

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

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
‘ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΗ’**

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



**ΕΚΠΟΝΗΣΗ: ΚΙΑΚΟΥ ΕΛΕΝΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΓΚΟΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ**

**ΒΟΛΟΣ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2010**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη εκπονείται στα πλαίσια της μεταπτυχιακής μελέτης του Μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Το θέμα της μελέτης είναι «Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων Νομού Μαγνησίας» και κύριος στόχος είναι η καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης δεδομένου ότι έχει παρέλθει πενταετία από την λήξη του χρονικού περιθωρίου της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ για την διαχείριση των λυμάτων. Παράλληλα γίνονται προτάσεις για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων των οικισμών του Πηλίου οι οποίοι παρουσιάζουν κάποιες ιδιαιτερότητες λόγω της μορφολογίας της περιοχής και των αυξομειώσεων του πληθυσμού τους (εποχικός πληθυσμός).

Στην πρώτη ενότητα της μελέτης γνωρίζουμε την βιβλιογραφία σε σχέση με τον ορισμό των υγρών αποβλήτων καθώς και την επεξεργασία αυτών ενώ παράλληλα γνωρίζουμε την περιοχή μελέτης.

Στην δεύτερη ενότητα εξετάζεται κάθε δήμος του Νομού Μαγνησίας μεμονωμένα σχετικά με τον εάν εμπίπτει στους περιορισμούς της νομοθεσίας, ποια είναι η υπάρχουσα κατάσταση ενώ γίνονται και προτάσεις όσο αφορά την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων.

Γενικότερα η διαχείριση των υγρών αποβλήτων είναι ικανοποιητική ενώ παρουσιάζονται και σημάδια βελτίωσης καθώς πολύ δήμοι είναι στο κομμάτι του σχεδιασμού και της ολοκλήρωσης των δικτύων συλλογής.

Λέξεις κλειδιά: υγρά απόβλητα, εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, ισοδύναμος πληθυσμός, Οργανικό φορτίο,

## ABSTRACT

The present Diplomatic study was carried out as part of my master in the Department of planning and Regional Development.

The study deals with the management of the waste waters in the Prefecture of Magnesia and main objective is the recording status quo given that five years have elapsed from the end of time limit of the directive 91/271/EOK for the waste water's management. Also made proposals for the treatment of waste water of villages of Pelion who have some specific features of the topography of the area and changes of population (seasonal population).

In the first section we study the literature in relation to the definition of liquid waste and their treatment while aware of the study area.

The second section will look at any city of the prefecture of Magnesia individually on whether restrictions fall under the law, what is the status quo while and made proposals as to the treatment of wastewater.

Generally the management of waste are presented and with good signs of improvement as well municipalities are part of the design and integration of collection networks.

Keywords: liquid waste, sewage, population equivalent, Organic load

|   |    |
|---|----|
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ   | 8  |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ  | 11 |
| ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ  | 12 |
| ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ   | 13 |
| <br>  |    |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ  | 14 |
| <br>  |    |
| ΕΝΟΤΗΤΑ 1   | 15 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1  | 15 |
| 1.1.ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ                  | 15 |
| 1.1.1. Ιστορικό εξέλιξης της νομοθεσίας στην διαχείριση των υγρών αποβλήτων | 15 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2  | 20 |
| 2.1 ΑΣΤΙΚΑ ΛΥΜΑΤΑ   | 20 |
| 2.1.1. Γενικά   | 20 |
| 2.1.2. Ποσότητα αστικών λυμάτων   | 20 |
| 2.1.3. Ποιότητα αστικών λυμάτων   | 21 |
| 2.2 ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ   | 23 |
| 2.2.1. Φυσικά χαρακτηριστικά  | 23 |
| 2.2.1.1.Στερεά σωματίδια  | 23 |
| 2.2.1.2.Θερμοκρασία   | 23 |
| 2.2.1.3. Χρώμα  | 24 |
| 2.2.1.4. Οσμή   | 24 |
| 2.2.1.5. Πυκνότητα  | 24 |
| 2.2.1.6. Θολότητα   | 24 |
| 2.2.2. Χημικά χαρακτηριστικά  | 25 |
| 2.2.2.1. Οργανικά συστατικά   | 25 |
| 2.2.2.2. Ανόργανα συστατικά   | 25 |
| 2.2.2.3. Αέρια  | 26 |
| 2.2.3. Βιολογικά χαρακτηριστικά   | 27 |
| 2.2.3.1. Παθογόνοι μικροοργανισμοί  | 27 |
| 2.2.4. Δείκτες ρυπαντικού φορτίου υγρών αποβλήτων                           | 28 |
| 2.2.4.1. Βιολογικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD)                                | 28 |
| 2.2.4.2. Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD)                                   | 28 |
| 2.2.4.3. Συνολικά απαιτούμενο οξυγόνο (TOD)                                 | 28 |
| 2.2.4.4. Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC)                                    | 29 |
| 2.2.4.5. Θεωρητική απαίτηση οξυγόνου (Thod)                                 | 29 |
| 2.2.5. Αλληλοσυσχέτιση ιδιοτήτων και χημικών & βιολογικών συστατικών        | 29 |
| 2.2.6. Ισοδύναμο πληθυσμού  | 29 |
| 2.2.7. Επεξεργασία υγρών αποβλήτων  | 30 |
| 2.2.7.2. Βασικοί μέθοδοι επεξεργασίας υγρών αποβλήτων                       | 31 |
| 2.2.7.2.1. Φυσική επεξεργασία   | 31 |
| 2.2.7.2.2. Χημική επεξεργασία   | 32 |
| 2.2.7.2.3. Βιολογική επεξεργασία  | 32 |
| 2.2.7.3. Στάδια επεξεργασίας υγρών αποβλήτων                                | 33 |
| 2.2.7.3.1. Προκαταρκτική επεξεργασία  | 34 |

|  |    |
|--|----|
| 2.2.7.3.1.2. Πολτοποίηση   | 35 |
| 2.2.7.3.1.3. Εξάμμωση  | 35 |
| 2.2.7.3.1.4. Λιποσυλλογή   | 35 |
| 2.2.7.3.2. Πρωτοβάθμια επεξεργασία   | 35 |
| 2.2.7.3.2.1. Χημική επεξεργασία και καθίζηση-<br>Χημική κροκίδωση          | 36 |
| 2.2.7.3.3. Δευτεροβάθμια επεξεργασία                                       | 36 |
| 2.2.7.3.4. Τριτοβάθμια επεξεργασία   | 37 |
| 2.2.7.3.5. Απολύμανση  | 37 |
| 2.2.7.3.6. Φυσικά συστήματα επεξεργασίας                                   | 37 |
| ΕΝΟΤΗΤΑ 2 – ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ  | 38 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1   | 38 |
| 1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΝΟΜΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ                                 | 38 |
| 1.2. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ  | 38 |
| 1.2.1. Χρήσεις γης   | 39 |
| 1.2.2. Όρη   | 39 |
| 1.2.3. Πεδιάδες  | 39 |
| 1.3. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ  | 40 |
| 1.3.1. Υδρογραφικό δίκτυο  | 40 |
| 1.3.2. Λεκάνες απορροής  | 41 |
| 1.3.3. Ρύπανση υδατικών πόρων  | 42 |
| 1.3.3.1. Παγασητικός   | 42 |
| 1.3.3.2. Επιφανειακά νερά  | 42 |
| 1.4. ΓΕΩΛΟΓΙΑ  | 43 |
| 1.5. ΧΛΩΡΙΔΑ – ΠΑΝΙΔΑ  | 43 |
| 1.6. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΙ<br>ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ                   | 45 |
| 1.7. ΥΓΡΟΤΟΠΟΙ   | 47 |
| 1.8. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ                         | 48 |
| 1.8.1. Κλίμα και μετεωρολογία  | 49 |
| 1.9. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΩΝ<br>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ | 50 |
| 1.9.1. Εισαγωγή  | 50 |
| 1.9.2. Βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά                                   | 51 |
| 1.9.2.1. Καταγραφή των δημογραφικών<br>δεδομένων στο Νομό Μαγνησίας        | 51 |
| 1.9.2.2. Καταγραφή των δημογραφικών δεδομένων κατά Δήμο                    | 51 |
| 1.10. ΥΠΟΔΟΜΕΣ   | 52 |
| 1.10.1. Υποδομές μεταφορών   | 52 |
| 1.10.1.1. Χερσαία δίκτυα   | 52 |
| 1.10.1.2. Δίκτυα σταθερής τροχίας  | 53 |
| 1.10.1.2.1. Σιδηροδρομικό δίκτυο   | 53 |
| 1.10.2.2. Θαλάσσια δίκτυα  | 53 |
| 1.10.2.3. Αεροπορικές μεταφορές  | 53 |
| 1.11. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ   | 54 |

|   |           |
|---|-----------|
| 1.11.1. Πρωτογενής παραγωγή                                   | 54        |
| 1.11.2. Δευτερογενής παραγωγή                                 | 55        |
| 1.11.3. Τριτογενής τομέας                                     | 55        |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΝΟΜΟΥ</b> | <b>57</b> |
| <b>ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ</b>  |           |
| <b>2.1 ΔΗΜΟΙ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΕΕΛ</b>                   | <b>57</b> |
| 2.1.1. Δήμος Βόλου  | 57        |
| 2.1.1.1. Γενικά   | 57        |
| 2.1.1.2. Δίκτυο ομβρίων                                       | 57        |
| 2.1.1.3. Δίκτυο ακαθάρτων                                     | 57        |
| 2.1.1.4. Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Δήμου Βόλου       | 58        |
| 2.1.1.4.1. Γενικά   | 58        |
| 2.1.1.4.2. Περιγραφή υφιστάμενων μονάδων στις ΕΕΛ Βόλου       | 59        |
| 2.1.1.4.3. Επέκταση των ΕΕΛ Βόλου                             | 61        |
| 2.1.2. Δήμος Αγριάς   | 62        |
| 2.1.2.1. Γενικά   | 62        |
| 2.1.2.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Αγριάς                         | 62        |
| 2.1.3. Δήμος Αισωνίας   | 64        |
| 2.1.3.1. Γενικά   | 64        |
| 2.1.3.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Αισωνίας                       | 65        |
| 2.1.4. Δήμος Αλμυρού  | 65        |
| 2.1.4.1. Γενικά   | 65        |
| 2.1.4.2. Αποχετευτικό δίκτυο                                  | 67        |
| 2.1.4.3. Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Δ.Αλμυρού         | 67        |
| 2.1.5. Δήμος Αλοννήσου  | 68        |
| 2.1.5.1. Γενικά   | 68        |
| 2.1.5.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Αλοννήσου                      | 69        |
| 2.1.6. Δήμος Ιωλκού   | 69        |
| 2.1.6.1. Γενικά   | 69        |
| 2.1.6.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Ιωλκού                         | 70        |
| 2.1.7. Δήμος Κάρλας   | 70        |
| 2.1.7.1. Γενικά   | 70        |
| 2.1.7.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Κάρλας                         | 71        |
| 2.1.8. Δήμος Νέας Αγχιάλου                                    | 71        |
| 2.1.8.1. Γενικά   | 71        |
| 2.1.8.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Νέας Αγχιάλου                  | 72        |
| 2.1.9. Δήμος Νέας Ιωνίας                                      | 73        |
| 2.1.9.1. Γενικά   | 73        |
| 2.1.9.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Νέας Ιωνίας                    | 74        |
| 2.1.10. Δήμος Πτελεού   | 74        |
| 2.1.10.1. Γενικά  | 74        |
| 2.1.10.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Πτελεού                       | 75        |
| 2.1.11. Δήμος Σκιάθου   | 75        |
| 2.1.11.1. Γενικά  | 76        |
| 2.1.11.2. Αποχετευτικό δίκτυο                                 | 77        |
| 2.1.11.3. Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Σκιάθου          | 78        |
| 2.1.11.4. Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Κουκουναριών     | 79        |
| 2.1.12. Δήμος Σκοπέλου  | 79        |

|  |     |
|--|-----|
| 2.1.12.1. Γενικά   | 79  |
| 2.1.12.2. Δίκτυο ακαθάρτων & ομβρίων Δ. Σκοπέλου                                 | 81  |
| 2.1.13. Δήμος Σούρπης  | 81  |
| 2.1.13.1. Γενικά   | 81  |
| 2.1.13.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Σούρπης  | 82  |
| 2.1.14. Δήμος Φερών  | 83  |
| 2.1.14.1. Γενικά   | 83  |
| 2.1.14.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Φερών  | 84  |
| 2.1.15. Δήμος Πορταριάς  | 84  |
| 2.1.15.1. Γενικά   | 84  |
| 2.1.15.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Πορταριάς  | 85  |
| 2.1.16. Κοινότητα Μακρινίτσης  | 85  |
| 2.1.16.1. Γενικά   | 85  |
| 2.1.16.2. Διαχείριση λυμάτων Κ. Μακρινίτσης                                      | 86  |
| 2.2. ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΕΕΛ                                     | 86  |
| 2.2.1. Εισαγωγή  | 86  |
| 2.2.2. Επιλογή μεθόδου διαχείρισης υγρών αποβλήτων                               | 87  |
| 2.2.2.1. Βασικοί παράγοντες για την επιλογή μεθόδου διαχείρισης υγρών αποβλήτων  | 87  |
| 2.2.3. Εξέταση μεθόδων διαχείρισης υγρών αποβλήτων για τους οικισμούς του Πηλίου | 91  |
| 2.2.4. Εξεταζόμενοι Δήμοι  | 96  |
| 2.2.4.1. Δήμος Αργαλαστής  | 96  |
| 2.2.4.1.1. Γενικά  | 96  |
| 2.2.4.1.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Αργαλαστής                                      | 97  |
| 2.2.4.2. Δήμος Αρτέμιδας   | 97  |
| 2.2.4.2.1. Γενικά  | 97  |
| 2.2.4.2.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Αρτέμιδας                                       | 98  |
| 2.2.4.3. Δήμος Αφειτών   | 99  |
| 2.2.4.3.1. Γενικά  | 99  |
| 2.2.4.3.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Αφειτών   | 100 |
| 2.2.4.4. Δήμος Ζαγοράς   | 101 |
| 2.2.4.4.1. Γενικά  | 101 |
| 2.2.4.4.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Ζαγοράς   | 102 |
| 2.2.4.5. Δήμος Μηλεών  | 102 |
| 2.2.4.5.1. Γενικά  | 102 |
| 2.2.4.5.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Μηλεών  | 103 |
| 2.2.4.6. Δήμος Μουρεσίου   | 104 |
| 2.2.4.6.1. Γενικά  | 104 |
| 2.2.4.6.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Μουρεσίου                                       | 106 |
| 2.2.4.7. Δήμος Σηπιάδος  | 106 |
| 2.2.4.7.1. Γενικά  | 106 |
| 2.2.4.7.2. Διαχείριση λυμάτων Δ. Σηπιάδος  | 108 |
| 2.2.4.8. Κοινότητα Ανάβρας   | 108 |
| 2.2.4.8.1. Γενικά  | 108 |
| 2.2.4.8.2. Διαχείριση λυμάτων Κ. Ανάβρας   | 109 |
| 2.2.4.9. Κοινότητα Κεραμιδίου  | 109 |
| 2.2.4.9.1. Γενικά  | 109 |

|   |     |
|---|-----|
| 2.2.4.9.2. Διαχείριση λυμάτων Κ. Κεραμιδίου | 110 |
| 2.2.4.10. Κοινότητα Τρικερίου               | 110 |
| 2.2.4.10.1. Γενικά                          | 110 |
| 2.2.4.10.2. Διαχείριση λυμάτων Κ. Τρικερίου | 111 |
| 2.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ                           | 112 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                | 114 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ                                   | 117 |
| Παράρτημα 1 : Εικόνες                       | 117 |
| Παράρτημα 2 : Πίνακες                       |     |
| Παράρτημα 3: Χάρτες                         |     |



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

- Πίνακας 1. Απαιτήσεις νομοθεσίας για έργα δικτύων ακαθάρτων
- Πίνακας 2. Απαιτήσεις νομοθεσίας για έργα μονάδων επεξεργασίας λυμάτων
- Πίνακας 3: Περιοχή τιμών και τυπικές τιμές παροχής αστικών λυμάτων, ανάλογα με την προέλευσή τους, (L/κάτοικο/ημέρα).
- Πίνακας 4 : Χρήσεις γης Νομού Μαγνησίας
- Πίνακας 5. Είδη φυτοκοινωνικών ζωνών Νομού Μαγνησίας
- Πίνακας 6: Υγρότοποι χερσαίου τμήματος Νομού Μαγνησίας
- Πίνακας 7: Υγρότοποι Β. Σποράδων
- Πίνακας 8.: Κατανομή μέσης, μέσης μέγιστης και μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας (ΜΣ Βόλου, 1956 - 2002)
- Πίνακας 9.: Μέση μηνιαία σχετική υγρασία (ΜΣ Βόλου, 1956 - 2002)
- Πίνακας 10.: Μέσο μηνιαίο ύψος κατακρημνισμάτων και συνολικές μέρες βροχής (ΜΣ Βόλου, 1956 - 2002)
- Πίνακας 11.: Πληθυσμιακή εξέλιξη 1951-2001
- Πίνακας 12. Πληθυσμιακά Στοιχεία Νομού Μαγνησίας
- Πίνακας 13. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Αγριάς
- Πίνακας 14. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Αγριάς
- Πίνακας 15. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Αισωνίας
- Πίνακας 16. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Αισωνίας
- Πίνακας 18. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Αλμυρού
- Πίνακας 17. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Αλμυρού
- Πίνακας 18. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Αλοννήσου
- Πίνακας 19. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Αλοννήσου
- Πίνακας 20. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Ιωλκού
- Πίνακας 21. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Ιωλκού
- Πίνακας 22. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Κάρλας
- Πίνακας 23. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Κάρλας

- Πίνακας 24. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Νέας Αγχιάλου
- Πίνακας 25 Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Νέας Αγχιάλου
- Πίνακας 26. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Νέας Ιωνίας
- Πίνακας 27. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Νέας Ιωνίας
- Πίνακας 28. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Πτελεού
- Πίνακας 29. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Πτελεού
- Πίνακας 30. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Σκιάθου
- Πίνακας 31. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Σκιάθου
- Πίνακας 32. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Σκοπέλου
- Πίνακας 33. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Σκοπέλου
- Πίνακας 34. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Σούρπης
- Πίνακας 35. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Σούρπης
- Πίνακας 36. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Φερών
- Πίνακας 37. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Φερών

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Γραμμές επεξεργασίας και στάδια στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων

Σχήμα 2. Κυριότερες χρήσεις γης Νομού Μαγνησίας

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ**

**Χάρτης 1 Νομός Μαγνησίας**

**Χάρτης 2 ΕΕΛ Νομού Μαγνησίας**

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

|             |   |
|-------------|---|
| <b>ΔΕΥΑ</b> | Δημόσια Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης |
| <b>ΕΕΛ</b>  | Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων      |
| <b>ι.π.</b> | Ισοδύναμο Πληθυσμού                     |
| <b>ΚΥΑ</b>  | Κοινή Υπουργική Απόφαση                 |
| <b>ΦΕΚ</b>  | Εφημερίδα της Κυβερνήσεως               |
| <b>BOD</b>  | Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο           |
| <b>COD</b>  | Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο              |
| <b>SS</b>   | Αιωρούμενα Στερεά                       |
| <b>TOC</b>  | Συνολικός Οργανικός Άνθρακας            |

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στα πλαίσια της εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωσή της. Πρώτα απ' όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή διαχείρισης περιβάλλοντος και περιβαλλοντικής μηχανικής του μεταπτυχιακού τμήματος, Χωροταξία Πολεοδομία και Ανάπτυξη, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, κ. Κούγκολο Αθανάσιο για την ιδέα του θέματος, για τις κατευθυντήριες αρχές καθώς επίσης και για την πολύτιμη βοήθειά του. Επίσης ευχαριστώ θερμά τον διευθυντή της ΔΕΥΑΛ κ. Στεργίου Δημήτριο και την διευθύντρια των ΕΕΛ Βόλου κα. Διομή Ευτυχία που απάντησαν με προθυμία σε όλα τα ερωτήματα που τους έθεσα. Τέλος ευχαριστώ όλους όσους βοήθησαν στην ολοκλήρωση αυτής της μελέτης, και ιδιαίτερα την αδερφή μου Αθανασία Κιάκου.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαχείριση των υγρών αποβλήτων άρχισε να αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για τις ανεπτυγμένες χώρες από τις αρχές του εικοστού αιώνα, ενώ σήμερα αποτελεί παγκόσμιο πρόβλημα. Η σημαντική αύξηση του πληθυσμού και η υπέρμετρη αύξηση των αστικών και βιομηχανικών υγρών αποβλήτων, αλλά και η εντατική και αλόγιστη γεωργική καλλιέργεια, έχουν ρυπάνει σχεδόν όλους τους υδατικούς αποδέκτες και ταμιευτήρες. Η χρονική εξέλιξη του προβλήματος οδήγησε σε αντίστοιχη αντίδραση, φυσικά με μια φάση καθυστέρησης, αφού ο κανόνας επιβάλλει πρώτα τη δημιουργία του προβλήματος και στην συνέχεια την προσπάθεια επίλυσής του. Σήμερα, είναι αλήθεια ότι υπάρχει η απαραίτητη τεχνογνωσία και τεχνολογία για την πλήρη επεξεργασία, σχεδόν κάθε μορφής υγρού αποβλήτου. Το υψηλό κόστος όμως αυτής της τεχνολογίας εμποδίζει την πλήρη και καθολική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων. Επομένως ανάλογο με το επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης κάθε χώρας είναι και το επίπεδο επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων της, και κάθε μορφής αποβλήτου γενικότερα.

Μέγιστη σημασία όμως εκτός από το κατασκευαστικό κόστος έχει και το λειτουργικό κόστος. Αυτό συμβαίνει διότι απαιτούνται μεγάλα ποσά για την ενέργεια που καταναλώνεται, για τα αναλώσιμα που χρησιμοποιούνται όπως τα χημικά καθώς και για το εξειδικευμένο προσωπικό που εξασφαλίζει την σωστή λειτουργία του.

Στην χώρα μας, καταβάλλεται τα τελευταία χρόνια, ουσιαστικά υπό την πίεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης με την οδηγία 91/271, καθώς και με την χρηματοδότησής της, μια σημαντική προσπάθεια για την επεξεργασία του μεγαλύτερου ποσοστού των παραγόμενων αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων.

# ΕΝΟΤΗΤΑ 1

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### 1.1.ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.

#### 1.1.1. Ιστορικό εξέλιξης της νομοθεσίας στην διαχείριση των υγρών αποβλήτων

Το νομοθετικό έργο για την προστασία του περιβάλλοντος ξεκίνησε ουσιαστικά το 1986 με τον νόμο **1650/86 (ΦΕΚ 160 Α/18-10-86)** ο οποίος αποτέλεσε τη βάση για την έκδοση όλων των μετέπειτα νομοθετημάτων που αφορούν την προστασία του και τη διαχείριση του περιβάλλοντος. Σκοπός του νόμου μεταξύ άλλων, είναι και η παρακολούθηση των φυσικών αποδεκτών καθώς και η λειτουργία και συντήρηση εγκαταστάσεων επεξεργασίας αποβλήτων (άρθρο 16).

Η αρχική αναφορά για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων έγινε από την **Υγειονομική Διάταξη Ειβ 221/1965 (ΦΕΚ Β 138)** 'Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων' που υποχρεώνει για την έκδοση σχετικής άδειας από τις αρμόδιες υγειονομικές αρχές. Παράλληλα προβλέπει τους ελάχιστους όρους για την διάθεση λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων σε επιφανειακά ύδατα, καθώς επίσης ότι οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας και διάθεσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες με τρόπο ώστε να μην δημιουργούν επικίνδυνες, αντιαισθητικές ή οχληρές καταστάσεις (άρθρο 5). Ειδικότερα τα βιομηχανικά λύματα ανάλογα με την ποσότητα και την ποιότητά τους υφίστανται επεξεργασία και διατίθενται με τέτοιο τρόπο που να μην καθιστούν τα αποδεχόμενα ύδατα ακατάλληλα για την εκάστοτε προβλεπόμενη χρήση τους. Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας των λυμάτων θα τοποθετούνται σε βιομηχανικές ζώνες ή εκτός των ορίων του σχεδίου πόλεως, ενώ το σημείο εκβολής των λυμάτων, ανεξάρτητα από τον βαθμό καθαρισμού και απολυμάνσεως θα απέχει τουλάχιστον 300 μέτρα από τα όρια περιοχών που χρησιμοποιούνται για αλιεία οστρακοειδών και 200 μέτρα για κολύμβηση. Οι αποστάσεις αυξομειώνονται ανάλογα με την ποσότητα και την ποιότητα των αποβλήτων και των τοπικών συνθηκών. Ακολούθησαν δύο τροποποιήσεις η **ΚΥΑ Γ1/1783/1971**, και η **ΚΥΑ Γ4/1305/1974** (Μιχοπούλου, 2004). Η σημαντικότερη Ευρωπαϊκή οδηγία για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων είναι η **91/271/ΕΟΚ** όπου έθεσε τις πρώτες υποχρεώσεις για δημιουργία δικτύων συλλογής



λυμάτων και μονάδων επεξεργασίας των αστικών λυμάτων. Ακολούθησε η **ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192B/14-3-1997)** όπου αποτελεί την ελληνική εναρμόνιση με την οδηγία **91/271/ΕΟΚ** 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 την διάθεση των αστικών λυμάτων καθώς και των λυμάτων από ορισμένους βιομηχανικούς τομείς.

Σύμφωνα δηλαδή με την παραπάνω οδηγία, δύνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην δημιουργία αποχετευτικών δικτύων και μονάδων επεξεργασίας για όλους τους πληθυσμούς της Ελλάδος ανάλογα με τον ισοδύναμο πληθυσμό τους και κατά πόσο ο αποδέκτης των λυμάτων χαρακτηρίζεται ως ευαίσθητη περιοχή.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά οι απαιτήσεις και οι περιορισμοί αναφορικά με την δημιουργία αποχετευτικών δικτύων και μονάδων επεξεργασίας σύμφωνα με την **ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192B/14-3-1997)**.

**Πίνακας 1. Απαιτήσεις νομοθεσίας για έργα δικτύων ακαθάρτων.**

| Ισοδύναμος πληθυσμός | Αποδέκτης           | Χρονικός περιορισμός |
|----------------------|---------------------|----------------------|
| > 10.000 ι.π.        | Ευαίσθητη περιοχή   | 1998                 |
| 2.000- 15.000 ι.π.   | Κανονικός αποδέκτης | 2000                 |
| > 15.000 ι.π.        | Κανονικός αποδέκτης | 2000                 |

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

**Πίνακας 2. Απαιτήσεις νομοθεσίας για έργα μονάδων επεξεργασίας λυμάτων.**

| Ισοδύναμος πληθυσμός | Αποδέκτης                                   | Είδος επεξεργασίας  | Χρονικός περιορισμός |
|----------------------|---|---|----------------------|
| < 2.000 ι.π.         | Γλυκά νερά και εκβολές ποταμών              | Κατάλληλη επεξεργασία   | 2005                 |
| 2000 – 10.000 ι.π.   | Λιγότερο ευαίσθητες περιοχές, παράκτια νερά | Λιγότερο αυστηρή από την 2 <sup>ο</sup> βάρθμια επεξεργασία ή ισοδύναμη αυτής | 2005                 |
|                      | Γλυκά νερά και εκβολές ποταμών              | 2 <sup>ο</sup> βάρθμια επεξεργασία ή  | 2005                 |

|                          |   |   |      |
|--------------------------|---|---|------|
|                          |   | ισοδύναμη αυτής   |      |
| 10.000 – 15.000 ι.π.     | Κανονικός υδάτινος αποδέκτης                | 2 <sup>ο</sup> βάρθμια επεξεργασία ή ισοδύναμη αυτής                          | 2005 |
| > 15.000 ι.π.            | Κανονικός υδάτινος αποδέκτης                | 2 <sup>ο</sup> βάρθμια επεξεργασία ή ισοδύναμη αυτής                          | 2000 |
| 10.000 – 150.000 ι.π.    | Λιγότερο ευαίσθητες περιοχές, παράκτια νερά | Λιγότερο αυστηρή από την 2 <sup>ο</sup> βάρθμια επεξεργασία ή ισοδύναμη αυτής | 2000 |
| <b>Ευαίσθητη περιοχή</b> |   |   |      |
| > 10.000 ι.π.            | Ευαίσθητη περιοχή                           | Αυστηρότερη από δευτεροβάθμια επεξεργασία                                     | 1998 |

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Σύμφωνα με το άρθρο 7 παράγραφος β της ΚΥΑ 5673/400/1997, τα αστικά λύματα των οποίων η διάθεση γίνεται σε νερά ορεινών περιοχών (υψομέτρου άνω των 1.500 μέτρων) όπου λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών είναι δυσχερής η βιολογική επεξεργασία τους, υποβάλλονται σε μικρότερη επεξεργασία από αυτή της δευτεροβάθμιας εφόσον διασφαλίζεται η προστασία του περιβάλλοντος.

Στα πλαίσια όλων των παραπάνω κατευθύνσεων και περιορισμών που προέκυψαν από την οδηγία 91/271/ΕΟΚ και τους νόμους που ακολούθησαν, το Υπουργείο Περιβάλλοντος εξέδωσε οδηγία κατηγοριοποιώντας τους οικισμούς ανάλογα με το ισοδύναμο πληθυσμό σε τρεις προτεραιότητες:

- Την Προτεραιότητα Α η οποία περιλαμβάνει όλους τους οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 10.000 ι.π. οι οποίοι αποχετεύουν τα λύματά τους σε «ευαίσθητους» αποδέκτες, με προθεσμία ολοκλήρωσης των έργων συλλογής και επεξεργασίας την 31/12/1998.
- την Προτεραιότητα Β, η οποία περιλαμβάνει όλους τους οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 15.000 ι.π. και οι οποίοι αποχετεύουν τα λύματά τους σε

«κανονικούς» αποδέκτες, με προθεσμία ολοκλήρωσης των έργων συλλογής και επεξεργασίας την 31/12/2000.

- την Προτεραιότητα Γ, η οποία περιλαμβάνει όλους τους οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 2.000 ι.π. που δεν εμπίπτουν στις παραπάνω κατηγορίες, με προθεσμία ολοκλήρωσης των έργων συλλογής και επεξεργασίας την 31/12/2005. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται και οι οικισμοί με ισοδύναμο πληθυσμό κάτω των 2.000 ι.π. που διαθέτουν δίκτυο αποχέτευσης.

Ο Παγασητικός κόλπος σύμφωνα με τις ΚΥΑ 5673/400/1997, ΚΥΑ 19961/1982/1999 και ΚΥΑ 48392/939/2002 , δεν χαρακτηρίζεται ως ευαίσθητη περιοχή και εμπίπτει στην κατηγορία των λιγότερο ευαίσθητων περιοχών σύμφωνα με παράγραφο Β του παραρτήματος ΙΙ της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ. Ωστόσο λαμβάνοντας υπόψη τα φαινόμενα ευτροφισμού (1982-83, 1987, 1989, 1997) μπορεί να χαρακτηριστεί ως ευαίσθητη περιοχή αφού εμπίπτει στα κριτήρια του παραρτήματος ΙΙ της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ.

Επιπλέον στην ΚΥΑ 15784/1864/2001 , που αφορά στο «Ειδικό Πρόγραμμα μείωσης ρύπανσης των νερών του Παγασητικού κόλπου», καθώς και στους στόχους του προγράμματος περιλαμβάνεται η μείωση των θρεπτικών και η μείωση και των ουσιών του καταλόγου ΙΙ της οδηγίας 76/464/ΕΟΚ, καθώς και η εγκατάσταση ενός δικτύου παρακολούθησης.

Οι ειδικοί όροι διάθεσης για τον Παγασητικό κόλπο ορίζονται με την απόφαση του Νομάρχη Μαγνησίας **Αριθμ. 844/96 (ΦΕΚ 53Β/96)**: Όροι διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στον Παγασητικό Κόλπο και λοιπούς υδάτινους αποδέκτες του Νομού Μαγνησίας. Σύμφωνα με την απόφαση αυτή, επιτρέπεται η διάθεση υγρών αποβλήτων άμεσα ή έμμεσα (μέσω ρεμάτων, χειμάρρων κλπ.) στις περιοχές των ακτών του Ν. Μαγνησίας όπου ήδη γίνεται και επιτρέπεται σύμφωνα με ισχύουσες Νομαρχιακές Αποφάσεις.

Επιτρέπεται η απόρριψη λυμάτων στις εκβολές ποταμών, χειμάρρων, ρεμάτων και τάφρων που είναι αποδέκτες υγρών βιομηχανικών αποβλήτων ή και λυμάτων, επεξεργασμένων σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία ενώ παράλληλα επιτρέπεται η αλιεία πλην της αλιείας οστρακόδερμων και απαγορεύεται η κολύμβηση.

Ειδικότερα απαγορεύεται η κολύμβηση σε απόσταση τουλάχιστον 300 μ. εκατέρωθεν του σημείου εκκίνησης του υποθαλάσσιου αγωγού απόρριψης των λυμάτων από το σύστημα επεξεργασίας των λυμάτων της μείζονος περιοχής Βόλου, στη θέση Αγκίστρι.

Επιπλέον γίνεται καθορισμός των ειδικών όρων για την διάθεση των υγρών βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων και προσδιορίζονται τα ανώτατα επιτρεπτά όρια εκπομπής του ρυπαντικού φορτίου (σημείο δειγματοληψίας: φρεάτιο εξόδου των αποβλήτων). Το pH πρέπει να παίρνει τιμές μεταξύ 6,0 – 8,5, ενώ η θερμοκρασία θα φτάνει έως τους 35°C (με την προϋπόθεση σε ακτίνα 20m. από το σημείο εκβολής η θερμοκρασία του αποδέκτη να μην επηρεάζει άνω των 3°C). Επιπλέον το χρώμα των αποβλήτων θα πρέπει να μην είναι ορατό σε διάλυση 1:20 και σε στιβάδα πάχους 10cm, ενώ θα πρέπει να απουσιάζουν τα επιπλέοντα υλικά που είναι μεγαλύτερα από 0,5cm.

Τέλος τα λύματα που προέρχονται από τις πάσης φύσεως εγκαταστάσεις και περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς θα υφίστανται, πριν από τη διάθεσή τους στον ενδιαμέσο ή τελικό αποδέκτη, αποτελεσματική απολύμανση κατά την Ε1β/221/65 Υγειονομική διάταξη.

Η πιο ολοκληρωμένη προσπάθεια στην προστασία και διαχείριση των υδάτων αποτέλεσε ο νόμος **3199/2003** που αποτελεί την εναρμόνιση του εθνικού δικαίου προς τις διατάξεις της οδηγίας **2000/60/ΕΚ**. Ο νόμος αυτός σκοπεύει στην μακροπρόθεσμη αειφορική διαχείριση των υδάτινων οικοσυστημάτων στην ΕΕ και δημιουργεί το πλαίσιο για τη διατήρηση , της ποσότητας και της ποιότητας όλων των υδάτινων σωμάτων (επιφανειακών, μεταβατικών υπογείων και παράκτιων υδάτων μέχρι ένα μίλι από την ακτή).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1.ΑΣΤΙΚΑ ΛΥΜΑΤΑ

#### 2.1.1.Γενικά

Σε κάθε οικισμό παράγονται υγρά και στερεά απόβλητα αλλά και αέριοι ρύποι. Τα υγρά απόβλητα παράγονται στην ουσία από το νερό που τροφοδοτείται σε έναν οικισμό, αφού πρώτα χρησιμοποιηθεί σε πληθώρα εφαρμογών. Ανάλογα με την πηγή προέλευσης, τα υγρά απόβλητα ορίζονται ως το σύνολο των υγρών απορροών ή των ρύπων που μεταφέρονται από την υγρή φάση και απομακρύνονται από κατοικίες, ιδρύματα, εμπορικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις, μαζί με υπόγεια ύδατα, επιφανειακά νερά και όμβρια ύδατα που πιθανώς να υπάρχουν στην περιοχή (Metcalf & Eddy, 2006).

