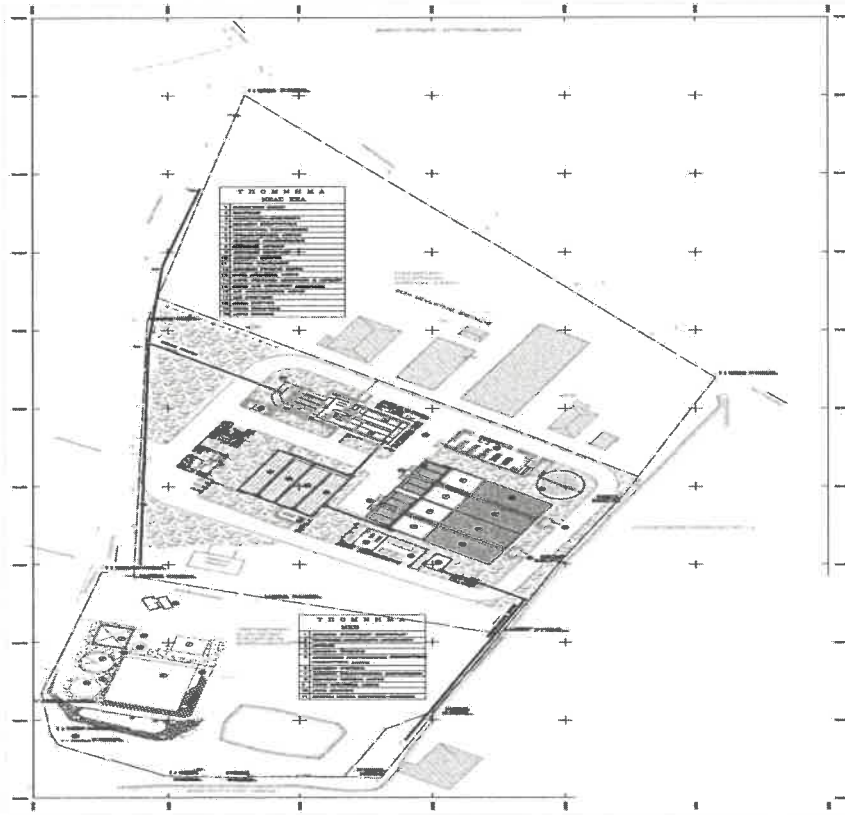


ΔΗΜΟΣ ΘΕΡΜΗΣ

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ



ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΘΕΡΜΗΣ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ:


ΜΟΥΣΙΝΑΚΗΣ ΓΙΩΝΙΝΟΣ
ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2012

Πίνακας περιεχομένων

1. ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ	8
2. ΠΕΡΙΛΗΨΗ	10
3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ - ΕΚΤΑΣΗ - ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ	15
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	18
4.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΜΕΣΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	18
4.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	19
4.2.1. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	19
4.2.1.1. Πληθυσμός	19
4.2.2. ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ – ΘΕΣΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ	20
4.2.2.1. ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	20
4.2.2.2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ	20
4.2.3. ΓΕΩΡΓΙΚΗ – ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	20
4.2.3.1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	20
4.2.3.2. ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ	21
4.2.4. ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΗ – ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	22
4.2.5. ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	25
4.2.6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ	26
4.2.7. ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	27
4.2.7.1. ΦΥΤΟΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	27
4.2.8. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ	29
4.2.8.1. Οδικά δίκτυα	29
4.2.8.2. Άλλες υποδομές	29
4.2.9. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ	30
4.2.9.1. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ	30
4.2.9.2. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΥΔΡΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ	34
4.2.10. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	35

4.2.10.1.	Υπολογισμός Απορροής	35
4.2.10.2.	Εξατμισοδιαπνοή	39
4.2.10.3.	Υπολογισμός Απορροής Q	39
4.2.10.4.	ΥΔΡΟΚΡΙΤΗΣ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ	40
4.2.10.5.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ	41
4.2.11.	ΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ	42
4.2.12.	ΧΡΗΣΗ – ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΝΕΡΟΥ	43
	Αρδευτική Κατανάλωση	43
	Κτηνοτροφική Κατανάλωση Νερού	43
	Βιομηχανική Κατανάλωση Νερού	43
	Υδρευτική Κατανάλωση Νερού	43
4.2.13.	ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	44
	Βιοκλίμα	44
	Ομβροθερμικό Διάγραμμα	46
4.2.14.	ΧΕΙΜΑΡΡΟΣ ΑΝΘΕΜΟΥΝΤΑ (ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ)	48
4.2.14.1.	Επιφανειακή απορροή και πλημμυρική παροχή της λεκάνης του Ανθεμούντα.	49
4.2.15.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	50
5.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ	52
5.1.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ / ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	52
5.2.	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ	57
5.2.1.	ΕΠΙΛΟΓΗ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	57
5.2.1.1.	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΛΥΟΣ	58
5.2.1.2.	ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΥΓΡΟΒΙΟΤΟΠΟΙ	59
5.2.1.3.	ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (S.B.R.)	61
5.2.1.4.	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ (M.B.R.)	62
5.2.1.5.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΛΥΟΣ (compact U.S.B.F.)	64
5.2.1.6.	ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΙ ΒΙΟΔΙΣΚΟΙ (R.B.C.)	65
5.2.1.7.	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ	67
5.3.	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ, ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ	70
5.3.1.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΕΕΛ ΘΕΡΜΗΣ	70
5.3.2.	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΗΣ - ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ	72

5.3.3.	ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΟΝΑΔΑ	74
5.3.4.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΚΑΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	74
	ΚΑΑ ΘΕΡΜΗΣ	74
	ΚΑΑ ΝΕΟΥ ΡΥΣΙΟΥ	74
	ΚΑΑ Ν. ΡΑΙΔΕΣΤΟΥ - ΤΑΓΑΡΑΔΩΝ	74
5.3.5.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΕΝΟΙ ΚΑΙ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΟΙ ΚΑΑ	75
5.3.5.1.	ΚΑΑ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ	75
	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	75
	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	80
	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	81
5.3.6.	ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	83
5.3.6.1.	ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΛΑΚΚΙΑΣ	83
5.3.6.2.	ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	85
5.3.6.3.	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	86
5.3.6.4.	ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΟΥΡΩΤΗΣ	87
5.3.6.5.	Αντλιοστάσιο Σουρωτής	90
5.3.7.	ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	92
5.3.7.1.	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΘΕΡΜΗΣ	92
	Δημοτική Κοινότητα Θέρμης	92
	Οικισμός Θέρμης	92
	Οικισμός Τριαδίου	93
	Τοπική Κοινότητα Ν. Ραιδεστού	93
	Δημοτική Κοινότητα Ν. Ρυσίου	94
	Τοπική Κοινότητα Ταγαράδων	95
5.3.7.2.	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ	96
	Δημοτική Κοινότητα Βασιλικών	96
	Τοπική Κοινότητα Σουρωτής	97
	Τοπική Κοινότητα Αγίας Παρασκευής	97
5.3.7.3.	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	99
5.4.	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ	
	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΑΔΙΩΝ – ΒΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	102
5.5.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ	103
5.6.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΕΛ ΘΕΡΜΗΣ-ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ	103
5.7.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	108

5.8. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	110
5.8.1. ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΛΑΚΚΙΑΣ	110
5.8.2. ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	110
5.8.2.1. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	112
5.8.3. ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΟΥΡΩΤΗΣ	112
5.8.3.1. Αντλιοστάσιο Σουρωτής	113
5.9. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	114
5.10. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΝΕΑΣ ΕΕΛ ΘΕΡΜΗΣ – ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ	117
5.10.1. ΑΝΤΛΙΕΣ ΤΥΠΟΥ ΚΟΧΛΙΑ ΑΡΧΙΜΗΔΗ	117
5.10.2. ΕΣΧΑΡΑ	117
5.10.2.1. Αυτόματη εσχάρα	117
5.10.2.2. Χειροκίνητη εσχάρα	118
5.10.3. ΜΟΝΑΔΑ ΑΜΜΟΣΥΛΛΟΓΗΣ - ΛΙΠΟΣΥΛΛΟΓΗΣ	120
Ποσότητα άμμου	121
Αερισμός	122
5.10.4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ	122
5.10.5. ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΑ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΑ ΚΟΣΚΙΝΑ	125
5.10.6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ	126
5.10.6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ	127
5.10.7. ΒΙΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑΣ MBR	133
5.10.8. ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗ	135
5.10.9. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΘΑΡΩΝ	136
5.10.10. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	136
Δεξαμενή χλωρίωσης	136
Δεξαμενή αποχλωρίωσης	138
5.10.11. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	139
5.10.12. ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ	141
5.10.13. ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ	142
5.11. ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ	144
5.12. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	145
5.12.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ	145
5.12.2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ	145
5.12.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΠΙ ΜΕΡΟΥΣ ΜΟΝΑΔΩΝ	146
5.12.3.1. Δεξαμενή αερισμού	146

5.12.3.2.	Δεξαμενή καθίζησης	149
5.12.3.3.	Ανακυκλοφορία λάσπης	150
5.12.3.4.	Πάχυνση της λάσπης	150
5.12.3.5.	5.8.3.5. Δεξαμενή χλωρίωσης	151
5.12.3.6.	5.8.3.6. Αφυδάτωση λάσπης	151
5.13.	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	152
6.	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	156
6.1.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΗΣ ΕΕΛ	156
6.1.1.1.	Ατμόσφαιρα	156
6.1.1.2.	Νερά	156
6.1.1.3.	Έδαφος	157
6.1.1.4.	Χλωρίδα- Πανίδα	157
6.1.1.5.	Θόρυβος	157
6.1.1.6.	Αξιολόγηση Επιπτώσεων	158
6.2.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΕΛ	159
6.2.1.1.	Αέρια ρύπανση	160
6.2.1.2.	Υγρά απόβλητα	161
6.2.1.3.	Στερεά απόβλητα	161
6.2.1.4.	Έδαφος	162
6.2.1.5.	Χλωρίδα- Πανίδα	162
6.2.1.6.	Θόρυβος	162
6.2.1.7.	Οσμές	162
6.2.1.8.	Επιπτώσεις στη φυσιογνωμία της περιοχής	164
6.2.1.9.	Αξιολόγηση Επιπτώσεων	165
6.3.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΑ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ	167
6.4.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ, ΣΟΥΡΩΤΗΣ ΚΑΙ ΛΑΚΚΙΑΣ	168
6.5.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ, ΣΟΥΡΩΤΗΣ ΚΑΙ ΛΑΚΚΙΑΣ	169
7.	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	170

