

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΠΙΕΡΙΑΣ**



ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΚΟΥΜΑΝΤΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΓΚΟΛΟΣ
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ**

Βόλος Σεπτέμβριος 2008



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 6576/1

Ημερ. Εισ.: 07-10-2008

Δωρεά: Συγγραφέα

Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΜΧΠΠΑ

2008

ΚΟΥ

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ABSTRACT	3
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Ενότητα 1: Αστικά Λύματα

1.1.1 Ορισμός	6
1.1.2 Ποσότητα αστικών λυμάτων	6
1.1.3 Ποιότητα αστικών λυμάτων	6
1.1.4 Όρια απόρριψης αστικών λυμάτων	7

Ενότητα 2: Υγρά Απόβλητα

1.2.1 Γενικά	8
1.2.2 Συστατικά υγρών αποβλήτων	8
1.2.3 Επεξεργασία υγρών αποβλήτων	11
1.2.4 Κύριες μέθοδοι επεξεργασίας αποβλήτων	13
1.2.4.1 Χημική/ Φυσικοχημική επεξεργασία	13
1.2.4.2 Βιολογική επεξεργασία	13
1.2.5 Στάδια επεξεργασίας υγρών αποβλήτων	13
1.2.6 Φυσικά συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων	15
1.2.7 Επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων	16
1.2.8 Παραδείγματα εφαρμογής επαναχρησιμοποίησης υγρών αποβλήτων παγκοσμίως	16
1.2.9 Παράγοντες που καθορίζουν την ανάπτυξη και θέσπιση κριτηρίων που αφορούν την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων	19
1.2.10. Εφαρμογές επαναχρησιμοποίησης υγρών αποβλήτων σε χώρες της Μεσογείου	20
1.2.11. Η επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων στην Ελλάδα	21
1.2.12 Ορισμοί σχετικά με την επαναχρησιμοποίηση των υγρών αποβλήτων	22
1.2.13 Κατηγορίες επαναχρησιμοποίησης υγρών αποβλήτων και ενδεχόμενοι περιορισμοί/ προβλήματα	23
1.2.14. Η οδηγία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για την επαναχρησιμοποίηση λυμάτων	24
1.2.15. Τεχνικές απαιτήσεις για την επαναχρησιμοποίηση λυμάτων	25

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Ενότητα 1: Νομός Πιερίας

Γενικά χαρακτηριστικά. περιοχής μελέτης	27
2.1.1 Γεωγραφικά στοιχεία	27
2.1.2 Οικονομικές δραστηριότητες	28
2.1.3 Μορφολογία εδάφους	29
2.1.3.1 Γεωλογικοί σχηματισμοί	30
2.1.3.2 Υδρογεωλογία	30
2.1.4 Χρήσεις γης – Χλωρίδα – Πανίδα	31
2.1.5 Κλιματολογικά χαρακτηριστικά και μετεωρολογικά στοιχεία	33
2.1.6 Δίκτυα – Υποδομές	35

Ενότητα 2: Υφιστάμενο Νομοθετικό Πλαίσιο σχετικά με τη Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων

2.2.1 Εισαγωγή	43
2.2.2 Δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων	44
2.2.3 Διάθεση αστικών λυμάτων από εγκαταστάσεις επεξεργασίας	44
2.2.4 Η οδηγία 2000/ 60 για την κοινοτική δράση στην πολιτική των υδάτινων Πόρων	47

Ενότητα 3: Σύστημα Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων Νομού Πιερίας

2.3.1 Εισαγωγή	48
2.3.2 Αποχετευτικά δίκτυα	48
2.3.3 Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων	54
2.3.4 Αναλυτική παρουσίαση υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης υγρών αποβλήτων σε επίπεδο Δήμων	56
Δήμος Κατερίνης	56
Δήμος Αιγινίου	57
Δήμος Ανατολικού Ολύμπου	59
Δήμος Δίου	61
Δήμος Ελαφίνας	63
Δήμος Κολινδρού	65
Δήμος Κορινού	66
Δήμος Λιτοχώρου	68
Δήμος Μεθώνης	70
Δήμος Παραλίας	71
Δήμος Πέτρας	73
Δήμος Πιερίων	75
Δήμος Πύδνας	76
2.3.5 Υφιστάμενοι φορείς διαχείρισης	78
2.3.6 Έργα υπό έγκριση – κατασκευή	78
2.3.7 Υφιστάμενοι δυνητικοί αποδέκτες – Νομαρχιακές αποφάσεις	78
2.3.8 Ποσοτικά χαρακτηριστικά υγρών αποβλήτων	79
2.3.8.1 Μεθοδολογία υπολογισμού υδραυλικού φορτίου αστικών λυμάτων	80
2.3.8.2 Υπολογισμός υδραυλικού φορτίου Νομού Πιερίας	81
2.3.9 Αναγκαίες υποδομές έργων βάσει απαιτήσεων νομοθεσίας	84
Δίκτυο αποχέτευσης	84
Μονάδες Επεξεργασίας αστικών λυμάτων	85
2.3.10 Ωρίμανση απαιτούμενων έργων	94
2.3.11 Συμπεράσματα	98

Βιβλιογραφία	99
---------------------	----

Παράρτηματα

Παράρτημα 1: Εικόνες

Παράρτημα 2: Πίνακες

Παράρτημα 3: Χάρτες

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στα πλαίσια της εκπόνησης αυτής της πτυχιακής μελέτης θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν και βοήθησαν για την ολοκλήρωσή της. Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή διαχείρισης περιβάλλοντος και περιβαλλοντικής μηχανικής του τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. Κούγκολο Αθανάσιο, για την υπομονή, την αμέριστη συμπαράσταση και καθοδήγησή του, καθώς και για την πολύτιμη βοήθειά του. Επίσης, ευχαριστώ θερμά τον κ. Ζαμάνη, Πρόεδρο της Δημόσιας Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης Κατερίνης ο οποίος μου αφιέρωσε αρκετό από το χρόνο του, προκείμενου να απαντήσει στις ερωτήσεις που του έκανα, αφού δε κατάφερα να βρω βιβλιογραφία που να αφορούσε τη διαχείριση υγρών αποβλήτων στο Νομό Πιερίας. Τέλος, ευχαριστώ όλους όσους συμμετείχαν πρόθυμα στην έρευνα πεδίου και τους εργαζόμενους στις εγκαταστάσεις των μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων που επισκέφθηκα για τη συνεργασία και την πολύτιμη βοήθεια που μου πρόσφεραν.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία εντάσσεται στα πλαίσια της πτυχιακής μελέτης του Προγράμματος Σπουδών του τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης.

Το θέμα της παρούσας πτυχιακής μελέτης είναι «Η Διαχείριση των Υγρών Αποβλήτων στο Νομό Πιερίας». Η επιλογή του θέματος της πτυχιακής προήλθε από το ενδιαφέρον μου για την κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα και πιο συγκεκριμένα στο Νομό Πιερίας, σχετικά με τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων. Ο κύριος στόχος που προσπάθησα να εκπληρώσω καθώς συνέθετα τη μελέτη ήταν να εμπλουτίσω τις γνώσεις μου για αυτό το ενδιαφέρον θέμα, ώστε να μπορώ να τις μεταδώσω όσο το δυνατόν καλύτερα στους αναγνώστες.

Ένας κύριος σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να συλλέξω και να καταγράψω τα δεδομένα που ασχολούνται με την τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων και την επικρατούσα κατάσταση στο παγκόσμιο πλαίσιο όπως επίσης και στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στο Νομό Πιερίας.

Επιπλέον, η μελέτη προσεγγίζει και αναλύει λεπτομερειακά την κατάσταση που επικρατεί στον νομό Πιερίας, σε ότι αφορά την διαχείριση των υγρών αποβλήτων. Μελετά την υφιστάμενη κατάσταση και προτείνει την υλοποίηση αναγκαίων έργων τόσο βάσει της κείμενης νομοθεσίας όσο και έργων που θα καλυτερεύσουν τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων στο Νομό Πιερίας. Η ολοκλήρωση αποχετευτικών δικτύων, η σύνδεση των αποχετευτικών αγωγών με τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων, η μη διάθεση των λυμάτων στη θαλάσσια περιοχή και στον Αλιάκμονα και η επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων είναι έργα που πρωτίστως θα βελτιώσουν τις συνθήκες υγιεινής των ανθρώπων της περιοχής και με τη μέθοδο της επαναχρησιμοποίησης θα συμβάλλουν στον περιορισμό της εξάντλησης των φυσικών πόρων αλλά και ωφεληθούν οικονομικά.

Ωστόσο, η σημερινή εικόνα του Νομού Πιερίας σχετικά με τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων είναι θετική με βήματα βελτίωσης. Το έντονο ενδιαφέρον των αρμόδιων φορέων είναι καθοριστικός παράγοντας για μελλοντικά έργα. Παρατηρούνται επεκτάσεις εγκαταστάσεων επεξεργασίας αστικών λυμάτων κα κατασκευή νέων με δυνατότητες εξυπηρέτησης πολλών οικισμών του νομού.

Λέξεις κλειδιά: Υγρά απόβλητα, επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων, εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, οργανικό φορτίο, ισοδύναμος πληθυσμός

ABSTRACT

The present Diplomatic study was carried out as part of my studies in the Department of Planning and Regional Development. The study deals with the “Management of waste waters in the Prefecture of Pieria. The choice of the specific topic originates from my concern about the prevalent circumstances in Greece and specifically in the Prefecture of Pieria regarding the management of waste waters. The main goal that I tried to fulfill as I was composing my study, was to enrich my knowledge upon this interesting topic in order to be able to pass them on the readers. A major purpose of the present study was to select and make a list of the data that have to do with the management of waste waters and the prevalent situation in the global context as well as in Greece and in particular in the prefecture of Pieria. In addition, this study approaches and analyzes in detail the situation that prevails in the prefecture of Pieria, concerning the management of waste waters. This paper studies the existing situation of the prefecture and proposes the concretisation of necessary works based on the current legislation and on the works that will improve the management of humid waste in the Prefecture Pieria. The completion of draining networks, the connection of draining conductors with the facilities of treatment of urban sewages, the not disposal of sewages in the marine region and in Aliakmonas river and the re-use of sewages are all works that mainly will improve the conditions of hygiene of local population and with the method of re-use will contribute in the restriction of exhaustion of natural resources. This procedure will also economically benefit the Prefecture. However, the current picture of Prefecture Pieria with regard to the management of waste waters is positive showing continuous improvement. The intense interest of the proper institutions is a key factor for future works. Extensions of facilities of treatment of urban sewages are observed as well as the construction of new ones which will be able to serve many districts of the prefecture

Key words: wastewaters, wastewater reuse, settling processing wastewaters, organic load, equivalent population

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΔΕΥΑ	Δημόσια Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕΛ	Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων
ΕΠΟ	Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων
ι.π.	Ισοδύναμος Πληθυσμός
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΚΑΑ	Κεντρικοί Αποχετευτικοί Αγωγοί
ΜΕΑΛ	Μονάδες Εγκατάστασης Αστικών Λυμάτων
Π.Ο.Υ.	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
ΠΧ	Προέγκριση Χωροθέτησης
ΦΕΚ	Εφημερίδα της Κυβερνήσεως
BOD	Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο
COD	Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο
F.A.O	Οργανισμός τροφίμων και γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών
SS	Αιωρούμενα Στερεά
TOC	Συνολικός Οργανικός άνθρακας
UV	Υπεριώδης ακτινοβολία
WHO	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διάθεση των υγρών αποβλήτων κατά τρόπο που αφενός να είναι οικονομικός και αφετέρου να μη δημιουργεί προβλήματα στο περιβάλλον είναι από τα πιο δύσκολα προβλήματα που έχουν να αντιμετωπίσουν οι σύγχρονες κοινωνίες (Κούγκολος, 2005).

Τα απόβλητα διακρίνονται ανάλογα με την προέλευση τους στις παρακάτω κατηγορίες (Κούγκολος, 2005):

- Αστικά απόβλητα, που προέρχονται από οικιακά συγκροτήματα, γραφεία, καταστήματα, σχολεία, ξενοδοχεία κ.λ.π.
- Απόβλητα βιομηχανιών και βιοτεχνιών, που διοχετεύονται στο αποχετευτικό σύστημα χωρίς (ή μετά από) μερική επεξεργασία.
- Επιφανειακά νερά απορροή, δηλαδή τα νερά της βροχής μαζί με τα προϊόντα έκπλυσης των δρόμων, που καταλήγουν στο αποχετευτικό σύστημα.
- Νερά διήθησης – εισροής, που δέχεται το αποχετευτικό σύστημα λόγω της μη απόλυτης στεγανότητας του (αρμοί αγωγών, σημεία με φθορές) και που προέρχονται από τον υδροφόρο ορίζοντα και τα νερά επιφανειακής απορροής.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από τρία βασικά μέρη. Το πρώτο περιλαμβάνει δύο ενότητες και ασχολείται με τα υγρά απόβλητα ενώ το δεύτερο μέρος αποτελούμενο από τρεις ενότητες θέτει ζητήματα που αφορούν την περιγραφή του νομού Πιερίας (βασικά χαρακτηριστικά, τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων στο νομό και το υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο).

Αρχικά στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται προσπάθεια κατανόησης όρων, ορισμών που σχετίζονται με τα υγρά απόβλητα, τα στάδια και οι μέθοδοι επεξεργασίας στα οποία υπόκεινται και η διαδικασία της επαναχρησιμοποίησης αυτών. Δίδονται παραδείγματα και εφαρμογές επαναχρησιμοποίησης τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο όσο και σε πανελλαδικό. Επιπλέον αναφέρονται οι τεχνικές απαιτήσεις για την επαναχρησιμοποίηση αστικών λυμάτων όπως επίσης περιορισμοί και προβλήματα.

Εν συνεχεία στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφονται τα βασικά στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος του νομού και τα ανθρωπογεωγραφικά δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα γίνεται λόγος για τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά, τις οικονομικές δραστηριότητες, τη μορφολογία του εδάφους, τις χρήσεις γης, κλιματολογικά χαρακτηριστικά, τα δίκτυα και οι υποδομές και τέλος τα πληθυσμιακά στοιχεία.

Στο τελευταίο κεφάλαιο γίνεται καταγραφή των υφιστάμενων αποχετευτικών δικτύων, των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων και παρουσιάζονται οι πηγές και οι παραγόμενες ποσότητες ρυπαντικών φορτίων. Παρουσιάζεται αναλυτικά ανά Δήμο το σύστημα διαχείρισης υγρών αποβλήτων και εντοπίζονται προβλήματα και αδυναμίες. Αναφέρονται οι υφιστάμενοι φορείς διαχείρισης, ο χρόνος ωρίμανσης των έργων και το κόστος κατασκευής. Τέλος γίνεται γενική εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης του νομού και των απαιτούμενων έργων βάσει τη κείμενης νομοθεσίας και της πρότασης για την καλύτερη διαχείριση των αστικών λυμάτων στο νομό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Ενότητα 1

Αστικά λύματα

1.1.1 Γενικά

Αστικά λύματα είναι τα απόβρα από τη χρησιμοποίηση του νερού σε σπίτια, ξενοδοχεία, εργοστάσια, εστιατόρια, ιδρύματα κ.λ.π. για τις βασικές ανθρώπινες ανάγκες. Χαρακτηρίζονται από το μεγάλο ποσοστό οργανικών ουσιών (Κούγκολος, 2005).

1.1.2. Ποσότητα αστικών λυμάτων

Οι παραγόμενες ποσότητες αστικών λυμάτων παρουσιάζουν μια σχετική σταθερότητα και εκτιμάται πως - με την προϋπόθεση ότι η εφαρμοζόμενη πολιτική διαχείρισης του νερού δεν ευνοεί την υπερκατανάλωσή του - η μέση ημερήσια παραγωγή ανά κάτοικο κυμαίνεται περίπου στα 160 – 170 λίτρα. Επομένως, για συγκεκριμένο πληθυσμό μπορεί εύκολα να εκτιμηθεί η παραγόμενη ποσότητα λυμάτων βάσει της ημερήσιας παραγωγής ανά κάτοικο (Μαρία Λοϊζίδου 2006).

1.1.3. Ποιότητα αστικών λυμάτων

Οι βασικές ρυπαντικές παράμετροι των αστικών λυμάτων είναι:

- Αιωρούμενα στερεά (Suspended Solids – TSS)
- Οργανικό φορτίο (το οποίο προσδιορίζεται με τις παραμέτρους COD και BOD₅)
- Ενώσεις του αζώτου
- Ενώσεις του φωσφόρου
- Κολοβακτηρίδια

Τα αιωρούμενα στερεά μαζί με τα διαλυμένα στερεά (Dissolved Solids, DS) αποτελούν τα ολικά στερεά (Total Solids, TS). Τόσο τα αιωρούμενα όσο και τα ολικά στερεά διακρίνονται σε πτητικά (Volatile Solids, VS) και σταθερά (Fixed Solids, FS). Τα πτητικά είναι αυτά που αεριοποιούνται σε θερμοκρασία 550°C και αντιπροσωπεύουν κυρίως τα οργανικά στερεά ενώ τα σταθερά είναι το υπόλειμμα της καύσης και αποτελούνται από ανόργανα στερεά.

Στις περιπτώσεις που τα αστικά λύματα δεν υφίστανται αποτελεσματική επεξεργασία, το περιεχόμενο σε αυτά ρυπαντικό φορτίο ενδέχεται να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα στους φυσικούς αποδέκτες.

Όπως και στην περίπτωση της ποσότητας των αστικών λυμάτων, η ποιότητά τους (σύσταση) παρουσιάζει επίσης μια σχετική σταθερότητα. Πιο συγκεκριμένα, τα ποσοτικά

χαρακτηριστικά των αστικών λυμάτων μπορούν να εκτιμηθούν ως εξής (Μαρία Λοϊζίδου 2006):

- Βιοαποδομήσιμο οργανικό φορτίο, εκφρασμένο ως BOD_5 : 60 g/ κάτοικο. ημέρα
- Αιωρούμενα στερεά (Total Suspended Solids – TSS): 70 – 80 g/ κάτοικο. ημέρα
- Ολικό άζωτο: 15 – 20% της τιμής του BOD_5 ή 9 – 12 g/ κάτοικο. ημέρα
- Ολικός φώσφορος: 4 – 5% της τιμής του BOD_5 ή 2,4 – 3 g/ κάτοικο. ημέρα
- Κολοβακτηρίδια: $2 * 10^9$ /κάτοικο. ημέρα
- Πτητικά αιωρούμενα στερεά (Volatile Suspended Solids, VSS): 70 – 80% των αιωρουμένων στερεών (SS) ή 50 – 64 g/ κάτοικο. ημέρα

Σημαντική παράμετρος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό φορτίων αστικών λυμάτων είναι και η μονάδα ισοδύναμου πληθυσμού (ι.π.). 1 μονάδα ι.π. είναι η ποσότητα βιοαποδομήσιμου οργανικού φορτίου που παράγει ένας κάτοικος σε ημερήσια βάση και ισούται με 60 BOD_5 (Μαρία Λοϊζίδου 2006).

1.1.4. Όρια απόρριψης αστικών λυμάτων

Επιπλέον, καθορίζονται οι προδιαγραφές για την κατασκευή των Μονάδων Εγκατάστασης Αστικών Λυμάτων (ΜΕΑΛ) και οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται, προκειμένου για την εύρυθμη και εναρμονισμένη λειτουργία τους όταν οι απορρίψεις εισέρχονται σε ύδατα υποδοχής. Πιο συγκεκριμένα, οι τιμές των παραμέτρων απορρίψεων των ΜΕΑΛ απαιτείται να είναι εντός συγκεκριμένων ορίων (Πίνακας 1.1.1). Οι παράμετροι που εξετάζονται είναι BOD , COD και TSS , καθώς δεν επιβάλλεται η ανάλυση επιπλέον παραμέτρων για τα αστικά λύματα, σύμφωνα με τη συγκεκριμένη νομοθεσία.

Πίνακας 1.1.1: Απαιτήσεις για απορρίψεις από μονάδες επεξεργασίας αστικών λυμάτων (εφαρμόζεται η τιμή συγκέντρωσης ή το ποσοστό μείωσης)

Παράμετροι συγκέντρωσης	Τιμή συγκέντρωσης	Ελάχιστη μείωση	Μέθοδοι μέτρησης /αναφοράς
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο - BOD_5 (στους 20 °C) χωρίς νιτροποίηση	25mg/l	70-90 % 40 % για ορεινές περιοχές (1500m υψόμετρο)	Ομοιογενοποιημένο, αδιάθετο, χωρίς καθίζηση δείγμα. Προσδιορισμός του διαλυμένου οξυγόνου πριν και μετά από πενθήμερη επώαση στους 20 °C ± 1 °C, απουσία φωτός. Προσθήκη παρεμποδιστή της νιτροποίησης

Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο - COD	125 mg/l	75%	Ομοιογενοποιημένο, αδιάθιγτο, χωρίς καθίζηση δείγμα. Προσδιορισμός με τη μέθοδο διχρωμικού καλίου
Ολικά αιωρούμενα στερεά - TSS	35 mg/l (>10000ι.π.) 60 mg/l (2000-10000 ι.π.)	90% (>10000 ι.π.) 70% (2000 – 10000 ι.π.)	Διήθηση δείγματος μέσω φίλτρου μεμβράνης των 0,45 μ m, ξήρανση σε θερμοκρασία 105 ⁰ C και ζύγιση. Φυγοκέντριση δείγματος (επί 5 τουλάχιστον λεπτά, με μέση επιτάχυνση 2800-3200 g), ξήρανση σε θερμοκρασία 105 ⁰ C και ζύγιση.

Πηγή: Μαρία Λοϊζίδου 2006

Ενότητα 2

Υγρά Απόβλητα

1.2.1 Γενικά

Η κατανόηση της φύσης των υγρών αποβλήτων κρίνεται ως απαραίτητη γνώση για το σχεδιασμό και την κατανόηση της λειτουργίας των διαδικασιών συλλογής, επεξεργασίας και επαναχρησιμοποίησης αυτών (Metcalf and Eddy, 2007). Η επεξεργασία των υγρών αποβλήτων αποτελεί τον πλέον ενδεδειγμένο τρόπο αντιμετώπισης της ρύπανσης των υδάτινων φορέων από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Οι Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Αστικών Αποβλήτων (ΕΕΑΑ) έχουν ως σκοπό το διαχωρισμό των αστικών αποβλήτων από διάφορα υλικά όπως άμμος, αιωρούμενα στερεά οργανικά συστατικά και παθογόνους μικροοργανισμούς που είναι επιβλαβή για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία καθώς και την τελική τους διάθεση χωρίς κινδύνους για το περιβάλλον (Στάμου, 1995).

1.2.2 Συστατικά Υγρών Αποβλήτων

Τα υγρά απόβλητα χαρακτηρίζονται, μεταξύ άλλων, με όρους της φυσικής, χημικής και βιολογικής σύνθεσης τους. Οι φυσικές ιδιότητες και τα χημικά και βιολογικά συστατικά των υγρών αποβλήτων και των πηγών τους φαίνονται στον Πίνακα 1.2.1. Θα πρέπει να παρατηρηθεί ότι πολλές από τις φυσικές ιδιότητες και τα χημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στον Πίνακα 1.2.1, είναι αλληλοσχετιζόμενα.

Πίνακας 1.2.1: Οι φυσικές ιδιότητες και τα χημικά και βιολογικά συστατικά των υγρών αποβλήτων και των πηγών τους

Ανάλυση	Συντομογραφία/ Ορισμός	Χρήση ή σημασία των αποτελεσμάτων των αναλύσεων
Φυσικά χαρακτηριστικά		
Ολικά στερεά	TS	Να εκτιμηθούν οι δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης των υγρών αποβλήτων και να προσδιορισθούν οι πλέον κατάλληλες μέθοδοι και διαδικασίες για την επεξεργασία τους
Ολικά πτητικά στερεά	TVS	
Ολικά σταθερά στερεά	TFS	
Ολικά αιωρούμενα στερεά	TSS	
Πτητικά αιωρούμενα στερεά	VSS	
Σταθερά αιωρούμενα στερεά	FSS	
Ολικά διαλυμένα στερεά	TDS (TS – TSS)	
Πτητικά διαλυμένα στερεά	VDS	
Ολικά σταθερά διαλυμένα στερεά	FDS	
Καθιζάνοντα στερεά		
Κατανομή μεγέθους σωματιδίων	PSD	Να εκτιμηθεί η απόδοση των διαδικασιών επεξεργασίας
Θολότητα	NTU	Να εκτιμηθεί η ποιότητα των επεξεργασμένων αποβλήτων
Χρώμα	Ανοιχτό καφέ, γκρι, μαύρο	Να εκτιμηθεί η κατάσταση των υγρών αποβλήτων (εάν έχουν υποστεί σήψη ή όχι)
Εκπομπή	%T	Να εκτιμηθεί η καταλληλότητα των επεξεργασμένων εκροών για απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία
Οσμή	TON	Να εκτιμηθεί αν οι οσμές αποτελούν πρόβλημα ή όχι
Θερμοκρασία	°C ή °F	Σημαντική στο σχεδιασμό και τη λειτουργία των βιολογικών διαδικασιών κατά την επεξεργασία
Πυκνότητα	ρ	
Αγωγιμότητα	EC	Να εκτιμηθεί η καταλληλότητα των επεξεργασμένων εκροών για άρδευση
Ανόργανα χημικά χαρακτηριστικά		
Ελεύθερη αμμωνία	NH ₄	Χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση των θρεπτικών συστατικών και του βαθμού αποικοδόμησης των υγρών αποβλήτων. Οι ενώσεις που εξετάζονται μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέτρο του βαθμού οξείδωσης
Οργανικό άζωτο	Org N	
Ολικό άζωτο Kjeldahl	TKN	
Νιτρώδη	NO ₂	
Νιτρικά	NO ₃	
Ολικό άζωτο	TN	
Ανόργανος φώσφορος	Inorg P	
Ολικός φώσφορος	TP	
Οργανικός φώσφορος	Org P	
pH	pH = -log[H]	
Αλκαλικότητα	Σ HCO ₃ + CO ₃ + OH - H	Ένα μέτρο της ρυθμιστικής ικανότητας των αποβλήτων
Χλωριούχα	Cl	Να εκτιμηθεί η καταλληλότητα των υγρών αποβλήτων για επαναχρησιμοποίηση για άρδευση
Θειικά	SO ₄	Να εκτιμηθεί η πιθανότητα δημιουργίας οσμών, ενώ δύνανται να επηρεάζουν και την επεξεργασία της υλούς
Μέταλλα	As, Cd, Ca, Cr, Co, Pb, Mg, Mo, Na, Zn, Hg	Να εκτιμηθεί η καταλληλότητα των υγρών αποβλήτων για επαναχρησιμοποίηση όπως και τυχόν επιδράσεις στην επεξεργασία
Ειδικά ανόργανα στοιχεία και συστατικά		Ελάχιστες ποσότητες μετάλλων είναι σημαντικές για τη βιολογική επεξεργασία

Ποικίλα αέρια	CO ₂ , O ₂ , NH ₃ , H ₂ S, CH ₄	Να εκτιμηθεί η παρουσία ή απουσία κάποιων αερίων
Οργανικά χημικά χαρακτηριστικά		
5 ημερών βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο του άνθρακα	CBOD ₅	Ένα μέτρο της ποσότητας του οξυγόνου που απαιτείται για την αποικοδόμηση ενός αποβλήτου βιολογικά
Τελικό βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο του άνθρακα	UBOD	Ένα μέτρο της ποσότητας του απαιτούμενου οξυγόνου του άνθρακα για την αποικοδόμηση ενός αποβλήτου βιολογικά
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο του αζώτου	NOD	Ένα μέτρο της ποσότητας του οξυγόνου που απαιτείται για τη βιολογική οξείδωση του αζώτου των αποβλήτων σε νιτρικά
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο	COD	Χρησιμοποιείται συχνά ως υποκατάστατο της ανάλυσης του BOD
Ολικός οργανικός άνθρακας	TOC	Χρησιμοποιείται συχνά ως υποκατάστατο της ανάλυσης του BOD
Ειδικά οργανικά συστατικά και τάξεις συστατικών	MBAS, CTAS	Να προσδιοριστεί η παρουσία συγκεκριμένων οργανικών συστατικών και να εκτιμηθεί εάν ειδικά σχεδιαστικά μέτρα θα ήταν αναγκαία για την απομάκρυνση τους
Βιολογικά χαρακτηριστικά		
Κολοβακτηρίδια	MPN (most probable number)	Να εκτιμηθεί η παρουσία παθογόνων βακτηρίων και η αποτελεσματικότητα της διαδικασίας απολύμανσης
Ειδικοί μικροοργανισμοί	Βακτήρια, πρωτόζωα, ιοί	Να προσδιοριστεί η παρουσία ειδικών μικροοργανισμών που σχετίζονται με τη λειτουργία της εγκατάστασης καθώς και η παρουσία αυτών που σχετίζονται με την επαναχρησιμοποίηση
Τοξικότητα	TU _a και TU _c	Μονάδα οξείας τοξικότητας, μονάδα χρόνιας τοξικότητας

Πηγή: (Metcalf and Eddy, 2007)

Τα αστικά υγρά απόβλητα αποτελούνται από 99,9% νερό μαζί με μικρές συγκεντρώσεις από διαλυμένα οργανικά και ανόργανα συστατικά. Μεταξύ των οργανικών ουσιών που υπάρχουν στα λύματα περιλαμβάνονται υδατάνθρακες, λίπη, συνθετικά απορρυπαντικά, πρωτεΐνες και προϊόντα αποσύνθεσης, καθώς επίσης και διάφορες φυσικές και συνθετικές οργανικές ουσίες από τη βιομηχανική δραστηριότητα. Στον Πίνακα 1.2.2 παρουσιάζονται τα σημαντικότερα συστατικά των οικιακών αποβλήτων (www.fao.org).

Πίνακας 1.2.2: Συστατικά οικιακών αποβλήτων

Συστατικά	Συγκέντρωση σε mg/l
Ολικά στερεά	700
Διαλυμένα στερεά	500
Αιωρούμενα στερεά	200
Άζωτο	40
Φώσφορος	10
Χλώριο	50
Λίπη	100
BOD ₅	200

Πηγή: www.fao.org

Τα αστικά υγρά απόβλητα περιέχουν επίσης πολλά ανόργανα συστατικά από την οικιακή και βιομηχανική δραστηριότητα τα οποία μπορεί να είναι τοξικά. Όπως για παράδειγμα το αρσενικό, το κάδμιο, το χρώμιο, ο χαλκός, ο μόλυβδος, ο υδράργυρος, ο ψευδάργυρος

κ.ά.. Εκτός από τα διάφορα οργανικά και ανόργανα συστατικά τα απόβλητα μπορεί να περιέχουν και παθογόνους ιούς, πρωτόζωα, σκώλικες και βακτήρια. Στον παρακάτω Πίνακα 1.2.3 παρουσιάζονται οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που μπορεί να περιέχονται στα απόβλητα καθώς και η συγκέντρωσή τους (www.fao.org).