#### 2.1.2.Ποσότητα αστικών λυμάτων

Λαμβάνοντας υπόψη ότι εφαρμόζεται μια πολιτική ορθής χρήσης του νερού, οι παραγόμενες ποσότητες αστικών λυμάτων παρουσιάζουν μια σταθερότητα και εκτιμάται ότι η ημερήσια παραγωγή ανά κάτοικο κυμαίνεται περίπου στα 160-170 λίτρα. Παρακάτω παρατίθενται κάποιες παροχές λυμάτων ανάλογα με την προέλευσή τους.

**Πίνακας 3:** Περιοχή τιμών και τυπικές τιμές παροχής αστικών λυμάτων, ανάλογα με την προέλευσή τους, (L/κάτοικο/ημέρα).

| Προέλευση   | Περιοχή τιμών | Τυπική τιμή |
|-------------|---------------|-------------|
| Κατοικία    | 110-230       | 170         |
| Ξενοδοχείο  |               |             |
| Πελάτης     | 150-230       | 190         |
| Εργαζόμενος | 30-50         | 38          |
| Εστιατόριο  | 30-38         | 34          |
| Σχολείο     | 19-64         | 42          |
| Κατασκήνωση | 130-190       | 170         |

Πηγή: (Βαγενάς, 2003)

### 2.1.3. 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 BOD<sub>5</sub>)
- 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. Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Η παρουσία οργανικού φορτίου οδηγεί στην ανάπτυξη φαινομένων αποξυγόνωσης των φυσικών υδατικών αποδεκτών (μείωση της συγκέντρωσης του διαλυμένου οξυγόνου)
- Το αμμωνιακό άζωτο (αμμωνιακό ιόν –  $\text{NH}_4^+$ ) μετατρέπεται σε νιτρικά τα οποία επίσης οδηγούν σε φαινόμενα αποξυγόνωσης
- Η μη ιονισμένη συνιστώσα του αμμωνιακού αζώτου ( $\text{NH}_3$ ) είναι τοξική για τους υδρόβιους οργανισμούς
- Το άζωτο (υπό τη μορφή αμμωνιακών και νιτρικών), όπως και ο φώσφορος (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)

- Τα κολοβακτηρίδια αποτελούν δείκτη της δυναμικής παθογένειας των αστικών λυμάτων

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:

- 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  $60 BOD_5$ . (Λοϊζίδου, 2006)

## **2.2. ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ**

Η ποιοτική σύσταση των λυμάτων είναι ένας καθοριστικός παράγοντας για την επιλογή και τον σχεδιασμό της μονάδας επεξεργασίας των αποβλήτων. Τα έργα αποχέτευσης και επεξεργασίας των αποβλήτων έχουν ως σκοπό την όσο το δυνατόν γρηγορότερη και οικονομικότερη απομάκρυνση των νερών που έχουν χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους (απόβλητα), και είναι πια ακάθαρτα και βλαβερά για το περιβάλλον, και την κατάλληλη επεξεργασία (καθαρισμό) τους, ώστε να διατεθούν ακίνδυνα στο περιβάλλον. Τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων χωρίζονται σε φυσικά, χημικά και βιολογικά. (Κούγκολος, 2007).

### **2.2.1. Φυσικά χαρακτηριστικά**

Τα κύρια φυσικά χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων είναι τα στερεά σωματίδια και οι ιδιότητές τους η θερμοκρασία, το χρώμα, η οσμή, η πυκνότητα και η θολότητα.

#### **2.2.1.1. Στερεά σωματίδια**

Οργανικά και ανόργανα συστατικά χαρακτηρίζουν τα ολικά στερεά συστατικά που βρίσκονται διαλυμένα στη μάζα των αποβλήτων. Ειδικότερα έχουμε τα Ολικά Στερεά (TS) που διακρίνονται σε Διαλυμένα Στερεά (DS) και Αιωρούμενα Στερεά (SS). Όσο αφορά την περιβαλλοντική επιβάρυνση, ιδιαίτερη σημασία έχουν τα αιωρούμενα στερεά διότι δημιουργούν ιζήματα στον πυθμένα του υδάτινου φορέα.

#### **2.2.1.2. Θερμοκρασία**

Η θερμοκρασία των αποβλήτων αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα του βιολογικού και χημικού χαρακτήρα τους. Αύξηση της θερμοκρασίας επιφέρει :

- Ανάπτυξη των μικροοργανισμών που ευνοούνται από υψηλές θερμοκρασίες.
- Επιτάχυνση των βιολογικών δραστηριοτήτων.
- Μείωση της διαλυτότητας των αερίων στη μάζα των αποβλήτων, κυρίως του οξυγόνου.
- Επιτάχυνση των χημικών αντιδράσεων.

Από άποψη ρύπανσης του περιβάλλοντος, η διοχέτευση θερμών αποβλήτων σε ένα υδάτινο φορέα οδηγεί σε σοβαρή μείωση του διαλυμένου οξυγόνου του φορέα (τόσο



λόγο της μειωμένης της διαλυτότητας του οξυγόνου σε υψηλές θερμοκρασίες όσο και λόγω του αυξημένου ρυθμού του στις βιολογικές στις βιολογικές διεργασίες), αλλά και επιδρά αρνητικά στο οικοσύστημα του φορέα (θάνατος ωφέλιμων οργανισμών, ανάπτυξη ανεπιθύμητων οργανισμών) (Κούγκολος, 2007).

#### **2.2.1.3.Χρώμα**

Το χρώμα των αποβλήτων είναι ενδεικτικό στοιχείο της ηλικίας και της προέλευσής τους. Το γκρίζο χρώμα είναι χαρακτηριστικό των αποβλήτων που δεν έχουν υποστεί σήψη, ενώ αντίστοιχα το μαύρο χρώμα είναι αντίστοιχο αυτών που έχουν υποστεί σήψη.

Η αλλαγή στο χρώμα οφείλεται κυρίως στην κατανάλωση του διαλυμένου οξυγόνου από μικροοργανισμούς που αποικοδομούν τις οργανικές ενώσεις των αποβλήτων. (Μαρκαντωνάτος, 1990).

#### **2.2.1.4.Οσμή**

Η οσμή όπως και το χρώμα είναι ένδειξη της κατάστασης των αποβλήτων, δηλαδή εάν έχουν υποστεί σήψη ή όχι. Λιγότερο δυσάρεστη οσμή έχουν τα απόβλητα που δεν έχουν υποστεί σήψη και πολύ ενοχλητική οσμή έχουν αυτά που έχουν υποστεί σήψη κυρίως εξαιτίας της έκλυσης υδροθείου. Στις δυσάρεστες οσμές συμβάλλουν και άλλες ουσίες από βιομηχανικά απόβλητα κυρίως φαινόλες, χλωροφαινόλες κ.λ.π..

#### **2.2.1.5. Πυκνότητα**

Η πυκνότητα του νερού ορίζεται ως η μάζα ανά μονάδα όγκου (kg/l). Η πυκνότητα είναι μια σημαντική παράμετρος των αποβλήτων διότι όταν αυτά φτάνουν σε σταθμούς επεξεργασίας η πυκνότητα μπορεί να επηρεάσει τη διαδικασία της καθίζησης. Η πυκνότητα των αστικών αποβλήτων τα οποία δεν περιέχουν μεγάλες ποσότητες βιομηχανικών αποβλήτων είναι ίδια με αυτή του νερού στην ίδια θερμοκρασία. Η πυκνότητα έχει άμεση σχέση με τη συγκέντρωση των στερεών (Κούγκολος, 2007).

#### **2.2.1.6.Θολότητα**

Είναι μέτρο της διαύγειας του νερού, πολλές φορές χρησιμοποιείται ως μέτρο ποιότητας αποβλήτων που καταλήγουν σε φυσικούς αποδέκτες, κυρίως για τον

περιορισμό κολλοειδών και υπολειμματικών αιωρούμενων σωματιδίων. Γενικά δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της θολότητας και των αιωρούμενων σωματιδίων σε ανεπεξέργαστα απόβλητα, όμως η συσχέτιση είναι μεγάλη όταν πρόκειται για απόβλητα που έχουν υποστεί δευτερογενή επεξεργασία (Metcalf & Eddy, 2006).

### **2.2.2.Χημικά χαρακτηριστικά**

Τα χημικά χαρακτηριστικά δίνουν μια πιο αντιπροσωπευτική εικόνα του γενικού χαρακτήρα τους. Κατατάσσονται στις εξής τρεις κατηγορίες: οργανικά συστατικά, ανόργανα συστατικά και αέρια.

#### **2.2.2.1.Οργανικά Συστατικά**

Τα σπουδαιότερα οργανικά συστατικά των αποβλήτων είναι : πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, επιφανειακά ενεργές ουσίες που περιέχονται στα αστικά και στα βιομηχανικά απόβλητα ως συστατικά των σαπουνιών, απορρυπαντικών, λιπασμάτων κ.λ.π., εντομοκτόνα και φυτοφάρμακα, και φαινόλες (συστατικά των βιομηχανικών αποβλήτων).

#### **2.2.2.2. Ανόργανα συστατικά**

Τα ανόργανα συστατικά των αποβλήτων εμφανίζονται πολυπληθή. Παρακάτω παρατίθεται μια λίστα με τα πιο σημαντικά συστατικά:

**Άζωτο (N):** το άζωτο είναι ένα από τα βασικά συστατικά που δομούν τους ζωντανούς οργανισμούς. Περιέχεται στα απόβλητα με τις παρακάτω μορφές: οργανικό N (αμινοξέα, ουρία, πρωτεΐνες), αμμωνιακό N ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NH}_3$ , άλατα), ή μπορεί να υπάρχει ως  $\text{NO}_3^-$  και  $\text{NO}_2^-$ . Η περιβαλλοντική μηχανική θέτει έμφαση στην αφαίρεση του αζώτου από τα απόβλητα γιατί μπορεί να προκαλέσει το φαινόμενο του ευτροφισμού σε λίμνες και ποτάμια όταν τα απόβλητα είναι πλούσια σε άζωτο και χύνονται σε αυτά.

**Φώσφορος (P):** Ομοίως ο φώσφορος είναι ένα από τα βασικά συστατικά των ζωντανών οργανισμών και τον συναντάμε στα απόβλητα κυρίως ως ορθοφωσφορικά ( $\text{PO}_4^{-3}$ ,  $\text{HPO}_4^{-2}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^{-1}$ ), και λιγότερο ως πολυφωσφορικά ( $\text{P}_3\text{O}_{10}^{-5}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_7^{-4}$ ).

**Χλωριούχα:** Περιέχονται στο πόσιμο νερό που υπάρχει στα αστικά λύματα και στα ανθρώπινα απόβλητα (6gr/ άτομο, ημέρα) καθώς και στα βιομηχανικά απόβλητα. Η παρουσία τους στο νερό δεν προκαλεί προβλήματα ρύπανσης. Το χλώριο όμως

δημιουργεί χημικά συμπλέγματα με τα φυσικά οργανικά υλικά (natural organic matter - NOM), ενώσεις που υπάρχουν στα φυσικά ύδατα και είναι ακίνδυνες. Τα συμπλέγματα όμως που δημιουργούνται είναι ισχυρά τοξικά και καρκινογόνα. Αυτός είναι ο βασικός λόγος για την αναζήτηση από τους περιβαλλοντολόγους μηχανικούς εναλλακτικών τρόπων απολύμανσης πόσιμου νερού, όπως χρήση όζοντος, μεμβράνες, κ.λ.π.

**Θειούχες ενώσεις:** Όπως και το άζωτο, έτσι και το θείο είναι βασικό συστατικό των έμβιων οργανισμών. Εμπεριέχεται στα απόβλητα με διάφορες μορφές, η κυριότερη των οποίων είναι το  $\text{SO}_4^{-2}$ , το οποίο προκαλεί σημαντικά προβλήματα ρύπανσης εξαιτίας του σχηματισμού ισχυρών οξέων  $\text{H}_2\text{S}$  και  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Υπό αναερόβιες συνθήκες το  $\text{SO}_4^{-2}$  ανάγεται σε  $\text{S}^{-2}$  και έπειτα σε  $\text{H}_2\text{S}$  και  $\text{H}_2\text{SO}_4$  από κατάλληλα βακτήρια.

**Τοξικά συστατικά – βαρέα μέταλλα:** Περιέχονται στα αστικά απόβλητα και κυρίως στα βιομηχανικά. Αυτά συνήθως είναι διάφορα ιόντα στοιχείων όπως των Pb, Cr, Cu, As, Ag, Bo, Ni, Mn, Cd, Zn, Fe, Hg. Όταν ξεπερνούν κάποια συγκεκριμένη συγκέντρωση λειτουργούν τοξικά και παρεμποδίζουν την βιολογική ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Η οριακή συγκέντρωση για την παρεμπόδιση διαφέρει από μέταλλο σε μέταλλο, π.χ. για τον Zn είναι περισσότερο από 10mg/lit, ενώ για τον Cu είναι 1 mg/lit. Εξίσου τοξικές είναι και κάποιες ουσίες που περιέχονται σε φυτοφάρμακα, εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα κ.λ.π. Οι παραπάνω ουσίες σε έναν υδάτινο αποδέκτη (και όχι μόνο) θανατώνουν πολλούς οργανισμούς.

### 2.2.2.3. Αέρια

Το διαλυμένο οξυγόνο και το μεθάνιο παρουσιάζονται παρακάτω ως τα πιο σημαντικά αέρια στην επεξεργασία και την ποιότητα των υγρών αποβλήτων.

**Διαλυμένο Οξυγόνο (DO):** αποτελεί ποιοτικό χαρακτηριστικό του υδάτινου φορέα αφού είναι ενδεικτικό της ζωής σ' αυτόν. Το οξυγόνο έχει μικρή διαλυτότητα στο νερό και αυτή μειώνεται ακόμη περισσότερο με την αύξηση της θερμοκρασίας, την μείωση της καθαρότητας του αποδέκτη και τη μείωση της ατμοσφαιρικής πίεσης. Το διαλυμένο οξυγόνο είναι μια βασική παράμετρος ελέγχου ρύπανσης των υδάτινων φορέων και πρέπει να ελέγχεται η τιμή του, έτσι ώστε να είναι πάνω από καθορισμένα επίπεδα και αναλόγως της χρήσης του νερού. Είναι απαραίτητο στις αναερόβιες επεξεργασίες για την οξειδωση των οργανικών ενώσεων από τους μικροοργανισμούς, ενώ παράλληλα είναι και παράμετρος σχεδιασμού και ελέγχου λειτουργίας. Με ειδικές διατάξεις

αερισμού ή με φυσικές διαδικασίες το διαλυμένο οξυγόνο διατηρείται στις επιθυμητές τιμές.

**Μεθάνιο(CH<sub>4</sub>):** παράγεται κατά την αναερόβια αποσύνθεση οργανικών ενώσεων που περιέχουν τα απόβλητα από μικροοργανισμούς. Εξαιτίας της υψηλής απόδοσης ενέργειας κατά την καύση του, συλλέγεται από τις δεξαμενές και χρησιμοποιείται για παραγωγή ενέργειας. Είναι εύφλεκτο και για αυτόν τον λόγο μπορεί να προκαλέσει έκρηξη στους αγωγούς αποχέτευσης και στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας.

### **2.2.3.Βιολογικά χαρακτηριστικά:**

Τα απόβλητα περιέχουν διάφορα μικρόβια, που προέρχονται από τις κοπρανώδεις ουσίες. Γι' αυτό κατά την μικροβιολογική εξέταση του νερού και των λυμάτων, χρησιμοποιούνται σαν γενικοί δείκτες η ομάδα των κολοβακτηριοειδών και ειδικότερα για την μόλυνση με περιττωματικές ουσίες. Τα κολοβακτηρίδια που ζουν στον εντερικό σωλήνα του ανθρώπου και των θερμόαιμων ζώων χωρίς να είναι παθογόνα. Ο άνθρωπος αποβάλλει καθημερινά μεγάλο αριθμό κολοβακτηριδίων, που μεταβάλλεται σημαντικά ανάλογα με την εποχή (Μαρκαντωνάτος, 1990).

Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε το είδος τους και τις ιδιότητες των μικροοργανισμών (παθογόνων και μη) διότι αφ' ενός χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία αποβλήτων και αφ' ετέρου προκαλούν ασθένειες μέσω της εξάπλωσής τους στο νερό.

**2.2.3.1. Παθογόνοι μικροοργανισμοί:** Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί όπως λέει και η ονομασία τους είναι οι μικροοργανισμοί που μεταφέρουν και προκαλούν αρρώστιες μέσω του νερού στον άνθρωπο όπως τυφοειδή πυρετό, χολέρα, δυσεντερία, ηπατίτιδα κ.λ.π. Συνήθως περιέχονται στα αστικά απόβλητα ως περιττώματα ασθενών ή φορέων ασθενειών. Είναι βακτήρια πρωτόζωα ή ιοί. Γίνεται προσδιορισμός ενδεικτικών μικροοργανισμών, καθώς η ανίχνευση και ο ακριβής ποσοτικός προσδιορισμός κάθε είδους είναι σχεδόν αδύνατος λόγω μικρών συγκεντρώσεων και μεγάλης ποικιλίας ειδών. Χαρακτηριστικοί μικροοργανισμοί είναι τα κολοβακτηριοειδή (βρίσκονται μέσα στα έντερα του ανθρώπου,  $100-400 * 10^9/$  άτομο - ημέρα) και των ζώων. Τα κολοβακτηρίδια διακρίνονται σε *Escherichia Coli* και στα *Enterobacter aerogenes*. Για να προσδιοριστεί η μικροβιολογική ποιότητα μετριέται σε αριθμό μικροοργανισμών ανά 100ml δείγματος.

## **2.2.4.Δείκτες ρυπαντικού φορτίου υγρών αποβλήτων**

### **2.2.4.1.Βιολογικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD)**

Η πιο διαδεδομένη παράμετρος της οργανικής ρύπανσης που εφαρμόζεται τόσο στα απόβλητα όσο και στα επιφανειακά νερά είναι το BOD 5-days (BOD<sub>5</sub>). Αυτός ο προσδιορισμός περιλαμβάνει τη μέτρηση του διαλυμένου οξυγόνου που χρησιμοποιείται από τους μικροοργανισμούς στη βιοχημική οξείδωση της οργανικής ύλης. Τα αποτελέσματα του τεστ BOD χρησιμοποιούνται : (1) για τον προσδιορισμό της προσεγγιστικής ποσότητας οξυγόνου που απαιτείται για τη βιολογική σταθεροποίηση της υφιστάμενης οργανικής ύλης , (2) για τον προσδιορισμό του μεγέθους των μονάδων επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων, (3) για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας μερικών διεργασιών και (4) για να προσδιοριστεί η συμμόρφωση με τα όρια των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων που διατίθενται στο περιβάλλον.

Η βιοχημική οξείδωση είναι μια πολύ αργή διεργασία και θεωρητικά απαιτεί άπειρο χρόνο για να ολοκληρωθεί. Σε περίοδο 20 ημερών, οξειδώνεται το 95 με 99% της ανθρακούχου οργανικής ύλης. Σε περίοδο των 5 ημερών που χρησιμοποιείται το τεστ BOD οξειδώνεται το 60 – 70%. Η θερμοκρασία των 20°C είναι μια μέση τιμή και εύκολα μεταβάλλεται σε έναν επωαστικό κλίβανο. Η κινητική των βιοχημικών αντιδράσεων εξαρτάται άμεσα από τη θερμοκρασία. (Βαγενάς, 2003)

### **2.2.4.2.Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD)**

Το test του COD χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της οργανικής ύλης τόσο στα υγρά απόβλητα όσο και στα φυσικά νερά. Το ισοδύναμο του οξυγόνου που μπορεί να οξειδωθεί από την οργανική ύλη μετριέται χρησιμοποιώντας ένα ισχυρό οξειδωτικό μέσο (διχρωμικό κάλιο ή σπανιότερα υπερμαγγανικό κάλιο). Το test πρέπει να πραγματοποιηθεί σε υψηλή θερμοκρασία, ενώ απαιτείται ένας καταλύτης (θειικός άργυρος) για την οξείδωση συγκεκριμένων κατηγοριών.

### **2.2.4.3.Συνολικά απαιτούμενο οξυγόνο (TOD)**

Είναι η ποσότητα του οξυγόνου που απαιτείται για την χημική οξείδωση των οργανικών (και ορισμένων ανόργανων) ουσιών σε τελικά σταθερά προϊόντα σε θερμοκρασία 900°C και με παρουσία καταλύτη (Pt). Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται ελάχιστα. (Κούγκολος, 2007)

#### **2.2.4.4. Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC)**

Ο άνθρακας αποτελεί έναν δείκτη υπολογισμού των οργανικών συστατικών ενός αποβλήτου, επειδή είναι το κύριο συστατικό τους και η βασική πηγή απαίτησης οξυγόνου. Το TOC βασίζεται στη μέτρηση του CO<sub>2</sub> που παράγεται κατά την πλήρη οξείδωση του άνθρακα σε υψηλή θερμοκρασία παρουσία καταλύτη.

#### **2.2.4.5. Θεωρητική απαίτηση οξυγόνου (Thod)**

Είναι η ποσότητα του οξυγόνου που απαιτείται θεωρητικά για την οξείδωση κάποιας οργανικής ουσίας. Υπολογίζεται εάν είναι γνωστός ο μοριακός τύπος της οργανικής ύλης.

#### **2.2.5. Αλληλοσυσχέτιση ιδιοτήτων και χημικών & βιολογικών συστατικών**

Θα πρέπει να παρατηρηθεί ότι πολλές από τις φυσικές ιδιότητες και τα χημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά είναι αλληλοσχετιζόμενα. Για παράδειγμα, η θερμοκρασία, μια φυσική ιδιότητα, επηρεάζει τόσο τις ποσότητες των διαλυμένων αερίων στα υγρά απόβλητα, όσο και τη βιολογική δραστηριότητα των υγρών αποβλήτων (Metcalf & Eddy, 2006).

#### **2.2.6. Ισοδύναμο πληθυσμού**

Το ισοδύναμο πληθυσμού, υπολογίζεται με βάση τον παρακάτω τύπο:

$$I.Π = [ Q (m^3 / d) * BOD (g / m^3) ] / BOD (I.A)$$

Και λαμβάνοντας υπόψη τις παρακάτω παραδοχές:

$$\text{➤ } Q_{(Παροχή)} = Π_{(Πληθυσμός)} * K_{(Κατανάλωση)}$$

Η παροχή λυμάτων που προκύπτει από το γινόμενο του πληθυσμού της επόμενης 40ετίας και την κατανάλωση νερού ανα άτομο ανά ημέρα. (Τέγου, 2005)

Σύμφωνα με τις Ελληνικές προδιαγραφές (ΠΔ 696/1979) το ποσοστό του νερού που καταλήγει στο δίκτυο αποχέτευσης είναι 80%

$$Q_0 = 80\% Q_{υδρ}$$

Ο πληθυσμός υπολογίζεται σύμφωνα με τα παρακάτω:

$$\Pi \text{ (πληθυσμός)}: \Pi_v \text{ (μόνιμο 40ετίας)} + \Pi_{\varepsilon} \text{ (εποχικός)}$$

Ο πληθυσμό της επόμενης 40ετίας προκύπτει από τον τύπο  $\Pi_v = \Pi_o (1 + \varepsilon)^v$  (όπου  $v =$  έτη) λαμβάνοντας υπόψη ότι η αύξηση πληθυσμού ( $\varepsilon$ ) θα είναι η ίδια που παρατηρήθηκε την προηγούμενη δεκαετία (στην περίπτωση που είναι αρνητική τότε παίρνουμε μια αύξηση ίση με 0,5%) .

**K** : Η κατανάλωση νερού είναι ίση με 170 L/άτομο, d (κατά μέσο όρο)

- **BOD**: είναι το BOD των εισερχόμενων λυμάτων και ισούται με 300 g/ m<sup>3</sup> όταν πρόκειται για αστικά λύματα και 500g/ m<sup>3</sup> όταν στις ΕΕΛ εισέρχονται βιομηχανικά λύματα, (ο ακριβής αριθμός προκύπτει από εσωτερικό κανονισμό κάθε ΕΕΛ).
- **BOD (IA)**: είναι ο όρος που χρησιμοποιούμε για να αντιστοιχίσουμε το οργανικό φορτίο που παράγεται από μια πηγή ρύπων με τον αριθμό των ατόμων που θα παρήγαγαν και θα διέθεταν στο δίκτυο την ίδια ποσότητα οργανικού φορτίου και ισούται σύμφωνα με την οδηγία 91/271/ΕΟΚ σε 60 gr /άτομο d.

## 2.2.7.Επεξεργασία υγρών αποβλήτων

### 2.2.7.1.Γενικά

Τα υγρά απόβλητα που συλλέγονται από τους δήμους και τους οικισμούς πρέπει τελικά να επιστρέφουν στους υδάτινους αποδέκτες απ' όπου παρελήφθησαν αρχικά ή στο έδαφος ή να επαναχρησιμοποιηθούν. Τα σύνθετα ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν είναι: ποια επίπεδα επεξεργασίας πρέπει να επιτευχθούν σε μια δεδομένη εφαρμογή πέρα από τα απαιτούμενα όρια εκροών προκειμένου να διασφαλιστεί η προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος; Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα απαιτεί τη λεπτομερή ανάλυση των τοπικών συνθηκών, αναγκών, την εφαρμογή της επιστημονικής γνώσης και των αρχών της μηχανικής από προηγούμενη εμπειρία και τη θεώρηση των κρατικών και τοπικών κανονισμών. Σε ορισμένες

περιπτώσεις απαιτείται λεπτομερής εκτίμηση της επικινδυνότητας (Metcalf & Eddy, 2006).

Γενικά, μπορούμε να πούμε ότι η επεξεργασία των λυμάτων έχει ως στόχο την απομάκρυνση και εξουδετέρωση των επιβλαβών συστατικών που περιέχουν, έτσι ώστε να διατίθενται σε αποδεκτές τιμές για τον τελικό αποδέκτη και με τις λιγότερο δυνατόν δυσμενείς συνέπειες. Τα αστικά λύματα έχουν σχετικά σταθερή ποιότητα και επεξεργάζονται με τυποποιημένες διαδικασίες καθαρισμού με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Σε αντίθεση με τα αστικά, τα βιομηχανικά απόβλητα δεν έχουν σταθερή ποιότητα και παρουσιάζουν μια ποικιλία από τοξικές ουσίες και άλλα συστατικά, τα οποία είτε βιοαποικοδομούνται δύσκολα, είτε παρεμποδίζουν την φυσική ανάπτυξη του βιολογικού παράγοντα (ανάπτυξη κατάλληλων μικροοργανισμών). Γι' αυτό και πολλές φορές επιβάλλεται τα βιομηχανικά απόβλητα να προεπεξεργάζονται προτού οδηγηθούν στο γενικό δίκτυο συλλογής έτσι ώστε να έχουν παρόμοια ποσότητα με αυτή των αστικών.

#### **2.2.7.2. Βασικοί μέθοδοι επεξεργασίας υγρών αποβλήτων**

Οι μέθοδοι επεξεργασίας όπου επικρατούν 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, οι χημικές και οι 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 & Eddy, 2006).

##### **2.2.7.2.1. Φυσική επεξεργασία**

Η φυσική επεξεργασία περιλαμβάνει τις διεργασίες στις οποίες η μεταβολή που λαμβάνει χώρα γίνεται με την συμβολή των φυσικών δυνάμεων, και ορισμένες από αυτές παρουσιάζονται παρακάτω.

- Εσχάρωση
- Εξάμμωση
- Καθίζηση
- Επίπλευση



- Εξισορρόπηση ροής

#### **2.2.7.2.2. Χημική επεξεργασία**

Η χημική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων περιλαμβάνει διάφορες διεργασίες που πραγματοποιούνται μέσω χημικών αντιδράσεων και εφαρμόζονται μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με φυσικές οι βιολογικές διεργασίες.

- Χημική κατακρίμνηση
- Χημική οξείδωση
- Προσρόφηση
- Αντιστροφή όσμωση
- Απαέρωση αμμωνίας
- Καύση
- Απολύμανση

#### **2.2.7.2.3 Βιολογική επεξεργασία**

Η βιολογική επεξεργασία βασίζεται στην βιοχημική αποδόμηση και μετατροπή των πολύ λεπτών και διαλυμένων οργανικών ουσιών σε συσσωματώματα, που αφαιρούνται στην συνέχεια με καθίζηση. Ανάλογα με το είδος του οργανισμού που είναι υπεύθυνο για την διεργασία αυτή διακρίνονται σε αερόβια, αναερόβια και αερόβιες-αναερόβιες (Στάμου, 1995).

#### **Αερόβια επεξεργασία**

Η αερόβια επεξεργασία γίνεται με παρουσία στοιχειακού οξυγόνου, είναι ταχύτερη από την αναερόβια με τελικά προϊόντα  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , και  $\text{NO}_3$  και με ορισμένα μη διασπάσιμα οργανικά υλικά, καθώς και με υπολειμματικό (οργανικό) κυτταρικό υλικό (Μαρκαντωνάτος, 1990).

- Ενεργού ιλύος (activated sludge)
- Αεριζόμενες λίμνες (aerated lagoons)
- Βιολογικά Φίλτρα (trickling filters)
- Περιστρεφόμενοι βιολογικοί δίσκοι (rotating biological discs)

### **Αναερόβια επεξεργασία**

Κατά την αναερόβια επεξεργασία η αποδόμηση των οργανικών ουσιών γίνεται με απουσία στοιχειακού οξυγόνου. Η διαδικασία είναι βραδύρρυθμη και ο χρόνος συγκρατήσεως είναι συνήθως 10-30 μέρες ή και περισσότερο. (Μαρκαντωνάτος, 1990).

- Αναερόβια Φίλτρα (anaerobic filters)
- Αναερόβιος χωνευτήρας (conventional anaerobic digester)
- Αναερόβια μονάδα ενεργού ιλύος (anaerobic activated sludge plant)

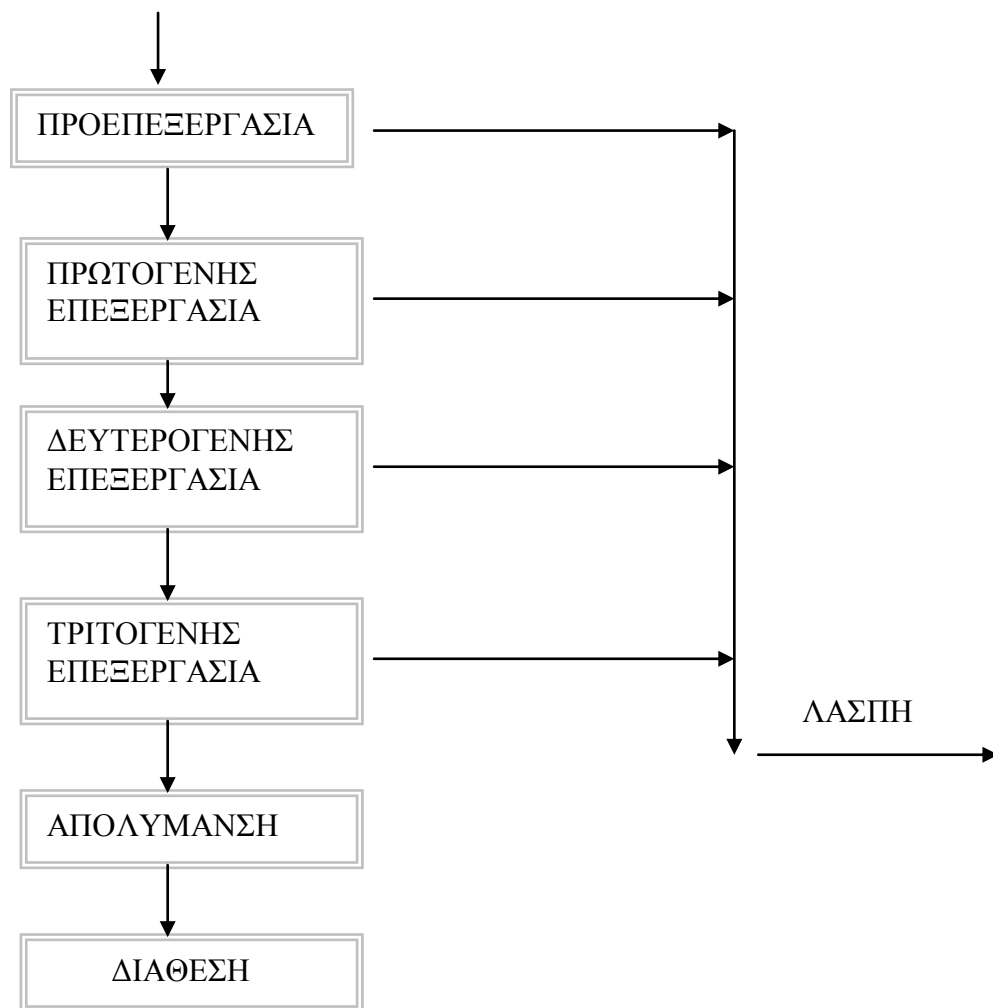
#### **2.2.7.3. Στάδια Επεξεργασίας Υγρών αποβλήτων**

Από την πρακτική εφαρμογή των διαφόρων συνδυασμών των διαδικασιών επεξεργασίας των αστικών λυμάτων έχουν διαμορφωθεί το στάδιο της προεπεξεργασίας και τρία κυρίως βασικά στάδια καθαρισμού, που εκφράζουν φραστικά τον βαθμό της καθαριότητας της τελικής απορροής (Μαρκαντωνάτος, 1990).

Τα στάδια αυτά παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα.

Σχήμα 1. Γραμμές επεξεργασίας και στάδια στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων (Κούγκολος, 2007).

Γραμμή Επεξεργασίας  
Αποβλήτων



Πρέπει να τονίσουμε ότι ο διαχωρισμός αυτός είναι σε μεγάλο βαθμό συμβατικός, επειδή μερικές φορές συμβαίνει να έχουμε δυσκολία να εντάξουμε κάποια διεργασία π.χ. στην προκαταρκτική ή στην πρωτοβάθμια επεξεργασία (Κούγκολος, 2007).

### 2.2.7.3.1 Προκαταρκτική επεξεργασία

Ο όρος προκαταρκτική επεξεργασία υγρών αποβλήτων αναφέρεται στην απομάκρυνση από τα υγρά απόβλητα στοιχεία που μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα λειτουργικά ή συντήρησης στις διεργασίες επεξεργασίας και στα βοηθητικά συστήματα. Η προεπεξεργασία των αστικών αποβλήτων διαχωρίζεται

από την προεπεξεργασία των βιομηχανικών αποβλήτων, όπου τα συστατικά υφίστανται επεξεργασία στην πηγή τους πριν διατεθούν στους υπονόμους.