7.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	170
7.1.1. ΑΕΡΙΑ ΡΥΠΑΝΣΗ	170
7.1.2. ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	171
7.1.3. ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	171
7.1.4. ΘΟΡΥΒΟΣ	171
7.1.4.1. Φάση κατασκευής	171
7.1.4.2. Φάση λειτουργίας	172
7.1.5. ΟΣΜΕΣ	172
7.1.6. ΕΔΑΦΗ	175
7.1.7. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	175
7.1.8. ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	176
7.2. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ ΑΠΟΦΥΓΗΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΡΥΠΩΝ	179
8. ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ (ΠΙΝΑΚΑΣ-3, ΚΥΑ 69269/5387/90)	180
Έδαφος	180
Αέρας	181
Νερά	181
Χλωρίδα	182
Πανίδα	182
Θόρυβος	183
Χρήση γης	183
Φυσικοί πόροι	183
Κίνδυνος ανώμαλων καταστάσεων	183
Πληθυσμός	184
Κατοικία	184
Μεταφορές - κυκλοφορία	184
Ενέργεια	184
Κοινή ωφέλεια	185
Ανθρώπινη υγεία	185
Αισθητική	185
Αναψυχή	186
Πολιτιστική κληρονομιά	186
Προστατευτέες περιοχές	186

Συναγωγή σημαντικών πορισμάτων 186

9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 187

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι : 188

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: 188

1. ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ

Το παρόν τεύχος αφορά στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου «Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων των Δημοτικών Ενοτήτων Θέρμης και Βασιλικών (Δήμου Θέρμης), στο Νομό Θεσσαλονίκης». Στο προς αδειοδότηση έργο περιλαμβάνονται και οι συνδετήριοι αγωγοί των εσωτερικών δικτύων ακαθάρτων των οικισμών Αγ. Παρασκευής, Σουρωτής και Λακκιάς.

Ονομασία έργου:	«Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων και του ΚΑΑ Βασιλικών των Δημοτικών Ενοτήτων Θέρμης και Βασιλικών (Δήμος Θέρμης), στο Νομό Θεσσαλονίκης».
Είδος αποβλήτων:	Αστικά λύματα, προεπεξεργασμένα βιομηχανικά υγρά απόβλητα και βοθρολύματα
Μέγεθος εγκατάστασης:	Ισοδύναμος Πληθυσμός 120.000 κάτοικοι (για την 20ετία) και επιπλέον 10.000 κάτοικοι για την αναβαθμισμένη προϋφιστάμενη ανεξάρτητη μονάδα επεξεργασίας βοθρολυμάτων 180.000 κάτοικοι (για τη 40ετία) και επιπλέον 10.000 κάτοικοι για την αναβαθμισμένη ανεξάρτητη μονάδα επεξεργασίας βοθρολυμάτων
Θέση έργου:	Τμήμα ΑΞΟΒΓΠΔΕΖΙΚΛΜΝΘΑ έκτασης 63.190,9 τ.μ. του υπ' αριθμ. 990 αγροτεμαχίου αγροκτήματος Θέρμης
Στοιχεία συνδετήριων αγωγών:	Αγ. Παρασκευή: Μήκος 1.660 μέτρων, διατομής Φ315mm έως Φ400mm Σουρωτή: Μήκος 2.450 μέτρα, διατομής Φ250mm έως Φ355mm Λακκιά: Μήκος 2.680 μέτρα, διατομής Φ355mm

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα κατατάσσεται, σύμφωνα με την ΚΥΑ ΗΠ 15393/2332 (Φ.Ε.Κ 1022/β/5-8-2002) και για συνολικό ισοδύναμο πληθυσμό 180.000 κατοίκους (συμπεριλαμβανομένης της αναβαθμισμένης ανεξάρτητης μονάδας επεξεργασίας βοθρολυμάτων), στην ΠΡΩΤΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΙ ΠΡΩΤΗ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑ, 4^Η ΟΜΑΔΑ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ».

Η μελέτη υποβάλλεται στη Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού - ΕΥΠΕ της Γενικής Διεύθυνσης Περιβάλλοντος του ΥΠΕΚΑ σύμφωνα με τον Ν.1650/86 «Για την προστασία του περιβάλλοντος», την ΚΥΑ 69269/5387/90 σχετικά με την «Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο ΜΠΕ, καθορισμός περιεχομένου ΕΠΜ και λοιπά», όπως τροποποιήθηκαν από το Νόμο 3010/2002 σχετικά με την «Εναρμόνιση του Ν.1650 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ κ.ά (Α'91)» και την ΚΥΑ 15393/2332/2002 «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων κ.ά».

Για τη δραστηριότητα έχει εκπονηθεί και υποβληθεί η Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και έχει εκδοθεί η Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση (ΠΠΕΑ) Α.Π. οικ. 197511, 23/03/2011 και η Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Όρων ΕΠΟ ΚΑΑ Βασιλικών (ΔΙΠΕΧΩ ΚΜ, 6677/23-11-2004, συνημμένη ΕΠΟ στο Παράρτημα Ι).

ΚΥΡΙΟΣ ΕΡΓΟΥ:

ΔΕΥΑ ΘΕΡΜΗΣ

Δ/νση:

Μακρυγιάννη 15Α Τ.Κ. 570 01 Θέρμη

Τηλ.:

2310 460540

Fax:

2310 460531

ΑΡΜΟΔΙΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΦΟΡΕΑ:

Παναγιώτης Πονερίδης

ΔΙΕΥΘΥΝΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ :

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΔΗΜΟΥ ΘΕΡΜΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΑΡΜΟΔΙΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

Κώστας Μουζίνας

Δ/νση:

Μακρυγιάννη 15Α Τ.Κ. 570 01 Θέρμη

Τηλ.:

2310 460538

2. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το έργο αποτελεί μια ολοκληρωμένη παρέμβαση επεξεργασίας και διαχείρισης λυμάτων και αφορά στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) ΔΕ Θέρμης και Βασιλικών (Δήμος Θέρμης) και στους συνδεδητούς αγωγούς των δικτύων ακαθάρτων των οικισμών Βασιλικών, Αγίας Παρασκευής, Σουρωτής και Λακκιάς.

Η νέα ΕΕΛ ΔΕ Θέρμης και Βασιλικών (Δήμος Θέρμης) θα κατασκευαστεί στο τμήμα ΑΞΟΒΓΠΔΕΖΙΚΛΜΝΘΑ έκτασης 63.190,9 τ.μ. του υπ'αριθ. 990 αγροτεμαχίου του αγροκτήματος Θέρμης (δημοτική έκταση).

Η νέα ΕΕΛ θα εξυπηρετεί τους οικισμούς Θέρμης, Τριαδίου, Ν. Ραιδεστού, Ν. Ρυσίου και Ταγαράδων, Βασιλικών, Λακκιάς, Αγ. Παρασκευής και Σουρωτής, ενώ μελλοντικά υπάρχει η δυνατότητα στην ΕΕΛ να οδηγηθούν και τα αστικά λύματα των οικισμών Αγ.Αναστασίας και Γαλαρινού του Δήμου Πολύγυρου Χαλκιδικής. Επιπλέον στην εγκατάσταση θα εισέρχονται και τα προεπεξεργασμένα υγρά απόβλητα από βιομηχανίες των οργανωμένων και μη βιομηχανικών περιοχών του Δήμου Θέρμης (ΒΙ.ΠΑ. και ΕΜΟ Θέρμης, ΒΙ.ΠΑ. Ν.Ραιδεστού και ΒΙ.ΠΑ. Λακκιάς), τα οποία είναι ομοειδή ως προς τη σύστασή τους με τα αστικά λύματα.

Στην ίδια έκταση, τμήμα ΠΔΕΖΙΚΛΜΝΘΗΠ επιφάνειας 16.165,82 τ.μ., βρίσκεται και λειτουργεί η υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας λυμάτων – βοθρολυμάτων Θέρμης (έτος κατασκευής υφιστάμενης ΕΕΛ: 1993), η οποία θα αναβαθμιστεί και θα λειτουργεί ανεξάρτητα από τη νέα ΕΕΛ ως Μονάδα Επεξεργασίας Βοθρολυμάτων (ΜΕΒ) της ευρύτερης περιοχής του Δήμου Θέρμης, η περιβαλλοντική αδειοδότηση της οποίας εξετάζεται ενιαία στην παρούσα μελέτη. Η ΕΕΛ διαθέτει ΕΠΟ από την αρχική φάση κατασκευής της (1999, 65415, 22-4-1999, ΥΠΕΧΩΔΕ).

Η υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων – βοθρολυμάτων Θέρμης (έτος κατασκευής υφιστάμενης ΕΕΛ: 1993) λειτουργεί μεν, αλλά με μειωμένη απόδοση, λόγω κυρίως της υπέρβασης των εισερχόμενων υδραυλικών και ρυπαντικών φορτίων κατά πολύ από τα αντίστοιχα φορτία σχεδιασμού της εγκατάστασης. Η κατασκευή επέκτασης της ΕΕΛ Θέρμης για την κάλυψη των αναγκών των πρώην δήμων Θέρμης και Βασιλικών (νυν Δήμος Θέρμης) προβλέπεται στο Νομαρχιακό Σχεδιασμό Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων Ν. Θεσσαλονίκης και στον Περιφερειακό Σχεδιασμό Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων (Σχέδιο). Το έργο είναι υψίστης σημασίας για την περιοχή και προβλέπεται επίσης από το επιχειρησιακό σχέδιο του Δήμου Θέρμης και το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Life Water Agenda. Μετά την ολοκλήρωση της νέας ΕΕΛ Θέρμης, η παλιά μονάδα, η οποία θα συνεχίσει να λειτουργεί ανεξάρτητα από τη νέα ΕΕΛ, θα εκσυγχρονιστεί με την αντικατάσταση του υφιστάμενου μηχανολογικού εξοπλισμού με νέο ίδιας ισχύος και θα

επεξεργάζεται μόνο βοθρολύματα ως Μονάδα Επεξεργασίας Βοθρολυμάτων (ΜΕΒ). Η νέα ΕΕΛ δε θα δέχεται καθόλου βοθρολύματα (ούτε προεπεξεργασμένα από τη ΜΕΒ βοθρολύματα). Κατά τη μεταβατική περίοδο κατασκευής της νέας ΕΕΛ και δεδομένου ότι το δίκτυο αποχέτευσης του Δήμου Θέρμης έχει κατασκευαστεί και λειτουργεί, τα λύματα των οικισμών Θέρμης και Τριαδίου οδηγούνται στην Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων της ΕΥΑΘ στη Σίνδο, ενώ των οικισμών Ρυσίου, Ταγαράδων, Ραιδεστού και Φιλοθέης θα καταλήγουν και θα επεξεργάζονται στην υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων – βοθρολυμάτων Θέρμης, η οποία κατά τη μεταβατική περίοδο θα δέχεται τον ελάχιστο δυνατό όγκο βοθρολυμάτων, προκειμένου να πληροί τις προδιαγραφές ποιότητας εκροής.