Πίνακας 1.2.3: Παθογόνοι μικροοργανισμοί αποβλήτων

Τύπος		Πιθανή συγκέντρωση παθογόνων ανά λίτρο
Ιοί	Εντερόκοκοι	5.000
Βακτήρια	E.Coli	Δεν έχει προσδιοριστεί
	Salmonella spp.	7.000
	Shigella spp	7.000
	Vibrio cholerae	1.000
Πρωτόζωα	Entamoeba Histolytica	4.500
Σκώλικες	Ascaris Lumbricoides	600
	Αγκυλόστομα	32
	Schistosoma Mansoni	1
	Taenia Saginata	10
	Trichuris Trichiura	120

Πηγή: www.fao.org

Για τη μείωση/ απομάκρυνση του ρυπαντικού φορτίου των υγρών αποβλήτων είναι απαραίτητη η εφαρμογή των κατάλληλων μεθόδων επεξεργασίας. Ο απαιτούμενος βαθμός επεξεργασίας εξαρτάται από τον τελικό αποδέκτη του επεξεργασμένου αποβλήτου (λίμνη, ποτάμι, έδαφος, θάλασσα, αποχετευτικό δίκτυο) και τα αντίστοιχα αποδεκτά όρια για τελική διάθεση (καθορισμός ανώτατων επιτρεπτών ορίων απόρριψης).

Η επιλογή της μεθόδου πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά και ύστερα από ανάλυση των προβλημάτων της κάθε περίπτωσης ξεχωριστά. Η μέθοδος ή ο συνδυασμός μεθόδων που μπορούν να εφαρμοσθούν εξαρτάται από τις συγκεντρώσεις και το είδος του προς απομάκρυνση ρυπαντικού φορτίου.

1.2.3 Επεξεργασία υγρών αποβλήτων

Τα υγρά απόβλητα που συλλέγονται από τους δήμους και τους οικισμούς πρέπει τελικά να επιστρέψουν στους αποδέκτες από όπου παρελήφθησαν αρχικά ή στο έδαφος ή να επαναχρησιμοποιηθούν (Metcalf and Eddy, 2007). Η επαναφορά του χρησιμοποιούμενου νερού στη φύση ή στο κύκλωμα παραγωγής πρέπει να γίνει με αποδεκτά ποιοτικά χαρακτηριστικά, που θα είναι συμβατά με τις επιθυμητές χρήσεις, ώστε να προστατευθεί η δημόσια υγεία και τα φυσικά οικοσυστήματα, να διατηρηθεί το περιβάλλον και να μην υποβαθμιστούν οι υδατικοί πόροι του πλανήτη (Μαρκαντωνάτος, 1990).

Η επεξεργασία αυτή επιτυγχάνεται με έναν συνδυασμό φυσικών, χημικών και βιολογικών διεργασιών που απομακρύνει τα ανόργανα και οργανικά στερεά, διασπά την απομένουσα οργανική ουσία σε απλά ανόργανα (θρεπτικά) άλατα και τέλος τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Η παραπάνω επεξεργασία των υγρών αποβλήτων είναι δυνατό να επιτευχθεί με διαφορετικές τεχνολογίες. Η επικρατούσα τεχνολογία αυτή της ενεργού ιλύος, βιολογικών φίλτρων κλπ, εφαρμόζεται στις Συμβατικές Μονάδες Βιολογικού Καθαρισμού (Στάμου, 1995). Η εναλλακτική τεχνολογία αφορά τα φυσικά συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων όπως δεξαμενές σταθεροποίησης, τεχνητοί υγρότοποι, λεκάνες διήθησης κλπ. (Αγγελάκης και Tchobanoglous, 1995). Την τελευταία δεκαετία οι βελτιώσεις που έχουν γίνει στις λυχνίες υπεριώδους ακτινοβολίας και στις αντιστάσεις ρύθμισης του ρεύματος έχουν αυξήσει σημαντικά την αποδοτικότητα και αξιοπιστία των συστημάτων απολύμανσης με UV. Έχουν αναπτυχθεί σημαντικοί κανονισμοί για την εφαρμογή και το σχεδιασμό των συστημάτων UV. Επιπλέον έχουν μειωθεί τα κόστη επένδυσης και λειτουργίας (Metcalf and Eddy 2007).

Στις συμβατικές μονάδες η επεξεργασία των υγρών αποβλήτων γίνεται σε ειδικές διατάξεις (αντιδραστήρες) με την προσθήκη ενέργειας που επιταχύνουν την δράση μικροοργανισμών για την αποδόμηση του οργανικού φορτίου σε απλές ανόργανες ενώσεις. Συνήθως η επεξεργασία αυτή διαρκεί λίγες ώρες, η μείωση των παθογόνων γίνεται με χλωρίωση ή UV ακτινοβολία, οι δε εγκαταστάσεις καταλαμβάνουν μικρή σχετικά έκταση. Στα φυσικά συστήματα και ειδικότερα στις δεξαμενές σταθεροποίησης, η επεξεργασία διαρκεί αρκετές ημέρες (>30 ημέρες) και γίνεται με την βοήθεια της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας και την δράση μικροοργανισμών οι οποίοι διασπών τις πολύπλοκες οργανικές ενώσεις των υγρών αποβλήτων σε απλά ανόργανα άλατα. Οι δεξαμενές σταθεροποίησης διακρίνονται σε αναερόβιες, επαμφοτερίζουσες και αερόβιες, ανάλογα με τις επικρατούσες στο εσωτερικό τους βιολογικές διεργασίες. Η οξυγόνωση των δεξαμενών επιτυγχάνεται είτε λόγω του κυματισμού είτε λόγω της έκλυσης οξυγόνου που παρατηρείται κατά την φωτοσυνθετική δράση του φυτοπλαγκτού που σχηματίζεται. Τέλος η μείωση του αριθμού των παθογόνων μικροοργανισμών εξασφαλίζεται από τον μεγάλο χρόνο παραμονής, την δράση της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας και την καθίζηση των παθογόνων μικροοργανισμών (κυρίως των σπορίων) στο πυθμένα της δεξαμενής (Παρισόπουλος, Α. Παπαδόπουλος, Φ. Παπαδόπουλος, 2001).

Σήμερα η χρήση των δεξαμενών σταθεροποίησης έχει επεκταθεί σε διάφορους τύπους υγρών αποβλήτων και ο σχεδιασμός τους έχει βελτιωθεί σημαντικά. Βασική επιδίωξη των νέων σχεδιασμών είναι η μείωση των απαιτήσεων σε έκταση, η βελτίωση της ποιότητας των εκροών και η αποφυγή έστω και περιορισμένων δυσάρεστων οσμών. Από τις τεχνικές βελτίωσης των τελευταίων ετών ιδιαίτερα σημαντικές είναι αυτές που αφορούν στη χρήση αναερόβιων δεξαμενών επανακυκλοφορία μέρους της εκροής στην πρώτη δεξαμενή, χρήση ταμειυτήρων αποθήκευσης και χρήση φίλτρων άμμου ή σκύρων μετά την τελευταία δεξαμενή ωρίμανσης (Παρισόπουλος, Α. Παπαδόπουλος, Φ. Παπαδόπουλος, 2001).

Υπάρχουν δύο γραμμές επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων στις ΕΕΑΑ, η απομάκρυνση των επιβλαβών ουσιών από την υγρή μάζα των αποβλήτων και η επεξεργασία της παραγόμενης λάσπης (Στάμου και Βογιατζίδης, 1994)

1.2.4. Κύριες μέθοδοι επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

Οι μέθοδοι επεξεργασίας όπου κυριαρχούν οι φυσικές δυνάμεις είναι γνωστές ως φυσικές διεργασίες (unit operations). Οι μέθοδοι επεξεργασίας κατά τις οποίες η απομάκρυνση των ρυπογόνων ουσιών επιτυγχάνεται με χημικές και βιολογικές αντιδράσεις είναι γνωστές ως χημικές και βιολογικές διεργασίες (unit processes). Σήμερα οι φυσικές διεργασίες και οι χημικές και βιολογικές διεργασίες ομαδοποιούνται σε στάδια ώστε να παρέχουν διάφορους βαθμούς επεξεργασίας γνωστά ως προεπεξεργασία (προκαταρκτική επεξεργασία), πρωτοβάθμια, προχωρημένη πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια (με ή χωρίς απομάκρυνση θρεπτικών συστατικών) και προχωρημένη (ή τριτοβάθμια) επεξεργασία (Metcalf and Eddy 2007).

1.2.4.1. Χημική/ Φυσικοχημική επεξεργασία

- 1 Χημική κατακρήμνιση
- 2 Χημική οξείδωση
- 3 Απορρόφηση σε ενεργό άνθρακα
- 4 Αντίστροφη ώσμωση
- 5 Απαέρωση αμμωνίας

1.2.4.2. Βιολογική επεξεργασία

(α) Αερόβια

1. Ενεργού ιλύος (activated sludge)
2. Αεριζόμενες λίμνες (aerated lagoons)
3. Βιολογικά φίλτρα (trickling filters)
4. Περιστρεφόμενοι βιολογικοί δίσκοι (rotating biological discs)

(β) Αναερόβια

1. Αναερόβια φίλτρα (anaerobic filters)
2. Αναερόβιος χωνευτήρας (conventional anaerobic digester)
3. Αναερόβια μονάδα ενεργού ιλύος (anaerobic activated sludge plant)

1.2.5. Στάδια Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων

Οι μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων περιλαμβάνουν συνήθως τα παρακάτω στάδια:

- Προκαταρκτική επεξεργασία ή προεπεξεργασία
- Πρωτοβάθμια ή πρωτογενή επεξεργασία
- Δευτεροβάθμια ή δευτερογενή επεξεργασία
- Τριτοβάθμια ή τριτογενή επεξεργασία

Προεπεξεργασία

Ο βασικός σκοπός της προεπεξεργασίας των υγρών αποβλήτων, πριν από την εφαρμογή

τους, είναι η μείωση συστατικών που προκαλούν αποφράξεις των εδαφικών πόρων και ενοχλητικές καταστάσεις, κυρίως δυσάρεστες οσμές που επιδεινώνονται κατά την αποθήκευση ή στη διάρκεια της εφαρμογής. Το επίπεδο προεπεξεργασίας εξαρτάται από τον επιδιωκόμενο σκοπό με το προτεινόμενο σύστημα.

Κατά το στάδιο της προεπεξεργασίας εφαρμόζονται οι παρακάτω τεχνικές (Κουιμιτζής και Μάτη, 1993):

- Λιποσυλλέκτες: Χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση λιπαρών και ελαιωδών ουσιών
- Αμμοσυλλέκτες: Χρησιμοποιούνται για να συγκρατούν την άμμο και άλλα κοκκώδη υλικά που είναι δυνατό να προκαλέσουν βλάβες στα ευαίσθητα συστήματα των εγκαταστάσεων καθαρισμού
- Εσχάρες: Χρησιμοποιούνται για τη συγκράτηση των στερεών με διάμετρο μεγαλύτερη των 10 mm
- Λεπτά κόσκινα: Συγκρατούν στερεά με διάμετρο μεγαλύτερη των 0,2 mm
- Δεξαμενή παροχής και ομογενοποίησης: Χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις που έχουμε μεγάλες διακυμάνσεις στην ποιότητα και ποσότητα των αποβλήτων.

Πρωτοβάθμια επεξεργασία

Σκοπός της πρωτοβάθμιας επεξεργασίας είναι η απομάκρυνση των στερεών από τα απόβλητα ακολουθώντας τη διαδικασία της καθίζησης και της κροκίδωσης. Κατά τη φάση της πρωτοβάθμιας επεξεργασίας απομακρύνεται περίπου το 50 – 70% των αιωρούμενων στερεών (SS) και το 25 – 40% του οργανικού φορτίου (BOD₅) των αποβλήτων (Κούγκολος, 2005).

Δευτεροβάθμια επεξεργασία

Η δευτεροβάθμια ή βιολογική επεξεργασία αποτελείται είτε από βιολογική αποδόμηση των οργανικών ουσιών και στη συνέχεια, απομάκρυνση των σχηματιζόμενων αιωρημάτων με τη δευτεροβάθμια καθίζηση είτε από χημική υποστήριξη (παλιότερα) της αρχικής απλής καθίζησης με κροκίδωση σε συνδυασμό με άλλες χημικές διεργασίες, κυρίως στα βιομηχανικά απόβλητα (Μαρκαντωνάτος, 1990).

Η βιολογική επεξεργασία μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους που χωρίζονται σε δύο γενικές κατηγορίες ανάλογα με το αν οι μικροοργανισμοί βρίσκονται σε αιώρηση μέσα στα απόβλητα (ενεργός ιλύος, λίμνες) ή προσκολλημένοι σε κάποια επιφάνεια (βιολογικά φίλτρα, βιολογικοί δίσκοι) (Βογιατζίδης και Στάμου, 1994).

Τριτοβάθμια επεξεργασία ή Προχωρημένη επεξεργασία

Η τριτοβάθμια επεξεργασία έχει στόχο την απομάκρυνση κυρίως του αζώτου (υπό τη μορφή αμμωνιακών και νιτρικών) και του φωσφόρου (υπό τη μορφή φωσφορικών). Είναι οι δύο κατηγορίες θρεπτικών αλάτων που ευθύνονται για την ανάπτυξη του φαινομένου του ευτροφισμού (ο εμπλουτισμός των υδάτων με θρεπτικές ουσίες, ιδίως

ενώσεις αζώτου ή/ και φωσφόρου που προκαλεί την ταχύτερη ανάπτυξη φυκών και ανωτέρων μορφών φυτικής ζωής, με συνακόλουθη ανεπιθύμητη διαταραχή της ισορροπίας των οργανισμών που ζουν στα ύδατα και υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων).

Το κόστος της τριτοβάθμιας επεξεργασίας είναι υψηλό και γι' αυτό το στάδιο αυτό χρησιμοποιείται όταν υπάρχει γενικότερο πρόβλημα προσφοράς νερού. Η επιλογή της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί καθορίζεται από την φύση των αποβλήτων κα από το σκοπό της επαναχρησιμοποίησης (Κουμτζής και Μάτη, 1993).

1.2.6. Φυσικά συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

Φυσικά συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ονομάζονται αυτά που η επεξεργασία του υγρού αποβλήτου διενεργείται με φυσικά μέσα και διεργασίες, δηλαδή με την αλληλεπίδραση του νερού, του εδάφους, της ατμόσφαιρας, των φυτικών και ζωικών οργανισμών σε αντίθεση με τα μηχανικά ή συμβατικά συστήματα επεξεργασίας όπου οι διεργασίες συντελούνται σε εν σειρά αντιδραστήρες με επιταχυνόμενες ταχύτητες και τη χρήση μηχανημάτων και χημικών μέσων.

Τα φυσικά συστήματα κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες :

- α) αυτά που βασίζονται στο έδαφος (βραδεία εφαρμογή, ταχεία διήθηση, επιφανειακή ροή, συνδυασμένοι τύποι)
- β) αυτά που βασίζονται στα υδροχαρή φυτά (τεχνητοί υγροβιότοποι, επιπλέοντα υδροχαρή φυτά)

Τα λύματα προεπεξεργάζονται σε σπητική δεξαμενή τύπου Imhoff στην οποία καθιζάνουν τα στερεά και παγιδεύονται τα επιπλέοντα και τα λίπη των λυμάτων.

Οι αποδόσεις επεξεργασίας στη σπητική δεξαμενή συνοψίζονται στον παρακάτω Πίνακα 1.2.4.

Πίνακας 1.2.4: Αποδόσεις επεξεργασίας σπητικής δεξαμενής

ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ				
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΝΕΠΕΞ. ΛΥΜΑΤΑ	ΕΞΟΛΟΣ Σηπτ.Δ.εξ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	
	Συγκεντρ.	Συγκεντρ.	1 ft κάτω από την απορ. τάφρο συγκεντρ.	3ft κάτω από την απορ. τάφρο συγκεντρ.
ΧΗΜΙΚΑ ΑΠΑΙΤ. ΟΞΥΓΟΝΟ (COD), mg/l	400 - 1000	120 - 700	<5mg/L	<1mg/L
ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΑΠΑΙΤ. ΟΞΥΓ. (BOD5), mg/l	210 - 530	140 - 200	0	0
ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (S.S.), mg/l	237 - 600	50 - 90	0	0
ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ, mg/l	35 - 80	25 - 60	-	-
ΑΜΜΩΝΙΑΚΟ (NH ₄) ⁺ mg/l	7 - 40	20 - 60	20	-
ΝΙΤΡΙΚΑ (NO ₃) ⁻ , mg/l	< 1	< 1	40	40
ΟΛΙΚΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΣ, mg P/l	10 - 27	10 - 27	10	1

ΚΟΠΡΑΝΩΔΗ ΚΟΛΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΑ (FECAL COLI), απ./100 ml	$10^6 - 10^{10}$	$10^3 - 10^6$	$0 - 10^2$	0
Ιοί (Viruses), μονάδες PFU/ml	άγνωστο	$10^5 - 10^7$	$0 - 10^3$	0

Πηγή: Κεφαλάκης, 2005

Μετά την πρωτοβάθμια επεξεργασία στη σηπτική δεξαμενή τα λύματα οδηγούνται σε εγκατάσταση το είδος της οποίας διακρίνει τα φυσικά συστήματα σε :

- τεχνητούς υγροβιότοπους ελεύθερης επιφάνειας
- τεχνητούς υγροβιότοπους υποεπιφανειακής ροής.
- αμμόφιλτρα ή χαλικόφιλτρα

Η λειτουργία των παραπάνω «φυσικών» συστημάτων διακρίνεται :

- σε συνεχή ή διαλείπουσα (ασυνεχή)
- με ή χωρίς ανακυκλοφορία των λυμάτων

1.2.7. Επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων

Η πολύ σοβαρή επίδραση των υγρών αποβλήτων στο περιβάλλον, που πολύ συνοπτικά συνίσταται στην ποιοτική υποβάθμιση του νερού, στη ρύπανση ακτών και θαλασσών, και τη δημιουργία αισθητικών και άλλων προβλημάτων, έχει επιβάλει τη λήψη δραστικών διαχειριστικών μέτρων. Με δεδομένο τον διεπιστημονικό χαρακτήρα των αντικειμένων των υδατικών πόρων, η διαχείριση των υγρών αποβλήτων θα πρέπει να θεωρείται σε ένα γενικότερο πλαίσιο διαχείρισης των υδατικών πόρων, που στοχεύει: α) στον περιορισμό μέχρι και πλήρους εξάλειψης της ρυπαντικής επίδρασης των αποβλήτων, έτσι που οι ανεπιθύμητες επιδράσεις τους στο περιβάλλον να περιορίζονται ή να εξαλείφονται εντελώς, β) την εξοικονόμηση πηγών νερού, που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε άλλες χρήσεις, και γ) κάποιο οικονομικό όφελος με τον εφοδιασμό με νερό και θρεπτικά στοιχεία φυτών ή δέντρων, κατάλληλων για αγροτική εκμετάλλευση ή ανάπτυξη χώρων πρασίνου και αναψυχής (Αγγελάκης και Παρανυχιανάκης, 2005).

Η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση εκροών προ-επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων θεωρείται ότι συμβάλλει: α) στην ανάπτυξη νέων υδατικών πόρων β) στην προστασία υπαρχόντων υδατικών πόρων, κυρίως σε παράκτιες περιοχές, όπου παρατηρείται διείδυση αλμυρού νερού σε υπόγειους υδροφορείς γ) στη μείωση του κόστους νερού δ) στην αξιοπιστία της υδατοπρομήθειας, ιδιαίτερα σε αγροτικές περιοχές και ε) στην ανάπτυξη πολιτικής υδατικών πόρων με έμφαση τη διατήρηση πόρων και φυσικού περιβάλλοντος.

1.2.8. Παραδείγματα εφαρμογής επαναχρησιμοποίησης υγρών αποβλήτων παγκοσμίως

Όπως είναι σήμερα ευρύτατα παραδεκτό, οι εκροές δευτεροβάθμιας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων αποτελούν έναν πολύ προσιτό, κυρίως οικονομικά, υδατικό πόρο, ιδιαίτερα κατάλληλο για γεωργική χρήση. Σήμερα ευρίσκονται σε εξέλιξη πολυάριθμα έργα

άρδευσης γεωργικών καλλιεργειών με τέτοιες εκροές σε διάφορες χώρες, όπως στις ΝΔ πολιτείες των ΗΠΑ, την Αυστραλία, την Κύπρο, το Ισραήλ, την Ισπανία, τη Σ. Αραβία και άλλες. Σημειώνεται ότι στο Ισραήλ το 25% του αρδευτικού νερού είναι τέτοια νερά και το ποσοστό αυτό προβλέπεται να αυξηθεί στο 35% το έτος 2010. Ωστόσο, εξαιτίας των πλούσιων υδατικών αποθεμάτων της και των υφιστάμενων διαφορών μεταξύ των χωρών-μελών, η ΕΕ δεν έχει ασχοληθεί ιδιαίτερα μέχρι σήμερα με αντικείμενα ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης νερού. Οι ξηρασίες των τελευταίων ετών στην Ισπανία, στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες, θέτουν επιτακτικά το θέμα της ανακύκλωσης νερού. Εξάλλου, η έλλειψη νερού τοπικά και η διάχυτη ρύπανση σε όλη την Ευρώπη που επιτείνουν περιβαλλοντικά προβλήματα, έχουν ανανεώσει το ενδιαφέρον σε τέτοια αντικείμενα. Επομένως, η πρακτική αυτή αναμένεται να αυξηθεί περαιτέρω στο μέλλον, εξαιτίας της μείωσης της διαθεσιμότητας των υδατικών πόρων που προβλέπεται εξαιτίας της αύξησης του πληθυσμού και του βιοτικού επιπέδου του παγκοσμίως και της αύξησης της θερμοκρασίας. (Angelakis and Tchobanoglous, 1995).

Για κάθε ωφέλιμη χρήση εκροών επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων απαιτείται συγκεκριμένη ποιότητα νερού, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανοί κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία και οι επιπτώσεις στο περιβάλλον. Αυτοί τελικά προσδιορίζουν τις απαιτούμενες διεργασίες και τεχνολογίες επεξεργασίας και φυσικά το απαιτούμενο κόστος. Επομένως, κάθε τύπος επαναχρησιμοποίησης απαιτεί ιδιαίτερα κριτήρια. Τα κριτήρια για την επαναχρησιμοποίηση στη βιομηχανία είναι αμφιλεγόμενα, αφού η απαιτούμενη ποιότητα του νερού καθορίζεται από τις προδιαγραφές της κάθε βιομηχανικής χρήσης. Αντίθετα, τα κριτήρια ποιότητας που πρέπει να πληροί το ανακυκλωμένο νερό που προορίζεται για πόσιμη χρήση δεν είναι αμφιλεγόμενα, αλλά θέματα κοινωνικής αποδοχής και φυσικά επικινδυνότητας έχουν περιορίσει την εφαρμογή της. Αντίθετα, τα κριτήρια για τον εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων, παρόλο την συμπληρωματική επεξεργασία που περιλαμβάνουν κατά τη διήθηση και κατείδυση των εκροών, σήμερα στην ΕΕ και άλλες χώρες, αντιμετωπίζονται με σκεπτικισμό. Σε τέτοια συστήματα το ενδιαφέρον εστιάζεται κυρίως στα επίπεδα των συγκεντρώσεων νιτρικών, υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων και άλλων οργανικών ενώσεων, που υπάρχουν σε ίχνη στις εκροές αποβλήτων (Aertgeerts and Angelakis, 2003)

Η κατάσταση διαφοροποιείται στην περίπτωση της επαναχρησιμοποίησης για άρδευση, καθώς επικρατεί έντονος προβληματισμός για τα κριτήρια ποιότητας, που πρέπει να εφαρμόζονται, κυρίως όσον αφορά τους παθογόνους οργανισμούς και πως αυτά μπορούν να διαφοροποιηθούν ανάλογα με τη μέθοδο άρδευσης και την προοριζόμενη χρήση της αρδευόμενης καλλιέργειας (Αγγελάκης και Παρανυχιανάκης, 2005). Οι βιομηχανικές χώρες προβάλλουν αυστηρές προδιαγραφές για την ποιότητα του νερού (συγκρίσιμες με αυτές του πόσιμου νερού), με τη βεβαιότητα ότι οι πιο ακριβές τεχνολογίες εξασφαλίζουν πιο υγιεινό νερό. Αντίθετα, οι αναπτυσσόμενες χώρες που μαστίζονται από σοβαρή έλλειψη νερού και έλλειψη πόρων, επιδιώκουν με την εκπόνηση επιδημιολογικών μελετών να υπερασπιστούν και υιοθετούν τις ισχύουσες, λιγότερο αυστηρές, οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO) (WHO, 1989).

Επίσης, είναι γνωστή η χρήση ανακυκλώσιμων νερών για πυροπροστασία κυρίως

δασικών εκτάσεων, που ευρίσκονται σε περιοχές γειτονικές αστικών κέντρων. Πέρα όμως αυτών των έργων παραγωγής αρδευτικού νερού και νερού για άλλες χρήσεις, που ενδιαφέρει άμεσα τη χώρα μας, ενημερωτικά αναφέρεται ότι είναι σε εξέλιξη έργα ακόμη για έμμεση παραγωγή πόσιμου νερού, από επεξεργασμένες εκροές αστικών υγρών αποβλήτων, που δείχνουν το υψηλό επίπεδο της υφιστάμενης τεχνογνωσίας. Μερικά τέτοια έργα είναι τα παρακάτω:

1) Στην πόλη Windhoek, μια πολύ ξηρική πόλη της Ν. Αφρικής, ανακτώνται και επαναχρησιμοποιούνται έμμεσα επεξεργασμένες εκροές αστικών υγρών αποβλήτων για κάλυψη μέχρι και 50% των συνολικών υδροδοτικών αναγκών της πόλης αυτής, στη διάρκεια των κρίσιμων και ελλειμματικών περιόδων. Το έργο αυτό λειτουργεί επιτυχώς από τις αρχές της 10ετίας του 1970 και μέχρι σήμερα τα αποτελέσματα των μελετών, που έχουν πραγματοποιηθεί, δεν δείχνουν δυσμενείς επιδράσεις στη δημόσια υγεία.

2) Στην επαρχία Clayton της πολιτείας Georgia των ΗΠΑ λειτουργεί έργο εμπλουτισμού υπόγειου υδροφορέα, με εκροές δευτεροβάθμιας επεξεργασίας, από τις αρχές της 10ετίας του 1980. Οι εκροές εφαρμόζονταν με τη μέθοδο της βραδείας εφαρμογής, σε δασική έκταση (10.000 στρ.) και παροχή 53.500m³/ ημερησίως. Ο εμπλουτισμένος υπόγειος υδροφορέας (Pates Creek) χρησιμοποιείται για την υδροδότηση της επαρχίας Clayton.

3) Στην κοιλάδα του ποταμού Salt στο Φοίνικα της πολιτείας της Αριζόνας, εφαρμόζεται με τη μέθοδο της ταχείας διήθησης (ένα εκατ. m³/κάθε χρόνο) χλωριωμένη εκροή δευτεροβάθμιας επεξεργασίας ενεργού ιλύος, σε συνολική έκταση 160 στρ. και βάθος υδροφόρου ορίζοντα 17m. Οι ανακτώμενες εκροές πληρούν τα κριτήρια επαναχρησιμοποίησης του σχετικού Νόμου της Καλιφόρνιας (Title 22), που θεωρείται ο αυστηρότερος από τους υφιστάμενους σήμερα παγκοσμίως.

4) Στο San Diego της Καλιφόρνιας, ανακτώνται εκροές δευτεροβάθμιας επεξεργασίας 113.600 m³/ημερησίως, με φίλτραυση, UV απολύμανση, αντίστροφη ώσμωση και στη συνέχεια διατίθενται στον ταμιευτήρα, από τον οποίο υδροδοτείται η πόλη. Διάφορες μελέτες, που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα ουδεμία επίδραση στη δημόσια υγεία έχουν δείξει.

5) Στο Sydney της Αυστραλίας για την αντιμετώπιση του ποσοτικοποιητικού υδρευτικού προβλήματος, σχεδιάζουν την κατασκευή πιλοτικού εργοστασίου (μονάδας) ανάκτησης νερού από επεξεργασμένες εκροές αστικών υγρών αποβλήτων. Η μονάδα θα κατασκευασθεί σε έκταση 10 στρ. στην περιοχή της μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων του Quakers Hill, το κόστος της θα είναι 2,8 δισεκατ.δρχ. και θα έχει παροχή 4.000m³ ημερησίως (Αγγελάκης και Παρανυχιανάκης, 2005).

Μ' αυτά τα δεδομένα, έχει αρχίσει και ευρίσκεται σε εξέλιξη έρευνα για τη διερεύνηση των δυνατοτήτων ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης εκροών προ-επεξεργασμένων αστικών υγρών αποβλήτων στη χώρα μας. Γι αυτόν το σκοπό, έχει γίνει καταγραφή των έργων δευτεροβάθμιας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (250 περίπου), που λειτουργούν και ευρίσκονται υπό κατασκευή ή σε προχωρημένο στάδιο μελέτης. Επίσης, για κάθε έργο καταγράφονται και αξιολογούνται ο τύπος και ο βαθμός επεξεργασίας, το μέγεθος

της μονάδας, η ποιότητα της εκροής, το υδατικό ισοζύγιο της περιοχής, η διαθεσιμότητα γεωργικής γης, η απόσταση από την πλησιέστερη διαθέσιμη για άρδευση γεωργική γη, όπως επίσης στοιχεία σχετικά με τις εδαφολογικές, κλιματικές, γεωλογικές, αγρονομικές και άλλες συνθήκες της περιοχής (Αγγελάκης και Παρανυχιανάκης, 2005).

1.2.9. Παράγοντες που καθορίζουν την ανάπτυξη και θέσπιση κριτηρίων που αφορούν την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων

Κατά την θέσπιση οδηγιών ή κανονισμών, που αφορούν την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων ένας μεγάλος αριθμός παραγόντων λαμβάνονται υπόψη. Οι κυριότεροι από αυτούς μπορούν να συνοψισθούν ως εξής:

(α) Προστασία δημόσιας υγείας. Η χρήση επεξεργασμένων εκροών υγρών αποβλήτων δεν θα πρέπει να εγκυμονεί κινδύνους για την δημόσια υγεία. Για αυτό το σύνολο των οδηγιών επαναχρησιμοποίησης επικεντρώνονται στη προστασία της δημόσιας υγείας. Σε περιπτώσεις μη πόσιμων χρήσεων, οι κανονισμοί αναφέρονται κύρια στα όρια παθογόνων οργανισμών στο ανακυκλωμένο νερό. Ωστόσο, όταν σχεδιάζεται επαναχρησιμοποίηση για έμμεση πόση ή για εμπλουτισμό υδροφορέων που χρησιμοποιούνται για ύδρευση, τα επίπεδα διάφορων τοξικών οργανικών ενώσεων λαμβάνονται υπόψη θέτοντας μέγιστα όρια και απαιτούμενες διεργασίες επεξεργασίας πριν από την εφαρμογή.