#### **2.2.7.3.1.1 Εσχαρισμός**

Η πρώτη διεργασία που απαντάται στις μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων είναι ο εσχαρισμός. Η εσχάρα είναι μια διάταξη με ανοίγματα, συνήθως ομοιόμορφου μεγέθους, που χρησιμοποιείται για τη συγκράτηση ευμεγεθών στερεών που βρίσκονται στα υγρά απόβλητα. Η εσχάρα μπορεί να αποτελείται από παράλληλες μπάρες, βέργες ή σύρματα, δικτύωμα, συρμάτινο δίκτυωμα ή διάτρητες πλάκες και τα ανοίγματα είναι συνήθως κυκλικά ή ορθογώνια. Οι εσχάρες καθαρίζονται είτε χειρονακτικά είτε μηχανικά. Οι εσχάρες έχουν ανοίγματα μεγαλύτερα από 15mm ενώ οι εσχάρες με πλέγμα έχουν ανοίγματα μικρότερα από 15mm.

#### **2.2.7.3.1.2 Πολτοποίηση.**

Πρόκειται για μια διεργασία που λειτουργεί συμπληρωματικά με τον εσχαρισμό με στόχο την απομάκρυνση των ογκωδών αντικειμένων.

#### **2.2.7.3.1.3 Εξάμμωση**

Με την εξάμμωση γίνεται η απομάκρυνση κόκκων άμμου, σωματιδίων αργίλου ή άλλων βαριών σωματιδίων διαμέτρου μεγαλύτερης από 200m. Η εξάμμωση γίνεται σε ειδικές δεξαμενές που καλούνται εξάμμωτές με την δημιουργία κατάλληλων συνθηκών ροής που ευνοούν την καθίζηση και απομάκρυνση της άμμου και των άλλων ανόργανων σωματιδίων (Κούγκολος, 2007).

#### **2.2.7.3.1.4 Λιποσυλλογή**

Η λιποσυλλογή είναι η διαδικασία σύμφωνα με την οποία απομακρύνονται τα λιπαρά υλικά από τα υγρά απόβλητα με διάγυση βαρύτητας, όπου τα λιπαρά έχουν μικρότερο βάρος από το νερό και επιπλέουν.

#### **2.2.7.3.2 Πρωτοβάθμια (πρωτογενής) επεξεργασία**

Σκοπός της πρωτοβάθμιας επεξεργασίας είναι η απομάκρυνση των στερεών από τα απόβλητα. Περιλαμβάνει την καθίζηση (πρωτοβάθμια καθίζηση) ή επίπλευση και χημική επεξεργασία με (κροκίδωση) με καθίζηση. Κατά την πρωτοβάθμια επεξεργασία απομακρύνεται ένα σημαντικό ποσοστό (50-70%) από τα αιωρούμενα

στερεά (SS) των αποβλήτων και ένα μικρότερο ποσοστό (25-40%) από το οργανικό τους φορτίο (BOD<sub>5</sub>) (Κούγκολος, 2007).

#### **2.2.7.3.2.1. Χημική επεξεργασία και καθίζηση- Χημική κροκίδωση.**

Στην πρωτοβάθμια καθίζηση βρίσκει εφαρμογή και η χημική επεξεργασία και καθίζηση ή αλλιώς χημική κροκίδωση. Στην διαδικασία αυτή απομακρύνονται τα αιωρούμενα και τα κολλοειδή στερεά που δεν απομακρύνονται με απλή καθίζηση. Στόχος της είναι η μείωση των ολικών στερεών (TS), η βελτίωση της απόδοσης της πρωτοβάθμιας καθίζησης και η απομάκρυνση του φωσφόρου (Κούγκολος, 2007).

#### **2.2.7.3.3. Δευτεροβάθμια επεξεργασία**

Οι οργανικές ουσίες, που παραμένουν μετά την πρωτοβάθμια καθίζηση στα λύματα, βρίσκονται σε λεπτό καταμερισμό ή είναι διαλυμένες. Για να διευκολυνθεί η αποδόμηση και η απομάκρυνσή τους, δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη σαπροφυτικών οργανισμών, που χρησιμοποιούν μεταξύ άλλων το οργανικό υπόστρωμα των λυμάτων για σύνθεση νέων κυττάρων και παραγωγή της απαραίτητης ενέργειας. Οι σχετικές χημικές διεργασίες διευκολύνονται και επιταχύνονται με την έκκριση από τους οργανισμούς διαφόρων ενζύμων μέσα ή και έξω από το κύτταρο (ενδό –ή έξω – ένζυμα ), που δρουν καταλυτικά και εξασφαλίζουν τη διάσπαση και μεταβολισμό των ουσιών. (Μαρκαντωνάτος, 1990).

Στην πράξη εφαρμόζεται η αερόβια βιοαποικοδόμηση αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις, κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες χρησιμοποιείται η αναερόβια διαδικασία.

Η βιολογική επεξεργασία που εφαρμόζεται στην δευτεροβάθμια επεξεργασία μπορεί να χωριστεί σε δύο κατηγορίες ανάλογα με το εάν γίνεται αερόβια βιοαποικοδόμηση (Ενεργού ιλύος, Αεριζόμενες λίμνες, Βιολογικά Φίλτρα, Περιστρεφόμενοι βιολογικοί δίσκοι), ή αναερόβια βιοαποικοδόμηση κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες (αναερόβια φίλτρα, αναερόβιος χωνευτήρας, αναερόβια μονάδα ενεργού ιλύος). Επιπλέον μια ακόμη κατηγοριοποίηση γίνεται με το εάν οι μικροοργανισμοί βρίσκονται σε αιώρημα μέσα στα απόβλητα (ενεργός ιλύος λίμνες) ή προσκολλημένοι σε κάποια επιφάνεια (βιολογικά φίλτρα, βιολογικοί δίσκοι).

#### **2.2.7.3.4. Τριτοβάθμια επεξεργασία**

Η τριτοβάθμια επεξεργασία (λειτουργεί συμπληρωματικά της δευτεροβάθμιας επεξεργασίας) έχει ως στόχο την ελάττωση έως και απομάκρυνση του αζώτου και του φωσφόρου που είναι οι βασικοί παράγοντες ευτροφισμού, καθώς και την απομάκρυνση τοξικών και άλλων ανεπιθύμητων ουσιών. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι φυσικοί, χημική και βιολογικοί, και πραγματοποιείται όταν τα υγρά απόβλητα διατίθενται σε ευαίσθητο αποδέκτη ή όταν πραγματοποιείται επαναχρησιμοποίηση.

#### **2.2.7.3.5. Απολύμανση**

Η απολύμανση στοχεύει στην καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών που υπάρχουν στα απόβλητα, προκειμένου να αποτραπεί η μετάδοση ασθενειών στο μέσω του επεξεργασμένου αποβλήτου στον αποδέκτη. Είναι το τελευταίο στάδιο επεξεργασίας και το μοναδικό που επιτυγχάνει την ακταστροφή των παθογόνων. Η απολύμανση γίνεται είτε με χρήση χημικών (χλώριο, όζον, βρώμιο κλπ.) ή με φυσικά μέσα (Θερμότητα, UV ακτινοβολία) (Κούγκολος, 2007).

#### **2.2.7.3.6. Φυσικά συστήματα επεξεργασίας**

Φυσικά συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ονομάζονται αυτά που η επεξεργασία που υργού αποβλήτου διενεργείται με φυσικά μέσα και διεργασίες όπως είναι φυσικές, χημικές και βιολογικές ή συνδιασμός τους, που συμβαίνουν στο περιβάλλον ‘γήινοι σχηματισμοί - φυτό – υγρό- απόβλητο’.

Τα φυσικά συστήματα κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες:

Συστήματα που βασίζονται στο έδαφος, ή γήινα συστήματα επεξεργασίας. Με την εφαρμογή προεπεξεργασμένων υγρών αποβλήτων στην επιφάνεια του εδάφους επιτυγχάνεται περαιτέρω επεξεργασία μέσω των φυσικών, χημικών και βιολογικών διεργασιών που συμβαίνουν στο έδαφος και σε βαθύτερους γεωλογικούς σχηματισμούς.

Συστήματα που βασίζονται στα υδροχαρή φυτά, όπως είναι οι φυσικοί και τεχνητοί υγροβιότοποι και τα συστήματα των επιπλεόντων υδροχαρών φυτών.

## **ΕΝΟΤΗΤΑ 2 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

#### **1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΝΟΜΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ**

Ο Νομός Μαγνησίας βρίσκεται στο ΝΑ τμήμα της Θεσσαλίας. Αποτελείται από το ηπειρωτικό τμήμα, τα νησιά των Β. Σποράδων, καθώς και κάποια ακατοίκητα μικρότερα νησιά και βραχονησίδες. Η έκταση του είναι 2.638 km<sup>2</sup> και συνορεύει προς νότο με το Νομό Φθιώτιδος, Β. ΒΔ με το Νομό Λάρισας, ανατολικά βρέχεται από το Αιγαίο πέλαγος και ΝΑ από τον Παγασητικό κόλπο (Πετράκος et.al., 2005). Ο πληθυσμός του Νομού Μαγνησίας ανέρχεται σε 206.995 κατοίκους (ΕΣΥΕ, 2001). Αποτελεί το 1.89 % του πληθυσμού της Ελλάδος και το 27,45% του πληθυσμού της Θεσσαλίας. Λόγω της ιδιαίτερης μορφολογίας και γεωγραφικής θέσης που κατέχει συνθέτει ένα ιδιαίτερα οικιστικό, φυσικό και παραγωγικό περιβάλλον με την παρουσία του Πηλίου, του Παγασητικού κόλπου και των Βορείων Σποράδων. Η πόλη του βόλου αποτελεί την πρωτεύουσα του νομού συγκεντρώνοντας το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού καθώς και των οικονομικών δραστηριοτήτων.

#### **1.2. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ**

Μεγάλο μέρος του νομού είναι ορεινό (45%). Οι μεταβολές του αναγλύφου και οι μεγάλες υψομετρικές διαφορές στο νομό διαμορφώνουν τέσσερις κατηγορίες τοπίου (Πετράκος et.al., 2005):

- Ορεινό τοπίο με κυρίαρχη τη δασική βλάστηση
- Ημιορεινό, όπου παρατηρείται μίξη χαμηλής και αραιής δασικής βλάστησης με φρυγανότοπους και με καλλιέργειες.
- Αγροτικό τοπίο με κυρίαρχες τις δενδρώδεις καλλιέργειες
- Αγροτικό με κυρίαρχες τις αροτραίες καλλιέργειες (πεδινές περιοχές).

Το ορεινό τμήμα του νομού καταλαμβάνει το 32% της συνολικής έκτασής του, το

ημιορεινό το 47% , ενώ το πεδινό το 21%.

### 1.2.1 Χρήσεις γης

Όσον αφορά στις χρήσεις γης, αυτές σύμφωνα με στοιχεία της ΕΣΥΕ (Απογραφή 2001) οι χρήσεις γης στον νομό κατανέμονται ως εξής:

Πίνακας 4 : Χρήσεις γης Νομού Μαγνησίας

|  |        |
|--|--------|
| Καλλιεργούμενη-αγροαπαυόμενη γη              | 34,09% |
| Δάση   | 19,17% |
| Βοσκότοποι (δημόσιοι, κοινοτικοί, ιδιωτικοί) | 41,50% |
| Οικισμοί –κτίρια-δρόμοι                      | 4,14%  |
| Νερά   | 0,91%  |
| Λοιπά  | 0,19%  |

Πηγή: (Πετράκος et.al., 2005).

### 1.2.2 Όρη

Οι ορεινοί όγκοι που αναπτύσσονται στο Νομό Μαγνησίας είναι το όρος Πήλιο και οι νότιες προεκτάσεις του Μαυροβουνίου, το βόρειο τμήμα της Όθρυος που αποτελεί και τα φυσικά όρια με τη Φθιώτιδα, το Χαλκοδόνιο όρος στην περιοχή Βελεστίνου, το Χλωμό όρος στην περιοχή νότια της Ευξεινούπολης και τέλος το Τισσαίο όρος μεταξύ Μηλίνας και Τρικεριού.

### 1.2.3 Πεδιάδες

Η πεδινή περιοχή του Αλμυρού με τις πολλές της καλλιέργειες κυριαρχεί στον Νομό, ενώ παράλληλα εμφανίζονται η πεδιάδα Βόλου – Βελεστίνου (στο ΒΑ τμήμα βρίσκεται η αποξηραθείσα και υπό ανασύσταση λίμνη Κάρλα), και η κοιλάδα της Σούρπης στο ΝΔ μέρος, η οποία επίσης καλλιεργείται.



### 1.3. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

#### 1.3.1 Υδρογραφικό δίκτυο

Στο νομό Μαγνησίας είναι έντονη η παρουσία χειμάρρων, ρεμάτων και πηγών των οποίων τα ύδατα χρησιμοποιούνται για ύδρευση και άρδευση. Ο νομός δεν διαθέτει ποταμούς (για 10 χλμ. περίπου ο ποταμός Ενιπέας αποτελεί φυσικό όριο μεταξύ αυτού και του Ν. Λάρισας), την περιοχή όμως της χερσονήσου της Μαγνησίας διατρέχουν οι εξής χειμάρροι - ρέματα (Πετράκος et.al., 2005).

Άναυρος (Βόλος), Κραυσίδωνας (Βόλος), Ξεριάς (Βόλος), Σεσκουλιώτης (Α΄ ΒΠΠΕ), Ξηρόρεμα (Φυτόκο), Βρύχωνας (Άγιος Λαυρέντιος), Ξηρόρεμα (Γατζέα), Χολόρεμα (Αφέτες), Πνευματικός (Αργαλαστή), Κακοσκάλι (Αργαλαστή), Πνευματικός (Αργαλαστή), Κακόρεμα (Κεραμίδι), Φελούκα (Ανήλιο), Μαγάρεμα (Μακρυράχη), Μεταλλόρεμα (Συκή) και η τεχνητή σήραγγα αποστράγγισης της λίμνης Κάρλας.

Οι υφιστάμενες πηγές οι οποίες χρησιμοποιούνται για ύδρευση ή/και άρδευση, είναι:

Μάνα (Πορταριά), Καλιακούδα, Φλάμπουρο (Μακρυνίτσα), Λαγωνίκα (Πουρί), Γαλανόπετρα, Φλάμπουρο,, Κρυονέρια, Ξηφορτή, Αργυραΐικα (Ζαγοράς), Κόκκινη σπηλιά, Καβούρια (Μακρυράχη), Μπουρμπουλήθρα, Τύμπανο (Κισσός), Κατσάγκλα, Μάνα (Μούρεσι), Καλάμι (Αργαλαστή), Τσούκα (Μηλιές), Τζοάνι (Αν. Λεχώνια), Αγ. Ιωάννου (Αγ. Βλάσιος), Κρεμμύδα, Μισιακό, Μηλιά (Αγ. Γεώργιος Νηλείας), Δόκανα (Πινακάτες), Δέσεις, Μάνα νερού (Αγ. Λαυρέντιος), Σκλήθρα (Δράκεια), Κεφαλόβρυσο (Βελεστίνο), Μπουρμπουλήθρα (Βόλος).

Οι ταμειυτήρες της Κάρλας (Καναλίων, Ελευθερίου, Καλαμακίου, Ναμάτων, Καστρίου, έλος Καλοχωρίου), αναφέρονται ως τεχνητές λίμνες, δεδομένου ότι δημιουργήθηκαν το 1989 στην περιοχή της λίμνης που είχε αποξηρανθεί. Εδώ συγκεντρώνεται ένας σημαντικός αριθμός (περισσότερα από 70) ειδών πτηνών παρυδάτιων, υδρόβιων, καθώς και ψαριών αμφιβίων κ.λπ. Αναμένεται ότι ο νέος ταμειυτήρας έκτασης 42.000 στρ. θα αναδημιουργήσει τον παλιό υγρότοπο που αποτελούσε τόπο διαχείμασης περισσότερων από 140 ειδών πτηνών.

Η Δ. και Ν.Δ. Μαγνησία (περιοχή Δήμων Αλμυρού, Σούρπης, Πτελεού, κοινότητας

Ανάβρας και ορεινού όγκου Όθρυος) διαθέτει πλούσιο επιφανειακό (εξαιτίας των αδιαπέρατων πετρωμάτων) υδρογραφικό δίκτυο. Οι χείμαρροι που τη διατρέχουν είναι:

Πλατανόρεμα, Χολόρεμα και Ξηριάς Αλμυρού, Ξηρόρεμα Σούρπης, Καλόρεμα Πτελεού. Οι πηγές είναι αρκετές και στις περισσότερες από αυτές η παροχή κυμαίνεται από 10 έως 40 κ.μ./ώρα, υπάρχουν και κάποιες με παροχή μικρότερη του της κυβικού την ώρα, ενώ οι πηγές Κεφάλωσης και οι πηγές Ανάβρας έχουν παροχή 350-500 κ.μ./ώρα και τροφοδοτούν κατά κύριο λόγο τον Ενιπέα. Οι κυριότερες είναι: Γαύριανης (Πτελεός), Μονής Ξενιάς (Αγία Τριάδα), Βρύναινας και Κερασιάς, Νεροσπηλιά, πηγές Μαυρομάτη, Καρυά, Τσαταλόβρυση, Βαρικό, Πετροκάναλο, Τσουκνίδα .

Στις πεδιάδες Αλμυρού, Σούρπης-Δρυμόνα και στις περιοχές Βελεστίνου-Ριζομύλου-Στεφανοβικείου, καθώς και στην περιοχή Δ. Πηλίου από Αγριά έως Κορώπη γίνεται άντληση υπογείων υδάτων.

Στη Σκιάθο υπάρχει το ρέμα Χασάνι και στη Γλώσσα Σκοπέλου ακόμη ένα ρέμα (ανώνυμο). Γενικά στις Β. Σποράδες γίνεται άντληση υπογείων νερών.

### **1.3.2 Λεκάνες απορροής**

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως οι κυριότεροι χείμαρροι και ρέματα είναι το Χολόρεμα, το Πλατανόρεμα, ο Ξηριάς, ο Κραυσίνδωνας, ο Άναυρος, και ο Βρύχωνας, ενώ οι λεκάνες απορροής που καλύπτουν το νομό είναι τέσσερις (Πετράκος et.al., 2005):

1. Περιοχή λεκανών απορροής Κραυσίδωνα, Ξηριά βόλου και Ανάυρου. Περιλαμβάνει τους Δήμους Βόλου και Νέας Ιωνίας, την Α΄ΒΙΠΕ και ορισμένους οικισμούς όπως την Άλλη Μεριά, τα Μελισσιάτικα, τις Γλαφυρές, το Σέσκλο, το Διμήνι και τις Αλυκές.
2. Λεκάνη απορροής της Κάρλας. Περιλαμβάνει το Δήμο Βελεστίνου, το υπόλοιπο μέρος της ΒΙΠΕ εκτός από το Διμήνι και το Σέσκλο και τους

οικισμούς Στεφανοβίκειο, Κανάλια, Κερασιά, Άγιος Γεώργιος Φερρών.

3. Περιοχή παράκτιων ρεμάτων της χερσονήσου του Πηλίου που εκβάλλουν στον Παγασητικό. Περιλαμβάνει την πλευρά του Πηλίου από Αγριά μέχρι Μηλίνα.
4. Περιοχή που περιλαμβάνει τα παράκτια ρέματα Μαυροβουνίου και Πηλίου που εκβάλλουν στο Αιγαίο.

### **1.3.3 Ρύπανση υδατικών πόρων**

#### 1.3.3.1. Παγασητικός

Ο Παγασητικός παρουσιάζει φυσιολογικές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στα ιζήματα ενώ αυξημένες εμφανίζονται οι συγκεντρώσεις θρεπτικών στο βόρειο τμήμα του Παγασητικού εκεί όπου κυριαρχεί με την παρουσία του το Λιμάνι του Βόλου, το λιμάνι το οποίο από μικροβιολογικής πλευράς είναι επίσης επιβαρυνόμενο. Παράλληλα από οικοτοξικολογικής πλευράς, η κατάσταση των νερών του Παγασητικού δεν είναι ιδανική, αφού στην ιδανική κατάσταση η θνησιμότητα του θαλάσσιου οργανισμού *Artemia franciscana*, θα ήταν μηδενική. Σε αρκετές περιοχές η τοξικότητα ήταν μεγαλύτερη από 10%. Η υπολειμματική δράση των φυτοφαρμάκων σε συνδιασμό με το αυξημένο οργανικό φορτίο δημιουργούν ακατάλληλου περιβάλλοντος για τη διαβίωση οργανισμών που έχουν υψηλή απαίτηση σε οξυγόνο, ενώ συγχρόνως υποβαθμίζεται η ποιότητα του νερού (Πετράκος et.al., 2005).

#### 1.3.3.2. Ρύπανση επιφανειακών νερών

Στο Ξηριά του Βόλου παρουσιάζεται ρύπανση απο υγρά απόβλητα βιομηχανικών μονάδων από φθοριόντα και βρωμιούχα ιόντα καθώς και απο νιτρικά ιόντα. Στη λεκάνη της Κάρλας, εξαιτίας της εντατικής λίπανσης, παρατηρείται ρύπανση τόσο των επιφανειακών, όσο και των υπόγειων νερών, κυρίως από νιτρικά ιόντα. Στο Ξηριά του Αλμυρού και το Πλατανόρεμα εντοπίζονται νιτρικά ιόντα και βιομηχανικά απόβλητα (Πετράκος et.al., 2005).

#### 1.4. ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Η περιοχή του νομού Μαγνησίας ανήκει στην Πελαγονική ζώνη και αποτελείται από αλούβια ολοκαίνου στα παράλια, τεταρτογενείς θαλάσσιους και λιμναίους σχηματισμούς μη διαχωριζόμενους στην περιοχή της πρώην λίμνης Κάρλας, νεογενείς λιμναίες αποθέσεις κροκαλοπαγών μαργών και αργίλου με στρώματα λιγνίτη στην περιοχή του Αλμυρού, φλύσχη σε Βελεστίνο, Σκιάθο και Σκόπελο, κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους, βιοσπαρουδίτες (Τριαδικού και Κατ. Ιουρασικού) και δολομίτες με τοπική εμφάνιση της φάσης Hallstatt στο Μαυροβούνι, Πήλιο και Χλωμό Όρος, κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους, βιοσπαρουδίτες Α. Κρητιδικού στο Βελεστίνο, στο ακρωτήρι Τρίκερι, Α. Πήλιο (μεταμορφωμένοι), Γιούρα, Κυρα-Παναγιά, Αλόνησο, Περιστερά, Παλούκι Σκοπέλου. Στο Ν. Πήλιο, Σκιάθο, Αγκίστρι, περιοχή Βελανιδιά ΒΑ Ν. Αγχιάλου εμφανίζεται σχιστοκερατολιθική διαπλαση (κερατόλιθοι, ψαμμίτες, πηλίτες, φακοί ασβεστολίθων και εγλωβισμένα στρώματα οφιολίθων. Στο Κ. Πήλιο υπάρχουν οφθαλμογενέσιοι, γνεύσιοι, σχιστόλιθοι, αμφιβολίτες (Παλαιοζωϊκού-Τριαδικού), οφιολίθοι στην περιοχή του Βελεστίνου, βασάλτης πλειοκαίνου στις Μικροθήβες και τέλος πρασινοσχιστόλιθοι, φυλλίτες και γραουβάκες στη Β. Σκόπελο και στην περιοχή Πτελεού-Γαβριανής-Δρυμόνα (Πετράκος et.al., 2005).

#### 1.5 ΧΛΩΡΙΔΑ-ΠΑΝΙΔΑ

##### Χλωρίδα

Η χλωρίδα των δασικών περιοχών και των καλλιεργούμενων εκτάσεων είναι κατά κύριο λόγο κοινή για την ορεινή Κεντρική Ελλάδα. Οι ζώνες δασικής βλάστησης που απαντώνται είναι οι εξής: Queretalia ilicis, Quercetalia, Fagetalia και τέλος οι αζωνικές διαπλάσεις, οι οποίες αποτελούν κυρίως παρόχθια βλάστηση. Στη χερσόνησο της Μαγνησίας έχουν αναφερθεί 546 είδη χλωρίδας υπάρχουν και σπάνια (2), ενδημικά (5) και απειλούμενα (2).

Ορισμένα από τα είδη που απαντώνται σε όλες τις φυτοκοινωνικές ζώνες φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 5. Είδη φυτοκοινωνικών ζωνών Νομού Μαγνησίας

| Κοινό όνομα              | Επιστημονικό όνομα           |
|--------------------------|------------------------------|
| Αγράμπελη                | <i>Clematis vitalba</i>      |
| Αγριελιά                 | <i>Olea europaeae</i>        |
| Αγριοκαστανιά            | <i>Castanea vulgaris</i>     |
| Αγριοκορομηλιά           | <i>Prunus pseudoarmenica</i> |
| Αγριοτριανταφυλλιά       | <i>Rosa sempervirens</i>     |
| Άμισχος ή απόδισκος δρυς | <i>Q. sessiliflora</i>       |
| Αριά                     | <i>Quercus ilex</i>          |
| Ασπάλαθος                | <i>Calycotoma villosa</i>    |
| Χαλέπιος πεύκη           | <i>Pinus halepensis</i>      |
| Χνοώδης δρυς             | <i>Q. pubescens</i>          |
| Χρυσόξυλο                | <i>Rhus cotinus</i>          |
| Ψευδακακία               | <i>Robinia pseudoacacia</i>  |

Πηγή: (Πετράκος et.al., 2005).

Στις Βόρειες Σποράδες αναφέρονται 800 περίπου είδη χλωρίδας, ενώ κάποια από αυτά είναι ενδημικά. Η δασική βλάστηση που περιλαμβάνει τα δάση κωνοφόρων και τα μακκί, καλύπτει τα 68,8% της συνολικής έκτασης των νησιών.

### Πανίδα

Η πανίδα στον περιοχή της Μαγνησίας παρουσιάζει μεγάλη ποικιλομορφία. Τα σπονδυλωτά αντιπροσωπεύονται από μεγάλη ποικιλία πουλιών (σποροφάγα, εντομοφάγα, παμφάγα, ημερόβια και νυχτόβια αρπακτικά) και θηλαστικά (χειρόπτερα, εντομοφάγα, φυτοφάγα, τρωκτικά και μικρά σαρκοφάγα). Επίσης υπάρχουν πολλά είδη τρωκτικών και αμφιβίων. Τέλος σημειώνεται η ύπαρξη αρκετών μεταναστευτικών ειδών σε όλο τον ορεινό όγκο του Πηλίου. Όσον αφορά την πανίδα της περιοχής των Βορείων Σποράδων υπάρχουν αρκετά είδη θηλαστικών μεταξύ των οποίων το κουνάβι (*Martes foina*), από τα χειρόπτερα η νανονυχτερίδα (*Pipistrellus pipistrellus*) και ο Μεσορινολόφος (*Phinolophus euryale*), που έχουν χαρακτηριστεί ως κινδυνεύοντα είδη. Στο νησί Γιούρα υπάρχει το ενδημικό υποείδος αγριοκάτσικου (*Carpa aegagrus ssp dorcas*) (Πετράκος et.al., 2005).

Πλούσια είναι και η παρουσία της ορνιθοπανίδας σε όλη την χερσαία Μαγνησία με είδη

το Αηδόνη - *Luscinia megarhynchos*, το Κοράκι, τον Κόττυφα, την Κουκουβάγια και άλλα. Ένας μεγάλος αριθμός των ειδών ορνιθοπανίδας που έχουν χαρακτηριστεί ως σπάνια, τρωτά και απειλούμενα έχουν καταγραφεί στα νησιά του Ε.Θ.Π.Β.Σ. Τα περισσότερο σημαντικά είδη που χαρακτηρίζουν την περιοχή των Βορείων Σποράδων σαν Σημαντική Περιοχή για τα πουλιά της Ελλάδας (IBA) είναι (Πετράκος et.al., 2005).

- Αιγαιόγλαρος *Larus auduini*, με πολλές δεκάδες ζευγάρια στην περιοχή
- Αρτέμης *Calonectris diomedeae*, με πιθανά εκατοντάδες ζευγάρια στην περιοχή
- Θαλασσοκόρακας *Phalacrocorax aristotelis*, με μερικές δεκάδες ζευγάρια
- Μύχος *Puffinus yelcuani*, με μερικές δεκάδες ζευγάρια
- Μαυροπετρίτης *Falco eleonora*, με αρκετές εκατοντάδες ζευγάρια
- Σπιζαετός *Hieraaetus fasciatus*, με πιθανά 1-2 ζευγάρια
- Ο Πετρίτης *Falco peregrinus*, με αρκετά ζευγάρια.

Η περιοχή του Ε.Θ.Π.Β.Σ όπως είναι γνωστό αποτελεί ένα από τα τελευταία σημαντικά καταφύγια στον κόσμο για την Μεσογειακή φώκια *Monachus monachus*, αλλά και είναι ιδιαίτερα σημαντική σε εθνικό, αλλά και σε διεθνές επίπεδο λόγω της διατήρησης δύο ομάδων ορνιθοπανίδας, των αρπακτικών και των θαλασσοπουλιών.

#### **1.6.ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΙ ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

Το όρος Πήλιο, η παραλία του οικισμού Χόρτου, η Βυζίτσα, το Τρίκερι και η Τσαγκαράδα έχουν χαρακτηριστεί ως Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους με τις ΥΑ αντίστοιχα Φ31/24512/1858/3.5.76, 10988/16.5.67, Φ31/2206/201/19.4.76, 10977/16.5.67, 10977/16.5.67 (ΣΣΑΜ, 2005).

Το όρος Πήλιο, το Μαυροβούνι και οι ταμιευτήρες Κάρλας, ο όρμος Σούρπης και τα βουνά της Γκούρας, έχουν χαρακτηριστεί Σημαντικές για την Ορνιθοπανίδα Περιοχές (Important Bird Area, IBA. Το Μαυροβούνι έχει χαρακτηριστεί επίσης ως περιοχή SPA (Special Protected Area), σύμφωνα με την οδηγία 79/409/ΕΟΚ για τη διατήρηση και

προστασία των άγριων πουλιών της Ευρώπης. Τέλος, σύμφωνα με την καταγραφή που έχει πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο του Corine Biotopes Project, οι περιοχές Κορυφές Όρους Πήλιο (120.000 στρ.), Όρμος Σούρπης - Στόμιο Μαγνησίας (13.000 στρ.), Κουρί Αλμυρού (1.200 στρ.) και βουνά Γκούρας (75.000 στρ.) έχουν χαρακτηριστεί ως σημαντικοί βιότοποι .

Τα δάση Νήσου Σκιάθου, έκτασης 3000 στρ. είναι περιοχή η οποία έχει χαρακτηριστεί «αισθητικό δάσος» με το ΠΔ 13/6/1977 (ΦΕΚ 248/Δ/1977). Ο όρμος Κουκουναριές Σκιάθου και η νησίδα Μπούρτζι (Σκιάθος), έχουν χαρακτηριστεί ως Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους με τις ΥΑ αντίστοιχα 10977/16.05.67 και Γ/2974/63497/17.5.83 και το νησί Πιπέρι έχει χαρακτηριστεί ως Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης (ΥΑ 200995/7950/1977). Ως IBA (Important Bird Area) έχουν χαρακτηριστεί οι νήσοι Κυρά Παναγιά, Γιούρα, Πιπέρι, Σκάντζουρα (90.000 στρ.), ως SPA (Special Protected Area) επίσης τα νησιά Κυρά Παναγιά, Πιπέρι, Ψαθούρα και γύρω νησίδες, και ως βιότοποι Corine η νήσος Σκιάθος και τα νησιά Κυρά Παναγιά, Γιούρα, Πιπέρι.

Στην περιοχή των Σποράδων υπάρχουν 4 καταφύγια άγριας ζωής:

- 1) Διάσελο Αλοννήσου: Έκταση 10.000 στρ.
- 2) Παλούκι: Περιοχή Γλώσσας Σκοπέλου. Έκταση: 14.700 στρ.
- 3) Κουκουναριές: Περιοχή Δήμου Σκιάθου. Έκταση 320 στρ.
- 4) Κεχριάς Δήμου Σκιάθου, έκτασης 7.000 στρ

### **1.6.1 ΔΙΚΤΥΟ NATURA 2000**

Έναυσμα για την δημιουργία του συνεκτικού οικολογικού δικτύου ειδικών ζωνών, επωνομαζόμενο «Natura 2000», αποτέλεσε η οδηγία 92/43 Ε.Ο.Κ. «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας χλωρίδας και πανίδας» η οποία θεσπίστηκε με σκοπό την προστασία της βιολογικής ποικιλομορφίας της Ευρώπης. Οι

περιοχές «Natura 2000» στον Νομό Μαγνησίας είναι οι παρακάτω (<http://www.ekby.gr>):

Όρος Πήλιο και Παράκτια θαλάσσια ζώνη (GR1430001)

Κάρλα-Μαυροβούνι-Κεφαλόβρυσο Βελεστίνου (GR1420004)

Δάσος Κουρί Αλμυρού (GR 1430002)

Σκιάθος-Κουκουναριές (GR 1430003)

Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου-Βορείων Σποράδων, Ανατολική Σκόπελος (GR 1430004)

## 1.7. ΥΓΡΟΤΟΠΟΙ

Το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων καταγράφει τους παρακάτω υγροβιότοπους στο χερσαίο τμήμα της Μαγνησίας. (<http://www.ekby.gr>)

Πίνακας 6: Υγρότοποι χερσαίου τμήματος Νομού Μαγνησίας

| Α/Α | ΥΓΡΟΤΟΠΟΣ             | ΕΙΔΟΣ                 | ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ                       |
|-----|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 1   | Ρέμα Ζερβόγια         | Έλος                  | Νεοχώρι                         |
| 2   | Ρέμα Ποτόκι           | Έλος                  | Μηλιές                          |
| 3   | Ρέμα Κάτω<br>Λεχωνίων | Έλος, ρέμα            | Κάτω Λεχώνια                    |
| 4   | Ταμιευτήρας<br>Κάρλας | Λίμνη                 | Όρια Ν. Μαγνησίας-Ν.<br>Λάρισας |
| 5   | Μπουρμπουλήθρα        | Έλος,<br>λιμνοθάλασσα | Βόλος                           |
| 6   | Τσαλαπάτα             | Έλος                  | Διμήνη                          |
| 7   | Λαχανόρεμα            | Ποταμός               | Ν. Αγχίαλος                     |
| 8   | Χωλόρεμα              | Έλος                  | Ν. Αγχίαλος                     |
| 9   | Όρμος Σούρπη          | Έλος                  | Σούρπη                          |
| 10  | Λιμνούλες Ζηρέλια     | Λίμνη                 | Αλμυρός                         |
| 11  | Λιχούρα               | Έλος                  | Πτελεός                         |

Πηγή: (<http://www.ekby.gr>)

Η διατήρηση των παραπάνω υγροτόπων απειλείται από ανθρώπινες δραστηριότητες,



όπως ρύπανση από γεωργικά φάρμακα, απορρίμματα κ.α.