Οι συνδετήριοι αγωγοί των οικισμών Αγ. Παρασκευής, Σουρωτής και Λακκιάς μελετήθηκαν μαζί με τα εσωτερικά δίκτυα των ίδιων οικισμών την τρέχουσα περίοδο από το νέο δήμο Θέρμης ώστε να ωριμάσουν μελετητικά όλα τα σχετικά έργα της περιοχής και η διαχείριση των ακαθάρτων λυμάτων να έχει ολοκληρωμένο χαρακτήρα. Το υπολειπόμενο έργο ακαθάρτων και συλλεκτήρας Βασιλικών είχε μελετηθεί και αδειοδοτηθεί σε πρότερη φάση. (ΔΙΠΕΧΩ ΚΜ, 6677/23-11-2004, συνημμένη ΕΠΟ στο Παράτημα Ι)

Οι συνδετήριοι αγωγοί ακαθάρτων των οικισμών Αγίας Παρασκευής και Σουρωτής θα συνδέουν τα εσωτερικά δίκτυα των αντίστοιχων οικισμών με τον αδειοδοτημένο και προς κατασκευή ΚΑΑ Βασιλικών – Θέρμης (θα κατασκευαστεί ταυτόχρονα με την ΕΕΛ με προβλεπόμενη ένταξη στο ΕΠΠΕΡΑΑ του ΕΣΠΑ, Μέτρο 2 πρόβλεψη ένταξης Ιανουάριος 2012) ενώ ο συνδετήριος αγωγός ακαθάρτων της Λακκιάς θα συνδέει το εσωτερικό δίκτυο του οικισμού με τον υφιστάμενο συλλεκτήρα αγωγό Λουτρών Θέρμης – Ραιδεστός – Θέρμη που έχει κατασκευαστεί από την ΕΥΑΘ (υπάρχει φρεάτιο αναμονής στα Λουτρά Θέρμης για τη σύνδεση του συνδετήριου αγωγού).

Το έργο θα συμβάλλει στην:

α) Ορθολογική διαχείριση των υγρών αποβλήτων και στον ολοκληρωμένο έλεγχο της ρύπανσης των υδάτινων πόρων στο πλαίσιο της προστασίας και ορθολογικής αξιοποίησης του Υδάτινου Δυναμικού

β) Εξασφάλιση της Δημόσιας Υγείας και βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών.

γ) Εφαρμογή της νομοθεσίας (οδηγία ΕΕ 91/271 και ΚΥΑ 5673/400/97 «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών Λυμάτων»).

δ) Επαναχρησιμοποίηση – αξιοποίηση εναλλακτικών υδατικών πόρων στην άρδευση.

Από στοιχεία του δήμου και σύμφωνα με τις προβλέψεις για τα επόμενα 20 και 40 χρόνια, ο εξυπηρετούμενος Ισοδύναμος Πληθυσμός (Ι.Π.) της νέας ΕΕΛ Θέρμης θα είναι 120.000 κάτοικοι για πρόβλεψη 20ετίας και 180.000 κάτοικοι για πρόβλεψη 40ετίας. Ο εξυπηρετούμενος Ισοδύναμος Πληθυσμός (Ι.Π.) της ανεξάρτητης ΜΕΒ θα είναι 10.000 κάτοικοι για πρόβλεψη 20ετίας και 40ετίας.

Η επιλογή της μεθόδου επεξεργασίας των λυμάτων έγινε με γνώμονα την τεchnοοικονομικά βέλτιστη λύση για την επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού επεξεργασίας και των προδιαγραφών εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων.

Για την κάλυψη των ανωτέρω διεργασιών ως βέλτιστη λύση επιλέχθηκε η εφαρμογή της μεθόδου **βιοαντιδραστήρα μεμβρανών (MBR)**. Πρόκειται για μία σύγχρονη προσέγγιση στο θέμα της βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων με εντυπωσιακά αποτελέσματα.

Η νέα αυτή τεχνολογία επεξεργασίας λυμάτων, στηρίζεται στη βασική μέθοδο της ενεργού ιλύος που σε συνδυασμό με την υπερδιήθηση δίνει ως αποτέλεσμα επεξεργασμένα λύματα υψηλής ποιότητας, ισοδύναμης της ποιότητας που προκύπτει από τριτογενή επεξεργασία λυμάτων.

Κατά την επεξεργασία των λυμάτων με τη μέθοδο MBR η αποδόμηση του οργανικού φορτίου επιτυγχάνεται πάλι με βιολογική επεξεργασία, αλλά ο διαχωρισμός της ενεργούς ιλύος από τα επεξεργασμένα λύματα γίνεται, αντί με τη κλασική μέθοδο της καθίζησης βαρύτητας, με υπερδιήθηση μέσω μεμβρανών.

Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται πλήρως η ποιότητα εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων και ταυτόχρονα η βιολογία λειτουργεί με υψηλότερους ρυθμούς αποδόμησης. Έτσι, μειώνεται δραστικά ο απαιτούμενος όγκος της βιολογίας (μέχρι και 75%) αλλά και η ποσότητα της παραγόμενης ιλύος.

Η νέα ΕΕΛ θα αποτελείται από τα εξής κύρια μέρη :

- Αντλιοστάσιο εισόδου
- Εσχαρισμός εισερχόμενων λυμάτων
- Μονάδα προεπεξεργασίας λυμάτων
- Δεξαμενή εξισορρόπησης
- Αυτοκαθαριζόμενα περιστρεφόμενα κόσκινα
- Δεξαμενές απονιτροποίησης
- Δεξαμενές αερισμού - νιτροποίησης

- Δεξαμενές μεμβρανών MBR
- Δεξαμενή συλλογής καθαρών
- Μονάδα απολύμανσης με τη μέθοδο UV
- Δεξαμενή αποθήκευσης λάσπης
- Μονάδα μηχανικής πάχυνσης της λάσπης
- Μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης της λάσπης
- Αντλιοστάσιο στραγγιδίων
- Κτίρια

Η μονάδα θα κατασκευαστεί σε δύο φάσεις. Η Α΄ Φάση αφορά την 20ετία και η Β΄ Φάση τη 40ετία.

Κατά την Α΄ Φάση, όλες οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις (Η/Μ) και η πλειονότητα των έργων πολιτικού μηχανικού (Π.Μ.) θα γίνουν για την 20ετία (έτος 2030). Επιπλέον, στην φάση αυτή θα προβλεφθεί χώρος για τη μελλοντική κατασκευή των έργων της Β΄ Φάσης που αντιστοιχούν σε αύξηση του Ι.Π. κατά 60.000 κατοίκους. Ειδικότερα, στο αντλιοστάσιο εισόδου, στον εσχαισμό αλλά και στην επεξεργασία της λάσπης, τα έργα Π.Μ. που θα κατασκευαστούν κατά την Α΄ Φάση θα αφορούν και τη μελλοντική επέκταση.

Η Α΄ φάση σχεδιάστηκε λαμβάνοντας υπόψη το ενδεχόμενο μη διαθέσιμης χρηματοδότησης για το σύνολο των 120.000 ισοδύναμων κατοίκων. Για το λόγο αυτό η γραμμή βιολογικής επεξεργασίας αποτελείται από αυτόνομες γραμμές παράλληλης λειτουργίας, δυναμικότητας 30.000 Ι.Κ. και έκτασης 63.109,90 τ.μ.

Αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων θα είναι ο χείμαρρος Ανθεμούντας. Τα χαρακτηριστικά επεξεργασίας δίνουν τη δυνατότητα χρήσης των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση στο μέλλον, δραστηριότητα που δεν εξετάζεται στην παρούσα μελέτη.

Η αναβαθμισμένη ανεξάρτητη Μονάδα Επεξεργασίας Βοθρολυμάτων θα αποτελείται από τα παρακάτω στάδια επεξεργασίας:

- Προκατεργασία (προαερισμός, εσχάρωση, εξάμμωση)
- Δευτεροβάθμια επεξεργασία: επεξεργασία με τη μέθοδο ενεργού ιλύος, παρατεταμένου αερισμού σε δύο δεξαμενές αερισμού και δύο δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης.
- Απολύμανση των δευτεροβάθμιων εκροών με χλώριο.

- Γραμμή επεξεργασίας ιλύος.
- Η ΜΕΒ θα μπορεί να εξυπηρετεί 10.000 κατοίκους Ι.Π.
- Αποδέκτης των επεξεργασμένων βοθρολυμάτων θα είναι ο χείμαρρος Ανθεμούνας.

3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ - ΕΚΤΑΣΗ - ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται νοτιοανατολικά του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Θεσσαλονίκης, στο δημοτικό διαμέρισμα Θέρμης του Δήμου Θέρμης.