(β) Απαιτήσεις ποιότητας ανάλογα με την χρήση. Ανάλογα με την προοριζόμενη χρήση του η ποιότητα του ανακυκλωμένου νερού πρέπει να πληροί ορισμένα φυσικοχημικά κριτήρια. Πολλές βιομηχανικές και άλλες εφαρμογές απαιτούν συγκεκριμένα επίπεδα φυσικών και χημικών παραμέτρων του νερού για την ομαλή και απρόσκοπτη χρήση του σε δεδομένες εφαρμογές. Όσον αφορά την άρδευση, ορισμένα συστατικά που βρίσκονται στο αρδευτικό νερό μπορούν να επιδράσουν αρνητικά στην ανάπτυξη των αρδευόμενων καλλιεργειών ή καλλωπιστικών φυτών το έδαφος και τους υποκείμενους υδροφορείς. Ωστόσο, όρια φυσικοχημικών παραμέτρων σπάνια συμπεριλαμβάνονται στα κριτήρια επαναχρησιμοποίησης.

(γ) Περιβαλλοντικές θεωρήσεις. Οι εκροές υγρών αποβλήτων δεν θα πρέπει να εγκυμονούν κινδύνους στην φυσική πανίδα και χλωρίδα στην περιοχή που γίνεται εφαρμογή τους. Ακόμη, φυσικοί υδατικοί αποδέκτες που δέχονται εκροές υγρών αποβλήτων δεν θα πρέπει να υποβαθμίζονται ποιοτικά.

(δ) Αισθητικοί λόγοι. Εκροές υγρών αποβλήτων που προορίζονται για χρήσεις, όπως άρδευση πάρκων, καθαρισμό τουαλετών ή ψυχαγωγία, δεν θα πρέπει να διαφέρουν στη εμφάνιση τους από το φυσικό νερό. Δηλαδή, θα πρέπει να είναι διαυγείς, άχρωμες και άοσμες. Ακόμη, η χρήση ανακυκλωμένου νερού για ψυχαγωγία θα πρέπει να μην ευνοεί την ανάπτυξη αλγών.

(ε) Πολιτικοί λόγοι. Νομοθετικές αποφάσεις, που σχετίζονται με την επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων επηρεάζονται από την υδατική πολιτική, την τεχνολογική εφαρμογή και το κόστος κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης των αναγκαίων έργων. Παρόλο, που οι νομοθετικές υπηρεσίες λαμβάνουν υπόψη το κόστος που συνεπάγονται οι κανονισμοί στις μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων και στους χρήστες, αυτό δεν πρέπει να είναι σε βάρος της υγείας των πολιτών και της προστασίας του περιβάλλοντος.

1.2.10. Εφαρμογές επαναχρησιμοποίησης υγρών αποβλήτων σε χώρες της Μεσογείου

Κάποια παραδείγματα επαναχρησιμοποίησης υγρών αποβλήτων σε χώρες της Μεσογείου φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1.2.5.

Πίνακας 1.2.5: Πρακτικές επαναχρησιμοποίησης σε χώρες της Μεσογείου

Χώρες	Αστική χρήση	Απεριόριστη γεωργική και βιομηχανική χρήση	Περιορισμένη γεωργική χρήση	Μη ανακύκλωση
Αλβανία				
Αλγερία ^a	✓			
Βοσνία και Ερζεγοβίνη				✓
Κροατία				✓
Κύπρος	✓	✓	✓	
Αίγυπτος	✓		✓	
Γαλλία	✓	✓	✓	
Ελλάδα	✓		✓	
Ισραήλ	✓	✓	✓	
Ιταλία		✓	✓	
Λίβανος			✓	
Λιβύη			✓	
Μάλτα			✓	
Μονακό				✓
Μαρόκο			✓	
Σλοβενία				✓
Ισπανία	✓	✓	✓	
Συρία			✓	
Τυνησία	✓	✓	✓	
Τουρκία			✓	

Πηγή: Αγγελάκης και Παρανυχιανάκης, 2005

a Μόνο για κτηνοτροφικά φυτά, βοσκές και δενδρώδης καλλιέργειες

Πίνακας 1.2.6: Θεσμοθέτηση ή μη κριτηρίων σε χώρες της Μεσογείου

Χώρες	Θεσμοθέτηση κριτηρίων	Σχεδιάζεται θεσμοθέτηση κριτηρίων	Δεν υφίστανται κριτήρια
Αλβανία			✓
Αλγερία ^α		✓	
Βοσνία και Ερζεγοβίνη			✓
Κροατία			✓
Κύπρος	✓		
Αίγυπτος		✓	
Γαλλία	✓		
Ελλάδα ^β		✓	
Ισραήλ	✓		
Ιταλία	✓		
Λίβανο		✓	
Λιβύη		✓	
Μάλτα		✓	
Μονακό			✓
Μαρόκο		✓	
Σλοβενία			✓
Ισπανία ^γ	✓		
Συρία		✓	
Τυνησία	✓		
Τουρκία	✓		

Πηγή: Αγγελάκης και Παρανυχιανάκης, 2005

^α Προγραμματίζεται εφαρμογή

^β Έχει ανατεθεί μελέτη

^γ Μόνο σε ορισμένες Περιφέρειες (Balearic, Andalucia)

1.2.11. Η επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα έχει υιοθετηθεί η πρακτική της ανακύκλωσης εκροών υγρών αποβλήτων προοδευτικά χωρίς την απαρχή θεσμοθέτηση σχετικών κριτηρίων (Αγγελάκης και άλλοι, 2000). Όμως, σήμερα πολλές χώρες έχουν θεσπίσει εθνικές οδηγίες ή κανονισμούς προσαρμοσμένες στις τοπικές κοινωνικοοικονομικές και φυσικές συνθήκες ή έχουν εναρμονισθεί με αυτές διεθνών οργανισμών (WHO, US EPA, FAO και άλλων).

Στη χώρα μας οι βασικές χρήσεις που ενδιαφέρουν είναι η άρδευση καλλιεργειών και χώρων πρασίνου (πρανών δρόμων, πάρκων κ.ά.) και ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων για την προστασία τους κυρίως από την υφαλμύριση. Για κάθε κατηγορία όμως, θα πρέπει να θεωρούνται ιδιαίτερα ποσοτικοποιητικά κριτήρια καθώς, επίσης και κάθε ιδιαίτερη θεώρηση σε περιπτώσεις που μια παραδοσιακή υδατική πηγή, αντικαθίσταται με ανακτώμενο νερό από επεξεργασμένα υγρά απόβλητα. Όπως είναι φυσικό, ιδιαίτερη μέριμνα απαιτείται σε χρήσεις που συνεπάγονται αυξημένη επαφή με τον άνθρωπο. Έτσι, τα αναγκαία κριτήρια ποιότητας θα πρέπει να διαφοροποιούνται όχι μόνο μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών επαναχρησιμοποίησης, αλλά ακόμη και στην ίδια κατηγορία ανάλογα στις επιμέρους χρήσεις (όπως είναι η άρδευση εδώδιμων και βιομηχανικών φυτικών ειδών) (Αγγελάκης και Παρανυχιανάκης, 2005).

Προσφάτως, ομάδα ειδικών στην ανακύκλωση του νερού πρότεινε διεθνής οδηγίες για την ανακύκλωση του νερού βασιζόμενες στις προκαταρκτικές οδηγίες της Αυστραλίας (Angelakis *et al.*, 1999). Οι οδηγίες αυτές είναι βασισμένες στον αριθμό των κοπρανωδών κωλοβακτηριδίων και στο επίπεδο επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων. Στην Ελλάδα έχει πραγματοποιηθεί προκαταρκτική μελέτη για ανάπτυξη και εφαρμογή κριτηρίων ποιότητας (Tsagarakis *et al.*, 2004). Αυτά τα κριτήρια συνοψίζονται παρακάτω. Τα κριτήρια αυτά βασίζονται σε όμοιες αρχές με αυτές άλλων χωρών και διεθνών οργανισμών (Gerba and Rose, 2002).

Σε οποιαδήποτε εφαρμογή των προτεινόμενων κριτηρίων του, θα πρέπει να θεωρούνται τα παρακάτω σχόλια:

- (α) Να εξετάζονται κατά ελάχιστο 4 δείγματα.
- (β) Να πληρείται η κατανομή Student t.
- (γ) Οι τιμές για τα κριτήρια αυτά θα πρέπει να πληρούνται τουλάχιστο στο 80% των δειγμάτων ανά μήνα, βάσει μέσων τιμών τους.
- (δ) Απαιτείται έλεγχος οσμών στις περιπτώσεις εφαρμογής στην επιφάνεια του εδάφους και σε περιοχές που γειτνιάζουν με αστικές περιοχές.
- (ε) Δεν απαιτούνται κριτήρια για άρδευση στην περίπτωση της υποεπιφανειακής εφαρμογής.
- (ς) Για την άρδευση αγροτικών εκτάσεων θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση χλωρίου για απολύμανση των εκροών. Επιπλέον θα πρέπει να θεωρηθεί: (i) ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων, (ii) αποθήκευση της εκροής με στόχο την επιπλέον επεξεργασία και την αύξηση της διαθεσιμότητας και (iii) παρακολούθηση της ποιότητας με προγραμματισμένες δειγματοληψίες σε συγκεκριμένες θέσεις, συχνότητα και αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.
- (στ) Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία ανακυκλωμένα υγρά απόβλητα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για άρδευση φυτών που δεν καταναλώνονται από τον άνθρωπο.

1.2.12. Ορισμοί σχετικά με την επαναχρησιμοποίηση των υγρών αποβλήτων

Παρακάτω παρατίθενται κάποιοι όροι που αφορούν το πεδίο της ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης των υγρών αποβλήτων και αποτελούν απαραίτητα εργαλεία για την πληρέστερη κατανόηση της διαδικασίας της επαναχρησιμοποίησης (Metcalf and

Eddy, 2007):

Ωφέλιμες χρήσεις. Οι πολλαπλοί τρόποι που μπορεί να χρησιμοποιηθεί το νερό άμεσα από τους ανθρώπους για το γενικό τους όφελος (π.χ ύδρευση δήμων, αγροτικές και βιομηχανικές εφαρμογές, αστικές χρήσεις κ.α).

Ανάκτηση νερού. Επεξεργασία ή διαχείριση των υγρών αποβλήτων που τα καθιστούν επαναχρησιμοποιούμενα. Χρησιμοποιείται και αφορά τη διανομή του νερού στο χώρο χρήσης και τον ακριβή προσδιορισμό της χρήσης του.

Ανακτημένο νερό. Νερό το οποίο ως αποτέλεσμα της επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων είναι κατάλληλο για άμεση ωφέλιμη χρήση ή για ελεγχόμενη χρήση.

Επαναχρησιμοποίηση νερού. Η χρήση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων για ωφέλιμο σκοπό, όπως γεωργική άρδευση, βιομηχανική ψύξη, κ.α.

Άμεση επαναχρησιμοποίηση. Η χρήση του ανακτημένου νερού το οποίο μεταφέρεται από τη μονάδα επεξεργασίας και ανάκτησης λυμάτων στο χώρο επαναχρησιμοποίησης, χωρίς να μεσολαβήσει εκροή του ανακτημένου νερού σε φυσική λεκάνη απορροής. Τέτοιες χρήσεις περιλαμβάνουν την άρδευση γεωργικών εκτάσεων και χώρων πρασίνου.

Έμμεση επαναχρησιμοποίηση. Έμμεση χρήση του ανακτημένου νερού μέσω τροφοδοσίας του σ' ένα φυσικό υδάτινο σύστημα ή χρήση υπόγειου νερού το οποίο έχει εμπλουτιστεί με ανακτημένο νερό.

1.2.13. Κατηγορίες επαναχρησιμοποίησης υγρών αποβλήτων και ενδεχόμενοι περιορισμοί/ προβλήματα

Πίνακας 1.2.7: Κατηγορίες επαναχρησιμοποίησης υγρών αποβλήτων και ενδεχόμενοι περιορισμοί/ προβλήματα

Κατηγορίες επαναχρησιμοποίησης υγρών αποβλήτων	Ζητήματα / Περιορισμοί
Άρδευση αγροτικών εκτάσεων, καλλιεργειών και φυτωρίων	Ρύπανση των επιφανειακών και των υπόγειων νερών εξαιτίας της μη κατάλληλης διαχείρισης Εμπορευσιμότητα των καλλιεργειών και αποδοχή
Άρδευση πάρκων, γηπέδων, κοινόχρηστων χώρων, χώρων πρασίνου	Επίδραση της ποιότητας του νερού ιδιαίτερα των αλάτων στο έδαφος και στα φυτά Θέματα δημόσιας υγείας σχετικά με τους παθογόνους μικροοργανισμούς
Βιομηχανική χρήση (νερό ψύξης, τροφοδοσία λεβήτων, κ.α)	Συστατικά στο νερό που μπορούν να προκαλέσουν επικαθίσεις, διάβρωση, ανάπτυξη μικροοργανισμών κ.α. Θέματα δημόσιας υγείας – μεταφορά μικροοργανισμών Διασταύρωση αγωγών ανακτημένου και

	πόσιμο νερού
Εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων	Πιθανή ρύπανση υπόγειου υδροφορέα που χρησιμοποιείται ως πηγή για πόσιμο νερό. Οργανικές ουσίες στα ανακτημένα νερά με τοξική δράση. Ολικά διαλυμένα στερεά, νιτρικά και παθογόνοι οργανισμοί
Χρήσεις αναψυχής/ περιβαλλοντικές (υγρότοποι αναψυχής, εμπλουτισμός υδροβιότοπων, ενίσχυση χειμάρρων)	Θέματα υγείας που σχετίζονται με την παρουσία βακτηρίων και ιών. Φαινόμενα ευτροφισμού. Τοξικότητα σε υδρόβιους οργανισμούς.
Αστικές χρήσεις (πυρόσβεση, κλιματισμός, καθαρισμός χώρων υγιεινής, οικοδομική χρήση)	Θέματα υγείας που σχετίζονται με την μεταφορά παθογόνων οργανισμών μέσω σταγονιδίων νερού Η ποιότητα του μπορεί να προκαλέσει επικαθίσεις διάβρωση ανάπτυξη μικροοργανισμών Διασταύρωση αγωγών ανακτημένου και πόσιμου νερού
Πόσιμο νερό	Παρουσία συστατικών στο πόσιμο νερό κυρίως υπολείμματα οργανικών ουσιών και η τοξική τους δράση Αισθητική και αποδοχή του κοινού

Πηγή: Metcalf and Eddy, 2007

1.2.14. Η οδηγία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (Π.Ο.Υ.) για την επαναχρησιμοποίηση λυμάτων

Εδώ και χρόνια ασχολείται ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας Π.Ο.Υ. με την κατάρτιση οδηγιών για την επαναχρησιμοποίηση λυμάτων. Το 1989, ο Π.Ο.Υ. ανακοίνωσε τέσσερις βασικές κατηγορίες μέτρων για την επαναχρησιμοποίηση λυμάτων (WHO 1989), οι οποίες συνίστανται στις πιο κάτω:

- Επεξεργασία των λυμάτων
- Περιορισμός των τύπων των αρδευόμενων καλλιεργειών
- Επιλογή μεθόδου άρδευσης
- Έλεγχος της ανθρώπινης έκθεσης στους παθογόνους οργανισμούς των λυμάτων, του εδάφους ή των αγροτικών προϊόντων.

Για την ικανοποίηση των πιο επάνω μέτρων ο Π.Ο.Υ. κατέληξε στα εξής συμπεράσματα:

- Η άρδευση με ακατέργαστα λύματα και χωρίς λήψη προληπτικών μέτρων εγκυμονεί υψηλό κίνδυνο μετάδοσης ασθενειών
- Η εφαρμογή μερικής επεξεργασίας των λυμάτων ή η λήψη μέτρων για την αποφυγή της ανθρώπινης επαφής με τους παθογόνους μικροοργανισμούς μειώνει τον κίνδυνο, ο οποίος όμως, αν και χαμηλός, εξακολουθεί να υφίσταται
- Αποτελεσματικό μέτρο, τουλάχιστο για τους καταναλωτές, αποτελεί η εφαρμογή της άρδευσης σε περιορισμένους τύπους καλλιεργειών και κυρίως

σε καλλιέργειες που δεν παράγουν προϊόντα που τρώγονται ωμά (περιορισμένη άρδευση)

- Αποτελεσματικό μέτρο είναι η επιλογή κατάλληλης μεθόδου εφαρμογής των λυμάτων και συγκεκριμένα η εφαρμογή τους στο υπέδαφος
- Η πλήρης επεξεργασία των λυμάτων αποτελεί το αποτελεσματικότερο εργαλείο για την πρόληψη μετάδοσης ασθενειών, χωρίς στην περίπτωση αυτή να είναι αναγκαίος ο περιορισμός των καλλιεργειών (απεριόριστη άρδευση)

Στον Πίνακα 1.2.8 εμφανίζονται τα προτεινόμενα μικροβιολογικά κριτήρια ποιότητας για χρησιμοποίηση λυμάτων στην γεωργία, σύμφωνα με τον Π.Ο.Υ.

Πίνακας 1.2.8: Προτεινόμενα μικροβιολογικά κριτήρια κατά τον Π.Ο.Υ.

Είδος άρδευσης	Εκτιθέμενη ομάδα	Εντερικοί νηματοειδείς (α) (β)	Περιττωματικά κολοβακτηρίδια	Επεξεργασία που αναμένεται να επιτύχει την απαιτούμενη μικροβιολογική ποιότητα
Άρδευση καλλιεργειών με προϊόντα που τρώγονται ωμά, άρδευση γηπέδων και δημοσίων πάρκων (γ)	Εργάτες Καταναλωτές Κοινό	<1	<1000	Σειρά λιμνών οξειδωσης που επιτυγχάνει την απαιτούμενη μικροβιολογική ποιότητα, ή άλλη ισοδύναμη επεξεργασία
Άρδευση δημητριακών βιομηχανικών καλλιεργειών, ζωοτροφών, βοσκοτόπων και δένδρων (δ)	Εργάτες	<1	Δεν τίθενται όρια	Παραμονή σε λίμνες σταθεροποίησης για 8-10 ημέρες ή ισοδύναμη απομάκρυνση περιττωματικών κολοβακτηριδίων
Ομοίως με την προηγούμενη, με εξασφάλιση μη έκθεσης εργαζομένων και κοινού	Καμία	Δεν έχουν εφαρμογή	Δεν έχουν εφαρμογή	Επεξεργασία που απαιτείται από την τεχνολογία του συστήματος άρδευσης, πάντως όχι μικρότερη από πρωτοβάθμια

Πηγή: Γκίκας, 2005

(α) Τα είδη *Ascaris* και *Trichuris*

(β) Κατά την περίοδο της άρδευσης

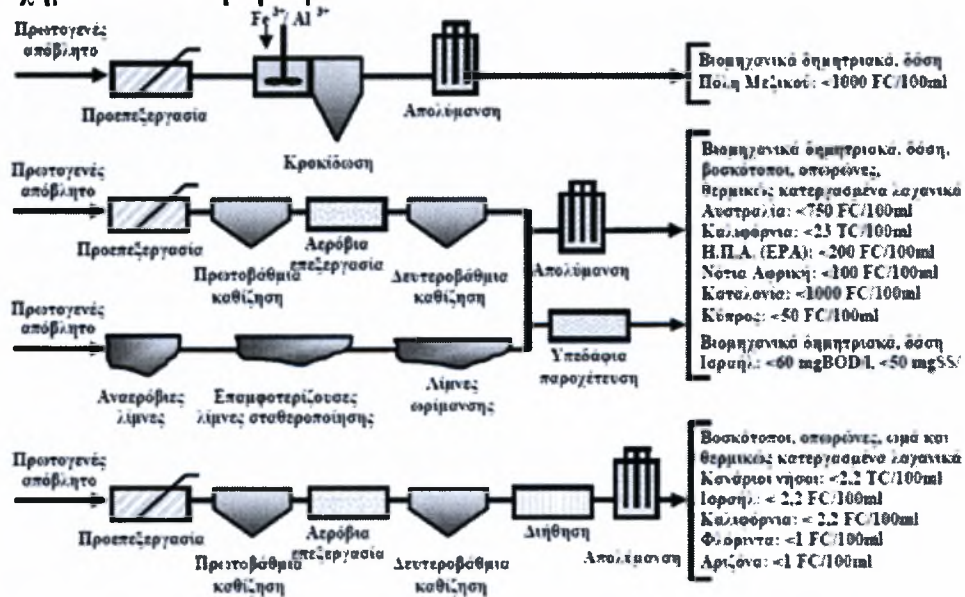
(γ) Σε γκαζόν όπου υπάρχει πρόσβαση κοινού π.χ. ξενοδοχεία, πρέπει να εφαρμόζεται το αυστηρότερο κριτήριο των 200 FC/100ml

(δ) Στην περίπτωση σποροφόρων δένδρων, η άρδευση θα πρέπει να σταματά δύο εβδομάδες πριν από την συλλογή των φρούτων, ενώ δεν πρέπει να συλλέγονται φρούτα από το έδαφος. Επίσης δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται άρδευση με καταιονισμό

1.2.15. Τεχνικές απαιτήσεις για την επαναχρησιμοποίηση λυμάτων

Η αποτελεσματική επεξεργασία των λυμάτων με στόχο την επιστροφή καλής ποιότητας νερού στην φύση είναι γενικά μια σύνθετη και υψηλού βαθμού δυσκολίας διεργασία. Σε αυτό συντελούν δύο βασικοί παράγοντες: πρώτον τόσο η μικροβιολογική όσο και η χημική σύσταση των λυμάτων δεν είναι καθορισμένες και δύναται να υπόκεινται σε μεγάλες διακυμάνσεις, με αποτέλεσμα να μην ορίζεται πάντα μονοσήμαντα το είδος της βέλτιστης επεξεργασίας, και δεύτερον, οι τεράστιοι προς επεξεργασία όγκοι νερού απαιτούν την κατασκευή και λειτουργία ενός μεγάλου έργου. Η επεξεργασία που τελικά επιλέγεται αποτελείται συνήθως από πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια (βιολογική) επεξεργασία, με τελικό στάδιο, πριν την διάθεση, την εφαρμογή κάποιας διεργασίας απολύμανσης. Κατά την τελευταία δεκαετία έχουν ιδιαίτερα αναπτυχθεί οι διεργασίες καθαρισμού με την χρήση μεμβρανών, και πιστεύεται ότι πολύ σύντομα, όταν οι τεχνολογίες αναπτυχθούν περαιτέρω, θα είναι εφικτή η παραγωγή υψηλής ποιότητας ανακυκλωμένου ύδατος προς πόση, σε προσιτό κόστος. Στο σχήμα 1α εμφανίζονται τυπικά σχήματα ανάκτησης λυμάτων με προορισμό την αγροτική χρήση, ενώ στο σχήμα 2β εμφανίζονται αντίστοιχα σχήματα με προορισμό αστικές χρήσεις (Lazarova, 2003).

Σχήμα 1: Ανάκτηση λυμάτων



Πηγή: Lazarova, 2003

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Ενότητα 1

Νομός Πιερίας

Γενικά χαρακτηριστικά περιοχής μελέτης

Στην παρούσα εργασία αρχικά θα γίνει καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης στη διαχείριση των υγρών αποβλήτων του Νομού Πιερίας.

Στα επόμενα κεφάλαια περιγράφονται τα βασικά στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος του νομού και των απαιτούμενων αποχετευτικών δικτύων, των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων και παρουσιάζονται οι πηγές και οι παραγόμενες ποσότητες ρυπαντικών φορτίων.

Τέλος γίνεται γενική εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης του νομού και των απαιτούμενων έργων βάσει της κείμενης νομοθεσίας.

2.1.1. Γεωγραφικά στοιχεία

Ο νομός Πιερίας ανήκει διοικητικά στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και συνορεύει με τους εξής νομούς: Θεσσαλονίκης βόρεια, Ημαθίας βορειοδυτικά, Κοζάνης δυτικά και Λαρίσης νότια.

Η έκταση του υπολογίζεται σε 1.516 km² με 75 km ακτογραμμής ενώ οριοθετείται ανάμεσα σε δύο ποταμούς, τον Αλιάκμονα και τον Πηνειό και ανάμεσα από δύο ορεινούς όγκους, τον Όλυμπο στα δυτικά – νοτιοδυτικά του νομού με υψόμετρο 2.917 m – και τα Πιέρια Όρη με υψόμετρο 2.190 m στα βόρεια.

Ο νομός Πιερίας στα ανατολικά βρέχεται από τον Θερμαϊκό κόλπο, το βορειότερο τμήμα του βρίσκεται στις εκβολές του ποταμού Αλιάκμονα ενώ το νοτιότερο στις εκβολές του ποταμού Πηνειού.

Ο νομός Πιερίας έχει πρωτεύουσα την Κατερίνη ενώ αποτελείται από ενενήντα (90) οικισμούς, οι οποίοι συγκροτούν πενήντα πέντε (55) δημοτικά διαμερίσματα και απαρτίζουν δεκατρείς (13) Δήμους, οι οποίοι είναι οι εξής, Πίνακας 2.1.1:

Πίνακας 2.1.1: Δήμοι Νομού Πιερίας

	ΔΗΜΟΣ	ΕΔΡΑ
1	ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ	ΚΑΤΕΡΙΝΗ

2	ΑΙΓΙΝΙΟΥ	ΑΙΓΙΝΙΟ
3	ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΟΛΥΜΠΟΥ	ΛΕΠΤΟΚΑΡΥΑ
4	ΔΙΟΥ	ΚΟΝΤΑΡΙΩΤΙΣΣΑ
5	ΕΛΑΦΙΝΑΣ	ΠΑΛΑΙΟ ΚΕΡΑΜΙΔΙ
6	ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ	ΚΟΛΥΝΔΡΟΣ
7	ΚΟΡΙΝΟΥ	ΚΟΡΙΝΟΣ
8	ΛΙΤΟΧΩΡΟΥ	ΛΙΤΟΧΩΡΟ
9	ΜΕΘΩΝΗΣ	ΜΑΚΡΥΓΙΑΛΟΣ
10	ΠΑΡΑΛΙΑΣ	ΚΑΛΛΙΘΕΑ
11	ΠΕΤΡΑΣ	ΚΑΤΩ ΜΗΛΕΑ
12	ΠΙΕΡΙΩΝ	ΡΗΤΙΝΗ
13	ΠΥΔΝΑΣ	ΠΥΔΝΑ

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

2.1.2 Οικονομικές δραστηριότητες

Πρωτογενής τομέας

Ο πρωτογενής τομέας στηρίζεται στη γεωργία και στην κτηνοτροφία.

Γεωργία

Οι καλλιεργούμενες – αγροτικές εκτάσεις καλύπτουν το 34,7 % της συνολικής έκτασης του νομού. Η γεωργική παραγωγή εξαρτάται κυρίως από τις ετήσιες καλλιέργειες, και ακολουθούν οι δενδρώδεις καλλιέργειες, τα αμπέλια, τα λιβάδια, οι βοσκότοποι και οι λαχανόκηποι.

Κτηνοτροφία

Τα αιγιοπρόβατα αποτελούν τη βασική κτηνοτροφική παραγωγή, ενώ σημαντικό μέρος της παραγωγής αποτελεί η εκτροφή πουλερικών. Επίσης, ο κλάδος της μελισσοκομίας ακολουθεί ανοδική πορεία.

Δευτερογενής τομέας

Συνολικά σε ότι αφορά την παραγωγή στο νομό Πιερίας ο δευτερογενής τομέας, είναι ο πλέον υποβαθμισμένος. Ο κλάδος των τροφίμων και των ποτών είναι αυτός που δραστηριοποιείται εντονότερα με ακόλουθη δραστηριότητα αυτή της κατασκευής ειδών ενδυμασίας, ενώ σημαντική είναι η συμβολή του κλάδου των κατασκευών. Όλες οι δραστηριότητες αφορούν βιομηχανίες και βιοτεχνίες.

Τριτογενής τομέας

Οι σημαντικότεροι κλάδοι του τριτογενούς τομέα είναι το εμπόριο, τα εστιατόρια, τα ξενοδοχεία καθώς και ο κλάδος της δημόσιας διοίκησης, της υγείας, της εκπαίδευσης και λοιπών υπηρεσιών.

Τουρισμός

Ο τουρισμός στο Νομό Πιερίας είναι σε μεγάλο βαθμό ανεπτυγμένος καθώς όλες τις εποχές του χρόνου παρέχει ποικιλία επιλογών ανάμεσα σε βουνό και θάλασσα. Χιονοδρομικά κέντρα και καταφύγια στα ορεινά χωριά το χειμώνα και πανέμορφες παραλίες το καλοκαίρι αποτελούν κύριες επιλογές των τουριστών.

Οι περιοχές Μεθώνη, Μακρύγιαλος, Αλυκές, Κορινός Παραλία, Ολυμπιακή Ακτή, Γρίτσα, Πλάκα Λιτοχώρου, Σκοτίνα, Ν. Παντελεήμονας, Πλαταμώνας, Ν. Πόροι διαθέτουν πολυάριθμα ξενοδοχεία και κάμπινγκ στην παραλιακή ζώνη, ενώ στα ορεινά χωριά όπως ο Κολινδρός, η Μηλιά, η Ρητίνη, το Ελατοχώρι, ο Άγιος Δημήτριος, το Λιτόχωρο, ο Π. Παντελεήμονας υπάρχουν χιονοδρομικά κέντρα και καταφύγια.

2.1.3 Μορφολογία εδάφους

Τα όρια του Νομού Πιερίας αποτελούν οι δυτικές ακτές του Θερμαϊκού κόλπου, από τις εκβολές του ποταμού Αλιάκμονα μέχρι τις εκβολές του ποταμού Πηνειού. Στα βόρεια βρίσκεται η υψηλότερη κορυφή του όρους Τίταρος με υψόμετρο 1.839 m.

Η νοτιοδυτική πλευρά του νομού οριοθετείται από την ένωση των κορυφών του Ολύμπου (άνω και κάτω) μέχρι τις εκβολές του ποταμού Πηνειού. Στα βορειοδυτικά, ακολουθεί την κορυφογραμμή των Πιερίων μέχρι τις εκβολές του ποταμού Αλιάκμονα.

Ο νομός Πιερίας χωρίζεται σε τρεις επιφανειακές ζώνες σύμφωνα με το επιφανειακό του ανάγλυφο: στη ζώνη των ορεινών όγκων, στη ζώνη των κεντρικών λόφων και στη ζώνη των παράκτιων πεδιάδων.

Μια επαλληλία ποταμών και χειμάρρων, τέμνουν από τα δυτικά προς τα ανατολικά τη ζώνη των κεντρικών λόφων, δημιουργώντας μ' αυτόν τον τρόπο μια αλληλουχία αυχένων και κοιλάδων, που σβήνουν ομαλά στη ζώνη των παράκτιων πεδιάδων.

Στη συνολική έκταση του νομού (1.516 km²) το 43 % αυτής αποτελεί ημιορεινές εκτάσεις, το 30 % πεδινές και το 27 % ορεινές.

2.1.3.1. Γεωλογικοί σχηματισμοί

Το υπέδαφος του νομού Πιερίας, ανήκει κατά το μεγαλύτερο μέρος του στο κρυσταλλοπαγές συγκρότημα της Πελαγονικής ζώνης, με εξαίρεση ένα μέρος του το οποίο ανήκει στη ζώνη Γαβρόβου – Τριπόλεος, στην περιοχή του Ολύμπου. Κατά το μεγαλύτερο μέρος του αποτελείται από πετρώματα κρυσταλλοσχιστώδη και εκρηξιγενή. Παρουσιάζονται επίσης ιζηματογενείς αποθέσεις του τριτογενούς και τεταρτογενούς, τα οποία καταλαμβάνουν περίπου το 1/3 του νομού. Από πετρογραφική άποψη το υπόβαθρο του νομού Πιερίας αποτελείται από μεταμορφωσιγενή πετρώματα, πάνω στα οποία βρίσκονται τα ιζηματογενή πετρώματα.

