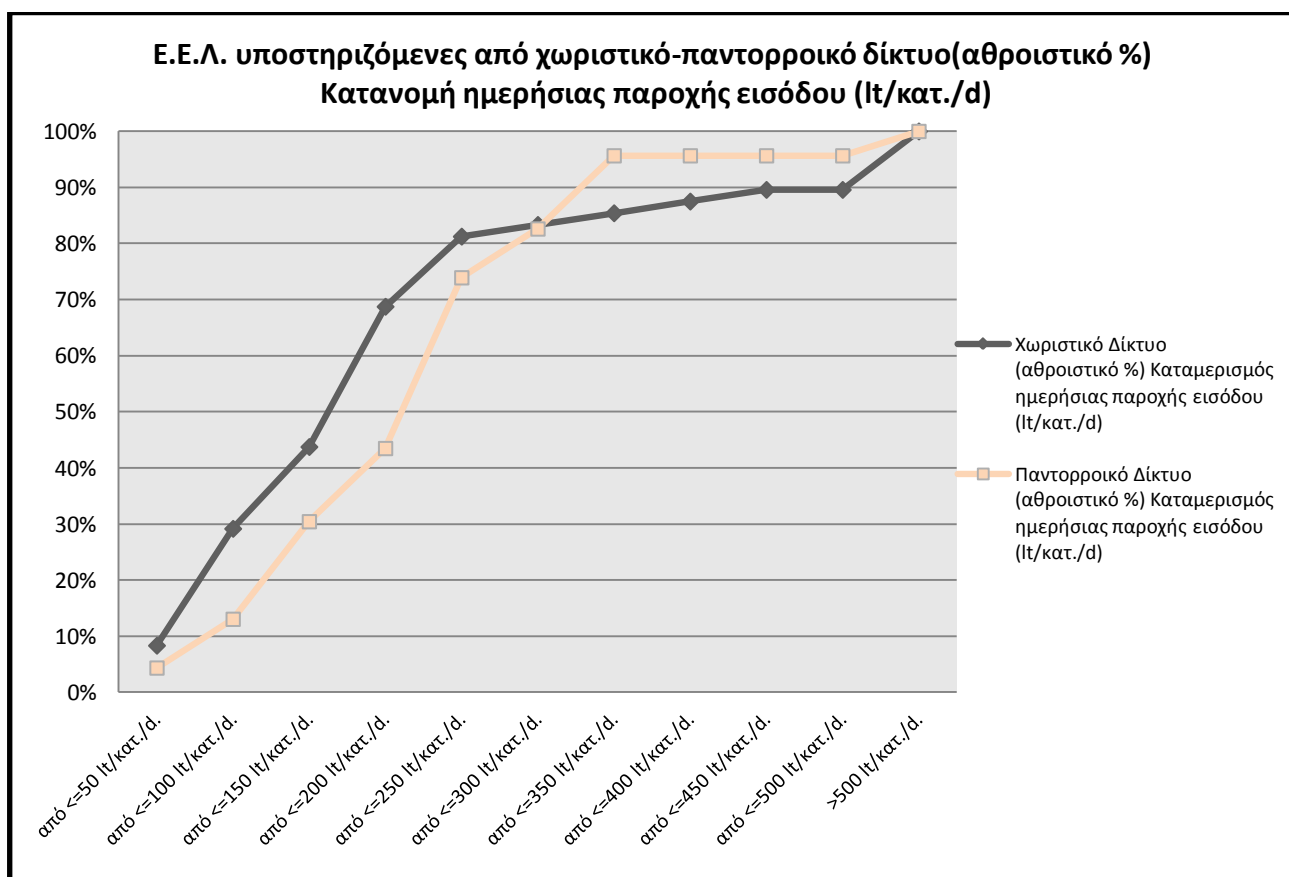


Γράφημα 5.39: Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για Ε.Ε.Λ. υποστηριζόμενες από παντοροϊκό δίκτυο αποχέτευσης.

Στη συνέχεια παρατίθεται αθροιστικό % διάγραμμα που απεικονίζει τον καταμερισμό ημερήσιας εισερχόμενης παροχής ανηγμένη ανά κάτοικο και ανά ημέρα με κριτήριο το είδος του δικτύου, δηλαδή αν πρόκειται για χωριστικό ή παντοροϊκό καθώς και ο αντίστοιχος χαρακτηριστικός πίνακας.

Πίνακας 5.8: Χαρακτηριστικός πίνακας - Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου ανάλογα με το αποχετευτικό δίκτυο στο οποίο συνδέονται.

Ποσοστό	Χωριστικό Δίκτυο Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου (lt/κατ./d)	Παντοροϊκό Δίκτυο Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου (lt/κατ./d)
5%	30,8	56
25%	97,2	124,7
50%	164,1	213,0
95%	599,2	340,2
100%	659,5	615,9
Μέση τιμή	200,3	212,7



Γράφημα 5.40: Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή ημερήσιας παροχής εισόδου για Ε.Ε.Λ υποστηριζόμενες από χωριστικό και παντοροϊκό δίκτυο.

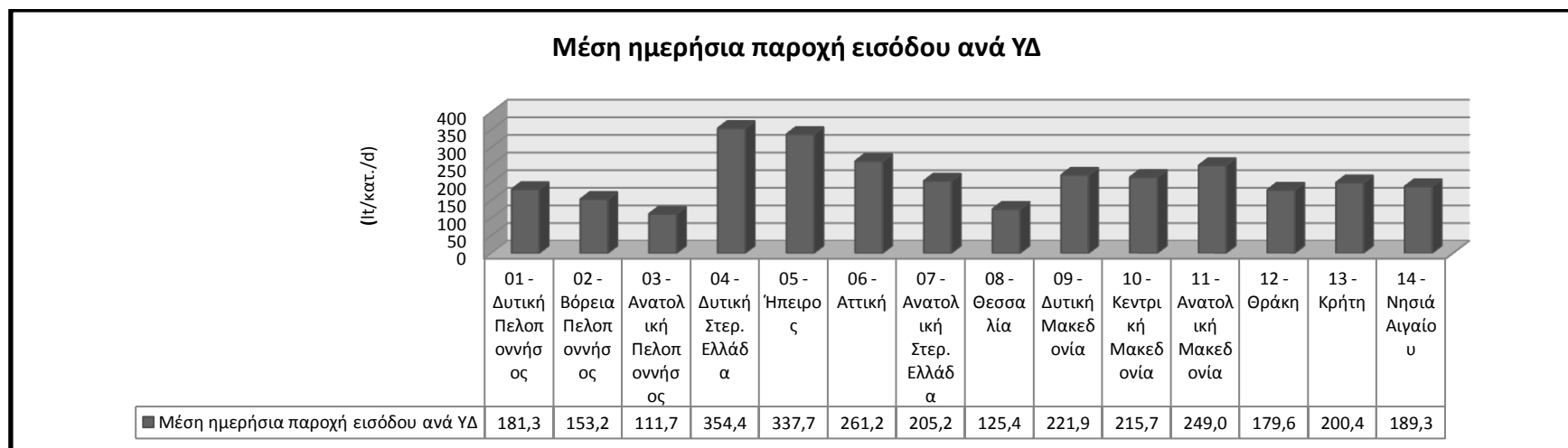
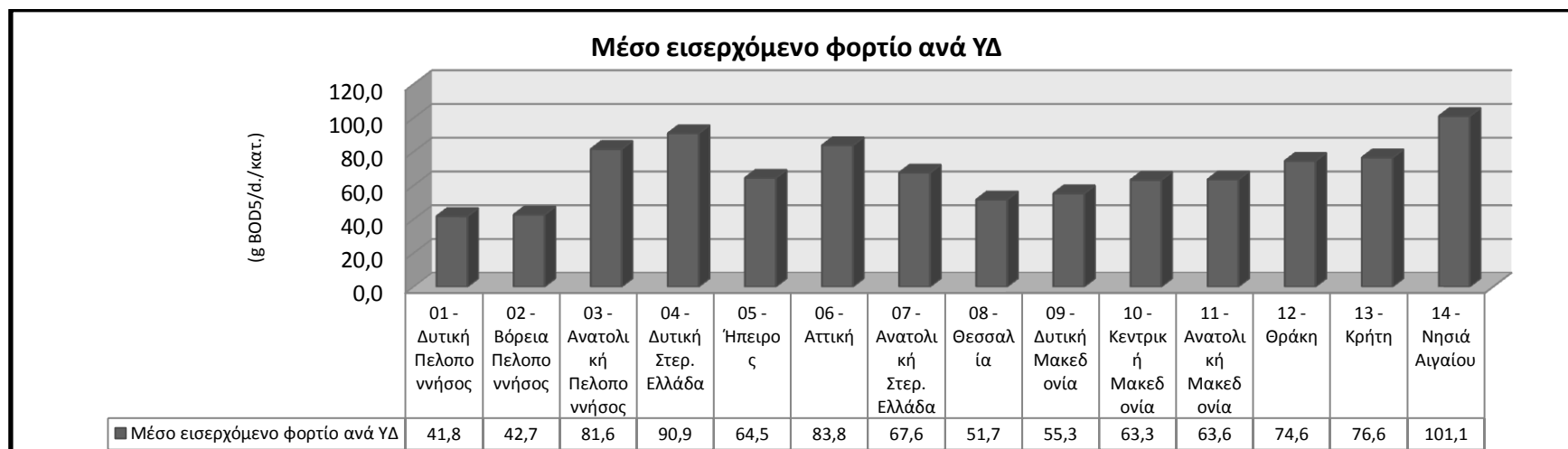
Συγκρίνοντας την ημερήσια παροχή εισόδου με κριτήριο το είδος του αποχετευτικού δικτύου συλλογής, προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- Ποσοστό 75%, ήτοι 36 Ε.Ε.Λ., σε σύνολο 48 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για την ημερήσια παροχή εισόδου και υποστηρίζονται από χωριστικό δίκτυο, έχουν παροχή εισόδου από 50 έως 300 lt/d./κατ., δηλαδή το εύρος που κρίνεται λογικό.
- Ποσοστό 79%, ήτοι 18 Ε.Ε.Λ., σε σύνολο 23 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για την ημερήσια παροχή εισόδου και υποστηρίζονται από παντοροϊκό δίκτυο, έχουν παροχή εισόδου από 50 έως 300 lt/d./κατ., δηλαδή το εύρος που κρίνεται λογικό.
- Το γεγονός ότι οι Ε.Ε.Λ. που υποστηρίζονται από παντοροϊκά δίκτυα, στο 95% του δείγματος (δηλαδή στην πλειοψηφία του), παρουσιάζουν αισθητά χαμηλότερη τιμή (340,2 lt/d./κατ.), την υποδιπλάσια, συγκριτικά με τα χωριστικά δίκτυα (599,2 lt/d./κατ.) αποτελεί ένδειξη ενδεχόμενου σφάλματος, καθώς ακόμα και σε περιπτώσεις που υπάρχουν παρασιτικές εισροές ή η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα είναι πολύ υψηλή, δεν αναμένεται ούτε τόσο αυξημένη τιμή ημερήσιας παροχής εισόδου, ούτε τέτοια απόκλιση συγκριτικά με τα παντοροϊκά δίκτυα. Απεναντίας, ανεμμένοτο μεγαλύτερη τιμή για τα παντοροϊκά δίκτυα λόγω των ομβρίων που συλλέγονται και οδηγούνται προς επεξεργασία μαζί με τα λύματα. Παρ'όλ'αυτά δεν μπορεί να εξαχθεί συμπέρασμα με βεβαιότητα λόγω του περιορισμένου δείγματος.
- ❖ Η μέση τιμή όπως αναμενόταν είναι μεγαλύτερη στη περίπτωση των παντοροϊκών δικτύων και ισούται με 212,7 lt/d./κατ. έναντι της μέσης τιμής της παροχής για τα χωριστικά δίκτυα που είναι ίση με 200,3 lt/d./κατ.. Αξίζει να σημειωθεί ότι και οι δύο μέσες τιμές προσεγγίζουν την τυπική τιμή (200 lt/d./κατ.). Το ίδιο ισχύει για τις διαμέσους τόσο για τα παντοροϊκά, όσο και για τα χωριστικά δίκτυα.
- ❖ Αξίζει να ονομαστούν και με την οπτική του είδους του δικτύου, οι Ε.Ε.Λ. που ανέφεραν ημερήσια παροχή εισόδου μεγαλύτερη από 300 lt/d./κατ.. Πρόκειται και για τις Ε.Ε.Λ. της Αμφιλοχίας, της Βόνιτσας, της Πάργας, της Κερατέας, της Χαλάστρας, της Ελευθερούπολης, του Τυμπακίου και της Κω, οι οποίες υποστηρίζονται από χωριστικό δίκτυο και της Λέρου, της Σερίφου, των Σερρών και του Μετσόβου που υποστηρίζονται από παντοροϊκό δίκτυο. Το παντοροϊκό δίκτυο των τελευταίων τεσσάρων Ε.Ε.Λ., αποτελεί επαρκή αιτιολόγηση για τις αυξημένες τιμές ημερήσιας παροχής εισόδου.
- ❖ Όσον αφορά στις Ε.Ε.Λ. με τις πολύ χαμηλές ημερήσιες παροχές εισόδου, μόνο η Μεταμόρφωση ανέφερε ημερήσια παροχή εισόδου ίση με 43,9 lt/d./κατ. από αυτές που υποστηρίζονται από παντοροϊκό δίκτυο συλλογής. Όπως προαναφέρθηκε η χαμηλή αυτή τιμή της εισερχόμενης παροχής αναμενόταν λόγω του υψηλού ποσοστού βοθρολυμάτων που δέχεται (85%). Τα Φιλιατρά, η Σάμη, οι Αρχάνες και τα Μάλια είναι

αυτές που ανέφεραν παροχή εισόδου μικρότερη από 50 lt/d./κατ. μεταξύ όσων υποστηρίζονται από χωριστικό δίκτυο. Για τις περιπτώσεις της Σάμης και των Μαλίων έχει αναφερθεί και οργανικό φορτίο εισόδου <25 gBOD₅/d./κατ. γεγονός που υποδεικνύει σφάλμα στα πληθυσμιακά δεδομένα.

- ❖ Τέλος, το γεγονός ότι οι δύο καμπύλες είναι μεταξύ τους παρόμοιες αποτελεί ένδειξη για το ότι τα χωριστικά δίκτυα της Ελλάδας δεν είναι τελικά περισσότερο αποδοτικά σε σύγκριση με τα παντοροϊκά όπως θα αναμενόταν. Η πιθανότερη εξήγηση για αυτό είναι το γεγονός ότι αποχετεύουν σημαντικό ποσοστό παρασιτικών εισροών.
- ❖ Όπως και παραπάνω ενώ η προσθήκη των στοιχείων παροχής για τις Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας, Πάτρας και Βόλου, δεν επέφερε σημαντικές διαφοροποιήσεις στους παραπάνω υπολογισμούς, μιας και η παροχή είναι ανηγμένη ανά κάτοικο, για λόγους μεγαλύτερης ακρίβειας έγινε χρήση τους.

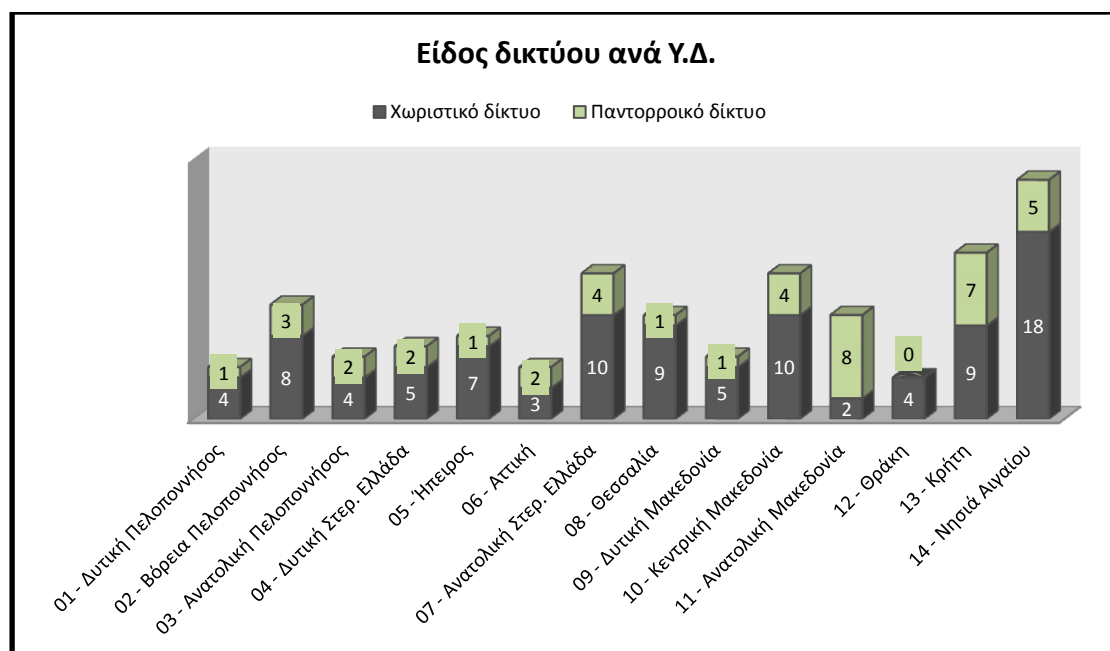
Παρουσιάζονται ακολούθως συγκεντρωτικά διαγράμματα για το μέσο εισερχόμενο οργανικό φορτίο και τη μέση ημερήσια παροχή εισόδου ανά Υδατικό Διαμέρισμα.



Γράφημα 5.41: Κατανομή μέσου εισερχόμενου οργανικού φορτίου ανά Υ.Δ..

Γράφημα 5.42: Κατανομή μέσης ημερήσιας παροχής εισόδου ανά Υ.Δ..

Επιπλέον, παρατίθεται ένα ραβδόγραμμα που προσδιορίζει τον αριθμό των Ε.Ε.Λ. που υποστηρίζονται από παντορορικό και χωριστικό δίκτυο ανά Υδατικό Διαμέρισμα.

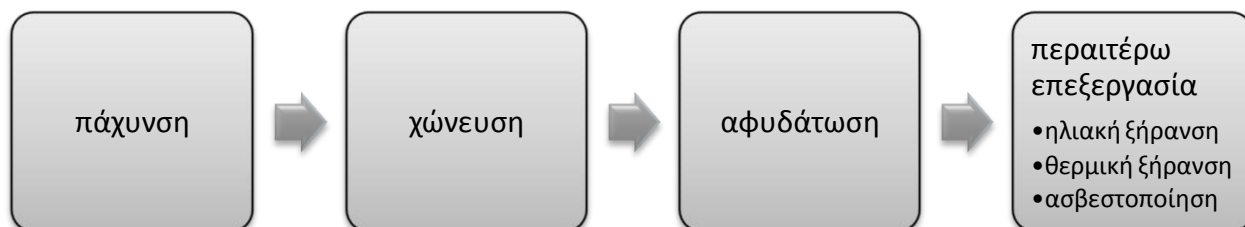


Γράφημα 5.43: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανά Υ.Δ. ανάλογα με το είδος δικτύου αποχέτευσης στο οποίο είναι συνδεδεμένες.

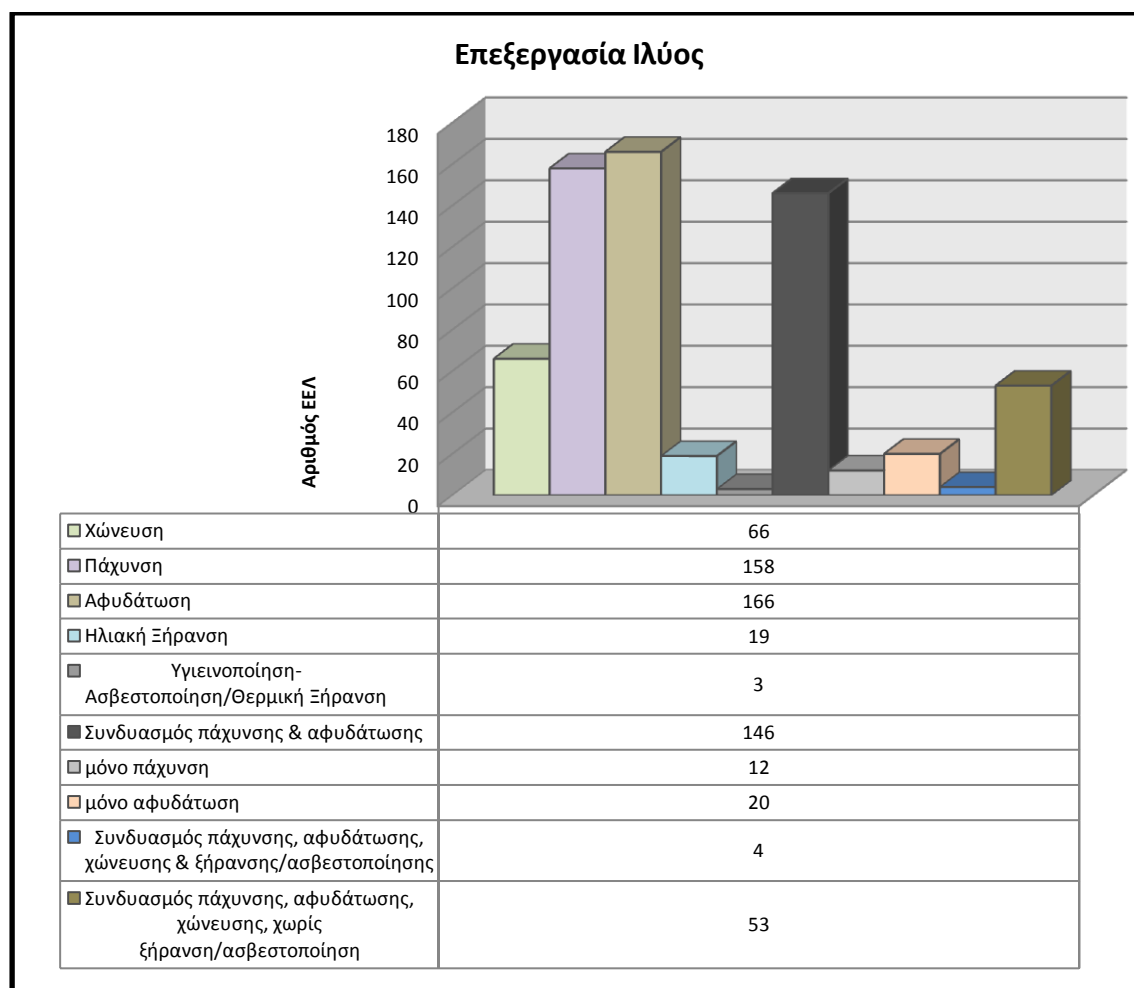
- Σημειώνεται ότι τόσο τα στοιχεία για το εισερχόμενο οργανικό φορτίο και την ημερήσια παροχή, όσο και τα στοιχεία για το είδος του δικτύου, δεν προέρχονται από κοινό σύνολο στοιχείων, καθώς δεν έχουν αναφέρει όλες οι Ε.Ε.Λ. πλήρη στοιχεία.
- Όσον αφορά στο γράφημα 5.42, τόσο η μέση ημερήσια παροχή της Ψυττάλειας, όσο και των Ε.Ε.Λ. Πάτρας και Βόλου που δεν είχαν αναφερθεί στην Εθνική Βάση, έχουν ληφθεί υπόψιν και σ' αυτή την περίπτωση. Οι εν λόγω τιμές προήλθαν από στοιχεία της Ε.Υ.Δ.Α.Π., της Δ.Ε.Υ.Α.Π. και της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β. αντίστοιχα.
- Από το γράφημα 5.43 προκύπτει ότι η πλειοψηφία των Ε.Ε.Λ. σε όλα τα Υ.Δ. είναι συνδεδεμένη σε χωριστικά δίκτυα αποχέτευσης σε ποσοστό άνω του 50%. Εξαιρείται το Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας όπου μόλις το 20% των Ε.Ε.Λ. εξυπηρετείται από χωριστικό δίκτυο. Επίσης, στο Υ.Δ. Κρήτης το 56% των Ε.Ε.Λ. είναι συνδεδεμένο σε χωριστικό δίκτυο αποχέτευσης. Τα υψηλότερα ποσοστά χωριστικών δικτύων αντιστοιχούν στα Υ.Δ. Κρήτης (100%), Θεσσαλίας (90%) και Ηπείρου (88%). Κρίνεται σκόπιμο να τονιστεί ότι, όπως φάνηκε και στο γράφημα 5.25, το 38% των Ε.Ε.Λ. της χώρας δεν έχει αναφέρει το είδος του δικτύου στο οποίο συνδέεται.

5.3.5 Παραγόμενη Ιλύς

Ένα τυπικό διάγραμμα ροής που περιγράφει την επεξεργασία της ιλύος είναι το ακόλουθο:



Σχήμα 5.1: Τυπικό διάγραμμα ροής για την επεξεργασία ιλύος.



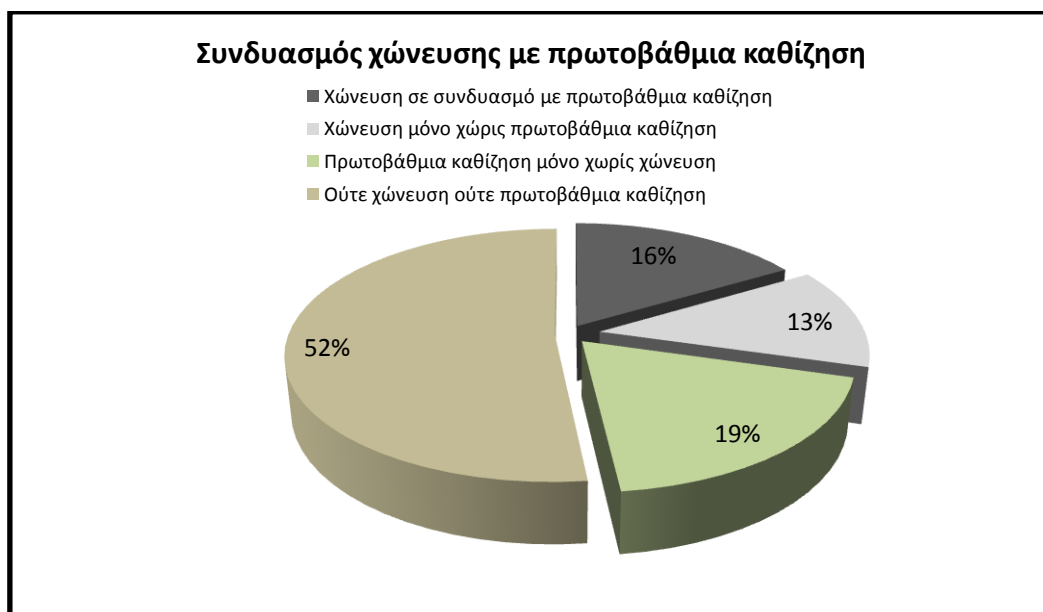
Γράφημα 5.44: Κατανομή Ε.Ε.Λ. ανάλογα με την επεξεργασία ιλύος που διεξάγουν.

Ως προς την επεξεργασία της παραγόμενης ιλύος, σε σύνολο 224 Ε.Ε.Λ. προκύπτει ότι:

- ❖ η πλειοψηφία των Ε.Ε.Λ. πραγματοποιεί πάχυνση ή αφυδάτωση, με έμφαση στο γεγονός ότι 146 Ε.Ε.Λ. διεξάγουν αμφότερες τις διαδικασίες.

- ❖ 4 εγκαταστάσεις μόνο συμπεριλαμβάνουν στην επεξεργασία τους και τα τέσσερα στάδια επεξεργασίας της ιλύος (πάχυνση, χώνευση, αφυδάτωση και ξήρανση ή ασβεστοποίηση), και συγκεκριμένα πρόκειται για την Ψυττάλεια, τη Θεσσαλονίκη, το Ρέθυμνο και την Ελασσόνα.
- ❖ 53 ακόμα εγκαταστάσεις συμπεριλαμβάνουν στην επεξεργασία τους και τα τρία βασικά στάδια επεξεργασίας της ιλύος (πάχυνση, χώνευση, αφυδάτωση), πλην δηλαδή μεθόδου σταθεροποίησης.
- ❖ 19 Ε.Ε.Λ. εφαρμόζουν ηλιακή ξήρανση, εκ των οποίων ηλιακή ξήρανση σε θερμοκήπιο εφαρμόζουν οι Ε.Ε.Λ. Χερσονήσου και Μαλίων, ενώ οι υπόλοιπες διαθέτουν κλίνες ξήρανσης.
- ❖ μόλις 2 Ε.Ε.Λ εφαρμόζουν θερμική ξήρανση και η Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας και η Ε.Ε.Λ. Θεσσαλονίκης η οποία πραγματοποιεί και εφεδρική υγιεινοποίηση με τη μέθοδο της ασβεστοποίησης.
- ❖ μόλις 1 Ε.Ε.Λ εφαρμόζει υγιεινοποίηση με προσθήκη ασβέστη και πρόκειται για την εγκατάσταση της Κυδωνίας Κρήτης.

Αξίζει να γίνει ειδική αναφορά στις εγκαταστάσεις που συνδυάζουν πρωτοβάθμια επεξεργασία, ήτοι πρωτοβάθμια καθίζηση, με χώνευση.

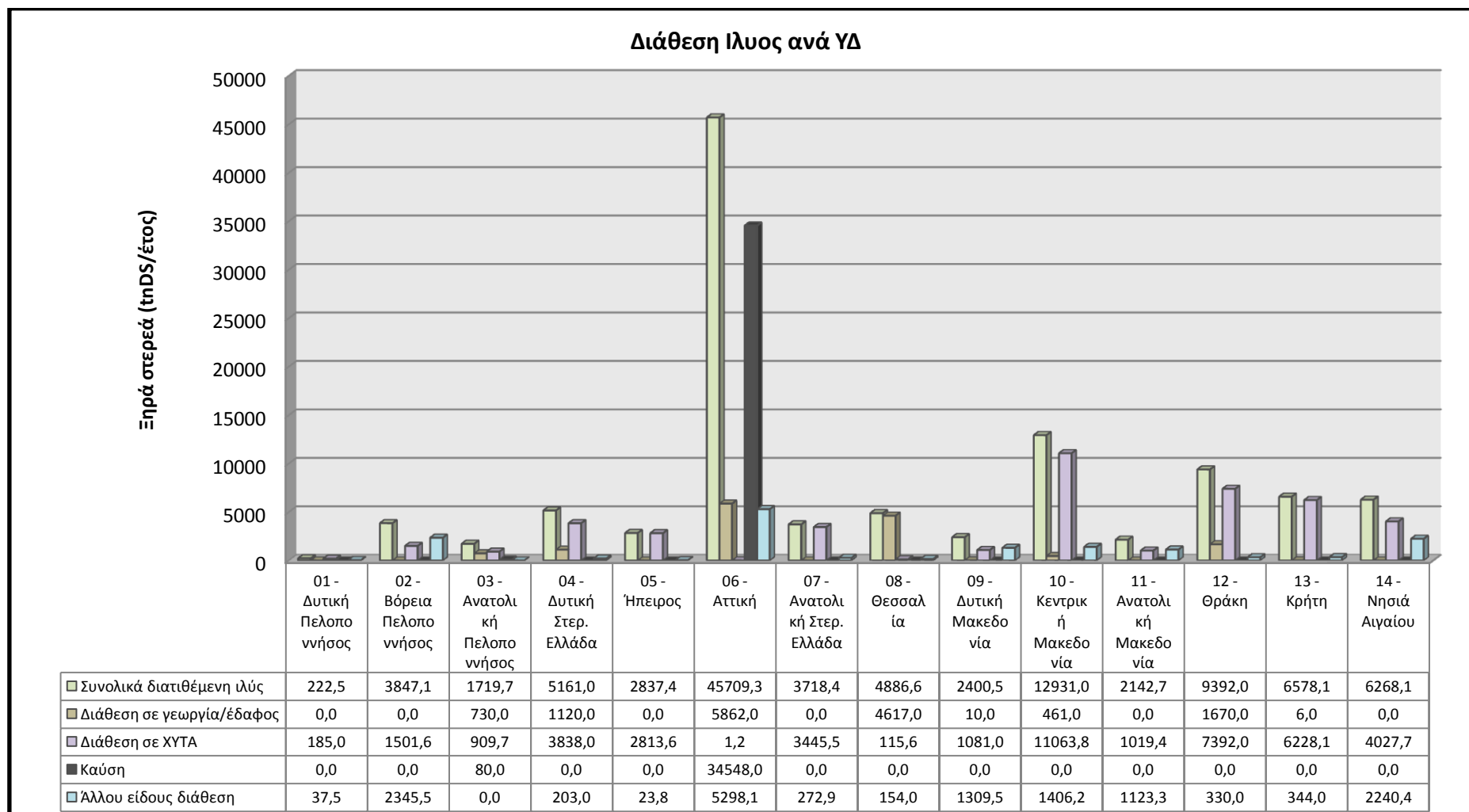


Γράφημα 5.45: Ποσοστιαία κατανομή Ε.Ε.Λ. με κριτήριο εάν εφαρμόζουν χώνευση σε συνδυασμό με πρωτοβάθμια καθίζηση.

Συγκεκριμένα, σε σύνολο 224 Ε.Ε.Λ. :

- 116 Ε.Ε.Λ. (52%) δεν συμπεριλαμβάνουν καμία από τις δύο διαδικασίες στη επεξεργασία τους.
- 37 Ε.Ε.Λ.(16%) συνδυάζουν πρωτοβάθμια καθίζηση με χώνευση.
- Ενώ 29 Ε.Ε.Λ. πραγματοποιούν χώνευση μόνο χωρίς πρωτοβάθμια (13%) (Κρέστενα, Αμφιλοχία, Ναύπακτος, Πάργα, Βίλια, Οινόφυτα-Σχηματάρι, Νέα Αρτάκη, Λάρισα, Καστοριά, Αλεξάνδρεια Ημαθίας, Χαλάστρα, Χανιώτης, Φούρκα, Καλλιθέα Χαλκιδικής, Κασσανδρεία (Σίβηρη), Κιλκίς, Λαγκαδάς, Νέα Φώκεια, Πευκοχώρι, Πολύχρονο, Νέα Ζίχνη, Σέρρες, Ρέθυμνο, Ίος, Καρδάμaina, Μήθυμνα, Μύκονος, Πέτρα και Πλωμάρι) και 42 πραγματοποιούν πρωτοβάθμια καθίζηση χωρίς να συνοδεύεται από χώνευση κατά την επεξεργασία της ιλύος (19%) (Κιάτο, Σάμη, Βάρδα, Ερμιόνη, Λυγουριό, Μονεμβασιά, Λευκάδα, Μεσολόγγι, Βασιλική, Μέτσοβο, Κερατέα, Αιδηψός, Δελφοί, Φάρσαλα, Καρδίτσα, Τρίκαλα, Αμύνταιο, Γρεβενά, Άγιος Νικόλαος Σιθωνίας, Ευρωπός, Κατερίνη, Κορινός, Κουφάλια, Νέος Μαρμαράς, Νικήτη, Σάρτη, Ασπροβάλτα, Δράμα, Ελευθερούπολη, Παλαιό Τσιφλίκι, Σουφλί, Ξάνθη, Εμπορειό Θήρας, Ερμούπολη, Οία, Κάλυμνος, Καρτεράδος, Κοκκάρι, Λέρος, Μεσαριά Θήρας, Νάξος και Θήρα (Φήρα)).
- Θεωρητικά, τόσο η πρωτοβάθμια, όσο και η δευτεροβάθμια λάσπη από τις ΔΠΚ και ΔΤΚ υφίστανται πάχυνση (αύξηση του ποσοστού των στερεών που περιέχει), σταθεροποίηση (μείωση των παθογόνων μικροοργανισμών, των οσμών και της δυνατότητας της ιλύος να γίνει σηπτική) και αφυδάτωση. Η σταθεροποίηση γίνεται αερόβια με τον αερισμό της λάσπης σε δεξαμενές όμοιες με τις δεξαμενές αερισμού (ΔΑ) ή αναερόβια σε κλειστές δεξαμενές, καλούμενες χωνευτές. [πηγή: Α. Στάμου, 1996]
- Όσον αφορά στις 42 Ε.Ε.Λ. που πραγματοποιούν πρωτοβάθμια καθίζηση χωρίς να συνοδεύεται από χώνευση, αναμένεται ως συνέπεια να αντιμετωπίζουν σημαντικό πρόβλημα οσμών αλλά και κίνδυνο η λάσπη να γίνει σηπτική καθώς η πρωτοβάθμια ιλύς έχει υψηλότερο οργανικό φορτίο από τη δευτεροβάθμια. Σημειώνεται σ' αυτό το σημείο, ότι ενδεχομένως να υπάρχει σύγχυση σε ορισμένες από τις παραπάνω περιπτώσεις των εννοιών πρωτοβάθμια επεξεργασία (δηλαδή πρωτοβάθμια καθίζηση) και προεπεξεργασία (μονάδες εσχάρωσης και εξάμμωσης/απολίπανσης).
- Οι 29 Ε.Ε.Λ. που έχουν αναφέρει να πραγματοποιούν χώνευση μόνο χωρίς πρωτοβάθμια καθίζηση ενδεχομένως να έχουν πολύ μικρό χρόνο παραμονής της ιλύος (λιγότερο από 10 ημέρες) αντί παρατεταμένου αερισμού και επομένως πραγματοποιούν χώνευση ώστε να σταθεροποιηθεί η ιλύς. Εναλλακτική εξήγηση θα

ήταν η παρερμίνευση της χώνευσης με την χωνευμένη ιλύ που παράγεται και στις περιπτώσεις παρατεταμένου αερισμού, χωρίς την ύπαρξη χωνευτή, δηλαδή αναερόβιας χώνευσης.

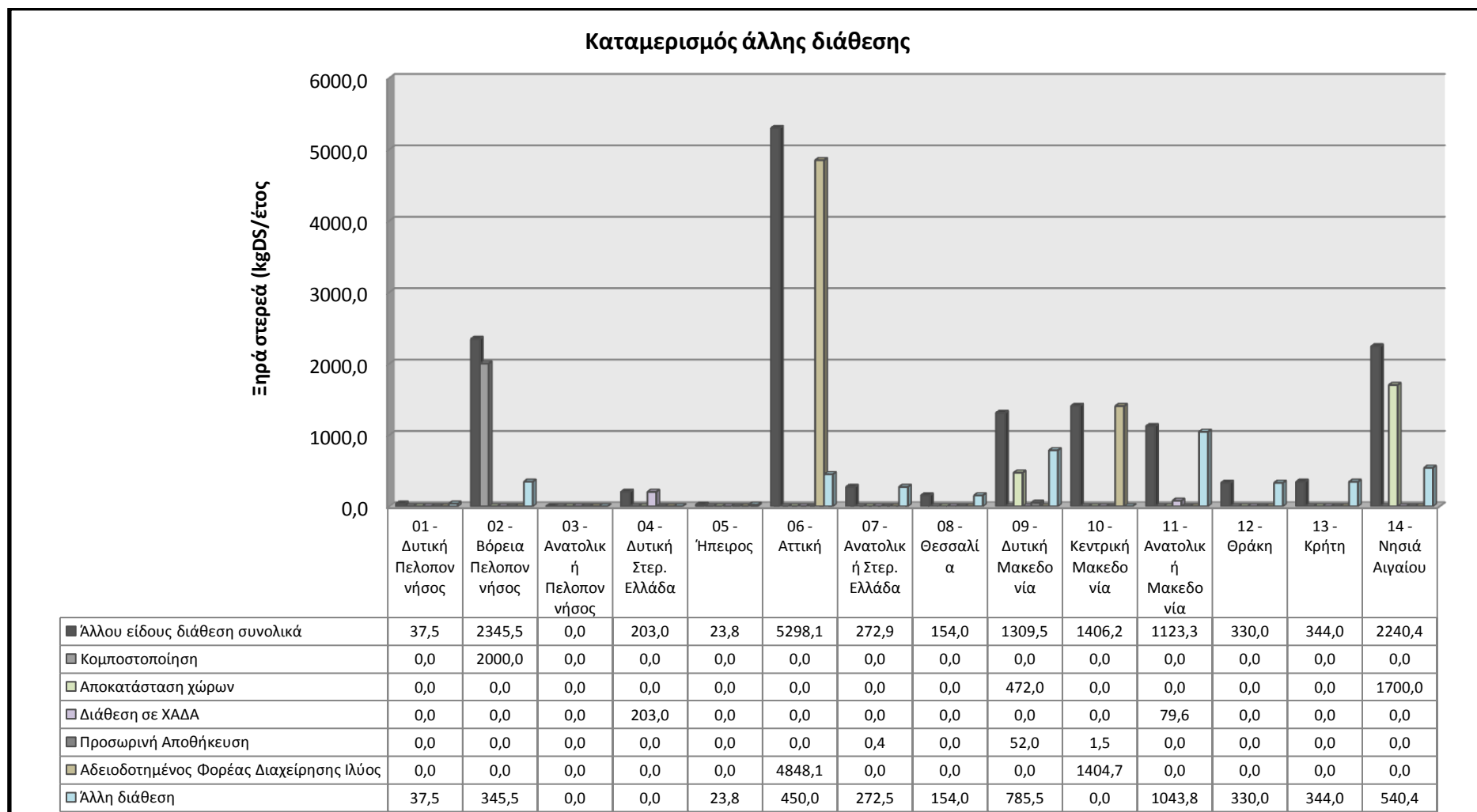


Γράφημα 5.46: Κατανομή ξηράς ποσότητας ιλύος, ανά Υ.Δ. ανάλογα με το είδος διάθεσής της.

Ως προς τη διάθεση της ιλύος, σημειώνεται ότι:

- Ως καύση ορίζεται η ξήρανση με θερμική επεξεργασία της αφυδατωμένης ιλύος συνοδευόμενη από μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας τύπου αεροστροβίλου– γεννήτριας με καύση φυσικού αερίου για την περίπτωση της Ψυττάλειας. [πηγή: Ε.Υ.Δ.Α.Π]
- Οι 34548 tn/έτος που υφίστανται καύση προέρχονται από την Ψυττάλεια ενώ οι υπόλοιποι 80 tn/έτος προέρχονται από την Ε.Ε.Λ. του Πόρου – Γαλατά, όπου ποσότητα η εξής ποσότητα απομακρύνθηκε από εξειδικευμένη εταιρία σε ειδική μονάδα προς καύση. Στη συγκεκριμένη εγκατάσταση λόγω φθοράς στα ξέστρα των δεξαμενών καθίζησης δεν κατέστη εφικτή η απομάκρυνση ιλύος καθώς και η επανακυκλοφορία ιλύος (αναμένεται η επιδιόρθωση - αντικατάσταση τους με νέα ανοξείδωτα).
- Αξιοσημείωτη είναι η περίπτωση της Θεσσαλονίκης όπου ποσότητα των 45150 tn εναποτίθεται σε lagoon με γεωμεμβράνη εντός των εγκαταστάσεων της ΕΕΛθ, και οι 7020 tn διατίθενται σε εξειδικευμένη εταιρεία διαχείρισης-αξιοποίησης βιολογικών ιλύων προς παραγωγή εδαφοβελτιωτικού προϊόντος για τη γεωργία.

Ως άλλου είδους διάθεση νοείται η διάθεση ιλύος για αποκατάσταση χώρων, η κομποστοποίηση, η διάθεση σε Αδειοδοτημένο Φορέα Διαχείρισης Ιλύος αλλά και διάθεση σε Χ.Α.Δ.Α. και επιμερίζεται ως εξής:



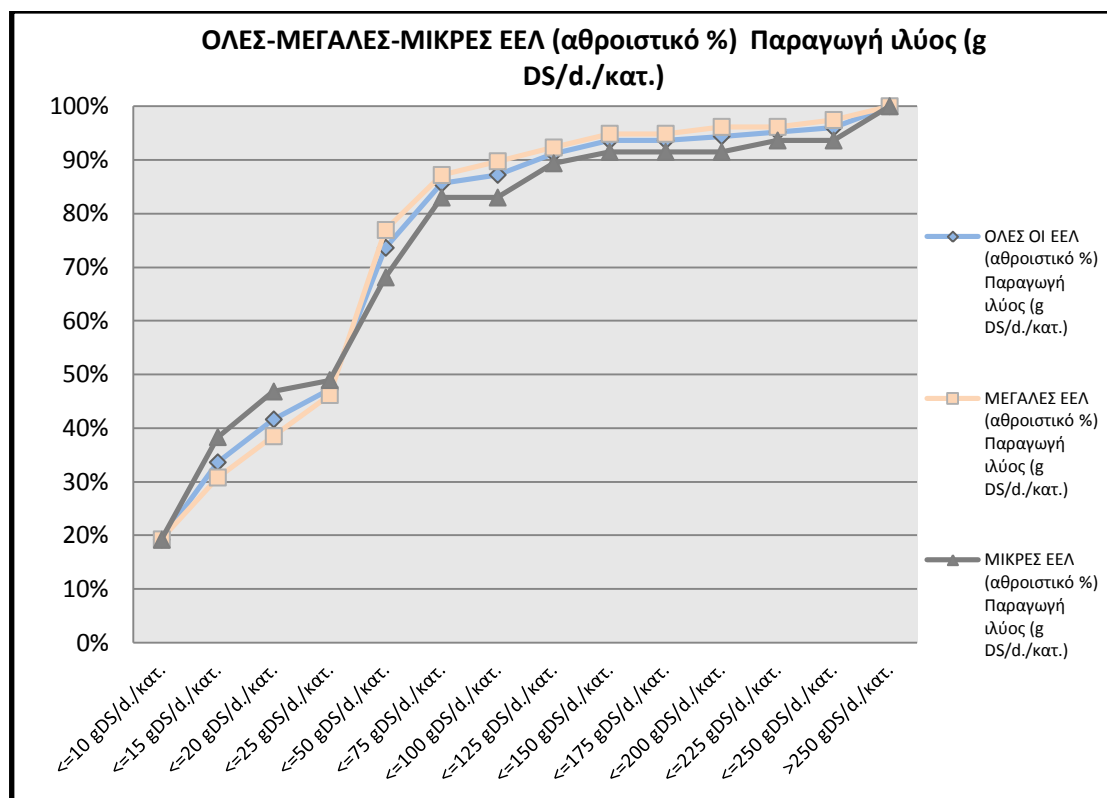
Γράφημα 5.47: Κατανομή «άλλης διάθεσης» ξηράς ποσότητας ιλύος ανά Υ.Δ..

- Η διάθεση της ιλύος σε παρακείμενες Χ.Α.Δ.Α. πραγματοποιείται ακόμα σε 3 εγκαταστάσεις στην Ελλάδα και πρόκειται για την Ε.Ε.Λ. Λευκάδας, την Ε.Ε.Λ. Βασιλικής και την Ε.Ε.Λ. Χρυσούπολης.
- Η κομποστοποίηση χρησιμοποιείται ως μέθοδος μόνο από την Ε.Ε.Λ. της Πάτρας όπου λαμβάνει χώρα σε εξωτερική μονάδα.

Στη συνέχεια παρατίθεται αθροιστικό % διάγραμμα που απεικονίζει την παραγωγή της ιλύος ανηγμένη ανά κάτοικο και ανά ημέρα για όλες τις Ε.Ε.Λ., τις μεγάλες Ε.Ε.Λ. (>=10000 ι.π.) και τις μικρές Ε.Ε.Λ. (<10000ι.π.) καθώς και ο αντίστοιχος χαρακτηριστικός πίνακας.

Πίνακας 5.9: Χαρακτηριστικός πίνακας - Κατανομή παραγωγής ξηράς ποσότητας ιλύος ανάλογα με το μέγεθός των Ε.Ε.Λ. (Όλες, Μεγάλες και Μικρές)

Ποσοστό	ΟΛΕΣ ΟΙ Ε.Ε.Λ. Παραγωγή ιλύος (g DS/d./κατ.)	ΜΕΓΑΛΕΣ Ε.Ε.Λ. Παραγωγή ιλύος (g DS/d./κατ.)	ΜΙΚΡΕΣ ΕΕΛ Παραγωγή ιλύος (g DS/d./κατ.)
5%	0,035	0,034	0,124
25%	11,9	13,8	11,4
50%	27,3	27,4	25,2
95%	216,3	147,2	271,0
100%	695,9	435,5	695,9
Μέση τιμή	52,1	44,3	65,0



Γράφημα 5.48: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή παραγωγής ξηράς ποσότητας ιλύος ανάλογα με το μέγεθός των Ε.Ε.Α. (Όλες, Μεγάλες και Μικρές)

Θεωρώντας τυπική τιμή για την ημερήσια παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο τα 40-50 gDS/d./κατ. άνω όριο τα 60-70 gDS/d./κατ. και κάτω όριο τα 30-40 gDS/d./κατ., προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Ποσοστό μόλις 30%, ήτοι 38 Ε.Ε.Α., σε σύνολο 125 Ε.Ε.Α. που παρέχουν στοιχεία για τη ημερήσια παραγωγή ξηράς ιλύος, αναφέρουν ημερήσια παραγωγή ιλύος ανά ισοδύναμο κάτοικο μεταξύ 30 και 70 gDS/d./κατ., δηλαδή το εύρος που κρίνεται λογικό.
- ❖ Το υπόλοιπο 70%, ήτοι 87 Ε.Ε.Α., επιμερίζεται στις λεγόμενες «μεγάλες» Ε.Ε.Α. που εξυπηρετούν πληθυσμό μεγαλύτερο ή ίσο από 10000 ι.π., όπου 55 Ε.Ε.Α. (71% στο σύνολό τους) έχουν τιμές άνω των 70 gDS/d./κατ. ή κάτω των 30 gDS/d./κατ. και στις λεγόμενες «μικρές» Ε.Ε.Α. που εξυπηρετούν πληθυσμό λιγότερο από 10000 ι.π., όπου 32 Ε.Ε.Α. (68% στο σύνολό τους) έχουν αναφέρει τιμές εκτός του προαναφερθέντος εύρους.
- ❖ 11 «μεγάλες» Ε.Ε.Α. έχουν αναφέρει ημερήσια παραγωγή ιλύος άνω των 70 gDS/d./κατ., και είναι το Αγρίνιο, το Μεσολόγγι, η Ναύπακτος, τα Μέγαρα, η Σκιάθος, η Λάρισα, η Φλώρινα, η Ξάνθη, η Κάλυμνος, η Μύκονος και η Κως. Η μέγιστη τιμή έχει αναφερθεί από την Ε.Ε.Α. Ξάνθης και είναι 435,5 gDS/d./κατ., η οποία όμως έχει αναφέρει οργανικό φορτίο εισόδου ίσο με 67 g BOD₅/d./κατ., τιμή απόλυτα λογική, γεγονός που αποτελεί ένδειξη σφάλματος στα αναφερθέντα για την λάσπη στοιχεία. Επομένως, η

συγκεκριμένη τιμή ενδεχομένως να έπρεπε να εξαιρεθεί. Το ίδιο ισχύει και για το Μεσολόγγι, τη Ναύπακτο, τα Μέγαρα, τη Σκιάθο, τη Λάρισα, τη Φλώρινα και την Κάλυμνο, εν'αντιθέσει με την Κω (85 gDS/d./κατ.) που έχει οργανικό φορτίο εισόδου 91 g BOD₅/d./κατ. δηλαδή και πάλι πολύ αυξημένο και το Αγρίνιο (140 gDS/d./κατ.) με 18 g BOD₅/d./κατ., δηλαδή ανεξήγητα χαμηλή τιμή. Έτσι, μπορούμε να πούμε για την Κω ότι υπάρχει ενδεχόμενο σφάλμα στα πληθυσμιακά δεδομένα (υποεκτίμηση εξυπηρετούμενου πληθυσμού) και για το Αγρίνιο ότι είτε έχει δηλώσει λανθασμένα στοιχεία, είτε δεν μετρούν με ορθή μέθοδο τόσο την παραγόμενη ιλύ όσο και το BOD.