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) των Δήμων Θέρμης και Βασιλικών (νυν Δήμος Θέρμης) θα κατασκευαστεί στο τμήμα ΑΞΟΒΓΠΔΕΖΙΚΛΜΝΘΑ (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ-ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ), έκτασης 63.190,9 τ.μ., του υπ' αριθ. 990 αγροτεμαχίου του αγροκτήματος Θέρμης (δημοτική έκταση), σε απόσταση 1.500 m περίπου νότια του οικισμού Θέρμης. Η επιλογή της θέσης της ΕΕΛ έγινε σε συνεργασία με τη Δημοτική Αρχή και βρίσκεται σε συμφωνία με το Νομαρχιακό Σχεδιασμό Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων Ν. Θεσσαλονίκης και τον Περιφερειακό Σχεδιασμό Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων (Σχέδιο), στον οποίο προβλέπεται η κατασκευή επέκτασης του βιολογικού σταθμού επεξεργασίας λυμάτων της Θέρμης για την κάλυψη των αναγκών των δήμων Θέρμης και Βασιλικών.

Πίνακας 3.1. Γεωγραφικές συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 και ΤΜ3 (κεντρική προβολή) της έκτασης ΑΞΟΒΓΠΔΕΖΙΚΛΜΝΘΑ χωροθέτησης του έργου

	ΕΓΣΑ 87		ΤΜ3	
	Χ	Ψ	Χ	Ψ
Α	416793.34	4486193.27	140792.19	724156.02
Β	416972.47	4486079.70	140971.72	724043.01
Γ	416949.17	486039.05)	140948.55	724002.27
Δ	416901.59	4485943.24	140901.27	723906.29
Ε	416880.89	4485900.23	140880.70	723863.20
Ζ	416820.70	4485900.84	140820.50	723863.61
Η	416835.81	4486016.47	140835.24	723979.32
Θ	416787.66)	4486029.90	140787.03	723992.60
Ι	416798,21	4485900,3	140798.93	723863.76
Κ	416758,29	4485922,45	140758.91	723885.03
Λ	416756,31	4485929,43	140756.30	723892.01

Μ	416753,4	4485956,22	140753.35	723918.79
Ν	416775,64	4486032,34	140775.45	723995.49
Ξ	416830,61	4486337,09	140829.19	724300.57
Ο	417007,98	4486155,56	141007.54	724119.61
Π	416925,47	4485991,86	140925.46	723955.39

Στο τμήμα ΠΔΕΖΙΚΛΜΝΘΗΠ (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ-ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) του υπ' αριθ. 990 αγροτεμαχίου, έκτασης 16.165,82 τ.μ. βρίσκεται η υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων – Βοθρολυμάτων του Δήμου Θέρμης στην οποία καταλήγουν οι Κεντρικοί Αποχετευτικοί Αγωγοί (ΚΑΑ) των Δ.Δ. Ν.Ραιδεστού, Ταγαράδων και Ν.Ρυσίου - αγροκτήματος της Θέρμης. Τα λύματα των οικισμών Θέρμης και Τριαδίου σήμερα δεν καταλήγουν στην υφιστάμενη ΕΕΛ Θέρμης, αλλά οδηγούνται στην ΕΕΛ Γαλλικού (ΕΥΑΘ).

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής της νέας ΕΕΛ Θέρμης - Βασιλικών, οι υφιστάμενοι ΚΑΑ των Δ.Δ. Ν.Ραιδεστού, Ταγαράδων και Ν.Ρυσίου - αγροκτήματος της Θέρμης θα συνδεθούν με τη νέα ΕΕΛ. Στον ΚΑΑ Ν.Ραιδεστού-Ταγαράδων και ειδικότερα στο φρεάτιο Λουτρών Θέρμης θα συνδεθεί και ο συνδετήριος αγωγός ακαθάρτων Λακκιάς.

Νότια της νέας ΕΕΛ θα καταλήγει και ο ΚΑΑ της Δημοτικής Ενότητας Βασιλικών, σύμφωνα με τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων του αγωγού, η οποία αναθεωρείται και ανανεώνουμε την παρούσα, ο οποίος θα συνδεθεί με τη νέα ΕΕΛ. Στον ΚΑΑ Βασιλικών θα συνδεθούν και οι συνδετήριοι αγωγοί ακαθάρτων των οικισμών Αγ. Παρασκευής και Σουρωτής. Η ακριβής σύνδεση των ΚΑΑ από την παλιά ΕΕΛ στην νέα ΕΕΛ Θέρμης (χωροθετούνται στο ίδιο αγροτεμάχιο) και του ΚΑΑ της ΔΕ Βασιλικών από το σημείο κατάληξής του, όπως αυτό ορίζεται στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του αγωγού, μέχρι τα έργα εισόδου της νέας ΕΕΛ θα οριστεί στην οριστική μελέτη και τη μελέτη εφαρμογής του έργου.

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής της νέας ΕΕΛ Θέρμης – Βασιλικών, στη νέα ΕΕΛ θα καταλήγουν και τα λύματα των οικισμών Θέρμης και Τριαδίου (και όχι στην ΕΕΛ Γαλλικού της ΕΥΑΘ).

Μετά την ολοκλήρωση της νέας ΕΕΛ Θέρμης, η παλιά μονάδα, η οποία θα συνεχίσει να λειτουργεί ανεξάρτητα από τη νέα ΕΕΛ, θα εκσυγχρονιστεί και **θα επεξεργάζεται μόνο βοθρολύματα** (ως Μονάδα Επεξεργασίας Βοθρολυμάτων **ΜΕΒ**). Στην παλιά μονάδα θα αντικατασταθεί ο υφιστάμενος μηχανολογικός εξοπλισμός με καινούργιο ίδιας ισχύος. **Η νέα ΕΕΛ δε θα δέχεται καθόλου βοθρολύματα** (ούτε προεπεξεργασμένα από την παλιά ΕΕΛ βοθρολύματα).

Κατά τη μεταβατική περίοδο κατασκευής της νέας ΕΕΛ και δεδομένου ότι το δίκτυο αποχέτευσης της ΔΕ Θέρμης έχει κατασκευαστεί και λειτουργεί, τα λύματα των οικισμών Θέρμης και Τριαδίου οδηγούνται στην Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων της ΕΥΑΘ στη Σίνδο, ενώ των οικισμών Ρυσίου, Ταγαράδων, Ραιδεστού και Φιλοθέης θα καταλήγουν και θα επεξεργάζονται στην υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων – βοθρολυμάτων Θέρμης, η οποία κατά τη μεταβατική περίοδο θα δέχεται τον ελάχιστο δυνατό όγκο βοθρολυμάτων, προκειμένου να πληροί τις προδιαγραφές ποιότητας εκροής.

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

4.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΜΕΣΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το γήπεδο κατασκευής της ΕΕΛ, είναι τμήμα του αγροτεμαχίου 990 αγροκτήματος Θέρμης, που ανήκει στο Δήμο Θέρμης. Το απόλυτο υψόμετρο εδάφους στο υψηλότερο σημείο του είναι 14,00 μέτρα. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ-ΧΑΡΤΗΣ ΙΙ)

Η θέση της υφιστάμενης ΕΕΛ περιλαμβάνεται στο υπό εκπόνηση Γ.Π.Σ. Θέρμης.

Η σημερινή του χρήση περιγράφεται ως δημοτική χέρσα (χερσολιβαδική) έκταση, τμήμα της οποίας περιστασιακά χρησιμοποιήθηκε για την επιφανειακή απόθεση αδρανών υλικών εκσκαφής. Εντός του γηπέδου βρίσκονται πρόχειρα ποιμνιοστάσια τα οποία προβλέπεται να απομακρυνθούν προκειμένου να κατασκευαστεί το έργο.

Στο νοτιοδυτικό τμήμα υπ'αριθ.990 αγροτεμαχίου βρίσκεται η υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων – Βοθρολυμάτων του Δήμου Θέρμης.

Η κάθετη απόσταση του κέντρου του οικοπέδου από τον οδικό άξονα Θεσσαλονίκης – Νέων Μουδανιών είναι περί τα 500 μέτρα, ενώ η απόσταση από τα νότια όρια του γηπέδου της 113 Πτέρυγας Μάχης (στρατιωτικό αεροδρόμιο ΣΕΔΕΣ) είναι περίπου 400 μέτρα. Το αεροδρόμιο αποτελεί χώρο δραστηριότητας της αεροπορίας στρατού και χρησιμοποιείται ως βάση για πτητικά μέσα του στρατού κυρίως ελικοφόρα αεροσκάφη μεταφοράς και παρατήρησης καθώς και ελικόπτερα. Μια επιπλέον χρήση του είναι οι κατοικίες για το μόνιμο προσωπικό της αεροπορίας, οι οποίες είναι μονοκατοικίες και πολυκατοικίες στη βόρεια περιοχή του στρατοπέδου και σε απόσταση 1500 μ από τη θέση του έργου. Η πλησιέστερη ΕΜΟ (Εγκαταστάσεις Μη Οχλούσες) Θέρμης βρίσκεται περί τα 1300 μ βορειοδυτικά της θέσης του έργου, η ΒΙΠΑ Θέρμης περί τα 1600 μ βόρεια και η ΒΙΠΑ Ν.Ραιδεστού περί τα 1300 μ βορειοανατολικά της θέσης του έργου. Η πλησιέστερη μεμονωμένη βιοτεχνία (Μεταλλικές κατασκευές ΦΙΛΙΠΠΟΣ) βρίσκεται σε απόσταση περίπου 80 μέτρων βορειοανατολικά του γηπέδου.

Ανατολικά του γηπέδου της εγκατάστασης διέρχεται χαντάκι και νότια του γηπέδου διέρχεται αποστραγγιστική τάφρος. Νότια του γηπέδου εγκατάστασης σε απόσταση περίπου 250 μέτρων από το νοτιότερο τμήμα του γηπέδου διέρχεται ο χείμαρρος Ανθεμώντας, που αποτελεί θεσμοθετημένο αποδέκτη επεξεργασμένων λυμάτων και εκβάλλει στο Θερμαϊκό Κόλπο.

Οι εκτάσεις σε άμεση γειτνίαση με το γήπεδο χρησιμοποιούνται κυρίως για γεωργικές καλλιέργειες και μερικώς για κτηνοτροφική δραστηριότητα. Η γεωργική γη της περιοχής χαρακτηρίζεται ως υψηλής παραγωγικότητας.

Ακολούθως παρατίθενται τα χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής του έργου.