Στις Β. Σποράδες, έχουν καταγραφεί 9 υγρότοποι, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα, οι οποίοι όπως και στο χερσαίο τμήμα της Μαγνησίας αντιμετωπίζουν προβλήματα από ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Πίνακας 7: Υγρότοποι Β. Σποράδων

| Α/Α | ΥΓΡΟΤΟΠΟΣ       | ΕΙΔΟΣ        | ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ       |
|-----|-----------------|--------------|-----------------|
| 1   | Μανδράκι        | Έλος         | Ν. Ψαθούρα      |
| 2   | Πλανήτης        | Έλος         | Ν. Κυρά Παναγιά |
| 3   | Παλιοφάναρο     | Λίμνη        | Ν. Περιστερά    |
| 4   | Άγιος Δημήτριος | Έλος         | Ν. Αλόνησος     |
| 5   | Λούτσα          | Λίμνη        | Ν. Σκόπελος     |
| 6   | Μηλιά           | Έλος         | Ν. Σκόπελος     |
| 7   | Άγιος Γεώργιος  | Λιμνοθάλασσα | Ν. Σκιάθος      |
| 8   | Βρωμόλιμνος     | Λίμνη        | Ν. Σκιάθος      |
| 9   | Κουκουναριές    | Λιμνοθάλασσα | Ν. Σκιάθος      |

Πηγή: (<http://www.ekby.gr>)

## 1.8. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 1.8.1 Κλίμα και μετεωρολογία

Τα κλιματολογικά στοιχεία που παρουσιάζονται στη συνέχεια αντιπροσωπεύουν τις μετρήσεις της περιόδου 1956 – 2002 και είναι αποτελέσματα δεδομένων της ΕΜΥ και του ΜΣ. Βόλου.

#### Θερμοκρασία

Η απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία αέρα που έχει καταγραφεί στο ΜΣ Βόλου είναι 46,2°C και η απόλυτη ελάχιστη -9,8°C. Τα θερμοκρασιακά δεδομένα (μέσες τιμές) του ΜΣ Βόλου απεικονίζονται γραφικά στο Πίνακα 8

Πίνακα 8.: Κατανομή μέσης, μέσης μέγιστης και μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας (ΜΣ Βόλου, 1956 - 2002

| <b>1ο Εξάμηνο</b>            | <b>ΙΑΝ</b>  | <b>ΦΕΒ</b> | <b>ΜΑΡ</b> | <b>ΑΠΡ</b> | <b>ΜΑΙ</b> | <b>ΙΟΥΝ</b> |
|------------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία | 2,8         | 3,4        | 4,8        | 7,7        | 12,1       | 16,3        |
| Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία     | 6,6         | 7,6        | 9,9        | 14,1       | 19,5       | 24,5        |
| Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία  | 11,1        | 12,3       | 14,3       | 18,8       | 24,0       | 29,0        |
| <b>2ο Εξάμηνο</b>            | <b>ΙΟΥΛ</b> | <b>ΑΥΓ</b> | <b>ΣΕΠ</b> | <b>ΟΚΤ</b> | <b>ΝΟΕ</b> | <b>ΔΕΚ</b>  |
| Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία | 18,6        | 18,5       | 15,7       | 12,1       | 8,2        | 4,5         |
| Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία     | 26,8        | 26,1       | 22,2       | 16,9       | 12,1       | 8,2         |
| Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία  | 31,0        | 30,7       | 27,0       | 21,6       | 16,8       | 12,6        |

Πηγή: (Κλουτσινιώτη, 2009 )

Από την εξέταση των θερμοκρασιακών δεδομένων προκύπτει ότι θερμότερος μήνας είναι ο Ιούλιος, με μέση θερμοκρασία 26,8 °C, ενώ ψυχρότερος είναι ο Ιανουάριος, με 6,6 °C.

#### Βροχοπτώσεις - Σχετική Υγρασία

Στους πίνακες που ακολουθούν απεικονίζονται το μέσο μηνιαίο συνολικό ύψος των κατακρημνισμάτων και οι μέρες βροχόπτωσης (Σχήμα 9.) και η μέση μηνιαία σχετική υγρασία (Σχήμα 10.) για τον ΜΣ Βόλου.

Πίνακας 9: Μέσο μηνιαίο ύψος κατακρημνισμάτων και συνολικές μέρες βροχής (ΜΣ Βόλου, 1956 - 2002)

| <b>1ο Εξάμηνο</b>       | <b>ΙΑΝ</b>  | <b>ΦΕΒ</b> | <b>ΜΑΡ</b> | <b>ΑΠΡ</b> | <b>ΜΑΙ</b> | <b>ΙΟΥΝ</b> |
|-------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση | 49,0        | 46,9       | 53,3       | 35,8       | 36,8       | 22,1        |
| Συνολικές Μέρες Βροχής  | 12,3        | 10,2       | 8,1        | 6,5        | 4,6        | 3,6         |
| <b>2ο Εξάμηνο</b>       | <b>ΙΟΥΛ</b> | <b>ΑΥΓ</b> | <b>ΣΕΠ</b> | <b>ΟΚΤ</b> | <b>ΝΟΕ</b> | <b>ΔΕΚ</b>  |
| Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση | 17,4        | 15,9       | 35,6       | 63,1       | 63,6       | 60,5        |
| Συνολικές Μέρες Βροχής  | 2,0         | 2,2        | 3,6        | 7,3        | 8,4        | 11,4        |

Πηγή: (Κλουτσινιώτη, 2009 )

Σχήμα 10.: Μέση μηνιαία σχετική υγρασία (ΜΣ Βόλου, 1956 - 2002)

| <b>1ο Εξάμηνο</b>    | <b>ΙΑΝ</b>  | <b>ΦΕΒ</b> | <b>ΜΑΡ</b> | <b>ΑΠΡ</b> | <b>ΜΑΙ</b> | <b>ΙΟΥΝ</b> |
|----------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Μέση Μηνιαία Υγρασία | 74,8        | 73,3       | 73,2       | 68,7       | 63,5       | 53,7        |
| <b>2ο Εξάμηνο</b>    | <b>ΙΟΥΛ</b> | <b>ΑΥΓ</b> | <b>ΣΕΠ</b> | <b>ΟΚΤ</b> | <b>ΝΟΕ</b> | <b>ΔΕΚ</b>  |
| Μέση Μηνιαία Υγρασία | 50,7        | 52,8       | 60,0       | 68,8       | 74,9       | 76,0        |

Πηγή: (Κλουτσινώτη, 2009 )

Από τα παραπάνω εξάγονται τα ακόλουθα συμπεράσματα: Το μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων στον ΜΣ Βόλου ανέρχεται σε 499,7 mm. Ο ξηρότερος μήνας είναι ο Αύγουστος (15,9 mm), ενώ αυτός με το μεγαλύτερο ύψος βροχών είναι ο Νοέμβριος (63,6 mm). Το ποσοστό της μέσης υγρασίας κυμαίνεται από 50,7% το μήνα Ιούλιο έως 76,0% το Δεκέμβριο.

Από το Μάρτιο έως και τον Οκτώβριο η επικρατούσα διεύθυνση ανέμων είναι η ανατολική. Το Φεβρουάριο και το Νοέμβριο επικρατούν οι δυτικοί άνεμοι και το Δεκέμβριο και τον Ιανουάριο οι βορειοδυτικοί.

Μεγάλα τμήματα των δήμων Αρτέμιδος, Αγριάς, Νέας Ιωνίας, Κάρλας, Αλμυρού, Πορταριάς, Φερών και της Κοινότητας Μακρινίτσας έχουν βιοκλίμα με χαρακτήρα Ασθενή μεσο-μεσογειακό με μικρή ξηρά περίοδο ( $40 < X < 75$ ) ενώ σε μεγάλο υψομέτρου περιοχές των δήμων Αρτέμιδος, Αγριάς, Κάρλας, Πορταριάς και της Κοινότητας Μακρινίτσας το βιοκλίμα έχει χαρακτήρα υπο-μεσογειακό. (Κλουτσινώτη, 2009.)

## **1.9 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ**

### **1.9.1. Εισαγωγή**

Ο Νομός Μαγνησίας ανήκει στο γεωγραφικό διαμέρισμα της Θεσσαλίας και βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της. Έχει πληθυσμό 206.995 κατοίκους (2001), έχει την μεγάλη πληθυσμιακή πυκνότητα και μεγάλο ποσοστό αστικού πληθυσμού, ενώ έχει μικρότερο ποσοστό αγροτικού πληθυσμού. Στο οικιστικό δίκτυο του Νομού είναι σαφής η

κυριαρχία του Π.Σ. Βόλου το οποίο συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού, αλλά και των οικονομικών δραστηριοτήτων και αποτελεί μια από τις σημαντικότερες πόλεις μεσαίου μεγέθους της χώρας.

## **1.9.2. Βασικά Δημογραφικά Χαρακτηριστικά**

### **1.9.2.1. Καταγραφή των δημογραφικών δεδομένων στο Νομό Μαγνησίας**

Στον Νομό Μαγνησίας παρουσιάζονται υψηλοί ρυθμοί πληθυσμιακής αύξησης τις τελευταίες δεκαετίες ενώ παράλληλα συγκρινόμενες με το σύνολο της χώρας οι δημογραφικές επιδόσεις του νομού κινούνται γύρω από το μέσο όρο.

Πίνακας 11.: Πληθυσμιακή εξέλιξη 1951-2001

|              | 1951      | 1961      | 1971      | 1981      | 1991       | 2001       |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Ν. Μαγνησίας | 153.808   | 162.285   | 161.392   | 182.222   | 198.434    | 206.995    |
| Θεσσαλία     | 628.941   | 695.385   | 659.913   | 695.654   | 731.230    | 753.888    |
| Ελλάδα       | 7.632.801 | 8.388.553 | 8.768.641 | 9.740.417 | 10.264.156 | 10.964.020 |

Πηγή: (Πετράκος et. al, 2005)

Όσον αφορά στα χαρακτηριστικά του πληθυσμού του Νομού, διαπιστώνεται ότι η Μαγνησία έχει ελαφρά υψηλότερο ποσοστό αστικού πληθυσμού (73,2%) από τη χώρα (73%) και σημαντικά υψηλότερο από την Περιφέρεια Θεσσαλίας (60,6%). Τέλος, έχει ελαφρά χαμηλότερο ποσοστό αγροτικού πληθυσμού (26,8%) σε σχέση με τη χώρα (27,2%) και σημαντικά χαμηλότερο σε σχέση με τη Θεσσαλία (39,4%) (Πετράκος et. al, 2005).

### **1.9.2.2. Καταγραφή των δημογραφικών δεδομένων κατά Δήμο**

Στο σημείο αυτό θα γίνει μια παρουσίαση των δημογραφικών εξελίξεων στο Νομό. Η ανάλυση πραγματοποιείται με στοιχεία της απογραφής του 1991 και του 2001 των πληθυσμών των επιμέρους Καποδιστριακών Δήμων που συναποτελούν το νομό Μαγνησίας και η μεταβολή τους από το 1991 έως το 2001. Στον πίνακα 1 του παραρτήματος παρουσιάζονται ο συνολικός πληθυσμός κατά Δήμο για τα έτη 1991 και

2001, οι μεταβολή του πληθυσμού 1991-2001 και η ποσοστιαία κατανομή του πληθυσμού, για τους νομούς ως προς τη χώρα και για τους Δήμους ως προς το Νομό (Πετράκος et. al, 2005).

Εξετάζοντας την χωρική συγκέντρωση του Νομού παρατηρείται ότι ο πληθυσμός του Δήμου Βόλου αντιπροσωπεύει το 40% του πληθυσμού του Νομού, ο Δήμος Νέας Ιωνίας το 15,4% με αποτέλεσμα το 55% του πληθυσμού του Νομού να βρίσκεται στο ΠΣ. Βόλου, με διαχρονική τάση μεγαλύτερη ενίσχυσής του, μιμούμενο το πρότυπο συγκέντρωσης του Ελλαδικού χώρου.

## **1.10 ΥΠΟΔΟΜΕΣ**

### **1.10. 1. Υποδομές Μεταφορών**

#### **1.10.1.1. Χερσαία δίκτυα**

##### **1.10.1.1.1. Οδικό δίκτυο**

###### Εθνικό Οδικό Δίκτυο –Κυκλώματα Πηλίου

Το Εθνικό Οδικό Δίκτυο του Νομού Μαγνησίας έχει συνολικό μήκος 321 χιλιόμετρα. Η κατάταξη των Εθνικών οδών στις τρεις κατηγορίες α) Βασικό ή Πρωτεύον, β) Δευτερεύον και γ) Τριτεύον Εθνικό Οδικό Δίκτυο, έγινε με την απόφαση αριθμ. ΔΜΕΟ/ε/Ο/1308/15-12-95 του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Σύμφωνα με την απόφαση αυτή, στους επόμενους πίνακες εμφανίζονται οι οδοί του νομού που ανήκουν σε κάθε κατηγορία Επιπλέον υπάρχει και το Επαρχιακό Οδικό Δίκτυο που διακρίνεται σε πρωτεύων και δευτερεύων. Στο παράρτημα ακολουθούν οι πίνακες 2.1, 2.2., 2.3. με το Εθνικό Δίκτυο

### **1.10.1.2. Δίκτυα σταθερής τροχιάς**

#### **1.10.1.2.1 Σιδηροδρομικό δίκτυο**

Το σιδηροδρομικό δίκτυο που υπάρχει εντός των διοικητικών ορίων του Νομού Μαγνησίας διαθέτει έξι (6) συνδέσεις, οι οποίες αναφέρονται συνοπτικά στον πίνακα 2.4 του παραρτήματος.

#### **1.10.2.2 Θαλάσσια δίκτυα**

##### Λιμενικές εγκαταστάσεις Βόλου

Η λιμενική ζώνη της Ο.Λ.Β. Α.Ε. έχει έκταση περίπου 1.000 km<sup>3</sup>. Σε αυτήν υπάρχουν 4 προβλήτες, κτίρια διοικητικής και τεχνικής υποστήριξης, αποθήκες, υπόστεγα και λοιπές εγκαταστάσεις. Η θαλάσσια έκταση του κεντρικού λιμένα φτάνει τα 1.350 km<sup>3</sup>.

#### **1.10.2.3 Αεροπορικές μεταφορές**

Οι αεροπορικές συνδέσεις του Νομού Μαγνησίας εξυπηρετούνται από τον Κρατικός Αερολιμένας Ν.Αγχιάλου (Κ.Α.Ν.Α.) και από τον Αερολιμένα της Σκιάθου που βρίσκεται ανατολικά της χώρας του νησιού..

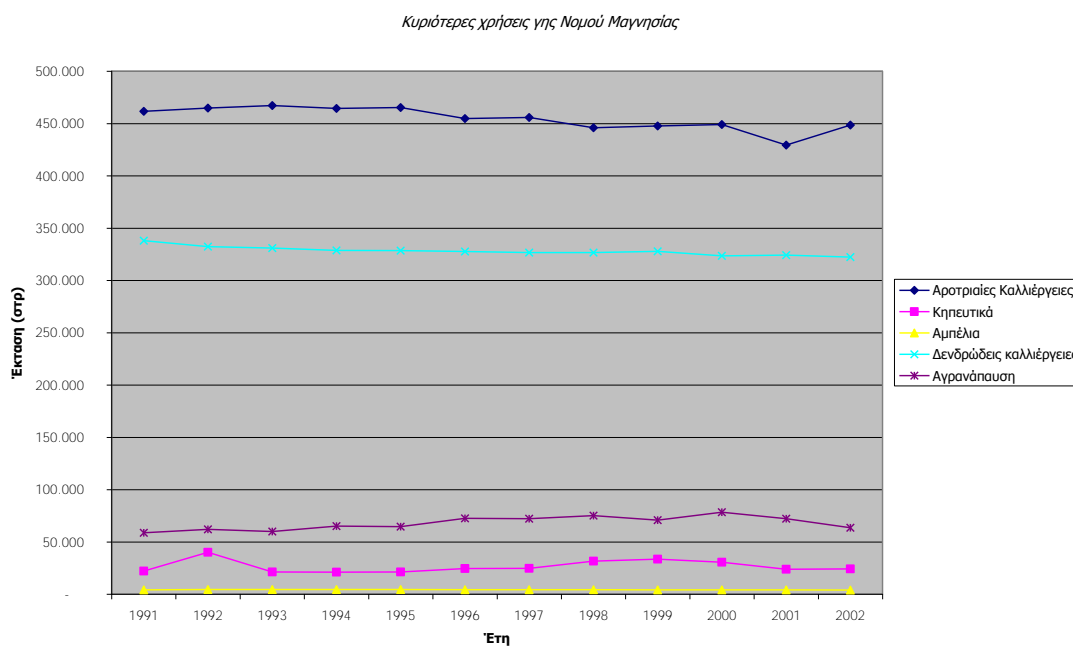
Οι εγκαταστάσεις του Κρατικού Αερολιμένα Ν.Αγχιάλου (ΚΑΝΑ) φιλοξενούνται στο στρατιωτικό αεροδρόμιο όπου στεγάζεται η 111 Πτέρυγα Μάχης της Πολεμικής Αεροπορίας. Αυτές περιλαμβάνουν ένα κτίριο 400 m<sup>2</sup> και υπαίθρια έκταση 100m<sup>2</sup>.

## 1.11. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

### 1.11.1. Πρωτογενής Παραγωγή

Η Μαγνησία διαθέτει μια πολύ μεγάλη ποικιλία παραγωγικών δραστηριοτήτων τόσο στο χώρο της φυτικής, όσο και στο χώρο της ζωικής παραγωγής, καλύπτοντας σχεδόν το σύνολο των παραγόμενων αγροτικών προϊόντων που εμφανίζονται σε εθνικό επίπεδο. Σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση αυτού του παραγωγικού ανάγλυφου παίζει η γεωμορφολογία του νομού, αφού διαθέτει πεδινές περιοχές όπως ο κάμπος της Νέας Αγχιάλου, του Ριζομύλου, του Στεφανοβικείου, του Αλμυρού και της Σούρπης, ημιορεινές περιοχές όπως το Βελεστίνο και ο Πτελεός, ορεινούς όγκους, όπως της Όθρυος και του Πηλίου, καθώς και νησιωτικές περιοχές με τα νησιά των Βορείων Σποράδων.

Σχήμα 2. Κυριότερες χρήσεις γης Νομού Μαγνησίας



Πηγή: (Πετράκος et. al, 2005)

### **10.1.2. ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ**

Ο Νομός Μαγνησίας παρουσιάζει χαρακτηριστικά ανεπτυγμένης βιομηχανικής παραγωγής και πλησιάζει το δυτικο-ευρωπαϊκό μοντέλο στο οποίο η βαριά βιομηχανία έχει περιορισμένο ρόλο. Έχει στοιχεία ειδίκευσης και διαφοροποίησης και έντονη την παρουσία σύγχρονων βιομηχανικών κλάδων. Τα χαρακτηριστικά, η έκταση και η εμπλοκή του μεταποιητικού τομέα στην τοπική οικονομία, διαμορφώνουν ένα σύγχρονο παραγωγικό σύστημα, η δυναμική του οποίου είναι εμφανής και αποφασιστική στην διαμόρφωση της παραγωγικής ταυτότητας της περιοχής. Η σύγκριση της διάρθρωσης της μεταποιητικής δραστηριότητας στον Νομό Μαγνησίας είτε με την αντίστοιχη περιφερειακή ή με αυτή της χώρας ευνοεί σαφώς τον Νομό.

Το μεγαλύτερο μέρος του βιομηχανικού κεφαλαίου, είναι συγκεντρωμένο σε κλάδους κεφαλαιουχικών και ενδιάμεσων προϊόντων και λιγότερο σε καταναλωτικούς. Το γεγονός αυτό προσδίδει στον Νομό διαρθρωτικά χαρακτηριστικά αναπτυγμένης βιομηχανικής περιοχής, που πλησιάζει το δυτικο-ευρωπαϊκό μοντέλο, παρά το εγχώριο μοντέλο, στο οποίο η βαριά βιομηχανία έχει περιορισμένο ρόλο. (Πετράκος et.al, 2005)

### **10.1.3 ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ**

Ο τριτογενής τομέας όπως σε όλες τις εθνικές και περιφερειακές οικονομίες, έτσι και στον Νομό Μαγνησίας, παίζει καθοριστικό ρόλο, τόσο για την οικονομική ανάπτυξη όσο και για την απασχόληση.

Στο Ν. Μαγνησίας το έτος 2001 ο τομέας αυτός συμμετείχε κατά 60,46 % (ή 1,3 δις ευρώ περίπου) στο συνολικό νομαρχιακό ΑΕΠ (πρωτογενής τομέας 12,21%, δευτερογενής τομέας 27,31 %). Παράλληλα, η συμμετοχή του εν λόγω τομέα στο νομαρχιακό ΑΕΠ εμφανίζει τάση συνεχούς ανάπτυξης, ώστε και στην περίπτωση του Ν. Μαγνησίας να ομιλούμε για εντεινόμενη τριτογενοποίηση της τοπικής οικονομίας.

Ο τριτογενής τομέας συμπεριλαμβάνει κλάδους όπως ο τουρισμός, το εμπόριο (χονδρικό και λιανικό), οι μεταφορές, η εκπαίδευση, η υγεία, οι χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, οι υπηρεσίες πληροφορικής και επικοινωνιών, οι μελετητικές υπηρεσίες



και υπηρεσίες συμβούλων. Στο Νομό Μαγνησίας ένας ιδιαίτερα σημαντικός κλάδος για την οικονομία του είναι ο τουρισμός.

Λόγω της ιδιαίτερης βαρύτητας του τομέα αυτού γίνεται ειδική αναφορά στο κεφάλαιο αυτό. Η ανάλυση διαιρείται σε δύο ενότητες: η πρώτη ενότητα είναι αφιερωμένη στον τουρισμό, δηλαδή σε έναν ιδιαίτερα σημαντικό κλάδο για την οικονομία του Νομού. Η δεύτερη ενότητα αναφέρεται στη διάρθρωση και εξέλιξη των υπολοίπων σημαντικών κλάδων του τομέα των υπηρεσιών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι μόνον το 2001 μόνον ο κλάδος των ξενοδοχείων και εστιατορίων συνέβαλε κατά 5,66 % στο συνολικό ΑΕΠ του Νομού. Εκτιμάται ότι η συνολική συμμετοχή του τουρισμού στο τοπικό ΑΕΠ και στην απασχόληση βρίσκεται πολύ πάνω από το 10%, ενώ όπως θα αναλυθεί στα παρακάτω ο τουρισμός της περιοχής διαθέτει τεράστιο αναπτυξιακό απόθεμα προς μελλοντική αξιοποίηση. (Πετράκος .α, 2005)

## 2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

### 2.1 ΔΗΜΟΙ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΕΕΛ

#### 2.1.1 . Δήμος Βόλου

##### 2.1.1.1. Γενικά

Ο πόλη του Βόλου είναι η πρωτεύουσα του Νομού Μαγνησίας, χτισμένη στον μυχό του Παγασητικού κόλπου, κοντά στην θέση της αρχαίας Ιωλκού στους πρόποδες του Πηλίου. Είναι επίσης μία από τις πιο μεγάλες πόλεις και ένα από τα σημαντικότερα λιμάνια της Ελλάδας. Ο μόνιμος πληθυσμός του Δήμου Βόλου, σύμφωνα με την απογραφή του 2001, ανέρχεται σε 85.001 κατοίκους. Ο πληθυσμός ολόκληρου του πολεοδομικού συγκροτήματος ανέρχεται σε 123.119 κατοίκους.

Πίνακας 12. Πληθυσμιακά Στοιχεία Νομού Μαγνησίας

|                 | Πληθυσμός<br>1991 | Πληθυσμός<br>2001 | Μεταβολή<br>πληθυσμού 1991-<br>2001 |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|
| ΘΕΣΣΑΛΙΑ        | 734.846           | 753.888           | 3                                   |
| ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ | 198.434           | 206.995           | 4                                   |
| Δ.Δ.Βόλου       | 77.192            | 82.439            | 7                                   |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

##### 2.1.1.2. Δίκτυο ομβρίων

Ο Δήμος Βόλου έχει ένα απο τα πυκνότερα δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων στην Ελλάδα, και το μήκος υπολογίζεται σε 93.000 m. Αποδέκτες του δικτύου είναι η θάλασσα για το κεντρικό τμήμα του Βόλου, ο Άναυρος για την Ν. Δημητριάδα και ο Κραυσίδωνας για την Ν. Ιωνία και τις Βόρειες Συνοικίες του Βόλου.

##### 2.1.1.3. Δίκτυο ακαθάρτων

Το δίκτυο ακαθάρτων εξυπηρετεί το 80% των ακινήτων της μείζονος περιοχής υπολογίζεται σε 343 χλμ. κύριων αγωγών και 137 χλμ. δευτερεύοντος δικτύου και εξυπηρετεί αστικές και βιομηχανικές περιοχές.

Απόληξη του δικτύου είναι οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων του Βόλου.

#### **2.1.1.4. Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Δήμου Βόλου**

##### **2.1.1.4.1. Γενικά**

Οι εγκαταστάσεις συνεπεξεργασίας αστικών λυμάτων και προεπεξεργασμένων βιομηχανικών αποβλήτων του Βόλου βρίσκονται στο Νοτιοδυτικό άκρο της πόλης του Βόλου, στην θέση 'Μπουρμπουλήθρα' και απέχουν 400 μέτρα από την επαρχιακή οδό Βόλου – Αθηνών. Βόρεια της εγκατάστασης υπάρχει το ρεύμα του Ξεριά και, ενώ βορειοδυτικά βρίσκεται ο οικισμός Διμήνι. Οι περιοχές που εξυπηρετούνται από το ισχύον αποχετευτικό δίκτυο καθώς και οι περιοχές που πρόκειται να περιληφθούν στην επέκταση του δικτύου περιλαμβάνουν τα παρακάτω Δημοτικά Διαμερίσματα: Βόλου, Ν.Ιωνίας, Αισωνίας, Φερών, Πορταριάς, Ιωλκού καθώς και την κοινότητα Μακρινίτσας. Επιπλέον στις ΕΕΛ του Βόλου καταλήγουν και τα λύματα από τις Α' και Β' ΒΙΠΕ της περιοχής.

Τα λύματα των ΕΕΛ του Βόλου υφίστανται πρωτογενή, χημική και τέλος βιολογική επεξεργασία, για να καταλήξουν μέσω καταθλιπτικού αγωγού 8 χλμ. στον Παγασητικό και πιο συγκεκριμένα στο ακρωτήριο Αγκίστρι (θαλάσσια περιοχή εκτός εσωτερικού κόλπου). Οι ΕΕΛ έχουν τη δυνατότητα εξυπηρέτησης πληθυσμού 135.000 κατοίκων και μπορούν να δεχτούν 32.000 κυβικά μέτρα την ημέρα αστικά λύματα και βιομηχανικά απόβλητα, να τα επεξεργαστούν, ώστε να συγκρατήσουν σ'ένα ποσοστό μεγαλύτερο του 90% το ρυπαντικό φορτίο που περιέχεται σ'αυτά

Η ΕΕΛ Βόλου, μετά την επεξεργασία των λυμάτων και την απομάκρυνση των διαφόρων τύπων στερεών, πραγματοποιεί επεξεργασία των τελευταίων, η οποία καταλήγει σε ένα μείγμα αερίων το οποίο λέγεται βιοαέριο και αποτελείται κυρίως από διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο. Το βιοαέριο, μετά τη συγκέντρωσή του, οδηγείται σε μονάδα παραγωγής ενέργειας.

#### 2.1.1.4.2. Περιγραφή υφιστάμενων μονάδων στις ΕΕΑ

Η υφιστάμενη εγκατάσταση έχει κατασκευαστεί σε τρεις φάσεις και αποτελείται από τις παρακάτω μονάδες:

|                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Α ΦΑΣΗ<br>ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: 1985 - 1987 | ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΔΕΥΑΜΒ            |
| ΜΟΝΑΔΑ                           | ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ                     |
| Φρεάτιο άφιξης λυμάτων           |                                  |
| Εγκαταστάσεις εσχάρωσης          | 26.000m <sup>3</sup> / ημέρα     |
| Δίδυμος Εξαμμωτής                | 26.000 m <sup>3</sup> / 7 ημέρες |
| Μετρητής ροής Parsall            | 3.000 m <sup>3</sup> / ώρα       |
| Δίδυμη δεξαμενή επίπλευσης       | 26.000 m <sup>3</sup> / ημέρα    |
| Αντλιοστάσιο ιλύος επίπλευσης    | 80 m <sup>3</sup> / ώρα          |
| Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος       |                                  |
| Αντλιοστάσιο τελικής διάθεσης    | 3.600 m <sup>3</sup> / ώρα       |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Β ΦΑΣΗ<br>ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: 1990 - 1992   | ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: 1 <sup>ο</sup> ΚΠΣ (60%)       |
| ΜΟΝΑΔΑ                             | ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ                                  |
| Εγκατάσταση Κροκίδωσης             | 26.000 m <sup>3</sup> / ημέρα                 |
| 3 Δεξαμενές Α' Βαθμιας Καθίζησης   | 26.000 m <sup>3</sup> / ημέρα                 |
| Φρεάτιο – αντλιοστάσιο στραγγιδίων | 50 m <sup>3</sup> / ώρα                       |
| Αντλιοστάσιο Α' Βάθμιας ιλύος      | 70 m <sup>3</sup> / ώρα                       |
| 2 Δεξαμενές Προπάχυνσης            |   |
| 2 Χωνευτές ιλύος                   | Όγκου 1400 m <sup>3</sup> , έκαστος           |
| Αεροφυλάκιο & Δαύλοι καύσης αερίου | 800 m <sup>3</sup> , 320 m <sup>3</sup> / ώρα |

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| 2 Δεξαμενές Μεταπάχυνσης       |                         |
| Μηχανική αφυδάτωση ιλύος       | 30 m <sup>3</sup> / ώρα |
| Δεξαμενή υποδοχής βοθρολυμάτων | 20 m <sup>3</sup> / ώρα |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Γ ΦΑΣΗ<br>ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: 1994 - 1998 | ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Τ.Σ 1 (75%)                        |
| ΜΟΝΑΔΑ                           | ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ                                      |
| Εσχάρωση                         | Αντικατάσταση εξοπλισμού                          |
| Μετρητής παροχής                 | Αύξηση δυναμικότητας σε 4.000 m <sup>3</sup> /ώρα |
| 4 δεξαμενές αερισμού             | 32.000 m <sup>3</sup> / ημέρα , 135.000 ι.π.      |
| 2 δεξαμενές τελικής καθίζησης    | 32.000 m <sup>3</sup> / ημέρα , 135.000 ι.π.      |
| 1 μηχανικός παχυντής             |   |
| 1 χωνευτής                       | Όγκου 2.970 m <sup>3</sup>                        |
| 1 Μεταπαχυντής                   |   |
| 2 Μηχανική αφυδάτωση ιλύος       | Αύξηση σε 55 m <sup>3</sup> / ώρα                 |
| Κτιριακά έργα                    |   |

Η δυναμικότητα των υφιστάμενων ΕΕΛ είναι 32.000 m<sup>3</sup>/d και για 135.000 ι.π., ενώ από τις προηγούμενες μελέτες και φάσεις κατασκευής προβλέπονται οι παρακάτω δυνατότητες επέκτασης των ΕΕΛ:

- Εσχάρωση: κατά 50%, υφίσταται το δομικό μέρος μένει η εγκατάσταση εξοπλισμού.
- Κροκίδωση : κατά 50% υφίστανται οι δεξαμενές αποθήκευσης υλικού, μένει η αναβάθμιση του δοσομετρικού εξοπλισμού .
- Αντλιοστάσιο ενδιάμεσης ανύψωσης – ανακυκλοφορίας : κατά 33%, υφίσταται το δομικό μέρος για την εγκατάσταση του 4<sup>ου</sup> κοχλίου.

- Αερισμός: δυνατότητα επέκτασης κατά 50%, υφίστανται οι οχετοί διασύνδεσης.
- Τελική καθίζηση: δυνατότητα επέκτασης κατά 50%, υφίστανται ο μεριστής.
- Κτίριο φυσητήρων : υφίσταται χώρος για εγκατάσταση 3 (τριών) επιπλέον.
- Μηχανική πάχυνση : υφίσταται χώρος για εγκατάσταση 1 (ενός) επιπλέον μηχανικού παχυντή.

#### **2.1.1.4.3.Επέκταση των ΕΕΛ Βόλου**

Το έργο της επέκτασης των ΕΕΛ του Δήμου Βόλου στοχεύει στην επέκταση της δυναμικότητας των ΕΕΛ σε 40.000 m<sup>3</sup>/d για την εξυπηρέτηση 170.000 ι.π. και αξιοποιεί στην κατασκευή του τις ήδη προβλεφθείσες δυνατότητες από τις προηγούμενες μελέτες και φάσεις κατασκευής.

Πρόκειται για το επόμενο αναγκαίο στάδιο έργου για την κατασκευή του οποίου οι ΕΕΛ θα ανταπεξέλθουν στην κάλυψη των απαιτήσεων της 91/271 ΕΟΚ και τους περιβαλλοντικούς όρους.

Συνοπτικά το προτεινόμενο έργο περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση τρίτης σχάρας για την αύξηση της δυναμικότητας της μονάδας από 1800l/s σε 2.700l/s.
- Εγκατάσταση νέου εξοπλισμού δοσομέτρησης κροκιδωτικών ικανού να παρακολουθεί τις αυξημένες παροχές
- Κατασκευή νέας τρίτης δεξαμενής εξάμωσης
- Κατασκευή μιας επιπλέον δεξαμενής αερισμού
- Κατασκευή μιας δεξαμενής τελικής καθίζησης
- Επέκταση των αντλιοστασίων αφρών ακι στραγγιδίων
- Τοποθέτηση δεύτερου μηχανικού παχυντή
- Τοποθέτηση νέας φυγοκεντρικής πρέσσας

- Κατασκευή 4<sup>ου</sup> Μεταπαχυντή
- Αύξηση δυναμικότητας της μονάδας παραγωγής ενέργειας
- Κατασκευή μονάδας διήθησης – απολύμανσης.

Η επέκταση του Βιολογικού με στόχο την αύξηση της δυνατότητας επεξεργασίας λυμάτων. Με την επέκταση αυτή θα δοθεί η δυνατότητα σύνδεσης των Δήμων Πορταριάς, Φερών, Ιωλκού και της Κοινότητας Μακρινίτσας.

Παράλληλα στην προοπτική της επέκτασης του Βιολογικού, η ΔΕΥΑΜΒ, που είναι και ο φορέας λειτουργίας του Βιολογικού, προτείνει την ένταξη στο δίκτυο της των Δήμων Αγριάς, Αρτέμιδος και Μηλεών. Το θέμα είναι ακόμη υπό συζήτηση, καθώς οι τρεις ΟΤΑ φέρεται να επιθυμούν να προχωρήσουν στην κατασκευή δικού τους Βιολογικού, στα πλαίσια της ΔΕΥΑ Κεντρικού Πηλίου. (Κλουτσινώτη, 2009).

Σημειώνεται, πάντως, ότι, βάσει των σχετικών μετρήσεων που διενεργεί η ΔΕΥΑΜΒ, η απόδοση του Βιολογικού είναι ανώτερη των ορίων της Οδηγίας 91/271/ΕΚ για τους ευαίσθητους αποδέκτες (Παγασητικός Κόλπος). Η προστασία του Παγασητικού αναμένεται εξάλλου να ενισχυθεί περαιτέρω με την επικείμενη σύνδεση των δικτύων Πορταριάς, Μακρινίτσας και Φερών. (Διομή, 2009)

## **2.1.2 Δήμος Αγριάς**

### **2.1.2.1.Γενικά**

Ο Δήμος Αγριάς είναι δήμος του νομού Μαγνησίας. Βρίσκεται στις πλαγιές του Πηλίου, στο ανατολικό τμήμα του νομού. Ο δήμος αποτελείται από 2 δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση 25,2 km<sup>2</sup>. και έχει συνολικό πληθυσμό 6.112 κατοίκους. Έδρα του δήμου είναι η Αγριά με παραλιακό τμήμα 3,5 χιλιομέτρων.