- ❖ Αντιστοίχως, 8 «μικρές» Ε.Ε.Λ. παρουσιάζουν ημερήσια παραγωγή ιλύος άνω των 70 gDS/d./κατ., και είναι η Μονεμβασιά, τα Μωραϊτικά, το Λαύριο, το Αλιβέρι, η Κύμη, η Χαλάστρα, η Νέα Πέραμος Καβάλας και η Ίος. Η μέγιστη τιμή αντιστοιχεί στην Ε.Ε.Λ. Μονεμβασιάς (695 gDS/d./κατ.), ενώ 3 ακόμα Ε.Ε.Λ. αναφέρουν τιμές άνω των 200 gDS/d./κατ. (Μωραϊτικά, Νέα Πέραμος Καβάλας και Ίος). Για τις περιπτώσεις της Μονεμβασιάς, των Μωραϊτικών, του Λαυρίου και της Χαλάστρας έχουν αναφερθεί και εισερχόμενα οργανικά φορτία ιδιαίτερα αυξημένα, γεγονός που υποδεικνύει ενδεχόμενο σφάλμα στα πληθυσμιακά δεδομένα και θα έπρεπε οι τιμές να εξαιρεθούν και στις δύο προσεγγίσεις. Σημειώνεται ότι σε ορισμένες μικρές Ε.Ε.Λ. που συχνά εφαρμόζουν παρατεταμένο αερισμό, αναμένονται εκ των πραγμάτων αυξημένες τιμές ημερήσιας παραγόμενης ιλύος.
- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για όλες τις Ε.Ε.Λ. είναι τα 27,3 gDS/d./κατ., τιμή που χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα χαμηλή, αλλά αιτιολογείται με δεδομένο ότι μόλις το 30% των Ε.Ε.Λ. έχει αναφέρει τιμές εντός του αναμενόμενου εύρους. Κατ' αντιστοιχία, για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., ο κεντρικός μέσος υπολογίστηκε στα ίδια επίπεδα 27,4 gDS/d./κατ., και για τις «μικρές» 25,2 gDS/d./κατ..
- ❖ Η μέση τιμή για όλες τις Ε.Ε.Λ. υπολογίστηκε 52,1 gDS/d./κατ., τιμή πολύ κοντά στα 40-50 gDS/d./κατ., που είναι η τυπική τιμή για ημερήσια παραγωγή ξηράς ιλύος. Για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., η μέση τιμή υπολογίστηκε 44,3 gDS/d./κατ. και για τις «μικρές» 65 gDS/d./κατ. Η μέση τιμή για τις «μικρές» Ε.Ε.Λ. είναι μεγαλύτερη συγκριτικά με αυτή των «μεγάλων» Ε.Ε.Λ. πλησιάζοντας το άνω όριο για την ημερήσια παραγωγή ξηράς ιλύος, γεγονός που θα μπορούσε να οφείλεται τόσο στον παρατεταμένο αερισμό που εφαρμόζουν συχνά (ενίοτε με χρόνο παραμονής 30 ημέρες) αλλά και σε λανθασμένα στοιχεία που ενδεχομένως έχουν δηλώσει.
- ❖ Επιπλέον, 44 από τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ. (56%) ανέφεραν ημερήσια παραγωγή ξηράς ιλύος μικρότερη από 30 gDS/d./κατ.. Είναι οι εξής: ο Πύργος, το Αίγιο, το Αργοστόλι, το Κιάτο, η Κόρινθος-Λουτράκι, το Άργος-Ναύπλιο, ο Πόρος-Γαλατάς, η Άρτα, η Ηγουμενίτσα, η Κέρκυρα, η Μεταμόρφωση, η Ψυττάλεια, τα Οινόφυτα-Σχηματάρι, η

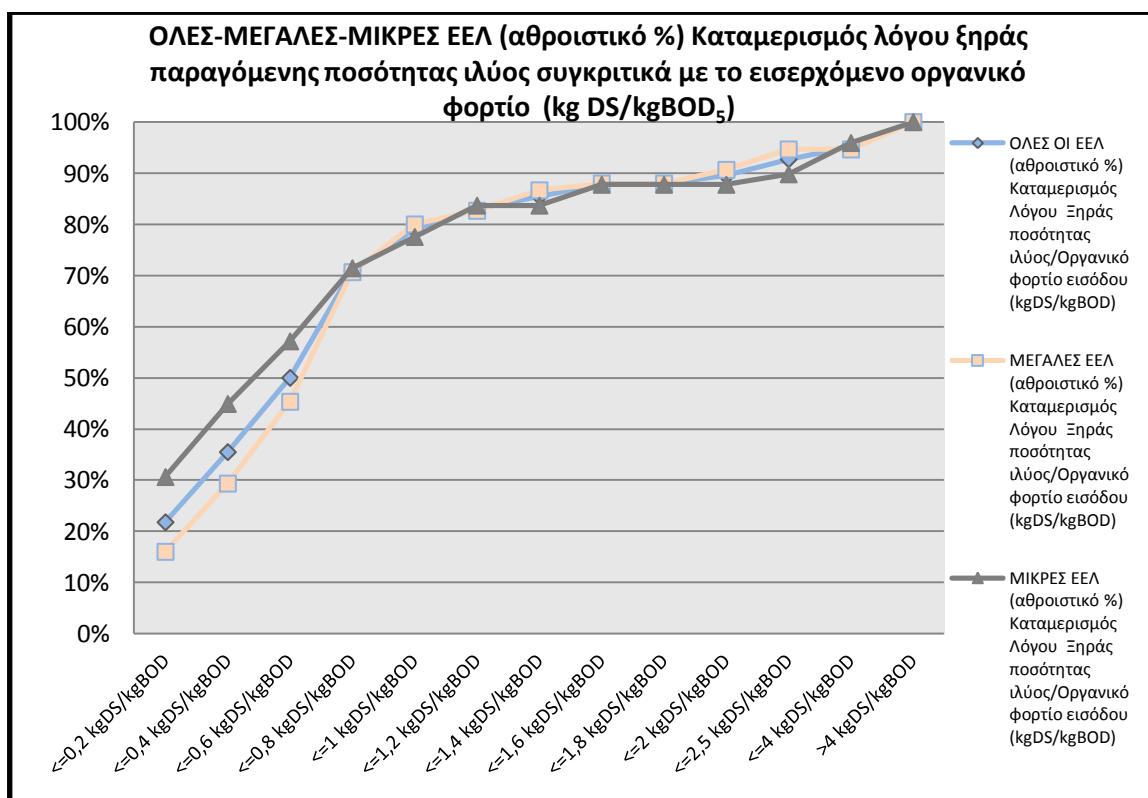
Λαμία, τα Τρίκαλα, ο Τύρναβος, ο Βόλος, η Φούρκα, η Καλλιθέα Χαλκιδικής, η Κασσανδρεία, η Κατερίνη, ο Κορινός, η Νέα Καλλικράτεια, το Πολύχρονο, η Θεσσαλονίκη-Τουριστικές Ζώνες, τα Γιαννιτσά, η Χρυσούπολη, η Δράμα, η Καβάλα, οι Σέρρες, η Θάσος, η Αλεξανδρούπολη, ο Άγιος Νικόλαος Κρήτης, τα Χανιά, η Χερσόνησος, τα Μάλια, η Νέα Κυδωνία Κρήτης, η Σητεία Κρήτης, η Χίος, η Μεσαριά Θήρας, η Νάουσα-Πάρος, η Νάξος, η Πάρος (Παροικιά) και η Ρόδος. Παράλληλα, 10 από αυτές ανέφεραν ημερήσια παραγωγή ξηράς ιλύος μικρότερη από 10 gDS/d./κατ.. Αυτές, οι Ε.Ε.Λ. έχουν σαφές σφάλμα στα δεδομένα. Πρόκειται για τις εξής: Κιάτο, Κόρινθος-Λουτράκι, Άργος-Ναύπλιο, Ηγουμενίτσα, Οινόφυτα-Σχηματάρι, Τρίκαλα, Βόλος, Κορινός, Νέα Καλλικράτεια, Θεσσαλονίκη-Τουριστικές Ζώνες, Γιαννιτσά, Χίος, Νάουσα-Πάρος, Νάξος και Πάρος-Παροικιά.

- ❖ Σημειώνεται ότι μεταξύ άλλων, για την Ψυττάλεια υπολογίστηκε ημερήσια παραγωγή ξηράς ιλύος ίση με 20,5 gDS/d./κατ.. Η αναερόβια χώνευση και η θερμική ξήρανση δεν επαρκούν ώστε να αιτιολογήσουν την τόσο χαμηλή τιμή παραγόμενης ξηράς ιλύος. Το γεγονός όμως ότι η Ψυττάλεια έχει αναφέρει εξυπηρετούμενο πληθυσμό 5400000 ι.π. ενώ στην πραγματικότητα δεν ξεπερνά τα 4000000 ι.π., συμβάλλει σημαντικά σε αυτό το αποτέλεσμα. Εκτιμώντας τον ισοδύναμο πληθυσμό που εξυπηρετείται από την Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας ίσο με 3700000 ι.π., η ημερήσια παραγωγή ξηράς ιλύος διαμορφώνεται σε 30 gDS/d./κατ.
- ❖ Ως προς τις «μικρές» Ε.Ε.Λ., 9 Ε.Ε.Λ. (19%) ανέφεραν ημερήσια παραγωγή ξηράς ιλύος μικρότερη από 10 gDS/d./κατ., ενώ αθροιστικά 24 (51%) ανέφεραν ημερήσια παραγωγή ξηράς ιλύος μικρότερη από 30 gDS/d./κατ..
- ❖ Συνολικά, εντοπίζονται σημαντικά σφάλματα όσον αφορά στα αναφερθέντα στοιχεία για την παραγόμενη ιλύ. Σημαντικά, αίτια προς αυτή την κατεύθυνση θα μπορούσαν να είναι τόσο το είδος της επεξεργασίας που λαμβάνει χώρα (π.χ. παρατεταμένος αερισμός) όσο και το ποσοστό των στερεών που συχνά «διαφεύγει» με την εκροή. Άλλες πιθανές αιτίες είναι η λανθασμένη μέθοδος μέτρησης της παραγόμενης ιλύος αλλά και σφάλματα στα πληθυσμιακά δεδομένα που έχουν αναφέρει, μέσω των οποίων έγιναν οι αναγωγές ανά κάτοικο.

Στη συνέχεια παρατίθεται αθροιστικό % διάγραμμα που απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο κατανέμεται ο λόγος ξηράς ποσότητας ιλύος συγκριτικά με το οργανικό φορτίο εισόδου (kg DS / kgBOD₅) καθώς και ο αντίστοιχος χαρακτηριστικός πίνακας.

Πίνακας 5.10: Χαρακτηριστικός πίνακας - Κατανομή λόγου ξηράς ποσότητας ιλύος / οργανικό φορτίο εισόδου (kgDS/kgBOD) ανάλογα με το μέγεθος των Ε.Ε.Α. (Όλες, Μεγάλες και Μικρές)

Ποσοστό	ΟΛΕΣ ΟΙ Ε.Ε.Α. Καταμερισμός Λόγου Ξηράς ποσότητας ιλύος/Οργανικό φορτίο εισόδου (kgDS/kgBOD)	ΜΕΓΑΛΕΣ Ε.Ε.Α. Καταμερισμός Λόγου Ξηράς ποσότητας ιλύος/Οργανικό φορτίο εισόδου (kgDS/kgBOD)	ΜΙΚΡΕΣ ΕΕΑ Καταμερισμός Λόγου Ξηράς ποσότητας ιλύος/Οργανικό φορτίο εισόδου (kgDS/kgBOD)
5%	0,001	0,001	0,001
25%	0,2	0,3	0,2
50%	0,6	0,7	0,5
90%	3,7	3,5	3,6
100%	8,1	7,8	8,1
Μέση Τιμή	1,0	1,0	0,9



Γράφημα 5.49: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή λόγου ξηράς ποσότητας ιλύος / οργανικό φορτίο εισόδου (kgDS/kgBOD) ανάλογα με το μέγεθος των Ε.Ε.Α. (Όλες, Μεγάλες και Μικρές)

Θεωρώντας τυπική τιμή (αναφερόμενοι σε συστήματα ενεργού ιλύος) για το λόγο της παραγωγής ξηράς ιλύος προς το εισερχόμενο οργανικό φορτίο (kgDS/kgBOD) κοντά στη μονάδα και οριακές τιμές το 0,8 (κάτω όριο) και 1,2 (άνω όριο), προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Για ποσοστό μόλις 12%, ήτοι 15 Ε.Ε.Λ., σε σύνολο 124 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία και για την παραγωγή ξηράς ιλύος και για το οργανικό εισερχόμενο φορτίο, υπολογίστηκε ο λόγος της παραγωγής ξηράς ιλύος προς το εισερχόμενο οργανικό φορτίο μεταξύ 0,8 και 1,2 kgDS/kgBOD.
- ❖ Το υπόλοιπο 88%, ήτοι 109 Ε.Ε.Λ., επιμερίζεται στις λεγόμενες «μεγάλες» Ε.Ε.Λ. που εξυπηρετούν πληθυσμό μεγαλύτερο ή ίσο από 10000 ι.π., όπου για 66 Ε.Ε.Λ. (88% στο σύνολό τους) ο λόγος της παραγωγής ξηράς ιλύος προς το εισερχόμενο οργανικό φορτίο υπολογίστηκε μεγαλύτερος από 1,2 kgDS/kgBOD (13 Ε.Ε.Λ.) είτε μικρότερος από 0,8 kgDS/kgBOD (53 Ε.Ε.Λ.) και στις «μικρές» Ε.Ε.Λ., όπου για 43 Ε.Ε.Λ. (88% στο σύνολό τους) ο λόγος υπολογίστηκε μεγαλύτερος από 1,2 kgDS/kgBOD (8 Ε.Ε.Λ.) είτε μικρότερος από 0,8 kgDS/kgBOD (35 Ε.Ε.Λ.).
- ❖ Η μέση τιμή για όλες τις Ε.Ε.Λ. υπολογίστηκε 1 kgDS/kgBOD, που είναι η τυπική τιμή για το λόγο της παραγωγής ξηράς ιλύος προς το εισερχόμενο οργανικό φορτίο σύμφωνα με τη βιβλιογραφία. Για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., η μέση τιμή υπολογίστηκε και πάλι 1 kgDS/kgBOD και για τις «μικρές» 0,9 gDS/d./κατ. Η μέση τιμή για τις «μικρές» Ε.Ε.Λ. είναι ελαφρώς μικρότερη συγκριτικά με αυτή των «μεγάλων» Ε.Ε.Λ., κάτι που αναμενόταν λόγω του παρατεταμένου αερισμού που εφαρμόζουν συχνά.
- ❖ Η διάμεση τιμή αντιστοίχως για όλες τις Ε.Ε.Λ. υπολογίστηκε 0,6 kgDS/kgBOD, που κρίνεται εξαιρετικά χαμηλή για το λόγο της παραγωγής ξηράς ιλύος προς το εισερχόμενο οργανικό φορτίο. Για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., η διάμεση τιμή υπολογίστηκε και πάλι 0,7 kgDS/kgBOD και για τις «μικρές» 0,5 gDS/d./κατ. Αυτές οι χαμηλές τιμές ήταν αναμενόμενες εφόσον αναλόγως χαμηλές τιμές υπολογίστηκαν και για την ημερήσια παραγωγή ιλύος παραπάνω.
- ❖ Συνολικά, εντοπίζονται σημαντικά σφάλματα όσον αφορά στα αναφερθέντα στοιχεία τα οποία αφορούν κυρίως στην παραγόμενη ιλύ και λιγότερο στο οργανικό φορτίο εισόδου. Σημαντικά, αίτια προς αυτή την κατεύθυνση θα μπορούσαν να είναι τόσο το είδος της επεξεργασίας που λαμβάνει χώρα (π.χ. παρατεταμένος αερισμός) όσο και το ποσοστό των στερεών που συχνά «διαφεύγει» με την εκροή. Άλλες πιθανές αιτίες είναι η λανθασμένη μέθοδος μέτρησης της παραγόμενης ιλύος αλλά και σφάλματα στα πληθυσμιακά δεδομένα που έχουν αναφέρει, μέσω των οποίων έγιναν οι αναγωγές ανά κάτοικο είτε και σφάλματα στον προσδιορισμό του οργανικού φορτίου εισόδου.

- ❖ Τέλος, τονίζεται ότι το δείγμα δεν θεωρείται ιδιαίτερα αντιπροσωπευτικό καθώς μόλις 124 από τις 224 Ε.Ε.Λ. έχουν αναφέρει στοιχεία για την παραγωγή ξηράς ιλύος και για το οργανικό εισερχόμενο φορτίο.

5.3.6 Επαναχρησιμοποίηση

Η αύξηση των πιέσεων στο υδατικό περιβάλλον καθιστά αναγκαία την εφαρμογή βιώσιμων πολιτικών ανάπτυξης και διαχείρισης των υδατικών πόρων, μέσω σχεδιασμού, υλοποίησης και βέλτιστης λειτουργίας έργων υποδομής και παρεμβάσεων διαχείρισης τόσο της προσφοράς όσο και της ζήτησης, πχ. μέσω μέτρων εξοικονόμησης και επαναχρησιμοποίησης του νερού.

Μια ορθολογική πολιτική ανάπτυξης οφείλει επίσης να λαμβάνει υπόψη της και τη διαχείριση ακραίων φαινομένων και κρίσεων όπως τα προβλήματα λειψυδρίας και πλημμυρών αλλά και πιο μακροπρόθεσμους περιβαλλοντικούς στόχους, όπως η σε βάθος χρόνου προστασία των νερών και των σχετιζόμενων με αυτά οικοσυστημάτων, η βελτίωση της ποιότητας και της οικολογικής τους κατάστασης και βέβαια η σταδιακή μείωση απορριπτόμενων ρυπαντικών ουσιών και η προοδευτική εξάλειψη τοξικών αποβλήτων. Ειδικότερα για την Ελλάδα αξίζει να σημειωθεί ότι η χώρα μας είναι μία σχετικά ευνοημένη υδρολογικά χώρα της Μεσογείου, αν και η αναντιστοιχία της χρονικής και κυρίως χωρικής κατανομής των βροχοπτώσεων με τις χρονικές και χωρικές κατανομές της ζήτησης έχουν δημιουργήσει στο παρελθόν και εξακολουθούν να δημιουργούν προβλήματα έλλειψης νερού, ιδιαίτερα σε περιόδους ανομβρίας. [πηγή: Υ.Π.Ε.Κ.Α.]

Το σκεπτικό της επαναχρησιμοποίησης κατάλληλα επεξεργασμένων αστικών ή βιομηχανικών λυμάτων παρουσιάζει εγγενή οφέλη με κατεύθυνση την εξοικονόμηση υδατικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος.

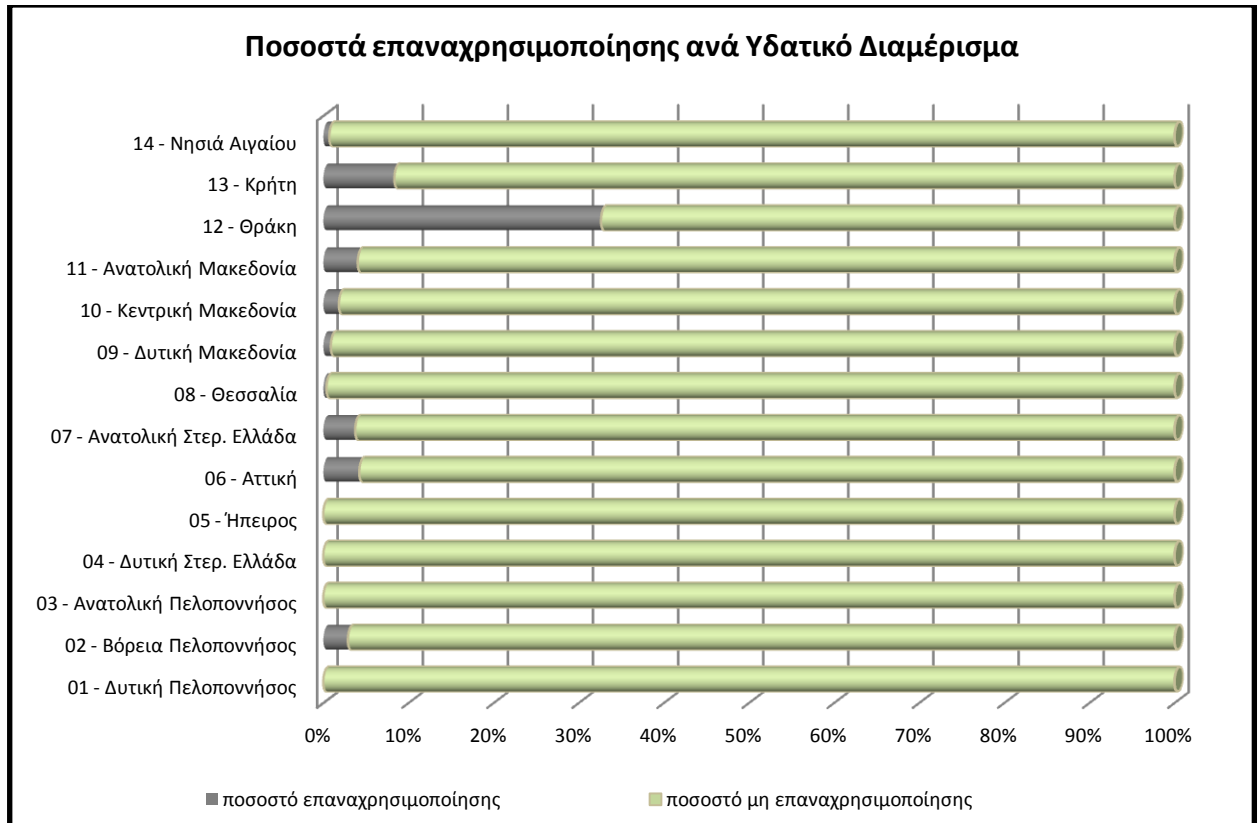
Στη συνέχεια, ακολουθεί γραφική απεικόνιση του ποσοστού επαναχρησιμοποίησης των λυμάτων στην Ελλάδα.



Γράφημα 5.50: Ποσοστιαία κατανομή Ε.Ε.Α. ανάλογα με το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης λυμάτων που πραγματοποιούν.

- Το 87,5% των Ε.Ε.Α., ήτοι 196 εγκαταστάσεις, δεν πραγματοποιεί επαναχρησιμοποίηση λυμάτων.
- Μόλις το 2,7%, ήτοι 6 Ε.Ε.Α., επαναχρησιμοποιούν σε ποσοστό άνω του 50% της συνολικής παροχής εισόδου τους. Πρόκειται για τις Ε.Ε.Α. του Κολίνδρου, της Φούρκας, της Χρυσούπολης (100%), της Κομοτηνής, της Χερσονήσου (100%) και των Μαλίων (300%). Για τις 3 από τις παραπάνω περιπτώσεις εντοπίζεται εμφανές σφάλμα.
- 2 ακόμα Ε.Ε.Α. επαναχρησιμοποιούν σε ποσοστό από 5 έως 10% και πρόκειται για τις Ε.Ε.Α. του Λαυρίου και της Μεταμόρφωσης ενώ 8 Ε.Ε.Α. (Κως, Ζάκυνθος, Γαλαξίδι, Κύμη, Φάρσαλα, Τύρναβος, Θεσσαλονίκη και Τυμπάκιο) πραγματοποιούν επαναχρησιμοποίηση σε ποσοστό κάτω του 5%.
- Σημειώνεται ότι 12 ακόμα Ε.Ε.Α. έχουν αναφέρει ότι πραγματοποιούν επαναχρησιμοποίηση αλλά δεν παρέχουν επαρκή στοιχεία παροχής ώστε να ταξινομηθούν με βάση το ποσοστό τους. Πρόκειται για το Κιάτο, την Πάτρα, την Αιδηψό, τη Χαλκίδα, την Κάρυστο, το Αμύνταιο, τον Ευρωπό, το Κιλκίς, την Αλεξανδρούπολη, την Ορεστιάδα, τα Ανόγεια και τη Σητεία Κρήτης.

Παρατίθεται διάγραμμα που παρουσιάζει τα ποσοστά επαναχρησιμοποίησης βάσει παροχών ανά Υδατικό Διαμέρισμα.



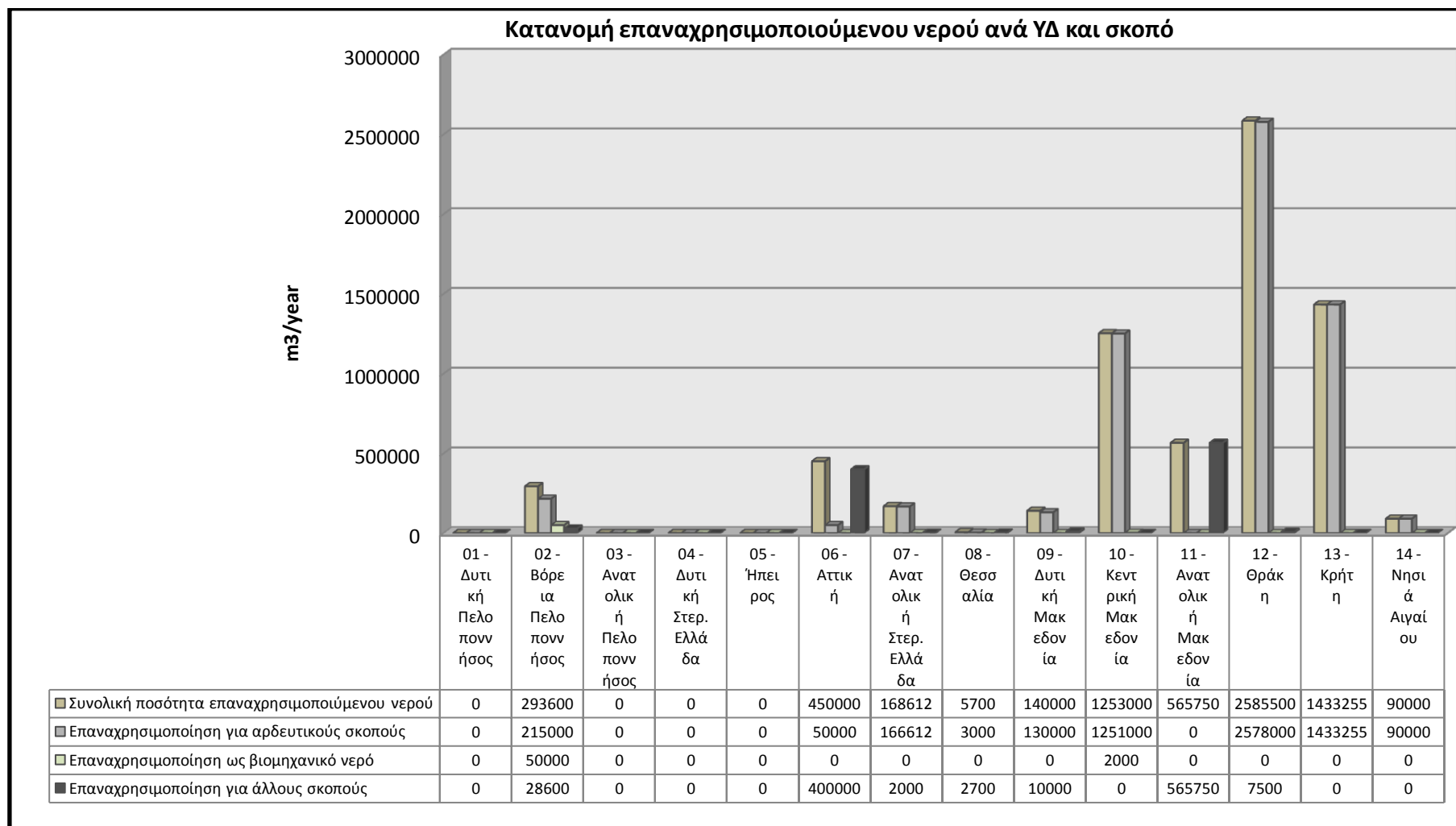
Γράφημα 5.51: Κατανομή ποσοστού επαναχρησιμοποίησης λυμάτων ανά Υ.Δ..

- Το μεγαλύτερο ποσοστό επαναχρησιμοποίησης συναντάται στο Υδατικό Διαμέρισμα της Θράκης με ποσοστό 33% επί συνόλου εισερχόμενης παροχής παρά το γεγονός ότι η διαθεσιμότητα των επιφανειακών νερών καλύπτει τη σημερινή ζήτηση και κατά συνέπεια το Υ.Δ. Θράκης δεν χαρακτηρίζεται ελλειμματικό. Εντούτοις εμφανίζονται ελλείμματα σε ορισμένες περιοχές και είναι δυνατόν αυτά να γίνουν εντονότερα, και να υπάρξει πρόβλημα επάρκειας νερού στο διαμέρισμα, ιδιαίτερα στη λεκάνη του Έβρου και στην πεδιάδα της Κομοτηνής.
- Το Υ.Δ. Κρήτης επαναχρησιμοποιεί τα λύματά του σε ποσοστό 8%. Το Υδατικό Διαμέρισμα Κρήτης είναι πλούσιο σε υδατικούς πόρους, που μπορούν να καλύψουν τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες του νησιού. Το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι η χωρική κατανομή των υδατικών πόρων σε σχέση με τις ανάγκες.
- Τα Υδατικά Διαμερίσματα Αττικής, Ανατολικής Μακεδονίας και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας επαναχρησιμοποιούν σε ποσοστό 4%, η Βόρεια Πελοπόννησος σε ποσοστό 3%, η Κεντρική Μακεδονία σε ποσοστό 2% και η Δυτική Μακεδονία σε ποσοστό 1%. Το χαμηλό ποσοστό επαναχρησιμοποίησης δικαιολογείται για τα Υδατικά Διαμερίσματα Ανατολικής, Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας και Βόρειας Πελοποννήσου καθώς κρίνονται πλεονασματικά. Αντίθετα, τα ποσοστά επαναχρησιμοποίησης λυμάτων στα

Υ.Δ. Αττικής και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας θα ήταν σκόπιμο να είναι υψηλότερα ώστε να καλύπτουν μέρος των αναγκών νερού. Συγκεκριμένα, για την περίπτωση της Αττικής οι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες, και για το σκοπό αυτό σημαντικές ποσότητες νερού μεταφέρονται από τα Υδατικά Διαμερίσματα Δυτικής και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (ταμιευτήρες Μόρνου, Ευήνου και Υλίκης).

- Τα Νησιά Αιγαίου επαναχρησιμοποιούν σε ποσοστό 1%, ποσοστό εξαιρετικά χαμηλό καθώς αρκετά από τα νησιά είναι ελλειμματικά.
- Δίνεται έμφαση στην περίπτωση της Θεσσαλίας, που έχει ως μείζονα χρήση την άρδευση και είναι σήμερα το πιο ελλειμματικό διαμέρισμα της ηπειρωτικής χώρας σε νερό. Επαναχρησιμοποιεί λύματα σε ποσοστό μόλις 0,4%, ήτοι 5700 m³/y. Μιας και η άρδευση αποτελεί και τον βασικότερο τρόπο επαναχρησιμοποίησης των λυμάτων, στην εν λόγω περίπτωση, θα μπορούσε να καλύπτει πολύ σημαντικότερο μέρος αναγκών.

Ακολουθεί μια κατανομή της επαναχρησιμοποίησης ανά Υδατικό Διαμέρισμα και σκοπό. Τα επαναχρησιμοποιούμενα λύματα χρησιμοποιούνται κυρίως για αρδευτικούς σκοπούς ή ως βιομηχανικό νερό.



Γράφημα 5.52: Κατανομή επαναχρησιμοποιούμενων λυμάτων ανά Υ.Δ. και σκοπό.

- Το 85% των συνολικά επαναχρησιμοποιούμενων λυμάτων χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς.
- Το υπόλοιπο 15% χρησιμοποιείται ως βιομηχανικό νερό κυρίως για πλύση των μηχανικών εγκαταστάσεων εντός των Ε.Ε.Λ. ή ως νερό πυρόσβεσης ή για ασφαλτοποιήσεις.

5.3.7 Χαρακτηριστικές περιπτώσεις Ε.Ε.Λ.

Παρατίθενται ακολούθως συγκεντρωμένα τα χαρακτηριστικά λειτουργίας για ορισμένες Ε.Ε.Λ. με ιδιαίτερα γνωρίσματα, τις Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας, Μεταμόρφωσης και Νέας Καλλικράτειας.

Ε.Ε.Λ. ΨΥΤΤΑΛΕΙΑΣ

- Είδος λυμάτων: Αστικά
- Εξυπηρετούμενος Ισοδύναμος Πληθυσμός: 5.400.000 ι.π.
- Δυναμικότητα: 5.630.000 ι.π.
- Μέση ημερήσια παροχή: 730.000 m³/d
- Οργανικό φορτίο εισόδου: 41,3 g BOD₅/κατ./d. ή 223000 kg BOD₅/d.
- Βιομηχανικά απόβλητα: «Δεν δέχεται»
- Βοθρολύματα: «Δεν δέχεται»
- Παραγωγή ξηράς ποσότητας ιλύος: 20,5 g DS/d./κατ. ή 40.410.000 kg DS/y.
- Αποδέκτης: Έσω Σαρωνικός Κόλπος (Ευαίσθητος)

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Εισόδου

- Βιοδ. Οργανικό φορτίο – BOD₅ 324 mg/l
- Ολικό Οργανικό φορτίο – COD 740 mg/l
- Στερεά (S.S.) 351 mg/l
- Ολικό Άζωτο 60 mg/l
- Αμμωνιακό άζωτο 37 mg/l

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Εξόδου

- Βιοδ. Οργανικό φορτίο – BOD₅ 9,9 mg/l
- Ολικό Οργανικό φορτίο – COD 50 mg/l
- Στερεά (S.S.) 17 mg/l
- Ολικό Άζωτο 8,8 mg/l
- Αμμωνιακό άζωτο 0,6 mg/l

- Τα στοιχεία παροχής έλειπαν από την Εθνική Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων. Η μέση ημερήσια παροχή της Ψυττάλειας θεωρήθηκε 730.000 m³/d, σύμφωνα με στοιχεία της Ε.Υ.Δ.Α.Π.
- Επιπλέον, έχει αναφέρει εξυπηρετούμενο πληθυσμό 5.400.000 ι.π. ενώ στην πραγματικότητα δεν ξεπερνά τα 3.500.000-4.000.000 ι.π.
- Κατά συνέπεια η μέση ημερήσια παροχή ανά κάτοικο και ημέρα για την Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας, θα υπολογιζόταν $\frac{730000 \text{ m}^3/\text{d}}{5400000 \text{ ι.π.}} = 197 \text{ lt}/\text{κατ.}/\text{d.}$, αντί για $\frac{730000 \text{ m}^3/\text{d}}{5400000 \text{ ι.π.}} = 135 \text{ lt}/\text{κατ.}/\text{d.}$
- Παρομοίως, η ημερήσια παραγωγή ξηράς ιλύος διαμορφώνεται σε 30 gDS/d./κατ., αντί για 20,5 gDS/d./κατ..

Ε.Ε.Λ. ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗΣ

- Είδος λυμάτων: Αστικά
- Εξυπηρετούμενος Ισοδύναμος Πληθυσμός: 450.000 ι.π.
- Δυναμικότητα: 500.000 ι.π.
- Μέση ημερήσια παροχή: 19.750 m³/d
- Οργανικό φορτίο εισόδου: 50,25 g BOD₅/κατ./d. ή 22.614 kg BOD₅/d.
- Βιομηχανικά απόβλητα: «Δεν δέχεται»
- Βοηθολύματα: «Δέχεται σε ποσοστό 85,2% »
- Παραγωγή ξηράς ποσότητας ιλύος: 19,8 g DS/d./κατ. ή 3.248.108 kg DS/y.
- Αποδέκτης: Ρέμα Πύρνας (Κανονικός)

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Εισόδου

- Βιοδ. Οργανικό φορτίο – BOD₅ 905,5 mg/l
- Ολικό Οργανικό φορτίο – COD 1877 mg/l
- Στερεά (S.S.) 853,5 mg/l
- Ολικό Άζωτο 108 mg/l
- Ολικός Φόσφορος 19,7 mg/l

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Εξόδου

- Βιοδ. Οργανικό φορτίο – BOD₅ 8,2 mg/l
- Ολικό Οργανικό φορτίο – COD 29,6 mg/l
- Στερεά (S.S.) 7,9 mg/l
- Ολικό Άζωτο 8,9 mg/l
- Ολικός Φόσφορος 2,8 mg/l

- Για την Ε.Ε.Λ. Μεταμόρφωσης, εφόσον δέχεται βοηθολύματα σε ποσοστό 85%, τα οποία είναι πιο πυκνά από τα λύματα, η αναμενόμενη παροχή ήταν περίπου 50 lt/d./κατ.. Κατά συνέπεια τα 44 lt/d./κατ. που έχουν αναφερθεί κρίνονται λογικά.
- Οι συγκεντρώσεις BOD, COD, SS αλλά και TN και TP λαμβάνουν πολύ υψηλές τιμές στην είσοδο της Ε.Ε.Λ.. Αιτιολογούνται όμως πλήρως από το μεγάλο ποσοστό βοηθολυμάτων που δέχεται (85% επί του συνολικού εισερχόμενου οργανικού φορτίου).

Ε.Ε.Λ. ΝΕΑΣ ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΕΙΑΣ

- Είδος λυμάτων: Αστικά
- Εξυπηρετούμενος Ισοδύναμος Πληθυσμός: 16.700 ι.π.
- Δυναμικότητα: 36.000 ι.π.
- Μέση ημερήσια παροχή: -
- Οργανικό φορτίο εισόδου: 18,9 g BOD₅/κατ./d. ή 315 kg BOD₅/d.
- Βιομηχανικά απόβλητα: «Δέχεται»
- Βοθρολύματα: «Δέχεται σε ποσοστό 13,3 %»
- Παραγωγή ξηράς ποσότητας ιλύος: 9,6 g DS/d./κατ. ή 3.248.108 kg DS/y.
- Αποδέκτης: Ρέμα Αγίου Παύλου (Κανονικός)

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Εισόδου

- Βιοδ. Οργανικό φορτίο – BOD₅ 530 mg/l
- Ολικό Οργανικό φορτίο – COD 1180 mg/l
- Στερεά (S.S.) 638 mg/l
- Ολικό Άζωτο 84,5 mg/l
- Αμμωνιακό Άζωτο 66,8 mg/l
- Νιτρικό Άζωτο 2,4 mg/l
- Ολικός Φώσφορος 9,7 mg/l

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Εξόδου

- Βιοδ. Οργανικό φορτίο – BOD₅ 15,2 mg/l
- Ολικό Οργανικό φορτίο – COD 43,4 mg/l
- Στερεά (S.S.) 15 mg/l
- Ολικό Άζωτο 26 mg/l
- Αμμωνιακό άζωτο 8,6 mg/l
- Νιτρικό Άζωτο 10,4 mg/l
- Ολικός Φώσφορος 5,3 mg/l

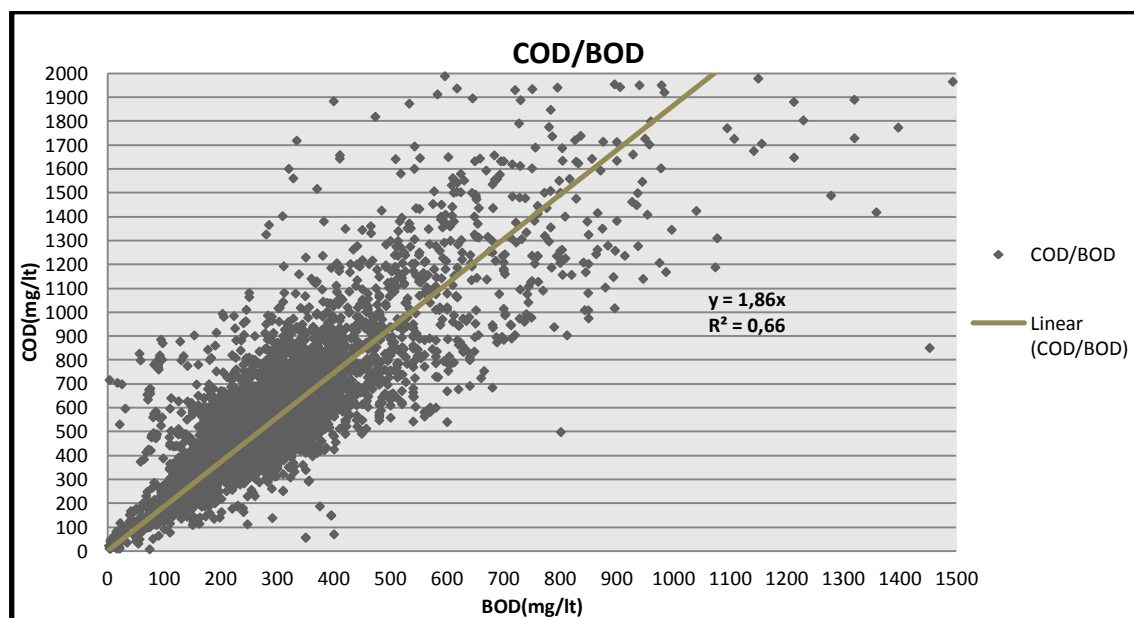
- Ανέφερε οργανικό φορτίο εισόδου μικρότερο από 25 gBOD₅/d./κατ.
- Ανέφερε ημερήσια παραγωγή ξηράς ιλύος μικρότερη από 10 gDS/d./κατ.
- Και οι δύο παραπάνω εκτιμήσεις θα μπορούσαν να οφείλονται σε λανθασμένη εκτίμηση του εξυπηρετούμενου πληθυσμού.
- Ανέφερε τις πλέον «ακραίες» μετρήσεις COD_{εισόδου}, TN_{εισόδου}, NH₄-N_{εισόδου}, NO₃-N_{εισόδου} και TP_{εισόδου}.
- Όσον αφορά στην έξοδο, έχει καταγραφεί ο μεγαλύτερος αριθμός μετρήσεων εκτός ορίων της Οδηγίας 91/271 για τις παραμέτρους προσδιορισμού του οργανικού φορτίου, BOD_{εξόδου} και COD_{εξόδου}.
- Έχει αναφέρει πολύ υψηλές μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις TN_{εξόδου}, NO₃N_{εξόδου}, NH₄N_{εξόδου} για τα έτη 2003-2004 και 2007-2012. Έτσι μπορούμε να συμπεράνουμε κακή λειτουργία της Ε.Ε.Λ. ως προς την απομάκρυνση N ακόμα και αν διαθέτει σε κανονικό αποδέκτη και επομένως δεν εμπίπτουν στην Οδηγία.

5.4 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ Ε.Ε.Λ. ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Αξιοποιώντας τα αποτελέσματα μετρήσεων που έχουν αναφέρει οι Ε.Ε.Λ. από το έτος 2003 έως το 2012, έχει αξία να συσχετιστούν μεταξύ τους οι παράμετροι, να εντοπιστούν ενδεχόμενα σφάλματα και η προέλευση τους καθώς και να πραγματοποιηθεί σύγκριση με τις τυπικές τιμές συγκεντρώσεων και τα ορισμένα από την Οδηγία για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων όσον αφορά στην έξοδο των εγκαταστάσεων.

5.4.1 Συσχέτιση παραμέτρων εισόδου – εξόδου των Ε.Ε.Λ.

Είσοδος



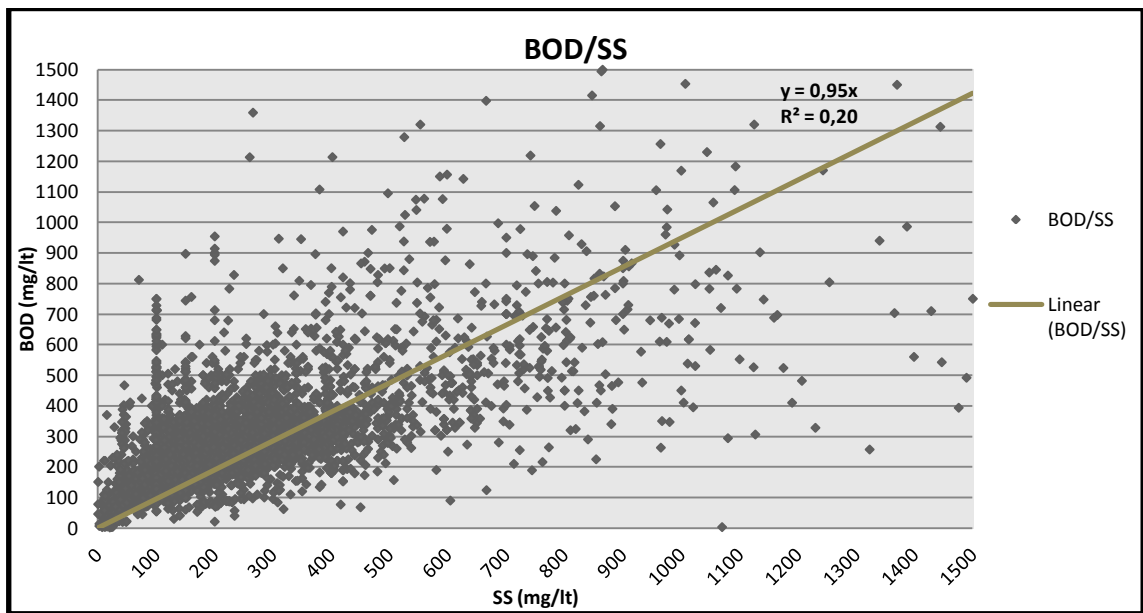
Γράφημα 5.53: Συσχέτιση παραμέτρων COD-BOD εισόδου

Όσον αφορά στην είσοδο για το σύνολο των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων στην Ελλάδα η σχέση που συνδέει το COD με το BOD για την είσοδο των Ε.Ε.Λ. είναι:

$$\frac{COD}{BOD} = 1,86.$$

Η τυπική τιμή του λόγου είναι 1,5-2 γεγονός που αποτελεί ένδειξη ορθότητας για τα λειτουργικά δεδομένα που έχουν δοθεί. Η συσχέτιση μεταξύ των δύο παραμέτρων κρίνεται ικανοποιητική.

Σημειώνεται ότι καθώς το ενδιαφέρον μας επικεντρώνεται στα τυπικά αστικά λύματα, έχουν απορριφθεί οι ακραίες τιμές τόσο για τις συγκεντρώσεις BOD (>1500 mg/l) όσο και για τις συγκεντρώσεις COD (>2000 mg/l).



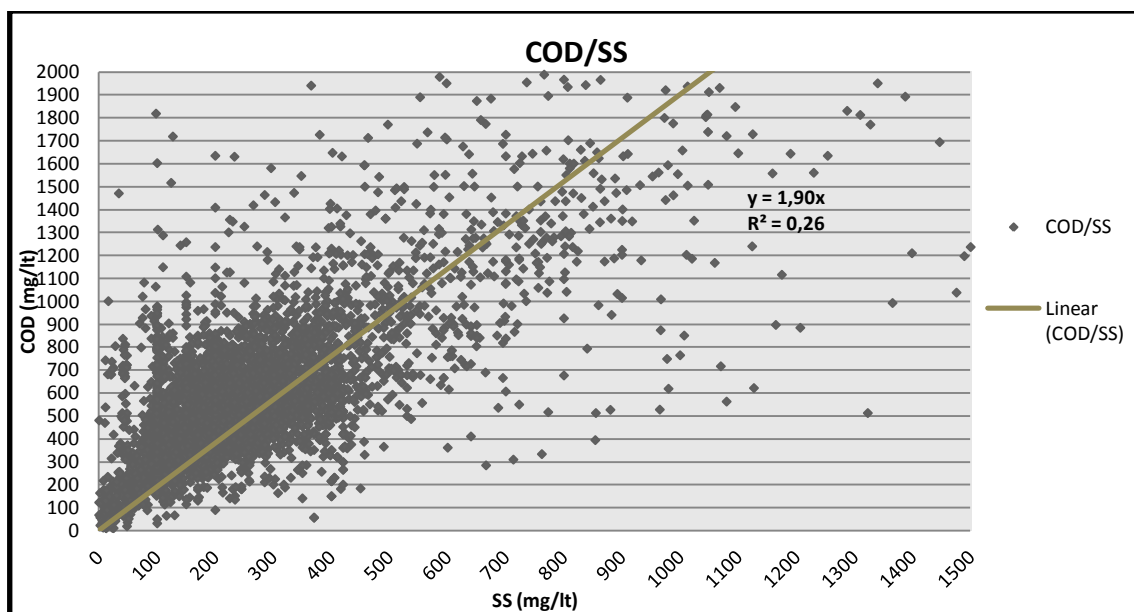
Γράφημα 5.54: Συσχέτιση παραμέτρων BOD-SS εισόδου

Η σχέση που συνδέει το BOD με τα αιωρούμενα στερεά (SS) στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. είναι:

$$\frac{BOD}{SS} = 0,95.$$

Η τυπική τιμή του λόγου θα μπορούσε να θεωρηθεί περίπου 0,8, όπως προκύπτει από τις τυπικές τιμές για το οργανικό φορτίο εισόδου, δηλαδή 60 gr/κατ./d. προς την αντίστοιχη εκτίμηση για τα ολικά αιωρούμενα στερεά στην είσοδο, δηλαδή 75 gr/κατ./d. ($\frac{BOD}{SS} = \frac{60}{75} = 0,8$). Θα ήταν πιο εύκολος ο προσδιορισμός του λόγου εάν οι αναφερθείσες μετρήσεις κατέγραφαν το σωματιδιακό BOD και όχι το ολικό, καθώς στην είσοδο το διαλυτό κλάσμα είναι σημαντικό (εν αντιθέσει με την έξοδο που συνήθως έχει σταθερή και χαμηλή τιμή, 5-6 mg/l). Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 εκφράζει το ποσοστό της μεταβλητότητας των παρατηρήσεων που έχουν ληφθεί υπόψιν. Όσο μεγαλύτερη τιμή λαμβάνει (δηλαδή όσο πιο κοντά στη μονάδα), τόσο καλύτερο είναι το δείγμα, δηλαδή συγκλίνουν περισσότερο οι τιμές στη γραμμική τάση. Το γεγονός ότι στη δεδομένη περίπτωση λαμβάνει χαμηλή τιμή υποδεικνύει ότι οι τιμές που ελήφθησαν δεν συσχετίζονται απόλυτα μεταξύ τους, τουλάχιστον γραμμικά.

Σημειώνεται ότι καθώς το ενδιαφέρον μας επικεντρώνεται στα τυπικά αστικά λύματα, έχουν απορριφθεί οι ακραίες τιμές τόσο για τις συγκεντρώσεις SS (>1500 mg/l) όσο και για τις συγκεντρώσεις BOD (>1500 mg/l).



Γράφημα 5.55: Συσχέτιση παραμέτρων COD-SS εισόδου

Κατ'αντιστοιχία με τα παραπάνω, η σχέση που συνδέει το COD με τα αιωρούμενα στερεά (SS) στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. είναι:

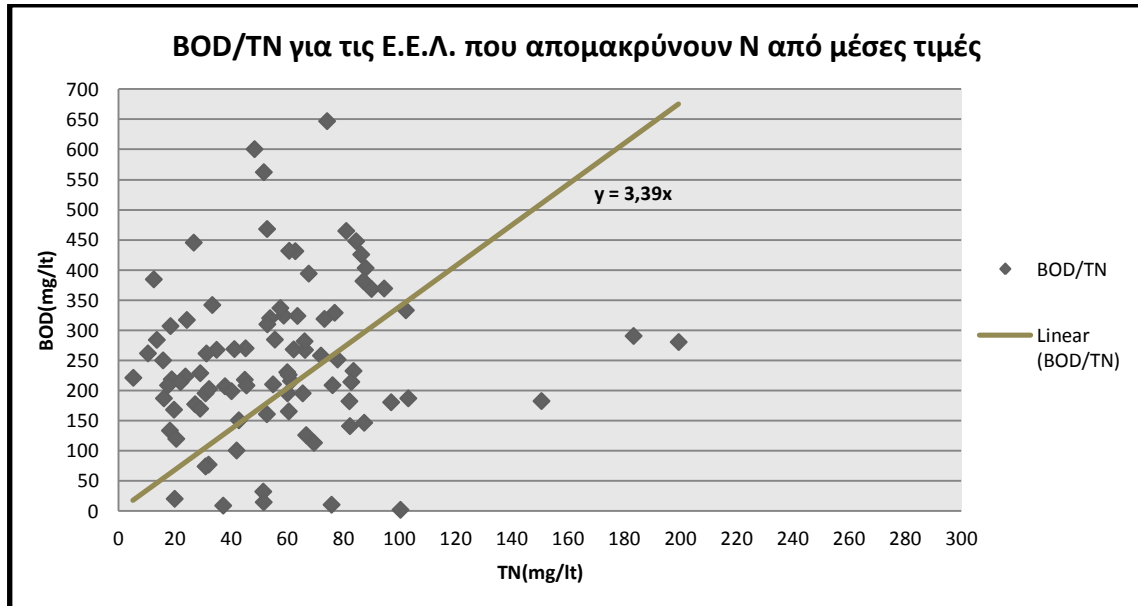
$$\frac{COD}{SS} = 1,90.$$

Η τυπική τιμή του λόγου θα μπορούσε να θεωρηθεί περίπου 1,5-1,6, όπως προκύπτει από τις τυπικές τιμές για το ολικό φορτίο εισόδου (βιοδιασπάσιμο και μη), δηλαδή 120 gr/κατ./d. προς την αντίστοιχη εκτίμηση για τα ολικά αιωρούμενα στερεά στην είσοδο, δηλαδή 75 gr/κατ./d. ($\frac{COD}{SS} = \frac{120}{75} = 1,6$). Και πάλι το διαλυτό κλάσμα δεν επιτρέπει τον ακριβέστερο προσδιορισμό του λόγου, όπως εξηγήθηκε παραπάνω. Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 σ' αυτή την περίπτωση είναι και πάλι χαμηλός, το οποίο υποδεικνύει περιορισμένη γραμμική συσχέτιση των μετρήσεων, όμως προκύπτει αρκετά κοντά στις αναμενόμενες τιμές.