4.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

4.2.1. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

4.2.1.1. ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ

Πίνακας 4.1: Πραγματικός Πληθυσμός Δήμου Θέρμης 1991-2001

ΟΤΑ	1991	2001	Διαφορά 1991-2001
Δ. Θέρμης	7.943	16.546	108,3%

Πηγή: Απογραφές Ε.Σ.Υ.Ε.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2001, ο πληθυσμός της Δημοτικής Ενότητας Θέρμης είναι 16.546 άτομα, σημειώνοντας αύξηση 108,3% σε σχέση με το 1991. Συνολικά η περιοχή παρουσιάζει ραγδαία πληθυσμιακή ανάπτυξη την τελευταία δεκαετία, λειτουργώντας ως χώρος υποδοχής της οικιστικής πίεσης του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης. Οι υψηλοί αυτοί ρυθμοί ανάπτυξης οφείλονται κυρίως στη σταδιακή έξοδο πληθυσμού από το Π.Σ.Θ. προς τις ανατολικές περιοχές.

Η εξέλιξη αυτή σχετίζεται με τη γειτνίαση της περιοχής στο Π.Σ.Θ., την ύπαρξη του θαλάσσιου μετώπου, την προσφορά γης για κατοικία και στην προσφορά σχετικά φθηνής κατοικίας. Η σύνθεση του πληθυσμού χαρακτηρίζεται από δυϊσμό, κατά τον οποίο συνυπάρχουν οι παλαιότεροι με τους νέους κατοίκους που εγκαθίστανται στην περιοχή προερχόμενοι από το Π.Σ.Θ. Το στοιχείο αυτό, εκτός από τις πρόσκαιρες αντιθέσεις, μπορεί να δημιουργήσει μια νέα δυναμική στην πολιτιστική και κοινωνική ταυτότητα της περιοχής. Με δεδομένο ότι δεν είναι διαθέσιμα τα αναλυτικά στοιχεία της τελευταίας απογραφής, από τα εμπειρικά στοιχεία των Δήμων προκύπτει ότι οι νέοι κάτοικοι της περιοχής, που προέρχονται από το Π.Σ.Θ., ανήκουν στα μεσαία στρώματα και έχουν υψηλό μορφωτικό επίπεδο. Η οικιστική και πληθυσμιακή ανάπτυξη της περιοχής διαμορφώνει χαρακτηριστικά ενός αστικού δορυφόρου και προκαλεί μεγάλη οικοδομική δραστηριότητα, με κίνδυνο την αλλοίωση των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών και της ταυτότητάς της.

4.2.2. ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ – ΘΕΣΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

4.2.2.1. ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Η περιοχή μελέτης σήμερα εντάσσεται στην εκτός σχεδίου περιοχή, για την οποία ισχύουν οι όροι και οι περιορισμοί της εκτός σχεδίου δόμησης, ανάλογα βέβαια με τις χρήσεις που θα επιλεγούν.

4.2.2.2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ

Το σύνολο της περιοχής της επαρχίας Θεσσαλονίκης εκτός από την Περιαστική Ζώνη (Π.Ζ.Θ), αποτελεί την Ευρύτερη Περιοχή Θεσσαλονίκης (Ε.Π.Θ), ένα από τα πεδία αναφοράς του Ν. 1561/85 (Φ.Ε.Κ. 148, τ.Α'/1985), ο οποίος αφορά στο Ρυθμιστικό Σχέδιο και στο Πρόγραμμα Προστασίας Περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής Θεσσαλονίκης.

Η περιοχή περιλαμβάνεται στην περιοχή μελέτης των Ζωνών Οικιστικού Ελέγχου (Ζ.Ο.Ε) της Περιαστικής Ζώνης Θεσσαλονίκης, καθώς και στο υπό εκπόνηση Γ.Π.Σ. Θέρμης. Σύμφωνα με τη μελέτη Ζώνης Οικιστικού Έλεγχου πρόβλεψης (ΖΟΕ), το υπάριθμ.990 αγροτεμάχιο βρίσκεται στη Ζώνη Δ: *Ανάπτυξη δραστηριοτήτων πρωτογενούς τομέα*. Η σημερινή του χρήση είναι μη καλλιεργούμενη χερσολιβαδική έκταση. Η θέση της υφιστάμενης ΕΕΛ περιλαμβάνεται στο υπό εκπόνηση Γ.Π.Σ. Θέρμης.

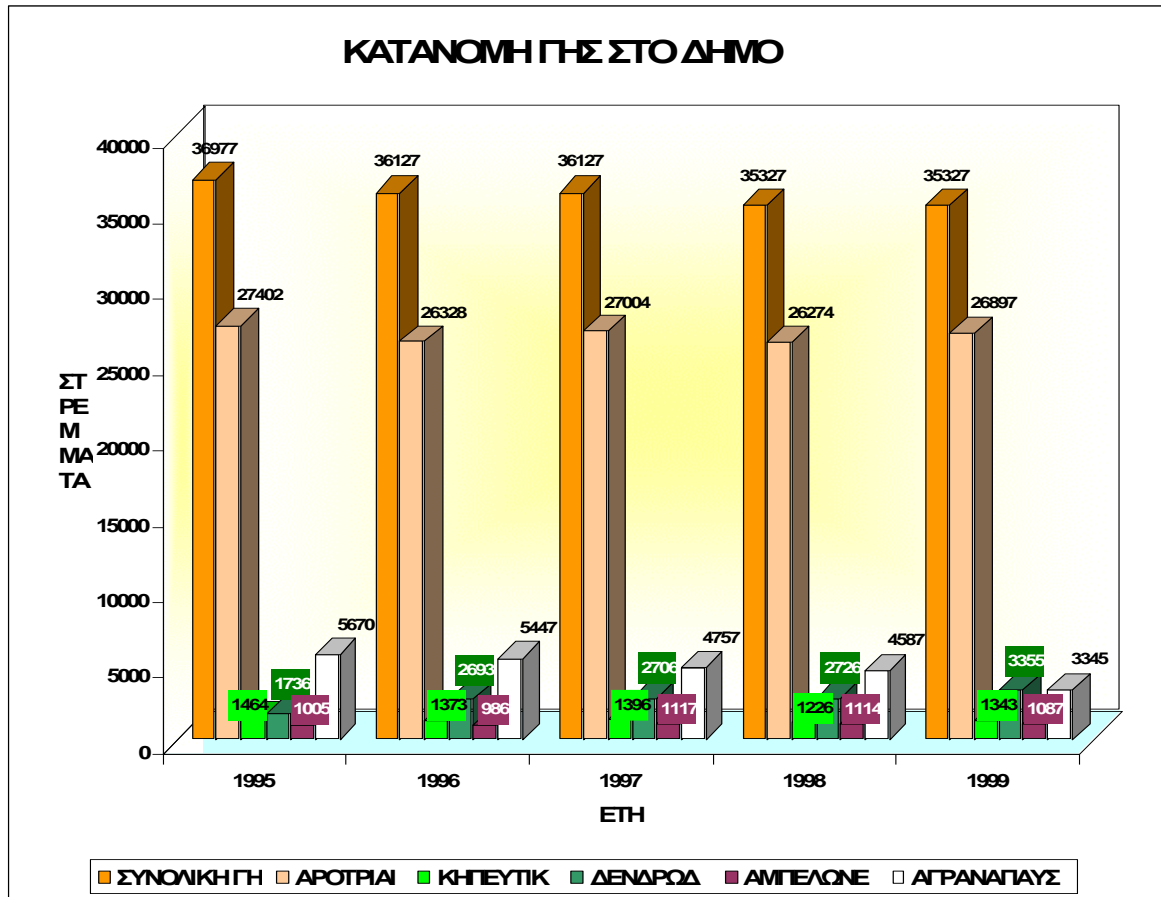
4.2.3. ΓΕΩΡΓΙΚΗ – ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.2.3.1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Γενικά στη Δημοτική Ενότητα Δήμο Θέρμης η μέση κατανομή των καλλιεργειών την πενταετία 1995-1999 εμφανίζεται ως εξής:

- Η συνολική γεωργική γη του Δήμου κυμαίνεται περί τα 35.977 στρέμματα.
- Οι Αροτριάειες καλλιέργειες αποτελούν το **74,45%** αυτής.
- Τα Κηπευτικά το **3,78%** αυτής.
- Τα Δενδρώδη το **7,37%** αυτής.
- Οι Αμπελώνες το **2,95%** αυτής.
- Και σε Αγρανάπαυση βρίσκεται το **13,21%** αυτής.

Στο γράφημα που ακολουθεί δίδεται οπτικά η κατανομή της γης ανά καλλιέργεια στο Δήμο.



4.2.3.2. ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ

Η κτηνοτροφία της περιοχής μελέτης απασχολείται κατά κύριο λόγο με την παραδοσιακή εκτατική εκτροφή αιγοπροβάτων, την εκτροφή βοοειδών που φθίνει συνεχώς τα τελευταία χρόνια και την χοιροτροφία. Όσον αφορά την πτηνοτροφία, μόνο η ορνιθοτροφία έχει αναπτυχθεί συστηματικά.

4.2.4. ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΗ – ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης είναι εγκατεστημένη σημαντική δραστηριότητα του δευτερογενούς τομέα με την μορφή βιοτεχνικών – βιομηχανικών μονάδων αλλά και μονάδων χονδρεμπορίου και παροχής υπηρεσιών στον δευτερογενή τομέα. Οι δραστηριότητες του είδους εντοπίζονται από άποψη όγκου κυρίως εντός των διοικητικών ορίων της ΔΕ Θέρμης .

Στην περιοχή του Δήμου Θέρμης λειτουργούν μονάδες όλων σχεδόν των κλάδων της βιομηχανικής δραστηριότητας. Οι βιομηχανίες αυτές συγκεντρώνονται κυρίως σε δύο περιοχές:

1. Στην περιοχή μεταξύ Θέρμης και Νέας Ραιδεστού εκατέρωθεν του άξονα Θεσσαλονίκης – Πολυγύρου. Στην περιοχή αυτή υπάρχουν μη θερμοθετημένα Βιομηχανικά Πάρκα με αρκετές και σημαντικές παραγωγικές μονάδες.
2. Στην περιοχή Νέου Ρυσίου είναι εγκατεστημένες επίσης λίγες παραγωγικές μονάδες του δευτερογενή τομέα και αρκετές αποθήκες προϊόντων.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίδονται αναλυτικά ανά κλάδο παραγωγικής δραστηριότητας οι Βιομηχανίες – Βιοτεχνίες που λειτουργούν στην περιοχή του Δήμου Θέρμης.