Πίνακας 13. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Αγριάς

|                     |      |
|---------------------|------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΑΓΡΙΑΣ</b> | 6112 |
| Δ.Δ.Αγριάς          | 5229 |
| 01 Αγριά            | 5229 |
| Δ.Δ.Δρακείας        | 883  |
| 01 Δράκεια          | 575  |
| 02 Ανεμούτσα        | 31   |
| 03 Χάνια            | 277  |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 14. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Αγριάς

| <b>ΔΗΜΟΣ ΑΓΡΙΑΣ</b> | <b>Πληθυσμός 1991</b> | <b>Πληθυσμός 2001</b> | <b>Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001</b> |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Δ.Δ.Αγριάς          | 4.544                 | 5.229                 | 15                                  |
| Δ.Δ.Δρακείας        | 891                   | 883                   | -1                                  |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

### 2.1.2.2 Διαχείριση λυμάτων Δ. Αγριάς

Πρόκειται ουσιαστικά για μια ημιαστική περιοχή που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 5km από την πόλη του Βόλου. Η Αγριά ανήκει στους οικισμούς Γ' προτεραιότητας σύμφωνα με την οδηγία 91/271 ΕΟΚ. Ως μοντέλο επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων της Αγριάς εξετάζεται η σύνδεσή του με τις ΕΕΛ του Βόλου κάτι το οποίο έχει αποφασιστεί και βρίσκεται στο στάδιο ανάθεσης των σχετικών μελετών. Η πιθανή σύνδεση του οικισμού της Αγριάς σημαίνει μια περαιτέρω επέκταση της δυναμικότητας των ΕΕΛ του Βόλου. Βασικό στοιχείο στον σχεδιασμό είναι η αντιμετώπιση των μεγάλων αυξομειώσεων του πληθυσμού καθώς πρόκειται για μια τουριστική περιοχή που παρουσιάζει αύξηση του εποχικού πληθυσμού. Παράλληλα συζητάτε η κατασκευή στα πλαίσια της ΔΕΥΑ Πηλίου αποχετευτικό δίκτυο και βιολογικός καθαρισμός για τους οικισμούς των Λεχωνίων , Πλατανίδια έως Κορόπη.(συνέντευξη με τον ειδικό συνεργάτη του δήμου Αγριάς κ. Καραμίδα Παναγιώτη.)



## 2.1.3 Δήμος Αισωνίας

### 2.1.3.1. Γενικά

Ο Δήμος Αισωνίας είναι δήμος του νομού Μαγνησίας. Βρίσκεται στα βόρεια του Παγασητικού κόλπου, δυτικά της πόλης του Βόλου. Ο δήμος αποτελείται από 2 δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση 62,7 km<sup>2</sup>. και έχει συνολικό πληθυσμό 3.031 κατοίκους. Έδρα του δήμου είναι το Διμήνι. Ο Δήμος προέκυψε από τη συνένωση των δύο γειτονικών κοινοτήτων, Διμηνίου και Σέσκλου που απέχουν μόλις 7 και 10 km αντίστοιχα από την πόλη του Βόλου. Το Διμήνι είναι χτισμένο κοντά στη βιομηχανική περιοχή του Βόλου και το Σέσκλο απλώνεται σε χαμηλό λόφο, με θέα στη γύρω περιοχή. Τα δύο χωριά είναι παγκοσμίως γνωστά για τους αξιόλογους αρχαιολογικούς χώρους τους.

Πίνακας 15. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Αισωνίας

|                        |      |
|------------------------|------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΑΙΣΩΝΙΑΣ</b>  | 3031 |
| Δ.Δ.Διμηνίου           | 2125 |
| 01 Διμήνιον            | 2109 |
| 02 Κάκκαβος            | 0    |
| 03 Παλιούριον          | 16   |
| Δ.Δ.Σέσκλου            | 906  |
| 01 Σέσκλον             | 837  |
| 02 Χρυσή Ακτή Παναγίας | 69   |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 16. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Αισωνίας

| <b>ΔΗΜΟΣ ΑΙΣΩΝΙΑΣ</b> | <b>Πληθυσμός 1991</b> | <b>Πληθυσμός 2001</b> | <b>Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001</b> |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Δ.Δ.Διμηνίου          | 1.982                 | 2.125                 | 7                                   |
| Δ.Δ.Σέσκλου           | 915                   | 906                   | -1                                  |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

### 2.1.3.2 Διαχείριση λυμάτων Δ. Αισωνίας

Ο Δήμος Αισωνίας και συγκεκριμένα οι οικισμοί Σέσκλο και Διμήνι πρόκειται να συνδεθούν με τις ΕΕΛ του Δήμου Βόλου αφού ο τελευταίος επεκτείνεται προκειμένου να δεχτεί τα υγρά απόβλητα αυτών καθώς και άλλων τεσσάρων δήμων.

Παράλληλα στο ρυθμιστικό σχέδιο προτείνονται οι παρακάτω δράσεις:

- Αξιοποίηση των εκροών του βιολογικού καθαρισμού Βόλου για άρδευση. Κατασκευή αντίστοιχου δικτύου άρδευσης
- Ολοκλήρωση του δικτύου αποχέτευσης στο Σέσκλο και ολοκλήρωση του δικτύου αποχέτευσης στο Διμήνι
- Σχεδιασμός και κατασκευή δικτύου αποχέτευσης στην περιοχή Λάμια Διμηνίου.

### 2.1.4. Δήμος Αλμυρού

#### 2.1.4.1. Γενικά

Ο Δήμος Αλμυρού είναι ένας από τους μεγαλύτερους Δήμους της Θεσσαλίας με έκταση 473.940 στρ. και πληθυσμό 12.987 κατοίκους στην απογραφή της ΕΣΥΕ το 2001. Βρίσκεται στο νότιο-ανατολικό άκρο της Θεσσαλικής Περιφέρειας και βρέχεται από τον Παγασητικό κόλπο.

Έδρα του Δήμου είναι ο Αλμυρός, ιστορικό κέντρο της ευρύτερης περιοχής, ενώ μέχρι πρόσφατα αποτελούσε και έδρα της ομώνυμης επαρχίας. Ο Αλμυρός κατά την τελευταία απογραφή του 2001 είχε πληθυσμό 7.921 κατοίκους ενώ στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι πληθυσμοί των οικισμών που συνθέτουν τον καποδιστριακό δήμο του Αλμυρού.

Πίνακας 17. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Αλμυρού

|                      |       |
|----------------------|-------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΑΛΜΥΡΟΥ</b> | 12987 |
| Δ.Δ.Αλμυρού          | 7921  |
| 01 Αλμυρός           | 7566  |
| 02 Άνω Μαυρόλοφος    | 24    |
| 03 Αργιλοχώριον      | 66    |
| 04 Ζαρκαδοχώριον     | 14    |
| 05 Μαυρόλοφος        | 13    |
| 06 Νεοχωράκιον       | 190   |
| 07 Παραλία Αλμυρού   | 41    |
| 08 Πέρδικα           | 7     |
| Δ.Δ.Ανθοτόπου        | 244   |
| 01 Ανθότοπος         | 118   |
| 02 Νεράιδα           | 126   |
| Δ.Δ.Ευξεινουπόλεως   | 2553  |
| 01 Ευξεινούπολις     | 2501  |
| 02 Άγιος Ιωάννης     | 52    |
| Δ.Δ.Κοκκωτών         | 320   |
| 01 Κοκκωτοί,         | 320   |
| Δ.Δ.Κροκίου          | 864   |
| 01 Κρόκιον           | 498   |
| 02 Κορφαλάκιον       | 366   |
| Δ.Δ.Κωφών            | 131   |
| 01 Κωφοί             | 115   |
| 02 Όθρυς             | 16    |
| Δ.Δ.Πλατάνου         | 865   |
| 01 Πλάτανος          | 4     |
| 02 Νέος Πλάτανος     | 767   |
| 03 Χοροστάσι         | 94    |
| Δ.Δ.Φυλάκης          | 89    |
| 01 Φυλάκη,           | 89    |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 18. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Αλμυρού

| ΔΗΜΟΣ ΑΛΜΥΡΟΥ      | Πληθυσμός 1991 | Πληθυσμός 2001 | Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001 |
|--------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| Δ.Δ.Αλμυρού        | 8.916          | 7.921          | -11                          |
| Δ.Δ.Ανθοτόπου      | 325            | 244            | -25                          |
| Δ.Δ.Ευξεινουπόλεως | 2.296          | 2.553          | 11                           |
| Δ.Δ.Κοκκωτών       | 303            | 320            | 6                            |
| Δ.Δ.Κροκίου        | 992            | 864            | -13                          |

|              |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|
| Δ.Δ.Κωφών    | 184 | 131 | -29 |
| Δ.Δ.Πλατάνου | 915 | 865 | -5  |
| Δ.Δ.Φυλάκης  | 115 | 89  | -23 |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

#### **2.1.4.1 Αποχετευτικό δίκτυο**

Ο οικισμός του Αλμυρού διαθέτει αποχετευτικά δίκτυα ακαθάρτων το οποίο καλύπτει το 90% των κατοίκων και έχει μήκος 30 km. Παράλληλα έχει εκπονηθεί μελέτη για την επέκταση του δικτύου ακαθάρτων και την εξυπηρέτηση ολόκληρου του πληθυσμού. Αρχικός αποδέκτης των ακαθάρτων λυμάτων είναι ο Βιολογικός Καθαρισμός του Δήμου (2<sup>ο</sup> βάθμιο) και τελικός ο Παγασητικός κόλπος μέσω χερσαίου και υπόγειου αγωγού. Το δίκτυο των ομβρίων είναι 10 χλμ. ικανοποιεί πλήρως τις απαιτήσεις του οικισμού και τελικός αποδέκτης είναι το ρέμα Ξηριάς.

Ο οικισμός της Ευξεινούπολης διαθέτει δίκτυο ακαθάρτων και ομβρίων υδάτων, τα οποία έχουν συνολικό μήκος 16 και 7 km. αντίστοιχα. Εκτιμάται πως και τα δύο δίκτυα ικανοποιούν τις συνολικές ανάγκες του οικισμού. Τα δίκτυα είναι συνδεδεμένα με τα αντίστοιχα του Αλμυρού και έχουν κοινούς αποδέκτες.

#### **2.1.4. 2 Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων στον Δ. Αλμυρού.**

Οι ΕΕΛ του Δήμου Αλμυρού είναι δευτεροβάθμιοι, με απομάκρυνση φωσφόρου και αζώτου, ενώ ο τελικός αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι η παράκτια ζώνη του Δήμου (Παγασητικός κόλπος), μέσω χερσαίου και υπόγειου αγωγού (ο οποίος διέρχεται από τον χείμαρρο Ξηριά). Η μονάδα εξυπηρετεί τις ανάγκες του Αλμυρού, της Ευξεινούπολης αλλά και της ευρύτερης περιοχής. Οι εγκαταστάσεις βρίσκονται σε γήπεδο έκτασης 20 στρ. περίπου, το οποίο εντοπίζεται σε απόσταση 1,5 χλμ. από τον οικιστικό πυρήνα του Αλμυρού και διαθέτει μονάδα προεπεξεργασίας, μονάδα βιολογικής επεξεργασίας, μονάδα επεξεργασίας ιλύος και μονάδα απολύμανσης. Η συνολική, δε, εγκατεστημένη ισχύς των εν λειτουργία μονάδων φτάνει τα 186,6 KW και σε εφεδρικά μηχανήματα τα 23,8 KW. Έχει σχεδιαστεί για ισοδύναμο πληθυσμού 18.000 κατοίκων, μέγιστης ημερήσιας παροχής

4.500 m<sup>3</sup>, ενώ παράλληλα υπάρχει πρόβλεψη και για επέκταση με ακόμη μια γραμμή που θα αυξήσει το ισοδύναμο πληθυσμού σε 27.000 κατοίκων.

Τα υγρά απόβλητα της επεξεργασίας μπορούν να χρησιμοποιούνται για την άρδευση των χώρων πρασίνου της μονάδας, ενώ τα στερεά ως βελτιωτικά εδάφους στον ίδιο όπως παραπάνω χώρο. Στο παράρτημα υπάρχουν το διάγραμμα κάλυψης των ΕΕΛ του Αλμυρού καθώς και εικόνες από τις εγκαταστάσεις.

Παράλληλα έχουν εκπονηθεί μελέτες για την σύνδεση με τις ΕΕΛ των οικισμών Πλατάνου και Κροκίου. (συνέντευξη με τον Δ/ντη της ΔΕΥΑ Αλμυρού).

## 2.1.5. Δήμος Αλοννήσου

### 2.1.5.1. Γενικά

Η Αλόννησος (Λιαδρόμια) είναι ένα καταπράσινο γραφικό νησί των Βορείων Σποράδων με έκταση 64 km<sup>2</sup>. Με τα νησάκια που την περιβάλλουν (Περιστέρα 16 km<sup>2</sup>, Κυρά Παναγιά 25 km<sup>2</sup>, Γιούρα 14 km<sup>2</sup>, Σκάτζουρα 12 km<sup>2</sup>, Πιπέρι 8 km<sup>2</sup>, Ψαθούρα 1 km<sup>2</sup>, Δυο Αδελφοί 3 km<sup>2</sup>, κλπ) συμπληρώνονται περίπου 145 km<sup>2</sup>. Έδρα του είναι η Αλόννησος.

Πίνακας 18. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Αλοννήσου

| <b>ΔΗΜΟΣ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ</b>    | 2700 |
|---------------------------|------|
| Δ.Δ. Αλοννήσου            | 2700 |
| 01 Πατητήριον             | 1697 |
| 02 Άγιος Πέτρος           | 7    |
| 03 Αδελφοί,οι (νησίς)     | 11   |
| 04 Αλόννησος              | 173  |
| 05 Βότση                  | 500  |
| 06 Γέρακας                | 24   |
| 07 Γιούρα,τα (νησίς)      | 0    |
| 08 Ισιώματα               | 19   |
| 09 Καλαμάκια,             | 45   |
| 10 Κυρά Παναγιά,η (νησίς) | 10   |
| 11 Μαρπούντα,τα           | 0    |
| 12 Μουρτερό               | 65   |
| 13 Περιστέρα,η (νησίς)    | 5    |
| 14 Πιπέριον,το (νησίς)    | 2    |
| 15 Σκάντζουρα,τα (νησίς)  | 0    |
| 16 Στενή Βάλα             | 107  |
| 17 Χρυσή Μηλιά            | 35   |
| 18 Ψαθούρα,η (νησίς)      | 0    |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 19. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Αλοννήσου

| <b>ΔΗΜΟΣ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ</b> | <b>Πληθυσμός 1991</b> | <b>Πληθυσμός 2001</b> | <b>Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001</b> |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Δ.Δ.Αλοννήσου          | 2.985                 | 2.700                 | -10                                 |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

### 2.1.5.2 Διαχείριση λυμάτων Δ. Αλοννήσου.

Η Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων και το αποχετευτικό δίκτυο στο νησί της Αλοννήσου βρίσκεται στο στάδιο της εκπόνησης μελέτης σχεδιασμού όπου προβλέπεται η δημιουργία ΕΕΛ με τριτοβάθμια επεξεργασία και δικτύων συλλογής ομβρίων και ακαθάρτων.

### 2.1.6. Δήμος Ιωλκού

#### 2.1.6.1. Γενικά

Ο Δήμος Ιωλκού είναι δήμος του νομού Μαγνησίας. Βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του νομού, στις πλαγιές του Πηλίου, βόρεια του πολεοδομικού συγκροτήματος του Βόλου με το οποίο συνδέεται. Ο δήμος αποτελείται από 3 δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση 1,1 km<sup>3</sup>. και έχει συνολικό πληθυσμό 2.071 κατοίκους. Έδρα του δήμου είναι ο Άνω Βόλος.

Πίνακας 20. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Ιωλκού

|                     |      |
|---------------------|------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΙΩΛΚΟΥ</b> | 2071 |
| Δ.Δ.Άνω Βόλου       | 632  |
| 01 Άνω Βόλος        | 529  |
| 02 Ιωλκός           | 103  |
| Δ.Δ.Αγίου Ονουφρίου | 506  |
| 01 Άγιος Ονούφριος  | 506  |
| Δ.Δ.Ανακασιάς       | 933  |
| 01 Ανακασιά         | 933  |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 21. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Ιωλκού

| ΔΗΜΟΣ ΙΩΛΚΟΥ         | Πληθυσμός 1991 | Πληθυσμός 2001 | Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001 |
|----------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| Δ.Δ. Άνω Βόλου       | 749            | 632            | -16                          |
| Δ.Δ. Αγίου Ονουφρίου | 519            | 506            | -3                           |
| Δ.Δ. Ανακασιάς       | 847            | 933            | 10                           |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

#### 2.1.6.2 Διαχείριση Λυμάτων Δ. Ιωλκού

Ο Δήμος Ιωλκού ολοκληρώνει την κατασκευή του δίκτυο αποχέτευσης και θα συνδεθεί άμεσα με τις ΕΕΛ του Δήμου Βόλου αφού ολοκληρωθεί η επέκταση των ΕΕΛ όπου υπολογίζεται το καλοκαίρι του 2010.

#### 2.1.7. Δήμος Κάρλας

##### 2.1.7.1. Γενικά

Ο Δήμος Κάρλας βρίσκεται στα βόρεια του Νομού Μαγνησίας. Ο δήμος αποτελείται από 4 δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση 223,6 km<sup>3</sup>. και έχει συνολικό πληθυσμό 5.198 κατοίκους. Έδρα του δήμου είναι το Στεφανοβίκειο.

Πίνακας 22. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Κάρλας

|                     |       |
|---------------------|-------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΛΑΣ</b> | 5.198 |
| Δ.Δ. Στεφανοβικείου | 1.963 |
| 01 Στεφανοβίκειον   | 1.963 |
| Δ.Δ. Καναλίων       | 1.213 |
| 01 Κανάλια          | 1.213 |
| Δ.Δ. Κερασέας       | 368   |
| 01 Κερασεά          | 368   |
| Δ.Δ. Ριζομύλου      | 1.654 |
| 01 Ριζόμυλος        | 1.654 |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 23. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Κάρλας

| <b>ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΛΑΣ</b> | <b>Πληθυσμός 1991</b> | <b>Πληθυσμός 2001</b> | <b>Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001</b> |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Δ.Δ.Στεφανοβικείου  | 1.835                 | 1.963                 | 7                                   |
| Δ.Δ.Καναλίων        | 1.424                 | 1.213                 | -15                                 |
| Δ.Δ.Κερασέας        | 437                   | 368                   | -16                                 |
| Δ.Δ.Ριζομύλου       | 1.835                 | 1.654                 | -10                                 |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

### 2.1.7.2. Διαχείριση Λυμάτων Δ. Κάρλας

Στο Δήμο Κάρλας ολοκληρώνεται αυτή την περίοδο η μελέτη αποχέτευσης λυμάτων και ομβρίων, ώστε να γίνει σύνδεση του δικτύου του Δήμου με τις ΕΕΛ του Βόλου. Η σύνδεση αυτή προϋποθέτει περαιτέρω επέκταση των ΕΕΛ του Βόλου. Επιπλέον από το πρόγραμμα ΘΗΣΕΑΣ χρηματοδοτήθηκε η κατασκευή αγωγού ομβρίων στο Δ.Δ. Καναλίων (Δ. Κάρλας).

### 2.1.9. Δήμος Νέας Αγχιάλου

#### 2.1.9.1 Γενικά

Η Νέα Αγχιάλος είναι παραθαλάσσια κομόπολη και μικρός λιμένας στο ΒΔ. μυχό του Παγασητικού κόλπου, ΝΔ. του Βόλου, στο νομό Μαγνησίας, η οποία ιδρύθηκε το 1907 από πρόσφυγες της Παλαιάς Αγχιάλου. Έχει έκταση 80.462 km<sup>2</sup> και υψόμετρο 35 m. Είναι έδρα του ομώνυμου δήμου, έχει πραγματικό πληθυσμό 6.409 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή της ΕΣΥΕ το 2001.

Πίνακας 24. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Νέας Αγχιάλου

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΑΓΧΙΑΛΟΥ</b> | <b>7.411</b> |
| Δ.Δ.Νέας Αγχιάλου          | 6.409        |
| 01 Νέα Αγχιάλος            | 5.514        |
| 02 Άγιος Γεώργιος          | 216          |



|                |     |
|----------------|-----|
| 03 Βελανιδιά   | 219 |
| 04 Δημητριάδα  | 90  |
| 05 Κριθαριά    | 131 |
| 06 Μάραθος     | 239 |
| Δ.Δ.Αϊδινίου   | 498 |
| 01 Αϊδίνιον    | 498 |
| Δ.Δ.Μικροθηβών | 504 |
| 01 Μικροθήβαι  | 489 |
| 02 Καστράκι    | 15  |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 25 Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Νέας Αγχιάλου

| ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΑΓΧΙΑΛΟΥ | Πληθυσμός 1991 | Πληθυσμός 2001 | Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001 |
|---------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| Δ.Δ.Νέας Αγχιάλου   | 5.421          | 6.409          | 18                           |
| Δ.Δ.Αϊδινίου        | 395            | 498            | 26                           |
| Δ.Δ.Μικροθηβών      | 624            | 504            | -19                          |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

### 2.1.9.2. Διαχείριση Λυμάτων Νέας Αγχιάλου

Ο Δήμος Νέας Αγχιάλου παρουσιάζει έντονο πρόβλημα αποχέτευσης, καθώς ο Δήμος διαθέτει μόνο ένα περιορισμένο δίκτυο ομβρίων, ενώ τα οικιακά λύματα καταλήγουν σε απορροφητικούς βόθρους. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την έντονη οικιστική ανάπτυξη κατά μήκος του παραλιακού μετώπου του Δήμου, καθιστά επιτακτική την ανάγκη κατασκευής αποχετευτικού δικτύου.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών ο Δήμος σήμερα βρίσκεται στο στάδιο εκπόνησης μελέτης αποχετευτικού και προμελέτης βιολογικού καθαρισμού. Στην μελέτη προτείνεται η τριτογενής επεξεργασία ενώ θα εξυπηρετούνται οι περιοχές Αγχιάλος, Λαχανόκηπος και Αλωνάκι.

Επιπλέον απο τον Δήμο προτείνεται ο σχεδιασμός συστήματος μικρών φραγμάτων και λιμνοδεξαμενών στους χείμαρρους Χολόρεμα, Καζανόρεμα και Λαχανόρεμα για λόγους αντιπλημμυρικής προστασίας, αλλά και για την εξυπηρέτηση των αναγκών

της άρδευσης προκειμένου να μειωθεί η συμμετοχή των υφιστάμενων γεωτρήσεων για λόγους εμπλουτισμού του υδροφόρου ορίζοντα.

## 2.1.10. Δήμος Νέας Ιωνίας

### 2.1.10.1. Γενικά

Η Νέα Ιωνία είναι ο δεύτερος σε μέγεθος δήμος του νομού Μαγνησίας, μετά το Δήμο Βόλου, με τον οποίο αποτελεί ένα ενιαίο Πολεοδομικό Συγκρότημα. Φυσικό όριο μεταξύ της πόλης του Βόλου και της πόλης της Ν. Ιωνίας αποτελεί το ποτάμι Κραυσίδωνας. Η Νέα Ιωνία ιδρύθηκε το 1923 και ο πληθυσμός της σύμφωνα με την απογραφή του 2001, ανέρχεται σε 32.979 κατοίκους. Ο πληθυσμός ολόκληρου του πολεοδομικού συγκροτήματος ανέρχεται σε 123.119 κατοίκους. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η απογραφή του Δήμου Νέας Ιωνίας που πραγματοποιήθηκε το 2001.

Πίνακας 26. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Νέας Ιωνίας

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ</b> | 31.929 |
| Δ.Δ.Νέας Ιωνίας          | 31.612 |
| 01 Νέα Ιωνία             | 30.804 |
| 02 Κλήμα                 | 63     |
| 03 Μελισσάτικα           | 650    |
| 04 Φυτόκον               | 95     |
| Δ.Δ.Γλαφυρών             | 317    |
| 01 Γλαφυρά               | 317    |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 27. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Νέας Ιωνίας

| <b>ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ</b> | <b>Πληθυσμός 1991</b> | <b>Πληθυσμός 2001</b> | <b>Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001</b> |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Δ.Δ.Νέας Ιωνίας          | 28.537                | 31.612                | 11                                  |
| Δ.Δ.Γλαφυρών             | 481                   | 317                   | -34                                 |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

### 2.1.10.2 Διαχείριση Λυμάτων Νέας Ιωνίας

Ο οικισμός της Νέας Ιωνίας διαθέτει αποχετευτικό δίκτυο και είναι συνδεδεμένος με τις ΕΕΛ του Βόλου. Σήμερα γίνεται επέκταση του δικτύου έτσι ώστε και τα μελισιάτικα να έχουν επεξεργασία των λυμάτων τους από το τις ΕΕΛ του Βόλου.

### 2.1.11. Δήμος Πτελεού

#### 2.1.11.1. Γενικά

Ο Δήμος Πτελεού βρίσκεται στη νότια πλευρά του Παγασητικού κόλπου, μόλις 35 χιλιόμετρα μακριά από το αεροδρόμιο της Νέας Αγχιάλου, απέναντι από τις Σποράδες. Μία ομάδα από οικισμούς και υπέροχες παραλίες πλαισιώνουν το κύριο μέρος του Δήμου, δημιουργώντας μία κοινότητα που συνδυάζει τη γοητεία της παρθένας φύσης με όλες τις σύγχρονες ανέσεις. Ο δήμος αποτελείται από 3 δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση 118 τ.χλμ. και έχει συνολικό πληθυσμό 2.881 κατοίκους. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται αναλυτικά ο πληθυσμός των οικισμών του Δήμου Πτελεού μετά την απογραφή της ΕΣΥΕ το 2001.

Πίνακας 28. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Πτελεού

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΠΤΕΛΕΟΥ</b>      | 2.881 |
| Δ.Δ.Πτελεού               | 1.841 |
| 01 Πτελεός                | 1.326 |
| 02 Αγία Μαρίνα            | 20    |
| 03 Άγιοι Απόστολοι        | 72    |
| 04 Γαβριανή               | 217   |
| 05 Καραβοτσάκι            | 15    |
| 06 Λειχούρα               | 57    |
| 07 Λουτρό                 | 31    |
| 08 Πηγάδιον               | 103   |
| Δ.Δ.Αγίων Θεοδώρων        | 376   |
| 01 Άγιοι Θεόδωροι         | 376   |
| Δ.Δ.Αχιλλείου             | 664   |
| 01 Αχιλλειον              | 616   |
| 02 Άγιος Δημήτριος        | 48    |
| 03 Αργυρόνησον,το (νησίς) | 0     |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 29. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Πτελεού

| ΔΗΜΟΣ ΠΤΕΛΕΟΥ      | Πληθυσμός 1991 | Πληθυσμός 2001 | Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001 |
|--------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| Δ.Δ.Πτελεού        | 1.810          | 1.841          | 2                            |
| Δ.Δ.Αγίων Θεοδώρων | 386            | 376            | -3                           |
| Δ.Δ.Αχιλλείου      | 669            | 664            | -1                           |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

#### 2.1.11.2 Διαχείριση Λυμάτων στο Δήμο Πτελεού.

Το αποχετευτικό δίκτυο στο Πτελεό και το Πηγάδι καταλαμβάνει περίπου το 70% της συνολικής έκτασης των οικισμών. Έχουν κατασκευαστεί οι ΕΕΛ ισοδύναμου πληθυσμού 3.600 και βρίσκονται στο στάδιο των δοκιμών.

Στον οικισμό της Γαύριανης έχει αποχετευτικό δίκτυο και τα λύματα καταλήγουν σε ΕΕΛ 2οβαθμιας επεξεργασίας, ισοδύναμου πληθυσμού 350 κατοίκων. Επιπλέον και οι Αγ. Θεοδώρους έχουν αποχετευτικό δίκτυο και τα λύματα καταλήγουν σε ΕΕΛ 2οβαθμιας επεξεργασίας, 500ι.π . Τέλος για τον οικισμό του Αχιλλείου έχει εκπονηθεί η μελέτη Π.Π.Ε.Α. και συνεχίζεται η διαδικασία.

#### 2.1.12. Δήμος Σκιάθου

##### 2.1.12.1. Γενικά

Το νησί της Σκιάθου ανήκει στο νησιώτιο κομμάτι του Νομού Μαγνησίας, στο σύμπλεγμα των νήσων των Βορείων Σποράδων. Στη Σκιάθο το μέσο ετήσιο ύψος βροχής είναι 608mm. Το μέγιστο ύψος βροχόπτωσης σε 24ωρη βάση κυμαίνεται από 31,8 mm για το μήνα Μάρτιο έως 155,8mm για το μήνα Ιανουάριο.

Ο Δήμος Σκιάθου αποτελείται από 12 οικισμούς και 2 ακατοίκητους νήσους. Πρωτεύουσα είναι η πόλη της Σκιάθου και στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα πληθυσμιακά στοιχεία σύμφωνα με την απογραφή του 2001.

Πίνακας 30. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Σκιάθου

| <b>ΔΗΜΟΣ ΣΚΙΑΘΟΥ</b>             |      |
|----------------------------------|------|
| Δ.Δ.Σκιάθου                      | 6160 |
| 01 Σκιάθος                       | 4988 |
| 02 Αγλαδιάς                      | 77   |
| 03 Ζορμπάδες                     | 35   |
| 04 Καλύβια,                      | 179  |
| 05 Καναπίτσα                     | 86   |
| 06 Κατσαρός                      | 87   |
| 07 Κολιός                        | 95   |
| 08 Κουκουναριές,οι (τ.Μάραθα,τα) | 126  |
| 09 Μονή Ευαγγελιστρίας           | 42   |
| 10 Ξάνεμος,ο (τ.Αμπέλια,τα)      | 195  |
| 11 Πλατανιάς                     | 91   |
| 12 Ρέπιον,το (νησίς)             | 0    |
| 13 Τρούλλος                      | 159  |
| 14 Τσουγκριά,η (νησίς)           | 0    |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 31. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Σκιάθου

| <b>ΔΗΜΟΣ ΣΚΙΑΘΟΥ</b> | <b>Πληθυσμός 1991</b> | <b>Πληθυσμός 2001</b> | <b>Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001</b> |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Δ.Δ.Σκιάθου          | 5.096                 | 6.160                 | 21                                  |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

### **2.1.12.2. Αποχετευτικό δίκτυο**

Το αποχετευτικό δίκτυο του δήμου Σκιάθου εξυπηρετεί στην πόλη της Σκιάθου ενώ υπάρχει περιορισμένο δίκτυο στην περιοχή της Αγίας Ελένης.

Η πόλη της Σκιάθου καλύπτεται ήδη σε σημαντικό μέρος από χωριστικό δίκτυο αποχέτευσης που εξυπηρετεί το εντός σχεδίου τμήμα του οικισμού. Η παλαιότητα του δικτύου είναι μικρή, ενώ βρίσκεται υπό κατασκευή και συνεχώς επεκτείνεται και προγραμματίζεται να εξυπηρετήσει και περιοχές που βρίσκονται στην επέκταση του υφιστάμενου σχεδίου πόλης. Συγκεκριμένα έχουν κατασκευαστεί 15 χλμ. δικτύου ακάθαρτων, 7 χλμ. ομβρίων και 2 χλμ. κεντρικού αποχετευτικού (καταθλιπτικού) αγωγού. Υπάρχουν τρία αντλιοστάσια: στα Ψαράδικα στο δυτικό άκρο της παραλίας, το κεντρικό αντλιοστάσιο στο ΝΑ άκρο της πόλης και ένα αντλιοστάσιο στην πορεία προς τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων στην θέση Ξάνεμο. Προγραμματίζονται ή/και είναι υπό κατασκευή 7 χλμ. δευτερεύοντος δικτύου ακαθάρτων με τριτεύον δίκτυο για συνδέσεις κατοικιών και φρεάτια ελέγχου, 4 αντλιοστάσια αποχέτευσης (καταθλιπτικών) μέσου μεγέθους, 2 χλμ. κλειστών καταθλιπτικών αγωγών μεταφοράς λυμάτων προς τα κεντρικά αντλιοστάσια της πόλης και η αναβάθμιση των υφισταμένων κεντρικών αντλιοστασίων αποχέτευσης με την αύξηση της δυναμικότητάς τους. Επίσης προγραμματίζεται η κατασκευή 2,5 χλμ. αγωγών ομβρίων υδάτων με φρεάτια υδροσυλλογής κυρίως σε κεντρικούς δρόμους των νέων συνοικιών για παροχέτευση των νερών της βροχής προς τη θάλασσα.. Αξίζει να σημειωθεί πως μία από της περιοχές επέκτασης είναι η Μεγάλη Άμμος όπου εμφανίζονται προβλήματα ρύπανσης της θάλασσας καθώς συνορεύει με την ακτή. Επίσης επεκτείνεται το δίκτυο αποχέτευσης της περιοχής της Αγίας Ελένης το οποίο εκτείνεται από το ανατολικό άκρο του όρμου των Κουκουναριών (ξενοδοχείο Skiathos Palace) μέχρι το δυτικό άκρο (ξενοδοχείο Ξενία). Το τελικό αντλιοστάσιο βρίσκεται στο μέσο του περιμετρικού δρόμου της λίμνης. Στο δίκτυο είναι συνδεδεμένες όλες οι οικίες και τουριστικές μονάδες της περιοχής που καλύπτει.

Οι υπάρχουσες καταγεγραμμένες συνδέσεις ανέρχονται σε 1.100. Το νούμερο αυτό όμως είναι αυξημένο καθώς συχνά οι διαδικασίες βεβαίωσης και καταγραφής των συνδέσεων με το αποχετευτικό δίκτυο είναι χρονοβόρες ενώ τα έργα επέκτασης του δικτύου βρίσκονται σε εξέλιξη. Έτσι με την ολοκλήρωση της καταγραφής τους

υπολογίζεται να ανέλθουν σε 1.500. Με τα δεδομένα αυτά το ποσοστό του πληθυσμού που εξυπηρετείται μπορεί να προσεγγίζει το 90%. Προγραμματίζονται όμως περίπου 1.000 νέες συνδέσεις έτσι ώστε η υποδομή που κατασκευάζεται να μπορεί να εξυπηρετήσει 30.000 και 6.000 κατοίκους αντίστοιχα. Οι νέες αυτές συνδέσεις θα μπορέσουν, έως ένα σημείο να αντεπεξέλθουν σε τυχόν αυξημένες ανάγκες που μπορεί να προκύψουν λόγω αύξησης του πληθυσμού.

Το μήκος του δικτύου είναι το ίδιο με το μήκος δικτύου της ύδρευσης (περίπου 25 χλμ.) καθώς οι αγωγοί της αποχέτευσης ακολουθούν τις ίδιες διαδρομές με αυτούς του δικτύου ύδρευσης.

Εκτός της πόλης της Σκιάθου, η μόνη περιοχή που διαθέτει μικρό αποχετευτικό δίκτυο είναι αυτή της Αγίας Ελένης κοντά στις Κουκουναριές. Στις υπόλοιπες περιοχές η κατάσταση είναι ανησυχητική καθώς δεν υπάρχει δίκτυο αποχέτευσης και τα λύματα διατίθενται σε βόθρους στεγανούς ή κυρίως απορροφητικούς, οι οποίοι έχουν οικονομικότερη λειτουργία αφού δε χρειάζονται άδειασμα (Πετράκος et al , 2005).

### **2.1.12.3 Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Σκιάθου**

Οι Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) της πόλης της Σκιάθου βρίσκονται στη θέση Ξάνεμο, Ακρωτήριο Κατεργάκι, 2,5 χλμ. ΒΑ της πόλης. Η μονάδα ξεκίνησε να λειτουργεί το 1993 με την επεξεργασία βοθρολυμάτων, ενώ σήμερα δέχεται κυρίως τα λύματα από το αποχετευτικό δίκτυο της πόλης.