Σημειώνεται ότι καθώς το ενδιαφέρον μας επικεντρώνεται στα τυπικά αστικά λύματα, έχουν απορριφθεί οι ακραίες τιμές τόσο για τις συγκεντρώσεις SS (>1500 mg/l) όσο και για τις συγκεντρώσεις COD (>2000 mg/l).

Ακολούθως, επιχειρείται συσχέτιση της συγκέντρωσης του BOD στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. με τη συγκέντρωση του ολικού αζώτου TN και του ολικού φωσφόρου TP στην είσοδο, αλλά και συσχέτιση του λόγου $\frac{BOD}{TN}$ εισ. με τη συγκέντρωση TN και TP στην έξοδο για τις Ε.Ε.Λ. που απομακρύνουν N και P (βιολογική απομάκρυνση P) αντίστοιχα.

Για την προσέγγιση αυτή υπολογίστηκαν μέσες συγκεντρώσεις TN, TP και BOD για όσες Ε.Ε.Λ. έχουν αναφέρει λειτουργικά στοιχεία.



Γράφημα 5.56: Συσχέτιση παραμέτρων BOD-TN εισόδου για τις Ε.Ε.Λ. που διεξάγουν απομάκρυνση N.

Η σχέση που συνδέει το BOD με το ολικό άζωτο TN στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. για όσες έχουν αναφέρει ότι διεξάγουν απομάκρυνση N είναι:

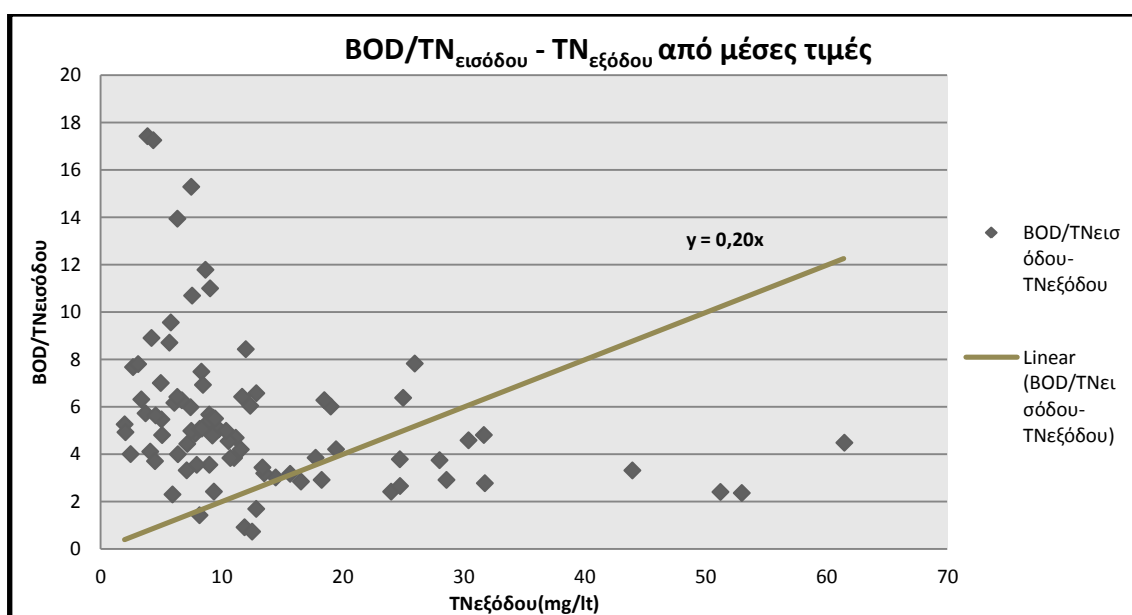
$$\frac{BOD}{TN} = 3,39.$$

Η τυπική τιμή του λόγου θα μπορούσε να θεωρηθεί περίπου 4,8, όπως προκύπτει από τις τυπικές τιμές για το οργανικό φορτίο εισόδου, δηλαδή 60 gr/κατ./d. προς την αντίστοιχη εκτίμηση για το ολικό άζωτο στην είσοδο, δηλαδή 12,5 gr/κατ./d. ($\frac{BOD}{SS} = \frac{60}{12,5} = 4,8$). Η τιμή αυτού του λόγου, επηρεάζει την απονιτροποίηση, καθώς η τροφή που χρησιμοποιούν οι απονιτροποιητές (χημικοσυνθετικοί, οργανοετεροτροφικοί μικροοργανισμοί) είναι ο οργανικός C. Κατά συνέπεια, όσο πιο μεγάλος προκύπτει ο λόγος, τόσο περισσότερη τροφή είναι διαθέσιμη για τους απονιτροποιητές, επομένως βελτιστοποιείται η απονιτροποίηση και άρα επιτυγχάνεται καλύτερη απομάκρυνση αζώτου. Γίνεται εμφανές ότι ο λόγος αυτός έχει αξία, μόνο για την είσοδο των εγκαταστάσεων και μόνο σε σχέση με τη συγκέντρωση BOD. Εφόσον, σκοπός προσδιορισμού του λόγου $\frac{BOD}{TN}$ είναι η πρόβλεψη της λειτουργίας της

απονιτροποίησης, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα μόνο για τις Ε.Ε.Λ. που έχουν αναφέρει ότι πραγματοποιούν απομάκρυνση N.

Ο λόγος $\frac{BOD}{TN}$ που υπολογίστηκε κρίνεται λίγο χαμηλός αλλά σε λογικά πλαίσια, και επομένως αναμένεται στην έξοδο να έχουμε ικανοποιητική απομάκρυνση αζώτου.

Προς επαλήθευση της ανάλυσης που προηγήθηκε παρατίθεται το διάγραμμα που συσχετίζει το λόγο $\frac{BOD}{TN}$ στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. με τη συγκέντρωση TN στην έξοδο των Ε.Ε.Λ.

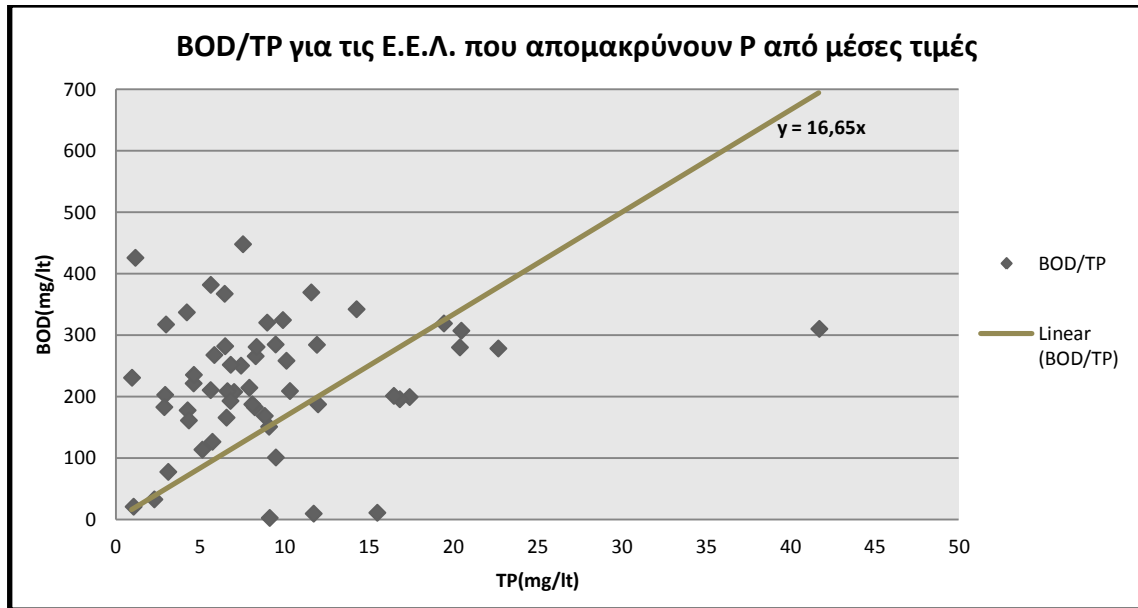


Γράφημα 5.57: Συσχέτιση λόγου $\frac{BOD}{TN}$ εισόδου με το TN εξόδου για τις Ε.Ε.Λ. που διεξάγουν απομάκρυνση N.

Η σχέση που συνδέει το λόγο $\frac{BOD}{TN}$ στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. με τη συγκέντρωση TN στην έξοδο των Ε.Ε.Λ. είναι:

$$\frac{\frac{BOD_{εισ.}}{TN_{εισ.}}}{TN_{εξ.}} = 0,20.$$

Όσο μεγαλύτερος προκύπτει ο λόγος $\frac{BOD_{εισ.}}{TN_{εισ.}}$, τόσο μικρότερη τιμή λαμβάνει η συγκέντρωση του TN στην έξοδο, όπως γίνεται εμφανές και από το διάγραμμα όπου η πλειοψηφία των συγκεντρώσεων που βρίσκονται άνω της γραμμής τάσης, λαμβάνει και τις μικρότερες τιμές συγκέντρωσης $TN_{εξ.}$ (τετμημένη).



Γράφημα 5.58: Συσχέτιση παραμέτρων BOD-TP εισόδου για τις Ε.Ε.Λ. που διεξάγουν βιολογική απομάκρυνση Ρ.

Η σχέση που συνδέει το BOD με τον ολικό φώσφορο TP στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. είναι:

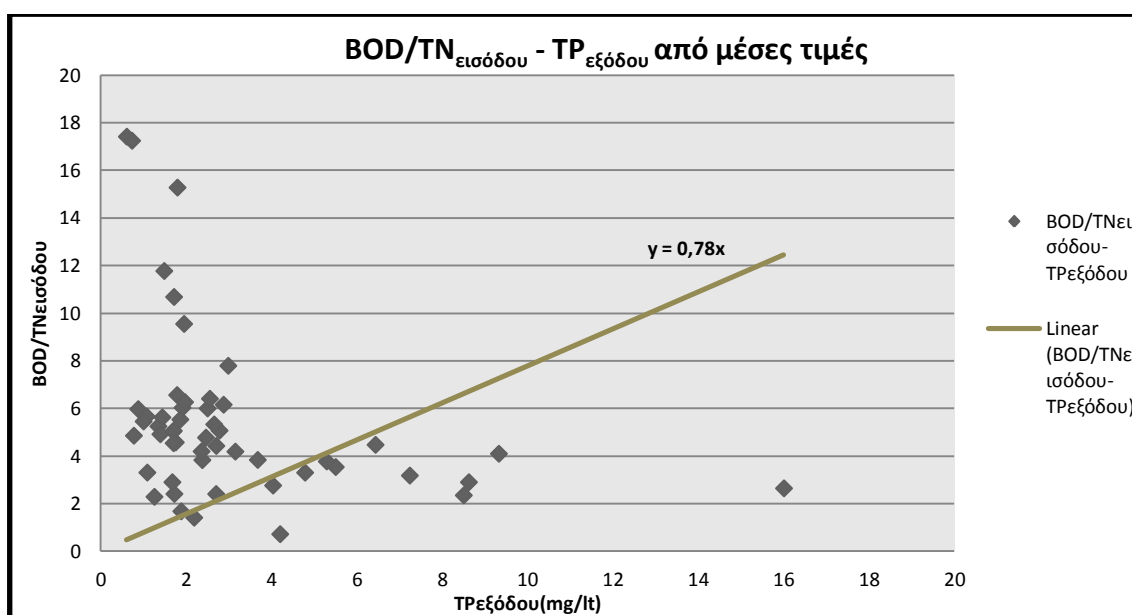
$$\frac{BOD}{TP} = 16,65.$$

Η τυπική τιμή του λόγου θα μπορούσε να θεωρηθεί περίπου 24, όπως προκύπτει από τις τυπικές τιμές για το οργανικό φορτίο εισόδου, δηλαδή 60 gr/κατ./d. προς την αντίστοιχη εκτίμηση για τον ολικό φώσφορο στην είσοδο, δηλαδή 2,5 gr/κατ./d. ($\frac{BOD}{SS} = \frac{60}{2,5} = 24$). Η τιμή αυτού του λόγου, επηρεάζει τη βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου, καθώς η τροφή που χρησιμοποιούν τα πολυφωσφορικά βακτήρια είναι και πάλι ο οργανικός C. Κατά συνέπεια, όσο πιο μεγάλος προκύπτει ο λόγος, τόσο περισσότερη τροφή είναι διαθέσιμη για τα πολυφωσφορικά βακτήρια (διαλυτός οργανικός άνθρακας υπό αναερόβιες συνθήκες), τα οποία πολλαπλασιάζονται και μέσω της σύνθεσης προσλαμβάνουν και θρεπτικά (N,P) και άρα επιτυγχάνεται καλύτερη απομάκρυνση φωσφόρου. Επιπλέον, λιγότερη διαθέσιμη τροφή BOD στην είσοδο συνεπάγεται ελλιπή απονιτροποίηση και κατ'επέκταση υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών το οποίο οδηγεί σε αστοχία και στη βιολογική απομάκρυνση Ρ. Γίνεται εμφανές ότι ο λόγος αυτός έχει αξία, μόνο για την είσοδο των εγκαταστάσεων και μόνο σε σχέση με τη συγκέντρωση BOD. Εφόσον, σκοπός προσδιορισμού του λόγου $\frac{BOD}{TP}$ είναι η πρόβλεψη της καλής απομάκρυνσης Ρ, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα μόνο για τις Ε.Ε.Λ. που έχουν αναφέρει ότι πραγματοποιούν βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου.

Ο λόγος $\frac{BOD}{TP}$ που υπολογίστηκε κρίνεται λίγο χαμηλός αλλά σε λογικά πλαίσια, και επομένως αναμένεται στην έξοδο να έχουμε ικανοποιητική απομάκρυνση Ρ.

Η διεργασία απομάκρυνσης P επηρεάζεται σημαντικά από το λόγο $\frac{BOD}{TN}$ στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. καθώς όπως εξηγήθηκε και παραπάνω, λιγότερη διαθέσιμη τροφή BOD στην είσοδο συνεπάγεται ελλιπή απονιτροποίηση και κατ'επέκταση υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών το οποίο οδηγεί σε αστοχία και στη βιολογική απομάκρυνση P. Επιπλέον, στην δεξαμενή απονιτροποίησης υπό ανοξικές συνθήκες, τα πολυφωσφορικά βακτήρια χρησιμοποιούν νιτρικά και οργανικό άνθρακα προκειμένου να πολλαπλασιαστούν. Η σύνθεση συνεχίζεται και στη δεξαμενή αερισμού.

Συνεπώς, κρίνεται σκόπιμο να παρατεθεί το διάγραμμα που συσχετίζει το λόγο $\frac{BOD}{TN}$ στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. με τη συγκέντρωση TP στην έξοδο των Ε.Ε.Λ.



Γράφημα 5.59: Συσχέτιση λόγου $\frac{BOD}{TN}$ εισόδου με το TP εξόδου για τις Ε.Ε.Λ. που διεξάγουν βιολογική απομάκρυνση P.

Η σχέση που συνδέει το λόγο $\frac{BOD}{TN}$ στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. με τη συγκέντρωση TP στην έξοδο των Ε.Ε.Λ. είναι:

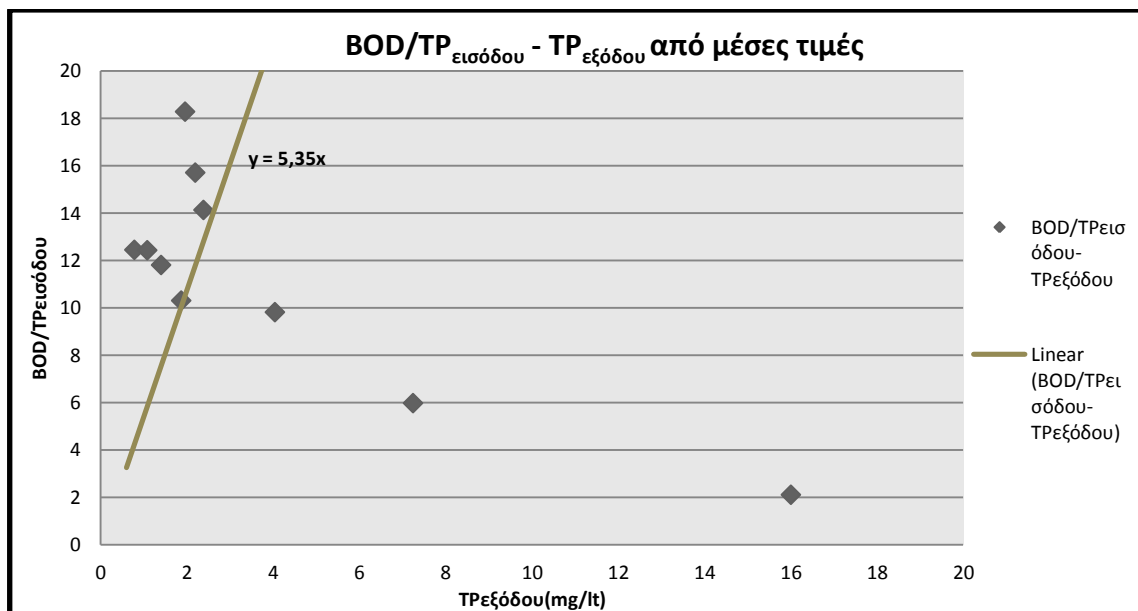
$$\frac{BOD_{εισ.}}{TN_{εισ.}} = 0,78 \cdot \frac{TP_{εξ.}}$$

Όσο μεγαλύτερος προκύπτει ο λόγος $\frac{BOD_{εισ.}}{TN_{εισ.}}$, τόσο μικρότερη τιμή λαμβάνει η συγκέντρωση του TP στην έξοδο, όπως γίνεται εμφανές και από το διάγραμμα όπου η πλειοψηφία των συγκεντρώσεων που βρίσκονται άνω της γραμμής τάσης, λαμβάνει και τις μικρότερες τιμές συγκέντρωσης TP_{εξ.} (τετμημένη) ενώ αντίθετα σε όλες τις περιπτώσεις που η συγκέντρωση P

στην έξοδο λαμβάνει υψηλές τιμές και εκτός ορίων (>4mg/l), αντίστοιχος λόγος $\frac{BOD_{εισ.}}{TP_{εισ.}}$ έχει πολύ χαμηλές τιμές.

Η διεργασία απομάκρυνσης P επηρεάζεται και από το λόγο $\frac{BOD}{TP}$ στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. καθώς, όσο περισσότερη διαθέσιμη τροφή (BOD) υπάρχει στην είσοδο σε σύγκριση με την αντίστοιχη συγκέντρωση P, τόσο καλύτερη βιολογική απομάκρυνση P επιτυγχάνεται.

Συνεπώς, παρατίθεται το διάγραμμα που συσχετίζει το λόγο $\frac{BOD}{TP}$ στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. με τη συγκέντρωση TP στην έξοδο των Ε.Ε.Λ.



Γράφημα 5.60: Συσχέτιση λόγου $\frac{BOD}{TP}$ εισόδου με το TP εξόδου για τις Ε.Ε.Λ. που διεξάγουν βιολογική απομάκρυνση P.

Η σχέση που συνδέει το λόγο $\frac{BOD}{TP}$ στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. με τη συγκέντρωση TP στην έξοδο των Ε.Ε.Λ. είναι:

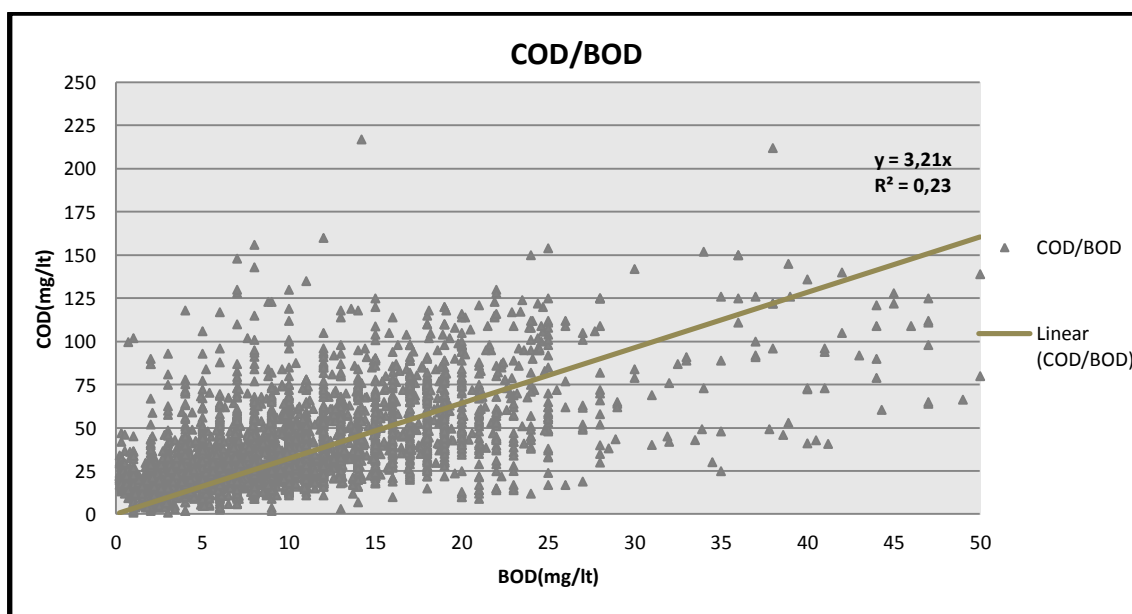
$$\frac{BOD_{εισ.}}{TP_{εισ.}} = 5,35 \cdot TP_{εξ.}$$

Όσο μεγαλύτερος προκύπτει ο λόγος $\frac{BOD_{εισ.}}{TP_{εισ.}}$, τόσο μικρότερη τιμή λαμβάνει η συγκέντρωση του TP στην έξοδο, όπως γίνεται εμφανές και από το διάγραμμα όπου η πλειοψηφία των συγκεντρώσεων που βρίσκονται άνω της γραμμής τάσης, λαμβάνει και τις μικρότερες τιμές συγκέντρωσης TP_{εξ.} (τετμημένη) ενώ αντίθετα σε όλες τις περιπτώσεις που η συγκέντρωση P στην έξοδο λαμβάνει υψηλές τιμές και εκτός ορίων, ο αντίστοιχος λόγος $\frac{BOD_{εισ.}}{TP_{εισ.}}$ έχει πολύ

χαμηλές τιμές. Σημειώνεται, ότι το δείγμα από το οποίο προέκυψε η συσχέτιση του λόγου $\frac{BOD}{TP}$ στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. με τη συγκέντρωση TP στην έξοδο των Ε.Ε.Λ είναι πολύ περιορισμένο ώστε να θεωρηθεί αξιόπιστο.

Έξοδος

Στην έξοδο των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων αναμένονται σαφώς πιο συσχετισμένα μεταξύ τους τα αποτελέσματα των μετρήσεων τόσο για τις παραμέτρους BOD - COD όσο και για BOD - SS και COD - SS. Αυτό οφείλεται στη σχεδόν σταθερή τιμή του διαλυτού κλάσματος αλλά και στις αναμενόμενες τιμές των παραμέτρων που βάσει των ορίων της Οδηγίας θα πρέπει να παρουσιάζουν μικρότερη διακύμανση και μεταβλητότητα στις τιμές (με προϋπόθεση την καλή λειτουργία των Ε.Ε.Λ.).



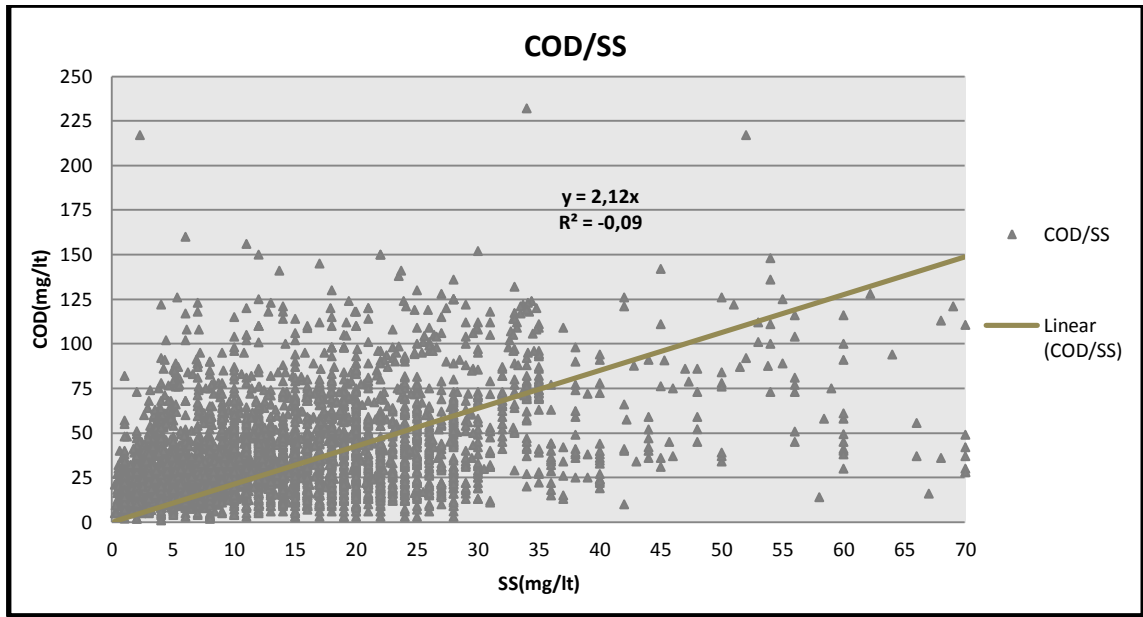
Γράφημα 5.61: Συσχέτιση παραμέτρων COD-BOD εξόδου

Όσον αφορά στην έξοδο για το σύνολο των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων στην Ελλάδα η σχέση που συνδέει το COD με το BOD για την έξοδο των Ε.Ε.Λ. είναι:

$$\frac{COD}{BOD} = 3,21.$$

Η τυπική τιμή του λόγου θα μπορούσε να θεωρηθεί $\frac{COD}{BOD} = \frac{5}{1}$ όπως προκύπτει από τα θεσπισμένα όρια σύμφωνα με το οποία το $BOD_{\text{εξόδου}} = 25 \text{ mg/lt}$ και το $COD_{\text{εξόδου}} = 125 \text{ mg/lt}$.

Το γεγονός ότι στη δεδομένη περίπτωση ο συντελεστής R^2 λαμβάνει χαμηλή τιμή υποδεικνύει ότι οι τιμές που ελήφθησαν δεν συσχετίζονται απόλυτα μεταξύ τους, τουλάχιστον γραμμικά.

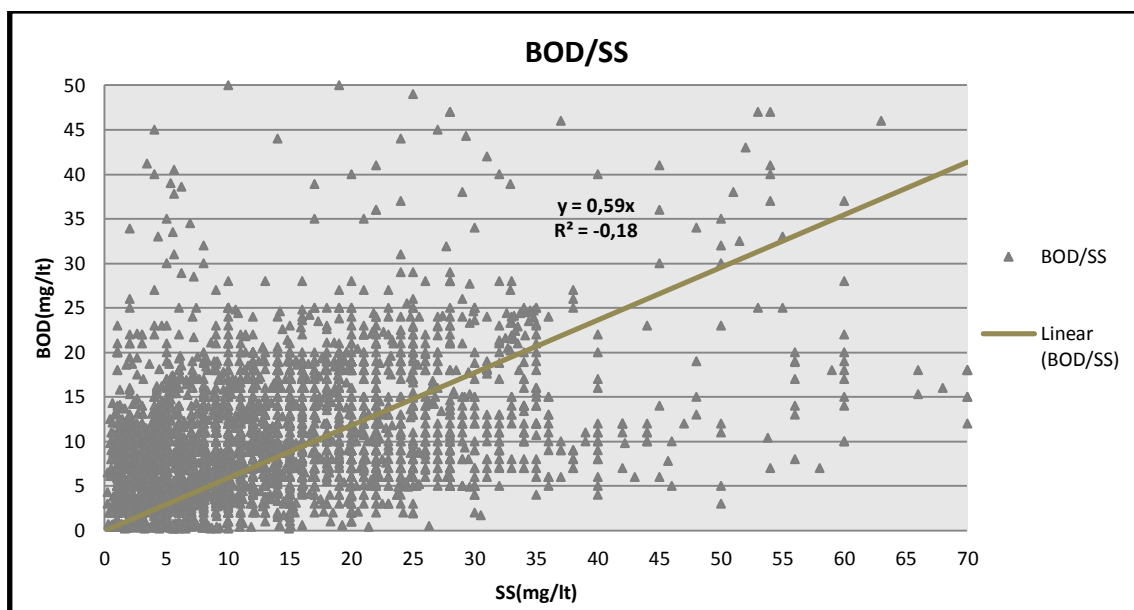


Γράφημα 5.62: Συσχέτιση παραμέτρων COD-SS εξόδου

Η σχέση που συνδέει το COD με τα αιωρούμενα στερεά (SS) στην έξοδο των Ε.Ε.Λ. είναι:

$$\frac{COD}{SS} = 2,12.$$

Η τυπική τιμή του λόγου θα μπορούσε να θεωρηθεί $\frac{COD}{SS} = 3,5 - 3,6$ όπως προκύπτει από τα θεσπισμένα από την WWTPD όρια σύμφωνα με το οποία τα $SS_{\text{εξόδου}} = 35 \text{ mg/l}$ και το $COD_{\text{εξόδου}} = 125 \text{ mg/l}$. Το γεγονός ότι ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει αρνητική τιμή υποδεικνύει ότι οι τιμές που ελήφθησαν είναι μεταξύ τους ασυσχέτιστες, τουλάχιστον γραμμικά.



Γράφημα 5.63: Συσχέτιση παραμέτρων BOD-SS εξόδου.

Η σχέση που συνδέει το BOD με τα αιωρούμενα στερεά (SS) στην έξοδο των Ε.Ε.Λ. είναι:

$$\frac{BOD}{SS} = 0,59.$$

Η τυπική τιμή του λόγου θα μπορούσε να θεωρηθεί $\frac{BOD}{SS} = 0,7$ όπως προκύπτει από τα θεσπισμένα από την WWTPD όρια σύμφωνα με τα οποία τα $SS_{\text{εξόδου}} = 35 \text{ mg/Lt}$ και το $BOD_{\text{εξόδου}} = 25 \text{ mg/Lt}$. Το γεγονός ότι ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει αρνητική τιμή υποδεικνύει ότι οι τιμές που ελήφθησαν είναι μεταξύ τους ασυσχέτιστες, τουλάχιστον γραμμικά. Στη συγκεκριμένη προσπάθεια συσχέτισμού των 2 παραμέτρων ο λόγος που συσχετίζει τις δύο παραμέτρους είναι πιο κοντά στο αναμενόμενο συγκριτικά με το COD - SS.

5.4.2 Αθροιστικά διαγράμματα συγκεντρώσεων BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ και TP

Η ανάλυση που ακολουθεί αφορά στις «Μεγάλες» εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 15000 ι.π. και που παράλληλα έχουν πραγματοποιήσει και αναφέρει μετρήσεις τόσο για την είσοδο, όσο και για την έξοδο περισσότερες από 20 φορές. Με αυτό τον τρόπο το δείγμα, κρίνεται πιο αξιόπιστο καθώς ελαχιστοποιείται η βαρύτητα ενδεχόμενου σφάλματος στις μετρήσεις.

Σημειώνεται ότι στην παρακάτω προσέγγιση δεν έχουν εξαιρεθεί οι ακραίες τιμές, αν και το ενδιαφέρον μας επικεντρώνεται στα τυπικά αστικά λύματα, μιας και ο σκοπός της είναι αφενός η μεταβλητότητα των συγκεντρώσεων των βασικών χαρακτηριστικών των Ε.Ε.Λ. αλλά και ο εντοπισμός των ενδεχόμενων σφαλμάτων στη λειτουργία αλλά και στις μετρήσεις που πραγματοποιούν οι Ε.Ε.Λ..

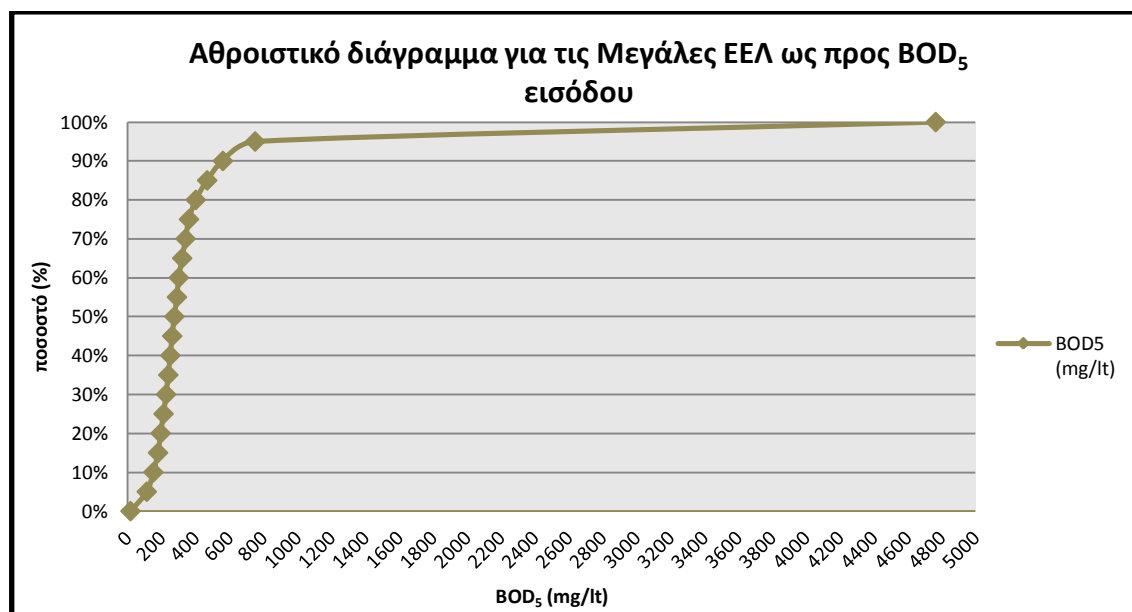
Παρακάτω, παρατίθεται ο χαρακτηριστικός πίνακας αλλά και τα αθροιστικά διαγράμματα αναφερόμενα στις παραμέτρους BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ και TP. Οι εξής τιμές προέκυψαν από μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην είσοδο των «μεγάλων», όπως ορίστηκαν ανωτέρω, Ε.Ε.Λ.

Είσοδος

Πίνακας 5.11: Χαρακτηριστικός πίνακας – Ποσοστιαία κατανομή συγκεντρώσεων των παραμέτρων BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ και TP για την είσοδο των Ε.Ε.Λ. για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.

Ποσοστό	BOD ₅	COD	SS	TN	NH ₄	NO ₃	TP
0%	15,0	34,0	5,0	2,0	0,1	0,0	0,3
5%	111,0	144,0	45,3	17,2	7,9	0,3	2,0
10%	150,0	268,0	100,0	19,7	19,4	0,4	2,5
15%	177,4	325,0	120,0	25,0	22,3	0,5	3,3
20%	193,0	366,0	140,0	31,0	26,9	0,5	4,3
25%	210,0	403,5	160,0	37,4	29,1	0,6	5,0
30%	225,0	438,0	176,9	41,9	31,2	0,7	5,4
35%	238,0	480,0	193,0	44,5	32,7	0,7	6,0
40%	250,0	512,0	210,0	47,6	34,5	0,8	6,5
45%	261,0	545,0	224,0	50,3	36,4	1,0	7,0
50%	274,0	575,0	240,0	54,0	38,1	1,1	7,4
55%	289,0	600,0	257,3	58,0	40,0	1,3	7,9
60%	300,0	627,0	275,0	61,0	42,6	1,5	8,1
65%	320,0	652,0	291,0	65,0	45,9	1,8	8,6
70%	340,0	682,0	315,0	70,0	49,0	2,0	9,2

75%	360,0	729,0	340,0	74,1	54,6	2,4	10,4
80%	400,0	797,0	379,6	79,6	60,0	2,7	12,0
85%	467,3	896,7	434,0	85,6	64,0	2,9	14,0
90%	560,0	1095,0	537,1	95,6	68,4	3,7	18,4
95%	750,3	1482,0	759,7	112,2	79,8	6,2	45,0
100%	4765,0	20670,0	15383,0	493,0	217,0	76,0	84,8
Μέση τιμή	339,9	677,0	312,2	58,7	42,0	2,1	10,4



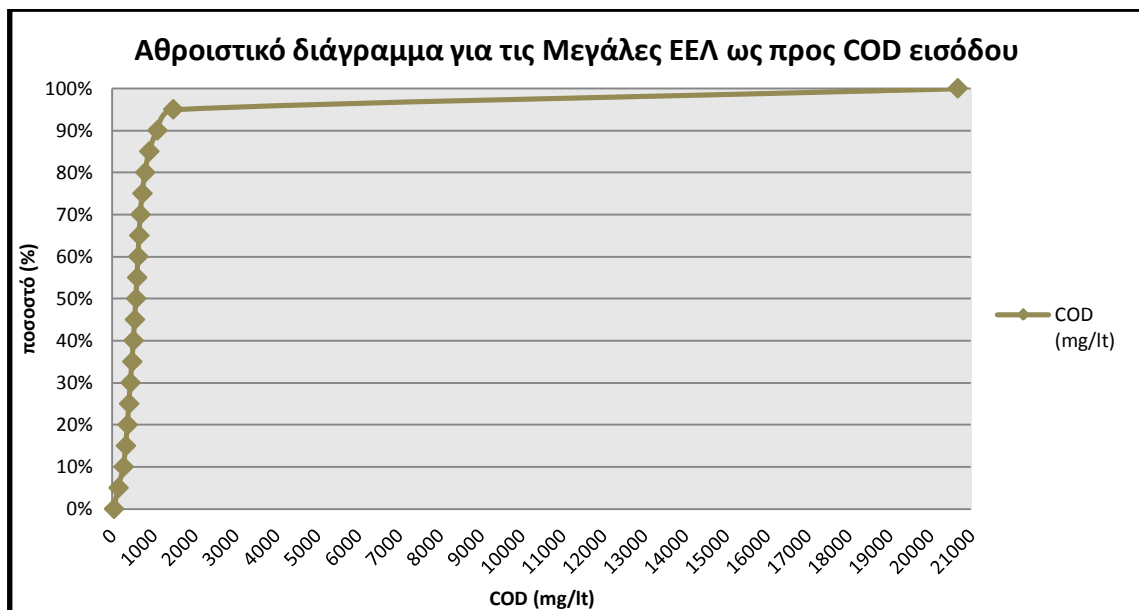
Γράφημα 5.64: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης BOD₅ εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Θεωρείται τυπική τιμή για το BOD_{εισόδου} ίση με 200 mg/l, όπως προκύπτει για οργανικό εισερχόμενο φορτίο 60g/κατ./d. και ημερήσια παροχή εισόδου 300 lt/κατ./d. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 274 mg/l, τιμή πολύ κοντά στα 200 mg/l. Η μέση τιμή προέκυψε 340 mg/l, η οποία χαρακτηρίζεται αρκετά αυξημένη.
- ❖ Δεδομένου ότι πολλές από τις Ε.Ε.Λ. δέχονται τόσο βοθρολύματα, όσο και βιομηχανικά απόβλητα, η μεταβλητότητα του το BOD_{εισόδου} ήταν αναμενόμενη.
- ❖ Αξίζει να σημειωθεί ότι στο 95% του δείγματος το BOD_{εισόδου} ισούται με 750 mg/l ενώ στο 100% φτάνει στις 4765 mg/l. Οι μετρήσεις που ανήκουν σε αυτό το 5% του δείγματος προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Ζακύνθου, Άργους-Ναυπλίου, Τρίπολης, Μεταμόρφωσης, Ψυττάλειας (2 μόνο περιπτώσεις), Οινοφύτων-Σχηματαρίου, Νέας Καλλικράτειας, Θεσσαλονίκης και Αγίου Νικολάου Κρήτης. Η μέγιστη τιμή αναφέρθηκε

από την Ε.Ε.Λ. της Νέας Καλλικράτειας. Ακολούθως, θα συγκριθούν αυτές οι μετρήσεις με τις αντίστοιχες για τις υπόλοιπες παραμέτρους ώστε να ελεγχθεί εάν πρόκειται για σφάλμα στη μέτρηση ή εάν σε αυτές τις μεμονωμένες περιπτώσεις υπήρξε κάποια ανωμαλία στα λύματα που εισήλθαν στην Ε.Ε.Λ.

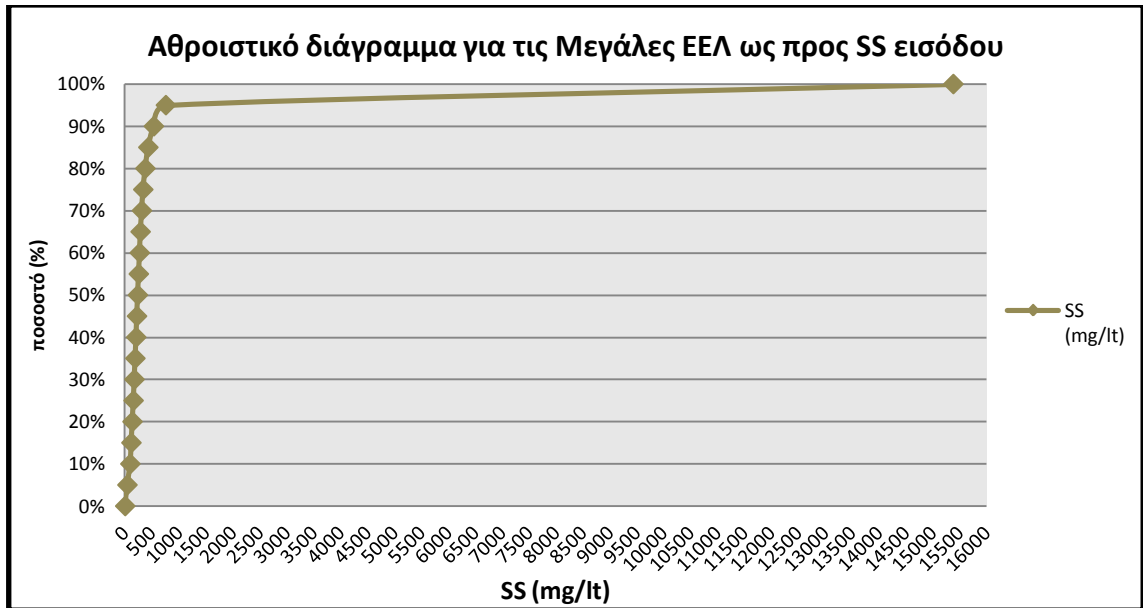
- ❖ Όλες οι παραπάνω Ε.Ε.Λ. με εξαίρεση στην Ψυττάλεια και τη Ζάκυνθο δέχονται βοθρολύματα και μάλιστα οι Ε.Ε.Λ. Μεταμόρφωσης και Οινοφύτων-Σχηματαρίου σε ποσοστό >25%. Αναφερόμενοι στην Ε.Ε.Λ. Μεταμόρφωσης το μεγαλύτερο ποσοστό των μετρήσεων που έχουν αναφερθεί είναι >500 mg/lit.
- ❖ Αντιστοίχως, στο 5% του δείγματος το $BOD_{\text{εισόδου}}$ λαμβάνει τιμή 111 mg/lit. Στο «κατώτατο» κλάσμα του δείγματος ανήκουν μετρήσεις που προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Ζακύνθου, Τρίπολης, Αγρινίου, Ιωαννίνων, Πρέβεζας, Λαμίας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Καστοριάς, Κοζάνης, Νέας Καλλικράτειας, Θεσσαλονίκης-Τουριστικές Ζώνες, Δράμας, Σερρών, Ξάνθης, Νέας Κυδωνίας Κρήτης και Νάξου.



Γράφημα 5.65: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης COD εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Θεωρείται τυπική τιμή για το $COD_{\text{εισόδου}}$ ίση με 400 mg/lit, όπως προκύπτει για εισερχόμενο φορτίο εκφρασμένο σε μονάδες COD ίσο με 120g/κατ./d. και ημερήσια παροχή εισόδου 300 lit/κατ./d. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 575 mg/lit, τιμή αρκετά κοντά στα 400 mg/lit. Η μέση τιμή προέκυψε 677 mg/lit, η οποία χαρακτηρίζεται αρκετά αυξημένη.
- ❖ Υπολογίζοντας το λόγο $\frac{COD_{\text{εισόδου}}}{BOD_{\text{εισόδου}}}$ όπως προκύπτει από τις διαμέσους παραπάνω, προκύπτει ίσος με 2,1 ενώ με βάση τις αντίστοιχες μέσες τιμές 1,99. Και στις δύο προσεγγίσεις ο λόγος πρακτικά ισούται με $\frac{2}{1}$ όπως είναι και το αναμενόμενο. Το γεγονός αποτελεί ένδειξη ορθότητας των μετρήσεων όσον αφορά στις παραμέτρους $BOD_{\text{εισόδου}}$ και $COD_{\text{εισόδου}}$ για τις «μεγάλες Ε.Ε.Λ.».
- ❖ Αξίζει να σημειωθεί ότι στο 95% του δείγματος το $COD_{\text{εισόδου}}$ ισούται με 1462 mg/lit ενώ στο 100% φτάνει στις 20670 mg/lit. Οι μετρήσεις που ανήκουν σε αυτό το 5% του δείγματος προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Ζακύνθου, Άργους-Ναυπλίου, Τρίπολης, Μεταμόρφωσης, Ψυττάλειας (2 μόνο περιπτώσεις), Οινοφύτων-Σχηματαρίου, Θήβας, Νέας Καλλικράτειας, Θεσσαλονίκης, Αγίου Νικολάου Κρήτης και Ρόδου. Η μέγιστη τιμή αναφέρθηκε από την Ε.Ε.Λ. της Νέας Καλλικράτειας και πάλι. Είναι εμφανές ότι οι μετρήσεις προέρχονται από τις ίδιες Ε.Ε.Λ. όπως και για το BOD. Το γεγονός αυτό αποτελεί ένδειξη ορθών μετρήσεων και κατά συνέπεια λύματα επιβαρυσμένα στις συγκεκριμένες ημερομηνίες. Σημειώνεται ότι στις περιπτώσεις Θήβας και Ρόδου, στις δεδομένες ημερομηνίες δεν είχαν πραγματοποιηθεί μετρήσεις BOD. Ακολούθως, θα συγκριθούν αυτές οι μετρήσεις με τις αντίστοιχες για τις υπόλοιπες παραμέτρους (N, P και SS).
- ❖ Αντιστοίχως, στο 5% του δείγματος το $COD_{\text{εισόδου}}$ λαμβάνει τιμή 144 mg/lit. Στο «κατώτατο» κλάσμα του δείγματος ανήκουν μετρήσεις που προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Ζακύνθου, Τρίπολης, Αγρινίου, Πρέβεζας, Χαλκίδας, Τρικάλων, Κοζάνης, Δράμας και Νέας Κυδωνίας Κρήτης. Και πάλι οι μετρήσεις προέρχονται από τις ίδιες Ε.Ε.Λ. όπως και για το BOD. Σημειώνεται ότι σε πολλές ημερομηνίες για όλες τις παραπάνω Ε.Ε.Λ. (με εξαίρεση τη Δράμα και τη Νέα Κυδωνία Κρήτης) έχουν καταγραφεί μετρήσεις όπου το COD έχει προκύψει μικρότερο από το αντίστοιχο BOD. Καθώς το BOD αντιπροσωπεύει το βιοδιασπάσιμο κλάσμα του οργανικού φορτίου αποτελεί μέρος του COD και κατά συνέπεια είναι αδύνατο να είναι μεγαλύτερο. Σε αυτές τις περιπτώσεις, κατά πάσα πιθανότητα υπάρχει σφάλμα στην εκτίμηση του COD καθώς λαμβάνει πολύ χαμηλές τιμές οι οποίες δεν αιτιολογούνται από την αντίστοιχη μέτρηση του BOD.



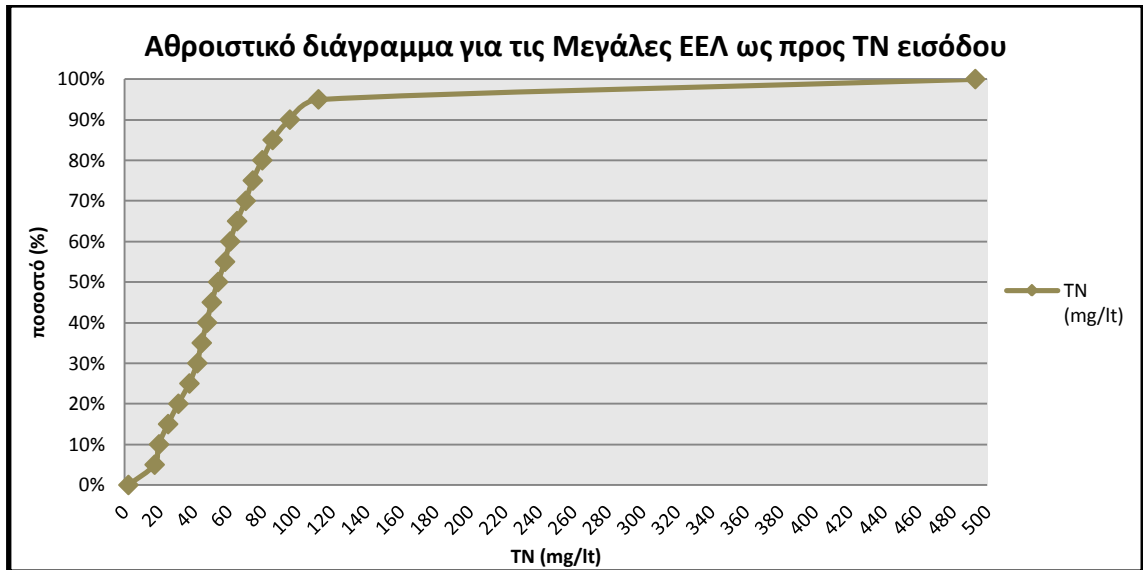
Γράφημα 5.66: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης SS εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Θεωρείται τυπική τιμή για τη συγκέντρωση $SS_{\text{εισόδου}}$ ίση με 250 mg/Lt, όπως προκύπτει για τυπική τιμή αιωρούμενων στερεών στην είσοδο τα 75 g/κατ./d. και ημερήσια παροχή εισόδου 300 lt/κατ./d. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 240 mg/Lt, τιμή πολύ κοντά στα 250 mg/Lt. Η μέση τιμή προέκυψε 312 mg/Lt, η οποία κρίνεται μεγάλη αλλά εντός λογικών ορίων.
- ❖ Υπολογίζοντας το λόγο $\frac{COD_{\text{εισόδου}}}{SS_{\text{εισόδου}}}$ όπως προκύπτει από τους κεντρικούς μέσους παραπάνω, προκύπτει ίσος με 2,4 ενώ με βάση τις αντίστοιχες μέσες τιμές 2,2. Και στις δύο προσεγγίσεις ο λόγος προσεγγίζει το 1,6 (τυπική τιμή). Σημειώνεται πως ο αντίστοιχος λόγος, όπως είχε προκύψει για το σύνολο των Ε.Ε.Λ. από τη χάραξη της γραμμής τάσης, ήταν πολύ χαμηλότερος (ισούταν με 1,27). Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει την μεγάλη μεταβλητότητα μεταξύ των μετρήσεων όπως είχε προκύψει ανωτέρω ($R^2=0,22$) η οποία κατά πάσα πιθανότητα οφείλεται στη μεγάλη διαφοροποίηση της τιμής της συγκέντρωσης των αιωρούμενων στερεών στην είσοδο μεταξύ «μικρών» και «μεγάλων» Ε.Ε.Λ..
- ❖ Υπολογίζοντας το λόγο $\frac{BOD_{\text{εισόδου}}}{SS_{\text{εισόδου}}}$ όπως προκύπτει από τους κεντρικούς μέσους παραπάνω, προκύπτει ίσος με 1,14 ενώ με βάση τις αντίστοιχες μέσες τιμές 1,08. Και στις δύο προσεγγίσεις ο λόγος μπορεί να θεωρηθεί αρκετά μεγάλος σε σύγκριση με την κατά προσέγγιση τυπική τιμή που ισούται με 0,8. Σημειώνεται πως ο αντίστοιχος λόγος, όπως είχε προκύψει για το σύνολο των Ε.Ε.Λ. από τη χάραξη της γραμμής τάσης, ήταν

πολύ χαμηλότερος (ισούταν με 0,5). Αυτή η σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο εκτιμήσεων επιβεβαιώνει την μεγάλη μεταβλητότητα μεταξύ των μετρήσεων, οι οποίες προηγουμένως είχαν προκύψει ασυσχέτιστες ($R^2 = -0,31$). Επομένως, και πάλι υποδεικνύεται σημαντική διαφοροποίηση της τιμής της συγκέντρωσης των αιωρούμενων στερεών στην είσοδο μεταξύ «μικρών» και «μεγάλων» Ε.Ε.Λ.