Η ζώνη των παράκτιων πεδινών εκτάσεων (η οποία είναι ακόμη υπό διαμόρφωση καθώς σ' αυτήν εμφανίζονται οι νεότεροι σχηματισμοί της ευρύτερης περιοχής) βρίσκεται σε επαφή με τις Πιερικές ακτές στο Θερμαϊκό κόλπο, και περιλαμβάνει επί μέρους περιοχές που χωρίζονται μεταξύ τους από προεκτάσεις της ζώνης των λόφων στη θάλασσα. Αυτές είναι:

- Η περιοχή του δέλτα του ποταμού Αλιάκμονα
- Η περιοχή της προσχωσιγενούς πεδιάδας Κατερίνης
- Η περιορισμένη περιοχή Σκοτίνας
- Η περιοχή του δέλτα του ποταμού Πηνειού

2.1.3.2. Υδρογεωλογία

Οι σχηματισμοί της ορεινής ζώνης των Πιερίων, που εξαιτίας της τεκτονικής τους δομής παρουσιάζουν ικανοποιητική υδροφορία, και η κατακόρυφη διήθηση των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων, τροφοδοτούν τον υδροφόρο ορίζοντα του νομού. Ο υδροφόρος ορίζοντας αναπτύσσεται στο αδρομερές στρώμα των κροκάλων, χαλίκων άμμων και μαργαϊκών ασβεστόλιθων (Μαλιώκας, 2005).

Ο νομός παρουσιάζει πλούσιο υδρογεωγραφικό δίκτυο καθώς αποτελείται από πολλά ρέματα, που συχνά με τη μορφή χειμάρρων κατεβαίνουν από τα βουνά προς τη θάλασσα.

Τα ποτάμια εμφανίζουν διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια των εποχών σε παροχή νερού και χειμαρρώδεις ροές. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε αρκετά από αυτά μόνο κατά τη διάρκεια των βροχερών μηνών του χρόνου καταφέρνει το νερό να φτάσει στη θάλασσα. Αυτό οφείλεται στα εξής (Βουρβαχής, 2004):

- Στην παρουσία ασβεστολιθικών πετρωμάτων στους ορεινούς όγκους της

Πιερίας, που διευκολύνουν την υπόγεια αποστράγγιση και περιορίζουν την επιφανειακή απορροή.

- Στην παρουσία χαλαρών και διαπερατικών υλικών στη λοφώδη και πεδινή ζώνη της Πιερίας, που μέσω αυτών αποστραγγίζουν υπόγεια τα επιφανειακά νερά των ποταμών και των χειμάρρων.
- Στην ύπαρξη ζώνης με πολύ χαμηλό υψόμετρο κοντά στις ακτές, η οποία επιβραδύνει την πορεία των επιφανειακών νερών και δίνει χρόνο στην αποστράγγιση να ολοκληρώσει το έργο της.

Τα πιο αξιόλογα από τα ποτάμια είναι ο Ενπέας, το Μαυρονέρι, η Ζηλιάνα, και η Παλιορουμάνα τα οποία κατεβαίνουν από τον Όλυμπο, ο Ίταμος από τον Τίταρο και Παπτσιάρης, ο Τσιάμαλης, η Γερακάρη, η Αλκοβίτσα, η Τοπονίτσα από τα Πιέρια όρη (Βουρβαχής, 2004).

2.1.4 Χρήσεις γης – Χλωρίδα – Πανίδα

Το ανάγλυφο σε συνδυασμό με τη φυσική βλάστηση και τις καλλιέργειες έχουν διαμορφώσει το φυσικό τοπίο του νομού. Αναλυτικότερα, η κατανομή της γης σε χρήσεις παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα 2.1.2.

Πίνακας 2.1.2: Κατανομή της γης σε χρήσεις

ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ	ΕΚΤΑΣΗ (km ²)	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
Καλλιεργήσιμη γη	567,2	37,4
Βοσκότοποι	275,2	18,1
Δάση	539,6	35,6
Υδάτινες εκτάσεις	42,6	2,8
Οικισμοί	58,8	3,9
Λοιπές εκτάσεις	33,4	2,2
ΣΥΝΟΛΟ	1.516,7	100

Πηγή: Μαλιώκας, 2005

Από τον παραπάνω Πίνακα 2.1.2 διαπιστώνουμε ότι η καλλιεργήσιμη γη και τα δάση καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο ποσοστό της έκτασης του νομού.

Διάγραμμα 2.1.1: Χρήσεις γης στο Νομό Πιερίας



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Χλωρίδα

Η χλωρίδα στο νομό Πιερίας διακρίνεται στις εξής κατηγορίες:

1. Στην υψηλή δενδρώδη μεσογειακή βλάστηση αείφυλλων – πλατύφυλλων ειδών. Σ' αυτήν την κατηγορία είναι έντονη η παρουσία πυκνών δασών, βασικά από αριά, γλιστροκουμαριά, φυλίκι και κέδρο.
2. Στη ζώνη των φυλοβόλλων δρυών, όπου κυριαρχεί το δάσος της δρυός, του φράξου και της φτελιάς
3. Στη ζώνη δασών οξιάς, ελάτης και ορεινών κωνοφόρων, όπου εμφανίζεται η μαύρη πεύκη όπως και η οξιά που δημιουργεί εκτεταμένη ζώνη βλάστησης. Στη ζώνη αυτή επίσης παρουσιάζονται τα αγροστώδη *Melica unoflora*, *Bromus benekenii*, τις φτέρες *Pollystichum aculeatum*, *Phyllitis*, και οι πολυετείς πόες *Actea spicata*, *Galium odoratum*
4. Στη ζώνη ψυχρόβιων κωνοφόρων η οποία κάνει την εμφάνιση της μόνο στη βόρεια Ελλάδα. Η ζώνη αυτή εμφανίζεται σποραδικά από υψόμετρο και σταδιακά αντικαθιστά τη μαύρη πεύκη για να σχηματιστεί στα 1.500 m αμιγές δάσος. Επίσης εμφανίζονται πλατάνια, σφενδάμια και λυγαριές και σχηματίζουν άλση στις όχθες των χειμάρρων του βουνού. Σαλέπι, άγρια γαρύφαλλα και αγριοφράουλες εμφανίζονται πιο σπάνια.

Συνολικά υπάρχουν τέσσερις διαδοχικές ζώνες βλάστησης (μακεία, δάσος κωνοφόρων –

φυλοβόλων, ορεινό δάσος κωνοφόρων, αλπική βλάστηση).

Πανίδα

Στον Όλυμπο έχουν καταγραφεί 32 είδη θηλαστικών, όπως το αγριοκάτσικο, το ζαρκάδι, το αγριογούρουνο, η αγριόγατα, το κουνάβι, η αλεπού, ο σκίουρος ενώ υπάρχει και μία σπάνια ερπετοπανίδα (φίδια, χελώνες, σαύρες, κ.λ.π.), ορισμένα αμφίβια στα ρέματα και τις εποχικές λίμνες.

Από τα απειλούμενα με εξαφάνιση είδη φωλιάζουν ή τρέφονται στην περιοχή του δρυμού 11 είδη αρπακτικών (το 41 % του πληθυσμού της Ευρώπης), όπως ο Γυπαετός, ο Μαυρόγυπας, ο Φιδαετός, το Σαΐνι, ο Χρυσαιτός, το Χρυσογέρακο και ο Πετρίτης και 7 είδη δρυοκολαπτών (το 70 % του πληθυσμού της Ευρώπης) (Μαλιώκας, 2005).

2.1.5 Κλιματολογικά χαρακτηριστικά και μετεωρολογικά στοιχεία

Ο νομός Πιερίας χαρακτηρίζεται από ηπειρωτικό κλίμα με σχετικά δριμύ χειμώνα και θερμό καλοκαίρι. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στο ανάγλυφο και στη γεωγραφική του θέση.

Τα γενικά χαρακτηριστικά του κλίματος καθορίζονται από φυσικο – γεωγραφικούς παράγοντες του μεσοκλίματος και μακροκλίματος. Οι κυριότεροι παράγοντες του μεσοκλίματος είναι η έκταση, το σχήμα ο προσανατολισμός, τα χαρακτηριστικά των ορεινών όγκων των Πιερίων και του Ολύμπου καθώς και η θαλάσσια περιοχή του Θερμαϊκού κόλπου.

Οι ορεινοί όγκοι του Ολύμπου και των Πιερίων αφενός εμποδίζουν τη μεγάλη ένταση των ανέμων, αφετέρου συντελούν συχνά στη δημιουργία ισχυρών καταβατικών ανέμων και τη μεταφορά πολύ ψυχρών αέριων μαζών.

Ο Θερμαϊκός κόλπος μειώνει ελαφρά το κρύο κατά τη διάρκεια του χειμώνα αλλά και τον καύσωνα στη διάρκεια του καλοκαιριού. Επομένως, το κλίμα της πεδινής περιοχής του νομού, με την επίδραση της θάλασσας από τα ανατολικά και την προστασία των ορεινών όγκων από τις υπόλοιπες πλευρές είναι σχετικά ήπιο. Προχωρώντας όμως προς τα μεγαλύτερα υψόμετρα των ορεινών περιοχών γίνεται όλο και πιο δριμύ (Μαλιώκας, 2005).

Πίνακας 2.1.3: Μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες αέρα (°C)

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	4,6
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	5,9
ΜΑΡΤΙΟΣ	9,4

ΑΠΡΙΛΙΟΣ	14,1
ΜΑΙΟΣ	19,5
ΙΟΥΝΙΟΣ	24,1
ΙΟΥΛΙΟΣ	25,7
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	24,7
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	21,1
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	15,6
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	9,4
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	5,7

Πηγή: Μαλιώκας, 2005

Πίνακας 2.1.4: Μέση μηνιαία υγρασία (%)

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	76,4
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	73,0
ΜΑΡΤΙΟΣ	73,2
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	68,3
ΜΑΙΟΣ	64,2
ΙΟΥΝΙΟΣ	57,8
ΙΟΥΛΙΟΣ	57,3
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	62,6
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	66,7
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	73,0
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	76,9
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	78,6

Πηγή: Μαλιώκας, 2005

Με βάση τα στοιχεία της περιοχής συνάγουμε τα εξής συμπεράσματα:

1. Όσον αφορά τη μέση μηνιαία θερμοκρασία κυμαίνεται από 4,4 °C τον Ιανουάριο μέχρι 25,7 °C τον Ιούλιο
2. Η υγρασία στην περιοχή θεωρείται υψηλή και κυμαίνεται από 62,4 % των Αύγουστο μέχρι 78,2 % τον Δεκέμβριο.

Σύμφωνα με ανεμολογικά στοιχεία της περιοχής,

1. Επικρατούντες άνεμοι είναι βορειοδυτικοί με συχνότητα εμφάνισης 18,34%, οι οποίοι όμως πνέουν σε χαμηλές εντάσεις (2 -3 Beaufort) και ακολουθούν οι νοτιοανατολικοί με συχνότητα 11,60% επίσης σε χαμηλές εντάσεις (2 -3 Beaufort).
2. Ισχυρότεροι άνεμοι είναι οι βόρειοι οι οποίοι όμως σπάνια (σε ποσοστό 0,01%) ξεπερνούν τα 6 Beaufort.

2.1.6 Δίκτυα – Υποδομές

Η οργάνωση του οδικού δικτύου στο Νομό Πιερίας είναι ακτινική με κύριο κέντρο την Κατερίνη και δευτερεύον το Αιγίνιο. Το οδικό δίκτυο είναι πυκνότερο και καλύτερης ποιότητας στα παραλιακά πεδινά, ενώ αραιότερο και χαμηλότερης ποιότητας στα ορεινά.

Από το νομό διέρχεται ο αυτοκινητόδρομος Πάτρα – Αθήνα – Θεσσαλονίκη – Εύζωνοι (ΠΑΘΕ) που αποτελεί και τον κύριο άξονα Βορρά – Νότου του νομού στην πεδινή παραλιακή του ζώνη, ενώ σε μικρή απόσταση από το βόρειο άκρο του διέρχεται η Εγνατία οδός.

Σημειώνεται ότι ο άξονας βορράς – νότου από τον οποίο διέρχεται ο ΠΑΘΕ είναι ευρύτερης σημασίας ως άξονας των γραμμικών υποδομών του νομού, πράγμα που υπαγορεύεται και από το ανάγλυφο του νομού: πέραν του βασικού οδικού δικτύου από τον άξονα αυτό διέρχονται ο σιδηρόδρομος, ο αγωγός φυσικού αερίου, γραμμές μεταφοράς ενέργειας, καθώς και τηλεπικοινωνιακά δίκτυα.

2.1.7 Πληθυσμιακά στοιχεία

Ο νομός Πιερίας ανήκει στο γεωγραφικό διαμέρισμα της Μακεδονίας, συνορεύει με τους νομούς Θεσσαλονίκης βόρεια, Ημαθίας βορειοδυτικά, Κοζάνης δυτικά και Λαρίσης νότια ενώ διοικητικά υπάγεται στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας. Έχει συνολική έκταση 1.516,7 km² και πληθυσμό σύμφωνα με την απογραφή του 2001, 129.846 κατοίκους.

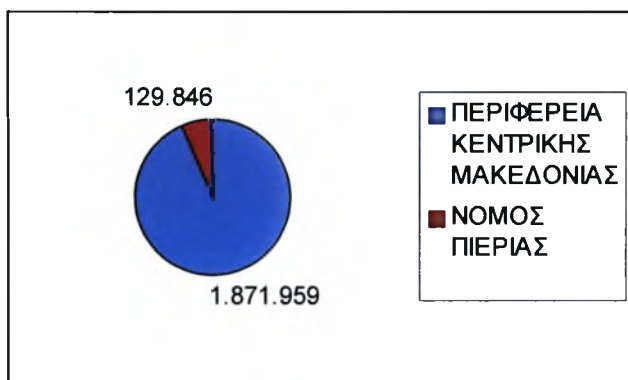
Αναλύοντας το μέγεθος του πληθυσμού για το νομό Πιερίας αναφορικά με το ευρύτερο χωρικό πλαίσιο στο οποίο ανήκει, Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, προκύπτει ότι στην εν λόγω περιοχή κατοικεί περίπου το 6,93% του συνολικού πληθυσμού της περιφέρειας.

Πίνακας 2.1.5: Πληθυσμός Νομού Πιερίας (Απογραφή 2001)

	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΑΠΟΓΡΑΦΗ 2001)
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	1.871.959
ΝΟΜΟΣ ΠΙΕΡΙΑΣ	129.846

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.1.2: Κατανομή πληθυσμού Νομού Πιερίας



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Από τη διαχρονική ανάλυση του πληθυσμού με χρονικό ορίζοντα την τελευταία δεκαετία διαπιστώνουμε ότι ο Νομός Πιερίας παρουσίασε ρυθμούς αύξησης του πληθυσμού του, της τάξεως του 10,07% περίπου, ενώ η περιφέρεια παρουσίασε τάσεις αύξησης του πληθυσμού της μόλις κατά 8,67% την αντίστοιχη δεκαετία.

Πίνακας 2.1.6: Πληθυσμιακή μεταβολή 1991 - 2001

	1991	2001	ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ 1991 - 2001 (%)
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ	1.709.583	1.871.959	8,67

ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ			
ΝΟΜΟΣ ΠΙΕΡΙΑΣ	116.763	129.846	10,07

Πηγή: www.statistics.gr

Σύμφωνα με τον Ν.2539/97 περί «Συγκρότησης της Πρωτοβάθμιας Τοπικής Αυτοδιοίκησης» ο νομός Πιερίας αποτελείται από 90 οικισμούς οι οποίοι κατανέμονται σε 55 Δημοτικά Διαμερίσματα και απαρτίζουν 13 Δήμους. Η κατανομή πληθυσμού των Δήμων του νομού βάσει των απογραφών του 1991 και του 2001 φαίνονται στον Πίνακα 2.1.7 που ακολουθεί:

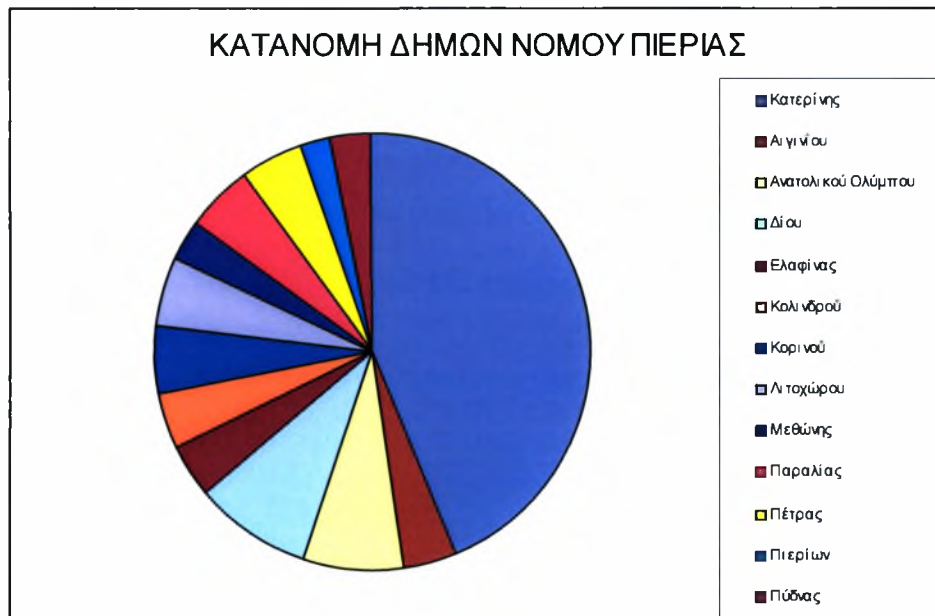
Πίνακας 2.1.7: Κατανομή πληθυσμού των Δήμων Νομού Πιερίας

ΔΗΜΟΣ	ΑΠΟΓΡΑΦΗ 1991	ΑΠΟΓΡΑΦΗ 2001	% ΠΟΣΟΣΤΟ
Κατερίνης	48.673	56.434	43,5
Αιγινίου	5.213	5.264	4,1
Ανατολικού Ολύμπου	7.854	9.459	7,3
Δίου	9.875	11.252	8,7
Ελαφίνας	5.703	5.213	4,0
Κολινδρού	5.245	5.223	4,0
Κορινού	5.757	6.611	5,1
Λιτοχώρου	6.864	6.926	5,3
Μεθώνης	3.717	3.946	3,0
Παραλίας	4.465	6.449	4,9
Πέτρας	6.066	6.246	4,8
Πιερίων	2.653	2.811	2,2
Πύδνας	4.678	4.012	3,1
ΣΥΝΟΛΟ	116.763	129.846	100,00%

Πηγή: www.statistics.gr

Από την παραπάνω ανάλυση διαπιστώνουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό πληθυσμού στο Νομό Πιερίας καταλαμβάνει ο Δήμος Κατερίνης (43,46%) στον οποίο ανήκει η πρωτεύουσα του νομού η Κατερίνη ενώ οι υπόλοιποι Δήμοι καταλαμβάνουν ποσοστό μικρότερο του 10% ο καθένας αντίστοιχα.

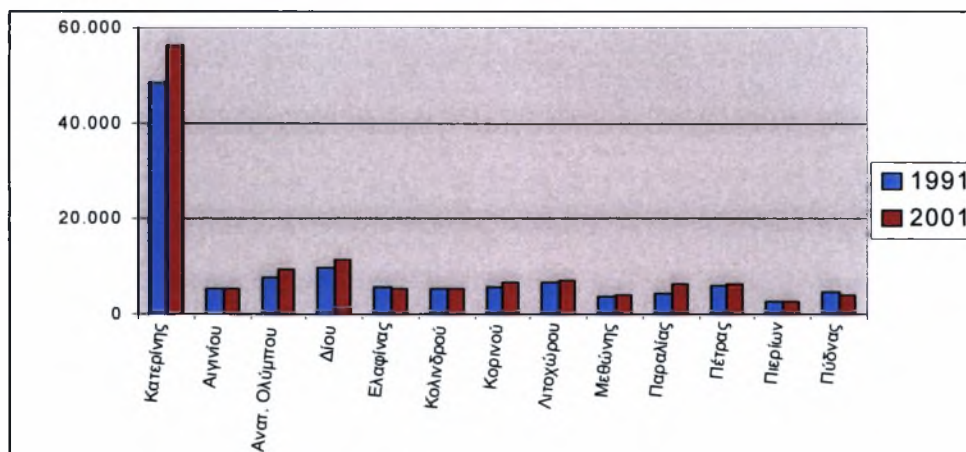
Διάγραμμα 2.1.3: Κατανομή Δήμων Νομού Πιερίας



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Παρατηρώντας την μεταβολή του πληθυσμού των δήμων του Νομού Πιερίας κατά τη χρονική περίοδο 1991 – 2001 (πίνακας 2.1.6 και 2.1.7 και διαγράμματα 2.1.3 και 2.1.4) παρατηρούμε τη μείωση του πληθυσμού των δήμων Πύδας, Ελαφίνας και Κολινδρού. Οι υπόλοιποι δήμοι παρουσιάζουν αυξητικές τάσεις του πληθυσμού τους τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο με χαρακτηριστικό παράδειγμα το δήμο Παραλίας του οποίου ο πληθυσμός αυξήθηκε κατά 30,76 %.

Διάγραμμα 2.1.4: Πληθυσμιακή εξέλιξη δήμων Νομού Πιερίας (1991 – 2001)



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Ο Νομός Πιερίας αποτελείται από 90 οικισμούς οι οποίοι κατανέμονται σε 55 δημοτικά διαμερίσματα. Αναλυτικά ο πληθυσμός των οικισμών αυτών παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.1.8:

Πίνακας 2.1.8: Πληθυσμός ανά οικισμό

ΔΗΜΟΣ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ	57.098
Κατερίνη	51.332
Ανδρομάχη	969
Νέα Χράνη	416
Νέον Κεραμίδιον	422
Ολυμπιακή Ακτή	279
Άνω Άγιος Ιωάννης	443
Νέος Άνω Άγιος Ιωάννης	34
Γανόχωρα	653
Νεοκαισάρεια	371
Σβορώνος	1.942
Αγία Βαρβάρα	70
Προσήλιον	167
ΔΗΜΟΣ ΑΙΓΙΝΙΟΥ	5.007
Αιγίνιον	4.149
Μεγάλη Γέφυρα	255
Καταχάς	603
ΔΗΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΟΛΥΜΠΟΥ	8.198
Λεπτοκαρυά	3.513
Παντελεήμων	21
Νέος Παντελεήμων	831
Παραλία Παντελεήμονος	116
Πλαταμών	1.996
Νέοι Πόροι	678
Άγιος Δημήτριος	30
Πόροι	20
Σκοτίνα	925
Άνω Σκοτίνα	1
Παραλία Σκοτίνης	67
ΔΗΜΟΣ ΔΙΟΥ	10.885
Κονταριώτισσα	1.885
Άγιος Σπυρίδων	1.468
Βροντού	2.010
Δίον	1.314
Πλατανάκια	216
Καρίτσα	2.202
Νέα Έφρασσα	1.790
ΔΗΜΟΣ ΕΛΑΦΙΝΑΣ	5.039
Παλαιόν Κεραμίδιον	732
Αρωνάς	378
Έλαφος	584

Εξοχή	518
Τόξον	229
Καταλώνια	461
Λαγόρραχη	606
Μελιάδιον	203
Μοσχοπόταμος	730
Τρίλοφος	598
ΔΗΜΟΣ ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ	4.879
Κολινδρός	3.382
Παλιάμπελα	245
Καστανέα,η	402
Λιβιάδιον,το	273
Ρυάκια,τα	577
ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΙΝΟΥ	6.657
Κορινός	4.098
Παραλία Κορινού	43
Κάτω Άγιος Ιωάννης	703
Κούκκος	522
Νέα Τραπεζούς	554
Σεβαστή	737
ΔΗΜΟΣ ΛΙΤΟΧΩΡΟΥ	6.789
Λιτόχωρον	6.529
Καλύβια Βαρικού	30
Λιμήν Λιτοχώρου	34
Μονή Αγίου Διονυσίου	26
Πλάκα	170
ΔΗΜΟΣ ΜΕΘΩΝΗΣ	3.537
Μακρύγιαλος	1.745
Αργαία Πύδνα	21
Μεθώνη	824
Αγιάννης	27
Νέα Αγαθούπολις	367
Παλαιόν Ελευθεροχώριον	553
ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΑΛΙΑΣ	6.150
Καλλιθέα	2.762
Παραλία	1.220
Περίστασις	2.168
ΔΗΜΟΣ ΠΕΤΡΑΣ	5.896
Μηλέα	432
Άνω Μηλέα	28
Καρυαί	221
Κάτω Μηλέα	975
Φτέρη	1
Άγιος Δημήτριος	838
Λόφος	1.692
Ράχη	498
Μοσχοχώριον	486
Φωτεινά	417

Πέτρα	64
Σκοτεινά,	15
Ψυχιατρικό Νοσοκομείο Πέτρας Ολύμπου,(τ.Σανατόριον)	229
ΔΗΜΟΣ ΠΙΕΡΙΩΝ	2.547
Ρητίνη	1.541
Βρία	396
Ελατοχώριον	610
ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ	3.730
Κίτρος	1.418
Αλυκή	49
Αλώνια	643
Παλαιόστανη (Παλαιοσάνη)	511
Μικρή Μηλιά (Μικρή Μηλέα)	42
Σφενδάμιο (Σφενδάμιον)	1.067

Πηγή: www.statistics.gr

Πίνακας 2.1.9: Αριθμός οικισμών ανά δήμο και ποσοστό δήμου στο νομό

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΙ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
Κατερίνης	12	13,3
Αιγινίου	3	3,3
Ανατολικού Ολύμπου	11	12,2
Δίου	7	7,8
Ελαφίνας	10	11,1
Κολινδρού	5	5,6
Κορινού	6	6,7
Λιτοχώρου	5	5,6
Μεθώνης	6	6,7
Παραλίας	3	3,3
Πέτρας	13	14,4
Πιερίων	3	3,3
Πύδνας	6	6,7
ΣΥΝΟΛΟ	90	100,0

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Ο νομός απαρτίζεται όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα 2.8 από πολλούς μικρούς οικισμούς που στις περισσότερες περιπτώσεις ο πληθυσμός τους ξεπερνάει τους 2.000 κατοίκους. Η κατανομή αυτή του πληθυσμού ανά οικισμό παρουσιάζεται στον

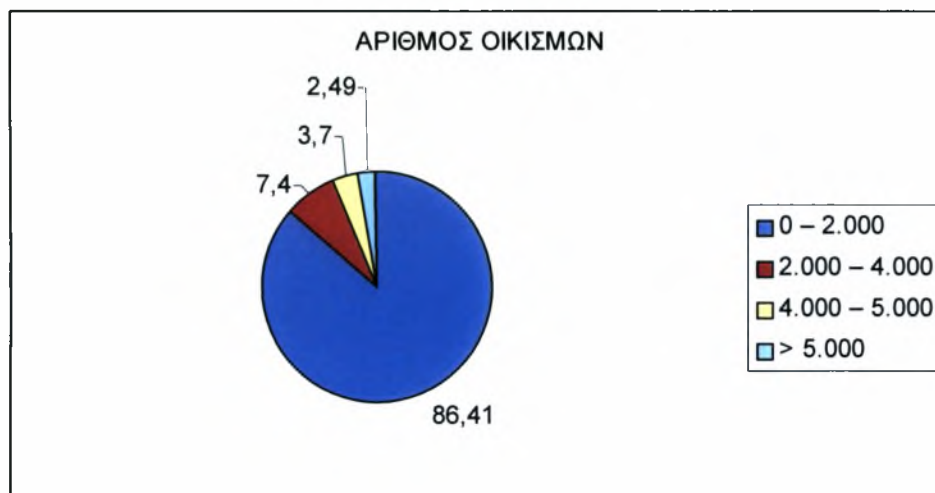
παρακάτω Πίνακα 2.10:

Πίνακας 2.1.10: Κατανομή πληθυσμού ανά οικισμό

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
0 – 2.000	70	86,41
2.000 – 4.000	6	7,40
4.000 – 5.000	3	3,70
> 5.000	2	2,49

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Διάγραμμα 2.1.5: Κατανομή οικισμών ανά πληθυσμό



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Από το παραπάνω διάγραμμα βλέπουμε ότι το 86,71% των οικισμών του νομού έχει πληθυσμό μικρότερο των 2.000 κατοίκων, ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 11% έχει πληθυσμό από 2.000 έως 5.000 ενώ υπάρχουν δύο μόνο οικισμοί με πληθυσμό μεγαλύτερο των 5.000 κατοίκων, η Κατερίνη (51.332 κάτοικοι) και το Λιτόχωρο (6.529 κάτοικοι).

Ενότητα 2

Υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με τη διαχείριση υγρών αποβλήτων

2.2.1 Εισαγωγή

Η πρώτη νομοθετική ρύθμιση για την επεξεργασία και την διάθεση των υγρών αποβλήτων έγινε το 1965 με την Υγειονομική διάταξη Ε1β/221/1965 (ΦΕΚ 138B/24-2-1965) «Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων». Ακολούθησαν δύο τροποποιήσεις η ΚΥΑ Γ1/1783/7-12-1971 και η ΚΥΑ Γ4/1305/2-8-1974.

Οι διατάξεις αυτές ισχύουν μέχρι και σήμερα και αποτελούν το βασικό εργαλείο υπηρεσιών όσον αφορά την υποβολή των μελετών και τη διαδικασία αδειοδότησης των βιομηχανιών.

Οι ειδικοί όροι διάθεσης για κάθε αποδέκτη ρυθμίζονται τοπικά σε κάθε νομαρχία με απόφαση Νομάρχη. Η απόφαση αυτή και οι ειδικοί όροι αναθεωρούνται από καιρό σε καιρό, εφόσον κριθεί αναγκαίο.

Τον Μάιο του 1991 το Συμβούλιο Υπουργών της Ε.Ε εξέδωσε την Οδηγία 91/271/EEC, η οποία αφορούσε την επεξεργασία όλων των αστικών λυμάτων. Η οδηγία αυτή προέβλεπε την επεξεργασία όλων των αστικών λυμάτων πριν τη διάθεση τους και αποσκοπεί στη βελτίωση της ποιότητας των αποδεκτών σε όλη την Κοινότητα.

Η εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την Οδηγία 91/271/EEC έγινε το 1997 με την ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192/B/14-3-97) «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων», η οποία αποτελεί την σημερινή εποχή το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο που ισχύει για τη διαχείριση των αστικών λυμάτων.

Με την απόφαση – 5673/400/97 αποσκοπείται η εφαρμογή των διατάξεων του Αρθ.10 του Ν.1650/86 και συγχρόνως η εναρμόνιση με τις διατάξεις της οδηγίας ΕΟΚ.271/91, Αποφ.271/91 (ΕΟΚ) του Συμβουλίου της 21^{ης} Μαΐου 1991 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων «για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων».