Ο πληθυσμός σχεδιασμού της μονάδας στην παρούσα φάση λειτουργίας είναι για 24.000 Μονάδες Ισοδύναμου Πληθυσμού (ΜΙΠ). Κατά τη χειμερινή περίοδο οπότε και λειτουργεί με τις ελάχιστες μονάδες και συστήματα η δυναμικότητά του μπορεί να ανέλθει στις 7.000 ΜΙΠ. Σήμερα λειτουργεί σε ποσοστό περίπου 20% της δυναμικότητας τη χειμερινή περίοδο και 80% τη θερινή, εξυπηρετώντας περίπου 5.000 και 19.000 άτομα αντίστοιχα. Με τα προγραμματισμένα έργα αναβάθμισης η δυναμικότητα των ΕΕΛ θα ανέλθει στις 30.000 ΜΙΠ (Πετράκος et al , 2005).

#### **2.1.12.4. Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Κουκουναριών**

Οι ΕΕΛ Κουκουναριών Σκιάθου βρίσκονται στη θέση Αγία Ελένη και χρονολογούνται από τη δεκαετία του '70, οπότε και κατασκευάστηκαν από τον ΕΟΤ για τις ανάγκες του ξενοδοχείου Ξενία. Η παλαιά μονάδα δε λειτουργεί λόγω ολικής αστοχίας, με αποτέλεσμα σήμερα να είναι πλήρως κατεστραμμένη και να μην επιδέχεται επισκευές. Για το λόγο αυτό είναι προγραμματισμένη η κατασκευή εξ ολοκλήρου νέας σύγχρονης μονάδας που θα εξυπηρετεί τις τουριστικές εγκαταστάσεις και τα παραθεριστικά καταλύματα της περιοχής γύρω από τη λίμνη Στροφυλιά. Εξάλλου, για το λόγο αυτό επεκτείνεται το δίκτυο αποχέτευσης της περιοχής της Αγίας Ελένης ώστε να μπορέσουν να εξυπηρετηθούν από τη μονάδα βιολογικού καθαρισμού περισσότερες τουριστικές εγκαταστάσεις αλλά και νοικοκυριά.

Ο πληθυσμός σχεδιασμού της νέας μονάδας είναι 2.000 ΜΠΠ. Οι παράμετροι σχεδιασμού είναι: παροχή λυμάτων 250 L/κάτοικο ανά μέρα, υδραυλικό φορτίο λυμάτων μέχρι 500 κ.μ./ημ. Η μέθοδος επεξεργασίας που επιλέχθηκε είναι αυτή της ενεργού ιλύος. Η επεξεργασία των λυμάτων θα είναι δευτεροβάθμια με τριτοβάθμια απομάκρυνση του αζώτου και η συμπυκνωμένη λάσπη που θα παράγεται θα μεταφέρεται στις ΕΕΛ Σκιάθου για σταθεροποίηση. Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα γίνεται από τον υφιστάμενο υποθαλάσσιο αγωγό (ο οποίος θα αναβαθμιστεί) σε απόσταση 360 μ. από την παραλία της Αγ. Ελένης (ΣΣΑΜ, 2005).

#### **2.1.13. Δήμος Σκοπέλου**

##### **2.1.13.1. Γενικά**

Η Σκόπελος είναι ένα Αιγαίοπελαγίτικο νησί (κεντρικά - βορειοδυτικά του Αιγαίου), Ανατολικά από το Πήλιο και βόρεια της Εύβοιας. Έχει πλούσια σε έκταση ακτογραμμή με περίμετρο 67 χιλιόμετρα, έκταση 95.8 τ.χ , μέγιστο μήκος 17 χιλιόμετρα και πλάτος 8 χιλιόμετρα και αποτελεί το δεύτερο σε μέγεθος νησί των



Βορείων Σποράδων (μετά την Σκύρο). Το νησί της Σκοπέλου χαρακτηρίζεται από τα πυκνά δάση και το γαλάζιο της Θάλασσας γι'αυτο και στις 5/7/97 ανακηρύχθηκε επίσημα ως "πράσινο και γαλάζιο νησί" από τον διεθνή οργανισμό Βιοπολιτικής. Είναι χαρακτηριστικό ότι το μεγαλύτερο κομμάτι της έκτασης του νησιού καλύπτεται από παρθένο πευκοδάσος. Η συνολική ετήσια βροχόπτωση είναι 827χλστ. Το μεγαλύτερο μηνιαίο ύψος βροχής είναι 145χλστ (Ιανουάριος) και το μικρότερο 22χλστ (Ιούλιος). Τους μήνες Απρίλιο έως Αύγουστο η βροχόπτωση κυμαίνεται από 22χλστ έως 36 χλστ, ενώ τους υπόλοιπους από 71 έως 100χλστ. Ο μέσος αριθμών ημερών βροχής ετήσια είναι 85 ημέρες.

Ο Δήμος Σκοπέλου αποτελείται από 11 οικισμούς και η πρωτεύουσα του η Σκόπελος έχει πληθυσμό 2.803 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή της ΕΣΥΕ 2001.

Πίνακας 32. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Σκοπέλου

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΣΚΟΠΕΛΟΥ</b> | 4696 |
| Δ.Δ.Σκοπέλου          | 3027 |
| 01 Σκόπελος           | 2803 |
| 02 Αγνώντας           | 8    |
| 03 Καλόγηρος          | 0    |
| 04 Μύλοι              | 86   |
| 05 Πάνορμος           | 39   |
| 06 Στάφυλος           | 91   |
| Δ.Δ.Γλώσσης           | 1195 |
| 01 Γλώσσα             | 1006 |
| 02 Αθέατον            | 26   |
| 03 Λουτράκιον         | 163  |
| Δ.Δ.Κλήματος          | 474  |
| 01 Νέο Κλήμα          | 447  |
| 02 Κλήμα              | 27   |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 33. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Σκοπέλου

| ΔΗΜΟΣ ΣΚΟΠΕΛΟΥ | Πληθυσμός 1991 | Πληθυσμός 2001 | Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001 |
|----------------|----------------|----------------|------------------------------|
| Δ.Δ.Σκοπέλου   | 2.972          | 3.027          | 2                            |
| Δ.Δ.Γλώσσης    | 1.271          | 1.195          | -6                           |

|              |     |     |    |
|--------------|-----|-----|----|
| Δ.Δ.Κλήματος | 415 | 474 | 14 |
|--------------|-----|-----|----|

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

### **2.1.13.2. Αποχετευτικό Δίκτυο και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων Δήμου Σκοπέλου.**

Τα λύματα του οικισμού της Σκοπέλου μέχρι τη δεκαετία του 80 οδηγούνταν ανεπεξέργαστα στο λιμάνι. Σήμερα στο σύνολό του καλύπτεται από αποχετευτικό δίκτυο και τα λύματα καταλήγουν στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων που βρίσκονται 1χλμ. έξω από τον οικισμό. Οι ΕΕΛ είναι τύπου ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού για 15.000 ι.π. και έχει προοπτικές για επέκταση για τα επόμενα 40 χρόνια. Οι ΕΕΛ καλύπτουν και τον οικισμό του Στάφυλου και τα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται μακριά από το λιμάνι 400μ.

Στη Γλώσσα το αποχετευτικό δίκτυο καλύπτει το 60% του οικισμού, ο υπόλοιπος εξυπηρετείται από βόθρους. Υπάρχει μελέτη για την δημιουργία ΕΕΛ. Ο οικισμός Έλιος ή Νέο κλίμα διαθέτει επαρκές αποχετευτικό δίκτυο και σύστημα δεξαμενών. Τα λύματα διοχετεύονται σε κλίνες εξατμισοδιαπνοής οι οποίες έχουν κορεστεί, για τον λόγο αυτό έχει μελετηθεί η κατασκευή ΕΕΛ δυναμικότητας 4000 ι.π. Τέλος στον οικισμό Αγνώντα υπάρχει επαρκές αποχετευτικό δίκτυο ενώ τα λύματα καταλήγουν σε ΕΕΛ που βρίσκεται στην προβλήτα του λιμανιού του Αγνώντα. Η επεξεργασία των λυμάτων γίνεται με βιοδίσκους και η δυναμικότητα είναι ίση με 750ι.π.

### **2.1.14. Δήμος Σούρπης**

#### **2.1.14.1. Γενικά**

Ο Δήμος Σούρπης αποτελεί έναν από τους Δήμους του Νομού Μαγνησίας και βρίσκεται στο Νοτιοδυτικό άκρο του νομού. Η έδρα του δήμου είναι η Σούρπη και βρίσκεται πλησίον της εθνικής οδού Αθηνών - Θεσσαλονίκης και σε απόσταση 15 χιλιομέτρων από τον Αλμυρό, 50 χιλιομέτρων από το Βόλο και 272 χιλιομέτρων από

την Αθήνα (δύο περίπου ώρες οδικώς). Ο πληθυσμός του Δήμου σύμφωνα με την τελευταία απογραφή είναι 4.314 κάτοικοι.

Τα δημοτικά διαμερίσματα του Δήμου Σούρπης είναι η Σούρπη, η Αμαλιάπολη, η Βρύναϊνα, ο Αγ. Ιωάννης, η Δρυμόνα, η Αγ. Τριάδα ενώ υπάρχουν και δύο οικισμοί, ο Κονταρόλακας και οι Νηές. Η Σούρπη έχει πληθυσμό 2008 κατοίκους. Παρακάτω παρουσιάζεται η απογραφή των οικισμών του Δήμου Σούρπης το 2001.

Πίνακας 34. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Σούρπης

| ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΡΠΗΣ                     |  | 4314 |
|-----------------------------------|--|------|
| Δ.Δ.Σούρπης                       |  | 2331 |
| 01 Σούρπη                         |  | 2008 |
| 02 Νηές                           |  | 323  |
| Δ.Δ.Αγίας Τριάδος                 |  | 338  |
| 01 Αγία Τριάς                     |  | 338  |
| 02 Μονή Κοιμήσεως Θεοτόκου Ξενίας |  | 0    |
| Δ.Δ.Αγίου Ιωάννου                 |  | 74   |
| 01 Άγιος Ιωάννης                  |  | 74   |
| Δ.Δ.Αμαλιαπόλεως                  |  | 747  |
| 01 Αμαλιάπολις                    |  | 747  |
| Δ.Δ.Βρυναίνης                     |  | 532  |
| 01 Βρύναϊνα                       |  | 415  |
| 02 Κονταρόλακκα                   |  | 108  |
| Δ.Δ.Δρυμόνος                      |  | 301  |
| 01 Δρυμών                         |  | 301  |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 35 .Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Σούρπης

| ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΡΠΗΣ     | Πληθυσμός 1991 | Πληθυσμός 2001 | Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001 |
|-------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| Δ.Δ.Σούρπης       | 1.775          | 2.331          | 31                           |
| Δ.Δ.Αγίας Τριάδος | 325            | 338            | 4                            |
| Δ.Δ.Αγίου Ιωάννου | 66             | 74             | 12                           |
| Δ.Δ.Αμαλιαπόλεως  | 486            | 747            | 54                           |
| Δ.Δ.Βρυναίνης     | 550            | 523            | -5                           |
| Δ.Δ.Δρυμόνος      | 284            | 301            | 6                            |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

#### 2.1.14.2. Διαχείριση Λυμάτων στο Δήμο Σούρπης

Ο Δήμος Σούρπης βρίσκεται σήμερα στο στάδιο της εκπόνησης μελέτης για το αποχετευτικό δίκτυο του οικισμού της Σούρπης. Η μελέτη περιλαμβάνει την περιγραφή του δικτύου αποχέτευσης την κατασκευή δύο αντλιοστασίων και την συνένωση με τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων του Δήμου Αλμυρού. Η μελέτη θα ολοκληρωθεί τον Μάρτιο και στην συνέχεια θα δημοπρατηθεί το έργο. Σε δεύτερη φάση προβλέπεται και η σύνδεση των οικισμών της Αμαλιάπολης και της Αγίας Τριάδας. Όσο αφορά το δίκτυο των ομβρίων είναι περιορισμένο, εξυπηρετεί ένα μικρό μέρος του οικισμού και τα όμβρια ύδατα καταλήγουν στο Ξηρόρεμα. Λόγω ενός πλημμυρικού φαινομένου που έλαβε χώρα στον Δήμο Σούρπης τον Δεκέμβριο του 2009 σήμερα πραγματοποιείται μελέτη για την δημιουργία ενός άρτιου δικτύου συλλογής όμβριων υδάτων.

## 2.1.15. Δήμος Φερών

### 2.1.15.1. Γενικά

Ο Δήμος Φερών είναι δήμος του νομού Μαγνησίας. Βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα του νομού. Ο δήμος αποτελείται από 5 δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση 215,5 τ.χλμ. και έχει συνολικό πληθυσμό 6.116 κατοίκους. Έδρα του δήμου είναι το Βελεστίνο.

Πίνακας 36. Πληθυσμιακά στοιχεία Δ. Φερών

|   |      |
|---|------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΦΕΡΩΝ</b>                      | 6116 |
| Δ.Δ.Βελεστίνου                          | 3659 |
| 01 Βελεστίνο                            | 3270 |
| 02 Χλόη                                 | 389  |
| Δ.Δ.Αγίου Γεωργίου Φερών                | 939  |
| 01 Άγιος Γεώργιος Φερών,ο 939           | 939  |
| Δ.Δ.Αερινού                             | 432  |
| 01 Αερινόν                              | 423  |
| 02 Πολυζαΐικα,τα (τ.Γουρουνόσταβλος,ο)  | 9    |
| Δ.Δ.Μικρού Περιβολακίου                 | 274  |
| 01 Μικρόν Περιβολάκιον                  | 274  |
| Δ.Δ.Περιβλέπτου                         | 812  |
| 01 Περίβλεπτον                          | 245  |
| 02 Άγιος Δημήτριος                      | 131  |
| 03 Ελευθεροχώριο,το (τ.Κοκκινόβραχος,ο) | 149  |
| 04 Κοκκαλαΐικα                          | 81   |
| 05 Κοκκίνα                              | 206  |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 37. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων Δ. Φερών

| ΔΗΜΟΣ ΦΕΡΩΝ               | Πληθυσμός<br>1991 | Πληθυσμός<br>2001 | Μεταβολή<br>πληθυσμού<br>1991-2001 |
|---------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|
| Δ.Δ. Βελεστίνου           | 3.852             | 3.659             | -5                                 |
| Δ.Δ. Αγίου Γεωργίου Φερών | 1.088             | 939               | -14                                |
| Δ.Δ. Αερινού              | 507               | 432               | -15                                |
| Δ.Δ. Μικρού Περιβολακίου  | 399               | 274               | -31                                |
| Δ.Δ. Περιβλέπτου          | 1.009             | 812               | -20                                |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

### 2.1.15.2. Διαχείριση Λυμάτων Δ. Φερών

Στο Δήμο Φερών το δίκτυο συλλογής των ομβρίων υδάτων καλύπτει τον οικισμό του Βελεστίνου ενώ υπάρχει πλήρης απουσία αποχετευτικού δικτύου. Ο οικισμός του Βελεστίνου, της Χλόης και του Αγίου Γεωργίου δήμος Φερών προτείνεται να συνδεθεί με τις ΕΕΛ του Δήμου Βόλου αφού ολοκληρωθεί το έργο της επέκτασής τους, ενώ βρίσκονται στο στάδιο κατασκευής των δικτύων.

### 2.1.16. ΔΗΜΟΣ ΠΟΡΤΑΡΙΑΣ

#### 2.1.16.1. Γενικά

Ο Δήμος Πορταριάς είναι δήμος του νομού Μαγνησίας. Βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του νομού, στις πλαγιές του Πηλίου. Ο δήμος αποτελείται από 4 δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση 23,1 τ.χλμ. και έχει συνολικό πληθυσμό 3.201 κατοίκους. Έδρα του δήμου είναι η Πορταριά.

Πίνακας 2.1.16.1. Πληθυσμιακά στοιχεία

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΠΟΡΤΑΡΙΑΣ</b> | <b>3.201</b> |
| Δ.Δ. Πορταριάς         | 1.389        |
| 01 Πορταριά            | 1.327        |
| 02 Αγία Παρασκευή      | 36           |
| 03 Άγιος Ιωάννης       | 26           |
| Δ.Δ. Άλλης Μεριάς      | 1.163        |
| 01 Άλλη Μεριά          | 1.009        |

|                |     |
|----------------|-----|
| 02 Γορίτσα     | 154 |
| Δ.Δ.Κατωχωρίου | 436 |
| 01 Κατωχώριον  | 436 |
| Δ.Δ.Σταγιατών  | 213 |
| 01 Σταγιάται   | 213 |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 2.1.16.2. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων

| ΔΗΜΟΣ ΠΟΡΤΑΡΙΑΣ  | Πληθυσμός<br>1991 | Πληθυσμός<br>2001 | Μεταβολή<br>πληθυσμού<br>1991-2001 |
|------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|
| Δ.Δ.Πορταριάς    | 1.093             | 1.389             | 27                                 |
| Δ.Δ.Άλλης Μεριάς | 1.661             | 1.163             | -30                                |
| Δ.Δ.Κατωχωρίου   | 353               | 436               | 24                                 |
| Δ.Δ.Σταγιατών    | 211               | 213               | 1                                  |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

### 2.1.16.2. Διαχείριση Λυμάτων Δήμου Πορταριάς

Στο **Δήμο Πορταριάς**, βρίσκονται σε εξέλιξη τα έργα αποχέτευσης Πορταριάς, Κατηχωρίου, Σταγιατών (σε συνεργασία με την Κοινότητα Μακρινίτσας) και Άλλης Μεριάς (σε συνεργασία με τους Δήμους Βόλου και Ιωλκού). Ο Δήμος Πορταριάς είναι ένας απ τους πέντε δήμους που πρόκειται να συνδεθούν με τις ΕΕΛ του Δήμου Βόλου αφού ολοκληρωθεί το έργο της επέκτασής τους.

## 2.17.ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΥΝΙΤΣΑΣ

### 2.1.17.1. Γενικά

Η κοινότητα της Μακρινίτσας είναι μια ορεινή κοινότητα του κεντρικού Πηλίου, του Νομού Μαγνησίας, διατηρητέος Παραδοσιακός οικισμός απολύτου προστασίας

(Π.Δ.11-6-1980=«ΔΙΑΤΑΓΜΑ ΠΗΛΙΟΥ»), βρίσκεται σε υψόμετρο 850 μέτρα, με μόνιμο πληθυσμό 898 κατοίκους (απογραφή έτους 2001).

Πίνακας 2.1.17.1. Πληθυσμιακά στοιχεία

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΙΝΙΤΣΗΣ</b> | 898 |
| Κ.Δ.Μακρινίτσης              | 898 |
| 01 Μακρινίτσα                | 898 |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 2.1.2.2. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων

| <b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ<br/>ΜΑΚΡΥΝΙΤΣΗΣ</b> | <b>Πληθυσμός<br/>1991</b> | <b>Πληθυσμός<br/>2001</b> | <b>Μεταβολή πληθυσμού<br/>1991-2001</b> |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---|
| Κ.Δ.Μακρινίτσης                  | 651                       | 898                       | 38                                      |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001), Ιδία επεξεργασία

### **2.17.2. Διαχείριση Λυμάτων Κοινότητας Μακρινίτσας**

Η κοινότητα Μακρινίτσας πρόκειται να συνδεθεί με τις ΕΕΛ του Δήμου Βόλου αφού ολοκληρωθεί το έργο επέκτασής τους, ενώ τα έργα αποχέτευσης ακαθάρτων βρίσκονται στο στάδιο της ολοκλήρωσής τους.

## **2.2. ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΕΕΛ**

### **2.2.1. Εισαγωγή**

Όπως προκύπτει από την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο οι Δήμοι Αργαλαστής, Αρτέμιδας, Αφειτών, Ζαγοράς, Μηλεών, Μουρεσίου, Σηπιάδος, και οι κοινότητες Ανάβρας, Κεραμιδίου και Τρικεριού δεν έχουν εφαρμόσει κάποιο σύστημα επεξεργασίας των υγρών του αποβλήτων ή ακόμη δεν υπάρχει καταλυτικός σχεδιασμός. Όλοι οι οικισμοί των παραπάνω δήμων πλήν της Κοινότητας Ανάβρας(ορεινή κοινότητα στο όρος Όρθρυς) βρίσκονται στο όρος Πήλιο προβάλλοντας δυσκολίες στην εφαρμογή κεντρικών συστημάτων επεξεργασίας, λόγω χαμηλής πληθυσμιακής πυκνότητας, υψομετρικές διαφορές μεταξύ των οικισμών κ.α.

Για μια περιοχή, όπως αυτή που μελετάται συνιστάται η αποκεντρωμένη διαχείριση των λυμάτων δηλαδή η επιτόπου διαχείριση των λυμάτων σε κάθε οικισμό ή η κοινή διαχείριση των λυμάτων περισσότερων του ενός οικισμών απο μονάδες μικρού μεγέθους. Παρακάτω αναλύονται οι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή της μεθόδου διαχείρισης των υγρών αποβλήτων καθώς επίσης και εξέταση των μεθόδων διαχείρισης υγρών αποβλήτων για τους μικρούς οικισμούς του Πηλίου. Επιπλέον εξετάζεται μεμονωμένα κάθε Δήμος προκειμένου να διαπιστωθεί σε ποια κατηγορία ισοδύναμου της οδηγίας 271/91/ΕΟΚ ανήκει και τι λύσει προτείνεται.

## **2.2.2. Επιλογή μεθόδου διαχείρισης υγρών αποβλήτων**

### **2.2.2.1. Βασικοί παράγοντες για την επιλογή μεθόδου διαχείρισης υγρών αποβλήτων**

Η επεξεργασία των υγρών αποβλήτων επιτυγχάνεται με τον σωστό συνδυασμό φυσικών, χημικών και βιολογικών διεργασιών που απομακρύνει τα ανόργανα και οργανικά στερεά, διασπά την απομένουσα οργανική ουσία σε απλά θρεπτικά άλατα και τέλος καταστρέφει τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Η επιλογή της μεθόδου γίνεται πολύ προσεκτικά κατόπιν ανάλυσης της κάθε περίπτωσης χωριστά. Η μέθοδος ή ο συνδυασμός μεθόδων που μπορούν να εφαρμοστούν εξαρτάται από τις συγκεντρώσεις και το είδος του ως προς την απομάκρυνση του ρυπαντικού φορτίου. Στο πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν γίνεται εκτίμηση και επιλογή φυσικών , χημικών και βιολογικών διεργασιών.

#### **Πίνακας 2.2.2.1.Σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν γίνεται εκτίμηση και επιλογή φυσικών , χημικών και βιολογικών διεργασιών.**

| <b>ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ</b>                   | <b>ΣΧΟΛΙΑ</b>  |
|-------------------------------------|--|
| Δυνατότητα εφαρμογής της διεργασίας | Η δυνατότητα εφαρμογής μιας διεργασίας εκτιμάται με βάση προηγούμενη εμπειρία, δεδομένα από μονάδες πλήρους κλίμακας, δημοσιευμένα δεδομένα και από μελέτες πιλοτικής κλίμακας. Εάν οι συνθήκες είναι νέες ή ασυνήθιστες είναι |



|  |   |
|--|---|
|  | απαραίτητες μελέτες πιλοτικής κλίμακας.   |
| Εύρος παροχής  | Η διεργασία θα πρέπει να είναι εναρμονισμένη με το αναμενόμενο εύρος παροχών. Για παράδειγμα, οι λίμνες σταθεροποίησης δεν είναι κατάλληλες για ιδιαίτερα μεγάλες παροχές από περιοχές με μεγάλο πληθυσμό.  |
| Διακύμανση παροχής   | Οι περισσότερες διεργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται να λειτουργούν σε ένα μεγάλο εύρος παροχών. Οι περισσότερες διεργασίες λειτουργούν καλύτερα σε σχετικά σταθερή παροχή. Αν η διακύμανση της παροχής είναι πολύ μεγάλη, είναι πιθανόν απαραίτητη η εξισορρόπηση της παροχής.                 |
| Χαρακτηριστικά των εισερχόμενων υγρών αποβλήτων  | Τα χαρακτηριστικά των εισερχόμενων υγρών αποβλήτων επηρεάζουν τους τύπους των διεργασιών που θα χρησιμοποιηθούν (π.χ. χημικές ή βιολογικές) και τις απαιτήσεις για την κατάλληλη λειτουργία.  |
| Συστατικά που παρεμποδίζουν ή δεν επηρεάζονται   | Ποια συστατικά υπάρχουν τα οποία μπορεί να δρουν ως αναστολείς της διεργασίας επεξεργασίας; Ποιά συστατικά δεν επηρεάζονται κατά την επεξεργασία;   |
| Κλιματικοί περιορισμοί   | Η θερμοκρασία επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης στις περισσότερες χημικές ή βιολογικές διεργασίες. Η θερμοκρασία μπορεί επίσης να επηρεάσει τις φυσικές διεργασίες μιας εγκατάστασης. Το θερμό κλίμα μπορεί να επιταχύνει την παραγωγή οσμών και να περιορίσει τη διασπορά στην ατμόσφαιρα. |
| Διαστασιολόγηση της διεργασίας βασισμένη στην κινητική της αντίδρασης ή στα κριτήρια φόρτισης της διεργασίας | Το μέγεθος του αντιδραστήρα βασίζεται στην κινητική της αντίδρασης και στους κινητικούς συντελεστές. Αν δεν είναι διαθέσιμες κινητικές εξισώσεις, χρησιμοποιούνται κριτήρια φόρτισης. Τα δεδομένα για τις κινητικές εξισώσεις και τα  |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
|                               | κριτήρια φόρτισης συνήθως προκύπτουν από την εμπειρία, τη δημοσιευμένη βιβλιογραφία και τα αποτελέσματα από πιλοτικές μελέτες.  |
| Απόδοση                       | Η απόδοση συνήθως μετράται με όρους ποιότητας της εκροής και της διακύμανσης της η οποία θα πρέπει να καλύπτει τις απαιτήσεις για διάθεση εκροών.   |
| Υπολείμματα από την διεργασία | Οι τύποι και οι ποσότητες των στερεών, υγρών και αερίων υπολειμμάτων που παράγονται θα πρέπει να είναι γνωστά ή να εκτιμούνται. Συχνά, χρησιμοποιούνται πιλοτικές μελέτες για την ταυτοποίηση και ποσοτικοποίηση των υπολειμμάτων.  |
| Επεξεργασία ιλύος             | Υπάρχουν περιορισμοί που θα μπορούσαν να κάνουν την επεξεργασία της ιλύος και την διάθεση ανέφικτη ή δαπανηρή; Πως θα μπορούσε η ανακύκλωση των υγρών που σχηματίζονται κατά την επεξεργασία της ιλύος να επηρεάσει τις διεργασίες επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων. Η επιλογή του συστήματος επεξεργασίας της ιλύος θα πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα με την επιλογή του συστήματος επεξεργασίας των υγρών .   |
| Περιβαλλοντικοί περιορισμοί   | Περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως οι επικρατούντες άνεμοι και η κατεύθυνση των ανέμων και η γειτνίαση με κατοικημένες περιοχές, μπορεί να περιορίζουν ή να επηρεάζουν την επιλογή ορισμένων διεργασιών, ιδιαίτερα όταν μπορεί α παραχθούν οσμές. Ο θόρυβος και η κίνηση των οχημάτων μπορεί να επηρεάσουν την επιλογή της θέσης της εγκατάστασης. Οι υδάτινοι αποδέκτες μπορεί να έχουν ειδικούς περιορισμούς και να απαιτείται η απομάκρυνση ορισμένων συστατικών όπως τα θρεπτικά. |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Απαιτήσεις σε χημικά                  | Ποια χημικά και σε ποιες ποσότητες θα πρέπει να παρέχονται σε μεγάλο χρονικό διάστημα για την επιτυχή λειτουργία της διεργασίας; Ποια επίδραση θα μπορούσε να έχει η προσθήκη χημικών στα χαρακτηριστικά των υπολειμμάτων της επεξεργασίας; |
| Απαιτήσεις σε ενέργεια                | Θα πρέπει να είναι γνωστές οι απαιτήσεις σε ενέργεια καθώς επίσης και το πιθανό μελλοντικό ενεργειακό κόστος, αν πρόκειται σε σχεδιαστών οικονομικά συστήματα επεξεργασίας.   |
| Απαιτήσεις για άλλες παροχές          | Ποιες είναι οι επιπρόσθετες παροχές, αν υπάρχουν για την επιτυχημένη υλοποίηση του προτεινόμενου συστήματος επεξεργασίας όπου χρησιμοποιείται η επιλεγόμενη διεργασία   |
| Απαιτούμενο προσωπικό                 | Πόσοι άνθρωποι και ποια επίπεδα ειδικευσης απαιτούνται για την λειτουργία της διεργασίας. Είναι αυτή η εξειδίκευση εύκολα διαθέσιμη. Πόση εκπαίδευση θα απαιτηθεί.  |
| Απαιτήσεις λειτουργίας και συντήρησης | Ποιες είναι οι ειδικές απαιτήσεις λειτουργίας και συντήρησης που πρέπει να παρέχονται. Απαιτούνται ανταλλακτικά και είναι η διαθεσιμότητα του και το κόστους τους.  |
| Βοηθητικές διεργασίες                 | Ποιες διεργασίες υποστήριξης απαιτούνται . Πως αυτές επηρεάζουν την ποιότητα της εκροής, ειδικότερα όταν δεν λειτουργούν.   |
| Αξιοπιστία                            | Ποια είναι η αξιοπιστία της διεργασίας μακροπρόθεσμα. Διαταράσσεται εύκολα η διεργασία; Μπορεί να ανταπεξέλθει σε περιοδικές υψηλές φορτίσεις; Αν, ναι πως αυτές οι διαταραχές επηρεάζουν την ποιότητα της εκροής;                          |
| Πολυπλοκότητα                         | Πόσο πολύπλοκη είναι η λειτουργία της διεργασίας κάτω από συνθήκες ρουτίνας ή καταστάσεις ανάγκης; Ποια επίπεδα εκπαίδευσης πρέπει να   |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
|                                | έχουν οι χειριστές για να λειτουργήσουν την διεργασία;   |
| Συμβατότητα                    | Μπορούν οι φυσικές χημικές και βιολογικές διεργασίες να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία σε συνδυασμό με τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις. Μπορεί η επέκταση της εγκατάστασης να πραγματοποιηθεί εύκολα;   |
| Προσαρμοστικότητα              | Μπορεί η διεργασία να τροποποιηθεί για να καλύψει μελλοντικές απαιτήσεις επεξεργασίας.   |
| Οικονομική ανάλυση κύκλου ζωής | Η εκτίμηση κόστους θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη το κόστος της αρχικής επένδυσης και το κόστος λειτουργίας και συντήρησης για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η εγκατάσταση με το χαμηλότερο κόστος αρχικής επένδυσης μπορεί να μην είναι η πιο αποδοτική όσο αφορά το κόστος λειτουργίας και συντήρησης. Η φύση της διαθέσιμης χρηματοδότησης επηρεάζει επίσης την επιλογή της διεργασίας. |
| Διαθεσιμότητα γης              | Υπάρχει αρκετός χώρος για την χωροθέτηση όχι μόνο των μονάδων που λαμβάνονται υπόψη άμεσα αλλά και για πιθανή μελλοντική επέκταση. Πόσο μεγάλη είναι η διαθέσιμη περιβάλλουσα ζώνη γης έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι οπτικές και οι άλλες επιπτώσεις στο τοπίο.   |

Πηγή: (Metcalf & Eddy, 2006)

### 2.2.3. Εξέταση μεθόδων διαχείρισης υγρών αποβλήτων για τους οικισμούς του Πηλίου

Η διαχείριση αποκεντρωμένων συστημάτων υγρών αποβλήτων σε μεμονωμένες κατοικίες ή μικρές ομάδες αυτών και επίσης, σε απομονωμένες δημοτικές ή εμπορικές εγκαταστάσεις και μικρούς οικισμούς (κάτω των 10.000 ι.π.), μπορεί να οριστεί ως η συλλογή, επεξεργασία, διάθεση και /ή επαναχρησιμοποίηση των εκροών τοπικά. Σημειώνεται ότι στη χώρα μας, μεγαλύτερες μονάδες επεξεργασίας υγρών

αποβλήτων (σε αστικά κέντρα με πάνω από 10.000 ι.π.) έχουν κατασκευασθεί και λειτουργούν ή ευρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο κατασκευής ή και μελέτης. Υπάρχουν όμως πολλές ελλείψεις σε μικρούς οικισμούς, ξενοδοχειακές μονάδες, εμπορικές εγκαταστάσεις κ.α. που παραμένουν χωρίς συστήματα επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων αφού το κόστος κτήσης και λειτουργίας συμβατικών συστημάτων, η έλλειψη ειδικευμένου προσωπικού και η εποχιακή λειτουργία πολλών εξ αυτών τα κάνουν απαγορευτικά. Λύση σε τέτοια προβλήματα δίνεται μέσω της ανάπτυξης συστημάτων επεξεργασίας μικρής κλίμακας

Στις περιπτώσεις μικρών οικισμών η επιλογή του συστήματος επεξεργασίας σχετίζεται άμεσα με την διερεύνηση κρίσιμων παραμέτρων, οι οποίες κυρίων αφορούν στα μορφολογικά χαρακτηριστικά της εξεταζόμενης περιοχής, στα λειτουργικά στοιχεία του συστήματος ενώ σημαντική είναι και η επίδραση του κόστους (κατασκευαστικό και λειτουργικό ) και οι συνεχόμενες περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις και περιορισμοί (Ανδρεαδάκης, 2008).

Στους οικισμούς εκείνους, που καταλήγουμε ότι απαιτείται η εξυπηρέτησή τους μέσω δικτύων συλλογής λυμάτων, μπαίνει το ερώτημα αν αποτελεί πλεονεκτικότερη λύση η μεταφορά τους σε κεντρική και μεγαλύτερη εγκατάσταση επεξεργασίας ή η επεξεργασία τους σε μικρότερη μονάδα κοντά στον οικισμό (Φωτοπούλου, 2005).

Πρέπει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με την οδηγία 91/271/ΕΟΚ όταν η εγκατάσταση ενός κεντρικού συστήματος συλλογής δεν δικαιολογείται είτε επειδή δεν παρουσιάζει ενδιαφέρον για το περιβάλλον είτε γιατί το κόστος είναι υπερβολικό, η οδηγία επιτρέπει την κατασκευή μεμονωμένων συστημάτων επεξεργασίας ή άλλων κατάλληλων συστημάτων που εξασφαλίζουν το ίδιο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος. (Κεφαλάκης, 2005)

Στα συστήματα μικρής κλίμακας είναι δυνατό να εφαρμοστούν όλες οι μέθοδοι διάθεσης που ισχύουν εν γένει για ΕΕΛ. Η υπεδάφια διάθεση ωστόσο λόγω των χαμηλότερων απαιτήσεων επεξεργασίας, παρουσιάζει πλεονεκτήματα εξασφαλίζοντας τη συνεχή και αδιάλειπτη διάθεση των λυμάτων στο έδαφος, η οποία είναι ανεξάρτητη από μικρές διακυμάνσεις της ποιότητας της εκροής (Ανδρεαδάκης, 2008).