- ❖ Αξίζει να σημειωθεί ότι στο 95% του δείγματος η συγκέντρωση $SS_{\text{είσοδου}}$ ισούται με 760 mg/lit ενώ στο 100% φτάνει στα 15383 mg/lit. Οι μετρήσεις που ανήκουν σε αυτό το 5% του δείγματος προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Ζακύνθου, Τρίπολης, Μεταμόρφωσης, Ψυττάλειας (2 μόνο περιπτώσεις), Οινοφύτων-Σχηματαρίου, Λαμίας, Θήβας, Νέας Καλλικράτειας, Θεσσαλονίκης, Σερρών, Ξάνθης και Αγίου Νικολάου Κρήτης. Η μέγιστη τιμή αναφέρθηκε από την Ε.Ε.Λ. Οινοφύτων-Σχηματαρίου. Καθώς οι «ακραίες» αυτές μετρήσεις προέρχονται από τις ίδιες Ε.Ε.Λ. όπως και για το BOD και το COD, το επιχείρημα ότι αυτά τα αποτελέσματα μετρήσεων οφείλονται σε επιβαρυσμένα λύματα στις συγκεκριμένες ημερομηνίες και όχι σε σφάλμα, γίνεται πιο ισχυρό τουλάχιστον για την πλειοψηφία των παραπάνω περιπτώσεων.
- ❖ Παρά την λογική αιτιολόγηση που δόθηκε παραπάνω, ορισμένες μετρήσεις προερχόμενες από τις Ε.Ε.Λ. Ζακύνθου, Μεταμόρφωσης (12 μετρήσεις), Λαμίας και Νέας Καλλικράτειας έχουν αναφέρει πολύ μεγάλες τιμές συγκέντρωσης SS, οι οποίες δεν μπορούν να αιτιολογηθούν με βάση τις αντίστοιχες συγκεντρώσεις BOD και COD, καθώς υπολογίζοντας τους λόγους $\frac{BOD_{\text{είσοδου}}}{SS_{\text{είσοδου}}}$ και $\frac{COD_{\text{είσοδου}}}{SS_{\text{είσοδου}}}$ για τις συγκεκριμένες ημερομηνίες, οι λόγοι προκύπτουν είτε εξαιρετικά χαμηλοί ($< 0,4$ και $< 0,7$ αντίστοιχα), το οποίο αποτελεί ένδειξη σφάλματος στη συγκέντρωση SS είτε εξαιρετικά υψηλοί ($> 1,4$ και $> 2,4$ αντίστοιχα) το οποίο αποτελεί ένδειξη σφάλματος στη συγκέντρωση BOD ή COD.
- ❖ Αντιστοίχως, στο 5% του δείγματος η συγκέντρωση των $SS_{\text{είσοδου}}$ λαμβάνει τιμή 45,3 mg/lit. Στο «κατώτατο» κλάσμα του δείγματος ανήκουν μετρήσεις που προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Ζακύνθου, Αγρινίου, Τρικάλων, Λαμίας, Κοζάνης, Δράμας, Σερρών, Κω και Μυτιλήνης. Οι μετρήσεις προέρχονται κυρίως από τις ίδιες Ε.Ε.Λ. όπως και για το BOD και το COD. Αναφερόμενοι στις μετρήσεις που και οι τρεις συγκεντρώσεις λαμβάνουν χαμηλές τιμές, η λογική εξήγηση θα μπορούσε να είναι ότι υποστηρίζονται από παντοροϊκό δίκτυο κάτι που ισχύει για τις Ε.Ε.Λ. Αγρινίου, Κοζάνης, Δράμας και Σερρών. Παραταύτα, ορισμένες μετρήσεις συνοδεύονται από ανακόλουθους λόγους $\frac{BOD_{\text{είσοδου}}}{SS_{\text{είσοδου}}}$ και $\frac{COD_{\text{είσοδου}}}{SS_{\text{είσοδου}}}$, είτε πολύ αυξημένους είτε πολύ χαμηλούς, όπου εντοπίζεται σφάλμα στις μετρήσεις. Αυτό συμβαίνει περισσότερες φορές στο Αγρίνιο, στη Ζάκυνθο, στην Κοζάνη και στη Δράμα.

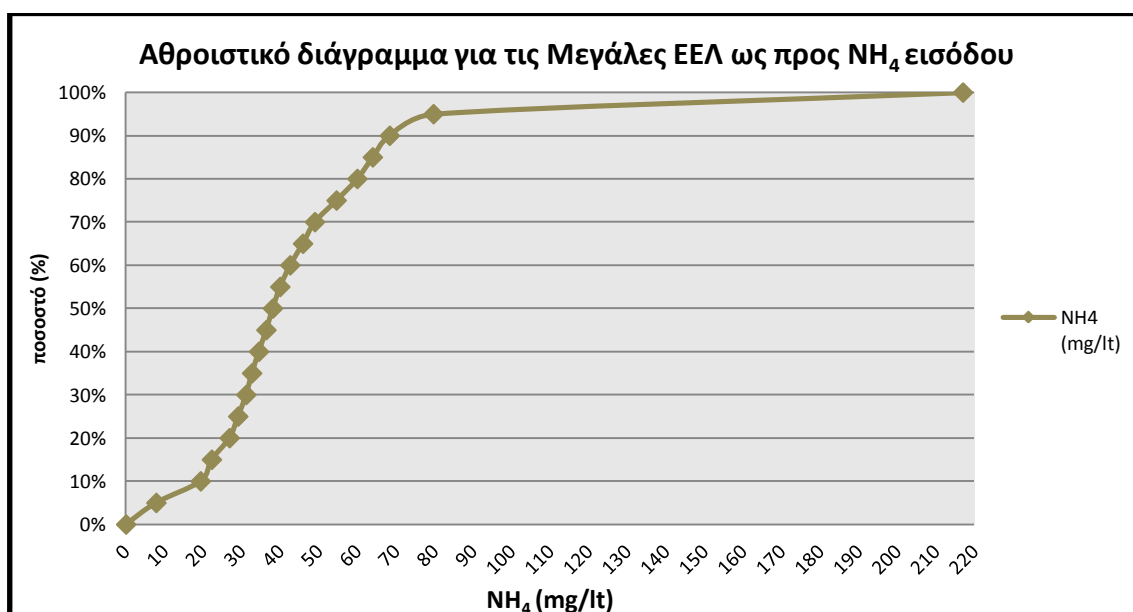


Γράφημα 5.67: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης TN εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Θεωρείται τυπική τιμή για τη συγκέντρωση ολικού αζώτου $TN_{\text{εισόδου}}$ ίση με 40-50 mg/l. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 54 mg/l, τιμή πολύ κοντά στα 50 mg/l. Η μέση τιμή προέκυψε 58,7 mg/l, η οποία και πάλι είναι πολύ κοντά στην τυπική τιμή για το ολικό άζωτο.
- ❖ Η διασπορά των αναφερθέντων μετρήσεων όσον αφορά στη συγκέντρωση ολικού αζώτου είναι αρκετά μικρότερη συγκριτικά με τις προηγούμενες παραμέτρους.
- ❖ Στο 95% του δείγματος η συγκέντρωση $TN_{\text{εισόδου}}$ ισούται με 112 mg/l και στο 100% φτάνει στα 493 mg/l. Οι μετρήσεις που ανήκουν σε αυτό το 5% του δείγματος προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Μεταμόρφωσης, Οινοφύτων-Σχηματαρίου, Κοζάνης, Νέας Καλλικράτειας, Θεσσαλονίκης, Σερρών, και Αγίου Νικολάου Κρήτης. Οι μεγαλύτερες τιμές (>300 mg/l) προέρχονται από την Ε.Ε.Λ. Μεταμόρφωσης (6 ημερομηνίες) και μόνο μία από την Κοζάνη. Στο σύνολό τους αιτιολογούνται καθώς τόσο η συγκέντρωση BOD και COD όσο και SS, είναι «ακραίες» επίσης για την Ε.Ε.Λ. Μεταμόρφωσης και οφείλονται στο μεγάλο ποσοστό βοθρολυμάτων που δέχεται (85% επί του συνολικού εισερχόμενου οργανικού φορτίου). Αντίθετα, η συγκεκριμένη μέτρηση της Κοζάνης λογικά οφείλεται σε σφάλμα καθώς για την συγκεκριμένη ημερομηνία οι υπόλοιπες παράμετροι μετρήθηκαν να έχουν φυσιολογικές τιμές.
- ❖ Στην πλειοψηφία τους αυτές μετρήσεις προέρχονται από τις ίδιες Ε.Ε.Λ. όπως και για το BOD, το COD και τα SS. Κατά συνέπεια τα αποτελέσματα των περισσότερων μετρήσεων οφείλονται σε επιβαρυνμένα λύματα στις συγκεκριμένες ημερομηνίες και όχι σε σφάλμα.

- ❖ Αντιστοίχως, στο 5% του δείγματος η συγκέντρωση του $\text{TN}_{\text{εισόδου}}$ λαμβάνει τιμή 17,2 mg/l. Στο «κατώτατο» κλάσμα του δείγματος ανήκουν μετρήσεις που προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Ζακύνθου, Τρίπολης, Αγρινίου, Πρεβέζης, Καρδίτσας, Τρικάλων, Φλώρινας, Καστοριάς, Κοζάνης, Νέας Καλλικράτειας, Δράμας, Σερρών και Νέας Κυδωνίας Κρήτης. Οι μετρήσεις προέρχονται ξανά από τις ίδιες Ε.Ε.Λ. όπως και για τις υπόλοιπες παραμέτρους. Η λογική εξήγηση θα μπορούσε να είναι ότι υποστηρίζονται από παντοροϊκό δίκτυο κάτι που ισχύει για τις Ε.Ε.Λ. Αγρινίου, Τρίπολης, Κοζάνης, Δράμας και Σερρών και να επρόκειτο για περιόδους μεγάλων βροχοπτώσεων.

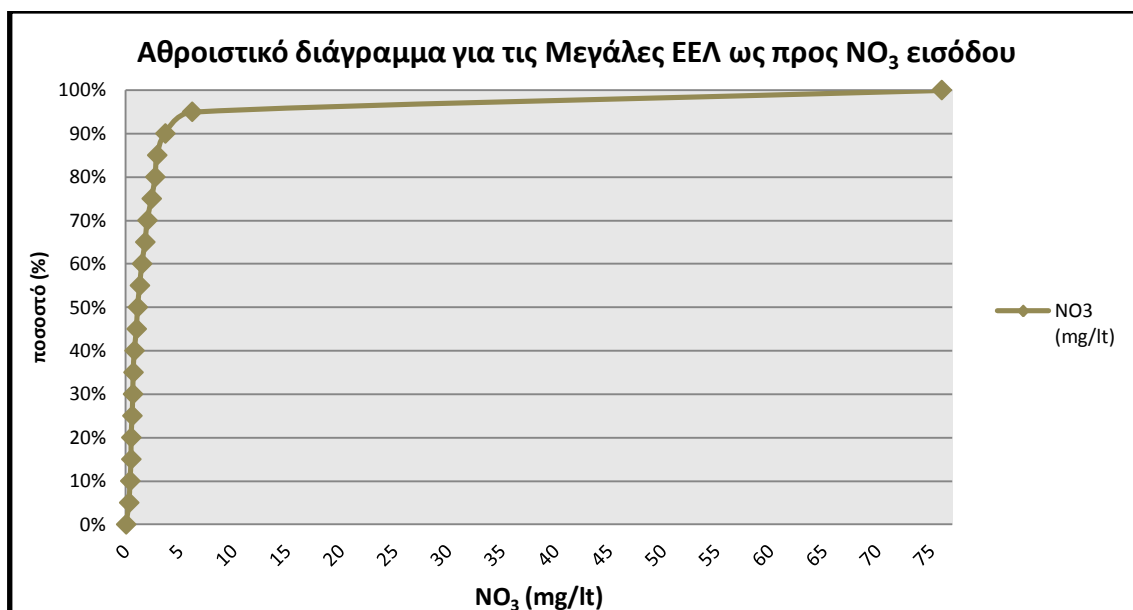


Γράφημα 5.68: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης NH_4 εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Μπορώ να θεωρήσω ότι στα ανεπεξέργαστα λύματα (είσοδος Ε.Ε.Λ.) το ολικό άζωτο σχεδόν στο σύνολό του είναι αμμωνιακό αφού και το οργανικό άζωτο μετατρέπεται σε αμμωνιακό. Κατά συνέπεια και πάλι τυπική τιμή για τη συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου $\text{NH}_4\text{-N}_{\text{εισόδου}}$ θεωρούνται τα 40 mg/l. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 38,1 mg/l, τιμή που σχεδόν ταυτίζεται με την τυπική (40 mg/l). Η μέση τιμή προέκυψε 42 mg/l, επομένως ξανά είναι πολύ κοντά στην τυπική τιμή για το $\text{NH}_4\text{-N}_{\text{εισόδου}}$.
- ❖ Η διασπορά των αναφερθέντων μετρήσεων όσον αφορά στο αμμωνιακό άζωτο είναι αρκετά μικρότερη συγκριτικά με τις προηγούμενες παραμέτρους, κάτι που αναμενόταν αφού συμπεράναμε το ίδιο και για το ολικό άζωτο.

- ❖ Στο 95% του δείγματος η συγκέντρωση $\text{NH}_4\text{-N}_{\text{είσοδου}}$ ισούται με 79,8 mg/lit και στο 100% φτάνει στα 217 mg/lit. Οι μετρήσεις που ανήκουν σε αυτό το 5% του δείγματος προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Άρτας, Οινοφύτων-Σχηματαρίου, Λάρισας, Νέας Καλλικράτειας, Σερρών, και Αγίου Νικολάου Κρήτης. Η μέγιστη τιμή, έχει αναφερθεί από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, η οποία όμως αιτιολογείται καθώς τόσο η συγκέντρωση BOD και COD όσο και SS, είναι «ακραίες» επίσης.
- ❖ Οι περισσότερες μετρήσεις προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας και Σερρών οι οποίες δέχονται αμφοτέρως βιομηχανικά απόβλητα, γεγονός που θα μπορούσε να δικαιολογήσει τη μεγάλη τιμή του αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. Όσον αφορά στην Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, οι αντίστοιχες συγκεντρώσεις COD είναι επίσης πολύ υψηλές. Αντίθετα, στην περίπτωση των Σερρών, οι αντίστοιχες συγκεντρώσεις COD και BOD έχουν μετρηθεί κοντά στις τυπικές τιμές γεγονός που χρήζει περαιτέρω διερεύνησης για τις εξής μετρήσεις.
- ❖ Στην πλειοψηφία τους αυτές οι μετρήσεις προέρχονται από τις ίδιες Ε.Ε.Λ. όπως και για το BOD, το COD και τα SS. Κατά συνέπεια τα αποτελέσματα των περισσότερων μετρήσεων οφείλονται σε επιβαρυνμένα λύματα στις συγκεκριμένες ημερομηνίες και όχι σε σφάλμα.
- ❖ Αξίζει να δοθεί έμφαση στην περίπτωση της Ε.Ε.Λ. Μεταμόρφωσης, για την οποία, όπως έχει προαναφερθεί, στην πλειοψηφία των μετρήσεων που έχει πραγματοποιήσει, όλες οι συγκεντρώσεις των παραμέτρων που μελετώνται, έχουν καταγραφεί εξαιρετικά υψηλές. Η Ε.Ε.Λ. Μεταμόρφωσης δεν έχει εκτελέσει μετρήσεις για $\text{NH}_4\text{-N}_{\text{είσοδου}}$ ούτε για $\text{NO}_3\text{-N}_{\text{είσοδου}}$. Έτσι εξηγείται το γεγονός ότι δεν αναφέρεται να παρουσιάζει ακραίες τιμές ως προς τη συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου στην είσοδο. Το ίδιο ισχύει και για πολλές ακόμα Ε.Ε.Λ. συμπεριλαμβανομένων και των Ε.Ε.Λ. Πάτρας και Θεσσαλονίκης, οι οποίες έχουν αναφέρει ελάχιστες ή και καθόλου μετρήσεις συγκέντρωσης $\text{NH}_4\text{-N}_{\text{είσοδου}}$.
- ❖ Αντιστοίχως, στο 5% του δείγματος η συγκέντρωση του $\text{NH}_4\text{-N}_{\text{είσοδου}}$ λαμβάνει τιμή 7,9 mg/lit. Στο «κατώτατο» κλάσμα του δείγματος ανήκουν μετρήσεις που προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Κορίνθου-Λουτρακίου, Πάτρας, Φλώρινας, Νέας Καλλικράτειας, Θεσσαλονίκης-Τουριστικές Ζώνες, Δράμας, Σερρών και Αγίου Νικολάου Κρήτης και Μυτιλήνης. Οι μετρήσεις προέρχονται ξανά από τις ίδιες Ε.Ε.Λ. όπως και για τις υπόλοιπες παραμέτρους. Η λογική εξήγηση θα μπορούσε να είναι ότι υποστηρίζονται από παντοροϊκό δίκτυο κάτι που ισχύει για τις Ε.Ε.Λ. Αργινίου, Τρίπολης, Κοζάνης, Δράμας και Σερρών και να επρόκειτο για περιόδους μεγάλων βροχοπτώσεων.

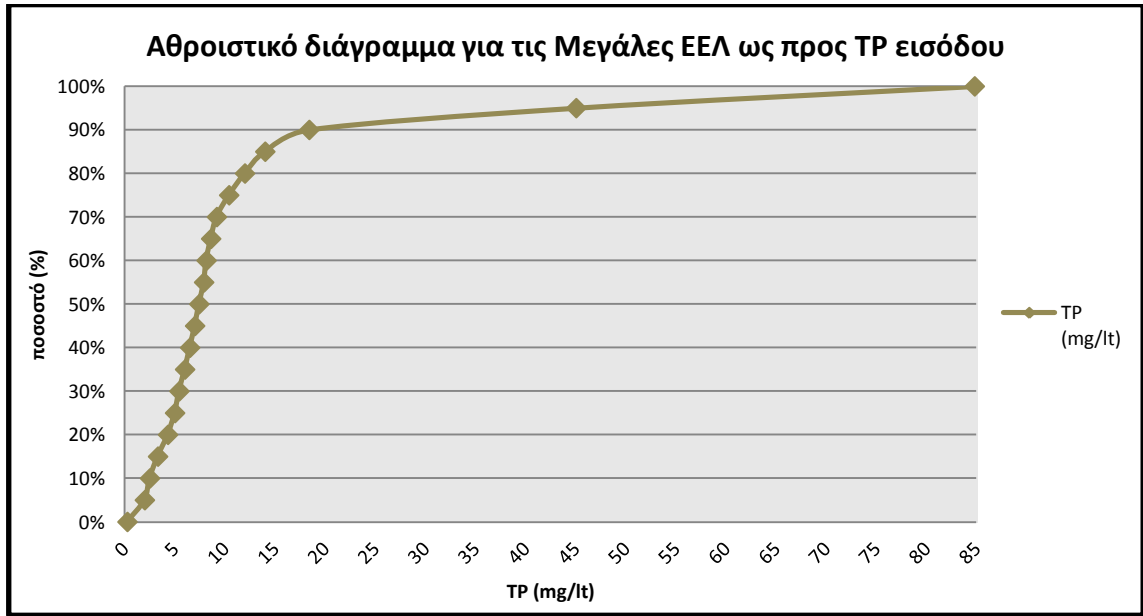


Γράφημα 5.69: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης NO₃ εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Ανωτέρω εξηγήθηκε ότι στα ανεπεξέργαστα λύματα (είσοδος Ε.Ε.Λ.) το ολικό άζωτο σχεδόν στο σύνολό του είναι αμμωνιακό. Επομένως, η συγκέντρωση νιτρικού αζώτου NO₃-N_{είσοδου} αναμένεται σχεδόν αμελητέα, δηλαδή 1 mg/l. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι 1,1 mg/l, τιμή που σχεδόν ταυτίζεται με την τυπική (1 mg/l). Η μέση τιμή προέκυψε 2,1 mg/l, η οποία κρίνεται ελαφρώς αυξημένη, αλλά σε λογικά πλαίσια.
- ❖ Η διασπορά των αναφερθέντων μετρήσεων όσον αφορά στο νιτρικό άζωτο είναι και πάλι μικρή, γεγονός αναμενόμενο αφού συμπεράναμε το ίδιο και για το ολικό άζωτο και τα αμμωνιακά.
- ❖ Στο 95% του δείγματος η συγκέντρωση NO₃-N_{είσοδου} ισούται με 6,2 mg/l και στο 100% φτάνει στα 76 mg/l. Οι μετρήσεις που ανήκουν σε αυτό το 5% του δείγματος προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας (11 μετρήσεις) και Αγίου Νικολάου Κρήτης (1 μέτρηση μόνο). Η μέγιστη τιμή, έχει αναφερθεί από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, η οποία θα έπρεπε να εξαιρεθεί καθώς είναι εμφανώς λανθασμένη (ενδεχόμενο τυπογραφικό σφάλμα). Οι υπόλοιπες «ακραίες» μετρήσεις, που έχουν εύρος από 6,2 έως 17 mg/l, συνοδεύονται από υψηλές συγκεντρώσεις BOD και COD και SS και άρα θα μπορούσαν να οφείλονται σε επιβαρυσμένα λύματα τα οποία υπέστησαν νιτροποίηση εντός του δικτύου αποχέτευσης κατά τη μεταφορά τους στην Ε.Ε.Λ (υπό αναερόβιες συνθήκες).

- ❖ Η Ε.Ε.Λ. Μεταμόρφωσης δεν έχει εκτελέσει μετρήσεις για την συγκέντρωση $\text{NO}_3\text{-N}_{\text{εισόδου}}$.
- ❖ Στο κατώτατο 5% του δείγματος η συγκέντρωση των $\text{NO}_3\text{-N}_{\text{εισόδου}}$ λαμβάνει τιμή 0,3 mg/l. Είναι στο σύνολό τους λογικές καθώς το ολικό άζωτο στην είσοδο είναι, όπως προαναφέρθηκε, αμμωνιακό άζωτο και σε μικρό ποσοστό οργανικό N.



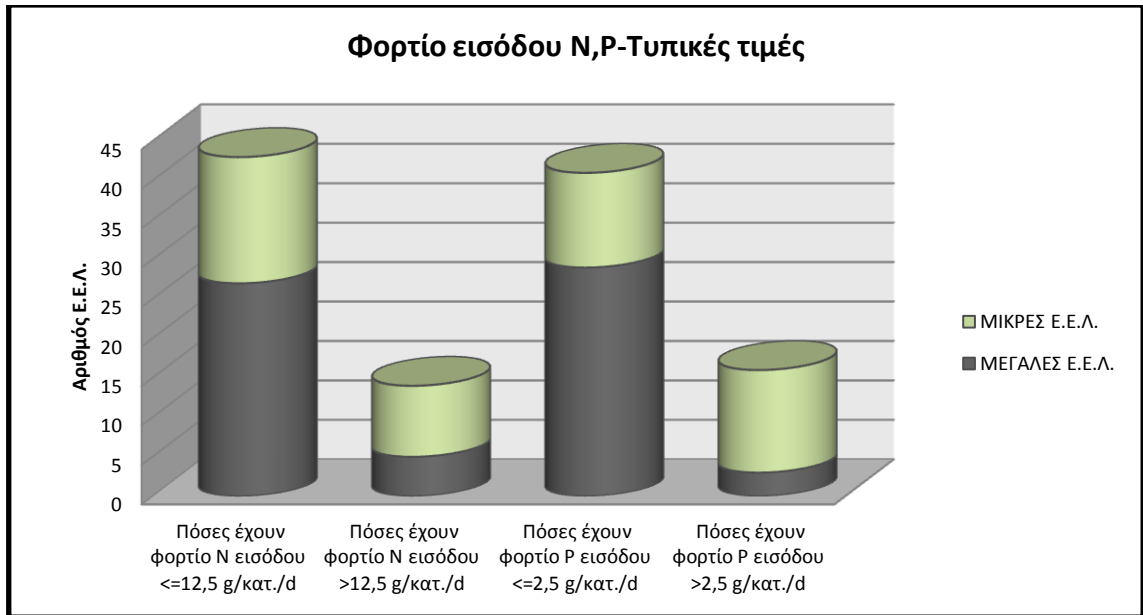
Γράφημα 5.70: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης TP εισόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Θεωρείται τυπική τιμή για τη συγκέντρωση ολικού φωσφόρου $\text{TP}_{\text{εισόδου}}$ στα ανεπεξέργαστα λύματα ίση με 10 mg/l (ή λιγότερο), εκ των οποίων περίπου τα 2mg/l είναι οργανικός P. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 7,4 mg/l, τιμή πολύ λογική για τα ανεπεξέργαστα λύματα. Η μέση τιμή αντιστοίχως, προέκυψε 10,4 mg/l, η οποία και πάλι είναι πολύ κοντά στην τυπική τιμή για τον ολικό φώσφορο.
- ❖ Στο 95% του δείγματος η συγκέντρωση $\text{TP}_{\text{εισόδου}}$ ισούται με 45 mg/l και στο 100% φτάνει στα 84,8 mg/l. Καθώς και η τιμή που λαμβάνει η συγκέντρωση $\text{TP}_{\text{εισόδου}}$ στο 95% του δείγματος κρίνεται πολύ υψηλή, θα θεωρηθούν «ακραίες» μετρήσεις όσες ανήκουν στο ανώτερο 10% του δείγματος, δηλαδή λαμβάνουν τιμές άνω των 18,4 mg/l. Άλλωστε στο αθροιστικό διάγραμμα που προηγήθηκε, γίνεται εμφανής η εν λόγω διαφοροποίηση. Οι μετρήσεις που ανήκουν σε αυτό το 10% του δείγματος προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Πάτρας, Άρτας, Μεταμόρφωσης, Οινοφύτων-Σχηματαρίου, Κοζάνης, Νέας Καλλικράτειας, Θεσσαλονίκης, Ορεστιάδας, Αγίου Νικολάου Κρήτη και Χανίων. Οι

μεγαλύτερες τιμές (>45 mg/l) προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Πάτρας και Μεταμόρφωσης και μόνο μία από τη Νέα Καλλικράτεια. Στο σύνολό τους αιτιολογούνται καθώς η συγκέντρωση COD, είναι «ακραία» επίσης. Αναφερόμενοι στην Ε.Ε.Λ. Μεταμόρφωσης το μεγάλο ποσοστό βοθρολυμάτων που δέχεται (85% επί του συνολικού εισερχόμενου οργανικού φορτίου) είναι ικανό να αιτιολογήσει αυτή την υψηλή συγκέντρωση P στην είσοδο της Ε.Ε.Λ. Αντίθετα, για την Πάτρα, η Ε.Ε.Λ. της οποίας δεν δέχεται ούτε βοθρολύματα ούτε βιομηχανικά απόβλητα, η μοναδική λογική εξήγηση θα μπορούσε να είναι οι συγκεκριμένες αναφερθείσες μετρήσεις, οι οποίες έχουν πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια του έτους 2012, ενώ τα προηγούμενα χρόνια οι καταγεγραμμένες τιμές συγκέντρωσης ολικού φωσφόρου $TP_{\text{είσοδου}}$ λάμβαναν τιμές μεταξύ 8 και 13 mg/l, να είναι μετρήσεις PO_4 και όχι P. Ειδικότερα, δεν εκτελείται ορθά η μέθοδος μέτρησης του φωσφόρου στα λύματα.

- ❖ Αντιστοίχως, στο 5% του δείγματος η συγκέντρωση του $TP_{\text{είσοδου}}$ λαμβάνει τιμή 2 mg/l. Στο «κατώτατο» κλάσμα του δείγματος ανήκουν μετρήσεις που προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Τρίπολης, Αγρινίου, Οινοφύτων-Σχηματαρίου, Καρδίτσας, Τρικάλων, Κοζάνης, Νέας Καλλικράτειας, Δράμας, Σερρών και Νέας Κυδωνίας Κρήτης. Οι μετρήσεις προέρχονται ξανά από τις ίδιες Ε.Ε.Λ. όπως και για τις υπόλοιπες παραμέτρους. Η λογική εξήγηση θα μπορούσε να είναι ότι υποστηρίζονται από παντοροϊκό δίκτυο κάτι που ισχύει για τις Ε.Ε.Λ. Αγρινίου, Τρίπολης, Κοζάνης, Δράμας και Σερρών και να επρόκειτο για περιόδους μεγάλων βροχοπτώσεων. Εξάλλου, η πλειοψηφία των μετρήσεων αφορά σε αυτές τις πέντε εγκαταστάσεις.



Γράφημα 5.71: Κατανομή φορτίου εισόδου αζώτου και φωσφόρου (N,P) στην είσοδο των Ε.Ε.Α. συγκριτικά με τις τυπικές τιμές.

Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Ποσοστό 77,2%, ήτοι 44 Ε.Ε.Α., σε σύνολο 57 Ε.Ε.Α. που παρέχουν στοιχεία για το εισερχόμενο φορτίο N, έχουν φορτίο αζώτου μικρότερο από 12,5 g N/d./κατ., που είναι και η τυπική τιμή για το άζωτο στην είσοδο των Ε.Ε.Α. σύμφωνα με τη βιβλιογραφία.
- ❖ Το 22,8% που λαμβάνει τιμές άνω των 12,5 g N/d./κατ., ήτοι 13 Ε.Ε.Α., επιμερίζεται στις λεγόμενες «μεγάλες» Ε.Ε.Α. που εξυπηρετούν πληθυσμό μεγαλύτερο ή ίσο από 10000 ι.π., όπου 4 Ε.Ε.Α. (12,5 % στο σύνολό τους) έχουν τιμές άνω των 12,5 g N/d./κατ. και τις λεγόμενες «μικρές» Ε.Ε.Α. που εξυπηρετούν πληθυσμό λιγότερο από 10000 ι.π., όπου 9 Ε.Ε.Α. (36% στο σύνολό τους) έχουν τιμές άνω των 12,5 g N/d./κατ..
- ❖ Οι 4 «μεγάλες» Ε.Ε.Α. που έχουν εισερχόμενο φορτίο αζώτου άνω των 12,5g N, είναι ο Πύργος (17,5 g N/d./κατ.), η Σπάρτη (17,5 g N/d./κατ.), ο Κορινός (15,6 g N/d./κατ.) και οι Σέρρες (22 g N/d./κατ.). Οι Ε.Ε.Α. Πύργου, Σπάρτης και Κορινού έχουν μέσο φορτίο N στην είσοδο σχετικά κοντά στην τυπική τιμή. Όλες αυτές οι Ε.Ε.Α. δέχονται βοθρολύματα αλλά σε πολύ μικρό ποσοστό ενώ μόνο η Ε.Ε.Α. Σερρών δέχεται βιομηχανικά απόβλητα. Έτσι αιτιολογείται και η υψηλή τιμή για το φορτίο N στην είσοδο της Ε.Ε.Α.
- ❖ Οι 5 «μικρές» Ε.Ε.Α. που έχουν εισερχόμενο φορτίο αζώτου άνω των 12,5g N, είναι η Αμφιλοχία, η Βόνιτσα, η Πάργα, τα Βίλια, οι Ερυθρές, η Μυγδονία, η Θέρμη, η Ελευθερούπολη και η Κρεμαστή. Από αυτές η Αμφιλοχία, η Βόνιτσα, η Πάργα, τα Βίλια, η Θέρμη και η Ελευθερούπολη υπολογίστηκε να δέχονται πολύ αυξημένα φορτία N (>20

g N/d./κατ.). Παρά το γεγονός ότι καμία από αυτές δεν δέχεται βιομηχανικά απόβλητα, οι έξι Ε.Ε.Λ. με τα υψηλότερα φορτία δέχονται βοθρολύματα σε μεγάλα ποσοστά. (η Αμφιλοχία, η Πάργα και η Θέρμη σε ποσοστό >35%)

- Ποσοστό 75,4%, ήτοι 43 Ε.Ε.Λ., σε σύνολο 57 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για το εισερχόμενο φορτίο P, έχουν φορτίο φωσφόρου μικρότερο από 2,5 g P/d./κατ., που είναι και η τυπική τιμή για το φώσφορο στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. σύμφωνα με τη βιβλιογραφία.
- ❖ Το 24,6% που λαμβάνει τιμές άνω των 2,5 g P/d./κατ., ήτοι 14 Ε.Ε.Λ., επιμερίζεται στις λεγόμενες «μεγάλες» Ε.Ε.Λ. που εξυπηρετούν πληθυσμό μεγαλύτερο ή ίσο από 10000 ι.π., όπου 2 Ε.Ε.Λ. (6,3% στο σύνολό τους) έχουν τιμή άνω των 2,5 g P/d./κατ. και στις λεγόμενες «μικρές» Ε.Ε.Λ. που εξυπηρετούν πληθυσμό λιγότερο από 10000 ι.π., όπου 12 Ε.Ε.Λ.(48 % στο σύνολό τους) έχουν τιμές άνω των 2,5 g P/d./κατ..
- ❖ Οι 2 «μεγάλες» Ε.Ε.Λ. που έχουν εισερχόμενο φορτίο φωσφόρου άνω των 2,5g P, είναι ο Πύργος (3,1 g P/d./κατ.) και η Φλώρινα (2,6 g P/d./κατ.). Και οι 2 Ε.Ε.Λ. έχουν μέσο φορτίο P στην είσοδο πολύ κοντά στην τυπική τιμή.
- ❖ Οι 12 «μικρές» Ε.Ε.Λ. που έχουν εισερχόμενο φορτίο φωσφόρου άνω των 2,5g P, είναι το Ληξούρι, η Αμφιλοχία, η Βόνιτσα, η Φιλιπιάδα, η Πάργα, το Λαύριο, τα Βίλια, οι Ερυθρές, η Χαλάστρα, ο Χορτιάτης, η Θέρμη και η Ελευθερούπολη. Από αυτές μόνο οι Ερυθρές και ο Χορτιάτης δεν δέχονται βοθρολύματα ενώ καμία δεν δέχεται βιομηχανικά απόβλητα.
- ❖ Η μέση τιμή και η διάμεσος που προκύπτει για το φορτίο αζώτου και φωσφόρου ανηγμένο ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα με χρήση των λειτουργικών στοιχείων που έχουν αναφερθεί προέκυψαν ως εξής:

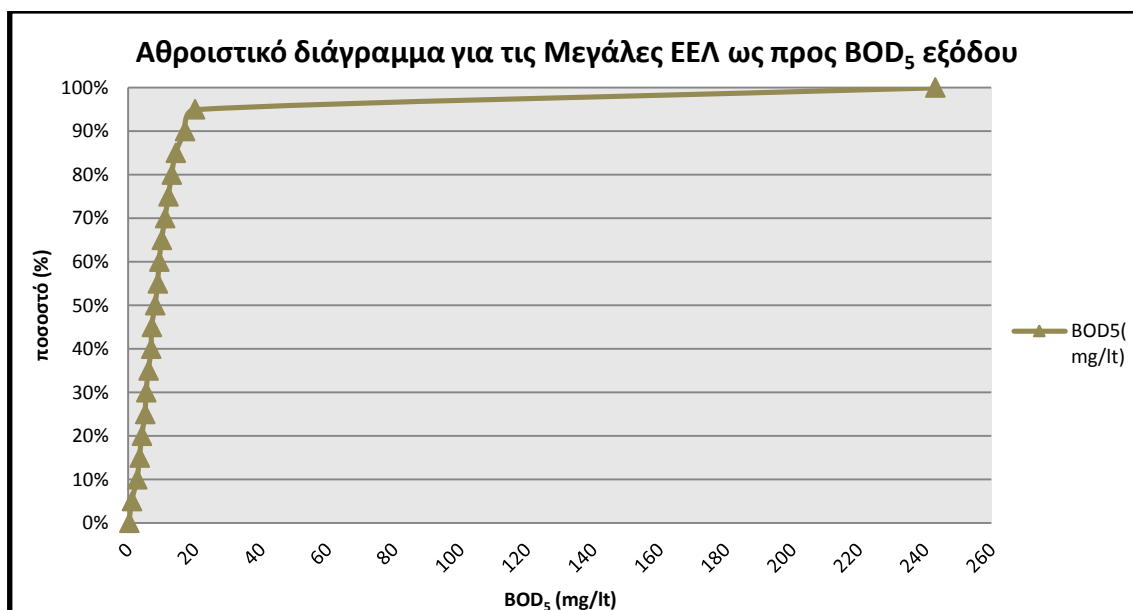
	N	P
μέση τιμή	10,29 g N/κατ./d	2,32 g P/κατ./d
διάμεσος	7,74 g N/κατ./d	1,38 g P/κατ./d

- Όπως φαίνεται η μέση τιμή τόσο για το φορτίο τόσο αζώτου όσο και φωσφόρου προέκυψαν αρκετά κοντά στις τυπικές τιμές που δίνονται στη βιβλιογραφία.

Έξοδος

Πίνακας 5.12: Χαρακτηριστικός πίνακας – Ποσοστιαία κατανομή συγκεντρώσεων των παραμέτρων BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ και TP για την έξοδο των Ε.Ε.Α. για Ε.Ε.Α. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π.

Ποσοστό	BOD ₅	COD	SS	TN	NH ₄	NO ₃	TP
0%	0,2	2,0	0,2	0,2	0,0	0,1	0,0
5%	1,0	10,7	1,0	3,0	0,1	0,5	0,4
10%	2,6	13,0	2,0	4,2	0,1	0,8	0,6
15%	3,3	15,0	2,7	5,0	0,1	1,1	0,8
20%	4,0	16,2	3,5	5,6	0,2	1,5	0,9
25%	5,0	18,0	4,3	6,1	0,3	1,9	1,1
30%	5,3	20,0	5,0	6,5	0,3	2,5	1,2
35%	6,0	22,0	6,0	7,0	0,3	3,1	1,3
40%	6,8	23,7	6,9	7,3	0,4	3,5	1,5
45%	7,0	25,0	8,0	7,8	0,5	4,0	1,6
50%	8,0	27,0	9,0	8,1	0,5	4,7	1,8
55%	8,8	29,0	10,0	8,6	0,7	5,3	1,9
60%	9,2	31,0	10,8	9,0	0,8	5,9	2,0
65%	10,0	33,0	12,0	9,4	0,9	6,4	2,2
70%	11,0	35,8	14,0	9,7	1,1	7,1	2,5
75%	12,0	40,0	16,3	10,1	1,2	7,6	2,8
80%	13,0	45,0	19,0	11,3	1,4	8,2	3,2
85%	14,2	51,0	21,0	12,6	1,8	8,6	3,9
90%	17,0	61,0	25,0	14,0	2,3	9,4	4,8
95%	20,0	77,2	29,2	16,1	4,8	11,8	6,2
100%	243,0	420,0	159,0	98,0	60,8	48,7	116,0
Μέση τιμή	9,1	32,9	11,5	9,1	1,7	5,3	2,3



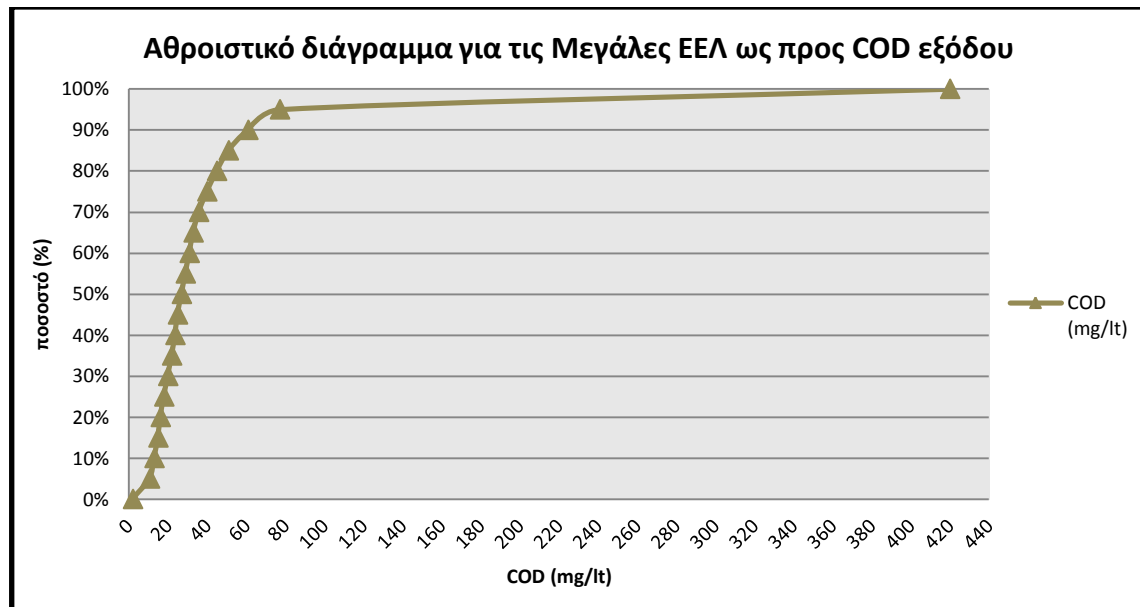
Γράφημα 5.72: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης BOD₅ εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για το BOD_{εξόδου} είναι τα 25 mg/Lt (για το 95% των δειγμάτων), όπως προκύπτει από την Οδηγία για την Επεξεργασία των Υγρών Αποβλήτων. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 8 mg/Lt, τιμή που κρίνεται ικανοποιητική καθώς είναι εντός ορίων τόσο με κριτήριο τα 25 mg/Lt για το 95% των δειγμάτων, όσο και τα 15 mg/Lt για το συνολικό δείγμα. Η μέση τιμή παρομοίως προέκυψε 9,1 mg/Lt.
- ❖ Όπως αναμενόταν για την εκροή, η μεταβλητότητα των μετρήσεων είναι πολύ μικρή καθώς ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων έχει πραγματοποιηθεί με στόχο να ικανοποιούνται τα θεσπισμένα από την Οδηγία WWTP όρια.
- ❖ Αξίζει να σημειωθεί ότι στο 95% του δείγματος το BOD_{εξόδου} ισούται με 20 mg/Lt ενώ στο 100% φτάνει στα 243 mg/Lt.
- ❖ Οι μετρήσεις που λαμβάνουν τιμές άνω των 25 mg/Lt προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Κορίνθου-Λουτρακίου (1 μέτρηση), Πάτρας (1 μέτρηση), Ζακύνθου (5 μετρήσεις), Άργους-Ναυπλίου (1 μέτρηση), Ψυττάλειας (1 μέτρηση), Οινοφύτων-Σχηματαρίου (1 μέτρηση), Τρικάλων (3 μετρήσεις), Νέας Καλλικράτειας (12 μετρήσεις), Καβάλας (4 μετρήσεις), Ορεστιάδας (1 μέτρηση), Αγίου Νικολάου Κρήτης (4 μετρήσεις), Ηρακλείου Κρήτης (2 μετρήσεις), Νέας Κυδωνίας Κρήτης (1 μέτρηση) και Ρόδου (3 μετρήσεις). Ακολούθως, θα συγκριθούν αυτές οι μετρήσεις με τις αντίστοιχες για τις υπόλοιπες παραμέτρους ώστε να ελεγχθεί εάν πρόκειται για σφάλμα στη συγκεκριμένη μέτρηση ή

εάν σε αυτές τις μεμονωμένες περιπτώσεις υπήρξε κάποια ανωμαλία στην επεξεργασία των λυμάτων που εισήλθαν στην Ε.Ε.Λ.

- ❖ Δεδομένου ότι για να ικανοποιεί μια Ε.Ε.Λ. τα όρια της Οδηγίας πρέπει το 95% των μετρήσεων να μην ξεπερνά τα 25 mg/lit, γίνεται εμφανές ότι οι παραπάνω μεμονωμένες μετρήσεις δεν αρκούν για να εξαχθεί κανένα συμπέρασμα σχετικά με το αν βρίσκονται εντός ή εκτός ορίων.
- ❖ Παρατηρούμε ότι στην πλειοψηφία τους, πρόκειται για τις ίδιες Ε.Ε.Λ. που είχαν αναφέρει πολύ αυξημένες τιμές για το $BOD_{\text{εισόδου}}$ γεγονός που υποδεικνύει ύπαρξη προβλήματος στη λειτουργία των Ε.Ε.Λ. και συγχρόνως ορθότητα των μετρήσεων. Η μέγιστη τιμή αναφέρθηκε από την Ε.Ε.Λ. της Νέας Καλλικράτειας. Την αντίστοιχη ημερομηνία το αναφερθέν $BOD_{\text{εισόδου}}$ είχε μετρηθεί 783 mg/lit, τιμή αρκετά αυξημένη μεν, αλλά όχι ασυνήθιστη για τη συγκεκριμένη Ε.Ε.Λ..

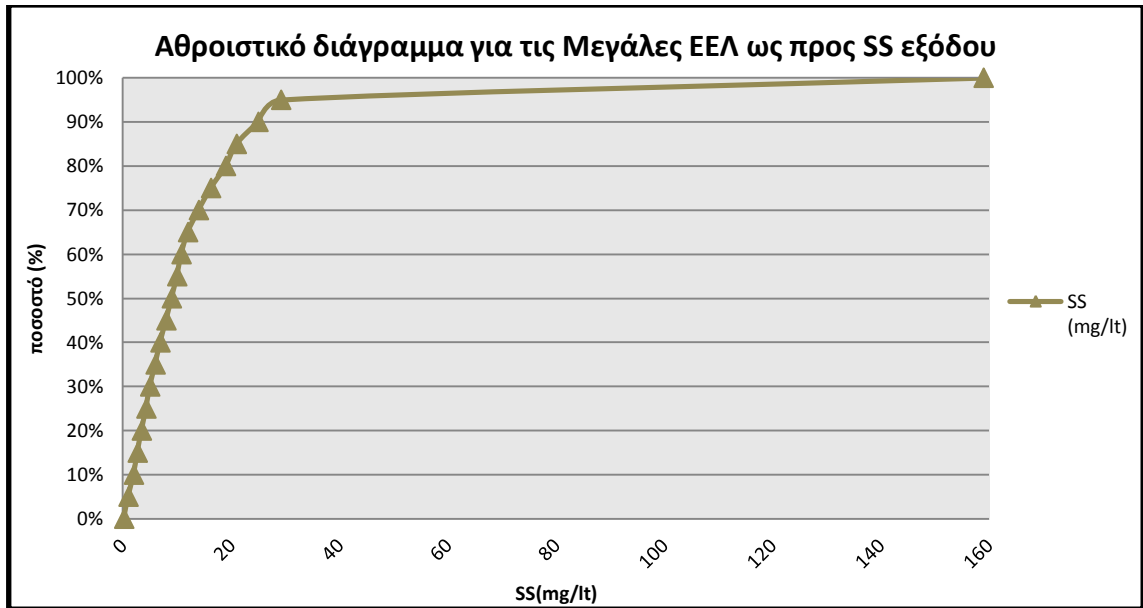


Γράφημα 5.73: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης COD εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για το $COD_{\text{εξόδου}}$ είναι τα 125 mg/lit (για το 95% των δειγμάτων), όπως προκύπτει από την Οδηγία για την Επεξεργασία των Υγρών Αποβλήτων. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 27 mg/lit, τιμή που κρίνεται ικανοποιητική καθώς είναι απολύτως εντός ορίων. Η μέση τιμή παρομοίως προέκυψε 32,9 mg/lit.

- ❖ Όπως αναμενόταν και για αυτή την παράμετρο για την εκροή, η μεταβλητότητα των μετρήσεων είναι πολύ μικρή καθώς ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων έχει πραγματοποιηθεί με στόχο να ικανοποιούνται τα θεσπισμένα από την Οδηγία WWTP όρια.
- ❖ Αξίζει να σημειωθεί ότι στο 95% του δείγματος το $COD_{εξόδου}$ ισούται με 77,2 mg/lt ενώ στο 100% φτάνει στα 420 mg/lit.
- ❖ Οι μετρήσεις που λαμβάνουν τιμές άνω των 125mg/lit προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Πάτρας (1 μέτρηση), Οινοφύτων-Σχηματαρίου (1 μέτρηση), Νέας Καλλικράτειας (6 μετρήσεις), Σερρών (1 μέτρηση), Αγίου Νικολάου Κρήτης (2 μετρήσεις), Ηρακλείου Κρήτης (2 μετρήσεις) και Ρόδου (3 μετρήσεις). Για τις Ε.Ε.Λ. Πάτρας, Οινοφύτων-Σχηματαρίου, Νέας Καλλικράτειας, Καβάλας και Αγίου Νικολάου πρόκειται για τις ίδιες περιπτώσεις με του $BOD_{εισόδου}$. Το γεγονός δείχνει ότι υπήρξε κάποια ανωμαλία στην επεξεργασία των λυμάτων που εισήλθαν στην Ε.Ε.Λ.. Αντίθετα, για τη Ρόδο και τις Σέρρες διαφαίνεται ενδεχόμενο σφάλμα στη μία από τις 2 μετρήσεις. Ειδικά στην περίπτωση των Σερρών θα μπορούσε να οφείλεται και στα βιομηχανικά απόβλητα, δεδομένου ότι δέχεται.
- ❖ Δεδομένου ότι για να ικανοποιεί μια Ε.Ε.Λ. τα όρια της Οδηγίας πρέπει το 95% των μετρήσεων να μην ξεπερνά τα 125 mg/lit, γίνεται εμφανές ότι οι παραπάνω μεμονωμένες μετρήσεις δεν αρκούν για να εξαχθεί κανένα συμπέρασμα σχετικά με το αν βρίσκονται εντός ή εκτός ορίων. Μας ενδιαφέρει αποκλειστικά η μεταβλητότητα των συγκεντρώσεων COD αλλά και ο εντοπισμός ενδεχόμενων σφαλμάτων.
- ❖ Παρατηρούμε ότι στην πλειοψηφία τους, πρόκειται για τις ίδιες Ε.Ε.Λ. που είχαν αναφέρει πολύ αυξημένες τιμές για το $COD_{εισόδου}$ γεγονός που υποδεικνύει ύπαρξη προβλήματος στη λειτουργία των Ε.Ε.Λ. και συγχρόνως ορθότητα των μετρήσεων. Η μέγιστη τιμή αναφέρθηκε από την Ε.Ε.Λ. της Νέας Καλλικράτειας. Την αντίστοιχη ημερομηνία το αναφερθέν $COD_{εισόδου}$ είχε μετρηθεί 1355 mg/lit, τιμή πολύ αυξημένη μεν, αν και όχι ασυνήθιστη για τη συγκεκριμένη Ε.Ε.Λ.. Πρόκειται για την ίδια ημερομηνία που είχε καταγραφεί και η μέγιστη τιμή $BOD_{εξόδου}$.



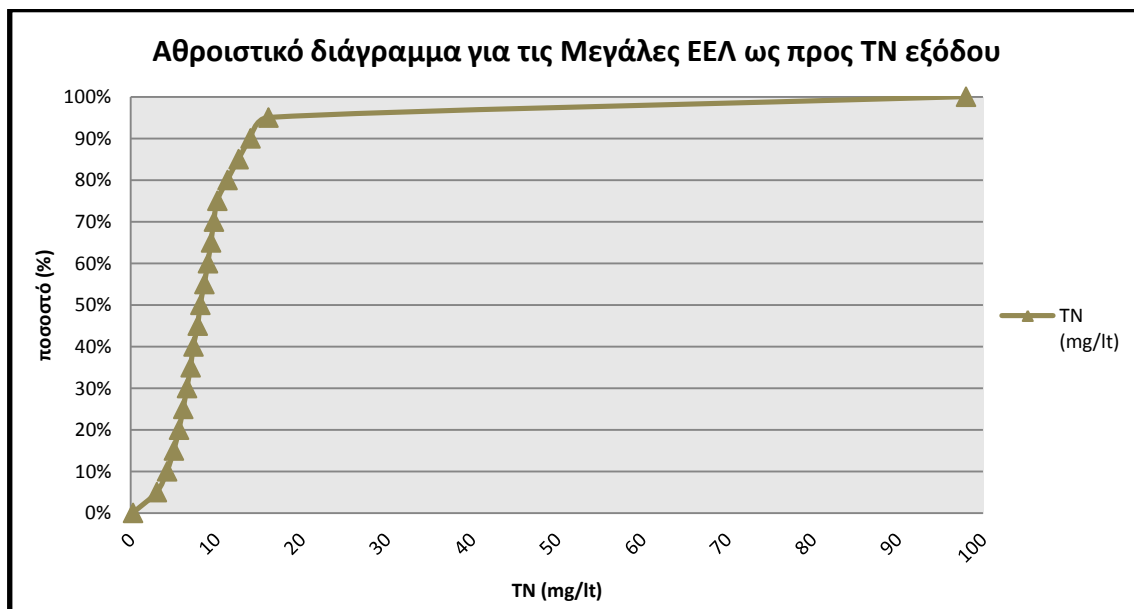
Γράφημα 5.74: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης SS εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για τα $SS_{\text{εξόδου}}$ είναι τα 35 mg/l για οικισμούς άνω των 10000 ι.π., όπως προκύπτει από την Οδηγία για την Επεξεργασία των Υγρών Αποβλήτων. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 9 mg/l, τιμή που κρίνεται ικανοποιητική. Η μέση τιμή παρομοίως προέκυψε 11,5 mg/l.
- ❖ Όπως αναμενόταν και για αυτή την παράμετρο για την εκροή, η μεταβλητότητα των μετρήσεων είναι μικρή καθώς ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων έχει πραγματοποιηθεί με στόχο να ικανοποιούνται τα θεσπισμένα από την Οδηγία WWTP όρια.
- ❖ Αξίζει να σημειωθεί ότι στο 95% του δείγματος τα $SS_{\text{εξόδου}}$ ισούται με 29,2 mg/l ενώ στο 100% φτάνει στα 159 mg/l.
- ❖ Οι μετρήσεις που λαμβάνουν τιμές άνω των 35 mg/l προέρχονται από τις Ε.Ε.Λ. Κορίνθου-Λουτρακίου (1 μέτρηση), Πάτρας (6 μετρήσεις), Ζακύνθου (12 μετρήσεις), Άργους-Ναυπλίου (1 μέτρηση), Ψυττάλειας (1 μέτρηση), Οινοφύτων-Σχηματαρίου (2 μετρήσεις), Βόλου (20 μετρήσεις), Νέας Καλλικράτειας (8 μετρήσεις), Καβάλας (2 μετρήσεις), Σερρών (1 μέτρηση), Αγίου Νικολάου Κρήτης (3 μετρήσεις), Χανίων (5 μετρήσεις), Νέας Κυδωνίας Κρήτης (1 μέτρηση), και Ρόδου (7 μετρήσεις). Εν αντιθέσει με προηγουμένως, με εξαίρεση την περίπτωση της Νέας Καλλικράτειας, οι περισσότερες μετρήσεις για τα αιωρούμενα στερεά στην έξοδο, δεν αντιστοιχούν σε αναλόγως αυξημένες μετρήσεις BOD και COD. Το γεγονός αποτελεί ένδειξη σφάλματος στον

προσδιορισμό των στερεών ή πρόβλημα στη λειτουργία της Δ.Τ.Κ. καθώς ενδεχομένως να φεύγουν στερεά με την εκροή.