Οι διατάξεις της Απόφασης 5673/400/97 (ΦΕΚ – 192/B/14-3-97) «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων καθώς και στην επεξεργασία και διάθεση λυμάτων που προέρχονται από ορισμένους βιομηχανικούς τομείς που αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙΙ του Αρθ.16 της σχετικής απόφασης, ώστε με τον καθορισμό και τη λήψη των αναγκαίων μέτρων να διασφαλίζεται η προστασία του περιβάλλοντος και της Δημόσιας Υγείας από τις αρνητικές επιπτώσεις από τη διάθεση των αστικών λυμάτων καθώς και των λυμάτων από ορισμένους βιομηχανικούς τομείς στο περιβάλλον.

Η παραπάνω ΚΥΑ τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με τις ΚΥΑ 19661/1982/99 (ΦΕΚ

181 I/B/29-9-99) και ΚΥΑ 48392/939/28-3-2002 (ΦΕΚ 405/B/3-4-2002) με την προσθήκη του καταλόγου των ευαίσθητων περιοχών για τη διάθεση των αστικών λυμάτων.

Η ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/B): Μέτρα, όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων κ.λπ.

Η ΚΥΑ 26857/553/1988 (ΦΕΚ 196/B): Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία των υπόγειων νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών. Αφορά τις εγκαταστάσεις, οι οποίες παράγουν υγρά επικίνδυνα απόβλητα που εξακολουθούν να περιέχουν, και μετά από την επεξεργασία και στη συνέχεια διαθέτουν τα επεξεργασμένα απόβλητα στο έδαφος, υπεδάφια ή επιφανειακά, εντός του γηπέδου τους. Οι υπόψη εγκαταστάσεις, κατά την έννοια της (β) σχετικής ΚΥΑ, διενεργούν έμμεση απόρριψη επικίνδυνων ουσιών στα υπόγεια νερά (Μιχαλοπούλου, 2004).

2.2.2 Δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 48392/939/28-3-2002 δίκτυα αποχέτευσης αστικών λυμάτων θα πρέπει να διαθέτουν οι κάτωθι οικισμοί (ΔΕΥΑ Κατερίνης):

- 1 Έως τις 31 Δεκεμβρίου 2000, οι οικισμοί με ισοδύναμο πληθυσμό (ι.π) άνω των 15.000
- 2 Έως τις 31 Δεκεμβρίου 2000, οι οικισμοί με ισοδύναμο πληθυσμό (ι.π) μεταξύ 2.000 και 15.000

Ως ισοδύναμος πληθυσμός σε ένα ρεύμα λυμάτων (ή αποβλήτων) ορίζεται το σύνολο των ατόμων που παράγουν λύματα με το ίδιο φορτίο οργανικά βιοαποδομήσιμων ουσιών με το αντίστοιχο φορτίο του ρεύματος των λυμάτων, αν θεωρηθεί ότι από κάθε άτομο παράγονται ημερησίως 60 BOD₅.

Στις περιπτώσεις όπου δεν δικαιολογείται η εγκατάσταση των δικτύων για διάφορους λόγους (οικονομικούς, περιβαλλοντικούς, τεχνικούς) τότε θα χρησιμοποιούνται μεμονωμένα συστήματα ή κατάλληλα συστήματα με τα οποία θα επιτυγχάνεται ο ίδιος βαθμός προστασίας του περιβάλλοντος.

Επιπλέον αν η διάθεση των αστικών λυμάτων πραγματοποιείται σε ευαίσθητες περιοχές, όπως αυτές προσδιορίζονται από την ίδια ΚΥΑ, οι αρμόδιες αρχές θα έπρεπε να μεριμνήσουν για τη δημιουργία δικτύων αποχέτευσης έως τις 31 Δεκεμβρίου 1998 για οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 10.000.

2.2.3 Διάθεση αστικών λυμάτων από εγκαταστάσεις επεξεργασίας

Τα είδη επεξεργασίας, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, στην οποία πρέπει να υποβάλλονται τα αστικά λύματα πριν από τη διάθεση τους στους αποδέκτες

χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

1. Κατάλληλη επεξεργασία (τουλάχιστον πρωτογενής ή ισοδύναμη επεξεργασία)
2. Πρωτογενής επεξεργασία
3. Δευτερογενής επεξεργασία
4. Πιο αυστηρή επεξεργασία (απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου)
5. Λιγότερο αυστηρή επεξεργασία

Σύμφωνα με την νομοθεσία τα αστικά λύματα που διοχετεύονται σε αποχετευτικά δίκτυα πριν από τη διάθεση τους σε υδάτινο αποδέκτη υποβάλλονται σε δευτεροβάθμια ή ισοδύναμη επεξεργασία ως εξής (Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, 2003):

1. Έως τις 31 Δεκεμβρίου 2000, όλες οι απορρίψεις λυμάτων από οικισμούς με ι.π. άνω των 15.000
2. Έως τις 31 Δεκεμβρίου 2000, όλες οι απορρίψεις λυμάτων από οικισμούς με ι.π. μεταξύ 10.000 και 15.000
3. Έως τις 31 Δεκεμβρίου 2000, τα λύματα που απορρίπτονται σε γλυκά νερά και σε εκβολές ποταμών από οικισμούς με ι.π. μεταξύ 2.000 και 10.000

Από τις απαιτήσεις αυτές εξαιρούνται τα αστικά λύματα των οποίων η διάθεση γίνεται σε νερά περιοχών (με υψόμετρο άνω των 1.500 μέτρων) όπου λόγω των θερμοκρασιών είναι δύσκολη η βιολογική επεξεργασία τους, είναι δυνατόν να υποβάλλονται σε λιγότερο αυστηρή επεξεργασία από την προβλεπόμενη, με την προϋπόθεση ότι αποδεικνύεται από σχετική μελέτη ότι η διάθεση αυτή δεν έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Σε αυστηρότερη από δευτεροβάθμια επεξεργασία θα πρέπει να υποβάλλουν τα αστικά τους λύματα όσοι οικισμοί με ι.π. πάνω από 10.000 κατοίκους μετά την επεξεργασία απορρίπτουν τα λύματα τους σε ευαίσθητη περιοχή.

Σε περίπτωση που τα αστικά λύματα διατίθενται σε παράκτια ύδατα από οικισμούς με 10.000 έως 15.000 ι.π. ή σε νερά εκβολών ποταμών από οικισμούς με 2.000 έως 10.000 ι.π. θα πρέπει να υποβάλλονται σε επεξεργασία λιγότερο αυστηρή από δευτεροβάθμια επεξεργασία.

Στην ίδια οδηγία αναφέρεται: «μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2005, το αργότερο, τα διοχετευόμενα στα αποχετευτικά δίκτυα αστικά λύματα, προτού απορριφθούν πρέπει να υφίστανται κατάλληλη επεξεργασία, στις ακόλουθες περιπτώσεις»:

- Όταν απορρίπτονται σε γλυκά ύδατα και σε εκβολές ποταμών από οικισμούς με λιγότερο από 2.000 ι.π.
- Όταν απορρίπτονται σε παράκτια ύδατα από οικισμούς με λιγότερο από 10.000 ι.π.

Συνοπτικά, οι νομοθετικές απαιτήσεις για τα έργα επεξεργασίας λυμάτων παρουσιάζονται στον παρακάτω συγκεντρωτικό Πίνακα 2.2.1:

Πίνακας 2.2.1: Απαιτήσεις νομοθεσίας για τα έργα επεξεργασίας λυμάτων

ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΣΕ	ΕΙΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΜΕΧΡΙ
0 – 2000 ι.π.	Γλυκά νερά και εκβολές ποταμών	Κατάλληλη επεξεργασία	2005
	Γλυκά νερά και εκβολές ποταμών	Δευτεροβάθμια επεξεργασία	2005
2.000 – 10.000 ι.π.	Λιγότερο ευαίσθητες περιοχές σε γλυκά νερά	Λιγότερο αυστηρή από δευτεροβάθμια επεξεργασία	2005
	Παράκτια ύδατα	Κατάλληλη επεξεργασία	2005
10.000 – 15.000 ι.π.	Όλες οι απορρίψεις σε κανονικούς αποδέκτες	Δευτεροβάθμια επεξεργασία	2005
>15.000 ι.π.	Όλες οι απορρίψεις σε κανονικούς αποδέκτες	Δευτεροβάθμια επεξεργασία	2005
10.000 – 150.000 ι.π.	Σε λιγότερο ευαίσθητες περιοχές σε παράκτια νερά	Λιγότερο αυστηρή από δευτεροβάθμια επεξεργασία	2000
> 10.000 ι.π.	Σε ευαίσθητες περιοχές	Αυστηρότερη από δευτεροβάθμια επεξεργασία	1998

Πηγή: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, 2003

2.2.4 Η οδηγία 2000/ 60 για την κοινοτική δράση στην πολιτική των υδάτινων πόρων

Το Δεκέμβριο του 2000 δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων η Οδηγία 2000/ 60 η οποία αποτελεί μια συνολική και καινοτόμο προσπάθεια προστασίας και διαχείρισης των υδάτινων πόρων, και εμμέσως αφορά και τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων. Η Οδηγία ενσωματώθηκε στην Εθνική νομοθεσία με τον Νόμο 3199/ 2003.

Η οδηγία αυτή αποτελεί το βασικό θεσμικό εργαλείο που εισάγεται στον τομέα του νερού σε διεθνές επίπεδο και αντικατοπτρίζει την τάση προς ολοκληρωμένο περιβαλλοντικό σχεδιασμό και διαχείριση.

Η οδηγία σκοπεύει στην μακροπρόθεσμη αιεφορική διαχείριση των υδάτινων πόρων και των οικοσυστημάτων στην ΕΕ και δημιουργεί το πλαίσιο για τη διατήρηση της προστασίας, της ποσότητας και ποιότητας όλων των υδάτινων σωμάτων (επιφανειακών, μεταβατικών υπόγειων και παράκτιων υδάτων μέχρι ένα μίλι από την ακτή), το οποίο:

1. Αποτρέπει περαιτέρω υποβάθμιση, προστατεύει και βελτιώνει την κατάσταση όλων των υδατικών πόρων
2. Προωθεί την βιώσιμη διαχείριση των υδάτων, μέσω της μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων πόρων
3. Ενισχύει την προστασία του υδατικού περιβάλλοντος με την εφαρμογή μέτρων για μείωση της απόρριψης ρυπαντικών ουσιών και την εξάλειψη της απόρριψης τοξικών ρυπαντών με βάση τον κατάλογο προτεραιότητας
4. Διασφαλίζει την προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων

Είναι φανερό ότι οι πολιτικές που θα ακολουθηθούν τα επόμενα χρόνια στον τομέα της διαχείρισης των υδατικών πόρων, βάσει της Οδηγίας 2000/ 60 θα συσχετίζονται και θα επηρεάζουν άμεσα τις κοινοτικές και τις εθνικές πολιτικές στον τομέα της διαχείρισης υγρών αποβλήτων.

Ενότητα 3

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΠΙΕΡΙΑΣ

2.3.1. Εισαγωγή

Η διαχείριση των υγρών αποβλήτων είναι ένας από τους τομείς που περιλαμβάνεται στο γενικότερο πλάνο της διαχείρισης των υδατικών πόρων μιας ευρύτερης περιοχής σύμφωνα με την αρχή της αειφόρου ανάπτυξης. Κατά την κατάρτιση ενός σχεδίου διαχείρισης των υγρών αποβλήτων σε μια συγκεκριμένη περιοχή απαιτείται να λαμβάνονται υπόψη το ισχύον θεσμικό πλαίσιο και όλες οι χωροταξικές, οικονομικές, τεχνικές και περιβαλλοντικές παράμετροι ώστε να προκύπτουν οι βέλτιστες λύσεις με τις ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Πρακτικά η ανάπτυξη και η εφαρμογή ενός σχεδίου διαχείρισης των υγρών αποβλήτων σε μια περιοχή περιλαμβάνει διαφορετικά στάδια κατάρτισης, όπως τον καθορισμό όλων των δεδομένων που χαρακτηρίζουν την περιοχή- στόχο και ιδιαίτερα των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των αποβλήτων που παράγονται στην περιοχή αυτή, τις προοπτικές ανάπτυξης και εξέλιξης της περιοχής, την καταγραφή των υφιστάμενων υποδομών κυρίως των εγκαταστάσεων επεξεργασίας αποβλήτων και σε τελικό στάδιο τη διαμόρφωση προτάσεων σχετικά με τα απαιτούμενα έργα που πρέπει να γίνουν σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία αλλά και τις κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η τελική πρόταση ενός τέτοιου σχεδίου είναι σημαντική αφού μ' αυτήν καθορίζονται άμεσες προτεραιότητες αναφορικά με τα απαιτούμενα έργα αλλά και οι μακροπρόθεσμες πολιτικές που πρέπει να εφαρμοστούν ώστε να υπάρχει συμβατότητα με τη νομοθεσία και κυρίως να εξασφαλιστούν οι συνθήκες της αειφόρου ανάπτυξης στην περιοχή δράσης.

Το σημαντικότερο πρόβλημα για την υλοποίηση των διαχειριστικών σχεδίων υγρών αποβλήτων σε μια περιοχή είναι ότι τα απαιτούμενα έργα είναι συνήθως έργα υψηλού κόστους, τόσο κατά το στάδιο κατασκευής όσο και κατά το στάδιο λειτουργίας τους. Ωστόσο, η καθυστερημένη υλοποίηση των σχεδίων διαχείρισης των υγρών αποβλήτων αλλά και η ανεπάρκεια στην εξεύρεση των απαραίτητων οικονομικών πόρων είναι δυνατόν να δημιουργήσει προβλήματα που σχετίζονται με την εναρμόνιση με την ευρωπαϊκή νομοθεσία αλλά και σε σημαντικές δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

2.3.2 Αποχετευτικά δίκτυα

Στο Νομό Πιερίας το 24% του συνόλου των οικισμών διαθέτουν δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων, ενώ το υπόλοιπο 76% εξυπηρετείται από σύστημα απορροφητικών βόθρων. Στον Πίνακα 2.3.1 παρουσιάζονται όλοι οι οικισμοί με εσωτερικό αποχετευτικό δίκτυο του νομού καθώς και το ποσοστό κάλυψής τους.

Πίνακας 2.3.1: Υφιστάμενα αποχετευτικά δίκτυα Νομού Πιερίας

	ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ %	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
ΔΗΜΟΣ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ			
Δ.Δ. Κατερίνης	ΝΑΙ	60	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων
Δ.Δ. Άνω Αγίου Ιωάννου	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Γανοχώρας	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Νεοκαισάρειας	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Σβορώνου	ΟΧΙ		
ΔΗΜΟΣ ΑΙΓΙΝΙΟΥ			
Δ.Δ. Αιγινίου	ΝΑΙ	100	75% Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων 25% Παντοροϊκό
Δ.Δ. Καταχή	ΟΧΙ		
ΔΗΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΟΛΥΜΠΙΟΥ			
Δ.Δ. Λεπτοκαρυάς	ΝΑΙ	75	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων
Δ.Δ. Παντελεήμονος	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Πλαταμώνος	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Πόρων	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Σκοτίνης	ΝΑΙ	70	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων
ΔΗΜΟΣ ΔΙΟΥ			
Δ.Δ. Κονταριώτισσας	ΟΧΙ		

Δ.Δ. Αγίου Σπυρίδωνος	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Βροντούς	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Δίου	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Καρίτσης	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Νέας Εφέσου	ΟΧΙ		
ΔΗΜΟΣ ΕΛΑΦΙΝΑΣ			
Δ.Δ. Παλαιού Κεραμιδίου	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Αρωνά	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Ελάφου	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Εξοχής	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Καταλώνιων	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Λαγορράχης	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Μοσχοποτάμου	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Τριλόφου	ΟΧΙ		
ΔΗΜΟΣ ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ			
Δ.Δ. Κολινδρού	ΝΑΙ	90	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων
Δ.Δ. Καστανέας	ΝΑΙ	100	Παντοροϊκό
Δ.Δ. Λιβαδίου	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Ρυακίων	ΟΧΙ		
ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΙΝΟΥ			
Δ.Δ. Κορινού	ΝΑΙ	100	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων
Δ.Δ. Κάτω Αγίου Ιωάννου	ΟΧΙ		

Δ.Δ. Κούκκου	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Νέας Τραπεζούντος	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Σεβαστής	ΟΧΙ		
ΔΗΜΟΣ ΛΙΤΟΧΩΡΟΥ			
Δ.Δ. Λιτοχώρου	ΝΑΙ	100	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων
ΔΗΜΟΣ ΜΕΘΩΝΗΣ			
Δ.Δ. Μακρυγιάλου	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Μεθώνης	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Νέας Αγαθουπόλεως	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Παλαιού Ελευθεροχωρίου	ΟΧΙ		
ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΑΛΙΑΣ			
Δ.Δ. Καλλιθέας	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Παραλίας	ΝΑΙ	100	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων
Δ.Δ. Περιστάσεως	ΟΧΙ		
ΔΗΜΟΣ ΠΕΤΡΑΣ			
Δ.Δ. Μηλιάς (Κάτω Μηλέας)	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Αγίου Δημητρίου	ΝΑΙ	80	Παντοροϊκό
Δ.Δ. Λόφου	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Μοσχοχωρίου	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Φωτεινών	ΟΧΙ		
ΔΗΜΟΣ ΠΙΕΡΙΩΝ			

Δ.Δ. Ρητίνης	ΝΑΙ	90	Παντοροϊκό
Δ.Δ. Βρίας	ΝΑΙ	60	Παντοροϊκό
Δ.Δ. Ελατοχωρίου	ΝΑΙ	60	Παντοροϊκό
ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ			
Δ.Δ. Πύδνας	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Αλωνίων	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Παλαιόστανης	ΟΧΙ		
Δ.Δ. Σφενδαμίου	ΟΧΙ		

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Στον Πίνακα 2.3.2 παρακάτω παρουσιάζεται η συνοπτική κατάσταση του νομού όσον αφορά τους οικισμούς που διαθέτουν αποχετευτικό δίκτυο.

Πίνακας 2.3.2: Αριθμός οικισμών που διαθέτουν αποχετευτικό δίκτυο

ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ	
ΔΙΑΘΕΤΟΥΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (ΜΕΡΙΚΩΣ Η΄ ΠΛΗΡΕΣ)	13
ΔΕΝ ΔΙΑΘΕΤΟΥΝ ΚΑΘΟΛΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	42
ΣΥΝΟΛΟ	55

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Διάγραμμα 2.3.1: Υφιστάμενη κατάσταση αποχετευτικών δικτύων στο Νομό Πιερίας



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Στον Πίνακα 2.3.3 παρουσιάζεται η συνοπτική κατάσταση του νομού όσον αφορά το ποσοστό κάλυψης σε αποχετευτικό δίκτυο.

Πίνακας 2.3.3: Ποσοστό κάλυψης αποχετευτικού δικτύου οικισμών

ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ Δ.Δ.
0 – 10%	42
11 – 50%	0
51 – 80%	6
81 – 100%	7

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Διάγραμμα 2.3.2: Ποσοστό κάλυψης αποχετευτικού δικτύου οικισμών

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Από τα παραπάνω στοιχεία μπορούμε να συμπεράνουμε ότι σε όλους τους οικισμούς του Νομού που διαθέτουν αποχετευτικό δίκτυο αυτό έχει καλύψει τουλάχιστον το 50% του συνολικά απαιτούμενου δικτύου.

2.3.3 Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων

Στο νομό Πιερίας σήμερα υπάρχουν έξι (6) μονάδες επεξεργασίας αστικών λυμάτων. Οι υφιστάμενες αυτές μονάδες, ο ισοδύναμος πληθυσμός τους καθώς και οι οικισμοί που εξυπηρετούνται παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 2.3.4.

Πίνακας 2.3.4: Υφιστάμενες εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων στο Νομό Πιερίας

ΜΕΛ	ΙΣΟΛ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΕΞΥΠ ΟΙΚΙΣΜΟΙ	ΤΕΧΝΙΚΗ	ΑΠΟΛΟΧΗ ΒΟΘΡΟΥΛΥΜΑΤΩΝ	ΒΛΘΜΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΝΟΜΙΜΟΤΗΤΑ		ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ
						ΕΙΔΙΚΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛ. ΟΡΟΙ	ΟΡΕΣΤΙΚΗ ΑΔΕΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ	
ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ	35.000	ΚΑΤΕΡΙΝΗ - ΠΑΡΑΛΙΑ	ΕΝΕΡΓΟΣ ΙΑΥΣ	ΝΑΙ	Β' ΒΑΘΜΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΠΟΤΑΜΟΣ ΑΙΣΩΝΟΣ
ΑΙΓΙΝΙΟΥ	10.000	ΑΙΓΙΝΙΟ	ΕΝΕΡΓΟΣ ΙΑΥΣ	ΟΧΙ	Β' ΒΑΘΜΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΠΑΡΑΚΕΙΜΕΝΟΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΣ
ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ	10.000	ΚΟΛΙΝΔΡΟΣ	ΕΝΕΡΓΟΣ ΙΑΥΣ	ΟΧΙ	Γ' ΒΑΘΜΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗ ΚΡΕΜΑ ΣΜΙΕΗ ΛΑΚΚΩΝ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΣΗ
ΚΟΡΙΝΟΥ	18.500	ΚΟΡΙΝΟΣ	ΕΝΕΡΓΟΣ ΙΑΥΣ	ΝΑΙ	Β' ΒΑΘΜΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΤΑΦΡΟΣ ΜΠΕΚΙΑ
ΝΟΤΙΑΣ ΠΙΕΡΙΑΣ	70.000	ΝΟΤΙΑΣ ΠΙΕΡΙΑΣ	ΕΝΕΡΓΟΣ ΙΑΥΣ	ΝΑΙ	Γ' ΒΑΘΜΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΘΑΛΑΣΣΑ (ΘΕΡΜΑΪΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ)
ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ	1.000	ΚΑΣΤΑΝΙΑ		ΟΧΙ	Β' ΒΑΘΜΙΑ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΗ ΤΑΦΡΟΣ ΚΕΡΑΜΙΔΑ

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Οι τέσσερις από αυτές είναι σε λειτουργία εδώ και αρκετά χρόνια, ενώ ακόμη δεν άρχισε να λειτουργεί και η μονάδα Νότιας Πιερίας δυναμικότητας 70.000 κατοίκων. Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) Καστανιάς, επίσης, δεν λειτουργεί.

2.3.4 Αναλυτική παρουσίαση υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης υγρών αποβλήτων σε επίπεδο Δήμων

ΔΗΜΟΣ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ

Ο δήμος Κατερίνης αποτελείται από δώδεκα (12) οικισμούς, έχει έδρα την πόλη της Κατερίνης και πληθυσμό 56.434 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001, τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή του πληθυσμού παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.5.

Πίνακας 2.3.5: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Κατερίνης

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ	Κατερίνης	50.510
	Ανδρομάχης	962
	Νέας Χράνης	420
	Νέου Κεραμιδίου	426
	Ολυμπιακής Ακτής	391
	Άνω Αγίου Ιωάννη	469
	Νέου Άνω Αγίου Ιωάννη	35
	Γανόχωρας	667
	Νεοκαισάρειας	379
	Σβορώνος	1.931
	Αγίας Βαρβάρας	68
	Προσηλίου	176

Πηγή: www.statistics.gr

Όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των αστικών λυμάτων του Δήμου, μόνο στην πόλη της Κατερίνης υπάρχει δίκτυο αποχέτευσης κι αυτό καλύπτει το 60% αυτού που συνολικά απαιτείται. Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων ανά οικισμό

παρουσιάζεται παρακάτω στον Πίνακα 2.3.6.

Πίνακας 2.3.6: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (%)	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΔΙΑΘΕΣΗ Σ ΒΟΘΡΟΥΣ
ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ	Δ.Δ. Κατερίνης	52.709	60	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων	ΝΑΙ/ ΕΕΛ Κατερίνης	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Άνω Αγίου Ιωάννη	504	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Γανόχωρας	667	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Νεοκαισάρειας	379	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Σβορώνου	2.175	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Όσον αφορά την επεξεργασία των αστικών λυμάτων στο Δήμο Κατερίνης υπάρχει μια μόνο εγκατάσταση στην πόλη της Κατερίνης η οποία εξυπηρετεί εκτός από την Κατερίνη και τον οικισμό της Παραλίας.

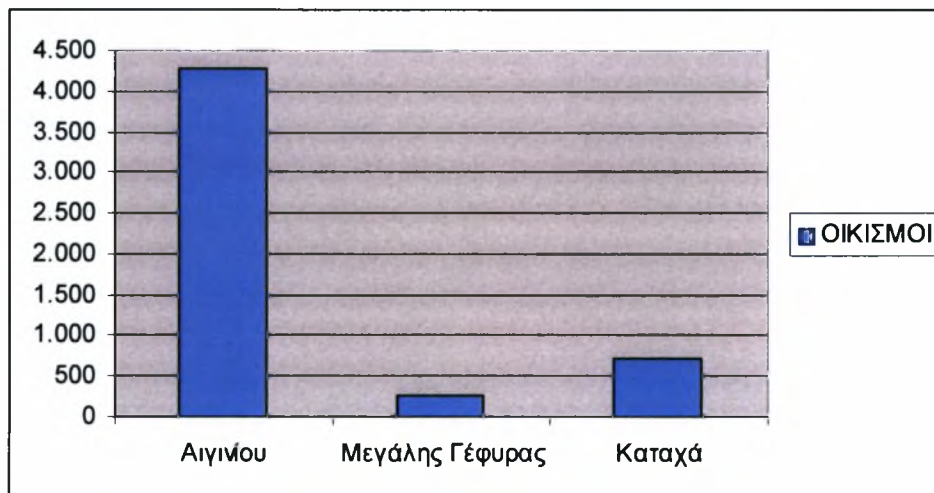
ΔΗΜΟΣ ΑΙΓΙΝΙΟΥ

Ο δήμος Αιγινίου αποτελείται από τρεις (3) οικισμούς, έχει έδρα το Αιγίνιο και πληθυσμό 5.264 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή των οικισμών του δήμου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.7.

Πίνακας 2.3.7: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Αιγινίου

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΑΙΓΙΝΙΟΥ	Αιγινίου	4.280
	Μεγάλης Γέφυρας	268
	Καταχή	716

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.3.3: Κατανομή πληθυσμού στο Δήμο Αιγινίου

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των αστικών λυμάτων του Δήμου, μόνο στον οικισμό του Αιγινίου υπάρχει δίκτυο αποχέτευσης το οποίο είναι ολοκληρωμένο.

Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων ανά οικισμό παρουσιάζεται στον Πίνακα.2.3.8.

Πίνακας 2.3.8: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟ Υ ΔΙΚΤΥΟΥ (%)	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΒΟΘΡΟΥΣ
ΑΙΓΙΝΙΟΥ	Δ.Δ. Αιγινίου	4.548	100	75% Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων 25% Παντοροϊκό	ΝΑΙ/ ΕΕΛ Αιγινίου	
	Δ.Δ. Καταχά	716	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Όσον αφορά την επεξεργασία των αστικών λυμάτων στο Δήμο Αιγινίου υπάρχει μία μόνο εγκατάσταση στον οικισμό του Αιγινίου. Η εγκατάσταση αυτή ήταν από τις πρώτες που λειτούργησαν στον ελληνικό χώρο, το 1987 και σχεδιάστηκε να εξυπηρετεί ισοδύναμο πληθυσμό 10.000 κατοίκους.

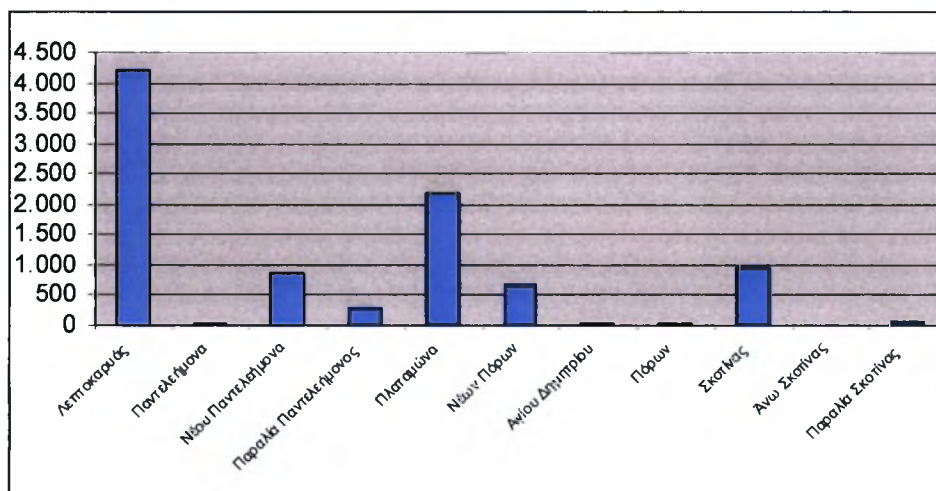
ΔΗΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΟΛΥΜΠΟΥ

Ο δήμος Ανατολικού Ολύμπου αποτελείται από έντεκα (11) οικισμούς έχει έδρα τον οικισμό της Λεπτοκαρυάς και πληθυσμό 9.374 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή των οικισμών του δήμου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.9.

Πίνακας 2.3.9: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Ανατολικού Ολύμπου

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΟΛΥΜΠΟΥ	Λεπτοκαρυάς	4.225
	Παντελεήμονα	34
	Νέου Παντελεήμονα	861
	Παραλία Παντελεήμονος	292
	Πλαταμόνα	2.197
	Νέων Πόρων	691
	Αγίου Δημητρίου	29
	Πόρων	21
	Σκοτίνας	957
	Άνω Σκοτίνας	0
	Παραλία Σκοτίνας	67

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.3.4: Κατανομή πληθυσμού στο Δήμο Ανατολικού Ολύμπου

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των αστικών λυμάτων του Δήμου μόνο στους οικισμούς της Σκοτίνας και της Λεπτοκαρυάς υπάρχει δίκτυο αποχέτευσης το οποίο καλύπτει το 70 – 75% αυτού που συνολικά απαιτείται.

Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.3.10.

Πίνακας 2.3.10: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ. - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (%)	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΒΟΘΡΟΥΣ
ΑΤΟΛΙΚΟΥ ΟΛΥΜΠΟΥ	Δ.Δ. Λεπτοκαρυά	9.000 (Εποχιακός)	7	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων	ΝΑΙ/ ΕΕΛ Νότιας Πιερίας	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Παντελεήμον	3.000 (Εποχιακός)	0		ΝΑΙ/ ΕΕΛ Νότιας Πιερίας	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Πλαταμόνο	4.000 (Εποχιακός)	0		ΝΑΙ/ ΕΕΛ Νότιας Πιερίας	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Πόρων	3.500 (Εποχιακός)	0		ΝΑΙ/ ΕΕΛ	ΝΑΙ

				Νότιας Πιερίας	
Δ.Δ. Σκοτίνας	1.800 (Εποχιακός)	70	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων	ΝΑΙ/ ΕΕΛ Νότιας Πιερίας	ΝΑΙ

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Όσον αφορά την επεξεργασία των αστικών λυμάτων στο Δήμο Ανατολικού Ολύμπου υπάρχει μία μόνο εγκατάσταση αυτή της Νότιας Πιερίας η οποία πρόκειται να εξυπηρετήσει όλους τους οικισμούς του Δήμου.