Πίνακας 4.2: Κατανομή Βιομηχανίας – Βιοτεχνίας στο Δήμο Θέρμης

Δραστηριότητα	Εταιρεία
Μη μεταλλικά ορυκτά	ΚΕΡΑΜΕΙΑ ΑΛΛΑΤΙΝΗ Α.Β.Ε.Τ.Ε.
	ΚΕΡΑΜΟΥΡΓΕΙΑ ΣΕΔΕΣ Α.Ε.
	ΜΑΡΜΑΡΟΔΟΜΙΚΗ ΣΤ. ΓΚΟΥΡΛΑΚΗΣ - Κ. ΝΟΥΚΑΡΗΣ Ο.Ε.
	ΜΠΕΤΟΤΕΧΝΙΚΗ Α.Β.Ε.Τ.Ε.
	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΕΜΠ. & ΒΙΟΜ. Α.Ε.
	ΤΙΤΑΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΗ ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΑ Α.Β.Ε.Ε.
	HELLAMAT ΑΕΒΕ
	ΙΝΤΕΡΒΕΤΟΝ Α.Ε.
	ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ Α.Ε.
	Σαφραλιώτη Αφοι Ο.Ε.
	Μαλκότσης Ι. κ Χ.
	Μπόλαρης Μ.Ι. & Σία Ο.Ε.
	Στολιόπουλος Αργύρης

Μεταφορά	BEDA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΕΞΑΤΜΙΣΕΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
	MARINCO Ι. ΚΩΣΤΑΡΗΣ Ε.Π.Ε.
	Π.Ε.Β.Σ.Σ.Α Α.Ε.
	NAMKO ΙΝΤΕΡΝΑΣΙΟΝΑΛ ΕΛΛΗΝΙΚΗ Α.Β.Ε.Ε.
Χαρτί	ΤΡΙΧΑΚΗΣ, Α., 'ΚΥΒΟΣ' Α.Ε.
Ξύλου –Φελλού -Επίπλου	ΚΑΖΑΚΗΣ, ΓΡ., & ΣΙΑ Ε.Ε.
	WIND - ΜΑΚ
	ΚΑΠΠΑ Κ. ΖΑΧΑΡΙΟΥ & ΣΙΑ Ε.Π.Ε.
	ΠΑΠΑΔΕΛΗ, ΑΦΟΙ, Α.Ε.
	PURIPLAST HELLAS Α.Ε.
	SATO ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΕΠΙΠΛΩΝ ΓΡΑΦΕΙΟΥ Α.Ε.
	ΔΕΜΕΛΤΖΙΔΗΣ, ΧΡ., Α.Β.Ε.Ε.
	ΧΑΤΖΗΙΩΑΝΝΙΔΗΣ Α.Ε.
	Ε.Β.Ε.Κ. Α.Β.Ε.Ε.
Χημικά –Αέρια -Χρώματα-Εκρηκτικά	ΜΠΕΛΗΓΙΑΝΝΗΣ, Ε., Α.Ε.
Κλωστοϋφαντουργικές	ΔΟΥΔΟΣ, Κ., Α.Ε.
	COTTON -FIELDS
	ΙΝΤΕΡΚΟ Α.Ε.
	ΑΛΜΠΑ Α.Ε.
	ΚΟΛΟΡΑ Α.Ε.
	ΛΕΟΝΤΟΣ ΚΛΩΣΤΟΨΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ Α.Β. & Ε.Ε
	ΝΤΟΥΝΟΥΣΗ, Α., ΚΛΩΣΤΟΨΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ Α.Ε.
	ΣΟΥΠΕΡ Β., ΧΑΤΟΥΝΙΔΗΣ Α.Ε.Β.Ε.
	ΑΡΤΦΙΝ Α.Ε.
	ΚΑΡΑΜΑΝΛΗ, ΑΦΟΙ, Α.Β.Ε.Ε.
	ΑΔΑΜΙΔΗ Α., ΑΦΟΙ Ο.Ε.
	ΧΑΤΖΗΠΑΖΑΡΛΗΣ Ι., Α.Ε.
	Αποστολίδης Α. Α.Ε.
ΠΟΡΣΕΛΑΝΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΕΠΕ ΣΠΙΘΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	

Τρόφιμα – Ποτά - Καπνός	Ελληνική Εταιρεία Εμφιαλώσεως Coca cola A.E.
	Γεωργιάδης Γεώργιος
	Καζίνο Θέρμης
	Μέρμιγκας Φροίξος
	ΑΝΘΟΣ Α.Ε.Β.Ε.
	ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ Γ., Α.Ε.
	ΒΑΣΟΣ Α.Β.Ε.Ε.
	ΦΟΥΡΝΟΣ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ, Ο, Α.Ε.
	ΝΙΚΑΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Α.Ε.
	GREAT ΜΕΓΑΛΗ ΚΑΠΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ Α.Ε.
	ΑΛΑΜΑΝΗΣ Γ., ΔΙΕΘΝΗΣ ΚΑΠΝΙΚΗ Α.Ε.
	ΑΡΑΠΗ ΘΕΑΝΩ
	Airlines Catering Carvounidi A.E.
	ΤΡΟΦΙΜΑ ΕΛΛΑΣ
Φάρμακα -Καλλυντικά-Απορρυπαντικά	PURIPLAST HELLAS
Προϊόντα Πετρελαίου και Άνθρακα	MULTI FOAM Α.Β.Ε.Ε.
	Αφοί PALLA (Πλαστικά)
	ΝΕΟPLAST Π. ΚΟΡΟΚΥΘΑΚΗΣ - Ι. ΠΕΧΤΕΛΙΔΗΣ Ο.Ε.Β.Ε.
	ΝΤΕΚΑΠΛΑΣΤ Κ. ΚΑΤΣΟΥΝΗΣ- Β. ΔΕΛΗΓΚΑΡΗΣ Α.Ε.
	ΟΛΥΜΠΟΣ Α.Ε.
	ΠΛΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΤΙΚΗ Α.Ε.
RALCO Α.Ε.Β.Ε.	
Μεταλλικά προϊόντα και κατασκευές	ΒΙΟΚΑΡ Α. ΧΟΛΗΣ Α.Ε.Β.Ε.
	ALUMIL (Κουφώματα αλουμινίου)
Διάφορα βιομηχανικά προϊόντα	ΠΟΤΟΥΡΙΔΗ ΑΦΩΝ, 'CHRISOROI' Α.Ε. .
Ενδύματα – Εσώρουχα – Αξεσουάρ	ΑΓΕΛΙΝΑ Α. ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ Α.Ε.
	ΚΕΝΤΑΠΟΤΖΙΔΗ Α.Ε.
	ΑΛΥΣΙΔΑ Α.Β.Ε.Ε.
	ΚΙΤΣΙΚΟΠΟΥΛΟΣ Α.Β.Ε.
	ΚΟΥΤΕΡΑΝΗ Κ., Α.Ε.

	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΧΡ. & ΣΙΑ Ο.Ε. ' ΧΡΥΣΑ'
	ΜΕΛΟΝΤΥ Α.Β. & Ε.Ε.
	ΜΠΕΛΟΝΙ Α.Ε.
	ΜΠΛΟΥ ΠΑΝ Α.Ε.Β.Ε.
	ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ Α., Α.Ε.
	ΣΑΝΤΑΝΑ Ι., ΕΛΜΑΛΙΩΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.
	ΤΟΜΑΣ Γ., ΘΕΟΔΩΡΙΔΟΥ- Δ. ΜΕΣΙΤΙΔΗΣ Α.Ε.
	ΧΑΡΙΗΣ Ε.Π.Ε.
	ΧΗΡΑΣ Γ., & ΥΙΟΙ Α.Ε.

Σύμφωνα με τα επίσημα στατιστικά στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. για το 1988, η κατανομή των εμπορικών καταστημάτων (χονδρικό και λιανικό εμπόριο) και της απασχόλησης για το Δήμο Θέρμης έχει ως εξής:

Πίνακας 4.3: Καταστήματα και απασχόληση στους τομείς χονδρικού και λιανικού εμπορίου

Διαμέρισμα	Χονδρικό εμπόριο		Λιανικό εμπόριο	
	Καταστήματα	Απασχολούμενοι	Καταστήματα	Απασχολούμενοι
Θέρμη	25	103	66	238
Νέα Ραιδεστός	4	17	8	10
Νέο Ρύσιο	8	46	10	23
Ταγαράδες	1	1	4	6
Σύνολο	38	167	88	277

4.2.5. ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Στο Δήμο Θέρμης υπάρχει αξιόλογη τουριστική ανάπτυξη. Στην περιοχή του Δήμου υπάρχουν αρκετές μεγάλες επιχειρήσεις αναψυχής του τριτογενή τομέα όπως η Waterland, Hyatt Regency Casino, κλπ. Η περιοχή κατά μήκος της παράλιας ζώνης και της οδού Θεσσαλονίκης – Μηχανιώνας και περί τον κόμβο Αεροδρομίου ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ αποτελεί σημείο συγκέντρωσης μεγάλου αριθμού κέντρων θερινής διασκέδασης τα οποία παρουσιάζουν μια εποχικότητα της δραστηριότητάς τους, με συνέπεια να επηρεάζεται αντίστοιχα και η φόρτιση που επιφέρουν στο περιβάλλον.