- ❖ Επαναλαμβάνεται το ότι οι εξής μεμονωμένες μετρήσεις δεν αρκούν για να εξαχθεί κανένα συμπέρασμα σχετικά με το αν οι Ε.Ε.Λ. βρίσκονται εντός ή εκτός ορίων της Οδηγίας.



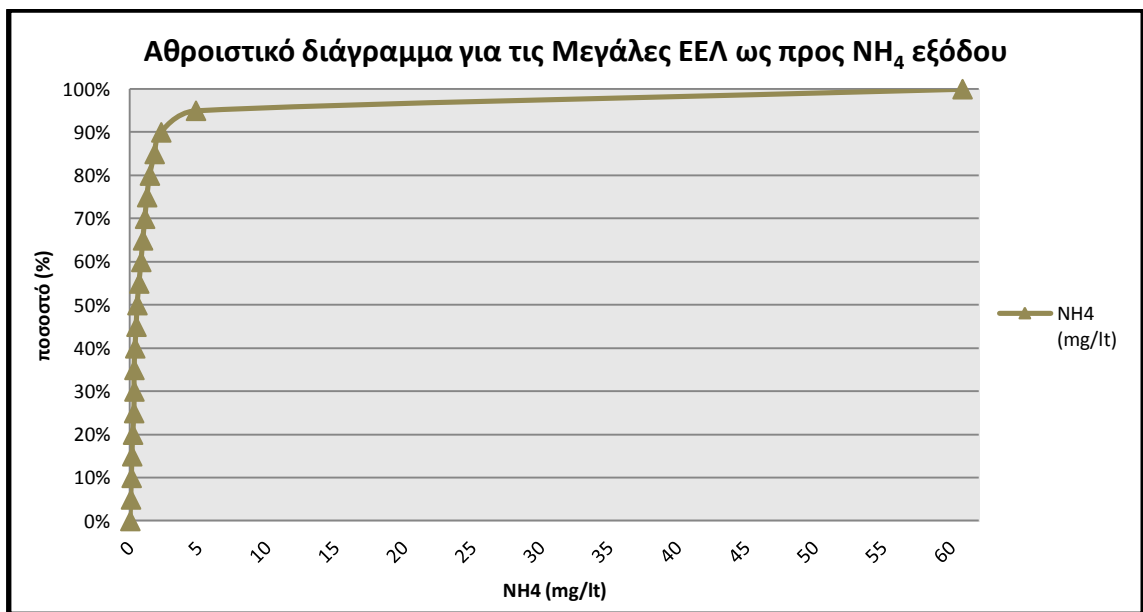
Γράφημα 5.75: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης TN εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για το $TN_{\text{εξόδου}}$ είναι τα 15 mg/lt , για οικισμούς μεταξύ 10000 και 100000 ι.π. και τα 10 mg/lt, για οικισμούς άνω των 100000 ι.π., όπως προκύπτει από την Οδηγία για την Επεξεργασία των Υγρών Αποβλήτων για τους ευαίσθητους αποδέκτες. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 8,1 mg/lt, τιμή που κρίνεται ικανοποιητική καθώς είναι απολύτως εντός ορίων. Η μέση τιμή παρομοίως προέκυψε 9,1 mg/lt.
- ❖ Παρατηρούμε ότι στην πλειοψηφία τους, οι περισσότερες μετρήσεις για το TN στην έξοδο, δεν αντιστοιχούν σε αναλόγως αυξημένες μετρήσεις BOD, COD και SS. Ακολούθως θα εξεταστούν οι εν λόγω περιπτώσεις ως προς τα μετρηθέντα NO_3N και NH_4N για την έξοδο.
- ❖ Εξετάζουμε το $TN_{\text{εξόδου}}$ σε επίπεδο έτους, καθώς οι αιχμές είναι αναμενόμενες όσον αφορά στα θρεπτικά κατά τη διάρκεια του έτους και οφείλονται σε ενδεχόμενο πρόβλημα νιτροποίησης. Η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας έχει αναφέρει μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις

TN_{εξόδου} μεγαλύτερες από 15 mg/l για τα έτη 2003-04 και 2007-12, η οποία όμως διαθέτει τα λύματά της σε κανονικό αποδέκτη και επομένως δεν εμπίπτει στις προδιαγραφές της Οδηγίας. Στη συγκεκριμένη Ε.Ε.Λ. συναντάται πρόβλημα στην απομάκρυνση N της εγκατάστασης, δηλαδή οι διεργασίες νιτροποίησης-απονιτροποίησης δεν διεξάγονται σωστά μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας έχει δηλώσει ότι πραγματοποιεί απομάκρυνση N. Η μέγιστη, μέση, ετήσια, αναφερθείσα συγκέντρωση είναι 48,2 mg/l κατά το έτος 2009.

- ❖ Σημειώνεται ότι πολλές από τις Ε.Ε.Λ. που εξετάζονται δεν έχουν αναφέρει μετρήσεις για τη συγκέντρωση TN_{εξόδου}.



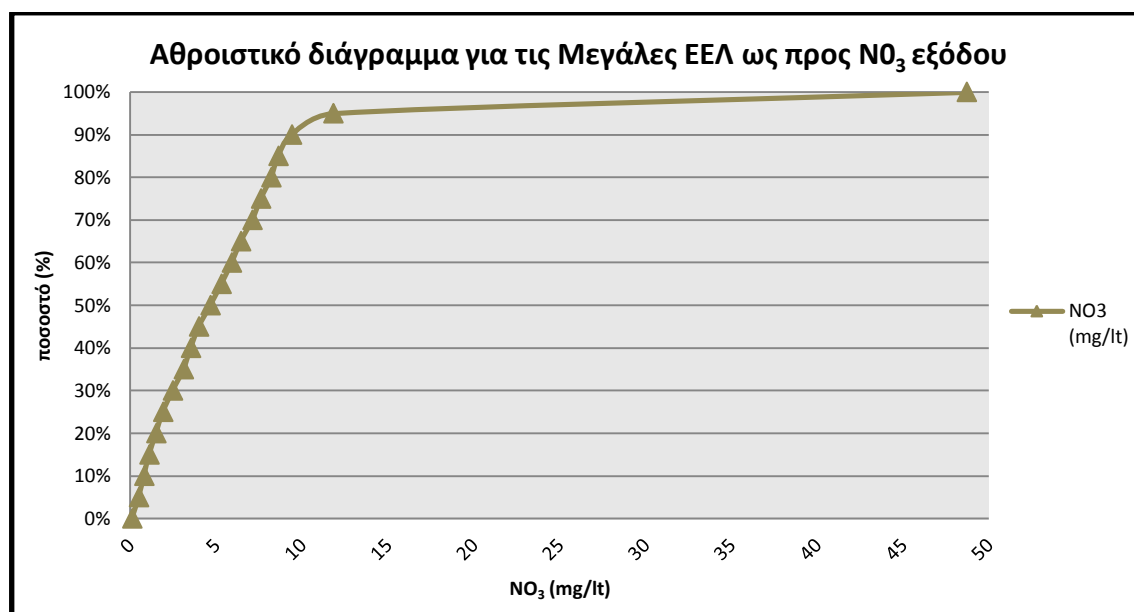
Γράφημα 5.76: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης NH₄ εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Ως προς το αμμωνιακό άζωτο στην έξοδο, δεν υπάρχει καθορισμένο όριο καθώς η παράμετρος αυτή αλλά και το νιτρικό άζωτο, υπερκαλύπτονται από τον περιορισμό για το ολικό άζωτο όπως ορίστηκε άνωθεν. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 0,5 mg/l, τιμή που κρίνεται λογική καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό αμμωνιακού αζώτου έχει οξειδωθεί σε νιτρικά μέσω της διεργασίας της νιτροποίησης. Η μέση τιμή παρομοίως προέκυψε 1,7 mg/l.
- ❖ Εξετάζουμε το NH₄N_{εξόδου} σε επίπεδο έτους, καθώς οι αιχμές είναι αναμενόμενες όσον αφορά στα θρεπτικά κατά τη διάρκεια του έτους και οφείλεται σε ενδεχόμενο πρόβλημα νιτροποίησης. Οι Ε.Ε.Λ. Βόλου και Νέας Καλλικράτειας έχουν αναφέρει συγκεντρώσεις

$\text{NH}_4\text{N}_{\text{εξόδου}}$ μεγαλύτερες από 9 mg/l, τιμές πολύ υψηλές που οδηγούν σε σημαντική αύξηση του TN στην έξοδο. Η Ε.Ε.Λ. Βόλου για το έτος 2010 όπου η μέση ετήσια αναφερθείσα συγκέντρωση είναι 9 mg/l δεν έχει αναφέρει μετρήσεις TN και NO_3N για το συγκεκριμένο έτος. Όμως διαθέτει τα λύματά της σε κανονικό αποδέκτη και επομένως δεν εμπίπτει στα όρια της Οδηγίας. Η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας αντιθέτως έχει αναφέρει πολύ υψηλές μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις για τα έτη 2003 και 2007-2012 οι οποίες συνδυάζοντας τις αναλόγως υψηλές συγκεντρώσεις TN και NO_3N στις αντίστοιχες ημερομηνίες, μας οδηγούν στο συμπέρασμα προβλήματος στην απομάκρυνση N της εγκατάστασης. Και σε αυτή την περίπτωση, ο αποδέκτης δεν είναι ευαίσθητος, οπότε δεν υποχρεούται η εν λόγω Ε.Ε.Λ. να τηρεί τα όρια της Οδηγίας.

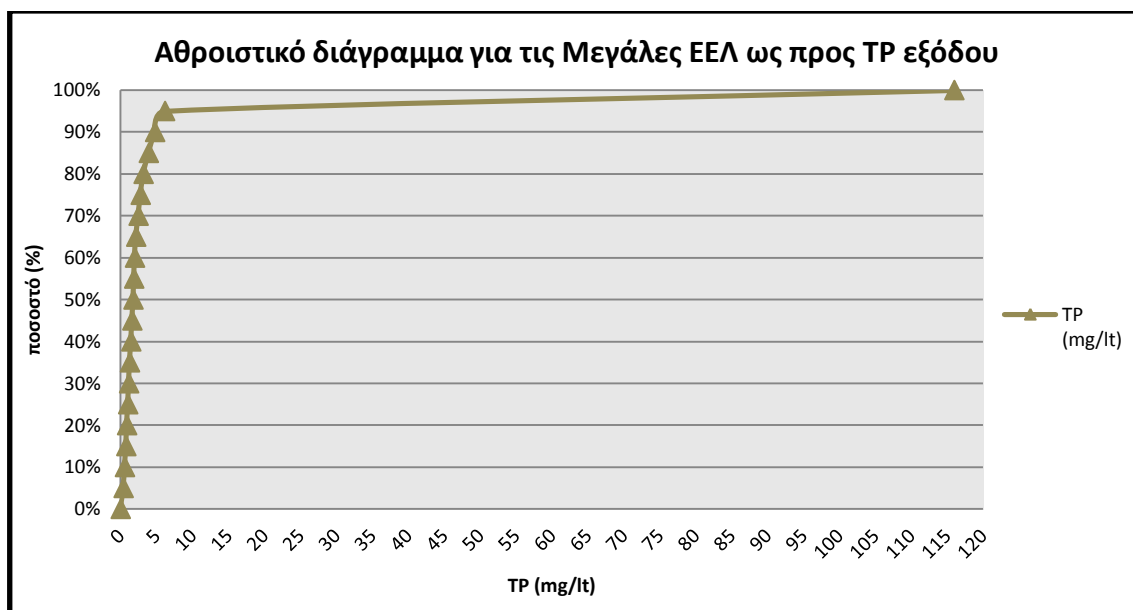
- ❖ Η μέγιστη μέση συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου έχει αναφερθεί ίση με 26 mg/l για το έτος 2009 από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας.
- ❖ Τέλος, σημειώνεται ότι πολλές από τις Ε.Ε.Λ. που εξετάζονται δεν έχουν αναφέρει μετρήσεις για τη συγκέντρωση $\text{NH}_4\text{N}_{\text{εξόδου}}$.



Γράφημα 5.77: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης NO_3 εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Παρόμοια προσέγγιση με αυτή του NH_4N πραγματοποιείται και για το NO_3N αφού το TN για την εκροή των Ε.Ε.Λ. για το οποίο και τίθεται ο περιορισμός είναι το άθροισμα του αμμωνιακού, του νιτρικού και του οργανικού αζώτου. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 4,7 mg/lit, τιμή που κρίνεται λογική καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό αμμωνιακού αζώτου έχει οξειδωθεί σε νιτρικά μέσω της διεργασίας της νιτροποίησης και άρα η συγκέντρωση νιτρικού αζώτου αναμένεται υψηλότερη από αυτή του αμμωνιακού και του οργανικού αζώτου. Η μέση τιμή προέκυψε πολύ κοντά στη διάμεση τιμή, 5,3 mg/lit.
- ❖ Αξίζει να σημειωθεί ότι στο 95% του δείγματος το $\text{NO}_3\text{N}_{\text{εξόδο}}$ ισούται με 11,8 mg/lit τιμή υψηλή μεν αλλά εντός λογικών ορίων, ενώ στο 100% φτάνει στα 48,7 mg/lit.
- ❖ Εξετάζουμε το $\text{NO}_3\text{N}_{\text{εξόδο}}$ σε επίπεδο έτους, καθώς οι αιχμές είναι αναμενόμενες όσον αφορά στα θρεπτικά κατά τη διάρκεια του έτους και οφείλεται σε ενδεχόμενο πρόβλημα νιτροποίησης όπως εξηγήθηκε ανωτέρω. Οι Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας και Ορεστιάδας έχουν αναφέρει συγκεντρώσεις $\text{NO}_3\text{N}_{\text{εξόδο}}$ μεγαλύτερες από 10 mg/lit, τιμές αρκετά υψηλές που οδηγούν σε σημαντική αύξηση του TN στην έξοδο. Η Ε.Ε.Λ. Ορεστιάδας, η οποία απορρίπτει σε ευαίσθητο αποδέκτη (Τάφος T16) για τα έτη 2011 και 2012 όπου η μέση ετήσια αναφερθείσα συγκέντρωση είναι 12 και 11 mg/lit αντίστοιχα, κατά τα αντίστοιχα έτη τόσο η μέση ετήσια συγκέντρωση NH_4N αλλά και η μέση ετήσια συγκέντρωση TN είναι εντός ορίων χάρη στην πολύ χαμηλή συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου και κατά συνέπεια η υψηλή συγκέντρωση νιτρικού αζώτου δεν αποτελεί πρόβλημα. Αντίθετα, η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας έχει αναφέρει πολύ υψηλές μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις NO_3N για τα έτη 2007 και 2009-2011 οι οποίες συνδυάζονται με επίσης υψηλές συγκεντρώσεις TN και NH_4N κατά τα αντίστοιχα έτη και έτσι μπορούμε να συμπεράνουμε κακή λειτουργία της Ε.Ε.Λ. ως προς την απομάκρυνση N. Έχει αναφέρει συγκέντρωση νιτρικού αζώτου ακόμα και ίση με 47,5 mg/lit για το έτος 2010. Όμως μιας και ο αποδέκτης της δεν είναι ευαίσθητος, δεν εμπίπτει στις προδιαγραφές της Οδηγίας.
- ❖ Τέλος, σημειώνεται ότι πολλές από τις Ε.Ε.Λ. που εξετάζονται δεν έχουν αναφέρει μετρήσεις για τη συγκέντρωση $\text{NO}_3\text{N}_{\text{εξόδο}}$.



Γράφημα 5.78: Αθροιστική ποσοστιαία κατανομή συγκέντρωσης TP εξόδου για Ε.Ε.Λ. με εξυπηρετούμενο πληθυσμό >15000ι.π..

Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για το $TP_{\text{εξόδου}}$ είναι τα 2 mg/l , για οικισμούς μεταξύ 10000 και 100000 ι.π. και το 1 mg/l, για οικισμούς άνω των 100000 ι.π., όπως προκύπτει από την Οδηγία για την Επεξεργασία των Υγρών Αποβλήτων για τους ευαίσθητους αποδέκτες. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- ❖ Η διάμεσος που προκύπτει για τις υπό ανάλυση Ε.Ε.Λ. είναι τα 1,8 mg/l, τιμή που κρίνεται ικανοποιητική καθώς ο περιορισμός αυτός αφορά μόνο στους ευαίσθητους αποδέκτες ενώ στην παρούσα προσέγγιση λαμβάνονται υπόψη όλες οι «μεγάλες» Ε.Ε.Λ. όπως αναλύθηκε παραπάνω. Η μέση τιμή παρομοίως προέκυψε 2,3 mg/l. Σημειώνεται ότι όσες Ε.Ε.Λ. διαθέτουν τα λύματά τους σε κανονικούς αποδέκτες και κατ'επέκταση δεν εμπίπτουν στους περιορισμούς που έχουν τεθεί από την Οδηγία, υπόκεινται συχνά σε περιβαλλοντικούς όρους.
- ❖ Εξετάζουμε τη συγκέντρωση $TP_{\text{εξόδου}}$ σε επίπεδο έτους, καθώς οι αιχμές είναι αναμενόμενες όσον αφορά στα θρεπτικά κατά τη διάρκεια του έτους και οφείλεται σε αυτή την περίπτωση σε ενδεχόμενο πρόβλημα στην απομάκρυνση P, βιολογική ή χημική, ή και σε εσφαλμένη μέτρηση. Οι Ε.Ε.Λ. Κορίνθου-Λουτρακίου, Μεταμόρφωσης, Οινοφύτων-Σχηματαρίου, Λαμίας, Θήβας, Λάρισας, Τρικάλων, Βόλου, Νέας Καλλικράτειας, Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκης-Τουριστικές Ζώνες, Κομοτηνής, Αγίου Νικολάου Κρήτης, Χανίων, Νέας Κυδωνίας Κρήτης και Ρεθύμνου έχουν αναφέρει μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις $TP_{\text{εξόδου}}$ μεγαλύτερες από 2 mg/l. Από αυτές η Θήβα, η Θεσσαλονίκη και η Κομοτηνή απορρίπτουν σε ευαίσθητο αποδέκτη και άρα εμπίπτουν

στα όρια της Οδηγίας. Η Ε.Ε.Λ. Θεσσαλονίκης δεν έχει την υποχρέωση να τηρεί τα όρια για το φώσφορο καθώς διαθέτει στο Θερμαϊκό Κόλπο που ανήκει σε κατηγορία παράκτιων υδάτων και άρα τίθεται όριο μόνο ως προς την απομάκρυνση αζώτου.

- ❖ Θα εξεταστούν χωριστά οι Ε.Ε.Λ. Θήβας και Κομοτηνής, εφόσον εμπίπτουν στην Οδηγία και έχουν όριο τα 2mg/lit (μεταξύ 10000-100000 ι.π.) και χωριστά οι υπόλοιπες.
- ❖ Κατά το έτος 2011, τόσο η Ε.Ε.Λ. Θήβας, όσο και η Ε.Ε.Λ. Κομοτηνής απέτυχαν να πιάσουν το όριο για την απομάκρυνση P με μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις 2,3 και 2,7 mg/lit αντίστοιχα.
- ❖ Ως προς τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις, οι Ε.Ε.Λ. Κορίνθου-Λουτρακίου (2011), Λάρισας (2010-11), Νέας Καλλικράτειας (2003-05 και 2007-2011), Θεσσαλονίκης-Τουριστικές Ζώνες (2011), Αγίου Νικολάου Κρήτης (2011), Χανίων (2011) και Νέας Κυδωνίας Κρήτης (2010) έχουν αναφέρει μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις $TP_{εξόδου}$ μεγαλύτερες από 4 mg/lit. Η μέγιστη μέση ετήσια συγκέντρωση έχει αναφερθεί και πάλι από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας κατά το έτος 2003 (10 mg/lit). Σημειώνεται ότι καμία από τις παραπάνω Ε.Ε.Λ. δεν πραγματοποιεί ούτε χημική, ούτε βιολογική απομάκρυνση P. Οι εν λόγω αυξημένες συγκεντρώσεις P που έχουν αναφέρει θεωρούνται λογικές, μιας και δεν εμπίπτουν στην Οδηγία οι παραπάνω Ε.Ε.Λ..
- ❖ Τέλος, σημειώνεται ότι πολλές από τις Ε.Ε.Λ. που εξετάζονται δεν έχουν αναφέρει μετρήσεις για τη συγκέντρωση $TP_{εξόδου}$.

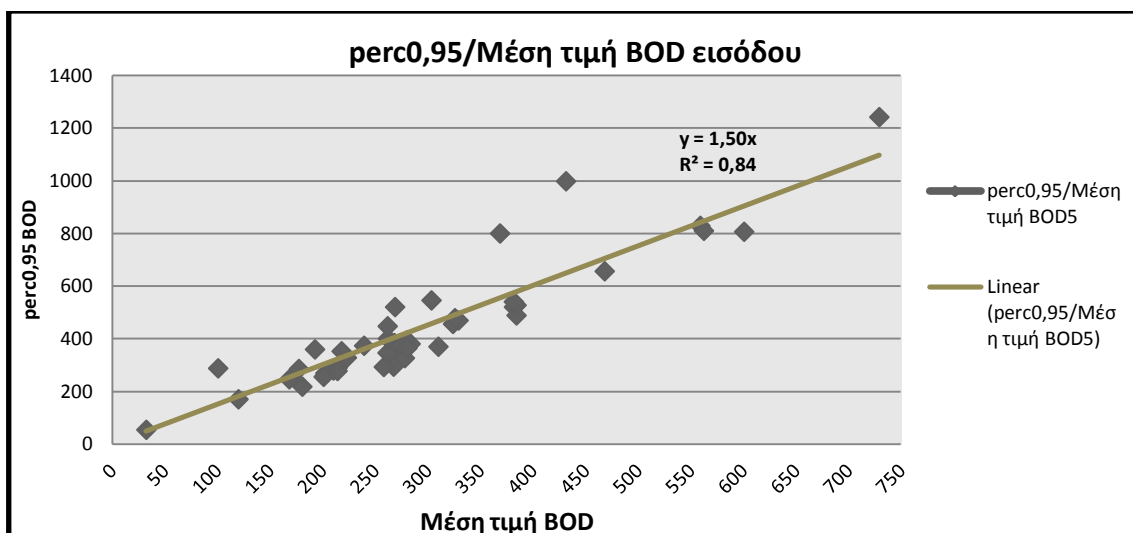
5.4.3 Μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών των λυμάτων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (συγκεντρώσεις BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ και TP)

Παρουσιάζει ενδιαφέρον η ανάλυση της μεταβλητότητας των χαρακτηριστικών των αστικών λυμάτων τόσο για την είσοδο όσο και για την έξοδο των Ε.Ε.Λ.. Αρχικά, η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ ορίζει ότι το 90-95% των δειγμάτων πρέπει να λαμβάνει τιμές μικρότερες του μέγιστου επιτρεπόμενου ορίου για τις παραμέτρους προσδιορισμού του οργανικού φορτίου (BOD_{εξόδου}, COD_{εξόδου}) στην έξοδο των Ε.Ε.Λ.. Προκειμένου λοιπόν να τηρούνται τα όρια, κατά τον σχεδιασμό λαμβάνουμε μια μέση ή διάμεση τιμή. Κατά συνέπεια, έχει αξία ο προσδιορισμός του λόγου της τιμής κάθε παραμέτρου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος προς την αντίστοιχη διάμεσο (είτε μέση τιμή). Παλαιότερα, είχε παρατηρηθεί ότι τέτοια σχέση οδηγούσε στην τιμή σχεδιασμού. Στα πλαίσια της παρούσας Μεταπτυχιακής Εργασίας, επιχειρείται επιβεβαίωση αυτής της μεθόδου και γι' αυτό προσδιορίζονται οι εν λόγω συντελεστές.

Όσον αφορά στις υπόλοιπες παραμέτρους, δηλαδή στις συγκεντρώσεις θρεπτικών εξόδου και εισόδου αλλά και στις παραμέτρους προσδιορισμού του οργανικού φορτίου στην είσοδο (BOD, COD, SS) παρουσιάζει ενδιαφέρον η ποσοτικοποίηση της μεταβλητότητας και η διαφοροποίηση αυτής από την είσοδο στην έξοδο.

Ακολουθούν διαγράμματα που απεικονίζουν το λόγο της τιμής κάθε παραμέτρου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος προς την αντίστοιχη μέση τιμή (ή την τιμή που αντιστοιχεί στο 50% του δείγματος (διάμεσος)). Σημειώνεται ότι και πάλι έχουν εξαιρεθεί οι ακραίες τιμές καθώς το ενδιαφέρον μας επικεντρώνεται στα τυπικά αστικά λύματα.

Τέλος, η ανάλυση που ακολουθεί αφορά στις «Μεγάλες» εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 15000 ι.π. και που παράλληλα έχουν πραγματοποιήσει και αναφέρει μετρήσεις τόσο για την είσοδο, όσο και για την έξοδο περισσότερες από 20 φορές. Μ' αυτό τον τρόπο το δείγμα, κρίνεται πιο αξιόπιστο καθώς ελαχιστοποιείται η βαρύτητα ενδεχόμενου σφάλματος στις μετρήσεις.



Γράφημα 5.79: Συσχέτιση της συγκέντρωσης BOD₅ εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

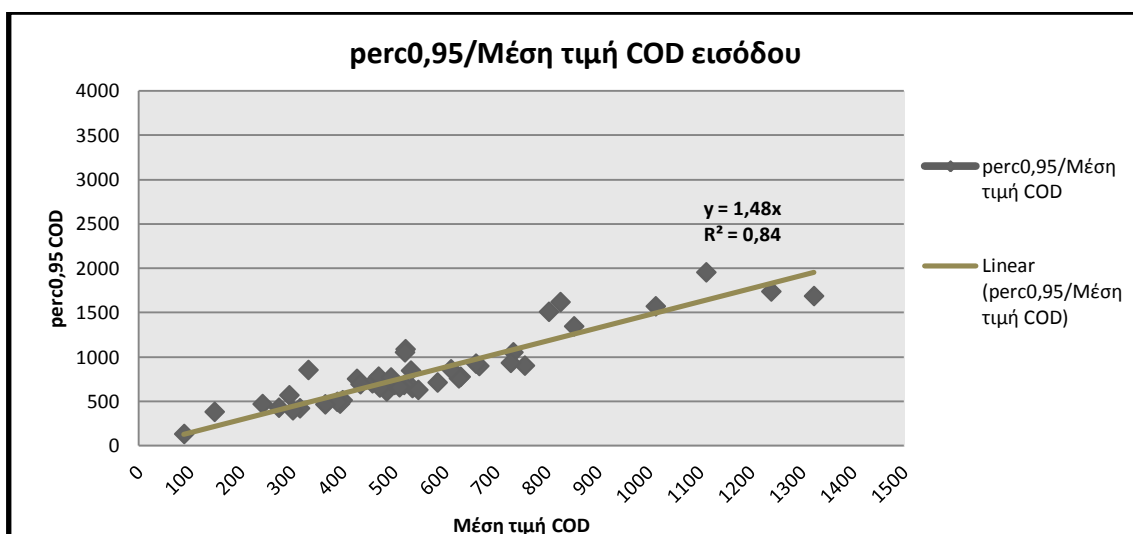
Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση BOD που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην είσοδο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{\text{MO}} = 1,50.$$

Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση BOD που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{\text{perc0,50}} = 1,58.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R² λαμβάνει πολύ ικανοποιητική τιμή γεγονός που υποδεικνύει υψηλή συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων.



Γράφημα 5.80: Συσχέτιση της συγκέντρωσης COD εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

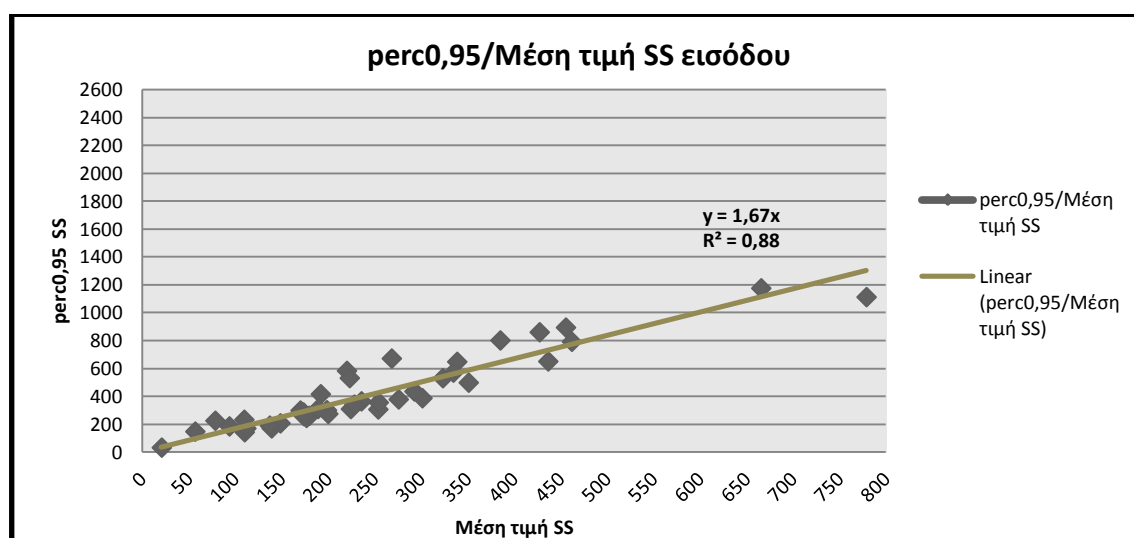
Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση COD που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην είσοδο είναι:

$$\frac{perc0,95}{MO} = 1,48.$$

Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση COD που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{perc0,95}{perc0,50} = 1,55.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει πολύ ικανοποιητική τιμή γεγονός που υποδεικνύει υψηλή συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων.



Γράφημα 5.81: Συσχέτιση της συγκέντρωσης SS εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

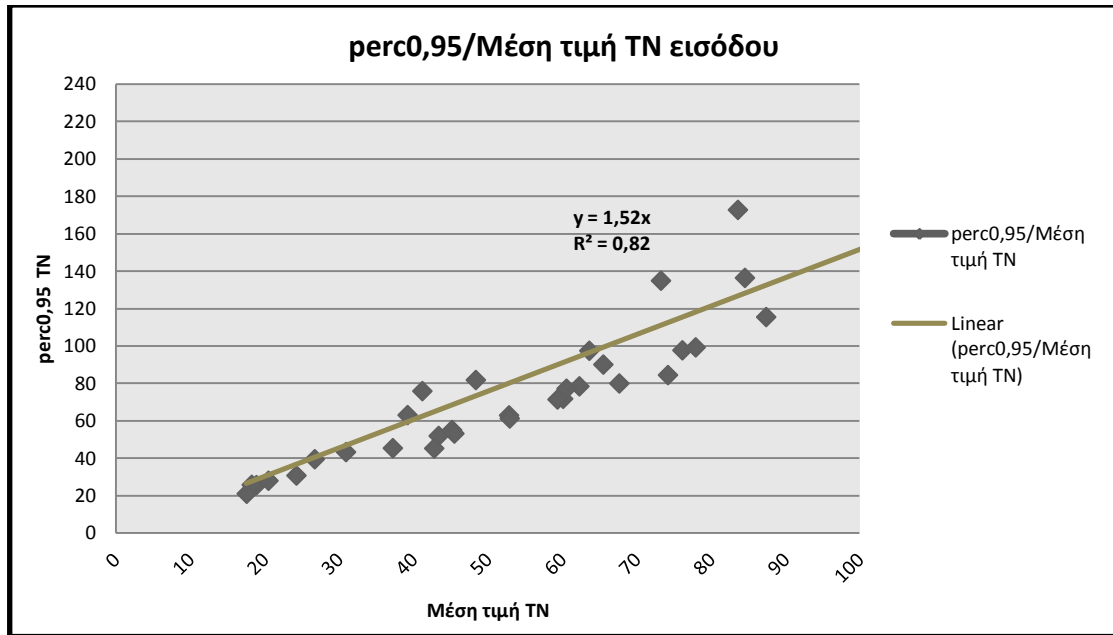
Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση SS που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην είσοδο είναι:

$$\frac{perc0,95}{MO} = 1,67.$$

Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση COD που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{perc0,95}{perc0,50} = 1,78.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει πολύ ικανοποιητική τιμή γεγονός που υποδεικνύει υψηλή συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων και μικρή μεταβλητότητα.



Γράφημα 5.82: Συσχέτιση της συγκέντρωσης TN εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

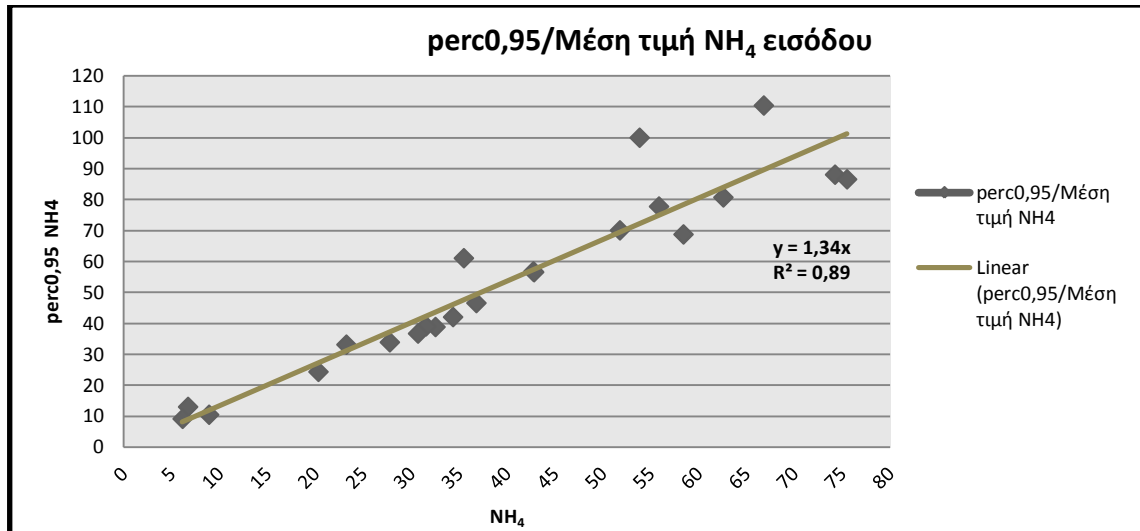
Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση TN που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην είσοδο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{MO} = 1,52.$$

Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση TN που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{\text{perc0,50}} = 1,55.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει και σε αυτή την περίπτωση πολύ ικανοποιητική τιμή γεγονός που υποδεικνύει υψηλή συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων και μικρή μεταβλητότητα.



Γράφημα 5.83: Συσχέτιση της συγκέντρωσης NH₄ εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

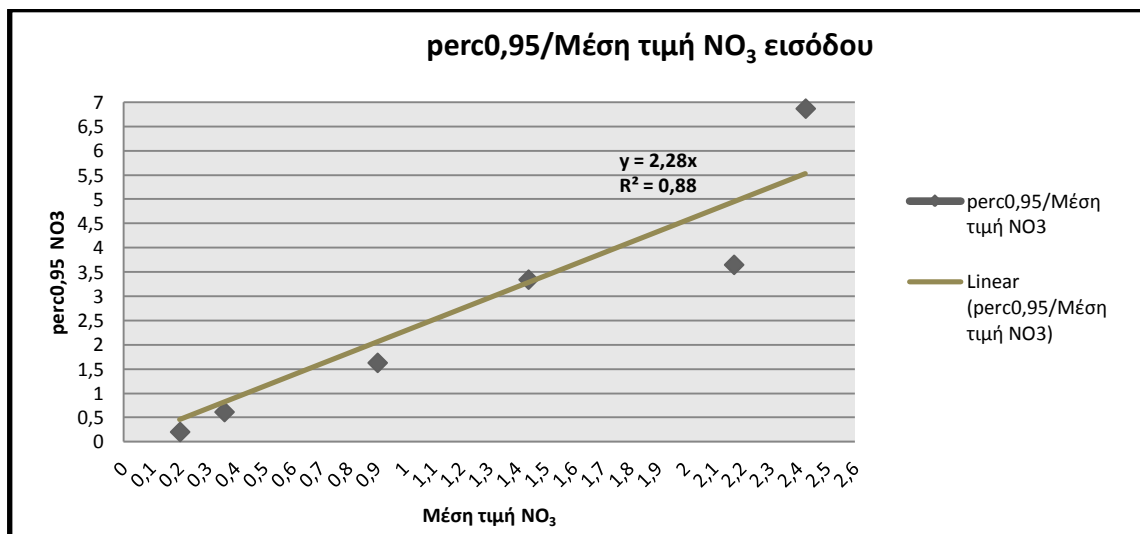
Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση NH₄ που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην είσοδο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{\text{MO}} = 1,34.$$

Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση NH₄ που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{\text{perc0,50}} = 1,32.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R² λαμβάνει και σε αυτή την περίπτωση πολύ υψηλή τιμή γεγονός που υποδεικνύει μεγάλη συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων και μικρή μεταβλητότητα.



Γράφημα 5.84: Συσχέτιση της συγκέντρωσης NO_3 εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

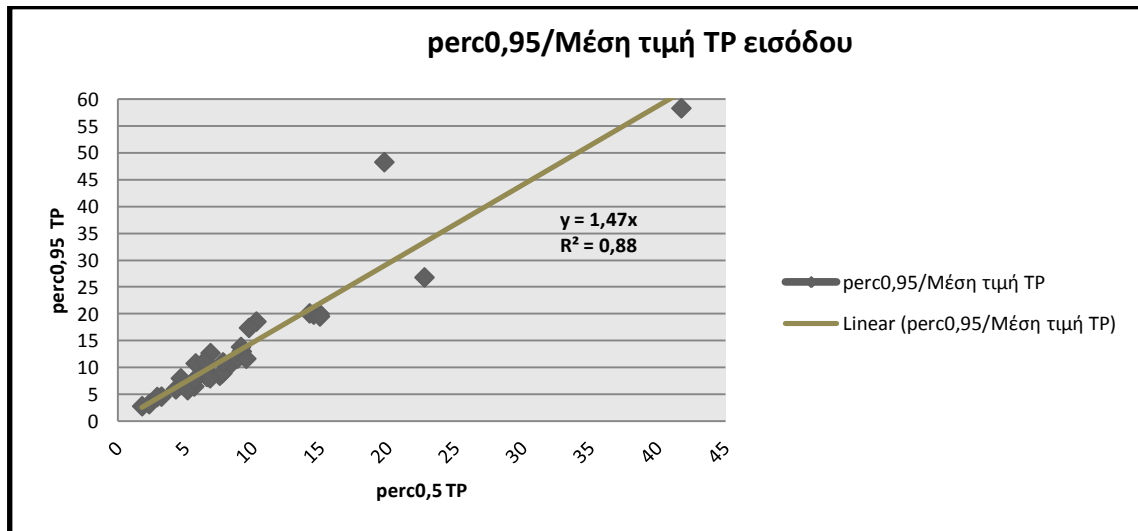
Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση NO_3 που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην είσοδο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{\text{MO}} = 2,28.$$

Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση NO_3 που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{\text{perc0,50}} = 2,49.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει και σε αυτή την περίπτωση πολύ υψηλή τιμή γεγονός που υποδεικνύει μεγάλη συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων και μικρή μεταβλητότητα. Στη συγκεκριμένη όμως περίπτωση το δείγμα είναι πολύ περιορισμένο και κατ'επέκταση ο συντελεστής που προέκυψε δεν μπορεί να θεωρηθεί αξιόπιστος.



Γράφημα 5.85: Συσχέτιση της συγκέντρωσης TP εισόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

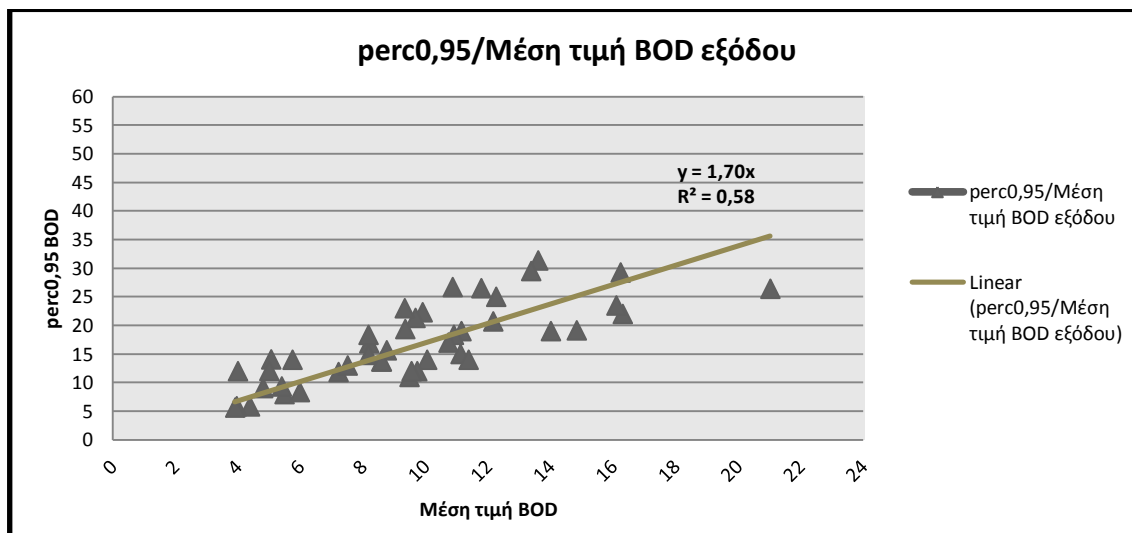
Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση TP που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην είσοδο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{\text{MO}} = 1,47.$$

Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση TP που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{\text{perc0,50}} = 1,35.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει και σε αυτή την περίπτωση πολύ υψηλή τιμή γεγονός που υποδεικνύει μεγάλη συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων και μικρή μεταβλητότητα.



Γράφημα 5.86: Συσχέτιση της συγκέντρωσης BOD_5 εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση BOD που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην έξοδο είναι:

$$\frac{perc0,95}{MO} = 1,70.$$

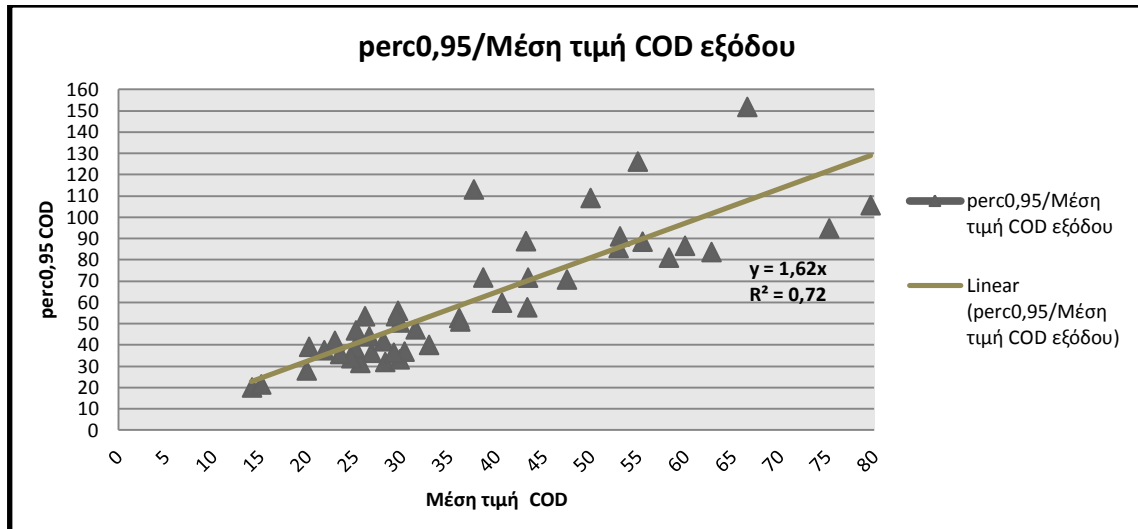
Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση BOD που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{perc0,95}{perc0,50} = 1,76.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει αρκετά ικανοποιητική τιμή γεγονός που υποδεικνύει συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων και μικρή μεταβλητότητα.

Η πρακτική εφαρμογή αυτού του συντελεστή σε σχέση με την Οδηγία είναι ότι εάν ο σχεδιασμός υλοποιηθεί με τη μέση τιμή (ή τη διάμεσο), τότε εξασφαλίζεται ότι η εκροή της εκάστοτε Ε.Ε.Λ. θα βρίσκεται εντός των θεσπισμένων από την Οδηγία ορίων ως προς το οργανικό φορτίο.

Σημειώνεται ότι εάν τα δείγματα ήταν σύνθετα και όχι στιγμιαία όπως ορισμένα σ' αυτή την περίπτωση, η μεταβλητότητα θα ήταν ακόμα πιο μικρή. Κατά συνέπεια με το δεδομένο δείγμα, βρισκόμαστε στην πλευρά της ασφάλειας.



Γράφημα 5.87: Συσχέτιση της συγκέντρωσης COD εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση COD που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην έξοδο είναι:

$$\frac{\text{perc}_{0,95}}{\text{MO}} = 1,62.$$

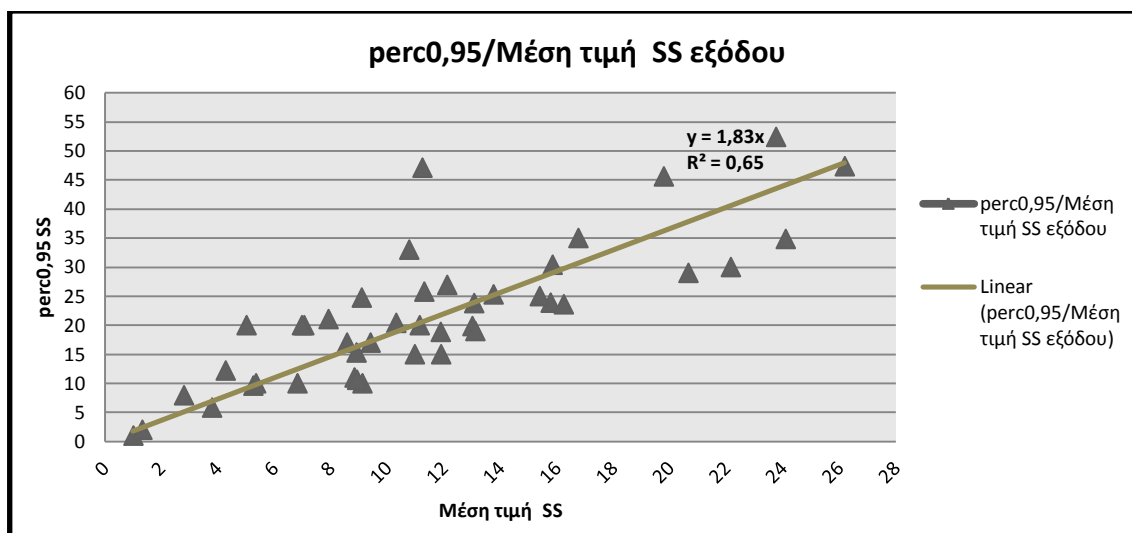
Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση COD που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{\text{perc}_{0,95}}{\text{perc}_{0,50}} = 1,68.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει ικανοποιητική τιμή γεγονός που υποδεικνύει καλή συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων και μικρή μεταβλητότητα.

Η πρακτική εφαρμογή αυτού του συντελεστή σε σχέση με την Οδηγία είναι ότι εάν ο σχεδιασμός υλοποιηθεί με τη μέση τιμή (ή τη διάμεσο), τότε εξασφαλίζεται ότι η εκροή της εκάστοτε Ε.Ε.Λ. θα βρίσκεται εντός των θεσπισμένων από την Οδηγία ορίων ως προς το οργανικό φορτίο.

Σημειώνεται ότι εάν τα δείγματα ήταν σύνθετα και όχι στιγμιαία όπως ορισμένα σ' αυτή την περίπτωση, η μεταβλητότητα θα ήταν ακόμα πιο μικρή. Κατά συνέπεια με το δεδομένο δείγμα, βρισκόμαστε στην πλευρά της ασφάλειας.



Γράφημα 5.88: Συσχέτιση της συγκέντρωσης SS εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

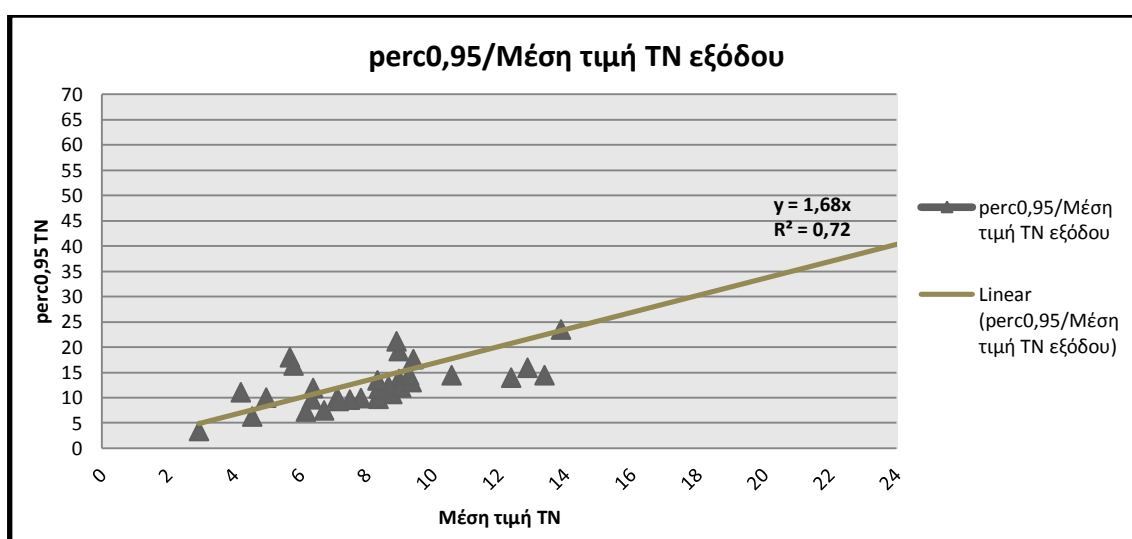
Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση SS που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην έξοδο είναι:

$$\frac{perc0,95}{MO} = 1,83.$$

Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση SS που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{perc0,95}{perc0,50} = 1,87.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει ικανοποιητική τιμή γεγονός που υποδεικνύει καλή συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων και μικρή μεταβλητότητα.