Το σύνολο των εγκαταστάσεων βρίσκεται σε έκταση 68 στρεμμάτων σε κοινοτικό χώρο της Κοινότητας Λεπτοκαρυάς στη θέση «Ξηροζήλιανο – Διόδια» και δεν λειτουργεί ακόμη. Σχεδιάστηκε για να εξυπηρετήσει 150.000 ισοδύναμο πληθυσμό, αρχικά θα εξυπηρετεί 70.000 ισοδύναμο πληθυσμό.

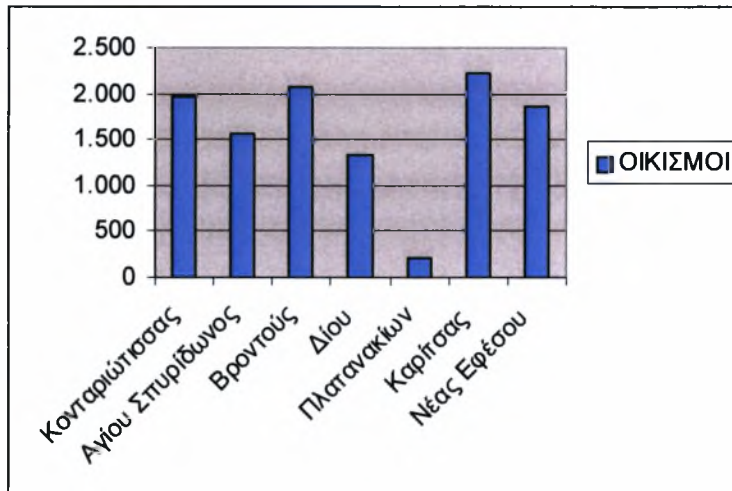
ΔΗΜΟΣ ΔΙΟΥ

Ο δήμος Δίου αποτελείται από επτά (7) οικισμούς και έχει πληθυσμό 11.252 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή των οικισμών του δήμου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.11.

Πίνακας 2.3.11: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Δίου

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΔΙΟΥ	Κονταριώτισσας	1.980
	Αγίου Σπυρίδωνος	1.558
	Βροντούς	2.081
	Δίου	1.336
	Πλατανακίων	218
	Καρίτσας	2.220
	Νέας Εφέσου	1.859

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.3.5: Κατανομή του πληθυσμού στο Δήμο Δίου

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των αστικών λυμάτων στο Δήμο Δίου δεν υπάρχει κανένας οικισμός που να διαθέτει εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης.

Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων ανά οικισμό παρουσιάζεται παρακάτω στον Πίνακα 2.3.12.

Πίνακας 2.3.12: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (%)	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΒΟΘΡΟΥΣ
ΔΙΟΥ	Δ.Δ. Κονταριώτισσας	2.200 (Εποχιακός)			ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Αγίου Σπυριδωνος	1.558	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Βροντος	2.081	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Δίου	1.554	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Καρίτσας	2.220	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ

Δ.Δ. Νέας Εφέσσου	1.859	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
-------------------	-------	---	--	-----	-----

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Στο Δήμο Δίου δεν υπάρχει καμία εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων.

ΔΗΜΟΣ ΕΛΑΦΙΝΑΣ

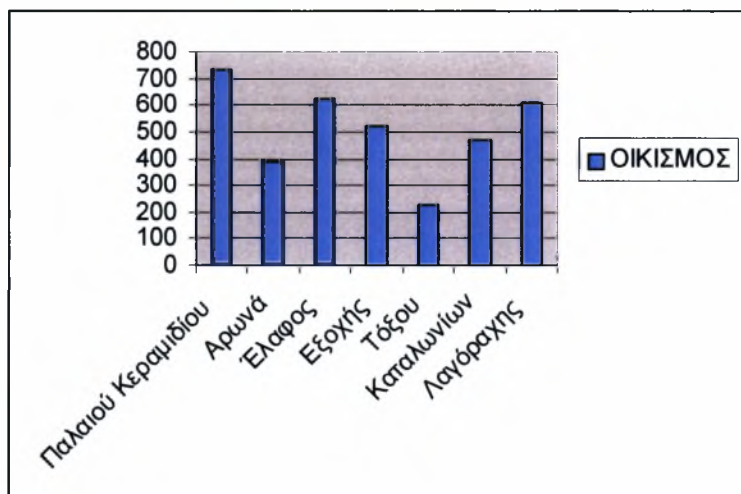
Ο δήμος Ελαφίνας αποτελείται από δέκα (10) οικισμούς και έχει πληθυσμό 5.213 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή των οικισμών του δήμου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.13 .

Πίνακας 2.3.13: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Ελαφίνας

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΕΛΑΦΙΝΑΣ	Παλαιού Κεραμιδίου	731
	Αρωνά	388
	Έλαφος	626
	Εξοχής	518
	Τόξου	228
	Καταλωνίων	472
	Λαγόραχης	607
	Μελιαδίου	214
	Μοσχοποτάμου	809
	Τριλόφου	620

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.3.6: Κατανομή του πληθυσμού στο Δήμο Ελαφίνας



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των αστικών λυμάτων στο Δήμο Ελαφίνας δεν υπάρχει κανένας οικισμός που να διαθέτει εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης.

Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων ανά οικισμό παρουσιάζεται παρακάτω στον Πίνακα 2.3.14

Πίνακας 2.3.14: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (%)	ΚΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΒΟΘΡΟΥΣ
ΕΛΑΦΙΝΑΣ	Δ.Δ. Παλαιού Κεραμιδίου	731	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Αρωνά	388	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Ελάφου	626	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Εξοχής	746	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Καταλωνίων	472	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ

Δ.Δ. Λαγοράχης	821	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
Δ.Δ. Μοσχοποτάμου	809	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ
Δ.Δ. Τριλόφου	620	0		ΟΧΙ	ΝΑΙ

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Στο Δήμο Ελαφίνας δεν υπάρχει καμία εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων.

ΔΗΜΟΣ ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ

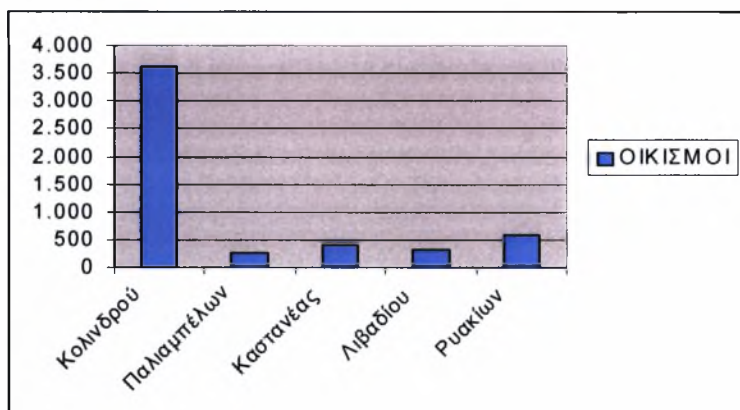
Ο δήμος Κολινδρού αποτελείται από πέντε (5) οικισμούς και έχει πληθυσμό 5.223 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή των οικισμών του δήμου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.15.

Πίνακας 2.3.15: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Κολινδρού

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ	Κολινδρού	3.629
	Παλιαμπέλων	266
	Καστανέας	423
	Λιβαδίου	307
	Ρυακίων	598

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.3.7: Κατανομή του πληθυσμού στο Δήμο Κολινδρού



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των αστικών λυμάτων, οι οικισμοί Κολινδρός και Καστανιά διαθέτουν χωριστικό δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων, το οποίο και στις δύο περιπτώσεις έχει σχεδόν ολοκληρωθεί.

Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων ανά οικισμό παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.3.16.

Πίνακας 2.3.16: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	ΚΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΒΟΘΡΟΥΣ
ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ	Δ.Δ. Κολινδρού	3.895	90%	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων	ΝΑΙ/ ΕΕΛ Κολινδρού	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Καστανιάς	423	100%	Παντοροϊκό	ΟΧΙ/ ΕΕΛ Καστανιάς - δεν λειτουργεί	
	Δ.Δ. Λιβαδίου	307	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Ρυακίων	598	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Στον Δήμο Κολινδρού υπάρχουν δύο (2) μονάδες επεξεργασίας λυμάτων. Η μια χωροθετείται στον οικισμό του Κολινδρού, έχει σχεδιαστεί για να εξυπηρετεί 10.000 κατοίκους και άρχισε να λειτουργεί το 1996, ενώ η δεύτερη βρίσκεται στον οικισμό Καστανιάς και δεν λειτουργεί.

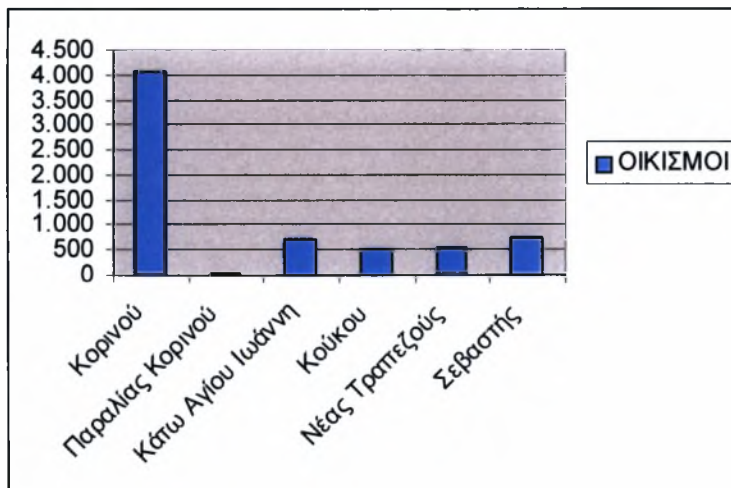
ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΙΝΟΥ

Ο δήμος Κορινού αποτελείται από έξι (6) οικισμούς και έχει πληθυσμό 6.611 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή των οικισμών του δήμου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.17.

Πίνακας 2.3.17: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Κορινού

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΚΟΡΙΝΟΥ	Κορινού	4.054
	Παραλίας Κορινού	43
	Κάτω Αγίου Ιωάννη	702
	Κούκου	523
	Νέας Τραπεζούς	553
	Σεβαστής	736

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.3.8: Κατανομή του πληθυσμού στο Δήμο Κορινού

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των αστικών λυμάτων στο Δήμο Κορινού μόνο στον οικισμό του Κορινού υπάρχει αποχετευτικό δίκτυο το οποίο έχει ολοκληρωθεί.

Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων ανά οικισμό παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.3.18.

Πίνακας 2.3.18: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ. - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	ΚΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΜΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΜΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΒΟΘΡΟΥΣ
ΚΟΡΙΝΟΥ	Δ.Δ. Κορινού	1.000 (εποχιακά)	100%	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων	ΝΑΙ/ ΕΕΛ Κορινού	
	Δ.Δ. Κάτω Αγίου Ιωάννη	702	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Κούκου	523	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Νέας Τραπεζούντος	553	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Σεβαστής	736	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Στον Δήμο Κορινού υπάρχει μία (1) μονάδα επεξεργασίας λυμάτων η οποία εξυπηρετεί τους οικισμούς Κορινού, Παραλίας Κορινού, Κούκου και Σεβαστή. Η εγκατάσταση αυτή σχεδιάστηκε και αρχικά λειτουργεί για ισοδύναμο πληθυσμό 6.100 κατοίκους με δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης.

ΔΗΜΟΣ ΛΙΤΟΧΩΡΟΥ

Ο δήμος Λιτοχώρου αποτελείται από πέντε (5) οικισμούς και έχει πληθυσμό 7.011 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή των οικισμών του δήμου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.19.

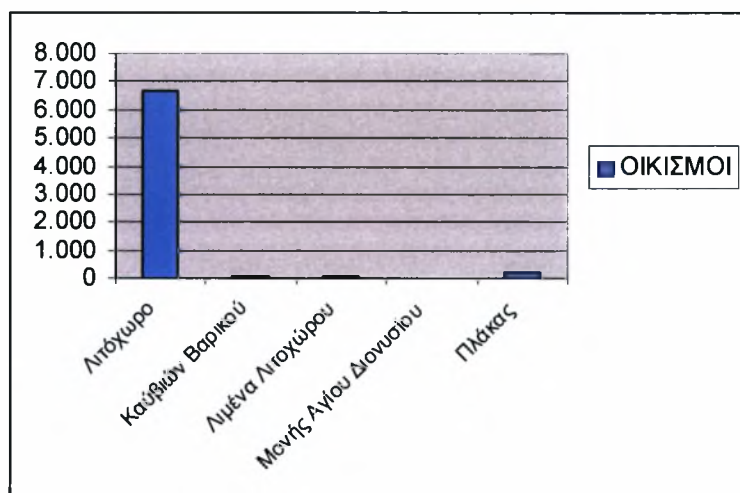
Πίνακας 2.3.19: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Λιτοχώρου

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΛΙΤΟΧΩΡΟΥ	Λιτόχωρο	6.697
	Καλυβιών Βαρικού	38
	Λιμένα Λιτοχώρου	38

	Μονής Αγίου Διονυσίου	26
	Πλάκας	212

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.3.9: Κατανομή του πληθυσμού στο Δήμο Λιτοχώρου



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των αστικών λυμάτων στο Δήμο Λιτοχώρου, μόνο στον οικισμό του Λιτοχώρου υπάρχει αποχετευτικό δίκτυο το οποίο έχει ολοκληρωθεί.

Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων ανά οικισμό παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.3.20.

Πίνακας 2.3.20: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	ΚΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΒΟΘΡΟΥΣ

ΛΙΤΟΧΩΡΟΥ	Δ.Δ. Λιτοχώρου	7.011	100%	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων	ΝΑΙ/ ΕΕΛ Νότιας Πιερίας	
-----------	----------------	-------	------	-------------------------------	-------------------------------	--

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Όσον αφορά την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, στο Δήμο Λιτοχώρου δεν υπάρχει καμία αντίστοιχη εγκατάσταση, τα παραγόμενα λύματα όμως θα επεξεργάζονται στην ΕΕΛ Νότιας Πιερίας.

ΔΗΜΟΣ ΜΕΘΩΝΗΣ

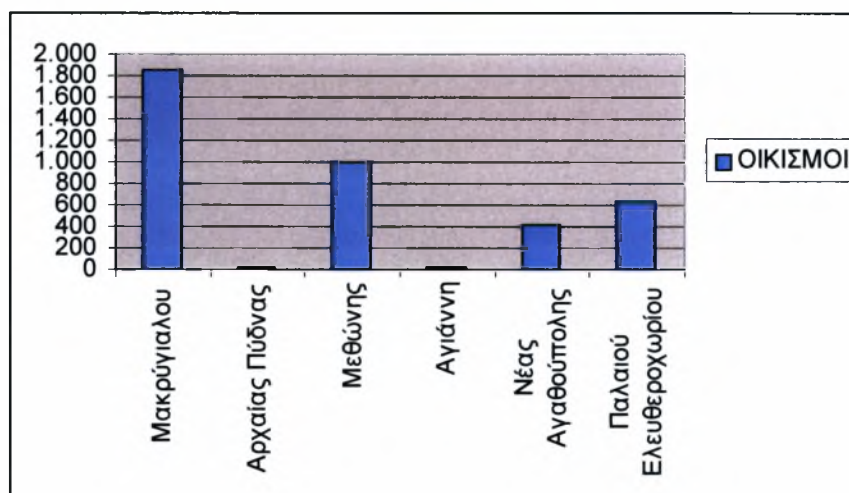
Ο δήμος Μεθώνης αποτελείται από έξι (6) οικισμούς και έχει πληθυσμό 3.946 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή των οικισμών του δήμου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.21.

Πίνακας 2.3.21: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Μεθώνης

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΜΕΘΩΝΗΣ	Μακρύγιαλου	1.851
	Αρχαίας Πύδνας	21
	Μεθώνης	996
	Αγιάννη	26
	Νέας Αγαθούπολης	421
	Παλαιού Ελευθεροχωρίου	631

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.3.10: Κατανομή του Πληθυσμού στο Δήμο Μεθώνης



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των αστικών λυμάτων στο Δήμο Μεθώνης δεν υπάρχει κανένας οικισμός που να διαθέτει εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης.

Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων ανά οικισμό παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.3.22

Πίνακας 2.3.22: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	ΚΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΜΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΜΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΒΟΘΡΟΥΣ
ΜΕΘΩΝΗΣ	Δ.Δ. Μακρυγιάλου	3.000 (εποχιακά)	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Μεθώνης	2.500 (εποχιακά)	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Νέας Αγαθούπολης	421	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Παλαιού Ελευθεροχωρίου	631	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Στον Δήμο Μεθώνης δεν υπάρχει καμία εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων.

ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΑΛΙΑΣ

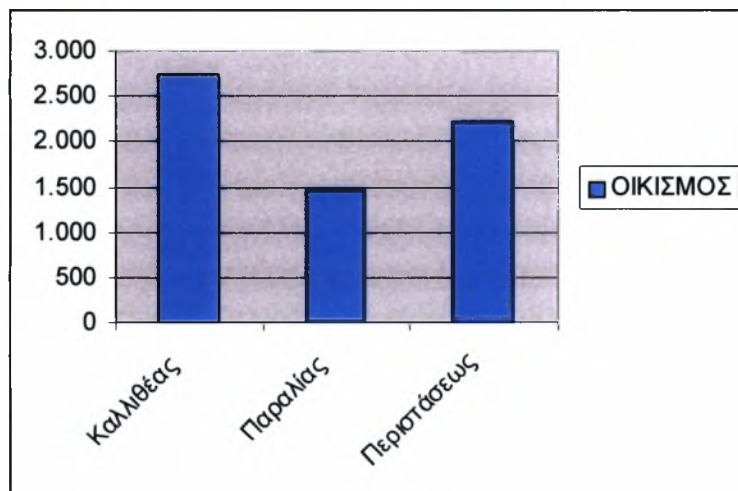
Ο δήμος Παραλίας αποτελείται από τρεις (3) οικισμούς και έχει πληθυσμό 6.449 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή των οικισμών του δήμου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.23.

Πίνακας 2.3.23: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Παραλίας

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΠΑΡΑΛΙΑΣ	Καλλιθέας	2.741
	Παραλίας	1.476
	Περιστάσεως	2.232

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.3.11: Κατανομή πληθυσμού στο Δήμο Παραλίας



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των αστικών λυμάτων στο Δήμο Παραλίας μόνο ο οικισμός της Παραλίας διαθέτει εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης, το οποίο είναι ολοκληρωμένο.

Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων ανά οικισμό παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.3.24

Πίνακας 2.3.24: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	ΚΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΒΟΘΡΟΥΣ
ΠΑΡΑΛΙΑΣ	Δ.Δ. Καλλιθέας	2.741	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Παραλίας	1.000 (εποχιακά)	100%	Χωριστικό δίκτυο ακαθάρτων	ΝΑΙ/ ΕΕΛ Κατερίνης	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Περιστάσεως	2.232	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Όσον αφορά την επεξεργασία των αστικών λυμάτων στο Δήμο Παραλίας δεν υπάρχει καμία εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων. Το Δ.Δ. Παραλίας στέλνει προς επεξεργασία τα παραγόμενα λύματα στην ΕΕΛ Κατερίνης.

ΔΗΜΟΣ ΠΕΤΡΑΣ

Ο δήμος Πέτρας αποτελείται από δέκα (10) οικισμούς και έχει πληθυσμό 6.246 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή των οικισμών του δήμου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.25.

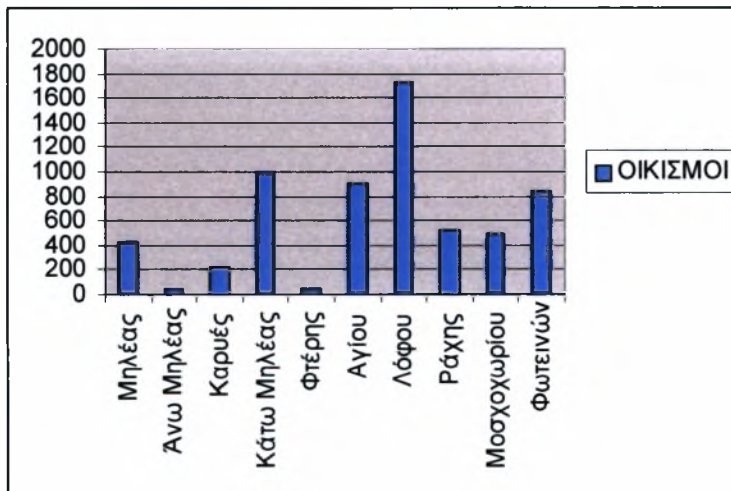
Πίνακας 2.3.25: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Πέτρας

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΠΕΤΡΑΣ	Μηλέας	429
	Άνω Μηλέας	55
	Καρυές	222
	Κάτω Μηλέας	997
	Φτέρης	49
	Αγίου Δημητρίου	907
	Λόφου	1.726

	Ράχης	523
	Μοσχοχωρίου	500
	Φωτεινών	838

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.3.12: Κατανομή πληθυσμού στο Δήμο Πέτρας



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των αστικών λυμάτων στο Δήμο Πέτρας μόνο ο οικισμός του Αγίου Δημητρίου διαθέτει εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης, το οποίο είναι παντοροϊκού τύπου και καλύπτει το 80% των αναγκών του οικισμού.

Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων ανά οικισμό παρουσιάζεται παρακάτω στον Πίνακα 2.3.26

Πίνακας 2.3.26: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	ΚΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΒΟΘΡΟΥΣ
ΠΕΤΡΑΣ	Δ.Δ. Μηλιάς	1.752	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Αγίου Δημητρίου	907	80%	Παντοροϊκό	ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Λόφου	2.249	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Μοσχοχωρίου	500	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Φωτεινών	838	0%		ΟΧΙ	ΝΑΙ

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Όσον αφορά την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, στο Δήμο Πέτρας δεν υπάρχει καμία εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων.

ΔΗΜΟΣ ΠΙΕΡΙΩΝ

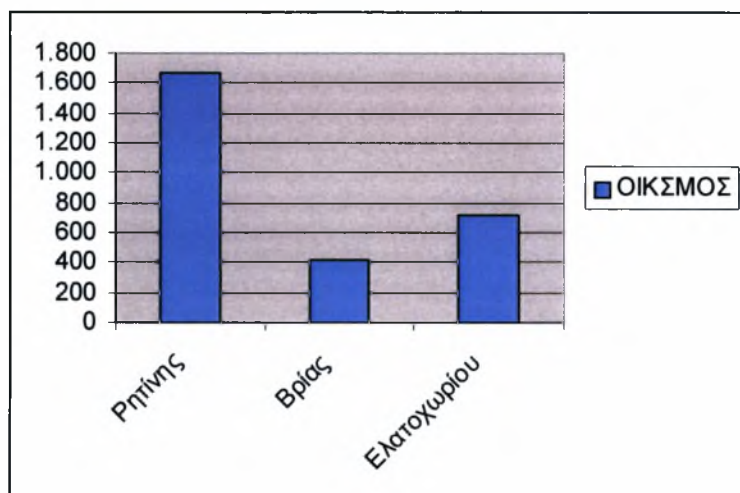
Ο δήμος Πιερίων αποτελείται από τρεις (3) οικισμούς και έχει πληθυσμό 2.811 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή των οικισμών του δήμου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.27.

Πίνακας 2.3.27: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Πιερίων

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΠΙΕΡΙΩΝ	Ρητίνης	1.674
	Βρίας	422
	Ελατοχωρίου	715

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.3.13: Κατανομή πληθυσμού στο Δήμο Πιερίων



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όλοι οι οικισμοί του δήμου διαθέτουν εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης. Στη Ρητίνη έχει ολοκληρωθεί το 90% αυτού, ενώ στους οικισμούς Βρίας και Ελατοχωρίου καλύπτει το 60% των αναγκών τους. Και στις τρεις περιπτώσεις το δίκτυο είναι παντοροϊκού τύπου.

Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων ανά οικισμό παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.3.28.

Πίνακας 2.3.28: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ Υ ΔΙΚΤΥΟΥ	ΚΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΒΟΘΡΟΥΣ
ΠΙΕΡΙΩΝ	Δ.Δ. Ρητίνης	2.1.674	90%	Παντοροϊκό	ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Βρίας	422	60%	Παντοροϊκό	ΟΧΙ	ΝΑΙ
	Δ.Δ. Ελατοχωρίου	715	60%	Παντοροϊκό	ΟΧΙ	ΝΑΙ

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Όσον αφορά την επεξεργασία των αστικών λυμάτων στο Δήμο Πιερίων δεν υπάρχει καμία αντίστοιχη εγκατάσταση.

ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ

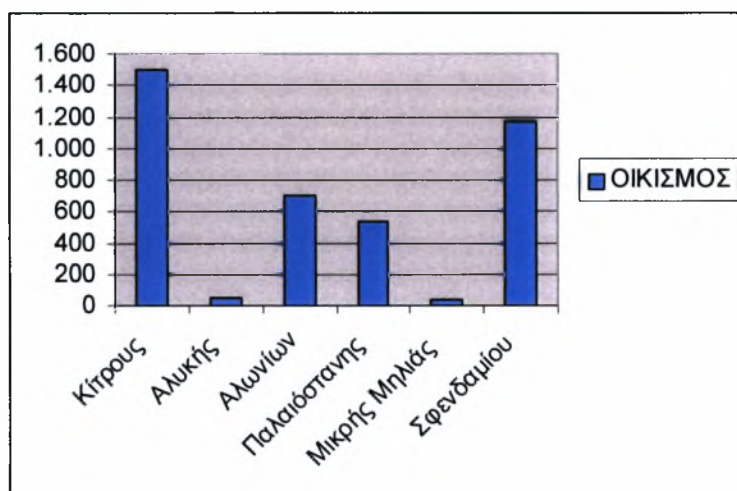
Ο δήμος Πύδνας αποτελείται από έξι (6) οικισμούς και έχει πληθυσμό 4.012 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Τα πληθυσμιακά του στοιχεία καθώς και η κατανομή των οικισμών του δήμου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.29.

Πίνακας 2.3.29: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Πύδνας

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΠΥΔΝΑΣ	Κίτρους	1.506
	Αλυκής	50
	Αλωνίων	700
	Παλαιόστανης	546
	Μικρής Μηλιάς	43
	Σφενδαμίου	1.167

Πηγή: www.statistics.gr

Διάγραμμα 2.3.14: Κατανομή πληθυσμού στο Δήμο Πύδνας



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των αστικών λυμάτων στο Δήμο Πύδνας δεν υπάρχει

κανέναν οικισμό που να διαθέτει εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης.

Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας των αστικών λυμάτων ανά οικισμό παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.3.30.

Πίνακας 2.3.30: Υφιστάμενο σύστημα συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	ΚΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΕΕΛ/ ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΒΟΘΡΟΥΣ
ΠΥΔΝΑΣ	Δ.Δ. Πύδνας	1.556	0%		OXI	NAI
	Δ.Δ. Αλωνίων	700	0%		OXI	NAI
	Δ.Δ. Παλαιοστάνης	589	0%		OXI	NAI
	Δ.Δ. Σφενδαμίου	1.167	0%		OXI	NAI

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Όσον αφορά την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, στο Δήμο Πύδνας δεν υπάρχει καμία αντίστοιχη εγκατάσταση.

2.3.5 Υφιστάμενοι φορείς διαχείρισης

Οι υφιστάμενοι φορείς διαχείρισης των υγρών αποβλήτων στο Νομό Πιερίας είναι οι Δημόσιες Επιχειρήσεις Ύδρευσης Αποχέτευσης της Κατερίνης, της Παραλίας Πιερίας, του Κορινού, του Αιγινίου και του Ανατολικού Ολύμπου.

2.3.6 Έργα υπό έγκριση – κατασκευή

Στο Νομό Πιερίας έχουν εγκριθεί τα εξής έργα που αφορούν τη διαχείριση υγρών αποβλήτων:

ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΠΙΕΡΙΑΣ	
1	ΕΝΑΡΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΟΛΥΜΠΟΥ
2	ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΚΟΡΙΝΟΥ ΠΙΕΡΙΑΣ
	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΠΡΟΣΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ

3	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΛΥΜΑΤΩΝ ΠΛΑΚΑΣ ΚΑΙ ΛΕΠΤΟΚΑΡΥΑΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.
4	ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ ΝΟΜΟΥ ΠΙΕΡΙΑΣ

2.3.7 Υφιστάμενοι δυνητικοί αποδέκτες – Νομαρχιακές αποφάσεις

Οι βασικοί αποδέκτες των υγρών αποβλήτων του Νομού Πιερίας είναι:

1. Η θαλάσσια περιοχή του νομού Πιερίας
2. Ο ποταμός Αλιάκμονας

Υπάρχει επίσης μια σειρά από δευτερεύοντες υδάτινους αποδέκτες μέσω των οποίων τα λύματα των οικισμών καταλήγουν στις παραπάνω περιοχές. Οι βασικότεροι από αυτούς είναι ο ποταμός Αίσωνας, η τάφρος «Μπεκιά», και ο χείμαρρος «Κεραμιδά». Οι υφιστάμενες νομαρχιακές αποφάσεις για τα όρια διάθεσης των υγρών αποβλήτων στους φυσικούς αποδέκτες του νομού είναι:

1. ΚΟΙΝΗ ΑΠΟΦΑΣΗ ΝΟΜΑΡΧΩΝ ΓΡΕΒΕΝΩΝ, ΗΜΑΘΙΑΣ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ, ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ, ΚΟΖΑΝΗΣ ΚΑΙ ΠΙΕΡΙΑΣ ΑΡ. ΟΙΚ. 552/84 (ΦΕΚ 115Β/2-3-84) «Καθορισμός ανωτέρας τάξεως χρήση των νερών του ποταμού Αλιάκμονα»
2. ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ 5662/ 88 (ΦΕΚ 464Β/7-7-88) «Καθορίζονται οι ειδικοί όροι διάθεσης των λυμάτων και των βιομηχανικών αποβλήτων στην θαλάσσια περιοχή του νομού καθώς και στον ποταμό Αλιάκμονα και τους λοιπούς υδάτινους αποδέκτες».

Με τις παραπάνω νομαρχιακές αποφάσεις καθορίζονται οι ειδικοί όροι διάθεσης για τους αποδέκτες των υγρών αποβλήτων του νομού.

Σύμφωνα με την απόφαση αυτή ορίζεται και η χρήση των νερών του ποταμού Αλιάκμονα, στο τμήμα που βρίσκεται μέσα στα όρια του νομού Πιερίας και της θαλάσσιας περιοχής όλης της παραλιακής ζώνης του νομού, για κολύμβηση και καθορίζεται η ποιότητα του νερού (ανώτατα επιτρεπτά όρια) μετά την ανάμιξη των αποβλήτων.

Σύμφωνα με τον υφιστάμενο «κατάλογο των ευαίσθητων περιοχών για τη διάθεση των υγρών αστικών λυμάτων» (ΦΕΚ Β'1811/ 99 και Β'405/ 02) στην περιοχή του Νομού

Πιερίας κανένας αποδέκτης δεν περιλαμβάνεται στους ευαίσθητους υδάτινους αποδέκτες (ΔΕΥΑ Κατερίνης).

2.3.8 Ποσοτικά χαρακτηριστικά υγρών αποβλήτων

Στον παρόν σημείο υπολογίζεται σε επίπεδο Δημοτικού Διαμερίσματος το υδραυλικό φορτίο που παράγεται. Αυτό είναι χρήσιμο στον υπολογισμό και τη σχεδίαση των δικτύων και των εγκαταστάσεων που θα κατασκευαστούν.