4.2.6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

Η περιοχή φαίνεται ότι κατοικείται χωρίς διακοπή από τους προϊστορικούς χρόνους μέχρι σήμερα. Έχουν ανακαλυφθεί υπολείμματα προϊστορικών οικισμών στις θέσεις :

- Θέρμη – επίπεδος. Οικισμός από τη μέση νεολιθική εποχή με σαφείς ενδείξεις συνέχειας μέχρι την ύστερη νεολιθική εποχή.
- Θέρμη – τούμπα. Οικισμός έκτασης 80 περίπου στρεμμάτων, 3500 μ Βόρεια της θέσης της ΕΕΛ, με αρχαιολογικά ευρήματα που βεβαιώνουν την συνεχή ύπαρξη κοινοτήτων από την πρώιμη εποχή του χαλκού μέχρι τα νεώτερα χρόνια.
- Θέρμη – τράπεζα. Οικισμός, 3000 μ Βόρεια της θέσης της ΕΕΛ και δίπλα σε ρέμα της περιοχής της πρώιμης εποχής του σιδήρου με συνέχεια στα ιστορικά χρόνια.
- Νέο Ρύσιο – Γκόνα. Οικισμός, 4300 μ νοτιοδυτικά της θέσης της ΕΕΛ, από την πρώιμη εποχή του χαλκού με συνεχείς αρχαιολογικές ενδείξεις κατά τη μέση και ύστερη εποχή του χαλκού. Από τα ευρήματα συμπεραίνουμε ότι η ανθρώπινη παρουσία διακόπτεται για ένα διάστημα για να επαναληφθεί κατά τα ιστορικά και νεώτερα χρόνια.
- Νέα Ραιδεστός – τούμπα. Οικισμός, 2500 μ ανατολικά της θέσης της ΕΕΛ, της ύστερης νεολιθικής εποχής που τα ευρήματα δείχνουν συνεχή παρουσία μέχρι την εποχή του χαλκού.
- Νέο Ρύσιο – τράπεζα. Οικισμός, 3500 μ νοτιοδυτικά της θέσης της ΕΕΛ, της πρώιμης εποχής του σιδήρου και των ιστορικών χρόνων.
- Νέο Ρύσιο, Λιβαδάκι – τούμπα. Οικισμός, 3500 μ νοτιοδυτικά της θέσης της ΕΕΛ, της εποχής του χαλκού.

Η ευρύτερη περιοχή του Ανθεμούντα στην οποία ανήκει ο Δήμος δεν υπήρξε από την αρχή τμήμα του κράτος της Κάτω Μακεδονίας. Υπήρξε όμως μια από τις περιφέρειες από όπου οι Τημενίδες βασιλείς, δεν απομάκρυναν τους παλαιότερους, μη μακεδονικούς πληθυσμούς [Θουκυδίδης Ιστορία]. Ότι τον 5ο αιώνα είχαν απομείνει άλλοι λαοί στο κράτος των Κάτω Μακεδόνων το γνωρίζουμε και από τον Ηρόδοτο. Δεν είναι απόλυτα κατανοητό γιατί οι Αργεάδες απώθησαν μερικούς από τους μη «Μακεδονικούς» πληθυσμούς ενώ άλλους, όπως τους «Ανθεμούσιους» (κάτοικους της περιοχής Ανθεμούντα ποταμού), τους άφησαν ήσυχους στον τόπο τους όπου σταδιακά εξομοιώθηκαν με τους Μακεδόνες.

Το 168 π.Χ. η περιοχή μαζί με την υπόλοιπη Μακεδονία κατακτήθηκε από τους Ρωμαίους. Η ζωή συνέχισε την πορεία της, όπως μαρτυρούν οι ενδείξεις των αρχαιολογικών χώρων. Κατά τη διάρκεια των Βυζαντινών χρόνων η περιοχή εντασσόταν γεωγραφικά και διοικητικά στο Καπετανάκιον της Καλαμαριάς, περιοχή που περιλαμβάνει την αρχαία Κρουσίδα, την Βοτική, τον Ανθεμούντα και

πιθανόν τμήμα του αρχαίου Κισσού. Στην εποχή εγκαταστάθηκαν μετόχια μεγάλων αυτοκρατορικών μονών, όπως καταμαρτυρούν τα εξαιρετικής ποιότητας αρχαιολογικά ευρήματα. Στα χρόνια της Τουρκοκρατίας η περιοχή ανήκε στον ναχιέ (επαρχία) Καλαμαριάς. Το πλούσιο έδαφος του τόπου προκάλεσε την εγκατάσταση Οθωμανών γεωργών, αλλά διατηρήθηκε η μεγάλη πλειοψηφία του ελληνικού πληθυσμού. Μετά την απελευθέρωση το 1912-1913, και κατά τη διάρκεια του πρώτου παγκοσμίου πολέμου οι Γάλλοι ίδρυσαν το πρώτο αεροδρόμιο στη Μίκρα. Το 1918 το αεροδρόμιο εγκαταστάθηκε στο Σέδες. Με τις ανταλλαγές πληθυσμών του 1914 και 1922 εγκαταστάθηκαν στην περιοχή του Δήμου Θέρμης πρόσφυγες από τον Πόντο, την Βουλγαρία, την Μικρά Ασία, την Θράκη και τον Καύκασο. Αργότερα η λειτουργία του Κρατικού Αερολιμένα Μακεδονία στις εκβολές του Ανθεμόντα μετέτρεψε το μέχρι τότε αγροτικό τοπίο σε αστικό με οδικές αρτηρίες, βιοτεχνίες, κοσμικά κέντρα κ.λπ.

4.2.7. ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

4.2.7.1. ΦΥΤΟΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Οι φυσιογραφικοί παράγοντες της περιοχής, όπως το υπερθαλάσσιο ύψος, η ποικιλία των εκθέσεων και των κλίσεων του εδάφους, οι εδαφογενετικοί μηχανισμοί της περιοχής ασκούν έμμεση αλλά σημαντική επίδραση στην εξάπλωση των διαφόρων φυτών της δασικής βλάστησης. Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν και μεταβάλλουν τους κλιματικούς και εδαφικούς παράγοντες (φωτοκλίμα, υγρασία και θερμοκρασία αέρα και εδάφους, ύψος και κατανομή των βροχοπτώσεων, κλπ.) και με αυτό τον τρόπο διαμορφώνουν το οικολογικό περιβάλλον. Οι παράγοντες αυτοί, οι οποίοι είναι οι λεγόμενοι αβιοτικοί, διαμορφώνουν την εξάπλωση των διαφόρων ζωνών βλάστησης (φυτοκοινωνιών) καθώς και τη δομή και ανάπτυξή της.

Σημαντικό ρόλο στη σημερινή διαμόρφωση των φυτοκοινωνιών της ευρύτερης περιοχής ασκεί και ο ανθρώπινος παράγοντας με τη γεωργική, βιομηχανική και οικιστική δραστηριότητά του. Η γεωργοκτηνοτροφική δραστηριότητα των προηγούμενων δεκαετιών αποτέλεσε τον κυρίαρχο ιστορικό παράγοντα διαμόρφωσης της φυτικής βλάστησης στην περιοχή είτε με την επιλογή των καλλιεργούμενων φυτών και την εποχικότητα των καλλιεργειών, είτε με την επίδραση της βόσκησης στα αυτοφυή είδη φυτών. Η δραστηριότητα αυτή επηρέασε σε σημαντικό βαθμό και μια σειρά από αβιοτικούς παράγοντες (όπως η ποιότητα των εδαφών, η ποιότητα αλλά και η ποσότητα των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων), οι οποίοι με την σειρά τους αποτέλεσαν παράγοντες διαμόρφωσης των βιοτόπων ή οικοσυστημάτων της περιοχής.

Η οικοδομική δραστηριότητα και τα έργα υποδομών της περιοχής επηρεάζουν σημαντικά και διαμορφώνουν τους τύπους των οικοσυστημάτων της περιοχής. Η έντονη οικιστική ανάπτυξη που συμβαίνει στους συνοικισμούς της περιοχής δημιουργεί νέες περιβαλλοντικές συνθήκες και μορφώνει διαφορετικούς τύπους οικοσυστημάτων άμεσα εξαρτώμενους από τον άνθρωπο. Η

εισαγωγή των λεγόμενων καλλωπιστικών φυτών, τα οποία είναι είτε ξενικά είτε γηγενή, παίρνει όλο και μεγαλύτερες διαστάσεις στους οικισμούς της περιοχής.

Η βιομηχανική – βιοτεχνική δραστηριότητα στην περιοχή του Δήμου Θέρμης άρχισε να αναπτύσσεται πριν από είκοσι χρόνια με συνεχώς εντεινόμενους ρυθμούς επέκτασης και εγκατάστασης νέων μονάδων στην περιοχή. Κύριο παράγοντες που ώθησαν προς αυτήν την εξέλιξη είναι :

- Το αεροδρόμιο «Μακεδονία»
- Η κατασκευή και ανάπτυξη των μεγάλων οδικών αξόνων
 1. Π.Σ.Θ. – Αεροδρόμιο – Περαιά – Μηχανιώνα
 2. Π.Σ.Θ. – Νέα Μουδανιά
 3. Π.Σ.Θ. - Θέρμη – Βασιλικά - Πολύγυρος
 4. Περιφερειακή οδός Θεσσαλονίκης
- Η εγκατάσταση στην περιοχή νέου πληθυσμού με υψηλότερη επαγγελματική κατάρτιση και εξειδίκευση.

Οι περιοχές εγκατάστασης των Βιοτεχνιών πέρα από τη Θεσμοθετημένη περιοχή (ΒΙΠΑ) Θέρμης, ακολουθούν γραμμικά τις διευθύνσεις ανάπτυξης των οδικών αξόνων που προαναφέρθηκαν.

Την τελευταία δεκαετία στην ευρύτερη περιοχή του έργου και ακολουθώντας την γραμμική ανάπτυξη εκατέρωθεν των μεγάλων οδικών αξόνων εγκαθίστανται με υψηλούς ρυθμούς και επιχειρήσεις του τριτογενούς τομέα, οι οποίες είναι κυρίως μονάδες χονδρικού εμπορίου (αυτοκίνητα, έπιπλα, υπεραγορές, δομικά υλικά, ηλεκτρονικός εξοπλισμός) καθώς και προσφοράς υπηρεσιών (γραφεία μελετών, εκπαιδευτικά συγκροτήματα, ασφαλιστικές εταιρίες, κλπ.)

Η περιοχή στο μεγαλύτερο τμήμα της ανήκει στη χαμηλή Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης *Quercetalia ilicis* (λοφώδεις πεδινές περιοχές, κοντά στην ακτογραμμή), και ανήκει στη θερμότερη και ξηρότερη υποζώνη *Oleo-Ceratonion*. Ψηλότερα ακολουθεί η παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia pubescentis*).