Γράφημα 5.89: Συσχέτιση της συγκέντρωσης TN εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση TN που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην έξοδο είναι:

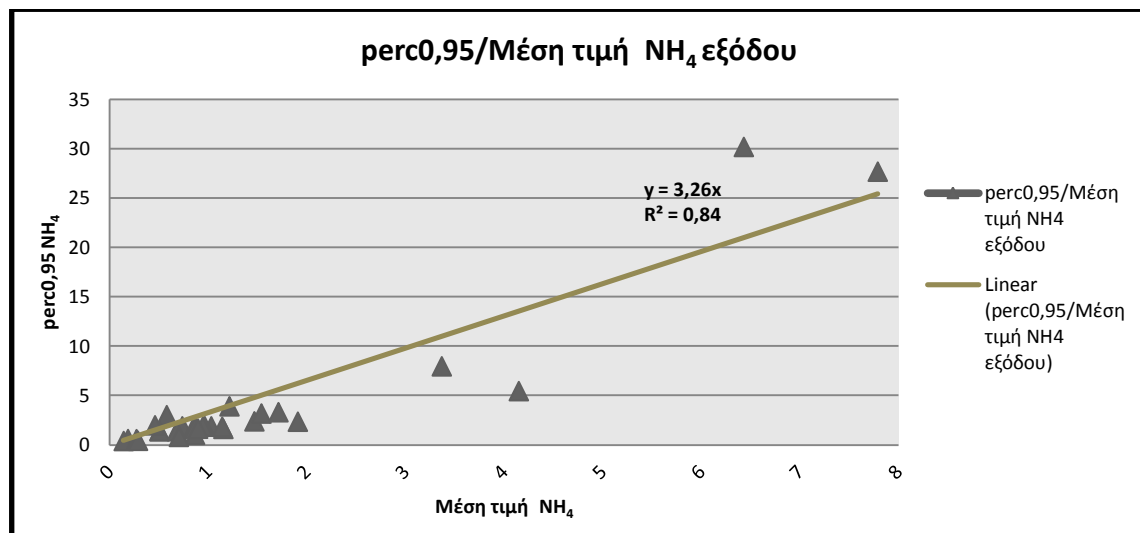
$$\frac{\text{perc0,95}}{MO} = 1,68.$$

Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση TN που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{\text{perc0,50}} = 1,72.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει ικανοποιητική τιμή γεγονός που υποδεικνύει πολύ καλή συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων και μικρή μεταβλητότητα.

Όσον αφορά στα θρεπτικά (TN, NH_4N , NO_3N) η μεταβλητότητα αναμενόταν μικρή, εκτός εάν δεν λαμβάνει χώρα νιτροποίηση σε κάποιες από τις Ε.Ε.Λ..



Γράφημα 5.90: Συσχέτιση της συγκέντρωσης NH_4 εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση NH_4 που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην έξοδο είναι:

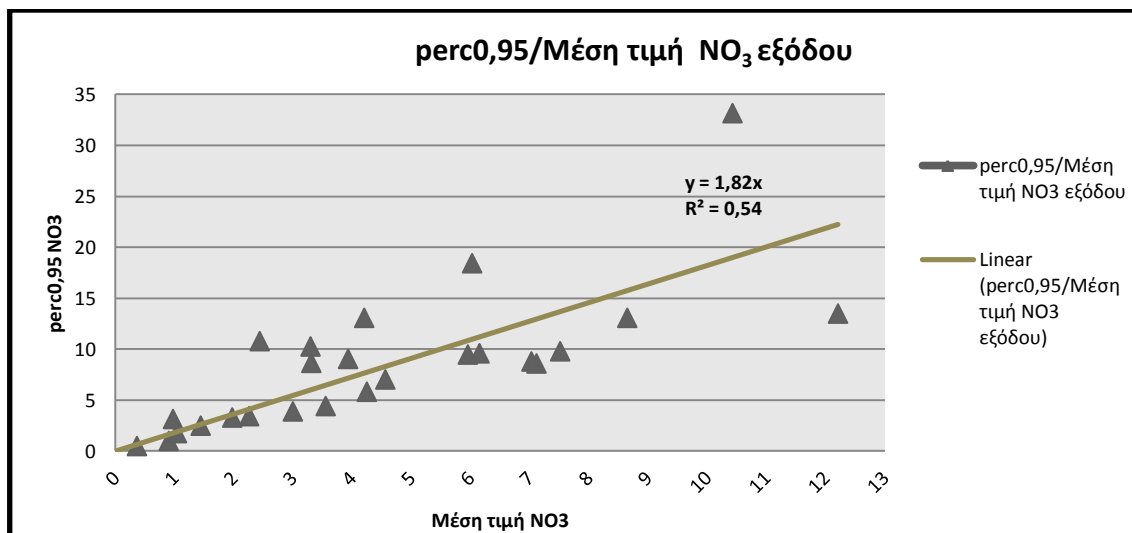
$$\frac{\text{perc0,95}}{MO} = 3,26.$$

Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση NH_4 που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{\text{perc0,50}} = 3,57.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει ικανοποιητική τιμή γεγονός που υποδεικνύει πολύ καλή συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων.

Όσον αφορά στα θρεπτικά (TN, NH₄N, NO₃N) η μεταβλητότητα αναμενόταν μικρή, εκτός εάν δεν λαμβάνει χώρα νιτροποίηση σε κάποιες από τις Ε.Ε.Λ.. Σε αυτή λοιπόν τη περίπτωση αυτή είναι και η αιτιολόγηση της αυξημένης μεταβλητότητας του δείγματος όπως αποδεικνύεται από την σχετικά υψηλή τιμή του συντελεστή (3,26).



Γράφημα 5.91: Συσχέτιση της συγκέντρωσης NO₃ εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

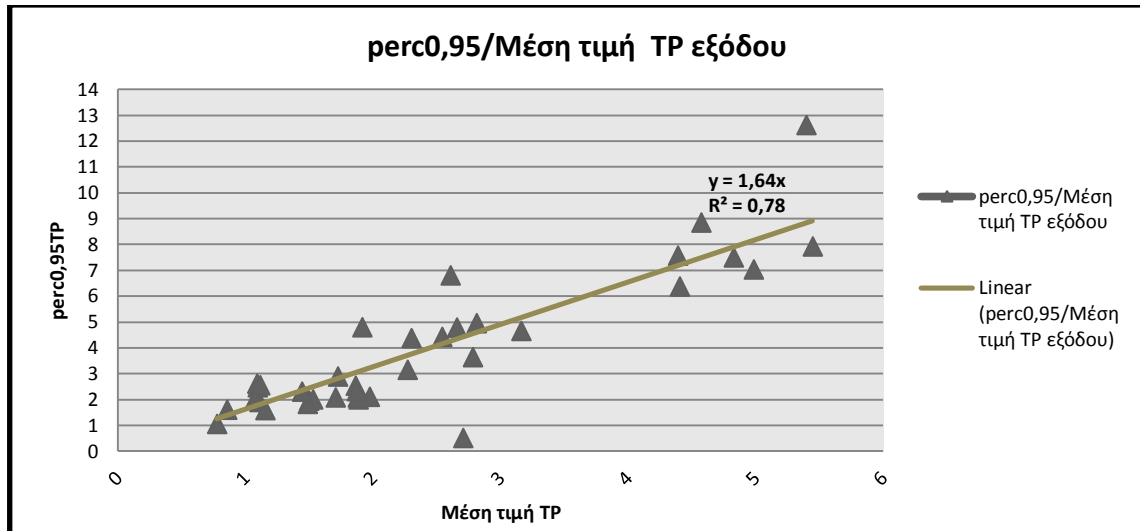
Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση NO₃ που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην έξοδο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{MO} = 1,82.$$

Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση NO₃ που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{\text{perc0,95}}{\text{perc0,50}} = 1,78.$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R² λαμβάνει ικανοποιητική τιμή γεγονός που υποδεικνύει καλή συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων.



Γράφημα 5.92: Συσχέτιση της συγκέντρωσης TP εξόδου που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή του δείγματος.

Η σχέση που συνδέει την συγκέντρωση TP που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη μέση τιμή στην έξοδο είναι:

$$\frac{perc0,95}{MO} = 1,64.$$

Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει την συγκέντρωση TP που αντιστοιχεί στο 95% του δείγματος με τη διάμεσο είναι:

$$\frac{perc0,95}{perc0,50} = 1,72.$$

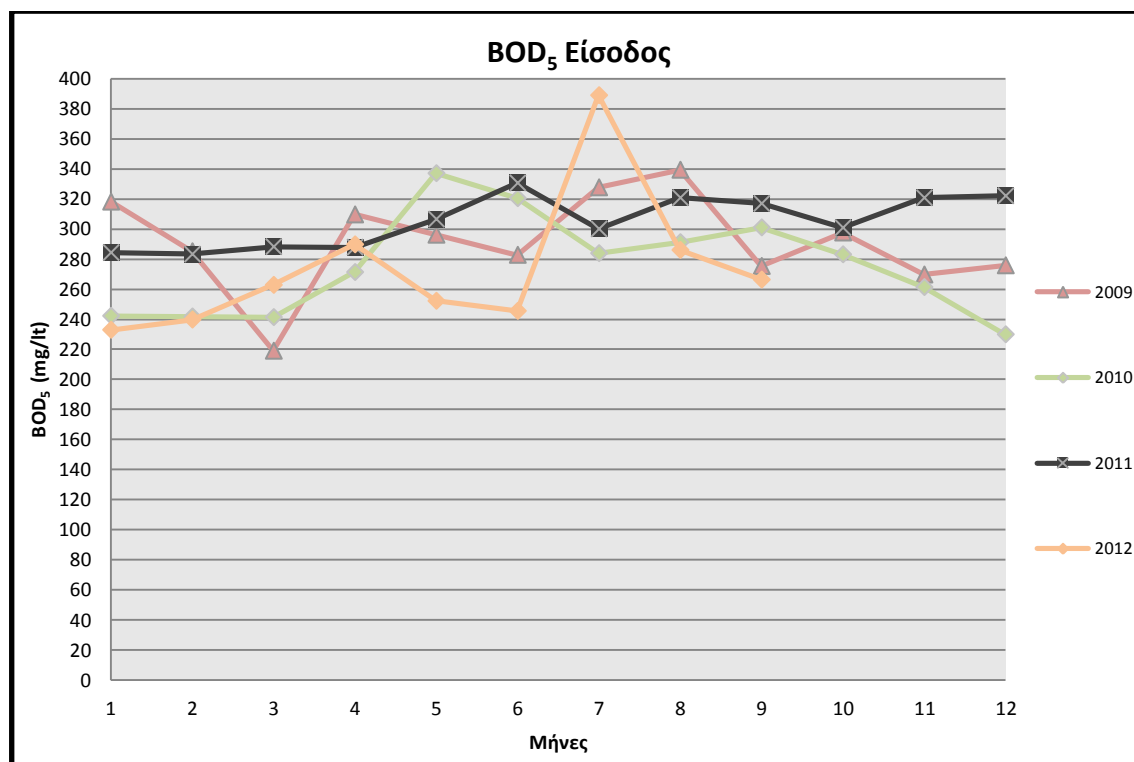
Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει υψηλή τιμή γεγονός που υποδεικνύει πολύ καλή συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων.

5.4.4 Χρονική μεταβολή των συγκεντρώσεων BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ και TP

Ακολουθώντας, έχοντας ταξινομήσει τις μετρήσεις που έχουν αναφέρει οι Ε.Ε.Λ. από το έτος 2003 έως το 2012, ανά έτος και μήνα, γίνεται μια προσπάθεια εξαγωγής συμπερασμάτων όσον αφορά στη χρονική μεταβολή των παραμέτρων κατά τη διάρκεια του έτους, τόσο για την είσοδο, όσο και για την έξοδο των Ε.Ε.Λ. Σε αυτή την προσέγγιση λαμβάνονται υπόψη όλες οι Ε.Ε.Λ., ανεξαρτήτως εξυπηρετούμενου, ισοδύναμου πληθυσμού.

Σημειώνεται ότι ως καλοκαίρι ορίζεται η περίοδος από το Μάιο μέχρι και τον Οκτώβριο (5^{ος} έως 10^{ος} μήνας) και ως Χειμώνας η περίοδος από το Νοέμβριο έως τον Απρίλιο (11^{ος} έως 4^{ος} μήνας).

Χρονική Μεταβολή όλων των παραμέτρων για την Είσοδο



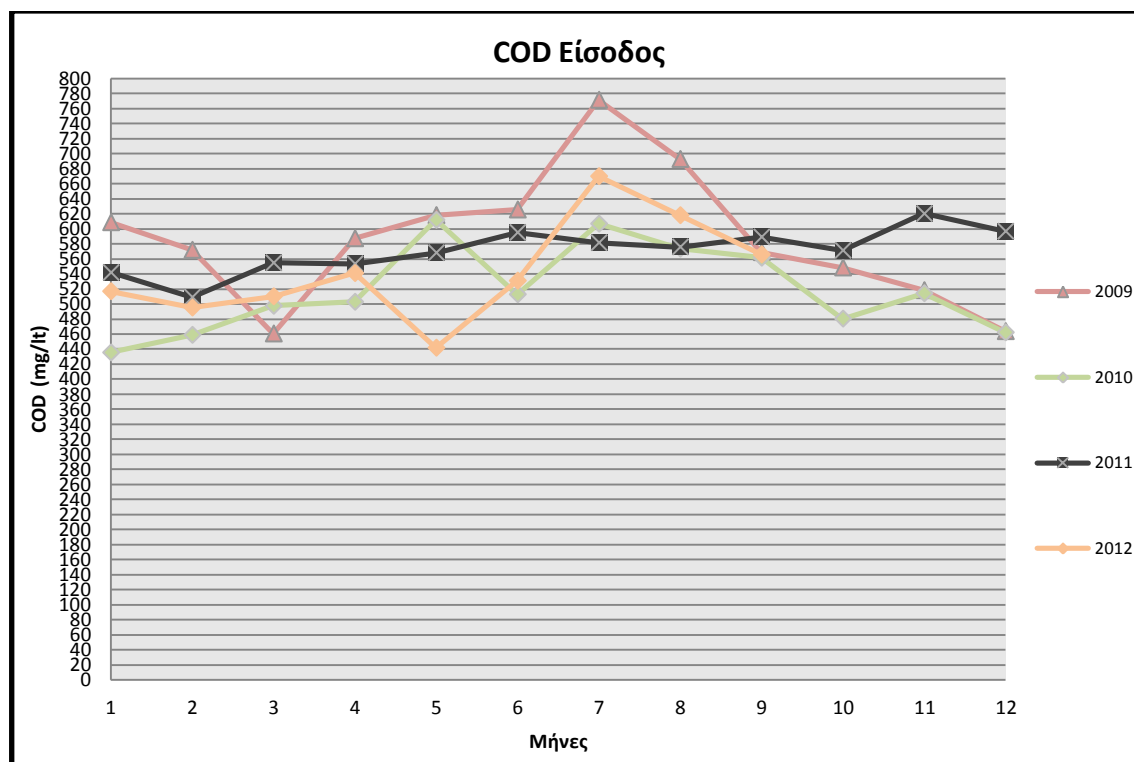
Γράφημα 5.93: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης BOD₅ εισόδου από το έτος 2009 έως το 2012.

Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Αρχικά, σημειώνεται ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από

την Ε.Ε.Λ. Αρμένων (και μάλιστα μόνο για την παράμετρο COD) κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Λ. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως.

- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 220 mg/lit και 390 mg/lit. Αν και η τυπική τιμή για το $BOD_{\text{εισοδου}}$ είναι περίπου ίση με 200 mg/lit, οι υπολογισθείσες συγκεντρώσεις θεωρούνται εντός λογικών ορίων.
- Για το έτος 2009, αιχμές εμφανίζονται κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, ενώ η ελάχιστη τιμή, καταγράφηκε το Μάρτιο. Για το 2010, η μέγιστη μέση συγκέντρωση BOD είναι του μήνα Ιουλίου και οι ελάχιστες το Δεκέμβριο, τον Ιανουάριο, το Φεβρουάριο και το Μάρτιο. Για το 2011 οι αιχμές προέκυψαν για τους μήνες Ιούνιο, Αύγουστο, Νοέμβριο και Δεκέμβριο ενώ τους υπόλοιπους μήνες παρατηρείται μικρή διακύμανση (μεταξύ 280 και 300 mg/lit). Για το 2012 έχουν αναφερθεί μετρήσεις μέχρι και το μήνα Σεπτέμβριο και αιχμή εμφανίζεται το μήνα Ιούλιο. Τους υπόλοιπους μήνες παρατηρούνται μικρές διακυμάνσεις.
- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν ως προς τη συγκέντρωση του $BOD_{\text{εισοδου}}$ για τους μήνες του Καλοκαιριού είναι ελαφρώς μεγαλύτερες από αυτές του Χειμώνα χωρίς όμως να παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις.



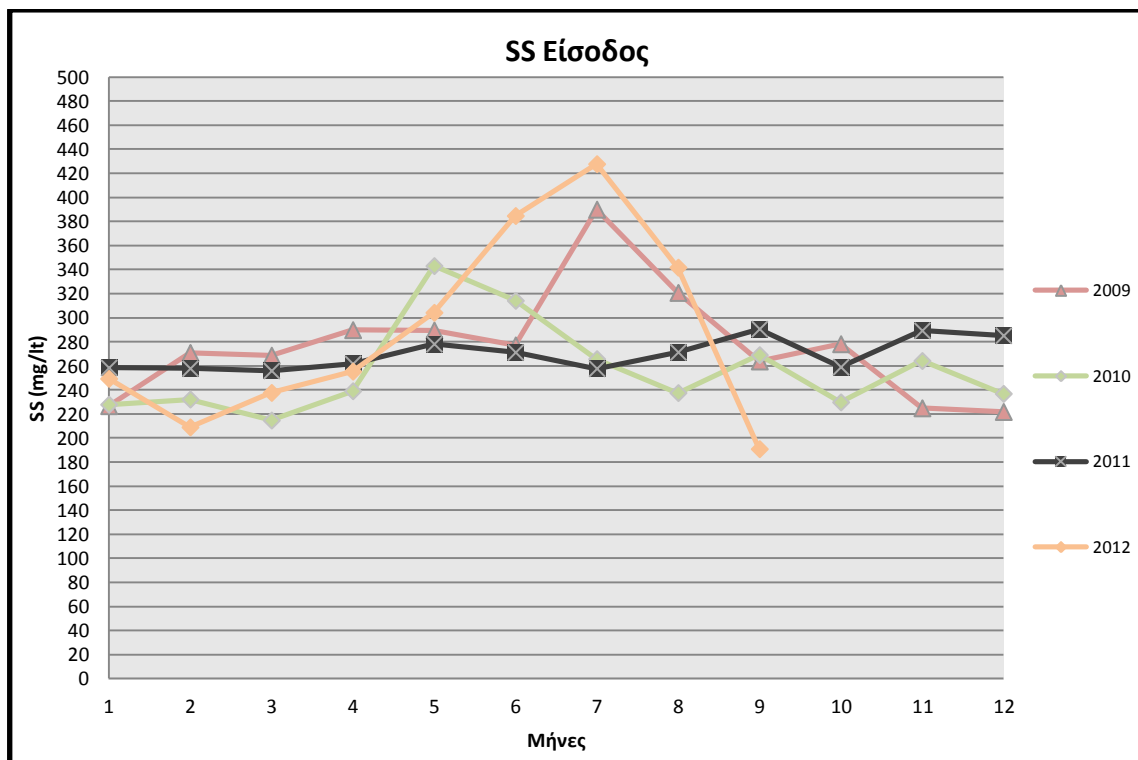
Γράφημα 5.94: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης COD εισόδου από το έτος 2009 έως το 2012.

Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Αρχικά, σημειώνεται ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από την Ε.Ε.Λ. Αρμένων (και μάλιστα μόνο για την παράμετρο COD) κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Λ. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως.
- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 440 mg/l και 770 mg/l. Αν και η τυπική τιμή για το $COD_{\text{είσοδου}}$ είναι περίπου ίση με 400 mg/l, οι υπολογισθείσες συγκεντρώσεις θεωρούνται εντός λογικών ορίων λαμβάνοντας υπόψη ότι αρκετές από τις Ε.Ε.Λ. δέχονται βοθρολύματα και βιομηχανικά απόβλητα.
- Για το έτος 2009, αιχμές εμφανίζονται όπως και για το BOD, κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, ενώ οι ελάχιστες τιμές, καταγράφονται το Μάρτιο, το Νοέμβριο και το

Δεκέμβριο. Για το 2010, η μέγιστες μέσες συγκεντρώσεις COD είναι του μήνα Μαΐου και Ιουλίου ενώ οι ελάχιστες το Δεκέμβριο και τον Ιανουάριο. Για το 2011 κατά τη διάρκεια του έτους παρατηρείται μικρή διακύμανση (μεταξύ 510 και 620 mg/l). Για το 2012 έχουν αναφερθεί μετρήσεις μέχρι και το μήνα Σεπτέμβριο και αιχμή εμφανίζεται τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο και ελάχιστη τιμή το Μάιο. Τους υπόλοιπους μήνες παρατηρούνται μικρές διακυμάνσεις (περίπου 520 mg/l).

- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν ως προς τη συγκέντρωση του COD_{εισοδου} για τους μήνες του Καλοκαιριού είναι ελαφρώς μεγαλύτερες από αυτές του Χειμώνα και για τα τέσσερα έτη. Παρ'ολ'αυτά, δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές ώστε να οδηγηθούμε σε κάποιο γενικό συμπέρασμα.



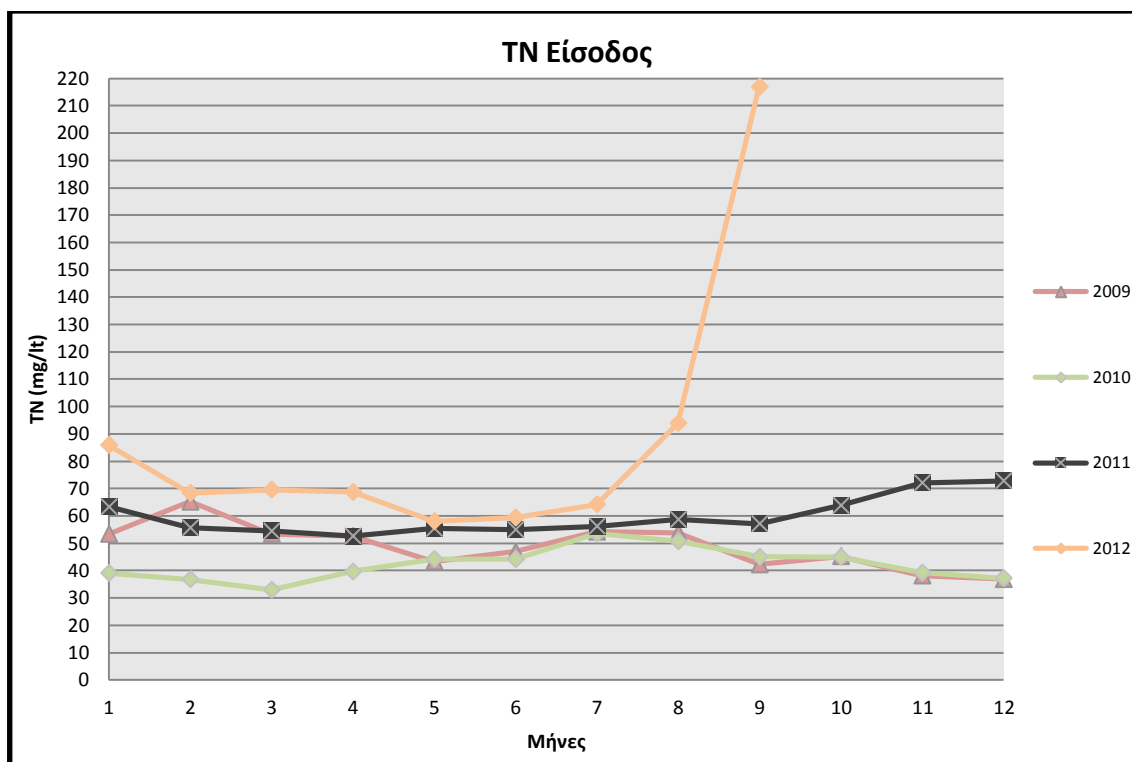
Γράφημα 5.95: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης SS εισόδου από το έτος 2009 έως το 2012.

Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Αρχικά, σημειώνεται ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από την Ε.Ε.Λ. Αρμένων (και μάλιστα μόνο για την παράμετρο COD) κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Λ. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων

στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως.

- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις όσον αφορά στη συγκέντρωση αιωρούμενων στερεών SS για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 190 mg/lit και 430 mg/lit. Η τυπική τιμή για τα SS_{εισόδου} είναι περίπου ίση με 250 mg/lit και όπως γίνεται εμφανές στο παραπάνω διάγραμμα κοντά σε αυτή την τιμή κυμαίνονται και οι περισσότερες μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις και για τα τέσσερα έτη.
- Για το έτος 2009, αιχμή εμφανίζεται όπως και για το BOD και το COD , το μήνα Ιούλιο, ενώ τους υπόλοιπους μήνες η συγκέντρωση στερεών υπολογίστηκε σχεδόν σταθερή, περίπου 260 mg/lit. Οι ελάχιστες τιμές, καταγράφηκαν τον Ιανουάριο, το Νοέμβριο και το Δεκέμβριο. Για το 2010, οι μέγιστες μέσες συγκεντρώσεις SS είναι του μήνα Μαΐου και Ιουνίου με μικρές διαφοροποιήσεις για τους υπόλοιπους μήνες. Για το 2011 παρατηρείται σταθερή συγκέντρωση (μεταξύ 260 και 290 mg/lit) κατά τη διάρκεια όλου του έτους. Για το 2012 έχουν αναφερθεί μετρήσεις μέχρι και το μήνα Σεπτέμβριο και έντονη αιχμή εμφανίζεται το Μάιο αλλά και τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο. Τους υπόλοιπους μήνες παρατηρούνται μικρότερες διακυμάνσεις και μετρήσεις αρκετά χαμηλότερες (μεταξύ 190 και 300 mg/lit).
- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν ως προς τη συγκέντρωση των SS_{εισόδου} παρουσιάζουν μικρή διακύμανση κατά τη διάρκεια του έτους με ελαφρώς μεγαλύτερες τις παρατηρημένες μηνιαίες συγκεντρώσεις για τους μήνες του Καλοκαιριού για τα τέσσερα έτη. Μόνο κατά το έτος 2012, εντοπίζονται πιο έντονες μεταβολές, όμως πρόκειται για το έτος με το μικρότερο δείγμα. Συμπερασματικά, και για αυτή την παράμετρο δεν είναι δυνατό να εξαχθεί συμπέρασμα σχετικά με τη μεταβολή της συγκέντρωσης κατά τη διάρκεια του έτους.



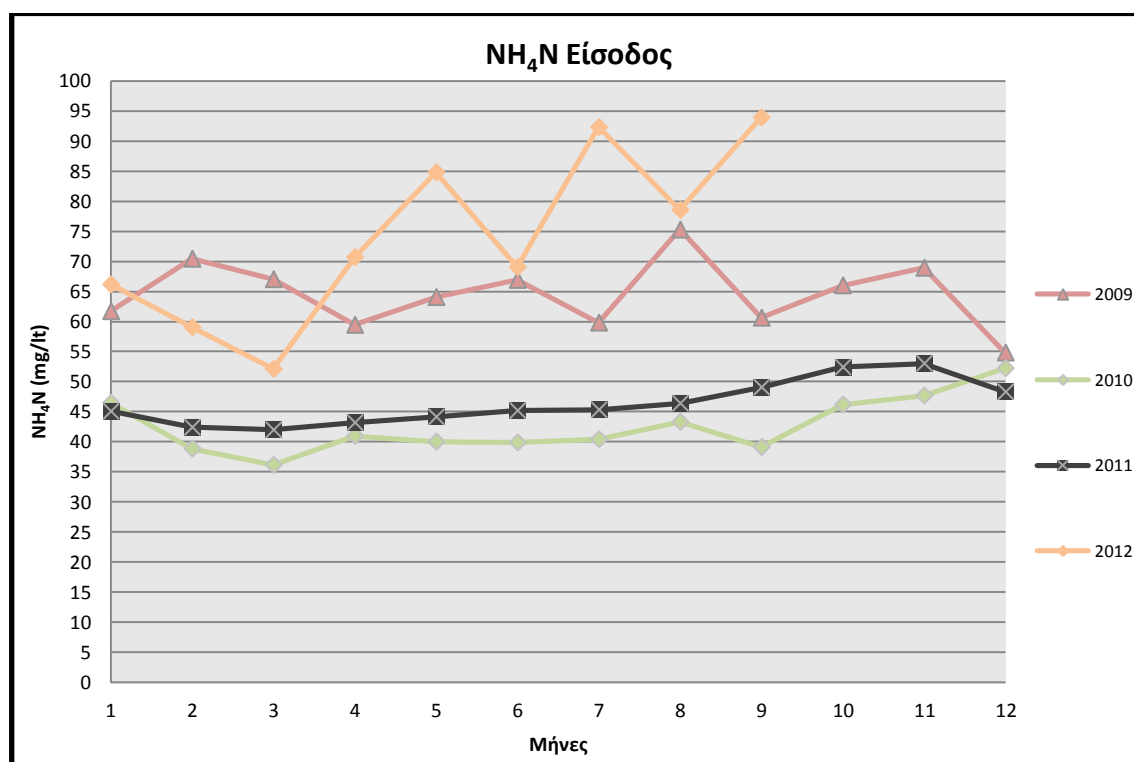
Γράφημα 5.96: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης TN εισόδου από το έτος 2009 έως το 2012.

Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Αρχικά, σημειώνεται ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Α. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από την Ε.Ε.Α. Αρμένων (και μάλιστα μόνο για την παράμετρο COD) κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Α. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Α. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως.
- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις όσον αφορά στη συγκέντρωση του ολικού αζώτου TN για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 30 mg/Lt και 217 mg/Lt. Η τυπική τιμή για το $TN_{\text{είσοδου}}$ είναι περίπου ίση με 40-50 mg/Lt και όπως γίνεται σαφές στο παραπάνω διάγραμμα η πλειοψηφία των συγκεντρώσεων λαμβάνει τιμές μεταξύ 40 και 70 mg/Lt, οι οποίες και κρίνονται λογικές.
- Για το έτος 2009, αιχμή εμφανίζεται για το TN, το μήνα Φεβρουάριο με μικρή όμως διαφοροποίηση από τους υπόλοιπους μήνες όπου η συγκέντρωση ολικού αζώτου

υπολογίστηκε μεταξύ 40 και 50 mg/l. Για το 2010, οι μέγιστες μέσες συγκεντρώσεις TN είναι του μήνα Ιουλίου και Αυγούστου με μικρές διαφοροποιήσεις από τους υπόλοιπους μήνες. Για το 2011 οι αιχμές παρατηρούνται κατά το Χειμώνα (Νοέμβριος και Δεκέμβριος) ενώ τους υπόλοιπους μήνες η συγκέντρωση TN είναι σχεδόν σταθερή (≈55 mg/l). Για το 2012 έχουν αναφερθεί μετρήσεις μέχρι και το μήνα Σεπτέμβριο και έντονη αιχμή εμφανίζεται το Σεπτέμβριο (217 mg/l) αλλά και τον Αύγουστο. Η ακραία τιμή που εμφανίζεται τον Σεπτέμβριο του 2012 προκύπτει μόλις από 4 μετρήσεις από τις Ε.Ε.Λ. Αιγίου και Θάσου και κατ'επέκταση δεν θεωρούνται αξιόπιστες καθώς ενδεχομένως να οφείλονται σε σφάλμα του προσδιορισμού της συγκέντρωσης TN από την Ε.Ε.Λ. Θάσου που έχει αναφέρει πολύ υψηλές τιμές (228 και 560 mg/l). Τους υπόλοιπους μήνες παρατηρούνται μικρότερες διακυμάνσεις και μετρήσεις αρκετά χαμηλότερες (μεταξύ 50 και 80 mg/l).

- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν ως προς τη συγκέντρωση του $TN_{\text{εισόδου}}$ παρουσιάζουν πολύ μικρή διακύμανση κατά τη διάρκεια του έτους χωρίς να οδηγούν σε συμπέρασμα για τη μεταβολή της συγκέντρωσης TN ανά μήνα.



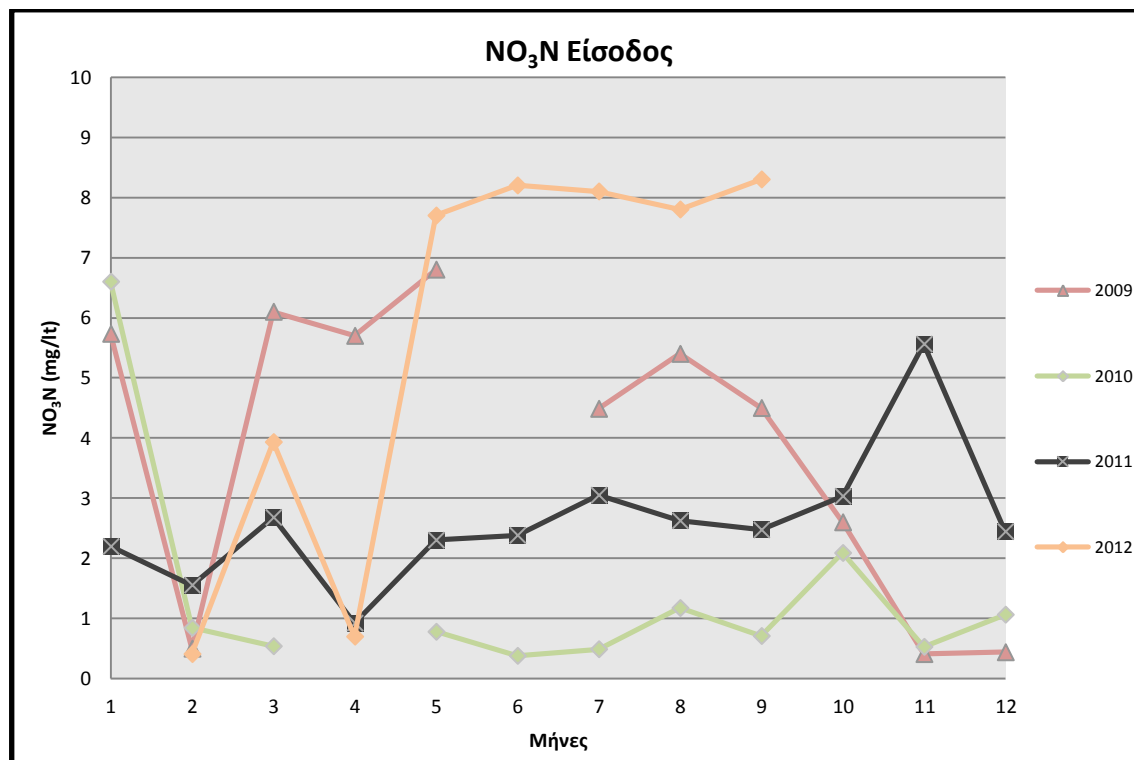
Γράφημα 5.97: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης NH_4 εισόδου από το έτος 2009 έως το 2012.

Όπως ειπώθηκε και παραπάνω, στα ανεπεξέργαστα λύματα (είσοδος Ε.Ε.Λ.) το ολικό άζωτο σχεδόν στο σύνολό του είναι αμμωνιακό αφού και το οργανικό άζωτο μετατρέπεται σε αμμωνιακό. Κατά συνέπεια τυπική τιμή για τη συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου $\text{NH}_4\text{-N}_{\text{είσοδου}}$ θεωρούνται τα 40 mg/Lt. Αναμένεται επομένως και η χρονική μεταβολή της συγκέντρωσης του αμμωνιακού αζώτου να ομοιάζει με αυτή της συγκέντρωσης του ολικού αζώτου. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Επαναλαμβάνεται ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από την Ε.Ε.Λ. Αρμένων (και μάλιστα μόνο για την παράμετρο COD) κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Λ. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως.
- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις όσον αφορά στη συγκέντρωση του αμμωνιακού αζώτου $\text{NH}_4\text{-N}_{\text{είσοδου}}$ για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 36 mg/Lt και 94 mg/Lt. Καθίσταται σαφές από το παραπάνω διάγραμμα ότι η πλειοψηφία των συγκεντρώσεων NH_4N στην είσοδο λαμβάνει τιμές μεταξύ 40 και 65 mg/Lt, οι οποίες και κρίνονται λογικές καθώς βρίσκονται στο ίδιο φάσμα με το TN.
- Δίνεται έμφαση στο γεγονός ότι πολλές από τις Ε.Ε.Λ. δεν έχουν αναφέρει μετρήσεις για τη συγκέντρωση του αμμωνιακού και πολλές από αυτές είναι και «μεγάλες», όπως για παράδειγμα η Ε.Ε.Λ. Θεσσαλονίκης και Πάτρας.
- Για το έτος 2009, αιχμή εμφανίζεται για το NH_4N , το μήνα Αύγουστο και οι υπόλοιπες συγκεντρώσεις παρουσιάζουν σχετικά μικρές διαφοροποιήσεις μεταξύ τους αν και κινούνται σε υψηλά επίπεδα (κοντά στα 65 mg/Lt). Για το 2010, η μέγιστη μέση συγκέντρωση NH_4N αντιστοιχεί στο μήνα Δεκέμβριο (52 mg/Lt) ενώ οι υπόλοιποι μήνες έχουν σχεδόν σταθερή τιμή και περίπου ίση με 40 mg/Lt. Για το 2011 παρατηρείται ελάχιστη διακύμανση της συγκέντρωσης αμμωνιακού αζώτου κατά τη διάρκεια του έτους. Κυμαίνεται μεταξύ 42 και 53 mg/Lt. Πρόκειται για το πιο ενδεικτικό έτος καθώς, έχουμε το μεγαλύτερο δείγμα συγκριτικά με τα υπόλοιπα. Για το 2012 έχουν αναφερθεί μετρήσεις μέχρι και το μήνα Σεπτέμβριο και έντονες αιχμές εντοπίζονται το Μάιο, τον Ιούλιο και το Σεπτέμβριο. Οι εξής συγκεντρώσεις είναι πολύ υψηλές και προέρχονται στο σύνολό τους από «μικρές» Ε.Ε.Λ. και μάλιστα από μικρό δείγμα γεγονός που αυξάνει την

πιθανότητα σφάλματος. Τους υπόλοιπους μήνες παρατηρούνται μικρότερες διακυμάνσεις και αν και πάλι οι υπολογισθείσες συγκεντρώσεις θεωρούνται υψηλές.

- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν για τη συγκέντρωση του $\text{NH}_4\text{N}_{\text{εισόδου}}$ παρουσιάζουν πολύ μικρή μηνιαία διακύμανση χωρίς να οδηγούν σε συμπέρασμα για τη μεταβολή της με βάση τη διαφορά θερμοκρασίας που υπάρχει .



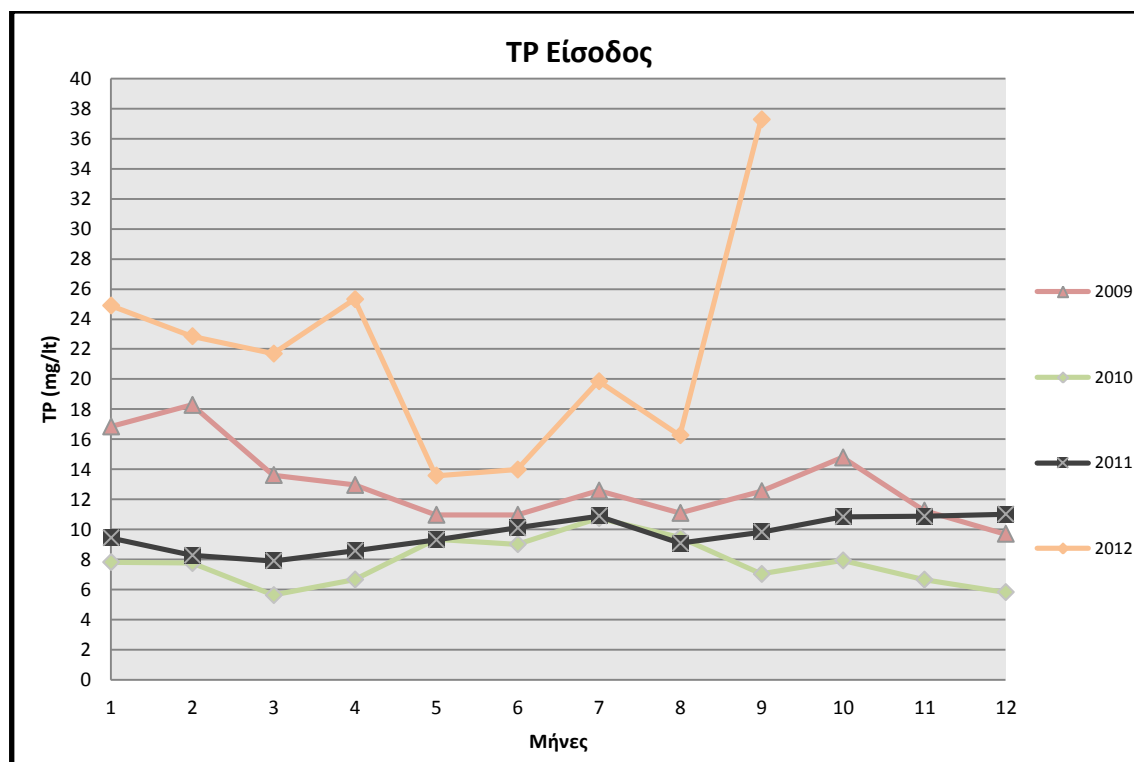
Γράφημα 5.98: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης NO_3 εισόδου από το έτος 2009 έως το 2012.

Εφόσον το ολικό άζωτο σχεδόν στο σύνολό του είναι αμμωνιακό, η συγκέντρωση νιτρικού αζώτου $\text{NO}_3\text{-N}_{\text{εισόδου}}$ αναμένεται σχεδόν αμελητέα, δηλαδή 1-2 mg/l. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Επαναλαμβάνεται ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από την Ε.Ε.Λ. Αρμένων (και μάλιστα μόνο για την παράμετρο COD) κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Λ. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να

είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως.

- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις όσον αφορά στη συγκέντρωση του ολικού αζώτου TN για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 0,3 mg/lit και 8,3 mg/lit. Καθίσταται σαφές από το παραπάνω διάγραμμα ότι η πλειοψηφία των συγκεντρώσεων NH_4N στην είσοδο λαμβάνει τιμές κοντά στα 2 mg/lit, οι οποίες και κρίνονται λογικές.
- Τονίζεται ότι οι περισσότερες από τις Ε.Ε.Λ. δεν έχουν αναφέρει μετρήσεις για τη συγκέντρωση του νιτρικού αζώτου και πολλές από αυτές είναι και «μεγάλες», όπως για παράδειγμα η Ε.Ε.Λ. Θεσσαλονίκης και Πάτρας.
- Για το έτος 2009, αιχμή εμφανίζεται για το NO_3N , τους μήνες Μάρτιο και Μάιο ενώ και για τους υπόλοιπους μήνες, με εξαίρεση τους Οκτώβριο, Νοέμβριο, Δεκέμβριο και Φεβρουάριο, έχουν καταγραφεί αρκετά υψηλές συγκεντρώσεις (>4 mg/lit). Για τον Ιούνιο δεν υπάρχουν αναφερθείσες μετρήσεις. Για το 2010, οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις NO_3N έχουν υπολογιστεί πολύ χαμηλές, μικρότερες από 2 mg/lit με εξαίρεση το μήνα Ιανουάριο όπου παρατηρείται αιχμή, ενώ για το μήνα Απρίλιο δεν υπάρχουν καταγεγραμμένες μετρήσεις. Για το 2011 παρατηρείται μικρή διακύμανση της συγκέντρωσης νιτρικού αζώτου κατά τη διάρκεια του έτους αφού λαμβάνει τιμές μεταξύ 1 και 3 mg/lit. Λίγο μεγαλύτερη τιμή προέκυψε κατά το Νοέμβριο. Για το 2012 έχουν αναφερθεί μετρήσεις μέχρι και το μήνα Σεπτέμβριο και παρατηρούνται πολύ υψηλές τιμές για τη συγκέντρωση του NO_3N για όλους του καλοκαιρινούς μήνες. Το δείγμα για το έτος 2012 είναι εξαιρετικά μικρό και κατ'επέκταση δεν θεωρείται αντιπροσωπευτικό αφού για όλους τους μήνες υπάρχουν μόλις μία ή δύο μετρήσεις.
- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν για τη συγκέντρωση του $\text{NO}_3\text{N}_{\text{είσοδου}}$ παρουσιάζουν μικρή μηνιαία διακύμανση και το δείγμα δεν είναι αντιπροσωπευτικό για όλα τα έτη. Έτσι, και ως προς αυτή την παράμετρο δεν είναι δυνατό να εξαχθεί συμπέρασμα για τη μεταβολή της κατά τη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους.



Γράφημα 5.99: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης TP εισόδου από το έτος 2003 έως το 2012.

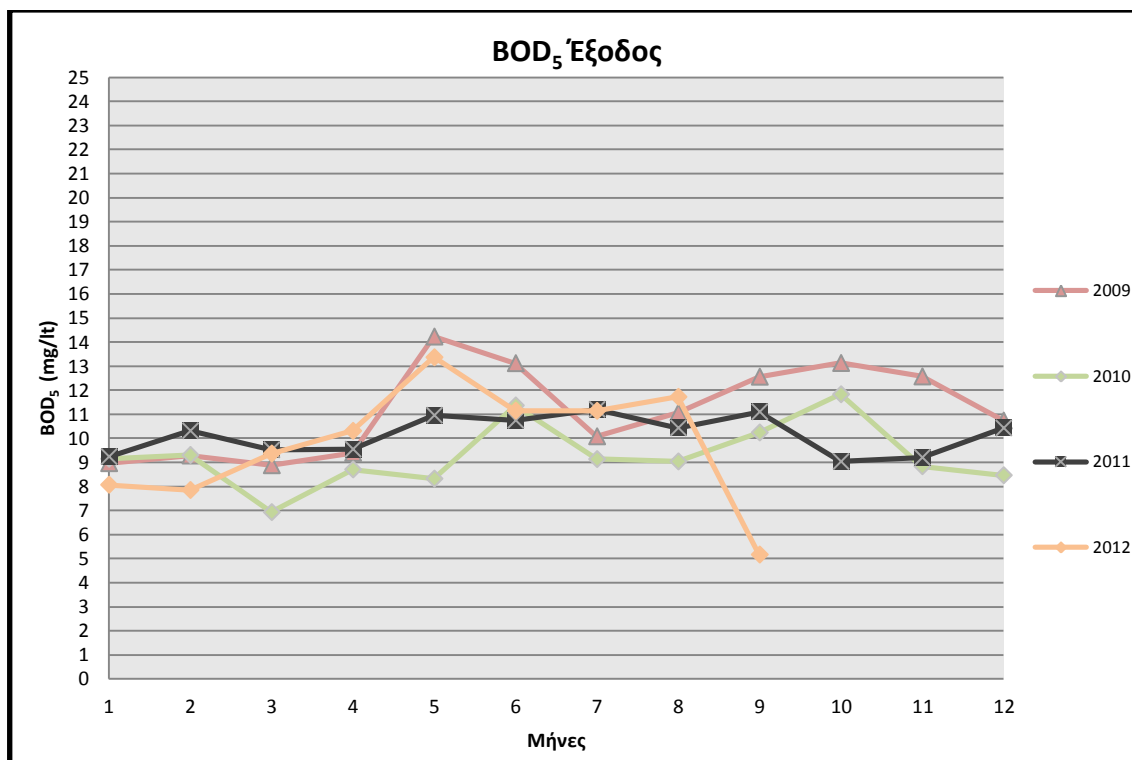
Θεωρείται τυπική τιμή για τη συγκέντρωση ολικού φωσφόρου $TP_{\text{εισόδου}}$ στα ανεπεξέργαστα λύματα ίση με 10 mg/l (ή λιγότερο). Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Σημειώνεται και πάλι ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από την Ε.Ε.Λ. Αρμένων (και μάλιστα μόνο για την παράμετρο COD) κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Λ. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως.
- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις όσον αφορά στη συγκέντρωση του ολικού φωσφόρου TP για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 5 mg/l και 37 mg/l. Στο παραπάνω διάγραμμα η πλειοψηφία των συγκεντρώσεων TP λαμβάνει τιμές μεταξύ 6 και 14 mg/l, οι οποίες και κρίνονται λογικές.

- Για το έτος 2009, αιχμή εμφανίζεται για το TP, τους μήνες Φεβρουάριο και Ιανουάριο ενώ τους υπόλοιπους μήνες η συγκέντρωση ολικού φωσφόρου υπολογίστηκε μεταξύ 9 και 14 mg/l. Για το 2010, οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις TP λαμβάνουν στο σύνολό τους τιμές μεταξύ 6 και 10 mg/l, που θεωρούνται απόλυτα λογικές. Παρομοίως και για το 2011, κατά το οποίο η συγκέντρωση είναι σχεδόν σταθερή και ίση με 8-10 mg/l. Δεν ισχύει όμως το ίδιο για το 2012 κατά το οποίο καταγράφεται η ακραία τιμή (37 mg/l) το μήνα Σεπτέμβριο, ενώ και όλο το Χειμώνα παρατηρούνται πολύ αυξημένες συγκεντρώσεις.
- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν ως προς τη συγκέντρωση του TP_{εισοόδου} παρουσιάζουν μικρή διακύμανση για τα έτη 2009-11 κατά τη διάρκεια του κάθε ημερολογιακού έτους χωρίς να οδηγούν σε συμπέρασμα για τη μεταβολή της συγκέντρωσης TP ανά μήνα και εποχή.

Χρονική Μεταβολή όλων των παραμέτρων για την Έξοδο

Όσον αφορά στην έξοδο των Ε.Ε.Λ., καθώς τα καθορισμένα από την Οδηγία όρια δεν λαμβάνουν υπόψιν τον παράγοντα χρόνο, αναμένεται να μην υπάρχουν διαφοροποιήσεις κατά τη διάρκεια του κάθε ημερολογιακού έτους.

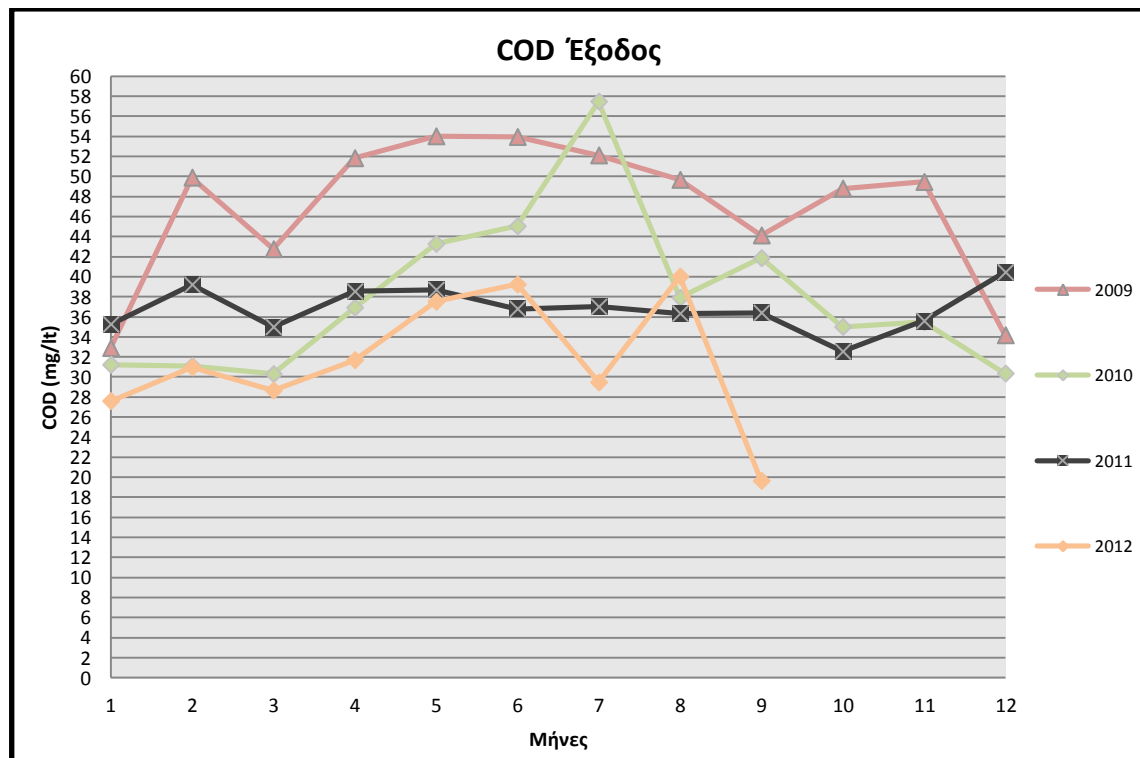


Γράφημα 5.100: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης BOD₅ εξόδου από το έτος 2009 έως το 2012.

Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Αρχικά, σημειώνεται ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από την Ε.Ε.Λ. Αρμένων κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Λ. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως όπως έγινε και για την είσοδο των Ε.Ε.Λ..