Τα κυριότερα εναλλακτικά συστήματα μικρής κλίμακας που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και μπορούν να εφαρμοστούν σε μια περιοχή όπως το Πήλιο είναι τα παρακάτω:

- Σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό
- Αντιδραστήρας εναλλασσόμενων κύκλων λειτουργίας (SBR)
- Αντιδραστήρας ρευστοποιημένης κλίνης ενεργού ιλύος
- Βιολογικά φίλτρα
- Περιστρεφόμενοι Βιολογικοί Δίσκοι (RBC)
- Τεχνητές λίμνες (αναερόβιες λίμνες, επαμφοτερίζουσες, αερόβιες λίμνες, αεριζόμενες λίμνες)
- Τεχνητοί υγροβιότοποι
- Σηπτική δεξαμενή – βυθισμένο χαλικοδυλιστήριο και αμμοδυλιστήρια – απορροφητικές τάφροι

Για τις περιπτώσεις των βιολογικών φίλτρων, βιολογικών δίσκων, αερόβιων λιμνών και υγροβιότοπων προυποτίθεται προεπεξεργασία των λυμάτων μέσω πρωτοβάθμιας καθίζησης ή εναλλακτικά (για την περίπτωση μικρών οικισμών) μέσω σηπτικής δεξαμενής ή αναερόβιας λίμνης. Στις περιπτώσεις όπου απαιτείται μια τέτοια προεπεξεργασία, η ιλύς πρέπει να συλλέγεται περιοδικά με βυτία και να μεταφέρεται προς μια ΕΕΛ, η οποία δέχεται και βοθρολύματα (Ανδρεαδάκης, 2008).

Στον πίνακα που ακολουθεί γίνεται μια παρουσίαση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των εναλλακτικών συστημάτων επεξεργασίας.

Πίνακας.2.2.3 Πινακοποιημένη παρουσίαση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των εναλλακτικών συστημάτων.

|                              | Έκταση | Απομ. BOD | Απομ. SS | Απομ. N | Απομ. Παθολογόνων | Αρχικό Κόστος | Ενεργειακή | Κατανάλωση | H/M Εξοπλισμός | Αυτοματισμοί | Σύστημα Παρακολούθησης | Οχλήσεις | Προεπεξεργασία | Πρόβλημα Διογκωμένης ιλύος |
|------------------------------|--------|-----------|----------|---------|-------------------|---------------|------------|------------|----------------|--------------|------------------------|----------|----------------|----------------------------|
| Τυπικό Σύστημα ενεργού ιλύος | -      | +         | +        | +       | O                 | -             | -          | -          | -              | -            | -                      | +        | +              | -                          |
| SRB                          | +      | +         | +        | +       | O                 | -             | -          | -          | -              | -            | O                      | +        | +              | +                          |
| Αντιδραστήρας                |        |           |          |         |                   |               |            |            |                |              |                        |          |                |                            |

|                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ρευστοποιημένης κλίνης ενεγρού ιλύος | + | + | + | + | O | - | - | - | - | - | + | + | - |
|                                      |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Φίλτρα (χαλικοδιυλιστήριο)           | - | + | + | - | O | O | O | O | O | O | - | - | + |
| Φίλτρα (πλαστικά)                    | + | + | + | + | O | - | O | O | O | - | + | - | + |
|                                      |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RBC                                  | O | + | + | + | O | - | O | O | O | O | O | - | + |
|                                      |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Αναερόβιες λίμνες                    | - | O | - | - | - | + | + | + | + | + | O | + | + |
|                                      |   |   |   |   |   | 2 |   |   |   |   |   |   |   |
| Επαμφοτερίζουσες λίμνες              | - | + | - | O | O | + | + | + | + | + | - | + | + |
|                                      |   |   |   |   |   | 2 |   |   |   |   |   |   |   |
| Αερόβιες λίμνες                      | - | + | - | O | O | + | + | + | + | + | + | + | + |
|                                      |   |   |   |   |   | 2 |   |   |   |   |   |   |   |
| Αεριζόμενες λίμνες                   | O | + | + | - | O | + | + | + | + | + | + | - | + |
|                                      |   |   |   |   |   | 2 |   |   |   |   |   |   |   |
| Τεχνητοί υγροβιότοποι                | + | + | + | O | O | + | + | + | + | O | O | + | + |
|                                      |   |   |   |   |   | 2 |   |   |   |   |   |   |   |
| Σηπτική δεξαμενή                     | - |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| χαλικοδιυλιστήριο                    | - | - | + | + | O | O | O | + | + | + | + | + | + |
| αμμοδιυλιστήριο                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Πηγή: (Ανδρεαδάκης, 2008), Ιδία επεξεργασία

(-) Μειονέκτημα

(O) Ουδέτερη κατάσταση

(+) Πλεονέκτημα

(+ 1) Πλεονέκτημα με την προϋπόθεση ότι γίνεται κατάλληλη επέκταση του συστήματος

(+ 2) Πλεονέκτημα στο βαθμό που δεν χρειάζεται στεγάνωση πυθμένα, που ωστόσο δεν είναι τυπική περίπτωση

Ως μοντέλο επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μπορεί να εφαρμοστεί και το σενάριο ενός δορυφορικού συστήματος πρωτογενούς επεξεργασίας κατά υποπεριοχή και στην συνέχεια απο κοινού δευτεροβάθμια επεξεργασία, μια περίπτωση που όμως δεν έχει εφαρμοστεί στην Ελλάδα ακόμη (Tchobanoglous, 2006).

Επιπλέον στο σημείο αυτό είναι βασικό να αναφερθούν δύο βασικά στοιχεία για την μέθοδο της προσκολλημένης μάζας και ειδικότερα αυτή των Περιστρεφόμενων Βιολογικών Δίσκων (RBS) οι οποίοι παρουσιάζουν μια σειρά πλεονεκτημάτων για

την εφαρμογή τους σε μικρούς οικισμούς. Η μέθοδος της προσκολλημένης βιομάζας αποτελεί μι αερόβια επεξεργασία υγρών αποβλήτων, όπου οι μικροοργανισμοί είναι προσκολλημένοι σε έναν στερεό φορέα. Μία μέθοδος προσκολλημένης βιομάζας είναι και οι RBS. Στην επεξεργασία του περιλαμβάνει τα στάδια της προεπεξεργασίας, της βιολογικής επεξεργασίας και της απομάκρυνσης ιλύος. Τα πλεονεκτήματα αυτού του συστήματος είναι το χαμηλό λειτουργικό κόστος, οι μικρές απαιτήσεις σε συντήρηση και ανταλλακτικά, ο μικρός απαιτούμενος χώρος εγκατάστασης, η απουσία οσμών, θορύβου και ευκολία στη διευθέτηση, η εύκολη επέκταση ή η μεταφορά της μονάδας, η απλότητα στη λειτουργία και η ευκολία στη διαχείριση παροχών νε σημαντικές αυξομειώσεις. Τα μειονεκτήματα του συστήματος εντοπίζονται στον περιορισμό στο μέγεθος και η μη εφαρμογή τους σε όλα τα είδη αποβλήτων (Τουρναβίτης,2008).

Όσο αφορά τα φυσικά συστήματα επεξεργασίας τα βασικά κριτήρια για την επιλογή της τεχνολογίας αυτή είναι: απλότητα λειτουργία της ΕΕΛ, η αξιοπιστία της εκροής όσο αφορά την ποιότητα καιτο χαμηλό κόστος. Τα φυσικά συστήματα ανταποκρίνονται καλύτερα σε αυτές τις απαιτήσεις. Ωστόσο, αν και υπάρχει πολύ επιτυχημένη εμπειρία στην Ευρώπη με τα συστήματα αυτά, ορισμένοι διατηρούν ακόμη αμφιβολίες της αποτελεσματικότητάς τους (Garcia et. al., 2000)

Σύμφωνα με την Γκράτσιου, (2005) προκύπει η παρακάτω κατηγοριοποίηση για τις βέλτιστες μεθόδους ανάλογα με το ύψος των ισοδύναμων κατοίκων.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2.4.:** Κατάταξη μεθόδων επεξεργασίας λυμάτων κατά τιμή συνολικού κόστους

| <b>Ισοδύναμοι Κάτοικοι</b>  |   |  |
|---|---|--|
| <b>εως 1000</b>   | <b>1000&lt;=5000</b>  | <b>5000&lt;=8000</b>   |
| Υγροβιότοπος-Λίμνη<br>Υγροβιότοπος-Χλωρίωση Λίμνες<br>Σταθεροποίησης<br>Compact SBR<br>Βιολογικοί Δίσκοι<br>Βιολογικό Φίλτρο<br>Οξειδωτική Τάφρος | Υγροβιότοπος-Λίμνη<br>Λίμνες Σταθεροποίησης Υγροβιότοπος-Χλωρίωση<br>Compact SBR<br>Βιολογικοί Δίσκοι<br>Βιολογικό Φίλτρο Οξειδωτική Τάφρος | Λίμνες<br>Σταθεροποίησης<br>Υγροβιότοπος-Λίμνη<br>Υγροβιότοπος-Χλωρίωση<br>Compact SBR<br>Βιολογικό Φίλτρο<br>Οξειδωτική Τάφρος<br>Βιολογικοί Δίσκοι |
| <b>Ισοδύναμοι Κάτοικοι</b>  |   |  |
| <b>8000&lt;=14000</b>   | <b>14000&lt;=16000</b>  | <b>16000&lt;=20000</b>   |



|  |  |  |
|--|--|--|
| Λίμνες<br>Σταθεροποίησης<br>Υγροβιότοπος-Λίμνη<br>Υγροβιότοπος-<br>Χλωρίωση<br>Βιολογικό Φίλτρο<br>Οξειδωτική Τάφρος<br>Βιολογικοί Δίσκοι<br>Compact SBR | Λίμνες<br>Σταθεροποίησης<br>Υγροβιότοπος-Λίμνη<br>Βιολογικό Φίλτρο<br>Υγροβιότοπος-<br>Χλωρίωση<br>Οξειδωτική Τάφρος<br>Βιολογικοί Δίσκοι<br>Compact SBR | Λίμνες Σταθεροποίησης Υγροβιότοπος-<br>Λίμνη<br>Βιολογικό Φίλτρο<br>Βιολογικοί Δίσκοι<br>Οξειδωτική Τάφρος Υγροβιότοπος-<br>Χλωρίωση Compact SBR |
|--|--|--|

Πηγή: (Γκράτζιου, 2005)

## 2.2.4. Εξεταζόμενοι Δήμοι

### 2.2.4.1. Δήμος Αργαλαστής

#### 2.2.4.1.1. Γενικά

Ο Δήμος Αργαλαστής βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του νομού, στις πλαγιές του Πηλίου. Ο Δήμος αποτελείται από 3 δημοτικά διαμερίσματα, και έχει συνολικό πληθυσμό 2.158 κατοίκους. Έδρα του δήμου είναι η Αργαλαστή.

Η περιοχή του Δήμου Αργαλαστής χαρακτηρίζεται ορεινή μειονεκτική. Η έκταση του Δήμου είναι 74.820 στρέμματα από τα οποία τα 36.380 στρέμματα είναι καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Ο ενεργός πληθυσμός ασχολείται κυρίως με τον πρωτογενή τομέα (γεωργία, κτηνοτροφία) σε ποσοστό 52%, τον δευτερογενή τομέα 16%(μεταποίηση) και με τον τριτογενή τομέα 32%(υπηρεσίες). Ο Δήμος αποτελεί το δεύτερο σε πληθυσμό Δήμο του Νότιου Πηλίου.

Παρακάτω παρουσιάζονται πίνακες με τον μόνιμο πληθυσμό του Δήμου τις μεταβολές του καθώς και ο αριθμός κλινών προκειμένου να υπολογιστεί ο εποχικός πληθυσμός και σε συνέχεια το ισοδύναμο πληθυσμού.

Πίνακας. 2.2.4.1.1. Πληθυσμός Αργαλαστής και αριθμός κλινών.

|                         | ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ | ΚΛΙΝΕΣ |
|-------------------------|-----------|--------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΑΡΓΑΛΑΣΤΗΣ</b> | 2158      |        |
| Δ.Δ.Αργαλαστής          | 1820      |        |
| 01 Αργαλαστή            | 1312      | 40     |
| 02 Κάλαμος              | 86        | 17     |
| 03 Καλλιθέα             | 21        |        |
| 04 Λεφόκαστρον          | 74        |        |
| 05 Μυριοβρύτη           | 22        |        |
| 06 Πάλτση               | 111       | 40     |

|                |  |     |     |
|----------------|--|-----|-----|
| 07 Πάου        |  | 38  |     |
| 08 Χόρτον      |  | 156 | 140 |
| Δ.Δ.Μετοχίου   |  | 139 |     |
| 01 Μετόχιον    |  | 139 | 20  |
| Δ.Δ.Ξινόβρυσης |  | 199 | 160 |
| 01 Ξινόβρυση   |  | 161 |     |
| 02 Ποτιστικά   |  | 38  |     |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

#### Πίνακας 2.2.4.1.2. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων

| ΔΗΜΟΣ<br>ΑΡΓΑΛΑΣΤΗΣ | Πληθυσμός 1991 | Πληθυσμός<br>2001 | Μεταβολή<br>πληθυσμού<br>1991-2001 | Πυκνότητα<br>πληθυσμού 2001 | Πυκνότητα<br>πληθυσμού<br>1991 |
|---------------------|----------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Δ.Δ.Αργαλαστής      | 1.967          | 1.820             | -7                                 | 32                          | 35                             |
| Δ.Δ.Μετοχίου        | 152            | 139               | -9                                 | 19                          | 21                             |
| Δ.Δ.Ξινόβρυσης      | 296            | 199               | -33                                | 18                          | 27                             |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

#### 2.2.4.1.2. Διαχείριση λυμάτων Δήμου Αργαλαστής

Σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες και τους τύπους υπολογισμού του ισοδύναμου πληθυσμού του κεφαλαίου 2.2.6 (Ενότητα 1), και την αύξηση του εποχικού πληθυσμού (εκτίμηση του Δήμου 4.000 συνολικός πληθυσμός, μόνιμοι και εποχικός) ο οικισμός της Αργαλαστής εμπίπτει στα όρια της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ και έχει ισοδύναμο πληθυσμού πάνω από 2.000.

Η επεξεργασία των λυμάτων του οικισμού της Αργαλαστής σε συνδιασμό με γειτονικούς οικισμούς δεν θεωρείται εφικτό αποστάσεων και του έντονου αναγλύφου της περιοχής.

Η επεξεργασία των λυμάτων που προτείνεται είτε μέσω φυσικών συστημάτων, βιοδίσκων, λιμνών σταθεροποίησης. Όλα τα παραπάνω συστήματα έχουν τη δυνατότητα τμηματικής λειτουργίας ώστε να εξυπηρετούν τις περιοδικές αυξήσεις του πληθυσμού.

#### 2.2.4.2 Δήμος Αρτέμιδας

##### 2.2.4.2.1. Γενικά

Ο Δήμος Αρτέμιδας βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του νομού, στις πλαγιές του Πηλίου. Ο δήμος αποτελείται από 4 δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση

29 τ.χλμ. και έχει συνολικό πληθυσμό 4.583 κατοίκους. Έδρα του δήμου είναι τα Άνω Λεχώνια

Πίνακας. 2.2.4.2.1. Πληθυσμός Αρτέμιδας και αριθμός κλινών.

|                           | ΠΑΛΗΘΥΣΜΟΣ | ΚΛΙΝΕΣ |
|---------------------------|------------|--------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΑΡΤΕΜΙΔΑΣ</b>    | 4583       |        |
| Δ.Δ. Άνω Λεχωνίων         | 1468       | 224    |
| 01 Άνω Λεχώνια            | 1215       |        |
| 02 Πλατανίδια             | 253        |        |
| Δ.Δ. Αγίου Βλασίου        | 785        |        |
| 01 Άγιος Βλάσιος          | 485        | 184    |
| 02 Μαλάκιον               | 208        |        |
| 03 Παλαιόκαστρον          | 65         |        |
| 04 Στρόφιλος              | 27         |        |
| Δ.Δ. Αγίου Λαυρεντίου     | 664        |        |
| 01 Άγιος Λαυρέντιος       | 402        | 62     |
| 02 Άγιος Απόστολος ο Νέος | 151        |        |
| 03 Βροχιά                 | 85         |        |
| 04 Σερβανάτες             | 26         |        |
| Δ.Δ. Κάτω Λεχωνίων        | 1666       |        |
| 01 Κάτω Λεχώνια           | 1646       |        |
| 02 Άγιος Μηνάς            | 20         |        |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 2.1.4.2.2. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων

| ΔΗΜΟΣ ΑΡΤΕΜΙΔΑΣ       | Πληθυσμός 1991 | Πληθυσμός 2001 | Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001 | Πυκνότητα πληθυσμού 2001 | Πυκνότητα πληθυσμού 1991 |
|-----------------------|----------------|----------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ       | 198.434        | 206.995        | 4                            | 79                       | 75                       |
| Δ.Δ. Άνω Λεχωνίων     | 1.395          | 1.468          | 5                            | 420                      | 399                      |
| Δ.Δ. Αγίου Βλασίου    | 930            | 785            | -16                          | 139                      | 165                      |
| Δ.Δ. Αγίου Λαυρεντίου | 714            | 664            | -7                           | 41                       | 45                       |
| Δ.Δ. Κάτω Λεχωνίων    | 1.409          | 1.666          | 18                           | 460                      | 389                      |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

#### **2.2.4.2.2. Διαχείριση λυμάτων Δήμου Αρτέμιδας**

Η υποδομή του Δήμου Αρτέμιδας στον τομέα των όμβριων υδάτων και των λυμάτων παρουσιάζει προβλήματα. Δεν υπάρχει αποχετευτικό δίκτυο και το δίκτυο των όμβριων δεν καλύπτει όλους τους οικισμούς. Σήμερα πραγματοποιείται μελέτη για την κατασκευή δικτύου αποχέτευσης των παραλιακών οικισμών των Δήμων Αρτέμιδος, Αγριάς και Μηλεών, με τη λογική της δημιουργίας κοινής υποδομής για τους τρεις όμορους Δήμους.

Από το πρόγραμμα θησέας έχει χρηματοδοτηθεί η κατασκευή δικτύου αποχέτευσης του οικισμού Τσικάρι (Δ. Αρτέμιδας) και τίνει να ολοκληρωθεί.

Όσο αφορά την επεξεργασία των λυμάτων των Άνω Λεχωνίων εξετάζοντας το ισοδύναμο πληθυσμού σύμφωνα με το κεφάλαιο 2.2.6 (Ενότητα 1), ο οικισμός των Άνω Λεχωνίων πλησιάζει το όριο των 2000 ι.π. λαμβάνοντας υπόψη την αύξηση του εποχικού πληθυσμού.

Η μέθοδος που θα επιλεγεί για την διαχείριση των υγρών αποβλήτων πρέπει να έχει τη δυνατότητα διαχείρισης αυξομειώσεων πληθυσμού και πιθανόν να είναι κάποια από τις μεθόδους προσκολλημένης μάζας και μάλιστα αυτή των βιοδίσκων, αφού έχει εύκολη επέκταση, απλότητα στη λειτουργία και ευκολία στη διαχείριση αυξομειώσεων στην παροχή ενώ από άποψη δυναμικότητας μπορεί να εξυπηρετεί από 6 πραγματικούς κατοίκους έως 14.000ι.π. (Τουρναβίτης, 2008).

#### **2.2.4.3 Δήμος Αφετών**

##### **2.2.4.3.1. Γενικά**

Ο Δήμος Αφετών είναι δήμος του νομού Μαγνησίας. Βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του νομού, στις πλαγιές του Πηλίου. Ο δήμος αποτελείται από 5 δημοτικά διαμερίσματα, έχει έκταση 25,2km<sup>2</sup> και έχει συνολικό πληθυσμό 1838 κατοίκους. Έδρα του δήμου είναι το Νεοχώρι.

Πίνακας. 2.2.4.3.1 .Πληθυσμός Δ. Αφετών και αριθμός κλινών.

|  |                  |               |
|--|------------------|---------------|
|  | <b>ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ</b> | <b>ΚΛΙΝΕΣ</b> |
|--|------------------|---------------|

|                     |       |     |
|---------------------|-------|-----|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΑΦΕΤΩΝ</b> | 1.838 | 327 |
| Δ.Δ.Νεοχωρίου       | 789   |     |
| 01 Νεοχώριον        | 386   |     |
| 02 Άγιος Δημήτριος  | 0     |     |
| 03 Άφυσσος          | 353   | 313 |
| 04 Ζερβόγια         | 35    |     |
| 05 Μεγάλη Βρύση     | 0     |     |
| 06 Πλάκα            | 15    |     |
| Δ.Δ.Αφετών          | 252   |     |
| 01 Αφέται           | 252   |     |
| 02 Προφήτης Ηλίας   | 0     |     |
| Δ.Δ.Καλαμακίου      | 227   |     |
| 01 Καλαμάκιον       | 227   |     |
| Δ.Δ.Λαμπινούς       | 53    |     |
| 01 Λαμπινού         | 53    |     |
| Δ.Δ.Συκής           | 517   |     |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 2.2.4.3.2. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων

| ΔΗΜΟΣ ΑΦΕΤΩΝ    | Πληθυσμός 1991 | Πληθυσμός 2001 | Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001 | Πυκνότητα πληθυσμού 2001 | Πυκνότητα πληθυσμού 1991 |
|-----------------|----------------|----------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Δ.Δ. Νεοχωρίου  | 776            | 789            | 2                            | 19                       | 19                       |
| Δ.Δ. Αφετών     | 430            | 252            | -41                          | 30                       | 52                       |
| Δ.Δ. Καλαμακίου | 154            | 227            | 47                           | 27                       | 18                       |
| Δ.Δ. Λαμπινούς  | 134            | 53             | -60                          | 15                       | 38                       |
| Δ.Δ. Συκής      | 597            | 517            | -13                          | 27                       | 32                       |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

#### 2.2.4.3.2 Διαχείριση λυμάτων Δ. Αφετών

Εξετάζοντας τους οικισμούς του Δήμου Αφετών και εξετάζοντας τα ισοδύναμα πληθυσμού η περιοχή που παρουσιάζει μεγάλη σημαντικότητα στην επεξεργασία των υγρών αποβλήτων είναι αυτή της Αφήσσου.

Η Αφήσσος είναι ένας δημοφιλής τουριστικός προορισμός με πληθώρα ξενοδοχείων ενοικιαζόμενων δωματίων και τους θερινούς μήνες παρατηρείται μεγάλη αύξηση του

συνολικού πληθυσμού. Ο οικισμός χωρίζεται σε τρεις υποπεριοχές και γυτνιάζει με την θάλασσα όπου μπορεί να είναι και ο τελικός αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων. Επομένως, αν και ο μόνιμος πληθυσμός είναι μικρός ο συνολικός πληθυσμός κατά τις περιόδους αιχμής είναι μεγάλος και ξεπερνά το όριο των 2.000 ι.π.. Η αυξομείωση αυτή του πληθυσμού σε συνδιασμό με την αυξημένη αξία της γης οδηγούν στην επιλογή της μεθόδου των βιοδίσκων για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων.

#### 2.2.4.4. Δήμος Ζαγοράς

##### 2.2.4.4.1. Γενικά

Ο Δήμος Ζαγοράς βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του νομού, στις πλαγιές του Πηλίου και σε υψόμετρο 550m. Ο δήμος αποτελείται από 3 δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση 96,1 τ.χλμ. και έχει συνολικό πληθυσμό 3.829 κατοίκους. Έδρα του δήμου είναι η Ζαγορά.

Πίνακας. 2.2.4.4.1..Πληθυσμός Αργαλαστής και αριθμός κλινών.

|                      | ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ | ΚΛΙΝΕΣ |
|----------------------|-----------|--------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΖΑΓΟΡΑΣ</b> | 3829      |        |
| Δ.Δ.Ζαγοράς          | 2.582     |        |
| 01 Ζαγορά            | 2.389     | 498    |
| 02 Ανάληψη           | 55        |        |
| 03 Πουριανός Σταυρός | 39        |        |
| 04 Χορευτόν          | 99        | 477    |
| Δ.Δ.Μακρυρράχης      | 663       | 42     |
| 01 Μακρυρράχη        | 602       |        |
| 02 Άγιοι Σαράντα     | 33        |        |
| 03 Καραβώμα          | 28        |        |
| Δ.Δ.Πουρίου          | 584       |        |
| 01 Πουρίον           | 538       |        |
| 02 Ελίτσα            | 12        |        |
| 03 Οβριός            | 34        |        |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 2.2.4.4.2. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων

| ΔΗΜΟΣ ΖΑΓΟΡΑΣ | Πληθυσμός 1991 | Πληθυσμός 2001 | Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001 | Πυκνότητα πληθυσμού 2001 | Πυκνότητα πληθυσμού 1991 |
|---------------|----------------|----------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Δ.Δ.          | 2.636          | 2.582          | -2                           | 69                       | 71                       |

|                  |     |     |    |    |    |
|------------------|-----|-----|----|----|----|
| Ζαγοράς          |     |     |    |    |    |
| Δ.Δ. Μακρυρράχης | 694 | 663 | -4 | 75 | 78 |
| Δ.Δ. Πουρίου     | 592 | 584 | -1 | 12 | 12 |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

#### 2.2.4.4.2 Διαχείριση λυμάτων Δ. Ζαγοράς

Η Ζαγορά βρίσκεται εντός περιοχής του δικτύου Natura 2000, ενώ παράλληλα είναι και οικισμός Γ΄ Προτεραιότητας βάση της οδηγίας 91/271 ΕΟΚ, αφού σύμφωνα και με εκτιμήσεις του Δήμου ο πληθυσμός τις περιόδους εχμής ξεπερνά τις 5.000 κατοίκους.

Η επεξεργασία των λυμάτων σε συνδιασμό με άλλους οικισμούς λόγω αποστάσεων δεν είναι εφικτή. Ως μέθοδοι επεξεργασίας μπορούν να εφαρμοστούν είτε το σύστημα των βιοδίσκων είτε των μικρών φυσικών συστημάτων αφού τα φυσικά συστήματα επιτυγχάνουν σε μεγάλο ποσοστό την απομάκρυνση αιωρούμενων στερεών και βαρέων μετάλλων ώστε να επιτραπεί η επαναχρησιμοποίησή των εκροών τους. (Τσακλατίδου et. al., 2008).

Ο οικισμός του Χορευτού του Δήμου Ζαγοράς παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον αφού κατά την θερινή περίοδο παρουσιάζε μεγάλη αύξηση του πληθυσμού του. Η προστασία της ακτής του που χρησιμοποιείται για κολύμβηση είναι σημαντική και γ'αυτό το λόγω προτείνεται επεξεργασία των υγρών αποβλήτων. Λαμβάνοντας υπόψη της διακύμανση των παροχών και την υψηλή αξία γης λόγω της τουριστικής ανάπτυξης προτείνεται ως μέθοδος επεξεργασίας αυτή των βιοδίσκων. Παράλληλα για τις μεγάλες τουριστικές μονάδες μπορεί να ζητηθεί η μεμονωμένη επεξεργασία με τη χρήση κάποιου τυποποιημένου συστήματος (compact).

#### 2.2.4.5.Δήμος Μηλεών

##### 2.2.4.5.1. Γενικά

Ο Δήμος Μηλεών είναι δήμος του νομού Μαγνησίας. Βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του νομού, στις πλαγιές του Πηλίου. Ο δήμος αποτελείται από 5 δημοτικά διαμερίσματα, καταλαμβάνει έκταση 63,7 τ.χλμ. και έχει συνολικό πληθυσμό 3.513 κατοίκους. Έδρα του δήμου είναι οι Μηλιές.

Ο Καποδιστριακός Δήμος Μηλεών περιλαμβάνει στην εμβέλειά του τόσο ορεινές όσο και παραλιακές εκτάσεις, στις ακτές του παρασητικού, εφοδιασμένες από μοναδικά φυσικά προτερήματα .Χαρακτηρίζεται από ραγδαίους ρυθμούς τουριστικής και οικονομικής ανάπτυξης. Η έδρα του Δήμου βρίσκεται στο ιστορικό και πανέμορφο χωριό των Μηλεών ,που απέχει 28 Χλμ. από τον Βόλο.

Πίνακας. 2.2.4.5.1.Πληθυσμός Δ. Μηλεών και αριθμός κλινών.

|                            | ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ | ΚΛΙΝΕΣ |
|----------------------------|-----------|--------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΜΗΛΕΩΝ</b>        | 3.513     |        |
| Δ.Δ.Μηλεών                 | 1.056     |        |
| 01 Μηλέαι                  | 636       | 382    |
| 02 Κορόπη                  | 398       | 143    |
| 03 Σταυροδρόμι             | 22        |        |
| Δ.Δ.Αγίου Γεωργίου Νηλείας | 1.092     | 155    |
| 01 Άγιος Γεώργιος Νηλείας  | 179       | 56     |
| 02 Αγία Τριάς              | 221       |        |
| 03 Άνω Γατζέα              | 289       |        |
| 04 Δύο Ρεύματα             | 27        |        |
| 05 Κάτω Γατζέα             | 376       | 61     |
| Δ.Δ.Βυζίτισης              | 330       | 242    |
| 01 Βυζίτσα                 | 227       |        |
| 02 Αργυραίικα              | 53        |        |
| Δ.Δ.Καλών Νερών            | 723       |        |
| 01 Καλά Νερά               | 723       | 1100   |
| Δ.Δ.Πινακατών              | 312       | 30     |
| 01 Πινακάται               | 182       |        |
| 02 Άγιος Αθανάσιος         | 130       |        |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 2.2.4.5.2.Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων

| ΔΗΜΟΣ ΜΗΛΕΩΝ               | Πληθυσμός 1991 | Πληθυσμός 2001 | Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001 | Πυκνότητα πληθυσμού 2001 | Πυκνότητα πληθυσμού 1991 |
|----------------------------|----------------|----------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Δ.Δ.Μηλεών                 | 1.304          | 1.056          | -19                          | 43                       | 54                       |
| Δ.Δ.Αγίου Γεωργίου Νηλείας | 1.208          | 1.092          | -10                          | 51                       | 57                       |
| Δ.Δ.Βυζίτισης              | 375            | 330            | -12                          | 54                       | 62                       |
| Δ.Δ.Καλών Νερών            | 485            | 723            | 49                           | 371                      | 249                      |
| Δ.Δ.Πινακατών              | 395            | 312            | -21                          | 31                       | 39                       |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία



#### **2.2.4.5.2 Διαχείριση λυμάτων Δ. Μηλεών**

Στα πλαίσια της ΔΕΥΑ Ανατολικού Πηλίου έχει πραγματοποιηθεί προμελέτη Δικτύων συλλεκτών ακαθάρτων & ΕΕΛ παραλιακών οικισμών Δ. Αγριάς, Μηλεών και Αρτέμιδας περιοχής Πηλίου. Όσο αφορά τους υπόλοιπους οικισμούς του Δήμου Μηλεών, συζητήτε η σύνδεση με τη ΔΕΥΑΜΒ του Βόλου, ωστόσο φαίνεται ο Δήμος να επιθυμεί να προχωρήσει στην κατασκευή ΕΕΛ μαζί με τον Δήμο Αρτέμιδας στα πλαίσια της ΔΕΥΑ Κεντρικού Πηλίου.

Παράλληλα μπορεί να εξεταστεί και το ενδεχόμενο της μεμονωμένη επεξεργασίας των υγρών λυμάτων του οικισμού ή σε συνδιασμό με τον οικισμό της Βυζίτσας. Για τον οικισμό των Μηλεών προτείνεται η επεξεργασία με συστήματα προσκολλημένης βιομάζας ή φυσικά συστήματα επεξεργασίας κατά προτίμηση κάθετης ή ροής για να καταλαμβάνουν μικρότερη έκταση. Εναλλακτικά στον οικισμό της Βυζίτσας λόγω του ότι είναι προστατευόμενος οικισμός (Π.Δ.11.6/4.7.1980, ΦΕΚ 374 Δ) προτείνεται η χωροθέτηση τυποποιημένων συστημάτων έτσι ώστε να μην είναι ιδιαίτερα εμφανή.

Οι οικισμοί των Μηλεών και της Βυζίτσας δεν ανήκουν στους οικισμούς Γ' Προτεραιότητας βάση της οδηγίας 91/271 βάση του ισοδύναμου πληθυσμού τους. Ωστόσο ο οικισμός των Καλών Νερών λόγω της μεγάλης αύξησης του εποχικού πληθυσμού εμπίπτει στα όρια της κατηγορίας αυτής. Για τον οικισμό αυτό προτείνεται η εφαρμογή συστήματος επεξεργασίας με την μέθοδο των βιοδίσκων, λόγω της έλλειψης γης και του υψηλού υδροφόρου ορίζοντα.

#### **2.2.4.6 Δήμος Μουρεσίου**

##### **2.2.4.6.1. Γενικά**

Η έδρα του Δήμου Μουρεσίου βρίσκεται στην Τσαγκαράδα, συνοικία Αγίας Παρασκευής. Ο Δήμος Μουρεσίου περιλαμβάνει έκταση 54.214 τετραγωνικά χιλιόμετρα και παρουσιάζει πληθυσμό 3.239 μόνιμων κατοίκων, σύμφωνα με την τελευταία απογραφή. Η κύρια οικονομική δραστηριότητα είναι ο πρωτογενής τομέας,

ενώ ο τουρισμός βρίσκεται σε ανοδική πορεία με τάση να αποτελέσει την ισχυρότερη πηγή απασχόλησης και εισοδήματος για την περιοχή.

Πίνακας. 2.2.4.6.1.Πληθυσμός Δ. Μουρεσίου και αριθμός κλινών.

|   | ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ | ΚΑΙΝΕΣ |
|---|-----------|--------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΜΟΥΡΕΣΙΟΥ</b>                          | 3.107     |        |
| Δ.Δ.Τσαγκαράδας                                 | 784       |        |
| 01 Τσαγκαράδα                                   | 710       | 500    |
| 02 Μυλοπόταμος                                  | 74        |        |
| Δ.Δ.Αγίου Δημητρίου Πηλίου                      | 520       | 182    |
| 01 Άγιος Δημήτριος                              | 268       |        |
| 02 Άγιος Ιωάννης,ο (Δ.Δ.Αγίου Δημητρίου Πηλίου) | 252       | 836    |
| Δ.Δ.Ανηλίου                                     | 508       | 142    |
| 01 Ανήλιον                                      | 465       |        |
| 02 Πλάκα  | 43        |        |
| Δ.Δ.Κισσού                                      | 393       |        |
| 01 Κισσός                                       | 393       |        |
| Δ.Δ.Μουρεσίου                                   | 588       |        |
| 01 Μουρέσιον                                    | 493       | 462    |
| 02 Άγιος Ιωάννης,ο (Δ.Δ.Μουρεσίου)              | 54        |        |
| 03 Νταμούχαρη                                   | 41        | 45     |
| Δ.Δ.Ξορυχτίου                                   | 314       | 17     |
| 01 Ξορύχτιον                                    | 293       |        |
| 02 Κάτω Ξορύχτι                                 | 21        |        |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 2.2.4.6.2.Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων

| ΔΗΜΟΣ ΜΟΥΡΕΣΙΟΥ            | Πληθυσμός 1991 | Πληθυσμός 2001 | Μεταβολή πληθυσμού 1991-2001 | Πυκνότητα πληθυσμού 2001 | Πυκνότητα πληθυσμού 1991 |
|----------------------------|----------------|----------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Δ.Δ.Τσαγκαράδας            | 751            | 784            | 4                            | 64                       | 62                       |
| Δ.Δ.Αγίου Δημητρίου Πηλίου | 795            | 520            | -35                          | 186                      | 284                      |
| Δ.Δ.Ανηλίου                | 429            | 508            | 18                           | 65                       | 55                       |
| Δ.Δ.Κισσού                 | 467            | 393            | -16                          | 36                       | 42                       |

|               |     |     |    |    |    |
|---------------|-----|-----|----|----|----|
| Δ.Δ.Μουρσειού | 499 | 588 | 18 | 43 | 36 |
| Δ.Δ.Ξορυχτίου | 298 | 314 | 5  | 48 | 45 |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

#### **2.2.4.6.2 Διαχείριση λυμάτων Δ. Αφετών**

Ο Δήμος Μουρσειού έχει προχωρήσει στην εκπόνηση μελέτης δικτύου ακαθάρτων. Η Τσαγκαράδα αποτελεί ένα δημοφιλή τουριστικό προορισμό τόσο για την θερινή όσο και για την χειμερινή περίοδο. Έτσι ο συνιπολογισμός του εποχικού πληθυσμού κατατάσσει τον οικισμό της Τσαγκαράδας στους οικισμούς Γ' Προτεραιότητας της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ. Οι αυξομειώσεις του πληθυσμού συνηγορούν υπέρ της εφαρμογής στην επεξεργασία των υγρών αποβλήτων της μεθόδου των βιοδίσκων. Τελικός αποδέκτης θα είναι το έδαφος.