Ως ισοδύναμο πληθυσμό στον υπολογισμό λήφθηκε υπόψη ο πληθυσμός του κάθε Δ.Δ. σύμφωνα με την απογραφή της ΕΣΥΕ το 2001, για τον νομό Πιερίας ως ισοδύναμος πληθυσμός στους οικισμούς που παρουσιάζουν μεγάλη τουριστική κίνηση λήφθηκε ο εκτιμώμενος εποχιακός πληθυσμός.

Επισημαίνεται ότι τα υγρά απόβλητα από τις παραγωγικές και βιομηχανικές δραστηριότητες του νομού λόγω του υψηλού ρυπαντικού φορτίου τους και της σύστασης τους ως προς την επεξεργασία τους θα αναλυθούν και θα αντιμετωπιστούν ξεχωριστά από τα αστικά λύματα και δεν θα συμπεριληφθούν στον υπολογισμό του ισοδύναμου πληθυσμού.

Παρακάτω παρουσιάζεται και αναλύεται η μέθοδος υπολογισμού του υδραυλικού φορτίου που εφαρμόστηκε στην παρούσα μελέτη (Μαλιώκας, 2005).

2.3.8.1. Μεθοδολογία υπολογισμού υδραυλικού φορτίου αστικών λυμάτων

Η εκτίμηση του υδραυλικού φορτίου των αστικών λυμάτων των οικισμών που αποχετεύονται υπολογίζεται με τη χρήση δύο βασικών παραμέτρων:

1. Των πληθυσμιακών στοιχείων μιας περιοχής
2. Της κατανάλωσης νερού στην περιοχή

Πληθυσμιακά στοιχεία μιας περιοχής: Ο υπολογισμός του φορτίου έγινε λαμβάνοντας ως ισοδύναμους κατοίκους τον πληθυσμό της απογραφής του 2001 για κάθε δημοτικό διαμέρισμα, ενώ επίσης έγινε και ο υπολογισμός του υδραυλικού φορτίου για πρόβλεψη 20ετίας. Ο ετήσιος ρυθμός αύξησης πληθυσμού έχει υπολογιστεί με τις ιδιαιτερότητες του κάθε δημοτικού διαμερίσματος.

Ειδική κατανάλωση νερού: Η κατανάλωση νερού αποτελεί σημαντική παράμετρος στην εκτίμηση των υδραυλικών φορτίων.

Η ειδική κατανάλωση νερού (l/ κάτοικο/ ημέρα) για οικιακή χρήση αντιστοιχεί περίπου σε 200 – 300 l/ κάτοικο/ ημέρα. Από τα ελληνικά δεδομένα οι τιμές κυμαίνονται από μεταξύ 200 – 250 l/ κάτοικο/ ημέρα.

Στην παρούσα μελέτη θεωρώντας κάποιο ποσοστό ασφαλείας και με δεδομένο ότι οι εγκαταστάσεις σχεδιάζονται για την 20ετία, η ειδική κατανάλωση νερού που θα χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό των παραγόμενων αστικών λυμάτων στην περίπτωση του νομού Πιερίας είναι 240 l/ κάτοικο/ ημέρα.

Η παραπάνω όμως ποσότητα νερού δεν καταλήγει εξ' ολοκλήρου στα αποχετευτικά δίκτυα. Υπάρχει ένα ποσοστό που δεν φτάνει στην αποχέτευση κι αυτό μπορεί να είναι νερό που χρησιμοποιείται σε παραγωγικές διαδικασίες, νερό άρδευσης και πυρόσβεσης, διαρροές από τον υδραυλικό εξοπλισμό, νερό που χρησιμοποιείται σε διαδικασίες που δεν είναι συνδεδεμένες με την εγκατάσταση.

Περίπου το 60-85% της ημερήσιας ποσότητας νερού που καταναλώνεται ανά άτομο καταλήγει στο αποχετευτικό δίκτυο (Metcalf and Eddy, 2007). Για την συγκεκριμένη μεθοδολογία το ποσοστό αυτό ανέρχεται σε 80% της συνολικής ποσότητας νερού.

Ο τρίτος παράγοντας που λαμβάνεται υπόψη στην μεθοδολογία του υπολογισμού των υδραυλικών φορτίων είναι οι ποσότητες των υπόγειων υδάτων που εισδύουν στο δίκτυο. Οι εισροές εξαρτώνται γενικά από τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα και τη στεγανότητα της κατασκευής των δικτύων συλλογής. Για την συγκεκριμένη περίπτωση υπολογισμού έγινε η παραδοχή ότι οι ποσότητες των εισροών είναι 20% της μέσης ημερήσιας παροχής των αστικών λυμάτων (Μαλιώκας, 2005).

2.3.8.2. Υπολογισμός υδραυλικού φορτίου Νομού Πιερίας

Παρακάτω παρατίθεται ο Πίνακας 2.3.31 όπου υπολογίζονται τα υδραυλικά φορτία των Δημοτικών διαμερισμάτων του Νομού Πιερίας. Τα φορτία υπολογίστηκαν βάσει της μεθοδολογίας που περιγράφηκε παραπάνω.

Πίνακας 2.3.31: Υδραυλικά φορτία Δ.Δ. Νομού Πιερίας

ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	ΑΠΟΓΡΑΦΗ 2001	ΠΡΟΒΛΕΨΗ 20ΕΤΙΑΣ	Q ΛΥΜ (M ³ / DAY) (ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ 2001)	Q ΛΥΜ (M ³ / DAY) (ΠΡΟΒΛΕΨΗ 20ΕΤΙΑΣ)
ΔΗΜΟΣ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ				
Κατερίνης	52.709	70.991	12.144	16.356
Άνω Αγίου Ιωάννου	504	615	116	142
Γανόχωρας	667	830	154	191
Νεοκαισάρεις	379	462	87	107
Σβορώνου	2.175	2.707	501	624

ΔΗΜΟΣ ΑΙΓΙΝΙΟΥ				
Αιγινίου	6.000*	7.467	1.382	1.721
Καταχή	716	891	165	205
ΔΗΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΟΛΥΜΠΟΥ				
Λεπτοκαρυάς	9.000*	11.201	2.074	2.581
Παντλεήμονος	3.000*	3.734	691	860
Πλαταμόνος	4.000*	4.978	922	1.147
Πόρων	3.500*	4.356	806	1.004
Σκοτίνης	1.800*	2.240	415	516
ΔΗΜΟΣ ΔΙΟΥ				
Κονταριώτισσας	2.200*	2.738	507	631
Αγίου Σπυρίδωνος	1.558	1.939	359	438
Βροντούς	2.081	2.590	479	585
Δίου	1.554	1.934	358	437
Καρίτσης	2.220	2.763	511	624
Νέας Εφέσου	1.859	2.314	428	523
ΔΗΜΟΣ ΕΛΑΦΙΝΑΣ				
Παλαιού Κεραμιδίου	731	910	168	206
Αρωνά	388	473	89	109
Ελάφου	626	779	144	176
Εξοχής	746	928	172	210
Καταλωνίων	472	576	109	133
Λαγοράχης	821	1.022	189	235

Μοσχοποτάμου	809	1.007	186	232
Τριλόφου	620	772	143	178
ΔΗΜΟΣ ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ				
Κολινδρού	3.895	4.848	897	1.117
Καστανέας	423	526	97	119
Λιβαδίου	307	382	71	86
Ρυακίων	598	730	138	168
ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΙΝΟΥ				
Κορινού	6.000*	7.467	1.382	1.721
Κάτω Αγίου Ιωάννου	702	874	162	201
Κούκου	523	638	120	147
Νέας Τραπεζούντος	553	675	127	155
Σεβαστής	736	916	170	211
ΔΗΜΟΣ ΛΙΤΟΧΩΡΟΥ				
Λιτοχώρου	14.000*	17.424	3.226	4.015
ΔΗΜΟΣ ΜΕΘΩΝΗΣ				
Μκρυγιάλου	3.000*	3.734	691	860
Μεθώνης	2.500*	3.111	576	717
Νέας Αγαθουπόλεως	421	514	97	118
Παλαιού Ελευθεροχωρίου	631	785	145	181
ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΑΛΙΑΣ				
Καλλιθέας	2.741	3.411	632	786

Παραλίας	5.000*	6.223	1.152	1.434
Περιστάσεως	2.232	2.778	514	640
ΔΗΜΟΣ ΠΕΤΡΑΣ				
Μηλιάς	1.752	2.181	404	502
Αγίου Δημητρίου	907	1.129	209	260
Λόφου	2.249	2.799	518	645
Μοσχοχωρίου	500	610	115	141
Φωτεινών	838	1.043	193	240
ΔΗΜΟΣ ΠΙΕΡΙΩΝ				
Ρητίνης	1.674	2.083	386	480
Βρίας	422	515	97	119
Ελατοχωρίου	715	890	165	205
ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ				
Πύδνας	1.556	1.937	359	446
Αλωνίων	700	871	161	201
Παλαιόστανης	589	719	136	166
Σφενδαμίου	1.167	1.452	269	335
* : ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΟΣ ΕΠΟΧΙΑΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ				

Πηγή: Μαλιώκας, 2005

2.3.9. Αναγκαίες υποδομές έργων βάσει απαιτήσεων νομοθεσίας

ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Ο νομός Πιερίας περιλαμβάνει μόνο έναν οικισμό με πληθυσμό μεγαλύτερο των 15.000 κατοίκων., αυτόν της Κατερίνης. Διαθέτει εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης όμως είναι ολοκληρωμένο κατά 60%. Υπάρχει δηλαδή μη συμμόρφωση με τις οδηγίες της νομοθεσίας η οποία προέβλεπε την ολοκλήρωση του δικτύου έως τις 31 – 12 – 2000.

Πίνακας 2.3.32: Απαιτούμενα έργα βάσει νομοθεσίας

ΔΗΜΟΣ	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ	Ολοκλήρωση κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Κατερίνης (μέχρι 31 – 12 – 2005)
	Κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Σβορώνου
ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΟΛΥΜΠΟΥ	Κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Νέων Πόρων
	Κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Πλαταμώνα
	Ολοκλήρωση κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Λεπτοκαρυάς
ΔΙΟΥ	Κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Κονταριώτισσας
	Κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Καρίτσας
	Κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Βροντούς
ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ	Ολοκλήρωση κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Κολινδρού
ΜΕΘΩΝΗΣ	Κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Μεθώνης
	Κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Μακρυγιάλου
ΠΑΡΑΛΙΑΣ	Κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Καλλιθέας
	Κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Περίστασης
ΠΕΤΡΑΣ	Κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Λόφου

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΜΕΛ)

Ο νομός Πιερίας περιλαμβάνει μόνο ένα (1) οικισμό με ισοδύναμο πληθυσμό (ι.π.) άνω των 15.000, αυτόν της Κατερίνης, με ισοδύναμο πληθυσμό ίσο με 74.206 κατοίκους ο οποίος εξυπηρετείται από ΜΕΛ, η δυναμικότητα της οποίας (72.000 ι.π.) επαρκεί οριακά, με αποτέλεσμα να παρατηρείται οριακή συμμόρφωση με τις χρονικές απαιτήσεις της νομοθεσίας μέχρι 31/12/2000. Παρόμοια, υπάρχει μόνο ένας (1) οικισμός με ισοδύναμο πληθυσμό (ι.π.) μεταξύ 10.000 και 15.000, ο οικισμός του Λιτοχώρου, ο οποίος δεν εξυπηρετείται από ΜΕΛ και προβλέπεται να εξυπηρετείται από την

υφιστάμενη ΜΕΛ Νότιας Πιερίας, οπότε για την εξασφάλιση συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας απαιτείται μέχρι τις 31/12/2005 η κατασκευή του κεντρικού αποχετευτικού αγωγού προς τη ΜΕΛ Νότιας Πιερίας. Αντίστοιχα, οι οικισμοί με ισοδύναμο πληθυσμό μεταξύ 2.000 και 10.000, με διαφοροποίηση λόγω τουρισμού κατά τους θερινούς μήνες κι η προβλεπόμενη ΜΕΛ εξυπηρέτησής τους, παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα 2.3.33.

Πίνακας 2.3.33: Οικισμοί με ι.π. μεταξύ 2.000 και 10.000 και ΜΕΛ εξυπηρέτησης

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ		ΜΕΛ
	<i>ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ</i>	<i>ΧΕΙΜΩΝΑΣ</i>	<i>ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ</i>
Αιγινίου	Αιγίνιο	Αιγίνιο	Αιγινίου
	Νέοι Πόροι	---	
	Πλαταμώνας	Πλαταμώνας	
Ανατ. Ολύμπου	Παντελεήμονας	---	Νότιας Πιερίας
	Λεπτοκαρυά	Λεπτοκαρυά	
	Κονταριώτισσα	---	
Δίου	Καρίτσα	Καρίτσα	Κατερίνης
	Βροντού	Βροντού	
Κολινδρού	Κολινδρός	Κολινδρός	Κολινδρού
	Κορινός	Κορινός	
Κορινού	Παραλία Κορινού	---	
	Μεθώνη	---	Κορινού
Μεθώνης	Μακρύγιαλος	---	
	Καλλιθέα	Καλλιθέα	
Παραλίας	Περίσταση	Περίσταση	Κατερίνης
	Παραλία	---	

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Αντίστοιχα, οι οικισμοί με ισοδύναμο πληθυσμό μικρότερο των 2.000, οι οποίοι διαθέτουν δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων και διαθέτουν τα λύματά τους σε γλυκά νερά κι εκβολές ποταμών, παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα 2.3.34.

Πίνακας 2.3.34: Οικισμοί με ι.π. μικρότερο από 2.000 και ΜΕΛ εξυπηρέτησης

ΔΗΜΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΜΕΛ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ
Ανατ. Ολύμπου	Σκοτίνα	Νότιας Πιερίας
	Καστανιά	Καστανιάς
	Λιβιάδι	Λιβαδίου
Κολινδρού	Ρυάκια	Ρυακίων
	Παλιάμπελα	Παλιάμπελων
Πέτρας	Άγιος Δημήτριος	Αγίου Δημητρίου
	Βρύα	Βρύας
Πιερίων	Ρητίνη	Ρητίνης
	Ελατοχώρι	Ελατοχωρίου

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Τέλος, στο νομό Πιερίας δεν υπάρχουν οικισμοί με ισοδύναμο πληθυσμό μικρότερο των 10.000 οι οποίοι να διαθέτουν δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων και διαθέτουν τα λύματά τους σε παράκτια νερά.

Οι υφιστάμενες ΜΕΛ κι οι δυναμικότητές τους έχουν περιγραφεί ανωτέρω, οπότε για την εξασφάλιση συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας απαιτείται μέχρι τις 31/12/2005 η κατασκευή των έργων κεντρικών αποχετευτικών αγωγών (ΚΑΑ) και ΜΕΛ που δίνονται στον Πίνακα 2.3.35.

Πίνακας 2.3.35: Απαιτούμενα έργα επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ΔΗΜΟΣ	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΚΑΑ & ΜΕΛ
Κατερίνης	Κατασκευή επέκτασης ΜΕΛ Κατερίνης λόγω συνεπεξεργασίας λυμάτων οικισμών Κονταριώτισσας, Καλλιθέας, Περίστασης
	Καρίτσας και Βροντούς (Δευτεροβάθμια επεξεργασία)
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Νέων Πόρων προς υφιστάμενη ΜΕΛ Νότιας Πιερίας
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Πλαταμώνα προς υφιστάμενη ΜΕΛ Νότιας Πιερίας
	Εναρξη λειτουργίας ΜΕΛ Δήμου Ανατολικού Ολύμπου
Ανατ. Ολύμπου	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Παντελεήμονα προς υφιστάμενη ΜΕΛ Νότιας Πιερίας
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Λεπτοκαριάς προς υφιστάμενη ΜΕΛ Νότιας Πιερίας
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Κονταριώτισσας προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κατερίνης
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Καρίτσας προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κατερίνης
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Βροντούς προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κατερίνης
Δίου	Κατασκευή επέκτασης ΜΕΛ Κορινού λόγω συνεπεξεργασίας λυμάτων οικισμών Παραλίας Κορινού, Μεθώνης και Μακρύγαλου (Δ)
Κορινού	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Παραλίας Κορινού προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κορινού
Λιτοχώρου	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Λιτοχώρου προς υφιστάμενη ΜΕΛ Νότιας Πιερίας
Μεθώνης	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Μεθώνης προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κορινού
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Μακρύγαλου προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κορινού
Παραλίας	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Καλλιθέας προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κατερίνης
Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Περίστασης προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κατερίνης	

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Τέλος, όσον αφορά τους οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό μικρότερο των 2.000, η ωρίμανση των απαιτούμενων μέχρι τις 31/12/2005 έργων παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίνακα 2.3.36 (η δαπάνη κατασκευής έχει εκτιμηθεί ως 100 € ανά εξυπηρετούμενο κάτοικο):

Πίνακας 2.3.36: Απαιτούμενα έργα επεξεργασίας λυμάτων για οικισμούς με ι.π. < 2.000

ΔΗΜΟΣ	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑ (Κ)	ΩΡΙΜΑΝΣΗ	ΔΑΠΑΝΗ (χιλ. ευρώ)	ΣΥΝΟΛΟ (χιλ. ευρώ)
Ανατ. Ολύμπου	Σκοτίνα (1.100 ι.κ.)		110	110
	Λιβιάδι (350 ι.κ.)	---	35	
Κολινδρού	Ρυάκια (600 ι.κ.)	---	60	125
	Παλιάμπελα (300 ι.κ.)	---	30	
Πέτρας	Άγιος Δημήτριος (950 ι.κ.)	Μελέτη, ΠΧ, ΕΠΟ	95	95
	Βρύα (450 ι.κ.)	Μελέτη, Διαδικασία ΠΧ	45	
Πιερίων	Ρητίνη (1.700 ι.κ.)	---	170	290
	Ελατοχώρι (750 ι.κ.)	---	75	
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ			620	620

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

(Κ) = Κατάλληλη επεξεργασία

ΠΧ = Προέγκριση Χωροθέτησης

ΕΠΟ = Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων

Συνοψίζοντας, τα απαιτούμενα έργα επεξεργασίας λυμάτων στο νομό Πιερίας και το αντίστοιχο κόστος παρουσιάζονται στον επόμενο Πίνακα 2.3.37.

Πίνακας 2.3.37: Σύνοψη της υφιστάμενης κατάστασης και των απαιτούμενων έργων

Οικισμοί με αποχετευτικό δίκτυο: 15 Πλήρες: 6 Μερικό: 9
Υφιστάμενες ΜΕΛ: 6 από τις οποίες δεν λειτουργούν ή υπολειτουργούν: 2
Οικισμοί με υποχρέωση για αποχετευτικό δίκτυο – 2000: 1 από τους οποίους εξυπηρετούνται σήμερα: 1 (μερικώς)
Οικισμοί με υποχρέωση για αποχετευτικό δίκτυο – 2005: 17 Οικισμοί με υποχρέωση ολοκλήρωσης αποχετευτικού δικτύου: 3 Οικισμοί με υποχρέωση κατασκευής νέου αποχετευτικού δικτύου: 12
Απαιτούμενες ΜΕΛ – 2000: 1 από τις οποίες έχουν κατασκευαστεί: 1
Απαιτούμενες ΜΕΛ – 2005: 5 ΜΕΛ προς κατασκευή: 0 ΜΕΛ προς επέκταση: 2
Κόστος για την κατασκευή αποχετευτικών δικτύων, χιλ. Ευρώ: 21.480
Κόστος για την κατασκευή έργων επεξεργασίας λυμάτων, χιλ. Ευρώ: 20.460 Κεντρικοί Αποχετευτικοί Αγωγοί (ΚΑΑ): 9.860 Μονάδες Επεξεργασίας Λυμάτων (ΜΕΛ): 10.600
Συνολικό κόστος, χιλ. Ευρώ: 41.940

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

Πίνακας 2.3.38: Αναλυτικοί πίνακες έργων διαχείρισης αστικών λυμάτων

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΑΛΗΘΥΣΜΟΣ (2001)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΟ	ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ (ΚΑΑ)	ΠΡΟΒΛ. ΜΕΛ ΕΞΥΠΡΕΤΗΣΗΣ (ΔΙΑΧΥΚΟ ΣΧΕΔΙΟ)	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΓΙΑ ΚΑΑ - ΜΕΛ
Δήμος Κατερίνης	56.434					
Κατερίνη	50.510	ΝΑΙ (60%)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Κατερίνης	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Ανδρομάχη	962	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Βόθροι	ΟΧΙ
Νέα Χράνη	420	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Βόθροι	ΟΧΙ
Ολυμπιακή Ακτή	391	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Βόθροι	ΟΧΙ
Νέο Κεραμίδι	426	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Ν. Κεραμίδιου	ΟΧΙ
Σβορώνος	1.931	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κατερίνης	ΟΧΙ
Αγ. Βαββάρια	68	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Βόθροι	ΟΧΙ
Προσπύλιο	176	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Βόθροι	ΟΧΙ
Γανόχωρα	667	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Γανόχωρας	ΟΧΙ
Άνω Άγιος Ιωάννης	469	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Γανόχωρας	ΟΧΙ
Ν. Άνω Άγ. Ιωάννης	35	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Βόθροι	ΟΧΙ
Νεοκασάρεια	680	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Νεοκασάρειας	ΟΧΙ
Δήμος Αγινίου	5.264					
Αγινιο	4.280	ΝΑΙ (75%)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Αγινίου	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Καταγιάς	716	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Αγινίου	ΟΧΙ
Μεγάλη Γέφυρα	268	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Μεγ. Γέφυρας	ΟΧΙ
Δήμος Αντ. Ολύμπου	9.459					
Λεπτοκαρυά	4.225	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Νότιας Πιερίας	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Παντελεήμονας	1.187	ΟΧΙ	ΝΑΙ (Θέρος)	ΟΧΙ	Νότιας Πιερίας	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Πλαταμώνας	2.197	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Νότιας Πιερίας	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Πόροι	741	ΟΧΙ	ΝΑΙ (Θέρος)	ΟΧΙ	Νότιας Πιερίας	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Σκοτίνα	1.042	ΝΑΙ (70%)	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Νότιας Πιερίας	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Παραλία Σκοτίας	67	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Νότιας Πιερίας	ΟΧΙ
Δήμος Δίου	11.252					
Διο	1.336	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κατερίνης	ΟΧΙ
Άγιος Σπυρίδιαν	1.558	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κατερίνης	ΟΧΙ
Βροντού	2.081	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Κατερίνης	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Καρίτσα	2.220	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Κατερίνης	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Κονταριώτισσα	1.980	ΟΧΙ	ΝΑΙ (Θέρος)	ΟΧΙ	Κατερίνης	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Νέα Εφεσος	1.859	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κατερίνης	ΟΧΙ
Πλατανάκια	218	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Πλατανάκτων	ΟΧΙ
Δήμος Ελαφίνας	5.213					

Αρανάς	388	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Αρανά	OXI
Ελάφος	626	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Ελάφος	OXI
Εξοχή	518	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Εξοχής	OXI
Τόξο	228	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Τόξου	OXI
Καταλώνια	472	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Καταλωνίων	OXI
Λαγόρραχη	607	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Λαγορράχης	OXI
Μελιάδιο	214	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Μελιαδίου	OXI
Μοσχοπόταμος	809	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Μοσχοποτάμιου	OXI
Παλιό Κεραμίδι	731	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Παλιού Κεραμιδίου	OXI
Τριλόφος	620	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Τριλόφου	OXI
Δήμος Κολινδρού	5.223									
Κολινδρός	3.629	NAI (90%)	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	Κολινδρού	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Καστανιά	423	NAI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Καστανιάς	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Λιβάδι	307	NAI (70%)	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Λιβαδίου	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Ρυακιά	598	NAI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Ρυακίων	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Παλιάμπελα	266	NAI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Παλιάμπελων	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Δήμος Κορινού	6.611									
Κορινός	4.054	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	Κορινού	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Παραλία Κορινού	43	OXI	NAI (Θέρος)	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Κορινού	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Κούκκος	523	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Κορινού	OXI
Σεβαστή	736	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Κορινού	OXI
Ν. Τραπεζούντα	553	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Κάτω Αγ. Ιωάννη	OXI
Κάτω Αγ. Ιωάννης	702	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Κάτω Αγ. Ιωάννη	OXI
Δήμος Λιτοχώρου	6.926									
Λιτόχωρο	6.612	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	Υπό κατασκευή	Νότιας Πιερίας	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Καλόβρια Βαρικού	38	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Νότιας Πιερίας	OXI
Λιμάνι Λιτοχώρου	38	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Νότιας Πιερίας	OXI
Μονή Αγίου Διονυσίου	26	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Νότιας Πιερίας	OXI
Πλάκα Λιτοχώρου	212	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Νότιας Πιερίας	OXI
Δήμος Μεθώνης	3.946									
Νέα Αγαθουπολι	421	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Κορινού	OXI
Μεθώνη	996	OXI	NAI (Θέρος)	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Κορινού	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Αγιάννης	26	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Κορινού	OXI
Μακρύγαλος	1.851	OXI	NAI (Θέρος)	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Κορινού	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Αρχαία Πύδνα	21	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Κορινού	OXI
Παλιό Ελευθεροχώρι	631	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	Κορινού	OXI
Δήμος Παραλίας	6.449									
Παραλία	1.476	NAI	NAI (Θέρος)	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	Κατερίνης	ΚΑΑ - ΜΕΛ

Καλλιθέα	2.741	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Κατερίνης	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Περίσσεια	2.232	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Κατερίνης	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Δήμος Πέτρας	6.246					
Λόφος	1.726	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Λόφος	ΟΧΙ
Ρίαχη	523	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Λόφος	ΟΧΙ
Άγιος Δημήτριος	907	ΝΑΙ (80%)	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Αγ. Δημητρίου	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Κάτω Μηλιά	997	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κάτω Μηλιάς	ΟΧΙ
Μηλιά	429	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Βόθροι	ΟΧΙ
Άνω Μηλιά	55	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Βόθροι	ΟΧΙ
Φτέρη	49	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Βόθροι	ΟΧΙ
Μοσχόφορι	500	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Νεοκτιστείας	ΟΧΙ
Φωτεινά	838	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Φωτεινών	ΟΧΙ
Καριές	222	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Καριών	ΟΧΙ
Δήμος Περιτών	2.811					
Βρία	422	ΝΑΙ (90%)	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Ρητίνης	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Ρητίνη	1.674	ΝΑΙ (55%)	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Ρητίνη	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Ελατοχώρι	715	ΝΑΙ (60%)	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Ελατοχωρίου	ΚΑΑ - ΜΕΛ
Δήμος Πόδνας	4.012					
Κίτρος	1.506	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κορινού	ΟΧΙ
Αλώνια	700	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κορινού	ΟΧΙ
Αλυκή Κίτρος	50	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κορινού	ΟΧΙ
Σφενδάμη	1.167	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Σφενδάμης	ΟΧΙ
Παλαίοστανη	546	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Παλαίοστανης	ΟΧΙ
Μικρή Μηλιά	43	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Μικρής Μηλιάς	ΟΧΙ

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

2.3.10. Ωρίμανση απαιτούμενων έργων

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα παρατηρείται μη συμμόρφωση με τις χρονικές απαιτήσεις της νομοθεσίας μέχρι 31/12/2000 σχετικά με το αποχετευτικό δίκτυο της πόλης της Κατερίνης. Για την εξασφάλιση συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας απαιτείται μέχρι τις 31/12/2005 η κατασκευή μιας σειράς έργων αποχέτευσης ακαθάρτων κι επεξεργασίας λυμάτων, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.36. Η δαπάνη των έργων έχει ληφθεί κατά κύριο λόγο από το Διαχειριστικό Σχέδιο υγρών αποβλήτων του νομού κι οι ελλείψεις σχετικών στοιχείων συμπληρώθηκαν βάσει των υπολογισμών που παρατίθενται στο τέλος του κεφαλαίου.

Τέλος, σημειώνεται πως από τα παρακάτω περιγραφόμενα και απαιτούμενα, μέχρι τις 31/12/2005, έργα έχουν προταθεί για χρηματοδότηση από το Ταμείο Συνοχής για το έτος 2002 μόνο τα έργα του Δήμου Ανατολικού Ολύμπου, με προϋπολογισμό, περιλαμβανομένων κι έργων ύδρευσης, ίσο με 15.592.000 €.