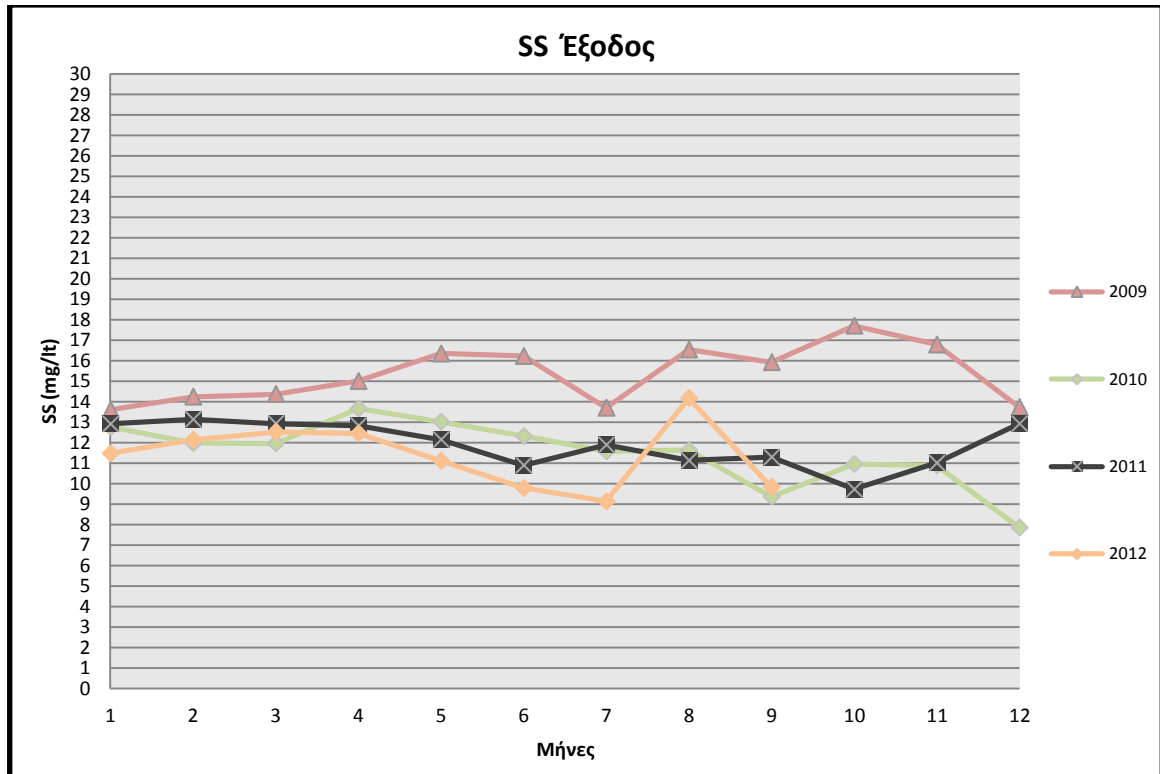
- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις BOD για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 5 mg/lit και 14 mg/lit. Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για το BOD_{εξόδου} είναι τα 25 mg/lit (για το 95% των δειγμάτων όπως εξηγήθηκε παραπάνω), επομένως οι υπολογισθείσες μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις είναι στο σύνολό τους εντός ορίων.
- Για το έτος 2009, αιχμές εμφανίζονται κατά τους μήνες Μάιο, Ιούνιο και Οκτώβριο, ενώ οι ελάχιστες τιμές, καταγράφηκαν τον Ιανουάριο και το Μάρτιο. Για το 2010, η μέγιστη μέση συγκέντρωση BOD είναι του μήνα Αυγούστου και οι ελάχιστες το Δεκέμβριο και τον Απρίλιο. Για το 2011 οι αιχμές προέκυψαν για τους μήνες Οκτώβριο και Ιούνιο ενώ τους υπόλοιπους μήνες η διακύμανση είναι πολύ μικρή (μεταξύ 9 και 11 mg/lit). Για το 2012 έχουν αναφερθεί μετρήσεις μέχρι και το μήνα Σεπτέμβριο και αιχμές εμφανίζονται τους μήνες Αύγουστο και Μάιο, ενώ το Σεπτέμβριο υπολογίστηκε η ελάχιστη τιμή όλων των υπό εξέταση ετών. Τους υπόλοιπους μήνες παρατηρούνται μικρές διακυμάνσεις.
- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν ως προς τη συγκέντρωση του BOD_{εξόδου} κατά τα ημερολογιακά έτη 2009-12, παρουσιάζουν μικρή διακύμανση μεταξύ τους και δεν μπορεί να εξαχθεί κανένα συμπέρασμα για τη διαφοροποίησή τους ανάλογα με τις εποχές ή και τους μήνες, όπως αναμενόταν.



Γράφημα 5.101: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης COD εξόδου από το έτος 2003 έως το 2012.

Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Αρχικά, σημειώνεται ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από την Ε.Ε.Λ. Αρμένων κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Λ. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως όπως έγινε και για την είσοδο των Ε.Ε.Λ..
- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις COD για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 20 mg/lit και 58 mg/lit. Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για το COD_{εξόδου} είναι τα 125 mg/lit (για το 95% των δειγμάτων όπως εξηγήθηκε παραπάνω), επομένως οι υπολογισθείσες μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις είναι στο σύνολό τους εντός ορίων.
- Για το έτος 2009, οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις εμφανίζονται κατά τους μήνες του Καλοκαιριού, ενώ οι ελάχιστες τιμές, καταγράφηκαν τον Ιανουάριο και το Δεκέμβριο. Για το 2010, αιχμή παρατηρείται τον Ιούλιο και κατά τη διάρκεια όλου του Χειμώνα οι μέσες συγκεντρώσεις COD είναι μικρότερες από αυτές του Καλοκαιριού. Για το 2011 όλες οι συγκεντρώσεις υπολογίστηκαν περίπου ίδιες (35-40 mg/lit) κατά τη διάρκεια του έτους. Για το 2012 έχουν αναφερθεί μετρήσεις μέχρι και το μήνα Σεπτέμβριο και αιχμές εμφανίζονται τους μήνες Αύγουστο, Ιούνιο και Μάιο, ενώ όπως και για τη μέση μηνιαία συγκέντρωση BOD, το Σεπτέμβριο υπολογίστηκε η ελάχιστη τιμή όλων των υπό εξέταση ετών. Τους υπόλοιπους μήνες παρατηρούνται μικρές διακυμάνσεις.
- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν ως προς τη συγκέντρωση του COD_{εξόδου} κατά τα ημερολογιακά έτη 2009-12, παρουσιάζουν μικρή διακύμανση μεταξύ τους και δεν μπορεί να εξαχθεί κανένα συμπέρασμα για τη διαφοροποίησή τους ανάλογα με τις εποχές ή και τους μήνες, όπως αναμενόταν.

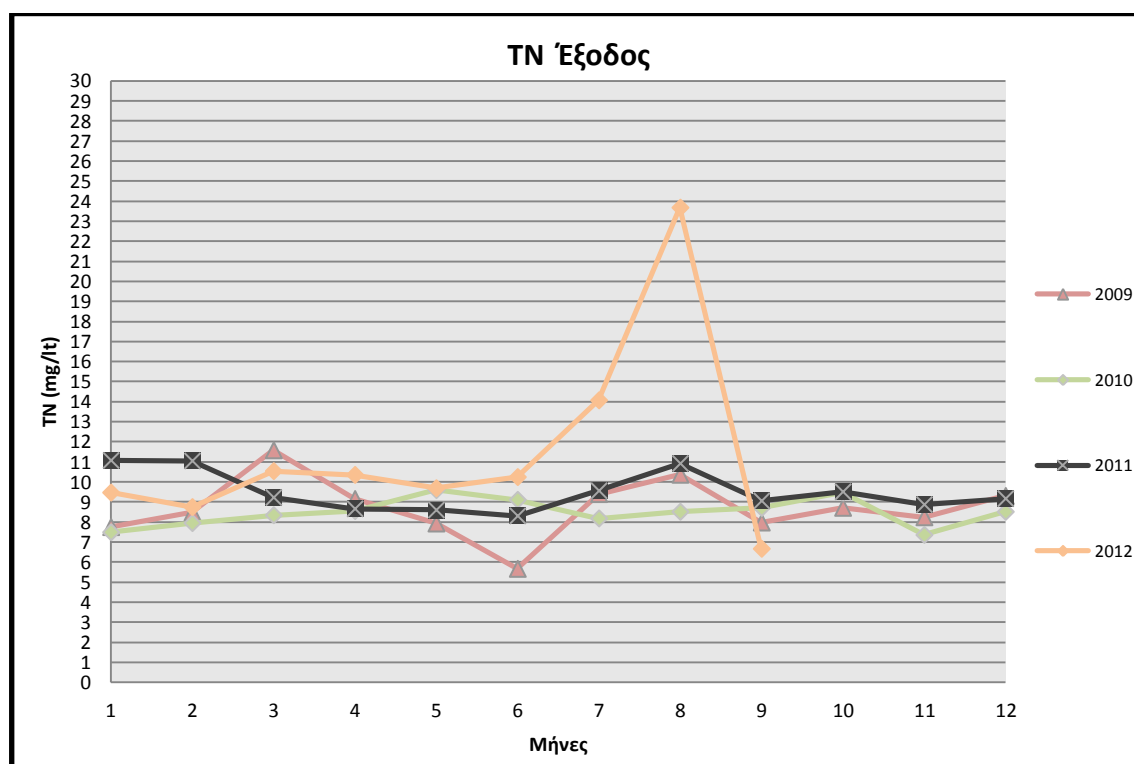


Γράφημα 5.102: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης SS εξόδου από το έτος 2003 έως το 2012.

Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για τα $SS_{\text{εξόδου}}$ είναι τα 35 mg/l για οικισμούς άνω των 10000 ι.π. και τα 60 mg/l για οικισμούς μεταξύ 2000 και 10000 ι.π.. Εφόσον στη δεδομένη προσέγγιση, εξετάζονται όλοι οι οικισμοί, μικροί και μεγάλοι, ορισμένες υψηλές τιμές θα μπορούσαν να οφείλονται στην ύπαρξη περισσότερων μετρήσεων από Ε.Ε.Λ. που εξυπηρετούν μικρούς οικισμούς. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Αρχικά, σημειώνεται ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από την Ε.Ε.Λ. Αρμένων κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Λ. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως όπως έγινε και για την είσοδο των Ε.Ε.Λ..

- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις SS για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 8 mg/lit και 18 mg/lit. Επομένως, οι υπολογισθείσες μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις είναι στο σύνολό τους εντός ορίων.
- Για το έτος 2009, αιχμή εμφανίζεται τον Οκτώβριο ενώ τους υπόλοιπους μήνες παρατηρούνται μικρές διαφοροποιήσεις. Για το 2010, τους καλοκαιρινούς μήνες οι μέσες συγκεντρώσεις SS προέκυψαν ελαφρώς υψηλότερες από τις αντίστοιχες του Χειμώνα. Για το 2011 όλες οι συγκεντρώσεις υπολογίστηκαν περίπου ίδιες (10-13 mg/lit). Για το 2012 έχουν αναφερθεί μετρήσεις μέχρι και το μήνα Σεπτέμβριο και αιχμή εμφανίζεται τον Αύγουστο, ενώ τους Ιούλιο και Ιούνιο υπολογίστηκαν οι ελάχιστες τιμές όλων των υπό εξέταση ετών. Τους υπόλοιπους μήνες παρατηρούνται μικρές διακυμάνσεις.
- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν ως προς τη συγκέντρωση του $SS_{εξόδου}$ κατά τα ημερολογιακά έτη 2009-12, παρουσιάζουν μικρή διακύμανση μεταξύ τους και δεν μπορεί να εξαχθεί κανένα συμπέρασμα για τη διαφοροποίησή τους ανάλογα με τις εποχές ή και τους μήνες, όπως αναμενόταν.



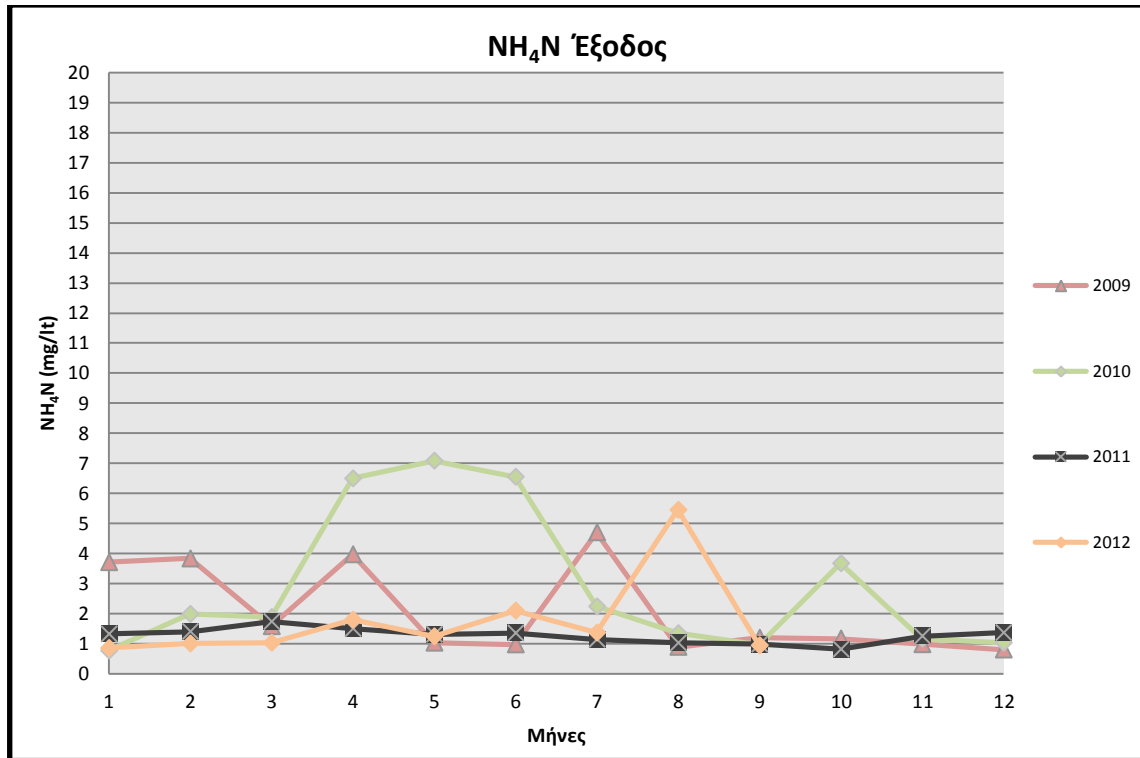
Γράφημα 5.103: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης TN εξόδου από το έτος 2009 έως το 2012.

Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για το $TN_{εξόδου}$ είναι τα 15 mg/lit , για οικισμούς μεταξύ 10000 και 100000 ι.π. και τα 10 mg/lit, για οικισμούς άνω των 100000 ι.π., για τους ευαίσθητους

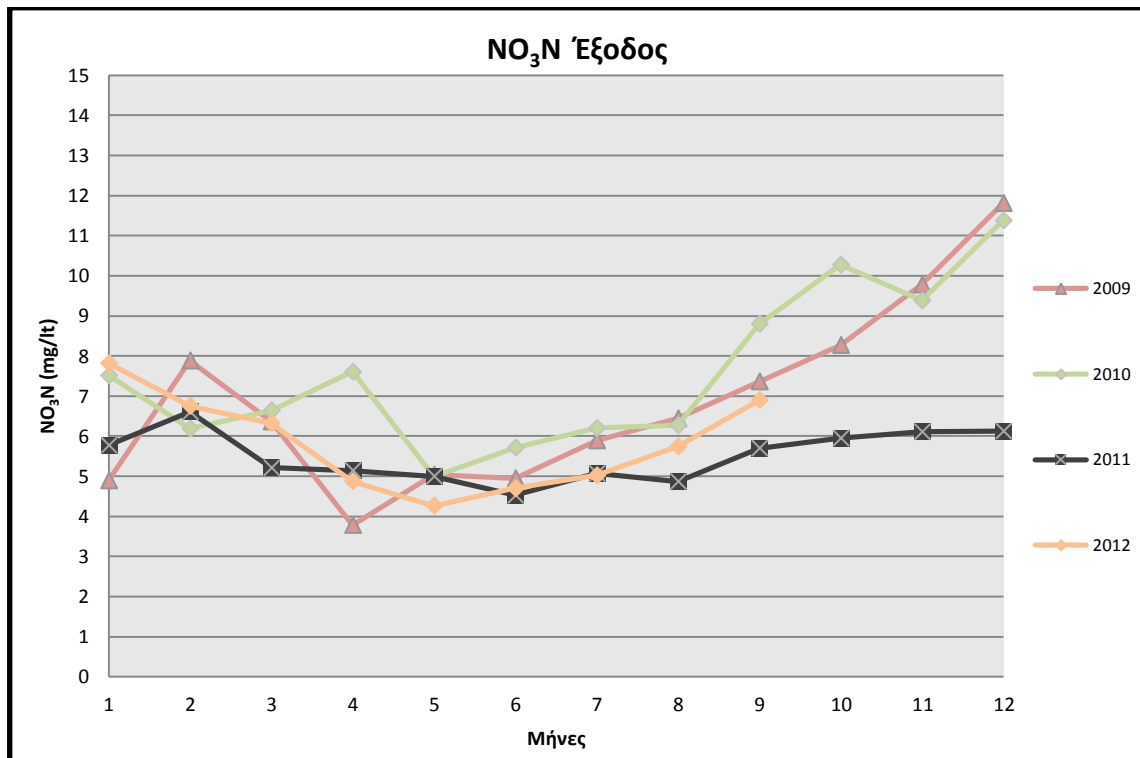
αποδέκτες. Οι Ε.Ε.Λ. που απορρίπτουν σε κανονικούς αποδέκτες καθώς και αυτές που εξυπηρετούν «μικρούς» οικισμούς διέπονται από περιβαλλοντικούς όρους λιγότερο αυστηρούς. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Αρχικά, σημειώνεται ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από την Ε.Ε.Λ. Αρμένων κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Λ. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως όπως έγινε και για την είσοδο των Ε.Ε.Λ..
- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις TN για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 5 mg/Lt και 24 mg/Lt. Η πλειοψηφία των μετρήσεων βρίσκεται 7 και 12 mg/Lt όπως φαίνεται στο διάγραμμα με εξαίρεση τη συγκέντρωση του Αυγούστου 2012.
- Για το έτος 2009, μικρές αιχμές εμφανίζονται το Μάρτιο και τον Αύγουστο ενώ τους υπόλοιπους μήνες παρατηρούνται μικρές διαφοροποιήσεις. Για το 2010 και το 2011, όλες οι συγκεντρώσεις υπολογίστηκαν περίπου ίδιες (7-11 mg/Lt), με ελάχιστες αυξομειώσεις. Για το 2012 έχουν αναφερθεί μετρήσεις μέχρι και το μήνα Σεπτέμβριο και έντονη αιχμή εμφανίζεται τον Αύγουστο, οι οποία όμως προέρχεται από μικρό αριθμό μετρήσεων και από Ε.Ε.Λ. που απορρίπτουν σε κανονικό αποδέκτη και εξυπηρετούν μικρούς οικισμούς. Επομένως, αν και εκτός ορίων της Οδηγίας, δεν είναι απαραίτητως εσφαλμένη εκτίμηση. Τους υπόλοιπους μήνες παρατηρούνται μικρές διακυμάνσεις και εντός ορίων συγκεντρώσεις.
- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν ως προς τη συγκέντρωση του $TN_{\text{εξόδου}}$ κατά τα ημερολογιακά έτη 2009-12, παρουσιάζουν μικρή διακύμανση μεταξύ τους και δεν μπορεί να εξαχθεί κανένα συμπέρασμα για τη διαφοροποίησή τους ανάλογα με τις εποχές ή και τους μήνες, όπως αναμενόταν.

Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις NH_4N θα σχολιαστούν παράλληλα με τις μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις NO_3N αφού δεν υπάρχει καθορισμένο όριο για την κάθε παράμετρο χωριστά μιας και υπερκαλύπτονται από τον περιορισμό για το ολικό άζωτο όπως ορίστηκε άνωθεν.



Γράφημα 5.104: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης NH₄ εξόδου από το έτος 2003 έως το 2012.



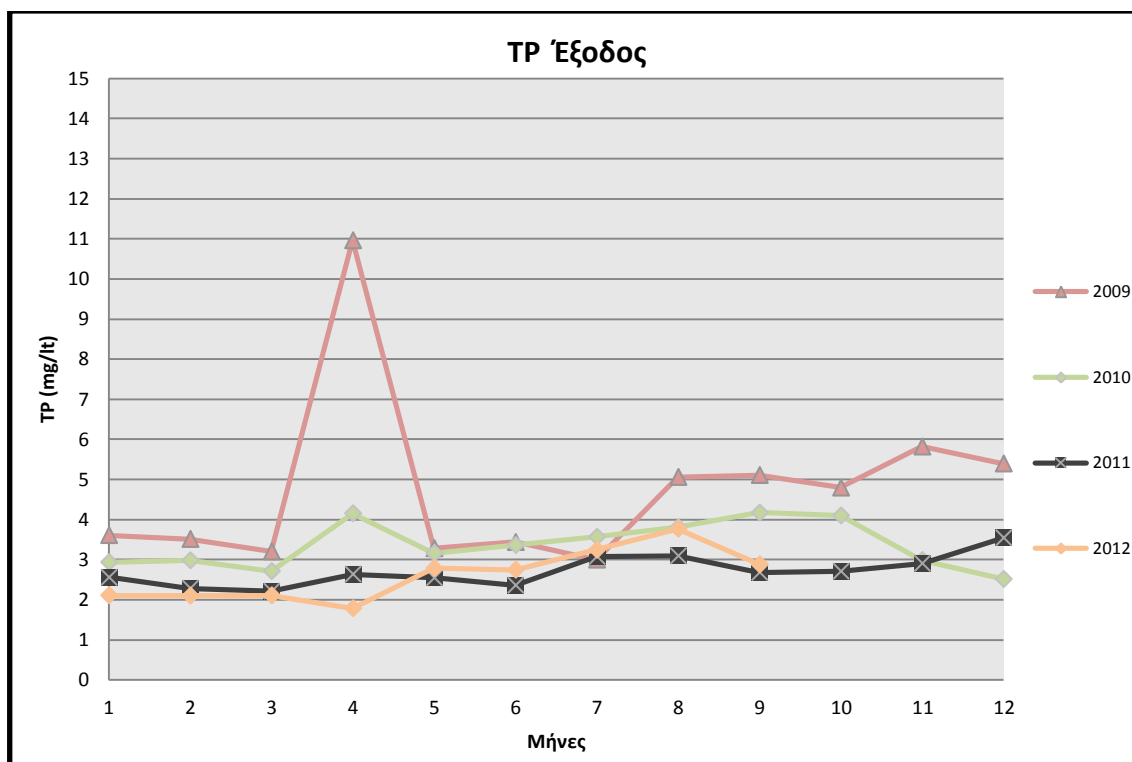
Γράφημα 5.105: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης NO₃ εξόδου από το έτος 2009 έως το 2012.

Από τα παραπάνω διαγράμματα προκύπτουν τα εξής:

- Αρχικά, σημειώνεται ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από την Ε.Ε.Λ. Αρμένων κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Λ. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως όπως έγινε και για την είσοδο των Ε.Ε.Λ..
- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις NH_4N για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 0,8 mg/lit και 7 mg/lit. Η πλειοψηφία των μετρήσεων λαμβάνει πολύ χαμηλές τιμές όπως αναμένεται λόγω της νιτροποίησης, όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Όσον αφορά στις μεγαλύτερες τιμές πρέπει να συνεξεταστούν αθροιστικά με τις αντίστοιχες συγκεντρώσεις NO_3N προκειμένου να εξαχθεί συμπέρασμα και για το αν καλύπτουν τους περιορισμούς αλλά και για τη χρονική τους μεταβολή.
- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις NO_3N για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 3,5 mg/lit και 11,5 mg/lit. Η πλειοψηφία των μετρήσεων λαμβάνει χαμηλές τιμές, μεταξύ 4 και 8 mg/lit όπως αναμένεται λόγω της διεργασίας της νιτροποίησης κατά την οποία τα αμμωνιακά μετατρέπονται σε νιτρικά, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα.
- Για το έτος 2009, τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Απρίλιο και Ιούλιο υπολογίστηκαν υψηλές σχετικά μέσες συγκεντρώσεις NH_4N (4-5 mg/lit) ενώ οι αντίστοιχες μέσες συγκεντρώσεις NO_3N , υπολογίστηκαν σε λογικές τιμές, μεταξύ 5 και 8 mg/lit, με εξαίρεση τον Απρίλιο όπου κατεγράφη η χαμηλότερη συγκέντρωση νιτρικών όλων των υπό εξέταση ετών (3,8 mg/lit). Τους υπόλοιπους μήνες η συγκέντρωση NH_4N λαμβάνει πολύ χαμηλές τιμές (κοντά στο 1 mg/lit) και η συγκέντρωση NO_3N είναι πιο υψηλή (>6 mg/lit) με υψηλότερη τιμή αυτή του Δεκεμβρίου (11,8 mg/lit). Λαμβάνοντας υπόψιν και το οργανικό άζωτο, το οποίο εκτιμάται περίπου 1,5 mg/lit, το ολικό άζωτο προκύπτει για όλους τους μήνες του 2009 εντός ορίων, επιβεβαιώνοντας το διάγραμμα 5.103 παραπάνω.
- Για το έτος 2010, για τους μήνες Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο υπολογίστηκαν υψηλές μέσες συγκεντρώσεις NH_4N (6,5-7 mg/lit) ενώ οι αντίστοιχες μέσες συγκεντρώσεις NO_3N , υπολογίστηκαν σε λογικές τιμές, μεταξύ 5 και 7,6 mg/lit. Τους υπόλοιπους μήνες η συγκέντρωση NH_4N λαμβάνει πολύ χαμηλές τιμές (1-2 mg/lit) και η συγκέντρωση NO_3N

είναι πιο υψηλή (> 7mg/l) με υψηλότερη τιμή αυτή του Δεκεμβρίου (11,4 mg/l). Και πάλι θεωρώντας το οργανικό άζωτο περίπου 1,5 mg/l, το ολικό άζωτο προκύπτει για όλους τους μήνες του 2010 εντός ορίων, επιβεβαιώνοντας το διάγραμμα 5.103 παραπάνω.

- Για το έτος 2011, οι μέσες συγκεντρώσεις NH_4N κυμαίνονται μεταξύ 1 και 2 mg/l, δηλαδή έχουν σχεδόν σταθερή τιμή. Παρομοίως και οι μέσες συγκεντρώσεις NO_3N , υπολογίστηκαν στο σύνολό τους σε λογικές τιμές, μεταξύ 4,5 και 6,8 mg/l, δηλαδή πολύ μικρή διακύμανση. Για το οργανικό άζωτο περίπου 1,5 mg/l, το ολικό άζωτο προκύπτει για όλους τους μήνες του 2011 εντός ορίων, επιβεβαιώνοντας το διάγραμμα 5.103 παραπάνω. Υπενθυμίζεται ότι το 2011 θεωρείται το πιο αντιπροσωπευτικό έτος, μιας και πρόκειται για το έτος με τις περισσότερες αναφερθείσες μετρήσεις.
- Για το 2012 έχουν αναφερθεί μετρήσεις μέχρι και το μήνα Σεπτέμβριο. Τόσο οι συγκεντρώσεις NH_4N όσο και οι συγκεντρώσεις NO_3N λαμβάνουν λογικές τιμές για όλους τους μήνες, δηλαδή $[\text{NH}_4\text{N}] = 1\text{-}2$ mg/l και $[\text{NO}_3\text{N}] = 4,2\text{-}8$ mg/l, με εξαίρεση τον Αύγουστο όπου η συγκέντρωση NH_4N παρουσιάζει αιχμή (5,4 mg/l) και η αντίστοιχη συγκέντρωση NO_3N είναι 5,8 mg/l. Θεωρώντας τη συγκέντρωση οργανικού αζώτου περίπου 1,5 mg/l, το ολικό άζωτο προκύπτει για όλους τους μήνες του 2012 εντός ορίων. Μέσω αθροίσματος, η εκτιμώμενη συγκέντρωση TN για τον Αύγουστο 2012 προέκυψε πολύ μικρότερη από την αντίστοιχη μέση συγκέντρωση που φαίνεται στο διάγραμμα 5.103 παραπάνω. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι δεν έχουν αναφέρει όλες οι Ε.Ε.Λ. μετρήσεις και για τις τρεις παραμέτρους.
- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν ως προς τις μέσες συγκεντρώσεις NH_4N και NO_3N κατά τα ημερολογιακά έτη 2009-12, παρουσιάζουν μικρή διακύμανση μεταξύ τους με λίγο μεγαλύτερες συγκεντρώσεις NO_3N τους χειμερινούς μήνες. Παρ'όλαυτά δεν καθίσταται δυνατό να εξαχθεί κανένα συμπέρασμα για τη διαφοροποίησή τους ανάλογα με τις εποχές ή και τους μήνες.



Γράφημα 5.106: Χρονική μεταβολή (μηνιαία) της συγκέντρωσης TP εξόδου από το έτος 2009 έως το 2012.

Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για το TP_{εξόδου} είναι τα 2 mg/l , για οικισμούς μεταξύ 10000 και 100000 ι.π. και το 1 mg/l, για οικισμούς άνω των 100000 ι.π., για τους ευαίσθητους αποδέκτες. Οι Ε.Ε.Λ. που απορρίπτουν σε κανονικούς αποδέκτες καθώς και αυτές που εξυπηρετούν «μικρούς» οικισμούς διέπονται από περιβαλλοντικούς όρους λιγότερο αυστηρούς. Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτουν τα εξής:

- Αρχικά, σημειώνεται ότι για τα έτη 2003 έως 2008 οι αναφερθείσες μετρήσεις προέρχονται μόνο από την Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας με εξαίρεση 10 μετρήσεις από την Ε.Ε.Λ. Αρμένων κατά το 2006 και 1 από την Ε.Ε.Λ. Ελασσόνας για το 2008. Μιας και η Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, όπως έχει αναλυθεί παραπάνω, δεν αποτελεί τυπικό παράδειγμα εγκατάστασης αφού έχει αναφέρει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για όλες σχεδόν τις παραμέτρους (και μάλιστα εκτός ορίων στις περισσότερες περιπτώσεις), οι μέσες μηνιαίες τιμές για τα εξής έτη δεν αναμένονται να είναι αντιπροσωπευτικές. Κατά συνέπεια, πρόκειται να επικεντρωθούμε στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα έτη 2009 έως 2012 κυρίως όπως έγινε και για την είσοδο των Ε.Ε.Λ..
- Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις TP για τα έτη 2009-2012 κυμαίνονται μεταξύ 1,8 mg/l και 11 mg/l. Λαμβάνοντας υπόψιν ότι η πλειοψηφία των Ε.Ε.Λ. απορρίπτει σε κανονικό αποδέκτη ή και ευαίσθητο αλλά χωρίς τον περιορισμό για το φώσφορο (αποδέκτης

παράκτια ύδατα όπως οι Ε.Ε.Λ.Ψυττάλειας και Θεσσαλονίκης), δεν θα θεωρηθεί σαν όριο για τη συγκέντρωση P, τα 2 mg/l.

- Για το έτος 2009, υψηλές μέσες συγκεντρώσεις εμφανίζονται για τους μήνες Αύγουστο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο, Νοέμβριο, Δεκέμβριο και Απρίλιο οι οποίες οφείλονται στις Ε.Ε.Λ. Νέας Καλλικράτειας, Σκιάθου, Χρυσούπολης και Ίου, καμία από τις οποίες δεν διαθέτει σε ευαίσθητο αποδέκτη. Πρόκειται και για τις Ε.Ε.Λ. που, αν και εξυπηρετούν «μικρούς» σχετικά οικισμούς, έχουν αναφέρει αθροιστικά την πλειοψηφία των μετρήσεων για τη συγκέντρωση P για το 2009. Για τους υπόλοιπους μήνες παρατηρούνται μικρές διαφοροποιήσεις ($[P] = 3-4 \text{ mg/l}$). Για το 2010, οι συγκεντρώσεις παρουσιάζουν μικρή διακύμανση μεταξύ των μηνών του έτους και κυμαίνονται μεταξύ 2,5-4 mg/l. Ομοίως για το 2011 και το 2012, όλες οι συγκεντρώσεις υπολογίστηκαν περίπου ίδιες (2-3 mg/l), με ελάχιστες αυξομειώσεις και χωρίς να προκύπτει συμπέρασμα για τη μεταβολή τους ανάλογα με την εποχή.
- Συνολικά, οι μέσες τιμές που υπολογίστηκαν ως προς τη συγκέντρωση του $TP_{\text{εξόδου}}$ κατά τα ημερολογιακά έτη 2009-12, παρουσιάζουν μικρή διακύμανση μεταξύ τους και δεν μπορεί να εξαχθεί κανένα συμπέρασμα για τη διαφοροποίησή τους ανάλογα με τις εποχές ή και τους μήνες, όπως και για τις υπόλοιπες παραμέτρους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ Ε.Ε.Λ

Στο πλαίσιο της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας πραγματοποιήθηκε μια ολοκληρωμένη βιβλιογραφική επισκόπηση της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ με έμφαση στα βασικά σημεία της, αλλά και την εναρμόνισή της στην Ελλάδα και τη συναφή Νομοθεσία και παρουσιάστηκαν οι έξι Εκθέσεις Εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, οι οποίες περιγράφουν την πρόοδο της εφαρμογής της UWWTD στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την εξέλιξη στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων συνολικά αλλά και στην Ελλάδα.

Βασικό στόχο της εργασίας αποτέλεσε η αξιολόγηση των στοιχείων που αφορούν στο προφίλ των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) στην Ελλάδα, καθώς και των λειτουργικών γνωρισμάτων τους.

Για τις ανάγκες της εργασίας αξιοποιήθηκαν τα στοιχεία που είναι αναρτημένα στην Εθνική Βάση Δεδομένων της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων του ΥΠΕΚΑ (<http://ypeka.plexscape.com/>) με χρόνο αναφοράς τον Νοέμβριο του 2012. Η επεξεργασία των στοιχείων γίνεται σε δύο επίπεδα. Σε πρώτο επίπεδο, μέσω στατιστικής επεξεργασίας, δημιουργείται το προφίλ των Ε.Ε.Λ. στην Ελλάδα (πληθυσμοί, παρεχόμενη επεξεργασία κτλ.) και στη συνέχεια αξιολογούνται συνολικά τα λειτουργικά δεδομένα από το 2003 έως το 2012.

Τα κύρια συμπεράσματα της εργασίας διαχωρίζονται σε δύο ομάδες σύμφωνα με τα ανωτέρω:

- ❖ Παρά την εμφανή πρόοδο στην εφαρμογή της Οδηγίας στην Ελλάδα, ποσοστό 57% των Ε.Ε.Λ., το οποίο αντιστοιχεί σε 271 οικισμούς, δεν διαθέτει κατασκευασμένη Ε.Ε.Λ. είτε υπάρχει η υποδομή αλλά δεν έχει συνδεθεί στο αποχετευτικό δίκτυο. Επιπλέον, ποσοστό 62%, το οποίο αντιστοιχεί σε 295 οικισμούς, έχει κατασκευασμένο αποχετευτικό δίκτυο σε μικρό ποσοστό (<70%) ενώ εντοπίζονται 279 οικισμοί με ανύπαρκτες υποδομές δικτύων συλλογής. Η εικόνα διαφοροποιείται αισθητά σε όρους πληθυσμού καθώς μόλις το 16% του συνολικού ισοδύναμου πληθυσμού δεν είναι συνδεδεμένο σε δίκτυο αποχέτευσης και το 13% του Μ.Ι.Π. δεν εξυπηρετείται από Ε.Ε.Λ..

- ❖ Ως προς την απομάκρυνση θρεπτικών, επί συνόλου 224 Ε.Ε.Λ., το 46% των Ε.Ε.Λ. πραγματοποιεί απομάκρυνση φωσφόρου (χημική ή/και βιολογική) και το 66% πραγματοποιεί απομάκρυνση αζώτου. Τριτοβάθμια επεξεργασία πραγματοποιεί το 21% των εγκαταστάσεων. Το 79% των Ε.Ε.Λ. έχει αναφέρει να πραγματοποιεί απολύμανση, ενώ η μέθοδος που εφαρμόζεται στη συντριπτική πλειοψηφία των Ε.Ε.Λ. είναι η χλωρίωση.
- ❖ Επί συνόλου 224 Ε.Ε.Λ., μόνο το 12% των Ε.Ε.Λ., ήτοι 28 Ε.Ε.Λ., διαθέτει τα λύματά του σε ευαίσθητους αποδέκτες. Επίσης, η πλειοψηφία των Ε.Ε.Λ. απορρίπτει σε θάλασσα. Σε επίπεδο Υ.Δ., η μέγιστη παροχή εκβάλλει σε θάλασσα και αντιστοιχεί στο Υ.Δ. Αττικής ενώ δεύτερο είναι το Υ.Δ. Κεντρικής Μακεδονίας. Τα μεγαλύτερα ποσοστά παροχών που απορρίπτονται σε ευαίσθητους αποδέκτες αντιστοιχούν στα Υ.Δ. Αττικής και Κεντρικής Μακεδονίας, εξαιτίας των Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας και Θεσσαλονίκης, οι οποίες διαθέτουν στον Έσω Σαρωνικό και στον Κόλπο της Θεσσαλονίκης αντίστοιχα, οι οποίοι έχουν χαρακτηριστεί ως ευαίσθητοι με βάση την Κ.Υ.Α. 48392/939/3-2-2002 (Φ.Ε.Κ. Β' 405/3-4-2002). Ακολουθούν το Υ.Δ. Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, όπου συναντάται και ο μεγαλύτερος αριθμός ευαίσθητων αποδεκτών (7) και 5 από τις Ε.Ε.Λ. του διαμερίσματος διαθέτουν σε ευαίσθητους αποδέκτες αλλά και το Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας. Από τις 28 Ε.Ε.Λ. που απορρίπτουν σε ευαίσθητους αποδέκτες, 6 Ε.Ε.Λ. (21%), δεν απομακρύνουν θρεπτικά. Από αυτές, οι μόνο η Ε.Ε.Λ. Πτολεμαΐδας (αποδέκτης ο ποταμός Σούλου) εξυπηρετεί πληθυσμό μεγαλύτερο από 10000 ι.π. και κατά συνέπεια εμπίπτει στα όρια της Οδηγίας και χρήζει περαιτέρω διερεύνησης καθώς δεν έχει αναφέρει στοιχεία.
- ❖ Το ποσοστό των Ε.Ε.Λ. επί συνόλου 224 Ε.Ε.Λ. το οποίο δέχεται βιομηχανικά απόβλητα εμφανίζεται πολύ μικρό, μόλις 6%, ενώ το 27% δεν έχει αναφέρει στοιχεία. Αντιστοίχως, το 43% των Ε.Ε.Λ. δέχεται βοθρολύματα. Από αυτές το 4% δέχεται βοθρολύματα σε ποσοστό από 50 έως 100% του συνολικού οργανικού εισερχόμενου φορτίου. Οι Ε.Ε.Λ. που δέχονται βιομηχανικά απόβλητα ή / και βοθρολύματα έχουν αυξημένα φορτία εισόδου και κατ' επέκταση απαιτούν πιο εκτεταμένη επεξεργασία.
- ❖ Η πλειοψηφία των Ε.Ε.Λ. υποστηρίζεται από χωριστικό δίκτυο αποχέτευσης. Σε επίπεδο Υ.Δ., οι περισσότερες Ε.Ε.Λ. είναι συνδεδεμένες σε χωριστικά δίκτυα αποχέτευσης σε ποσοστό άνω του 50%.
- ❖ Σε σύνολο 150 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για το εισερχόμενο οργανικό φορτίο, η μέση τιμή του οργανικού φορτίου εισόδου για όλες τις Ε.Ε.Λ. υπολογίστηκε 64,7 gBOD₅/d./κατ., για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., δηλαδή αυτές που εξυπηρετούν πληθυσμό μεγαλύτερο από 10.000 ι.π., 49,5 gBOD₅/d./κατ. και για τις «μικρές», δηλαδή αυτές που εξυπηρετούν πληθυσμό μικρότερο από 10.000 ι.π., 86 gBOD₅/d./κατ. Η μέση τιμή για τις

«μικρές» Ε.Ε.Λ. χαρακτηρίζεται μεγάλη, γεγονός το οποίο θα μπορούσε να οφείλεται είτε στο μεγάλο ποσοστό βοθρολυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων που δέχονται ορισμένες από αυτές, είτε σε λανθασμένα στοιχεία που έχουν αναφέρει για το εισερχόμενο οργανικό φορτίο ή τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό. Συνολικά, για το 44% των Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για το εισερχόμενο οργανικό φορτίο, υπολογίστηκε φορτίο εισόδου εκτός του «λογικού» εύρους (25 και 75 gBOD₅/d./κατ.).

Η μέση τιμή εισερχόμενου οργανικού φορτίου των Ε.Ε.Λ. που υποστηρίζονται από παντοροϊκά δίκτυα διαμορφώνεται στο 55,5 gBOD₅/d./κατ. ενώ για τα χωριστικά δίκτυα είναι 64,3 gBOD₅/d./κατ.. Συμπερασματικά, η παρατηρηθείσα διαφορά δεν είναι σημαντική. Όσον αφορά στις Ε.Ε.Λ. που δέχονται βοθρολύματα σε ποσοστό άνω του 50%, για τις μισές υπολογίστηκε εισερχόμενο οργανικό φορτίο > 75 gBOD₅/d./κατ..

- ❖ Σε σύνολο 102 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για την ημερήσια παροχή εισόδου, η μέση τιμή της ημερήσιας παροχής εισόδου για όλες τις Ε.Ε.Λ. υπολογίστηκε 211,1 lt/d./κατ., για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., 162 lt/d./κατ. και για τις «μικρές» 275,9 lt/d./κατ.. Συνολικά, για το 36 % των Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για την εισερχόμενη ημερήσια παροχή, υπολογίστηκε παροχή εισόδου εκτός του «λογικού» εύρους (50 έως 300 lt/d./κατ.).

Η μέση τιμή της ημερήσιας παροχής εισόδου των Ε.Ε.Λ. που υποστηρίζονται από παντοροϊκά δίκτυα διαμορφώνεται στα 212,7 lt/d./κατ. ενώ για τα χωριστικά δίκτυα είναι 200,3 lt/d./κατ.. Το γεγονός ότι οι μέσες τιμές αλλά και γενικότερα οι δύο αθροιστικές καμπύλες που προέκυψαν με κριτήριο το είδος του δικτύου αποχέτευσης, είναι μεταξύ τους παρόμοιες αποτελεί ένδειξη για το ότι τα χωριστικά δίκτυα της Ελλάδας δεν είναι τελικά περισσότερο αποδοτικά σε σύγκριση με τα παντοροϊκά όπως θα αναμενόταν. Η πιθανότερη εξήγηση για αυτό είναι το γεγονός ότι αποχετεύουν σημαντικό ποσοστό παρασιτικών εισροών.

- ❖ Αναφερόμενοι στην επεξεργασία της ιλύος, η πλειοψηφία των Ε.Ε.Λ. εφαρμόζει πάχυνση ή / και αφυδάτωση, αρκετές συμπεριλαμβάνουν στην επεξεργασία τους και χώνευση, ενώ μόλις 22 Ε.Ε.Λ. πραγματοποιούν και περαιτέρω επεξεργασία, δηλαδή ηλιακή ή θερμική ξήρανση και ασβεστοποίηση. Συγκεκριμένα, θερμική ξήρανση εφαρμόζουν η Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας και η Ε.Ε.Λ. Θεσσαλονίκης, υγειοποίηση με προσθήκη ασβέστη πραγματοποιεί η Ε.Ε.Λ. Κυδωνίας Κρήτης, ηλιακή ξήρανση σε θερμοκήπιο εφαρμόζουν οι Ε.Ε.Λ. Χερσονήσου και Μαλίων, ενώ οι υπόλοιπες διαθέτουν κλίνες ξήρανσης. Σημειώνεται, ότι ενώ 66 Ε.Ε.Λ. έχουν αναφέρει ότι διεξάγουν χώνευση, από αυτές οι 37 συνδυάζουν πρωτοβάθμια καθίζηση με χώνευση και οι υπόλοιπες 29 φαίνεται να πραγματοποιούν χώνευση μόνο χωρίς πρωτοβάθμια επεξεργασία. Η πιθανότερη εξήγηση είναι η παρερμηνεία της χώνευσης με την χωνευμένη ιλύ που παράγεται και στις

περιπτώσεις παρατεταμένου αερισμού (αερόβια χώνευση), χωρίς την ύπαρξη χωνευτή, δηλαδή αναερόβιας χώνευσης. Παράλληλα, 42 Ε.Ε.Λ. έχουν αναφέρει να πραγματοποιούν πρωτοβάθμια καθίζηση χωρίς να συνοδεύεται από χώνευση, οι οποίες αναμένεται να αντιμετωπίζουν σημαντικό πρόβλημα οσμών αλλά και κίνδυνο η λάσπη να γίνει σηπτική καθώς η πρωτοβάθμια ύψς έχει υψηλότερο οργανικό φορτίο από τη δευτεροβάθμια. Ενδεχομένως, να υπάρχει σύγχυση σε ορισμένες από τις παραπάνω περιπτώσεις των εννοιών πρωτοβάθμια επεξεργασία (δηλαδή πρωτοβάθμια καθίζηση) και προεπεξεργασία (μονάδες εσχάρωσης και εξάμμωσης/απολίπανσης).

Όσον αφορά στη διάθεση της ύψς, το 40% διατίθεται σε Χ.Υ.Τ.Α., το 32% υφίσταται θερμική ξήρανση και το 13% διατίθεται στο έδαφος/γεωργία. Το υπόλοιπο 14% διατίθεται για αποκατάσταση χώρων είτε υφίσταται κομποστοποίηση είτε δίδεται σε Αδειοδοτημένο Φορέα Διαχείρισης Ύψς αλλά και διατίθεται σε Χ.Α.Δ.Α..

Σε σύνολο 125 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για την ημερήσια παραγωγή ξηράς ύψς, η μέση τιμή για την ημερήσια παραγωγή ύψς ανά ισοδύναμο κάτοικο για όλες τις Ε.Ε.Λ. υπολογίστηκε 52,1 gDS/d./κατ., για τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., 44,3 gDS/d./κατ. και για τις «μικρές» 65 gDS/d./κατ. Μόλις για ποσοστό 30% των Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία για τη ημερήσια παραγωγή ξηράς ύψς, υπολογίστηκε ημερήσια παραγωγή ύψς ανά ισοδύναμο κάτοικο μεταξύ 30 και 70 gDS/d./κατ., δηλαδή το εύρος που κρίνεται λογικό. Συνολικά, εντοπίζονται σημαντικά σφάλματα όσον αφορά στα αναφερθέντα στοιχεία για την παραγόμενη ύψ. Σημαντικά, αίτια προς αυτή την κατεύθυνση θα μπορούσαν να είναι τόσο το είδος της επεξεργασίας που λαμβάνει χώρα (π.χ. παρατεταμένος αερισμός) όσο και το ποσοστό των στερεών που συχνά «διαφεύγει» με την εκροή. Άλλες πιθανές αιτίες είναι η λανθασμένη μέθοδος μέτρησης της παραγόμενης ύψς αλλά και ασυνέπειες στα πληθυσμιακά δεδομένα που έχουν αναφέρει, μέσω των οποίων έγιναν οι αναγωγές ανά κάτοικο. Χαρακτηριστική περίπτωση αποτελεί η Ψυττάλεια για την οποία υπολογίστηκε ημερήσια παραγωγή ξηράς ύψς 20,5 gDS/d./κατ. εξαιτίας του υπερεκτιμημένου εξυπηρετούμενου πληθυσμού που έχει δηλώσει (έχει αναφέρει εξυπηρετούμενο πληθυσμό 5.400.000 ι.π. ενώ στην πραγματικότητα δεν ξεπερνά τα 3.500.000-4.000.000 ι.π.).

Σε σύνολο 124 Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία και για την ημερήσια παραγωγή ξηράς ύψς και για το οργανικό εισερχόμενο φορτίο, η μέση τιμή του λόγου ξηράς παραγόμενης ποσότητας ύψς προς το εισερχόμενο οργανικό φορτίο προέκυψε ίσος με 1 kgDS/kgBOD για το σύνολο των Ε.Ε.Λ.. Παρά την απολύτως λογική μέση τιμή που υπολογίστηκε, μόλις για το 12% των Ε.Ε.Λ. που παρέχουν στοιχεία και για την παραγωγή ξηράς ύψς και για το οργανικό εισερχόμενο φορτίο, υπολογίστηκε ο λόγος

της παραγωγής ξηράς ύλης προς το εισερχόμενο οργανικό φορτίο μεταξύ 0,8 και 1,2 kgDS/kgBOD, γεγονός που επιβεβαιώνει και το προαναφερθέν συμπέρασμα.

- ❖ Το σκεπτικό της επαναχρησιμοποίησης κατάλληλα επεξεργασμένων αστικών ή βιομηχανικών λυμάτων παρουσιάζει εγγενή οφέλη με κατεύθυνση την εξοικονόμηση υδατικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος. Ωστόσο, το 87,5% των Ε.Ε.Λ. δεν πραγματοποιεί επαναχρησιμοποίηση λυμάτων ενώ μόλις το 2,7%, επαναχρησιμοποιεί σε ποσοστό άνω του 50% της συνολικής παροχής εισόδου τους. Σε επίπεδο Υδατικών Διαμερισμάτων, το μεγαλύτερο ποσοστό επαναχρησιμοποίησης συναντάται στο Υ.Δ. Θράκης παρά το γεγονός ότι δεν είναι ελλειμματικό. Αντιθέτως, τα ελλειμματικά Υ.Δ. Αττικής και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας θα ήταν σκόπιμο να επαναχρησιμοποιούν λύματα σε υψηλότερα ποσοστά ώστε να καλύπτουν μέρος των αναγκών νερού, έστω και για χώρους πρασίνου (αστική επαναχρησιμοποίηση) για την περίπτωση των μεγάλων αστικών κέντρων. Παρομοίως, τα Υ.Δ. Νησιών Αιγαίου και Θεσσαλίας που είναι και τα πλέον ελλειμματικά, επαναχρησιμοποιούν τα λύματά τους στα χαμηλότερα ποσοστά.

Ακολουθεί η δεύτερη ομάδα συμπερασμάτων, όπως προέκυψαν από τη συνολική αξιολόγηση των λειτουργικών δεδομένων από το 2003 έως και το 2012.

- ❖ Αξιοποιώντας τα αποτελέσματα μετρήσεων που έχουν αναφέρει οι Ε.Ε.Λ. από το έτος 2003 έως το 2012, μέσω συσχέτισης των παραμέτρων COD-BOD, BOD-SS και COD-SS στην είσοδο και την έξοδο των Ε.Ε.Λ. προέκυψαν οι ακόλουθοι συντελεστές:

Λόγοι	Είσοδος	Τυπική τιμή εισόδου	Έξοδος
$\frac{COD}{BOD}$	1,86	1,5-2	3,21
$\frac{COD}{SS}$	1,90	1,5-1,6	2,12
$\frac{BOD}{SS}$	0,95	0,8	0,59

Αναφερόμενοι, αρχικά στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. και οι 3 συντελεστές υπολογίστηκαν πολύ κοντά στις τυπικές τιμές. Σημειώνεται ότι θα ήταν πιο ακριβής ο προσδιορισμός των λόγων εάν οι αναφερθείσες μετρήσεις κατέγραφαν το σωματιδιακό κλάσμα του οργανικού φορτίου και όχι το ολικό, καθώς στην είσοδο το διαλυτό κλάσμα είναι

σημαντικό, το οποίο επηρεάζει και τις τρεις παραμέτρους που σχετίζονται με το οργανικό φορτίο (BOD, COD, SS).

Όσον αφορά στην έξοδο, ενώ οι συντελεστές λαμβάνουν λογικές τιμές, οι συντελεστές προσδιορισμού προέκυψαν πολύ χαμηλοί γεγονός που υποδεικνύει ότι οι τιμές που ελήφθησαν δεν συσχετίζονται απόλυτα μεταξύ τους, τουλάχιστον γραμμικά.