Ένας άλλος οικισμός που παρουσιάζει ενδιαφέρον λόγω της αυξημένης τουριστικής δραστηριότητας και κατ' επέκταση του πληθυσμιακού ισοδύναμου είναι ο οικισμός του Αγίου Ιωάννη. Ο οικισμός αυτός παρουσιάζει κοινά χαρακτηριστικά με αυτά του Χορευτού ενώ παράλληλα μπορεί να εξεταστεί και η συνδιαχείριση με τα υγρά απόβλητα των οικισμών της Νταμούχαρης και του Παπά Νερού.

#### **2.2.4.7.Δήμος Σηπιάδος**

##### **2.2.4.7.1. Γενικά**

Ο Δήμος Σηπιάδος εκτείνεται νοτιοανατολικά της πόλης του Βόλου και καταλαμβάνει το Νότιο τμήμα του Πηλίου .Εκτός από τον Βορρά προς όλες τις άλλες κατευθύνσεις η περιοχή βρέχεται από θάλασσα και συγκεκριμένα Νοτιοανατολικά από το Αιγαίο Πέλαγος και Δυτικά από τον Παγασητικό Κόλπο. Η έκταση του Δήμου είναι 122,404 Km και αντιπροσωπεύει ποσοστό 4,64 % της συνολικής έκτασης του Νομού Μαγνησίας .Η μορφολογία του εδάφους του Δήμου είναι σε ποσοστό 100 % ημιορεινή .

Ο συνολικός πληθυσμός του Δήμου Σηπιάδος σύμφωνα με τα στοιχεία απογραφής του 1991 , της ΕΣΥΕ ,ανέρχεται σε 2.699 κατοίκους και αντιπροσωπεύει το 1,36 % του πληθυσμού του Νομού Μαγνησίας

Πίνακας. 2.2.4.7.1.Πληθυσμός Δ. Σηπιάδος και αριθμός κλινών.

|                       | <b>ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ</b> | <b>ΚΛΙΝΕΣ</b> |
|-----------------------|------------------|---------------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΣΗΠΙΑΔΟΣ</b> | 2.358            |               |
| Δ.Δ.Λαύκου            | 721              | 106           |
| 01 Λαύκος             | 538              |               |
| 02 Άγιοι Απόστολοι    | 33               |               |
| 03 Άγιος Ανδρέας      | 27               |               |
| 04 Κουκουλαίικα       | 23               |               |
| 05 Μαραθιάς           | 28               |               |
| 06 Μικρόν             | 38               |               |
| 07 Χονδρή Άμμος       | 34               |               |
| Δ.Δ.Μηλίνης           | 734              | 653           |
| 01 Μηλίνα             | 677              |               |
| 02 Κυδωνιές           | 0                |               |
| 03 Μαύρη Πέτρα        | 32               |               |
| 04 Πηγαί              | 25               |               |
| Δ.Δ.Προμυρίου         | 903              | 500           |
| 01 Προμύριον          | 377              |               |
| 02 Άγιος Γεώργιος     | 115              |               |
| 03 Βοδίτι             | 21               |               |
| 04 Καστρί             | 34               |               |
| 05 Λυρή               | 72               |               |
| 06 Μορτιά             | 32               |               |
| 07 Μούσγες            | 36               |               |
| 08 Πατριχώρι          | 20               |               |
| 09 Πλατανιά           | 153              | 249           |
| 10 Ροδιά              | 21               |               |
| 11 Τρόχαλα            | 22               |               |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 2.2.4.7.2.Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων

| <b>ΔΗΜΟΣ</b> | <b>Πληθυσμός</b> | <b>Πληθυσμός</b> | <b>Μεταβολή</b> | <b>Πυκνότητα</b> | <b>Πυκνότητα</b> |
|--------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
|--------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|

| ΣΗΠΙΑΔΟΣ      | 1991 | 2001 | πληθυσμού<br>1991-2001 | πληθυσμού<br>2001 | πληθυσμού<br>1991 |
|---------------|------|------|------------------------|-------------------|-------------------|
| Δ.Δ.Λαύκου    | 948  | 721  | -24                    | 11                | 15                |
| Δ.Δ.Μηλίνης   | 767  | 734  | -4                     | 82                | 85                |
| Δ.Δ.Προμυρίου | 984  | 903  | -8                     | 18                | 20                |

#### 2.2.4.7.2 Διαχείριση λυμάτων Δ. Σηπιάδος

Στο Δήμο Σηπιάδος ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο οικισμός της Μηλίνας ο οποίος λόγω του μεγάλου αριθμού των επισκεπτών κατά την θερινή περίοδο μπορεί να ξεπεράσει τις 2.000 ι.π. και εντάσσεται στους οικισμούς Γ΄ Προτεραιότητας της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ. Η μέθοδος που προτείνεται για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων είναι αυτές των φυσικών συστημάτων και των συστημάτων προσκολλημένης μάζας. Επιπλέον μπορεί να εξεταστεί και η συνδιαχείριση των λυμάτων μαζί με τους οικισμούς του Λαύκου και του Χόρτου καθώς βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους.

#### 2.2.4.8. Κοινότητα Ανάβρας

##### 2.2.4.8.1 Γενικά

Η Ανάβρα Αλμυρού Μαγνησίας είναι μια ορεινή κοινότητα (υψόμετρο 1000 μ.) στη δυτική Οθρ. Η Ανάβρα έχει 700 μόνιμους κατοίκους, οι οποίοι σε ποσοστό σχεδόν 100% ασχολούνται με την κτηνοτροφία μικρών και μεγάλων ζώων (γελάδια, πρόβατα, γουρούνια) ελεύθερης βοσκής.

Πίνακας 2.2.4.8.1. Πληθυσμιακά στοιχεία

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ<br/>ΑΝΑΒΡΑΣ</b> | 987 |
| Κ.Δ.Ανάβρας                  | 987 |
| 01 Ανάβρα                    | 987 |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001)

Πίνακας 2.2.4.8.2. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων

|                    | Πληθυσμός<br>1991 | Πληθυσμός<br>2001 | Μεταβολή<br>πληθυσμού<br>1991-2001 | Πυκνότητα<br>πληθυσμού<br>2001 | Πυκνότητα<br>πληθυσμού<br>1991 |
|--------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Κ.Δ.Ανάβρας</b> | <b>899</b>        | <b>987</b>        | <b>10</b>                          | <b>8</b>                       | <b>7</b>                       |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

### 2.2.4.8.1 Διαχείριση λυμάτων Κ. Ανάβρας

Η κοινότητα της Ανάβρας έχει μικρό μόνιμο πληθυσμό ενώ παράλληλα δεν παρατηρείται τουριστική δραστηριότητα με αποτέλεσμα το ισοδύναμο πληθυσμού να είναι κάτω από 2.000 ι.π. Ωστόσο παρατηρείται μια αύξηση του πληθυσμού την τελευταία δεκαετία η οποία μπορεί να οδηγήσει και σε αύξηση του ισοδύναμου σε μερικές δεκαετίες. Στην περίπτωση αυτή θα μπορούσε να εφαρμοστεί η επεξεργασία των υγρών αποβλήτων με τη μέθοδο των φυσικών συστημάτων λαμβάνοντας υπόψη την χαμηλή αξία γης, και τη δυνατότητα εύρεσης μεγάλων εκτάσεων.

### 2.2.4.9. Κοινότητα Κεραμιδίου

#### 2.2.4.9.1. Γενικά

Η κοινότητα Κεραμιδίου βρίσκεται σε απόσταση 4 χλμ. από την πόλη του Βόλου, και τοποθετείται στο βορειο-ανατολικό άκρο του νομού Μαγνησίας, στα όρια μεταξύ Πηλίου και Μαυροβουνίου σε υψόμετρο 300m και σε απόσταση 5km από τη θάλασσα.

Πίνακας. 2.2.4.9.1. Πληθυσμός Κ. Κεραμιδίου και αριθμός κλινών.

|                             | ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ | ΚΛΙΝΕΣ |
|-----------------------------|-----------|--------|
| <b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΕΡΑΜΙΔΙΟΥ</b> | 782       | 56     |
| Κ.Δ.Κεραμιδίου              | 782       |        |
| 01 Κεραμίδιον               | 551       |        |
| 02 Βενέτον                  | 185       |        |
| 03 Καμάρι                   | 39        |        |

|  |   |  |
|--|---|--|
| 04 Μονή Μεταμορφώσεως Σωτήρος Φλαμουρίου | 7 |  |
|--|---|--|

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 2.4.9.2. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων

|                | Πληθυσμός<br>1991 | Πληθυσμός 2001 | Μεταβολή<br>πληθυσμού<br>1991-2001 | Πυκνότητα<br>πληθυσμού<br>2001 | Πυκνότητα<br>πληθυσμού<br>1991 |
|----------------|-------------------|----------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Κ.Δ.Κεραμιδίου | 737               | 782            | 6                                  | 7                              | 7                              |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

#### 2.2.4.9.2 Διαχείριση λυμάτων Κ. Κεραμιδίου

Η κοινότητα Κεραμιδίου δεν εμπίπτει στις κατηγορίες της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ με βάση το ισοδύναμο πληθυσμού της. Ωστόσο μπορεί να επιλεγεί η μέθοδος των περιστρεφόμενων βιολογικών δίσκων που είναι ιδανική για μικρούς οικισμούς.

#### 2.2.4.10 .Κοινότητα Τρικερίου

##### 2.2.4.10.1. Γενικά

Το Τρίκερι βρίσκεται στο νοτιότερο άκρο του Πηλίου, στο σημείο που ο Παγασητικός κόλπος ενώνεται με τον Ευβοϊκό κόλπο. Χτισμένο στην κορυφή ενός λόφου ύψους 300 μέτρων περίπου. Η κοινότητα Τρικερίου αποτελείται από 9 οικισμούς και ο συνολικός πληθυσμός ανέρχεται σε 1.696 κατοίκους (ΕΣΥΕ, 2001).

Πίνακας. 2.2.4.10.1.Πληθυσμός κ. Τρικερίου και αριθμός κτινών.

|                            | ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ | ΚΑΙΝΕΣ |
|----------------------------|-----------|--------|
| <b>ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΤΡΙΚΕΡΙΟΥ</b> | 1696      | 130    |
| Κ.Δ.Τρικερίου              | 1696      |        |
| 01 Τρικέριον               | 1177      |        |
| 02 Αγία Κυριακή            | 305       |        |
| 03 Αγία Σοφία              | 18        |        |
| 04 Άγιος Γεώργιος          | 17        |        |
| 05 Αλατάς,ο (νησίς)        | 5         |        |
| 06 Γεροπλίνα               | 12        |        |
| 07 Κότται                  | 46        |        |
| 08 Μονή Παναγίας           | 17        |        |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 09 Παλαιόν Τρικέριον, το (νησίς) | 87 |
|----------------------------------|----|

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 2.4.10.2. Σύγκριση πληθυσμιακών στοιχείων

|               | Πληθυσμός<br>1991 | Πληθυσμός<br>2001 | Μεταβολή<br>πληθυσμού<br>1991-2001 | Πυκνότητα<br>πληθυσμού<br>2001 | Πυκνότητα<br>πληθυσμού<br>1991 |
|---------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Κ.Δ.Τρικερίου | 1.629             | 1.696             | 4                                  | 63                             | 61                             |

Πηγή: (ΕΣΥΕ, 2001) Ιδία επεξεργασία

#### 2.2.4.10.2 Διαχείριση λυμάτων Κ. Τρικερίου

Η κοινότητα Τρικερίου λόγω του μόνιμου πληθυσμού της καθώς και του εποχικού λόγω της τουριστικής δραστηριότητας σε περιόδους αιχμής είναι δυνατόν να ξεπερνά το όριο των 2.000 ι.π. της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ. Απο το πρόγραμμα ΘΗΣΕΑΣ έχει χρηματοδοτηθεί η ‘Μελέτη δικτύου αποχέτευσης και διαχείρισης αποβλήτων’ η οποία όμως δεν έχει ακόμη ανατεθεί. Η επεξεργασία των υγρών αποβλήτων μπορεί να επιτευχθεί με ένα συνολικό σύστημα που θα εξυπηρετεί όλους τους οικισμούς κάτι το οποίο ευνοείται και απο τις κλίσεις του εδάφους.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η έκδοση της κοινοτικής οδηγίας 91/271/ΕΟΚ και η ενσωμάτωσή της στην ελληνική νομοθεσία έκαναν επιτακτική την ανάγκη για κατάλληλη διαχείριση των υγρών αποβλήτων που παράγει ο άνθρωπος ακόμη και σε μικρούς οικισμούς. Πρέπει να σημειωθεί ότι στα πλαίσια της βιώσιμης ανάπτυξης κρίνεται αναγκαία η επεξεργασία όλων των υγρών αποβλήτων ακόμη και σε περιοχές που ακόμη δεν απαιτείται από την νομοθεσία.

Ο Νομός Μαγνησίας στο σύνολό του έχει οικισμούς οι οποίοι εμπίπτουν στους περιρισμούς της νομοθεσίας για κατάλληλη επεξεργασία καθώς και οικισμούς για τους οποίους δεν απαιτείται. Η ιδιαίτερη μορφολογία του εδάφους σε συνδιασμό με την αυξημένη τουριστική δραστηριότητα (εποχικός πληθυσμός) μας οδηγούν στην μελέτη για την επεξεργασία των λυμάτων και σε οικισμούς πέραν των προβλεπόμενων από τη νομοθεσία.

Στο Νομό Μαγνησίας σχεδόν πληρούνται οι προϋποθέσεις της νομοθεσίας για την κάλυψη των αναγκών των δικτύων και Ε.Ε.Λ, για όλους τους οικισμούς άνω των 10.000 κατοίκων. Δύο είναι οι βασικές Ε.Ε.Λ. που λειτουργούν στον Νομό. Η πρώτη βρίσκεται στο Δ. Αλμυρού και η δεύτερη και μεγαλύτερη στον Δ. Βόλου. Οι Ε.Ε.Λ. εξυπηρετούν, εκτός από τις ανάγκες των Δήμων στους οποίους είναι εγκατεστημένες, και τις ανάγκες των γειτονικών οικισμών, ενώ παράλληλα έχουν προβλεφθεί πιθανές επεκτάσεις.

Η διαχείριση των υγρών αποβλήτων της περιοχή του Πηλίου αποτελεί μια πρόκληση καθώς στο βουνό των Κενταύρων αναπτύσσονται μικροί οικισμοί οι οποίοι παρουσιάζουν μια έντονη τουριστική δραστηριότητα με αποτέλεσμα να αυξάνει ο εποχικός πληθυσμός, και κατ' επέκταση το ισοδύναμο πληθυσμού. Παράλληλα πρόκειται για μια περιοχή με έντονο φυσικό κάλος ενώ πολλοί οικισμοί της γειτνιάζουν με τις ακτές του Παγασητικού και του Αιγαίου.

Η προτεινόμενη λύση στη διαχείριση των υγρών αποβλήτων αυτών των οικισμών είναι αυτή της αποκεντρωμένης διαχείρισης με συστήματα μικρής κλίμακας. Οπως προκύπτει από την βιβλιογραφία με την αποκεντρωμένη διαχείριση είμαστε σε θέση να διαχειριστούμε καλύτερα τις εκροές, οι οποίες είναι διεσπαρμένες στο χώρο, τις μεταβολές του πληθυσμού κατά τη διάρκεια του χρόνου, να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα της μικρής διαθεσιμότητας στην γη σε συνδιασμό με την υψηλή της αξία, ενώ παράλληλα έχουν μειωμένο κόστος κατασκευής και λειτουργίας. Πρέπει να σημειωθεί ότι η ΔΕΥΑ Πηλίου έχει κάνει προσπάθειες να διαχειριστεί τα λύματα

ορισμένων οικισμών που γειτνιάζουν απο κοινού εφαρμόζοντας ένα συμβατικό συγκεντρωτικό σύστημα.

Συνοψίζοντας η διαχείριση των υγρών αποβλήτων στον Νομό Μαγνησίας βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο. Όλοι οι Δήμοι οι οποίοι εμπίπτουν στους περιορισμούς της νομοθεσίας είτε έχουν ήδη αναπτύξει σύστημα επεξεργασίας είτε βρίσκονται σε στάδιο σχεδιασμού. Ωστόσο υπάρχει ενδιαφέρον και υποχρέωση των αρμόδιων φορέων για βελτίωση στα πλαίσια μιας γενικότερης βιώσιμης ανάπτυξης.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **ΕΛΛΗΝΙΚΗ**

Ανδρεαδάκης Α., (2008) ‘ Συγκριτική Αξιολόγηση Συστημάτων Επεξεργασίας Μικρής Κλίμακας’ Πρακτικά Συνεδρίου Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Νερού και Υγρών Αποβλήτων Μικρής Κλίμακας, Σκιάθος

Βαγενάς Δ., (2003) ‘ Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων’ Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Αγρίνιο

Γκράτζιου Μ., (2005) ‘Αξιολόγηση συστημάτων επεξεργασίας λυμάτων μονάδων μικρής δυναμικότητας’ Πρακτικά Δημερίδας διαχείρισης υγρών αποβλήτων με αποκεντρωμένα συστήματα επεξεργασίας, 14-15 Οκτωβρίου, ΚΕΔΚΕ, ΤΕΕ, ΕΔΕΥΑ, Δ. Καρδίτσας, Νεοχώρι Καρδίτσας

Εργαστήριο Χωρικής Ανάλυσης και Θεματικής Χαρτογραφίας (ΤΜΧΠΠΑ), ‘Εργαστηριακά Δεδομένα GIS’, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

ΕΣΥΕ ,(2001), Πληθυσμός της Ελλάδος απογραφή 14<sup>ης</sup> Μαρτίου 2001, Αθήνα

Κεφαλάκης Ν. ,(2005), ‘Μελετη, κατασκευή, λειτουργία αποκεντρωμένων συστημάτων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων με φυσικά συστήματα – η εμπειρία του ΟΑΝΑΚ’ , Πρακτικά Δημερίδας διαχείρισης υγρών αποβλήτων με αποκεντρωμένα συστήματα επεξεργασίας, 14-15 Οκτωβρίου, ΚΕΔΚΕ, ΤΕΕ, ΕΔΕΥΑ, Δ. Καρδίτσας, Νεοχώρι Καρδίτσας

Κλουτσινιώτη Ο. (2009), Ρυθμιστικό Σχέδιο και Πρόγραμμα Προστασίας Περιβάλλοντος Οικιστικού Συγκροτήματος Βόλου, Βόλος

Κούγκολος Αθ., (2007) Εισαγωγή στην περιβαλλοντική μηχανική, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.

Λοιζίδου Μ. (2006) ‘ Διενέργεια δειγματοληψιών, μετρήσεων και αναλύσεων σε ύδατα και υγρά απόβλητα’, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Μονάδα περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Αθήνα

Metcalf & Eddy, (1991), Μηχανική Υγρών Αποβλήτων , Επεξεργασία και Επαναχρησιμοποίηση, 4<sup>η</sup> Έκδοση, Α Τόμος, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη  
Μαρκαντωνάτος Γ., (1990) Επεξεργασία και διάθεση υγρών αποβλήτων, Β’ Έκδοση, Αθήνα.

Μιχοπούλου Χα., (2004) ‘ Νομοθεσία για το Περιβάλλον’ Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη

Πετράκος Γ., Οικονόμου Δ., Κότιος Α., Σκάγιαννης Π., Χριστοπούλου Ο., Ψυχάρης Γ., Πολύζος Σ., Παπαδούλης, Α., Σταμπουλής Γ., Βλόντζος Γ., Σαράτσης Γ., Μεταξάς Θ., Καλλιώρας Δ., Παυλέας Σ., Αρτελάρης Π. (2005), ‘Στρατηγικό σχέδιο Ανάπτυξης Μαγνησίας, 1<sup>η</sup> Φάση : Διαγνωστικές Μελέτες’, Βόλος, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Μαγνησίας

Στάμου Αν., (1995) ‘ Βιολογικός Καθαρισμός Αστικών Αποβλήτων’, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα

Τέγου Ι.Λ., (2006) ‘ Επιλογή βέλτιστου συστήματος διαχείρισης των υγρών αποβλήτων του Δήμου Λουτροπόλεως Θέρμης’, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Τμήμα Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου Αιγαίου, Μυτιλήνη

Τουρναβίτης Γ., (2008), ‘ Επεξεργασία υγρών αποβλήτων με τη μέθοδο των βιοδίσκων’ Κλίμακας’ Πρακτικά Συνεδρίου Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Νερού και Υγρών Αποβλήτων Μικρής Κλίμακας, Σκιάθος

Τσαλκατίδου Μ., Γκράτζιου Μ., Κωτσοβίνος Ν., (2008) ‘ Συνδιασμένο Σύστημα Λιμνών Σταθεροποίησης- Τεχνητού Υδροβιότοπου’ Κλίμακας’ Πρακτικά Συνεδρίου Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Νερού και Υγρών Αποβλήτων Μικρής Κλίμακας, Σκιάθος

Φωτοπούλου Μ. (2005) Αποχέτευση μικρών οικισμών, θεσμικό πλαίσιο- Διερεύνηση εναλλακτικών λύσεων ακτά τον σχεδιασμό, δυναμικότητας' Πρακτικά Δημερίδας διαχείρισης υγρών αποβλήτων με αποκεντρωμένα συστήματα επεξεργασίας, 14-15 Οκτωβρίου, ΚΕΔΚΕ, ΤΕΕ, ΕΔΕΥΑ, Δ. Καρδίτσας, Νεοχώρι Καρδίτσας

## **ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ**

Garciaa, J., Mujeriegoa, R., Obisb, J., Boub, J., (2001) ' Wastewater treatment for small communities in Catalonia (Mediterranean region)' A Environmental Engineering Division, Hydraulics, Maritime and Environmental Engineering Department, Universitat Bcelona

Tchobanoglous G. (2006) ' Challenges for sustainable wastewater management in the 21<sup>st</sup> century', διάλεξη στο Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος

## **ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ**

[http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY\\_Greek\\_Wetlands\\_el.html](http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_Greek_Wetlands_el.html)

<http://theseas.ypes.gr/theseas/>

## **ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ**

Καραμήδας, Π., (11/2009). Ειδικός Συνεργάτης Δ. Αγριάς

Στεργίου, Δ., ( 12/2009). Διευθυντής της Δ.Ε.Υ.Α. Αλμυρού

Διομή, Ε., (12/2009). Διευθύντρια Βιολογικού Καθαρισμού Βόλου

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### Παράρτημα 1 : Εικόνες

Εικόνα 1: ΕΕΛ Δήμου Αλμυρού



Εικόνα 2 : ΕΕΛ Αλμυρού. (διαδοχική σειρά, φρεάτιο διανομής, δεξαμενή βιολογικής αποφωσφόρισης, δεξαμενή απονιτροποίησης, δεξαμενή αερισμού, δεξαμενή καθίζησης)



Εικόνα 3: ΕΕΛ Σκιάθου στην θέση 'Ξάνεμο'





Εικόνα 3: ΕΕΛ Σκοπέλου στην θέση 'Καμίνια'



Εικόνα 4 : ΕΕΛ Βόλου



## ΠΙΝΑΚΕΣ

*Πίνακας 1: Πληθυσμός Καποδιστριακών Δήμων Ν. Μαγνησίας (1991-2001)*

|                 | Συνολικός<br>Πληθυσμός<br>1991 | Συνολικός<br>Πληθυσμός<br>2001 | Μεταβολή<br>συνολικού<br>πληθυσμο<br>ύ 1991-<br>2001 | Πυκνότητα<br>πληθυσμού<br>2001 | Ποσοστιαία<br>κατανομή<br>πληθυσμού<br>(%) 1991 | Ποσοστιαία<br>κατανομή<br>πληθυσμού (%)<br>2001 |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|---|---|
| ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ    | 10.259.900                     | 10.964.020                     | 6,9  | 83                             | 100   | 100   |
| ΘΕΣΣΑΛΙΑ        | 734.846                        | 753.888                        | 2,6  | 54                             | 7,2   | 6,9   |
| ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ | 198.434                        | 206.995                        | 4,3  | 79                             | 1,9   | 1,9   |
| ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ | 198.434                        | 206.995                        | 4,3  | 79                             | 100   | 100   |
| ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ     | 77.192                         | 82.439                         | 6,8  | 2979                           | 38,9  | 39,8  |
| ΔΗΜΟΣ ΑΓΡΙΑΣ    | 5.435                          | 6.112                          | 12,5   | 242                            | 2,7   | 3   |
| ΔΗΜΟΣ ΑΙΣΩΝΙΑΣ  | 2.897                          | 3.031                          | 4,6  | 40                             | 1,5   | 1,5   |
| ΔΗΜΟΣ ΑΛΜΥΡΟΥ   | 14.046                         | 12.987                         | -7,5   | 27                             | 7,1   | 6,3   |
| ΔΗΜΟΣ           | 2.985                          | 2.700                          | -9,5   | 21                             | 1,5   | 1,3   |
| ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ       |                                |                                |  |                                |   |   |
| ΔΗΜΟΣ           | 2.415                          | 2.158                          | -10,6  | 29                             | 1,2   | 1   |
| ΑΡΓΑΛΑΣΤΗΣ      |                                |                                |  |                                |   |   |
| ΔΗΜΟΣ ΑΡΤΕΜΙΔΑΣ | 4.448                          | 4.583                          | 3  | 159                            | 2,2   | 2,2   |
| ΔΗΜΟΣ ΑΦΕΤΩΝ    | 2.091                          | 1.838                          | -12,1  | 23                             | 1,1   | 0,9   |
| ΔΗΜΟΣ ΖΑΓΟΡΑΣ   | 3.922                          | 3.829                          | -2,4   | 40                             | 2   | 1,8   |
| ΔΗΜΟΣ ΙΩΛΚΟΥ    | 2.115                          | 2.071                          | -2,1   | 1045                           | 1,1   | 1   |
| ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΛΑΣ    | 5.531                          | 5.198                          | -6   | 23                             | 2,8   | 2,5   |
| ΔΗΜΟΣ ΜΗΛΕΩΝ    | 3.767                          | 3.513                          | -6,7   | 55                             | 1,9   | 1,7   |
| ΔΗΜΟΣ ΜΟΥΡΕΣΙΟΥ | 3.239                          | 3.107                          | -4,1   | 57                             | 1,6   | 1,5   |
| ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ      | 6.440                          | 7.411                          | 15,1   | 92                             | 3,2   | 3,6   |
| ΑΓΧΙΑΛΟΥ        |                                |                                |  |                                |   |   |
| ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ      | 29.018                         | 31.929                         | 10   | 504                            | 14,6  | 15,4  |
| ΙΩΝΙΑΣ          |                                |                                |  |                                |   |   |
| ΔΗΜΟΣ ΠΟΡΤΑΡΙΑΣ | 3.318                          | 3.201                          | -3,5   | 141                            | 1,7   | 1,5   |
| ΔΗΜΟΣ ΠΤΕΛΕΟΥ   | 2.865                          | 2.881                          | 0,6  | 24                             | 1,4   | 1,4   |
| ΔΗΜΟΣ ΣΗΠΙΑΔΟΣ  | 2.699                          | 2.358                          | -12,6  | 19                             | 1,4   | 1,1   |
| ΔΗΜΟΣ ΣΚΙΑΘΟΥ   | 5.096                          | 6.160                          | 20,9   | 123                            | 2,6   | 3   |
| ΔΗΜΟΣ ΣΚΟΠΕΛΟΥ  | 4.658                          | 4.696                          | 0,8  | 49                             | 2,3   | 2,3   |

|               |       |       |       |    |     |     |
|---------------|-------|-------|-------|----|-----|-----|
| ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΡΠΗΣ | 3.486 | 4.314 | 23,8  | 23 | 1,8 | 2,1 |
| ΔΗΜΟΣ ΦΕΡΩΝ   | 6.855 | 6.116 | -10,8 | 28 | 3,5 | 3   |
| ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ     | 899   | 987   | 9,8   | 8  | 0,5 | 0,5 |
| ΑΝΑΒΡΑΣ       |       |       |       |    |     |     |
| ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ     | 737   | 782   | 6,1   | 7  | 0,4 | 0,4 |
| ΚΕΡΑΜΙΔΙΟΥ    |       |       |       |    |     |     |
| ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ     | 651   | 898   | 37,9  | 15 | 0,3 | 0,4 |
| ΜΑΚΡΙΝΙΤΣΗΣ   |       |       |       |    |     |     |
| ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ     | 1.629 | 1.696 | 4,1   | 63 | 0,8 | 0,8 |
| ΤΡΙΚΕΡΙΟΥ     |       |       |       |    |     |     |

Πηγή: (Πετράκος et.al, 2005 ), Ιδία Επεξεργασία

Πίνακας 2.1: Το Πρωτεύον Εθνικό Οδικό Δίκτυο

|   |  |
|---|--|
| 1 | Ο βασικός άξονας της Νέας Εθνικής Οδού Αθήνας - Λαμίας -Τεμπών - Κατερίνης - θεσ/νίκης, ο οποίος διέρχεται από το Νομό Μαγνησίας στο τμήμα μεταξύ διοικητικών ορίων Αγ. Θεοδώρων και διοικητικών ορίων Βελεστίνου (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/Ο/1308/15-12-95) |
| 2 | Το τμήμα της Εθνικής Οδού (6) Βόλου - Λάρισας από τον ανισόπεδο κόμβο του Βελεστίνου μέχρι την είσοδο της πόλης του Βόλου (εργοστάσιο επίπλων Ζαμπέτογλου), (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/0/575/10-5-2000).  |

Πίνακας 2.2: Το Δευτερεύον Εθνικό Οδικό Δίκτυο

|   |   |
|---|---|
| 1 | Η Ε.Ο. (6) «Βόλος - Α. Κ. Βελεστίνου - Λάρισα - Τρίκαλα (παλιά Εθνική Οδός Βόλου - Λάρισας)»  |
| 2 | Η Ε.Ο (30) στα τμήματα «Βόλος - Νέα Αγχιάλος - Μικροθήβες - Α. Κ. με Ν.Ε.Ο. (1)», (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/Ο/1308/15-12-95)  |
| 3 | Το υπόλοιπο τμήμα της Ε.Ο. (6) Βόλου - Λάρισας, από την είσοδο του Βόλου μέχρι το ρυμοτομικό σχέδιο του Δ. Βόλου, υπάγεται στο Δευτερεύον Εθνικό Δίκτυο του Νομού   |
| 4 | Η Οδική παράκαμψη Βόλου (Περιφερειακός) με αρίθμηση (30), από το σημείο συνάντησης με την Ε.Ο. (30) του Δευτερεύοντος Δικτύου «Βόλος - Ν. Αγχιάλος - Μικροθήβες» μέχρι το σημείο συνάντησης με την Ε.Ο. (34) του Τριτεύοντος Δικτύου «Βόλος - Αγρια - Νεοχώρι - Τσαγκαράδα - Χορευτό» |

Πίνακας 2.3: Το Τριτεύον Εθνικό Οδικό Δίκτυο

|   |   |
|---|---|
| 1 | Η Π.Ε.Ο. (1) στο τμήμα «Στυλίδα - Βελεστίνο»  |
| 2 | Η Ε.Ο. (71) από Ε.Ο. (30) έως αεροδρόμιο Ν. Αγχιάλου                                    |
| 3 | Η Ε.Ο. (34) «Βόλος - Νεοχώρι - Τσαγκαράδα – Χορευτό»                                    |
| 4 | Η Ε.Ο. (34 <sup>α</sup> ) «Βόλος - Πορταριά - Χορευτό» (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/Ο/1308/15-12-95) |

Πίνακας 2.4: Το Σιδηροδρομικό δίκτυο

|   |   |
|---|---|
| 1 | Βόλος – Βελεστίνο – Λάρισα : λειτουργεί μία γραμμή κανονικού εύρους (1,44 μ.)                                     |
| 2 | Βόλος – Βελεστίνο – Παλαιοφάρσαλος : λειτουργεί μία μετρική (1 μ.) γραμμή   |
| 3 | Βόλος – Βελεστίνο: λειτουργούν δύο γραμμές, μία κανονικού εύρους (1,44 μ.) και μία μετρική (1 μ.)                 |
| 4 | Παλαιοφάρσαλος – Καλαμπάκα: λειτουργεί μία γραμμή κανονικού εύρους (1,44 μ.) η οποία είναι πρόσφατα ανακαινισμένη |
| 5 | Παλαιοφάρσαλος – Δομοκός: λειτουργεί διπλή γραμμή (ανόδου-καθόδου) κανονικού εύρους (1,44 μ.)                     |
| 6 | Βόλος – Μηλιές : λειτουργεί μία γραμμή στενού εύρους (0,60 μ.)  |

**Πίνακας 3** Απαιτήσεις για απορρίψεις από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων που διέπονται από τα άρθρα 4 και 5 της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ. Εφαρμόζεται η τιμή συγκέντρωσης ή το ποσοστό μείωσης.

| <b>Ευαίσθητοι αποδέκτες</b>   |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
| Παράμετρος<br>ρύπανσης  | Μέγιστο επιτρεπόμενο όριο   | Ελάχιστη ποσοστιαία<br>μείωση |
| BOD <sub>5</sub> 20 <sup>o</sup> C<br>(χωρίς<br>νιτροποίηση)                                  | 25 mg/L   | 70 – 90%                      |
| COD   | 125 mg/L  | 75%                           |
| SS  | 35 mg/L (για οικισμούς με ΙΠ άνω των<br>10.000 κατοίκων)            | 90%                           |
|   | 60 mg/L (για οικισμούς με ΙΠ μεταξύ 2.000<br>και 10.000 κατοίκων)   | 70%                           |
| Ευαίσθητοι αποδέκτες με προβλήματα ευτροφισμού (ισχύουν τα παραπάνω και επιπλέον τα ακόλουθα) |   |                               |
| Ρολ   | 2 mg/L (για οικισμούς με ΙΠ άνω των<br>100.000 κατοίκων)            | 80%                           |
|   | 1 mg/L (για οικισμούς με ΙΠ μεταξύ 10.000<br>και 100.000 κατοίκων)  |                               |
|   | 15 mg/L (για οικισμούς με ΙΠ μεταξύ 10.000<br>και 100.000 κατοίκων) | 70 – 80%                      |
|   | 10 mg/L (για οικισμούς με ΙΠ άνω των                                |                               |

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | 100.000 κατοίκων) |  |
|--|-------------------|--|