Πίνακας 2.3.39: Απαιτούμενο κόστος και ωρίμανση έργων

ΔΗΜΟΣ	ΕΡΓΑ ΠΟΥ ΘΑ ΕΠΡΕΠΕ ΝΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΘΟΥΝ ΜΕΧΡΙ 31/12/2005	ΩΡΙΜΑΝΣΗ	ΔΑΠΑΝΗ (χιλ. ευρώ)	ΣΥΝΟΛΟ (χιλ. ευρώ)
Κατερίνης	Ολοκλήρωση κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Κατερίνης***	Κατασκευή υπό εξέλιξη	7.200	
Αιγινίου	Κατασκευή επέκτασης ΜΕΛ Κατερίνης λόγω συνεπεξεργασίας λυμάτων οικισμών Καλλιθέας, Περίστασης, Καρίτσας και Βροντούς (Δ)	Εκπόνηση μελέτης - ΕΠΟ	7.600	14.800
	Ολοκλήρωση κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Αιγινίου	Μελέτη, ΠΧ, ΕΠΟ	450	450
	Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης οικισμού Νέων Πόρων	Μελέτη	675	
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Νέων Πόρων προς υφιστάμενη ΜΕΛ Νότιας Πιερίας	Μελέτη	575	
	Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης οικισμού Πλαταμώνα	---	990	
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Πλαταμώνα προς υφιστάμενη ΜΕΛ Νότιας Πιερίας	---	825	
Ανατ. Ολύμπου	Έναρξη λειτουργίας ΕΕΛ Δήμου Ανατολικού Ολύμπου	Έγκριση για λειτουργία	7.000	
	Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης οικισμού Παντελεήμονα	Μελέτη	630	14.055
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Παντελεήμονα προς υφιστάμενη ΜΕΛ Νότιας Πιερίας	Μελέτη	200	
	Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης οικισμού Λεπτοκαρυάς	Μελέτη	2.160	
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Λεπτοκαρυάς προς υφιστάμενη ΜΕΛ Νότιας Πιερίας	Μελέτη	1.000	
Δίου	Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης οικισμού Κονταριώτισσας	---	915	

	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Κονταριώτισσας προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κατερίνης	---	765	
	Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης οικισμού Καρίτσας	---	900	
Δίου	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Καρίτσας προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κατερίνης	---	800	4.620
	Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης οικισμού Βροντούς	---	855	
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Βροντούς προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κατερίνης	---	385	
Κολινδρού	Ολοκλήρωση κατασκευής δικτύου αποχέτευσης οικισμού Κολινδρού	---	120	120
	Κατασκευή επέκτασης ΜΕΛ Κορινού λόγω συνεπεξεργασίας λυμάτων οικισμού Παραλίας Κορινού, Μεθώνης και Μακρόγιαλου (Δ)	---	3.000	
Κορινού	Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης οικισμού Παραλίας Κορινού	---	900	4.570
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Παραλίας Κορινού προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κορινού	---	670	
Λιτοχώρου	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Λιτοχώρου προς υφιστάμενη ΜΕΛ Νότιας Πιερίας	---	915	915
Μεθώνης	Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης οικισμού Μεθώνης	Εκπόνηση μελέτης	3.180	
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Μεθώνης προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κορινού	Εκπόνηση μελέτης	860	
Μεθώνης	Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης οικισμού Μακρόγιαλου	Εκπόνηση μελέτης	840	6.980

	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Μακρόγυαλου προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κορινού	Εκπόνηση μελέτης	2.100	
	Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης οικισμού Καλλιθέας	Εκπόνηση μελέτης	825	
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Καλλιθέας προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κατερίνης	Εκπόνηση μελέτης	480	
Παραλίας	Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης οικισμού Περίστασης	Εκπόνηση μελέτης	840	2.430
	Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού αγωγού οικισμού Περίστασης προς υφιστάμενη ΜΕΛ Κατερίνης	Εκπόνηση μελέτης	285	
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ			48.940	48.940

Πηγή: ΔΕΥΑ Κατερίνης

(Δ) = Δευτεροβάθμια επεξεργασία - *** Αφορά συμμόρφωση μέχρι 31/12/2000

ΠΧ = Προέγκριση Χωροθέτησης – ΕΠΟ = Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων

2.3.11. Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα όσον αφορά την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στο Νομό Πιερίας είναι τα εξής:

1. Στο νομό Πιερίας σχεδόν πληρούνται οι προϋποθέσεις της νομοθεσίας για την κάλυψη των αναγκών δικτύων αποχέτευσης και Ε.Ε.Λ για οικισμούς άνω των 15.000 κατοίκων.
2. Επίσης υπάρχουν εννέα (9) οικισμοί από 2.000 έως 5.000 κατοίκους από τους οποίους τρεις (3) διαθέτουν Ε.Ε.Λ. (Αιγινίου, Κολινδρού, Κορινού).
3. Κύριοι αποδέκτες των αποχετευμένων οικισμών είναι ο ποταμός Αίσωνας, η τάφρος «Μπεκιά» και ο χείμαρρος Κεραμιδά, από τους οποίους υδάτινους αποδέκτες κανένας δεν χαρακτηρίζεται ως «ευαίσθητος».
4. Η Ε.Ε.Λ. Ανατολικού Ολύμπου είναι κατασκευασμένη αλλά διαδικαστικά ζητήματα την καθιστούν ανενεργή. Η έναρξη λειτουργίας της θα εξυπηρετήσει ένα μεγάλο μέρος του νομού και θα γίνει σωστή διαχείριση αστικών λυμάτων.
5. Οι οικισμοί Αιγίνιο, Κορινός και Λιτόχωρο διαθέτουν ολοκληρωμένο εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης, σύμφωνα με τις χρονικές απαιτήσεις της νομοθεσίας.
6. Οι οικισμοί της Λεπτοκαρυάς και του Κολινδρού, διαθέτουν μεν δίκτυο αποχέτευσης όχι όμως ολοκληρωμένο και συνεπώς υπέχουν νομική υποχρέωση ολοκλήρωσης των δικτύων τους.
7. Από πλευράς φορέων διαχείρισης, την ευθύνη έχουν οι τοπικές υπηρεσίες των δήμων εκτός από αυτούς της Κατερίνης, Κορινού, Αιγινίου, Ανατολικού Ολύμπου και Παραλίας Πιερίας που διαθέτουν Δ.Ε.Υ.Α..

Συγκεντρωτικά η διαχείριση των υγρών αποβλήτων στο Νομό Πιερίας βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο. Εκκρεμούν βέβαια έργα σημαντικά για τη βελτίωση της μέχρι σήμερα διαχείρισης αστικών λυμάτων, ωστόσο υπάρχει ενδιαφέρον και υποχρέωση των αρμόδιων φορέων για βελτίωση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

Αγγελάκης Α.Ν. και Παρανουχιανάκης Ν., (2005) *Υγρά Απόβλητα: Φυσικά Συστήματα Επεξεργασίας και Ανάκτηση. Επαναχρησιμοποίηση και Διάθεση Εκροών*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης

Αγγελάκης Α.Ν., Τσαγκαράκης, Κ.Π., Κοτσελίδου, Ο.Ν. και Βαρδάκου, Ε. (2000). *Ανάγκη Θέσπισης Ελληνικών Προδιαγραφών Ανάκτησης και Επαναχρησιμοποίησης Εκροών Επεξεργασμένων Αστικών Υγρών Αποβλήτων: Μια Προκαταρκτική Προσέγγιση*. Τεχνική Έκθεση για το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Ένωση Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης Αποχέτευσης Ελλάδας (ΕΔΕΥΑ). Λάρισα

Αγγελάκης, Α. Ν. and Tchobanoglous, G. (1995). *Υγρά Απόβλητα: Φυσικά Συστήματα Επεξεργασίας και Ανάκτηση, Επεξεργασία και Διάθεση Εκροών*. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

Βουρβαχής Ι. (2004) *Γεωλογική Μελέτη Αποχέτευσης Λυμάτων Κατερίνης*

Γκίκας Π. (2005) *Ανάκτηση και Επαναχρησιμοποίηση Λυμάτων, Β΄ Φάση Επεξεργασίας Λυμάτων Ψυττάλειας, Αθήνα*

Δημόσια Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Κατερίνης, Συνέντευξη με Πρόεδρο κ. Ζαμάνη

Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής ΑΠΘ, Φιλική Συνεργασία

Κεφαλάκης Ν. (2005) «*Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων με Αποκεντρωμένα Συστήματα Επεξεργασίας*», διημερίδα

Κούγκολος Αθ. (2005) *Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική*, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη

Κουϊμτζής Θ. και Μάτη Κ. (1993) *Αρχές Τεχνολογίας Απορρύπανσης*, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη

Λοϊζίδου Μ. (2006) «*Διενέργεια δειγματοληψιών, μετρήσεων και αναλύσεων σε ύδατα και υγρά απόβλητα*», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο Σχολή Χημικών Μηχανικών Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, 2006.

Μαλιώκας Β. Και Συνεργάτες ΕΠΕ (2005) *Επικαιροποίηση Διαχειριστικού Σχεδίου Υγρών Αποβλήτων Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, Φάση Α*

Μαρκαντωνάτος Αθ. (1990) Επεξεργασία και διάθεση υγρών αποβλήτων: Αστικά Λύματα, Βιομηχανικά Απόβλητα, Ζωικά Απορρίμματα, Εκδόσεις Γαρταγάνης, Αθήνα

Παρισόπουλος Γ., Παπαδόπουλος Α., Παπαδόπουλος Φ., (2001) «Επεξεργασία υγρών αστικών αποβλήτων με δεξαμενές σταθεροποίησης και επαναχρησιμοποίηση τους για άρδευση», Συμπόσιο: *Αιγαίο – Νερό – Βιώσιμη Ανάπτυξη*, Πάρος

Στάμου Αν. (1995) *Βιολογικός Καθαρισμός Αστικών Λυμάτων με Παρατεταμένο Αερισμό και Βιολογική Απομάκρυνση Θρεπτικών*. Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα

Στάμου Αν., Βογιατζίδης Ζ. (1994) *Βασικές Αρχές και Σχεδιασμός Συστημάτων Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων*. Έκδοση Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος, Αθήνα

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (2003) Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας *Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας*, Θεσσαλονίκη

Lazarova, V. (2003). «Οδηγίες και Περιορισμοί για την Εφαρμογή Επαναχρησιμοποίησης Νερού στην Ευρώπη». Ανάκτηση και Επαναχρησιμοποίηση Λυμάτων, Θεσσαλονίκη

Metcalf and Eddy (2007) *Μηχανική Υγρών Αποβλήτων: Επεξεργασία και Επαναχρησιμοποίηση*. Εκδόσεις Τζιόλα, Α' Τόμος, Θεσσαλονίκη

Ξενόγλωσση

Aertgeerts, R. and Angelakis, A. N. (Eds.). (2003). State of the Art Report: Health Risks in Aquifer Recharge Using Reclaimed Water. WHO, Water, Sanitation and Health Protection and the Human Environment WHO, Genova and WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, pp. x, 212.

Angelakis, A.N., Marecos do Monte, M.H., Bontoux, L., and Asano, T. (1999). The status of wastewater reuse practice in the Mediterranean basin

Gerba C.P., and Rose, J.B. (2002). International guidelines for water recycling: Microbial considerations. In: Proc. of IWA Regional Symposium on Water Recycling and Reuse, Iraklio, Greece, 26-29 September 2002, 1: 645-650.

Tsagarakis, K.P., Dialynas, G.E., and Angelakis, A.N. (2004). Water resources management in Crete (Greece), including water recycling and reuse and proposed quality criteria. *Agr. Wat. Manag.*, 66(1): 35-47

WHO (1989). "Health Guidelines for the Use of Wastewater in Agriculture and

Aquaculture: Report of a WHO Scientific Group". WHO Technical Report Series.
WHO. Geneva

Διαδικτυακή

<http://www.fao.org/docrep/T0551E/fao.css>, 7-5-2008

<http://www.statistics.gr/StatMenu.asp>, 6-6-2008

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1: Εικόνες

Εικόνα 1: ΕΕΛ Κατερίνης (Πτερύγια ανάδευσης στην κύρια δεξαμενή καθίζησης)



Εικόνα 2: ΕΕΛ Αιγινίου (Δεξαμενή δευτεροβάθμιας επεξεργασίας)



Εικόνα 3: ΕΕΛ Κοлиндρού (Δεξαμενή πρωτοβάθμιας επεξεργασίας)



Εικόνα 4: ΕΕΛ Δήμου Ανατολικού Ολύμπου (Δεξαμενή δευτεροβάθμιας επεξεργασίας)



Εικόνα 5: ΕΕΛ Κορινού (Δεξαμενή δευτεροβάθμιας επεξεργασίας)



Παράρτημα 2: Πίνακες

Πίνακας: Ευαίσθητοι αποδέκτες στην Ελλάδα					
A/A	ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΣ ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ	ΕΤΟΣ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΥ ΑΠΟΔΕΚΤΗ	A/A ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ	
1	ΣΤΕΝΟ ΛΕΥΚΑΔΑΣ	1999	ΘΑΛΑΣΣΑ	1	
2	ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ-ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ	1999	ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ	1	
3	ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	1999	ΚΟΛΠΟΙ	1	
4	ΚΟΛΠΟΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ	1999		2	
5	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΣΑΡΩΝΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	2002		3	
6	ΟΡΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	1999		4	
7	ΚΟΛΠΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	2002		5	
10	ΔΕΛΤΑ ΠΟΤΑΜΟΥ ΑΧΕΛΩΟΥ	1999		ΔΕΛΤΑ	1
11	ΔΕΛΤΑ ΠΟΤΑΜΟΥ ΕΒΡΟΥ	1999			2
12	ΛΙΜΝΗ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑ	1999	ΛΙΜΝΕΣ	1	
11	ΛΙΜΝΗ ΒΟΛΒΗ	1999		2	
12	ΛΙΜΝΗ ΜΗΤΡΙΚΟΥ	1999		3	
13	ΛΙΜΝΗ ΛΑΓΚΑΔΑ	1999		4	
14	ΛΙΜΝΗ ΠΕΤΡΩΝ	1999		5	

15	ΓΡΕΒΕΝΙΤΗΣ (Παραπόταμος Ποταμού Αλιάκμονα)	1999	ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΟΙ	1
16	ΒΑΡΔΑΡΟΒΑΣΗΣ (Παραπόταμος Ποταμού Αξιού)	1999		2
17	ΠΟΡΟΙΑ (Παραπόταμος Ποταμού Αξιού)	1999		3
18	ΣΑΚΟΥΛΕΒΑΣ (ΛΥΓΚΟΣ) (Παραπόταμος Ποταμού Αξιού)	1999		4
19	ΜΕΤΣΟΒΙΤΙΚΟΣ (Παραπόταμος Ποταμού Αράχθου)	1999		5
20	ΔΥΤΙΚΟΣ ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΟΣ (Ποταμός Βοσβόζης)	1999		6
21	ΕΡΚΥΝΑ (Παραπόταμος Βοιωτικού Κηφισού)	1999		7
22	ΜΕΛΑΝΑΣ (Παραπόταμος Βοιωτικού Κηφισού)	1999		8
23	ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΣ (Παραπόταμος Ποταμού Έβρου)	1999		9
24	ΑΓΓΙΤΗΣ (Παραπόταμος Ποταμού Στρυμόνα)	1999		10
25	ΧΡΥΣΟΡΡΟΗΣ (Παραπόταμος Ποταμού Στρυμόνα)	1999		11

26	ΒΟΙΩΤΙΚΟΣ ΚΗΦΙΣΟΣ	1999	ΠΟΤΑΜΟΙ	1
27	ΠΟΤΑΜΟΣ ΕΒΡΟΣ	1999		2
28	ΠΟΤΑΜΟΣ ΑΡΑΧΘΟΣ	1999		3
29	ΠΟΤΑΜΟΣ ΑΧΕΛΩΟΣ	1999		4
30	ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΑΛΑΜΙΤΗΣ	1999		5
31	ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΑΡΠΕΝΙΣΣΙΩΤΗΣ	1999		6
32	ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΟΜΨΑΤΟΣ	1999		7
33	ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΟΣΥΝΘΟΣ	1999		8
34	ΠΟΤΑΜΟΣ ΛΟΥΡΟΣ	1999		9
35	ΠΟΤΑΜΟΣ ΣΟΥΛΟΥ	1999		10
36	ΠΟΤΑΜΟΣ ΣΤΡΥΜΟΝΑΣ	1999		11

Πηγή: Οδηγία 91/271/ΕΟΚ

Παράρτημα 3: Χάρτες

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΧΑΡΤΗ: ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΠΙΕΡΙΑΣ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΚΟΥΜΑΝΤΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ
ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΠΙΕΡΙΑΣ

ΒΟΛΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2008

ΚΛΙΜΑΚΑ: 1:500.000

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

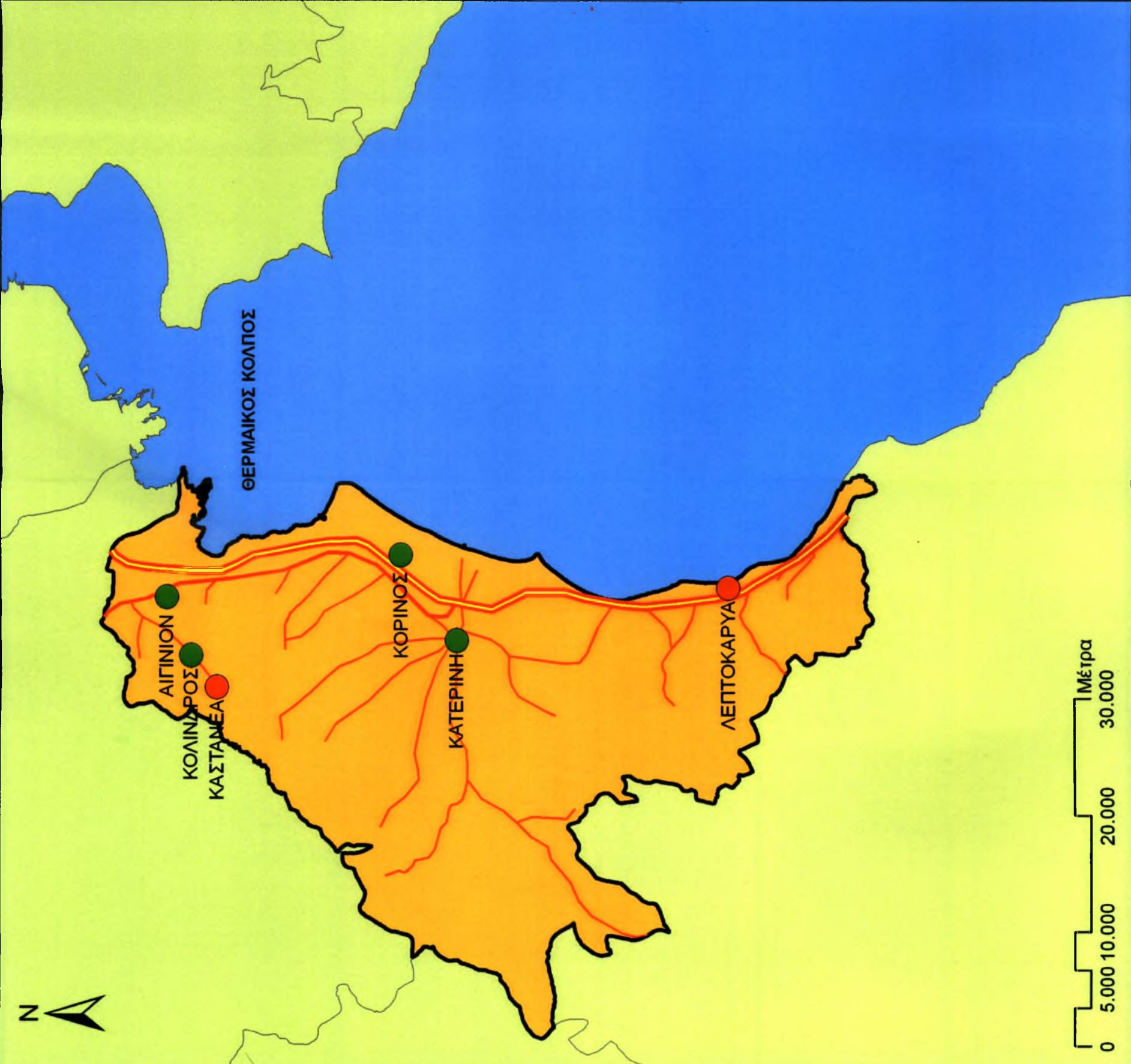
ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

- ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΚΑΝΟΝΙΚΑ
- ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΚΑΝΟΝΙΚΑ
- ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΚΑΝΟΝΙΚΑ
- ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΚΑΝΟΝΙΚΑ
- ΔΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ
- ΔΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ

ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ

- == ΠΑΘΕ
- ΕΘΝΙΚΗ ΟΔΟΣ
- ΕΠΑΡΧΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
- ΝΟΜΟΣ ΠΙΕΡΙΑΣ
- ΓΥΡΩ ΝΟΜΟΙ
- ΘΑΛΑΣΣΑ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΤΥΧΙΟΣ ΧΑΡΤΗ: ΕΞΗΓΗΡΕΤΗΣΕΙΣ ΜΟΝΑΔΩΝ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΠΙΕΡΙΑΣ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΚΟΥΜΑΝΤΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ
ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΠΙΕΡΙΑΣ

ΒΟΛΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2008

ΚΛΙΜΑΚΑ: 1:500.000

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

— ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΕΙΣ

• ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΕΕΛ

ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

● ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΚΑΝΟΝΙΚΑ

● ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΚΑΝΟΝΙΚΑ

● ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΚΑΝΟΝΙΚΑ

● ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΚΑΝΟΝΙΚΑ

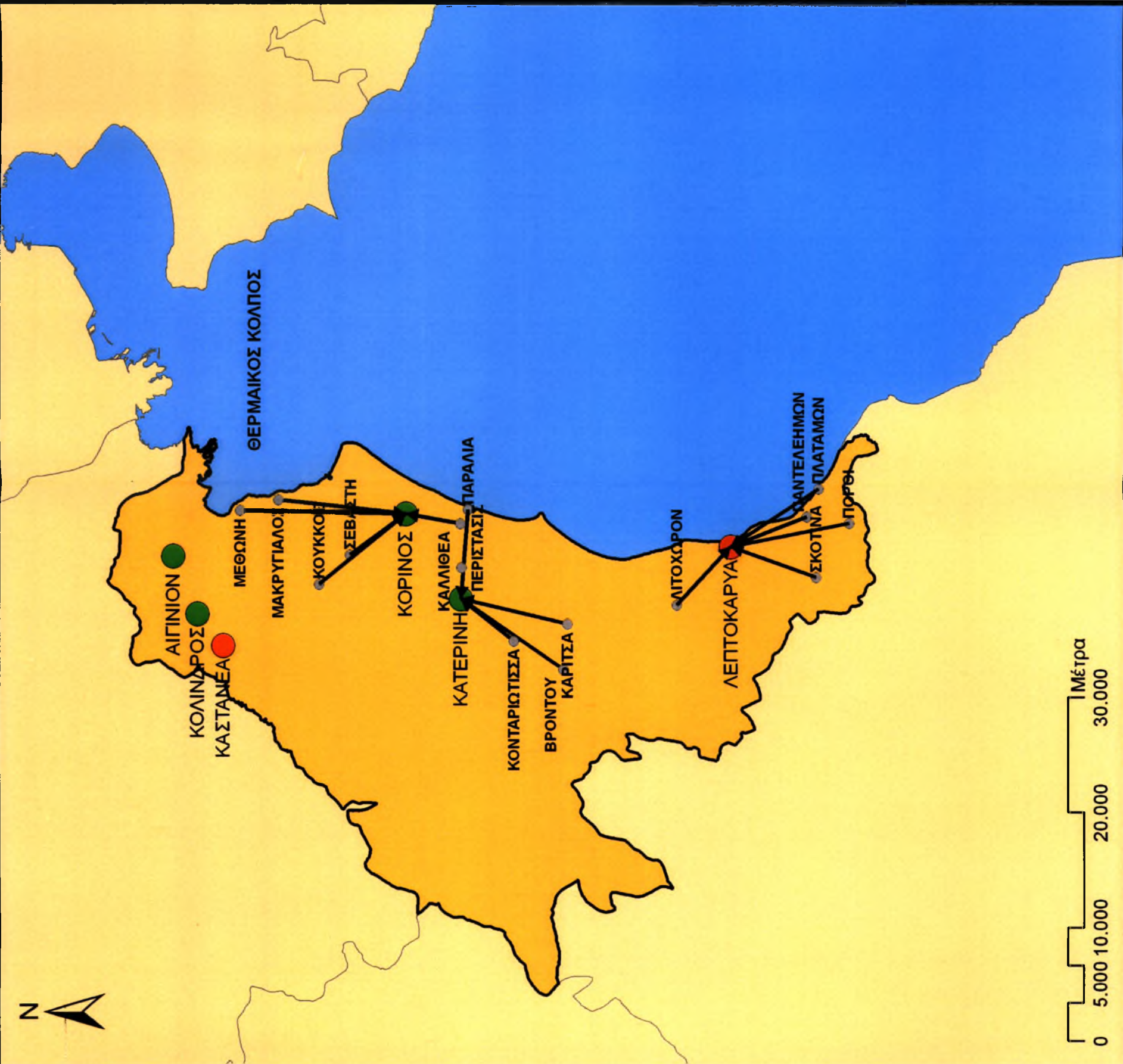
● ΔΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ

● ΔΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ

■ ΝΟΜΟΣ ΠΙΕΡΙΑΣ

■ ΓΥΡΩ ΝΟΜΟΙ

■ ΘΑΛΑΣΣΑ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΧΑΡΤΗ: ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΠΙΕΡΙΑΣ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΚΟΥΜΑΝΤΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ
ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΠΙΕΡΙΑΣ

ΒΟΛΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2008

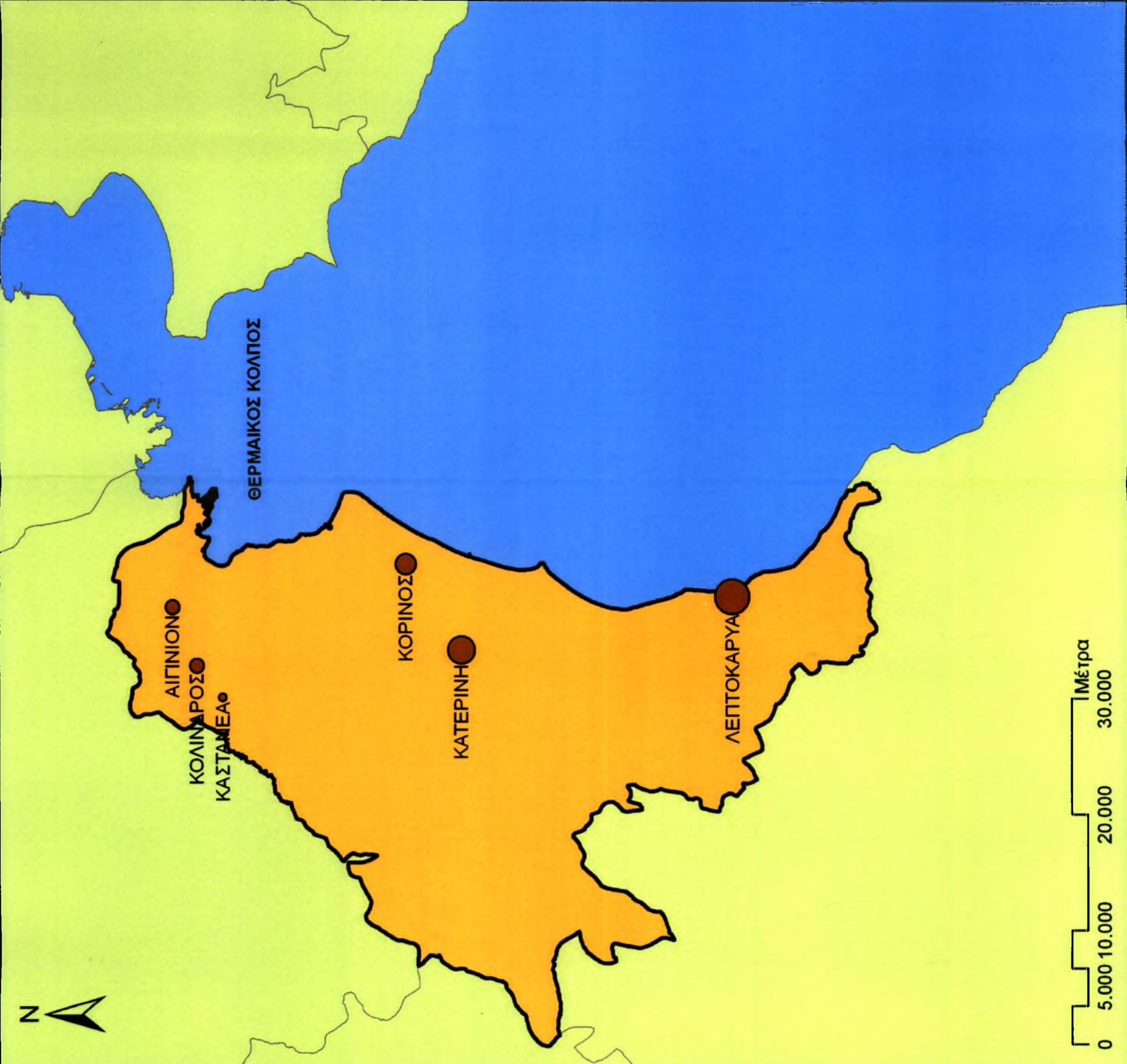
ΚΛΙΜΑΚΑ: 1:500.000

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ
ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ

- 1000
- 10000
- 18500
- 35000
- 70000

- ΝΟΜΟΣ ΠΙΕΡΙΑΣ
- ΓΥΡΩ ΝΟΜΟΙ
- ΘΑΛΑΣΣΑ



0 5.000 10.000 20.000 30.000
Μέτρα

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΧΑΡΤΗ: ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΠΙΕΡΙΑΣ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΚΟΥΜΑΝΤΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ
ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΠΙΕΡΙΑΣ

ΒΟΛΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2008

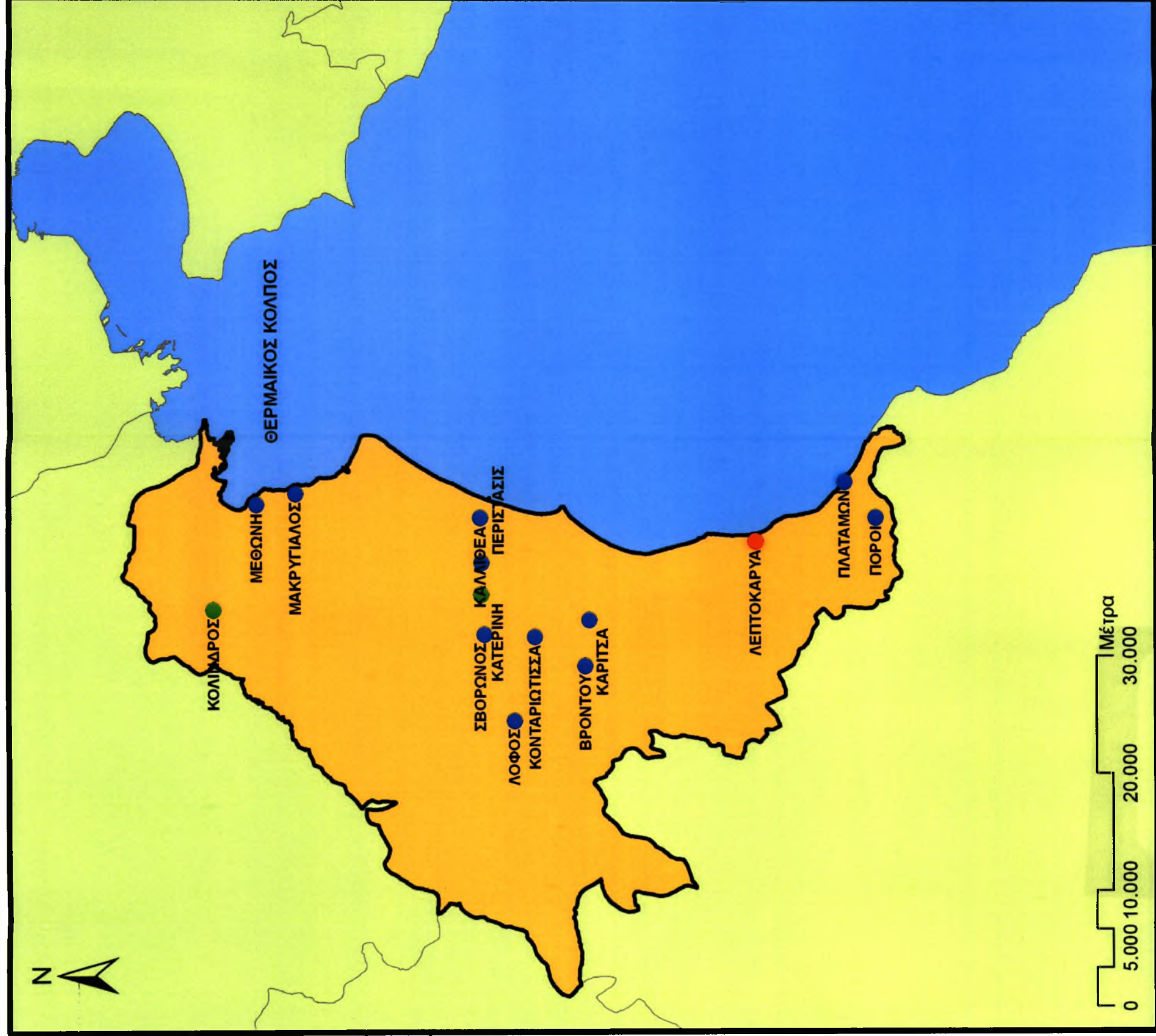
ΚΛΙΜΑΚΑ: 1:500.000

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

- ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
- ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
- ΕΤΟΙΜΟ (Δεν δέχεται λύματα ακόμη)
- ΝΟΜΟΣ ΠΙΕΡΙΑΣ
- ΓΥΡΩ ΝΟΜΟΙ
- ΘΑΛΑΣΣΑ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000091631