- ❖ Μέσω της συσχέτισης της συγκέντρωσης του BOD στην είσοδο των Ε.Ε.Λ. με τη συγκέντρωση του ολικού αζώτου TN και του ολικού φωσφόρου TP στην είσοδο, αλλά και συσχέτιση του λόγου $\frac{BOD}{TN}$ εισ. με τη συγκέντρωση TN και TP στην έξοδο για τις Ε.Ε.Λ. που απομακρύνουν N και P (βιολογική απομάκρυνση P) αντίστοιχα

	$\frac{BOD}{TN}$ εισ.	$\frac{BOD}{TP}$ εισ.	$\frac{BOD_{εισ.}}{TN_{εισ.}}$ $\frac{TN_{εξ.}}$	$\frac{BOD_{εισ.}}{TN_{εισ.}}$ $\frac{TP_{εξ.}}$	$\frac{BOD_{εισ.}}{TP_{εισ.}}$ $\frac{TP_{εξ.}}$
Συντελεστές	3,39	16,65	0,20	0,78	5,35

Η τιμή του λόγου $\frac{BOD}{TN}$, επηρεάζει την απονιτροποίηση, καθώς η τροφή που χρησιμοποιούν οι απονιτροποιητές (χημικοσυνθετικοί, οργανοετεροτροφικοί μικροοργανισμοί) είναι ο οργανικός C. Κατά συνέπεια, όσο πιο μεγάλος προκύπτει ο λόγος, τόσο περισσότερη τροφή είναι διαθέσιμη για τους απονιτροποιητές, επομένως βελτιστοποιείται η απονιτροποίηση και άρα επιτυγχάνεται καλύτερη απομάκρυνση αζώτου. Επομένως, με βάση τον υπολογισθέντα συντελεστή αναμένεται στην έξοδο να έχουμε αρκετά ικανοποιητική απομάκρυνση αζώτου. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώθηκε από τον προσδιορισμό του λόγου $\frac{BOD_{εισ.}}{TN_{εισ.}}$ $\frac{TN_{εξ.}}$ = 0,20.

Η τιμή του λόγου $\frac{BOD}{TP}$, επηρεάζει τη βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου, καθώς η τροφή που χρησιμοποιούν τα πολυφωσφορικά βακτήρια είναι και πάλι ο οργανικός C. Κατά συνέπεια, όσο πιο μεγάλος προκύπτει ο λόγος, τόσο περισσότερη τροφή είναι διαθέσιμη για τα πολυφωσφορικά βακτήρια (διαλυτός οργανικός άνθρακας υπό αναερόβιες συνθήκες), τα οποία πολλαπλασιάζονται και μέσω της σύνθεσης προσλαμβάνουν και θρεπτικά (N,P) και άρα επιτυγχάνεται καλύτερη απομάκρυνση φωσφόρου. Επιπλέον, λιγότερη διαθέσιμη τροφή BOD στην είσοδο συνεπάγεται ελλιπή απονιτροποίηση και κατ'επέκταση υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών το οποίο οδηγεί σε αστοχία και στη βιολογική απομάκρυνση P. Και πάλι, με βάση τον υπολογισθέντα συντελεστή αναμένεται στην έξοδο να έχουμε αρκετά ικανοποιητική βιολογική απομάκρυνση P.

- ❖ Συνδυάζοντας τα πληθυσμιακά δεδομένα με τις αναφερθείσες συγκεντρώσεις θρεπτικών στην είσοδο, υπολογίστηκαν το φορτίο N και P ανηγμένο ανά ισοδύναμο κάτοικο και ημέρα. Η μέση τιμή για το φορτίο αζώτου είναι 10,29 g N/κατ./d. και η μέση τιμή για το φορτίο P προέκυψε 2,32 g P/κατ./d. Αμφότερες οι τιμές προέκυψαν αρκετά κοντά στις τυπικές τιμές που δίνονται στη βιβλιογραφία, δηλαδή 12,5 g N/κατ./d. και 2,5 g P/κατ./d.
- ❖ Με στοιχεία αναφερθέντα μόνο από τις «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., κατασκευάστηκαν αθροιστικά διαγράμματα αναφερόμενα στις συγκεντρώσεις των παραμέτρων BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ και TP για την είσοδο και την έξοδο και γραφήματα που συσχετίζουν τη μέση τιμή των δειγμάτων με τις τιμές που αντιστοιχούν στο 95% των δειγμάτων μέσα από τα οποία προκύπτουν στοιχεία για τη μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών των λυμάτων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων. Οι συντελεστές μεταβλητότητας που υπολογίστηκαν παρατίθενται στον πίνακα:

$\frac{perc0,95}{MO}$	Είσοδος	Έξοδος
[BOD]	1,50	1,70
[COD]	1,48	1,62
[SS]	1,67	1,83
[TN]	1,52	1,68
[NH ₄]	1,34	3,26
[NO ₃]	2,28	1,82
[TP]	1,47	1,64

Για τις παραμέτρους που σχετίζονται με το οργανικό φορτίο, η πρακτική εφαρμογή αυτών των συντελεστών σε σχέση με την Οδηγία 91/271, είναι ότι εάν σχεδιάσουμε με τη μέση τιμή (ή τη διάμεσο), εξασφαλίζεται ότι ικανοποιούνται τα όρια που έχουν τεθεί από την Οδηγία. Τοιουτοτρόπως, επαληθεύεται ο παλαιότερος ισχυρισμός ότι τέτοια σχέση οδηγούσε στην τιμή σχεδιασμού. Με βάση τους συντελεστές που προέκυψαν οι τιμές σχεδιασμού είναι για το BOD_{5,εξόδου} 14,7 mg/l και για το COD_{εξόδου} 77,2mg/l.

Στην είσοδο παρατηρείται μια μεταβλητότητα 1,5-1,7 για το οργανικό φορτίο εκφρασμένο είτε σε BOD, είτε σε COD, είτε σε SS. Αντίστοιχα, στην έξοδο για το οργανικό φορτίο η μεταβλητότητα κυμαίνεται μεταξύ 1,6 και 1,8.

Παρομοίως, για τα θρεπτικά TN και TP στην είσοδο παρατηρείται μεταβλητότητα 1,4-1,5, ενώ στην έξοδο 1,6-1,7. Τονίζεται ότι η μεταβλητότητα της εισόδου δεν σχετίζεται με τη μεταβλητότητα της εξόδου.

Η μεγάλη μεταβλητότητα που κατεγράφη για τη συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην έξοδο, οφείλεται στο ότι συμπεριλαμβάνονται Ε.Ε.Λ. που εφαρμόζουν και Ε.Ε.Λ. που δεν εφαρμόζουν νιτροποίηση. Ειδικά, η μεταβλητότητα θα ήταν πολύ μικρή.

- ❖ Τέλος, μέσα από το εγχείρημα εξαγωγής συμπερασμάτων όσον αφορά στη χρονική μεταβολή των μέσων συγκεντρώσεων των παραμέτρων BOD₅, COD, SS, TN, NH₄, NO₃ και TP κατά τη διάρκεια του έτους, τόσο για την είσοδο, όσο και για την έξοδο των Ε.Ε.Λ., προέκυψε ότι δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριού, ώστε να οδηγηθούμε σε κάποιο γενικό συμπέρασμα.

6.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ / ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ / ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Κατά την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων στην Ελλάδα με πληθυσμό μεγαλύτερο από 2000 ι.π. και των μεθόδων επεξεργασίας που εφαρμόζουν, προέκυψαν ορισμένα προβλήματα μέσα από τα οποία απορρέουν προτάσεις για την καλύτερη λειτουργία της Εθνικής Βάσης Δεδομένων και τη διευκόλυνση της σύνταξης των Εκθέσεων Αναφοράς (Situation Reports), τις οποίες η Ελλάδα υποχρεούται να παραδίδει ανά διετία.

Τα σημαντικότερα από αυτά είναι τα εξής:

- ❖ Καθώς δεν έχουν αναφέρει όλες οι Ε.Ε.Λ. πλήρη στοιχεία, τα αποτελέσματα που εξάγονται δεν θεωρούνται απόλυτα αξιόπιστα μιας και δεν προκύπτουν από δεδομένα για όλες τις Ε.Ε.Λ.. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι δεν υπήρχαν δεδομένα παροχής για τις τρεις από τις πολύ μεγάλες Ε.Ε.Λ., δηλαδή οι Ε.Ε.Λ. Ψυττάλειας, Πάτρας και Βόλου για τις οποίες έγιναν παραδοχές ώστε να ενσωματωθούν στην επεξεργασία. Συγκεκριμένα, Η μέση ημερήσια παροχή της Ψυττάλειας θεωρήθηκε 730000 m³/d, σύμφωνα με στοιχεία της Ε.Υ.Δ.Α.Π., η μέση ημερήσια παροχή της Ε.Ε.Λ. Πάτρας 36000 m³/d σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Π. και της Ε.Ε.Λ. Βόλου 32000 m³/d σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β..
- ❖ Λόγω του παραπάνω γεγονότος, δεν είναι δυνατή η σύγκριση των Ε.Ε.Λ. μέσω διαφορετικών οπτικών, όπως για παράδειγμα το εισερχόμενο οργανικό φορτίο και την ημερήσια παροχή, καθώς τα στοιχεία δεν προέρχονται από κοινό σύνολο δεδομένων.
- ❖ Σε πολλές περιπτώσεις έχουν αναφερθεί πέρα από ελλιπή, και εσφαλμένα στοιχεία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η υπερτίμηση του εξυπηρετούμενου πληθυσμού της Ψυττάλειας, η οποία έχει αναφέρει εξυπηρετούμενο πληθυσμό 5.400.000 ι.π. ενώ στην πραγματικότητα δεν ξεπερνά τα 3.500.000-4.000.000 ι.π.

- ❖ Σε αρκετά σημεία, υποδεικνύεται η ύπαρξη ασαφειών στη φόρμα ενημέρωσης της Βάσης Δεδομένων ή στον τρόπο συμπλήρωσής της. Για παράδειγμα, ορισμένες Ε.Ε.Λ. έχουν θεωρήσει δεδομένη τη βιολογική (δευτεροβάθμια) επεξεργασία ενώ σε άλλες περιπτώσεις υπάρχει σύγχυση της έννοιας πρωτοβάθμια επεξεργασία, ήτοι πρωτοβάθμια καθίζηση, με την έννοια προεπεξεργασία και σύγχυση της αναερόβιας με την αερόβια χώνευση.
- ❖ Όσον αφορά στα λειτουργικά χαρακτηριστικά των Ε.Ε.Λ., έχουν απορριφθεί οι ακραίες τιμές τόσο για τις συγκεντρώσεις BOD (>1500 mg/l) όσο και για τις συγκεντρώσεις COD (>2000 mg/l) και SS (>1500 mg/l), που υποδεικνύουν επίδραση βιομηχανικών αποβλήτων, καθώς το ενδιαφέρον μας επικεντρώνεται στα τυπικά αστικά λύματα.
- ❖ Αναφερόμενοι στη συσχέτιση των παραμέτρων COD-BOD, BOD-SS και COD-SS, θα ήταν πιο ακριβής ο προσδιορισμός των λόγων εάν οι αναφερθείσες μετρήσεις κατέγραφαν το σωματιδιακό κλάσμα του οργανικού φορτίου και όχι το ολικό, καθώς στην είσοδο το διαλυτό κλάσμα είναι σημαντικό, το οποίο επηρεάζει και τις τρεις παραμέτρους που σχετίζονται με το οργανικό φορτίο (BOD, COD, SS). Ωστόσο, τα συμπεράσματα χαρακτηρίζονται ως ακριβή.
- ❖ Στο πλαίσιο του προσδιορισμού της μεταβλητότητας, εάν τα δείγματα ήταν σύνθετα και όχι στιγμιαία όπως ορισμένα σε αυτή την περίπτωση, η μεταβλητότητα θα ήταν ακόμα πιο μικρή. Κατά συνέπεια με το δεδομένο δείγμα, βρισκόμαστε στην πλευρά της ασφάλειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι «οικισμοί» ανά κατηγορία μεγέθους, το αντίστοιχο παραγόμενο φορτίο εκφρασμένο σε μονάδες ισοδύναμου πληθυσμού και οι Ε.Ε.Λ. που τους εξυπηρετούν.

ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΕΣ Ε.Ε.Λ. >150000 ι.π.

A/A	xuwID	Agglomeration - Code	Agglomeration - Name	Generated Load (p.e.)	UWWTP - Name
1	1076	GR43100101	IRAKLIO CRETE	175000	IRAKLIO CRETE
2	1138	GR30002601	METAMORPHOSI	450000	METAMORPHOSI
3	1179	GR23200101	PATRA	170000	PATRA
4	1188	GR30000101	ATHINA	5400000	PSYTTALIA
5	1214	GR12200101	THESSALONIKI	900000	THESSALONIKI
6	1230	GR14300101	VOLOS	175000	VOLOS

ΜΕΓΑΛΕΣ Ε.Ε.Λ. 15000-150000 ι.π.

A/A	xuwID	Agglomeration - Code	Agglomeration - Name	Generated Load (p.e.)	UWWTP - Name
1	1002	GR23200301	AEGIO	29000	AEGIO
2	1005	GR43200101	AGHIOS NIKOLAOS CRETE	25000	AGHIOS NIKOLAOS CRETE
3	1007	GR23100301	AGRINIO	65000	AGRINIO
4	1008	GR12100201	ALEXANDRIA IMATHIAS	17200	ALEXANDRIA IMATHIAS
5	1009	GR11100101	ALEXANDROUPOLI	72000	ALEXANDROUPOLI
6	1013	GR23300301	AMALIADA	18500	AMALIADA
7	1022	GR25100201101	ARGOS-NAFPLIO	98600	ARGOS-NAFPLIO
8	1023	GR22300101	ARGOSTOLI	27000	ARGOSTOLI
9	1025	GR21100101	ARTA	31500	ARTA
10	1033	GR24200101	CHALKIDA	63500	CHALKIDA
11	1034	GR43400101	CHANIA	120500	CHANIA
12	1036	GR43102601	CHERSONISSOS	45000	CHERSONISSOS
13	1037	GR41300101	CHIOS	34650	CHIOS
14	1039	GR11501101	CHRYSSOUPOLI	16000	CHRYSSOUPOLI
15	1046	GR11400101	DRAMA	46000	DRAMA
16	1047	GR12400101	EDESSA	23000	EDESSA
17	1053	GR42200101	ERMOUPOLI	27800	ERMOUPOLI
18	1061	GR13400101	FLORINA	20000	FLORINA

19	1066	GR13100101	GREVENA	20000	GREVENA
20	1069	GR43200201	IERAPETRA	18400	IERAPETRA
21	1071	GR21200101	IGOUMENITSA	19000	IGOUMENITSA
22	1074	GR21300101	IOANNINA	129000	IOANNINA
23	1080	GR25500101	KALAMATA	92000	KALAMATA
24	1082	GR42101001	KALYMNOS	16000	KALYMNOS
25	1085	GR14100101	KARDITSA	46500	KARDITSA
26	1091	GR13200101	KASTORIA	31500	KASTORIA
27	1092	GR12500101	KATERINI	120000	KATERINI
28	1095	GR11500101	KAVALA	80000	KAVALA
29	1097	GR22200101	KERKYRA	60000	KERKYRA
30	1099	GR12300101	KILKIS	26000	KILKIS
31	1103	GR11300101	KOMOTINI	56000	KOMOTINI
32	1105	GR25300101701	KORINTHOS- LOYTRAKI	62000	KORINTHOS- LOYTRAKI
33	1106	GR42101401	KOS	37000	KOS
34	1108	GR13300101	KOZANI	39000	KOZANI
35	1116	GR24400101	LAMIA	65000	LAMIA
36	1117	GR14200101	LARISSA	145000	LARISSA
37	1121	GR22200801	LEFKIMMI	16000	LEFKIMMI
38	1123	GR24100101	LEVADIA	25000	LEVADIA
39	1125	GR12500301801	LITochoro (S. PIERIA)	40800	LITochoro (S. PIERIA)
40	1131	GR30006401	MARKOPOULO	17000	MARKOPOULO
41	1135	GR30010201	MEGARA	17000	MEGARA
42	1147	GR42201301	MYKONOS	26000	MYKONOS
43	1149	GR41100101	MYTILINI	35500	MYTILINI
44	1150	GR23101901	NAFPAKTOS	21000	NAFPAKTOS
45	1151	GR12101101	NAOUSSA	25000	NAOUSSA
46	1153	GR42201401	NAXOS	20000	NAXOS
47	1156	GR12700501	NEA KALLIKRATIA	16000	NEA KALLIKRATIA
48	1157	GR43401803	NEA KYDONIA CRETE	52000	NEA KYDONIA CRETE
49	1169	GR11100601	ORESTIADA	24000	ORESTIADA
50	1174	GR11500406407	PANAGHIA- POTAMIA THASSOU	16000	PANAGHIA- POTAMIA THASSOU
51	1186	GR21400101	PREVEZA	23600	PREVEZA
52	1189	GR13301301	PTOLEMAIDA	28000	PTOLEMAIDA
53	1191	GR23300101	PYRGOS	23800	PYRGOS
54	1193	GR43300101	RETHYMNO	56000	RETHYMNO
55	1194	GR42100101	RODOS	150000	RODOS
56	1195	GR421001011	RODOS-SEPTIC	25000	RODOS-SEPTIC
57	1200	GR12600101	SERRES	75000	SERRES

58	1209	GR25400101	SPARTI	22000	SPARTI
59	1215	GR12202802	THESSALONIKI-TOURISTIC ZONE	55650	THESSALONIKI-TOURISTIC ZONE
60	1216	GR300095019701	ELEFSINA	80000	THRIASSIO
61	1218	GR24101001	THIVA	21000	THIVA
62	1221	GR14400101	TRIKALA	56500	TRIKALA
63	1222	GR25200101	TRIPOLI	23800	TRIPOLI
64	1228	GR12100101	VERIA	45000	VERIA
65	1233	GR11200101	XANTHI	50000	XANTHI
66	1235	GR12400401	YANNITSA	28235	YANNITSA
67	1238	GR22100101	ZAKYNTHOS	44550	ZAKYNTHOS
68	#N/A	GR30005101	ARTEMIDA	28000	
69	#N/A	GR30006101	KOROPI	20000	
70	#N/A	GR30006501	NEA MAKRH	25000	
71	#N/A	GR30006701	RAFINA	18000	

ΜΕΣΑΙΕΣ Ε.Ε.Λ. 10000-15000 ι.π.

A/A	xuwID	Agglomeration - Code	Agglomeration - Name	Generated Load (p.e.)	UWWTP - Name
1	1000	GR24200201	LOUTRA AEDIPSOU	12335	AEDIPSOS
2	1012	GR14300401	ALMYROS	10067	ALMYROS
3	1026	GR12200301	ASPROVALTA	11000	ASPROVALTA
4	1043	GR11100301	DIDYMOTICHO	15000	DIDYMOTICHO
5	1062	GR12700608	FOURKA	12900	FOURKA
6	1076	GR43100701	GAZI	14200	IRAKLIO CRETE
7	1079	GR14400601	KALABAKA	12000	KALABAKA
8	1081	GR12700604	KALLITHEA CHALKIDIKIS	11500	KALLITHEA CHALKIDIKIS
9	1083	GR24401201	KAMENA VOURLA	11952	KAMENA VOURLA
10	1090	GR12700601	KASSANDRIA	12000	KASSANDRIA (SIVIRI)
11	1093	GR23200801	KATO ACHAIA	15000	KATO ACHAIA
12	1098	GR25301101	KIATO	15000	KIATO
13	1110	GR42102201	KREMASTI	11018	KREMASTI
14	1120	GR22400101	LEFKADA	11500	LEFKADA
15	1130	GR43101701	MALIA	15000	MALIA
16	1136	GR42200711	MESSARIA THIRAS	15000	MESSARIA THIRAS
17	1137	GR23100101	MESSOLOGHI	14000	MESSOLOGHI
18	1152	GR42201507	NAOUSSA-PAROS	15000	NAOUSSA-PAROS
19	1158	GR12700701	NEA MOUDANIA	13663	NEA MOUDANIA
20	1160	GR12700706	NEA POTIDEA	12000	NEA POTIDEA
21	1176	GR21400601	PARGA	10271	PARGA
22	1177	GR42201501	PAROIKIA-PAROS	15000	PAROIKIA-PAROS

23	1180	GR12700905	PEFKOCHORI	13464	PEFKOCHORI
24	1183	GR12700906	POLYCHRONO	10443	POLYCHRONO
25	1185	GR3001180112101	POROS-GALATAS	15000	POROS-GALATAS
26	1188	GR30005701	GERAKAS	13921	PSYTTALIA
27	1197	GR41200101	SAMOS	10960	SAMOS
28	1202	GR43200801	SITIA CRETE	15000	SITIA CRETE
29	1204	GR14301901	SKIATHOS	15000	SKIATHOS
30	1212	GR11500401	THASSOS	12324	THASSOS
31	1220	GR25100305	TOLO	15000	TOLO
32	1224	GR14202701	TYRNAVOS	11116	TYRNAVOS
33	1234	GR25300901	XYLOKASTRO	15000	XYLOKASTRO
34	#N/A	GR300059011	KALYVIA THORIKOU (LAGONISSI)	11127	
35	#N/A	GR30004901	PALLINI	12552	
36	#N/A	GR30006601	PEANIA	12855	
37	#N/A	GR30009001	SARONIDA	12530	

ΜΙΚΡΕΣ Ε.Ε.Α. 2000-10000 ι.π.

A/A	xuwID	Agglomeration - Code	Agglomeration - Name	Generated Load (p.e.)	UWWTP - Name
1	1001	GR12500201	AEGINIO	4800	AEGINIO
2	1003	GR14200201	AGHIA	3027	AGHIA
3	1004	GR25300201	AGHII THEODORI	6775	AGHII THEODORI
4	1006	GR12701102	AGHIOS NIKOLAOS SITHONIAS	3506	AGHIOS NIKOLAOS SITHONIAS
5	1010	GR24100301	ALIARTOS	4207	ALIARTOS
6	1011	GR24202401	ALIVERI	5140	ALIVERI
7	1014	GR23100601	AMFILOCHIA	4500	AMFILOCHIA
8	1015	GR24500101	AMFISSA	7000	AMFISSA
9	1016	GR13400301	AMYNTEO	5944	AMYNTEO
10	1017	GR43300201	ANOGIA	2850	ANOGIA
11	1018	GR24100401	ARACHOVA	6000	ARACHOVA
12	1019	GR43100401	ARCHANES	5000	ARCHANES
13	1020	GR25100501	ARCHEA EPIDAVROS	4700	ARCHEA EPIDAVROS
14	1021	GR23300601	ARCHEA OLYMPIA	2800	ARCHEA OLYMPIA
15	1024	GR43400401	KALYVES	3365	ARMENI
16	1027	GR23101101	ASTAKOS	4323	ASTAKOS
17	1029	GR24400501	ATALANTI	5990	ATALANTI
18	1030	GR433004081	BALI	2430	BALI
19	1031	GR22200313	BENITSES	3029	BENITSES
20	1032	GR12204001	CHALASTRA	7298	CHALASTRA

21	1032	GR12204002	ANATOLIKO	2539	CHALASTRA
22	1035	GR12700901	CHANIOTIS	9000	CHANIOTIS
23	1038	GR12204204	CHORTIATIS	2946	CHORTIATIS
24	1040	GR24500501	DELFI	5073	DELFI
25	1041	GR24500601	DESFINA	2024	DESFINA
26	1042	GR13100401	DESKATI	4050	DESKATI
27	1044	GR12700704	DIONYSSIOU	5870	DIONYSSIOU
28	1045	GR11400204	DOXATO	3815	DOXATO
29	1045	GR11400202	AGHIOS ATHANASIOS	3465	DOXATO
30	1048	GR14200801	ELASSONA	7233	ELASSONA
31	1049	GR11500201	ELEFTHEROUPOLI	4934	ELEFTHEROUPOLI
32	1050	GR432001031	SCHISMA (ELOUNTA)	2160	ELOUNTA
33	1051	GR422007051	PERISSA	2000	EMPORIO THIRAS
34	1051	GR42200705	EMPORIO	3000	EMPORIO THIRAS
35	1052	GR25100601	ERMIONI	2584	ERMIONI
36	1054	GR30009901	ERYTHRES	3326	ERYTHRES
37	1055	GR23100401	ETOLIKO	4312	ETOLIKO
38	1056	GR12300601	EVROPOS	2425	EVROPOS
39	1057	GR14202801	FARSALA	9801	FARSALA
40	1058	GR25502801	FILIATRA	6784	FILIATRA
41	1059	GR21400801	FILIPPIADA	4250	FILIPPIADA
42	1060	GR11501001	KRINIDES	9227	FILLIPI
43	1063	GR12700201	GALATISTA	2974	GALATISTA
44	1064	GR24500301	GALAXIDI	3333	GALAXIDI
45	1065	GR233010010701	GASTOUNI - VARTHOLOMIO	8500	GASTOUNI
46	1067	GR25400601	GYTHIO	7311	GYTHIO
47	1068	GR42202701	IA (THIRA)	6500	IA
48	1070	GR12701201	IERISSOS	4351	IERISSOS
49	1072	GR23102101	NEOCHORI	3208	INIADES
50	1073	GR241016011	PLAKA DILESSI	2973	INOFYTA- SCHIMATARI
51	1073	GR24101301601	INOFYTA- SCHIMATARI	8000	INOFYTA- SCHIMATARI
52	1073	GR241013011	DILESSI	3176	INOFYTA- SCHIMATARI
53	1074	GR21300301	ANATOLI	5815	IOANNINA
54	1074	GR21302201	KATSIKAS	2871	IOANNINA
55	1074	GR21302401	PERAMA	2983	IOANNINA
56	1075	GR42200801	IOS	5386	IOS
57	1077	GR24201201	ISTIEA	4125	ISTIEA
58	1078	GR24500801	ITEA	5697	ITEA
59	1084	GR42100702	KARDAMENA	5203	KARDAMENA
60	1086	GR41200401	KARLOVASSI	7706	KARLOVASSI

61	1087	GR24300101	KARPENISSI	10000	KARPENISSI
62	1088	GR42200709	KARTERADOS	3150	KARTERADOS
63	1089	GR24201301	KARYSTOS	6180	KARYSTOS
64	1091	GR13201201	ARGOS ORESTIKO	7595	KASTORIA
65	1092	GR12500405	KARITSA	2220	KATERINI
66	1092	GR12500105	SVORONOS	2345	KATERINI
67	1092	GR12500403	VRONTOU	2081	KATERINI
68	1094	GR11400401	KATO NEVROKOPI	2072	KATO NEVROKOPI
69	1096	GR30006001	KERATEA	7430	KERATEA
70	1100	GR43401301	KISSAMOS	5741	KISSAMOS
71	1101	GR41200106	KOKKARI	3472	KOKKARI
72	1102	GR12500601	KOLINDROS	6100	KOLINDROS
73	1104	GR12500701	KORINOS	10000	KORINOS
74	1107	GR12202301	KOUFALIA	8102	KOUFALIA
75	1108	GR13300801	KROKOS	2946	KOZANI
76	1109	GR25100801	KRANIDI	7689	KRANIDI
77	1111	GR23301801	KRESTENA	9614	KRESTENA
78	1112	GR12400601	KRYA VRYSSI	6420	KRYA VRYSSI
79	1113	GR24201601	KYMI	5196	KYMI
80	1114	GR25501801	KYPARISSIA	9248	KYPARISSIA
81	1115	GR12202401	LAGADAS	7215	LAGADAS
82	1116	GR24400111	RODITSA	3522	LAMIA
83	1116	GR24400112	STAVROS	2090	LAMIA
84	1118	GR30006201	LAVRIO	8558	LAVRIO
85	1119	GR23301601	LECHENA	9307	LECHENA
86	1122	GR421016012	LAKI	3050	LEROS
87	1122	GR421016011	AGHIA MARINA LEROS	2672	LEROS
88	1124	GR24201001	LIMNI	2083	LIMNI
89	1126	GR14201601	LIVADI	2766	LIVADI
90	1127	GR22300601	LIXOURI	7000	LIXOURI
91	1128	GR25100401	LYGOURIO	2770	LYGOURIO
92	1129	GR24401501	MALESSINA	4246	MALESSINA
93	1130	GR431017031	STALIDA	6926	MALIA
94	1132	GR24201801	MARMARI	5600	MARMARI
95	1133	GR431025091	MATALA	2102	MATALA
96	1134	GR25201601	MEGALOPOLI	5223	MEGALOPOLI
97	1139	GR30011501	METHANA	3100	METHANA
98	1140	GR25502001	METHONI	2815	METHONI
99	1141	GR21301901	METSOVO	5900	METSOVO
100	1143	GR41101101	MITHYMNA	4957	MITHYMNA
101	1144	GR25401201	MONEMVASSIA	2874	MONEMVASSIA

102	1145	GR22200901	MORAITIKA	3031	MORAITIKA
103	1146	GR12203001	LITI	5280	MYGDONIA
104	1148	GR41101301	MYRINA	5107	MYRINA
105	1154	GR24202001	NEA ARTAKI	9034	NEA ARTAKI
106	1155	GR12700607	NEA FOKEA	3504	NEA FOKEA
107	1155	GR12700602	AFYTOS	4152	NEA FOKEA
108	1159	GR11500306	NEA IRAKLITSA	3578	NEA PERAMOS KAVALAS
109	1159	GR11500301	NEA PERAMOS KAVALAS	6099	NEA PERAMOS KAVALAS
110	1161	GR12701203	NEA RODA	2160	NEA RODA
111	1162	GR12601201	NEA ZICHNI	2421	NEA ZICHNI
112	1163	GR12701104	NEOS MARMARAS	7629	NEOS MARMARAS
113	1164	GR25502301	CHORA	3458	NESTOR
114	1165	GR12601301	NIGRITA	5620	NIGRITA
115	1166	GR12701101	NIKITI	9146	NIKITI
116	1167	GR22400301	NYDRI	2225	NYDRI
117	1168	GR24101401	ORCHOMENOS	5780	ORCHOMENOS
118	1170	GR12700801	ORMYLIA	3272	ORMYLIA
119	1171	GR12701205	OURANOPOLI	2400	OURANOPOLI
120	1172	GR115001011	PALAION TSIFLIKION	4500	PALAION TSIFLIKION
121	1173	GR23101501	PALEROS	3604	PALEROS
122	1175	GR43300411	PANORMOS	2130	PANORMOS
123	1178	GR421021011	SKALA PATMOS	3228	PATMOS
124	1179	GR23201701	RIO	5502	PATRA
125	1179	GR23200601	VRACHNEIKA	2626	PATRA
126	1179	GR23201702	AGHIOS VASILLIOS	2045	PATRA
127	1181	GR41101501	PETRA	3750	PETRA
128	1182	GR41101601	PLOMARI	8932	PLOMARI
129	1184	GR12301001	POLYKASTRO	9842	POLYKASTRO
130	1187	GR11400701	PROSSOTSANI	5882	PROSSOTSANI
131	1190	GR25502701	PYLOS	5320	PYLOS
132	1192	GR41200601	PYTHAGORIO	5893	PYTHAGORIO
133	1196	GR22300801	SAMI	2075	SAMI
134	1198	GR12701302	SARTI	2614	SARTI
135	1199	GR422017011	LIVADI SERIFOS	2900	SERIFOS
136	1201	GR12601701	SIDIROKASTRO	5911	SIDIROKASTRO
137	1203	GR22300210	SKALA KEFALLINIAS	3528	SKALA KEFALLINIAS
138	1205	GR14302001	SKOPELOS	7107	SKOPELOS
139	1206	GR12401101	SKYDRA	5081	SKYDRA
140	1207	GR24202201	SKYROS	2712	SKYROS
141	1208	GR11100901	SOUFLI	4364	SOUFLI

142	1210	GR24402001	SPERCHIADA	5101	SPERCHIADA
143	1211	GR24402101	STYLIDA	5095	STYLIDA
144	1213	GR12201803	NEO RYSSIO	10000	THERMI
145	1214	GR12200203	VATHYLAKKOS	2198	THESSALONIKI
146	1214	GR12200205	NEA MESIMVRIA	2343	THESSALONIKI
147	1214	GR12200201	AGHIOS ATHANASSIOS	4846	THESSALONIKI
148	1214	GR12204201	ASVESTOCHORI	6300	THESSALONIKI
149	1215	GR12201401	EPANOMI	7333	THESSALONIKI- TOURISTIC ZONE
150	1215	GR12202901	TRILOFO	3517	THESSALONIKI- TOURISTIC ZONE
151	1215	GR12202904	PLAGIARIO	3770	THESSALONIKI- TOURISTIC ZONE
152	1217	GR42200701	THIRA (FIRA)	7500	THIRA (FIRA)
153	1219	GR24402201	KATO TITHOREA	5260	TITHOREA
154	1223	GR43102501	TYBAKIO	5000	TYBAKIO
155	1225	GR23300801	VARDA	3100	VARDA
156	1226	GR22400201	VASSILIKI	2093	VASSILIKI
157	1227	GR24100501	VAYIA	4509	VAYIA
158	1228	GR12100501	MAKROCHORI	4788	VERIA
159	1229	GR30009801	VILIA	2110	VILIA
160	1230	GR14301601	PORTARIA	2730	VOLOS
161	1231	GR23100701	VONITSA	4170	VONITSA
162	1232	GR25200401	ASTROS	8868	VORIA KYNOURIA
163	1236	GR14200601	YANNOULI	5936	YANNOULI
164	1237	GR23301101	ZACHARO	5407	ZACHARO
165	#N/A	GR30011001	ABELAKIA	4537	
166	#N/A	GR14200301	ABELONAS	5920	
167	#N/A	GR42201202	ADAMAS	3296	
168	#N/A	GR12204102	ADENDRO	2283	
169	#N/A	GR30010901	AEGINA	7810	
170	#N/A	GR42100501	AFANTOU	6482	
171	#N/A	GR300109041	AGHIA MARINA AEGINAS	2926	
172	#N/A	GR300061011	AGHIA MARINA KOROPIOU	2671	
173	#N/A	GR41100201	AGHIA PARASKEVI	2293	
174	#N/A	GR43100201	AGHIA VARVARA	2115	
175	#N/A	GR300079011	AGHII APOSTOLI	3851	
176	#N/A	GR24101201	AGHIOS GEORGIOS	2068	
177	#N/A	GR41200201	AGHIOS KIRYKOS	3414	
178	#N/A	GR24400301	AGHIOS KONSTANTINOS	2828	
179	#N/A	GR24201702	AGHIOS NIKOLAOS	2644	
180	#N/A	GR142018031	AGHIOKABOS	3190	

181	#N/A	GR30005001	AGHIOS STEFANOS	9271	
182	#N/A	GR23200401	AKRATA	6153	
183	#N/A	GR12600201	ALISTRATI	2761	
184	#N/A	GR24200301	AMARYNTHOS	9375	
185	#N/A	GR24400401	AMFIKLIA	3998	
186	#N/A	GR14300201	AGRIA	5289	
187	#N/A	GR30007001	ANAVYSSOS	7761	
188	#N/A	GR30007201	ANIXI	5397	
189	#N/A	GR42201302	ANO MERA	2278	
190	#N/A	GR42100201	ARCHAGHELOS	6393	
191	#N/A	GR30007101	ANTHOUSSA	3024	
192	#N/A	GR42100701	ANTIMACHIA	2205	
193	#N/A	GR12400201	ARIDEA	5700	
194	#N/A	GR43100301	ARKALOCHORI	3346	
195	#N/A	GR24400702	ARKITSA	3450	
196	#N/A	GR12700301	ARNEA	2293	
197	#N/A	GR12200901	ASSIROS	2312	
198	#N/A	GR25300302	ASSOS	2488	
199	#N/A	GR30005201	AVLONAS	5056	
200	#N/A	GR41100301	AYASSOS	2498	
201	#N/A	GR12204101	CHALKIDONA	3749	
202	#N/A	GR300091011	CHALKOUTSI	2082	
203	#N/A	GR25301001	ATHIKIA	2003	
204	#N/A	GR42200301	CHORA ANDROS	2800	
205	#N/A	GR11400113	CHORISTI	2625	
206	#N/A	GR12600601	CHRYSSO	2010	
207	#N/A	GR30007601	DIONYSSOS	4883	
208	#N/A	GR24100801	DISTOMO	2085	
209	#N/A	GR30007701	DROSSIA	5865	
210	#N/A	GR24200401	DROSSIA	4007	
211	#N/A	GR13300301	EANI	2074	
212	#N/A	GR30011902	EANTIO	3652	
213	#N/A	GR11200402	ECHINOS	2221	
214	#N/A	GR23200701	DIAKOPTO	2455	
215	#N/A	GR24201101	ERETRIA	3656	
216	#N/A	GR21302301	ELEOUSSA	2805	
217	#N/A	GR14200602	FALANNA	3327	
218	#N/A	GR14402201	FARKADONA	2387	
219	#N/A	GR11101301	FERES	5206	
220	#N/A	GR21200801	FILIATES	2256	
221	#N/A	GR12400801	GALATADES	2339	
222	#N/A	GR13300402	GALATINI	2092	

223	#N/A	GR12700709	FLOGITA	7371	
224	#N/A	GR25501201	GARGALIANI	5982	
225	#N/A	GR30005801	GLYKA NERA	6623	
226	#N/A	GR14200701	GONNI	2190	
227	#N/A	GR12300401	GOUMENISSA	4073	
228	#N/A	GR431010021	GOURNES	2071	
229	#N/A	GR12200204	GEFYRA	3258	
230	#N/A	GR24200303	GYMNO	2021	
231	#N/A	GR11300401	IASMOS	2732	
232	#N/A	GR14401301	ICHALIA	2936	
233	#N/A	GR12600701	IRAKLIA	3551	
234	#N/A	GR22300401	ITHAKI	3816	
235	#N/A	GR11400301	KALABAKI	3520	
236	#N/A	GR30007901	KALAMOS	2000	
237	#N/A	GR23201001	KALAVRYTA	2597	
238	#N/A	GR127001011	KALYVES CHALKIDIKIS	6635	
239	#N/A	GR21400701	KANALLAKI	2454	
240	#N/A	GR30008001	KAPANDRITI	2326	
241	#N/A	GR12400804	KARYOTISSA	2000	
242	#N/A	GR42101201	KARPATIOS	6879	
243	#N/A	GR431010011	KATO GOUVES	3659	
244	#N/A	GR23102103	KATOCHI	2890	
245	#N/A	GR23101701	KATOUNA	2331	
246	#N/A	GR42100703	KEFALOS	2458	
247	#N/A	GR23101301	KENOURGIO	2991	
248	#N/A	GR112004011	KENTAVROS	2313	
249	#N/A	GR300061012	KITSI	3204	
250	#N/A	GR21100901	KOBOTI	2128	
251	#N/A	GR21301701	KONITSA	4321	
252	#N/A	GR12100301	KOPANOS	2144	
253	#N/A	GR14200401	KRANEA ELASSONAS	3021	
254	#N/A	GR142018011	KATO SOTIRITSA	2424	
255	#N/A	GR43101601	KROUSSONAS	2855	
256	#N/A	GR30008201	KRYONERIO	2721	
257	#N/A	GR12700606	KRYOPIGI	3208	
258	#N/A	GR12200601	KYMINA	3692	
259	#N/A	GR24102001	KYRIAKIO	2194	
260	#N/A	GR42101704	LARDOS	3482	
261	#N/A	GR12202406	LAGYNA	2409	
262	#N/A	GR25300304	LECHEO	4959	
263	#N/A	GR25201401	LEONIDIO	4954	

264	#N/A	GR23102705	LEPENOU	2227	
265	#N/A	GR11500404	LIMENARIA	5382	
266	#N/A	GR24400701	LIVANATES	4333	
267	#N/A	GR23201811	LOGOS	3716	
268	#N/A	GR21400501	LOUROS	2044	
269	#N/A	GR12500901	MAKRYGIALOS	2703	
270	#N/A	GR30006301	MARATHONAS	4399	
271	#N/A	GR30008401	MARKOPOULO OROPOU	3532	
272	#N/A	GR421006021	MARMARI	4659	
273	#N/A	GR24401801	MARTINO	3005	
274	#N/A	GR14401201	MEGALA KALYVIA	2151	
275	#N/A	GR12701001	MEGALI PANAGHIA	2727	
276	#N/A	GR12101001	MELIKI	3102	
277	#N/A	GR25401101	MOLAI	3021	
278	#N/A	GR24401601	MOLOS	3203	
279	#N/A	GR43101801	MIRES	5872	
280	#N/A	GR14101101	MOUZAKI	2190	
281	#N/A	GR41200606	MYTILINII	2340	
282	#N/A	GR14301401	NEA ANCHIALOS	5759	
283	#N/A	GR12400701	MYLOTOPOS	2605	
284	#N/A	GR12200603	NEA MALGARA	2443	
285	#N/A	GR30008501	NEA PALATIA	2423	
286	#N/A	GR30010301	NEA PERAMOS ATTIKHS	7480	
287	#N/A	GR12701405	NEA PLAGIA	2800	
288	#N/A	GR24202304	NEA STYRA	3393	
289	#N/A	GR12701401	NEA TRIGLIA	2905	
290	#N/A	GR11100201	NEA VYSSA	2844	
291	#N/A	GR43200601	NEAPOLI	2794	
292	#N/A	GR25400401	NEAPOLI	5521	
293	#N/A	GR13301201	NEAPOLI	2351	
294	#N/A	GR25300801	NEMEA	4249	
295	#N/A	GR12601401	NEO PETRITSIO	2373	
296	#N/A	GR12600606	NEO SOULI	2539	
297	#N/A	GR21100501	NEOCHORIO	2207	
298	#N/A	GR14202101	NIKEA	3149	
299	#N/A	GR11500801	NIKISSIANI	2451	
300	#N/A	GR14101301	PALAMAS	5807	
301	#N/A	GR30008601	PALEA PHOKEA	8873	
302	#N/A	GR43401901	PALEOCHORA	3800	
303	#N/A	GR12602101	NEOS SKOPOS	2529	
304	#N/A	GR24200603	PARALIA AVLIDAS	2577	

305	#N/A	GR21200401	PARAMYTHIA	2525	
306	#N/A	GR23101303	PANETOLIO	3022	
307	#N/A	GR143005011	PATITIRI	2443	
308	#N/A	GR12401001	PELLA	2450	
309	#N/A	GR12101201	PLATY	2299	
310	#N/A	GR12700101	POLYGYROS	5113	
311	#N/A	GR41101701	POLICHNITOS	2763	
312	#N/A	GR115004021	POTOS	2052	
313	#N/A	GR11500408	PRINOS	2860	
314	#N/A	GR24201901	PSACHNA	5766	
315	#N/A	GR42100602	PYLIO	2431	
316	#N/A	GR23201801	RODODAFNI	2514	
317	#N/A	GR12601601	RODOLIVOS	2552	
318	#N/A	GR30008901	RODOPOLI	2090	
319	#N/A	GR11300701	SAPES	3754	
320	#N/A	GR23201815	SELIANITIKA	2940	
321	#N/A	GR30011002	SELINIA	2346	
322	#N/A	GR13301401	SERVIA	3290	
323	#N/A	GR13301501	SIATISTA	5642	
324	#N/A	GR12700708	SIMANTRA	2503	
325	#N/A	GR25401801	SKALA LAKONIAS	2917	
326	#N/A	GR12601901	SKOUTARI	2614	
327	#N/A	GR12203601	SOCHOS	2950	
328	#N/A	GR14101801	SOFADES	6045	
329	#N/A	GR14302101	SOURPI	2008	
330	#N/A	GR30006801	SPATA	7738	
331	#N/A	GR30012001	SPETSES	7246	
332	#N/A	GR30009201	STAMATA	2475	
333	#N/A	GR12203501	STAVROS	7348	
334	#N/A	GR12701301	SYKEA	2353	
335	#N/A	GR14202001	SYKOURIO	2379	
336	#N/A	GR42102301	SYMI	4170	
337	#N/A	GR21200703	SYVOTA	5272	
338	#N/A	GR12601304	TERPNI	2189	
339	#N/A	GR30007801	THRAKOMAKEDONES	4780	
340	#N/A	GR421006012	TIGKAKI	4529	
341	#N/A	GR42201901	TINOS	6740	
342	#N/A	GR14200809	TSARITSANI	2507	
343	#N/A	GR11101201	TYCHERO	2031	
344	#N/A	GR42201602	VARI	2776	
345	#N/A	GR12201001	VASSILIKA	3932	
346	#N/A	GR24201701	VASSILIKO	6504	

347	#N/A	GR24200601	VATHY	2546	
348	#N/A	GR14302201	VELESTINO	3270	
349	#N/A	GR142018021	VELIKA	2902	
350	#N/A	GR25300401	VELO	3041	
351	#N/A	GR13300501	VELVENDOS	3497	
352	#N/A	GR25400701	VLACHIOTIS	2373	
353	#N/A	GR25300503	VRACHATI	3046	
354	#N/A	GR12200302	VRASNA	6453	
355	#N/A	GR30012201	YDRA	6596	
356	#N/A	GR12202101	ZAGLIVERI	2311	
357	#N/A	GR14300901	ZAGORA	2627	
358	#N/A	GR43101201	ZAROS	2665	
359	#N/A	GR25300501	ZEVGOLATIO	4206	
660	#N/A	GR421006011	ZIPARI	2355	
361	#N/A	GR23101801	MENIDI	2736	
362	#N/A	GR14301204	KALA NERA	3204	
363	#N/A	GR11500501	KERAMOTI	2678	
364	#N/A	GR11500705	PARALIA OFRYNIOY	7900	

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διαδικτυακοί Τόποι

- i. Διαχείριση Λυμάτων, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής,
<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=251&language=el-GR>
- ii. Οδηγία 91/271/ΕΟΚ περί αστικών λυμάτων,
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=iQHhWkeqtwA%3d&tabid=251&language=el-GR>
- iii. Εναρμόνιση της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ,
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=IPkKOY%2fsyXc%3d&tabid=251&language=el-GR>
- iv. Sewage Sludge, <http://ec.europa.eu/environment/waste/sludge/index.htm>
- v. Directive 86/278/EEC, <http://eur-lex.europa.eu>
- vi. Report on the Implementation of the Sewage Sludge Directive 86/278/EEC , May 2009, http://ec.europa.eu/environment/waste/reporting/pdf/Sewage%20sludge_Directive.pdf
- vii. Έκθεση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών για την Εφαρμογή της ενωσιακής νομοθεσίας περί αποβλήτων, 17/1/2013, Βρυξέλλες, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0006:FIN:EL:PDF>
- viii. Σχέδιο Κοινής Υπουργικής Απόφασης, ΘΕΜΑ: «Μέτρα, όροι και διαδικασίες για τη χρησιμοποίηση της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων καθώς και ορισμένων υγρών αποβλήτων, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 86/278/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Αντικατάσταση της 80568/4225/1991 (Β'641) κοινής Υπουργικής απόφασης.», <http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2012/01/Sxedio-kyadiav1-kath.pdf>
- ix. Δικτυακός Τόπος Διαβουλεύσεων, Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής, *Δημόσια διαβούλευση επί σχεδίου ΚΥΑ με θέμα «Μέτρα, όροι και διαδικασίες για τη χρησιμοποίηση της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων καθώς και ορισμένων υγρών αποβλήτων, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 86/278/ΕΟΚ του Συμβουλίου των*

- Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Αντικατάσταση της 80568/4225/1991 (B'641) κοινής Υπουργικής απόφασης», <http://www.opengov.gr/minenv/?p=3354>
- x. Δράσεις Ε.Γ.Υ., «Πορεία των δράσεων για την υλοποίηση της πολιτικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής στον τομέα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων και Προστασίας του Υδάτινου Περιβάλλοντος», Απρίλιος 2012»
- xi. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ», Απολογισμός και Εκτίμηση Αναγκών σε Έργα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, Αθήνα, Σεπτέμβριος 2007, http://www.eedsa.gr/library/downloads/Docs/Documents/%CE%91%CE%A0%CE%9F%CE%92%CE%9B%CE%97%CE%A4%CE%91/%CE%91%CE%A3%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%91/%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1_II_Stere%20apovlita.pdf
- xii. Biodegradable Waste, <http://ec.europa.eu/environment/waste/compost/>
- xiii. «Εφαρμογή της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ. Κατάσταση 2009», <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=P25AiMwRwdk%3d&tabid=251>
- xiv. Υ.Α. οικ. 145116/2011 (ΦΕΚ 354/Β' /8.3.2011) Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις., <http://www.elinyae.gr>
- xv. European Environment Agency, Urban waste water treatment (CSI 024) - Assessment published Jan 2013, <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/urban-waste-water-treatment/urban-waste-water-treatment-assessment-3>
- xvi. 1st Implementation Report, http://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/implementation/implement_report_1/report.html
- xvii. 2nd Implementation Report, http://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/implementation/implement_report_2/report.html
- xviii. 3rd, 4th, 5th & 6th Implementation Report, http://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/implementation/implementationreports_en.htm
- xix. ΚΕΛ Ψυττάλειας- Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε., http://www.eydap.gr/index.asp?a_id=205,
- xx. Επεξεργασία λυμάτων – Δ.Ε.Υ.Α. Πάτρας, <http://www.deyap.gr/environment/biologikos.html>
- xxi. Βιολογικός Καθαρισμός – Δ.Ε.Υ.Α. Μείζονος περιοχής Βόλου, http://www.deyamv.gr/m2_1.html

Βιβλιογραφία

- i. Α. Ανδρεαδάκης, Μ. Πανταζίδου, Α. Σταθόπουλος (2008) “*Περιβαλλοντική Τεχνολογία*”, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα.
- ii. Α. Ανδρεαδάκης (2008) *Υγειονομική Τεχνολογία-Επεξεργασία λυμάτων και ιλύος*, 167 σελ. Έκδοση ΕΜΠ, 2008
- iii. Α.Ανδρεαδάκης, Ε. Γαβαλάκη (2009) *Μεταβολικές διεργασίες στους αγωγούς αποχέτευσης*
- iv. Α.Ανδρεαδάκης (2009) *Θεσμικό πλαίσιο και απαιτούμενη επεξεργασία για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων λυμάτων*, 50 σελ., ΕΜΠ
- v. Αγγελάκης, Α.Ν. & Tchobanoglous, G., *Υγρά απόβλητα: Φυσικά συστήματα επεξεργασίας και ανάκτηση, επαναχρησιμοποίηση και διάθεση εκροών*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 1995.
- vi. Ξένος, Κ., & Ξένου, Ε., *Ρύπανση & Τεχνικές Ελέγχου Ποιότητας του Νερού*, Εκδόσεις Ίων, 2005.
- vii. *Μηχανική υγρών αποβλήτων: επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση*, Α. Κούγκολος & Π. Σαμαράς (μτφ.), Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα, 2006-2007. (Πρωτότυπη έκδοση: Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, 4th ed., Metcalf & Eddy, Inc., revised by G. Tchobanoglous, F.L. Burton & H.D. Stensel, Boston: McGraw-Hill, 2003).
- viii. *Επεξεργασία και διάθεση αποβλήτων*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2001.
- ix. *Μηχανική βιοδιεργασιών: βασικές έννοιες*, M.L. Shuler, F. Kargi, Δ. Κέκος, Φ. Κολίσης, Β. Μακρής κ.ά., Αθήνα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π., 2005. (Πρωτότυπη έκδοση: Bioprocess Engineering: Basic concepts, M.L. Shuler & F. Kargi, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, Inc., 1992).
- x. *Τεχνολογία Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων*, Βοηθητικές Σημειώσεις, Μ. Τσέζος & Α. Χατζηκιοσεγιάν, Αθήνα: Εκτυπωτική Μονάδα Ε.Μ.Π., 2009.
- xi. *Εργαστηριακές μέθοδοι αποτίμησης ποιότητας νερού & λυμάτων*, Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Ευθ.Νταρακάς, 2013
- xii. Βαβίζος Γ., 1985 «*Βιολογικός Καθαρισμός*» 1η έκδοση, Εκδόσεις ΕΛ.ΚΕ.ΠΑ., Αθήνα.

- xiii. Λέκκας Θ., 2001 «Περιβαλλοντική Μηχανική II: Διαχείριση Υδατικών Πόρων» Κόσμος ΠΕΜΕΡ, Αθήνα
- xiv. Στάμου Ι. Αν., 1995 «Βιολογικός Καθαρισμός Αστικών Αποβλήτων» Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.



- i. *Wastewater Engineering, Treatment Disposal Reuse*, Third Edition, Metcalf & Eddy.
- ii. *Terms and Definitions of the Urban Waste Water Treatment Directive 91/271/EEC*, Compiled FINAL Version, Brussels 16 January 2007.
- iii. Bouwer, H. (1991). "Role of Groundwater Recharge in Treatment and Storage of Wastewater for Reuse." *Wat Sci Technol* 24(9).
- iv. Droste, R.L., *Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment*, John Wiley and Sons, 1996.
- v. Ghassemi, A., *Handbook of Pollution Control and Waste Minimization*, CRC Press, 2001.
- vi. Visilind, A., *Wastewater Plant Design: Textbook*, IWA Publishing, 2003.
- vii. Woodard & Curran, Inc., *Industrial Waste Treatment Handbook*, 2nd ed., Elsevier, 2006
- viii. *Biological wastewater treatment: theory and applications*, C.P. Leslie Grady, Jr. & H.C. Lim, New York: Marcel Dekker, 1980.
- ix. Bolton L.R. and Klein L., 1972 «*Sewage Treatment, basic principles and trends*» 2nd ed., Butterworths, London
- x. Degremont, 1991 «*Water Treatment Handbook* » Chapter 2, 6th Edition, Lavoisier Publishing, Paris.
- xi. Henry J.G. and G.W.Heinke, 1989 « *Environmental science and engineering* » Prentice Hal