Η χλωρίδα της περιοχής συγκροτείται από τρεις κύριες φυτοκοινωνικές διαπλάσεις : των αείφυλλων πλατύφυλλων, των φυλλοβόλων το χειμώνα πλατύφυλλων και των κωνοφόρων. Οι διαπλάσεις αυτές δεν συγκροτούν απόλυτα διακριτές φυτοκοινωνίες με σαφή όρια, αλλά υπάρχουν εναλλαγές των διαπλάσεων καθώς και μικτές ζώνες όπου εμφανίζονται χαρακτηριστικά δύο ή περισσότερων διαπλάσεων.

Η φυτοκοινωνική διάπλαση των κωνοφόρων αποτελείται από είδη που εισήχθησαν στην περιοχή με αναδασώσεις ατόμων όπως Τραχεία πεύκη (*Pinus brutia*), Χαλέπειος πεύκη (*Pinus halepensis*), Θαλάσσια πεύκη (*Pinus maritima*), Κουκουναριά (*Pinus pinea*), Κυπαρίσσι κοινό (*Cupressus sempervirens*), Κυπαρίσσι Αριζόνας (*Cupressus arizonica*), Κέδρος ατλαντικού (*Cedrus atlantica*), κλπ. Στα ρέματα της περιοχής εμφανίζεται υδρόφιλη βλάστηση που αποτελείται από Πλατάνια (*Platanus orientalis*), Λεύκες (*Populus alba*), Δάφνη (*Nerium oleander*), κλπ.

Ιστορικά στην περιοχή από τη δεκαετία του 1970 ακόμη η γεωργοκτηνοτροφική δραστηριότητα άρχισε να περιορίζεται σημαντικά μέχρι του σημείου της πρακτικής εξάλειψής της σήμερα. Έτσι δεν υπάρχουν αξιόλογες επιδράσεις στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής προερχόμενες από τον πρωτογενή τομέα.

Στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες περιοχές περιβαλλοντικής προστασίας όπως Φύση 2000, Ramsar, κλπ.

Η μόνη υφιστάμενη ζώνη περιβαλλοντικής προστασίας αφορά την καθορισμένη περιοχή ζώνης αναδάσωσης της Θεσσαλονίκης η οποία καθορίστηκε με απόφαση Νομάρχη το 1990 και η οποία εκτείνεται Βορείως του Δήμου Θέρμης και σε απόσταση αρκετών χιλιομέτρων από τη θέση της ΕΕΛ.

4.2.8. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

4.2.8.1. ΟΔΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

Η ευρύτερη περιοχή της υπό μελέτη θέσης καλύπτεται από σημαντικής πυκνότητας εθνικό, νομαρχιακό και δημοτικό οδικό δίκτυο. Οι υποδομές οδοποιίας είναι σχετικά πρόσφατες και η ποιότητά τους θεωρείται πολύ πάνω του μέσου σε εθνική κλίμακα.

Αναλυτικότερα στην περιοχή υπάρχουν :

- Ο νέος εθνικός οδικός άξονας Θεσσαλονίκης – Νέων Μουδανιών
- Ο παλιός εθνικός οδικός άξονας Θεσσαλονίκης – Πολυγύρου.
- Η νομαρχιακή οδός Θεσσαλονίκης – Νέας Μηχανιώνας η οποία αποτελεί τον κεντρικό ιστό πάνω στον οποίο ενώνονται μια σειρά από διαδημοτικές οδοί που αποτελούν και το δίκτυο επικοινωνίας των οικισμών της ευρύτερης περιοχής με το Π.Σ.Θ.
- Τέλος η ευρύτερη περιοχή καλύπτεται από ικανό δίκτυο διαδημοτικής οδοποιίας το οποίο εξυπηρετεί τόσο τη σύνδεση μεταξύ των Δήμων της περιοχής όσο και τη σύνδεση των οικισμών μεταξύ τους.

4.2.8.2. ΆΛΛΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

Στην περιοχή κύρια βαρύνουσα και σημαντική χρήση αποτελεί το σύνολο των εγκαταστάσεων του αεροδρομίου «Μακεδονία», το οποίο αποτελεί τον δεύτερο από άποψη μεγέθους και σημαντικότητας αερολιμένα της χώρας εξυπηρετώντας πέρα από την αεροπορική επικοινωνία και ένα πλήθος άλλων αναγκών όπως εμπόριο, μεταφορές, ενώ ταυτόχρονα αποτελεί και υποδομή ασφάλειας της χώρας με το στρατιωτικό τμήμα του.

Σε ότι αφορά τα δίκτυα υποδομής (Δ.Ε.Η., ΟΤΕ, Ύδρευση, Αποχέτευση, φυσικό αέριο), λόγω της έντονης ανάπτυξης των περιοχών παρατηρούνται σημαντικές ανάγκες, οπότε θα πρέπει να εκπονηθεί μία συνολική μελέτη, η οποία με βάση τις προτάσεις της μελέτης των Ζ.Ο.Ε και των Γ.Π.Σ (Μίκρας, Θέρμης, Θερμαϊκού, κ.α.) να εξασφαλίσει τις ανάγκες που θα δημιουργηθούν και να προγραμματίσει τα απαιτούμενα έργα.

Οι πιέσεις στην ευρύτερη περιοχή σε ότι αφορά τις αξίες γης και τις χρήσεις είναι πολύ μεγάλες και έντονες, ενώ παράλληλα έχουν αυξηθεί οι ανάγκες ανακούφισης του πληθυσμού και εξασφάλισης ποιότητας ζωής.

Υπάρχει έλλειψη και ταυτόχρονα αδυναμία εξεύρεσης μεγάλων διαθέσιμων χώρων για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων ελεύθερου χρόνου (πράσινο, περίπατος, αναψυχή, αθλητισμός, κ.α.) και ιδιαίτερα στο παραλιακό μέτωπο, που αποτελεί και την ουσιαστική «έξοδο διαφυγής» του πληθυσμού, τόσο του πολεοδομικού συγκροτήματος, όσο και των οικιστικών πόλων, που αναπτύσσονται ή προβλέπεται να αναπτυχθούν στην περιαστική ζώνη και στην ευρύτερη περιοχή.

4.2.9. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

4.2.9.1. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

Η ευρύτερη περιοχή καλύπτεται συνήθως από οριζόντια και μερικές φορές από κεκλιμένα στρώματα του Τριτογενούς. Από το σύνολο των λιθολογικών ενοτήτων που συγκροτούν τα τριτογενή ιζήματα της ευρύτερης περιοχής, σύμφωνα με στοιχεία των Μαραβελάκη και Παπακωνσταντίνου, στην άμεση περιοχή παρατηρούνται οι παρακάτω σχηματισμοί:

- **Νεογενές**

Άμμοι : λεπτόκοκκοι, ενίοτε χονδρόκοκκοι χαλαζιακοί. Το χρώμα τους είναι συνηθέστερα λευκοκίτρινο, ερυθροκίτρινο. Σε μερικές θέσεις και σε ικανό βάθος η συνοχή των κόκκων είναι αρκετά ισχυρή ώστε να παρουσιάζονται ως ψαμμίτες. Το πάχος των άμμων ποικίλει ανάλογα με την αρχική θέση και τον τρόπο απόθεσης τους, καθώς και της μετέπειτα διάβρωσης και αποκόμισης που υπέστησαν κατά τους νεότερους χρόνους.

Αργιλικές διαστρώσεις: έχουν χρώμα λευκοκίτρινο και συνηθέστερα κυανόφαιο. Σύμφωνα με τους Μαραβελάκη και Παπακωνσταντίνου οι διαστρώσεις των αργίλων έχουν παράταξη γενικά ΒΔ-ΝΑ

και μια ελαφριά κλίση προς ΒΑ. Η ευρύτερη περιοχή που καλύπτουν (Κάτω Σχολάρι – Άγιος Παύλος – Καλλικράτεια) διασχίζεται από χαραδρώσεις με κυρίαρχη διεύθυνση Β – Ν, οι οποίες έχουν υποστεί πολύ έντονη διάβρωση. Στις παρειές των χαραδρών αυτών υπάρχουν αργιλικές διαστρώσεις με επάλληλη κάλυψη από κοκκινοπηλούς ή αμμώδεις και ψαμμιτικές στρώσεις. Το συνολικό πάχος των αργιλικών διαστρώσεων είναι σημαντικό, όπως φαίνεται από γεωτρήσεις που έγιναν στην ευρύτερη περιοχή μέχρι βάθους αρκετών εκατοντάδων μέτρων χωρίς να βρεθεί άλλο υπόβαθρο.

Χαρακτηριστικό στοιχείο των αργιλικών διαστρώσεων αποτελεί η ανεύρεση κατά σημεία θαλάσσιων απολιθωμάτων, ευρήματα που υποδηλώνουν υφάλμυρη καταγωγή των διαστρώσεων.

- **Παλαιογενές**

Πηλοί: είναι εν μέρει ψαμμιτικής σύστασης με μικρά λέπια μοσχοβίτη, έχουν δε χρώμα σκοτεινό κίτρινο έως κιτρινόφαιο – καστανό. Στο εσωτερικό τους υπάρχουν ελασματοβράγχια, γαστερόποδα και μάζες κοραλλίων, αποδεικνύοντας ξεκάθαρα την θαλάσσια προέλευσή τους.

Ψαμμίτες: αποτελούνται από κόκκους χαλαζία, η δε συγκολλητική τους ύλη είναι ασβεστολιθική προσδίδοντάς τους αρκετά στερεή μηχανική σύσταση. Η σύστασή τους παρουσιάζει εναλλαγές από λεπτόκοκκους μέχρι λεπτόκοκκους, το δε χρώμα τους είναι ανοικτό έως σκοτεινό κίτρινο. Οι στρώσεις των ψαμμιτών και των πηλών έχουν συνήθως πάχος που κυμαίνεται περί τα 40 μέτρα.

- **Τεταρτογενές**

Τα στρώματα του τεταρτογενούς παρουσιάζονται με αλλούβιους σχηματισμούς, οι οποίοι περιλαμβάνουν διάφορα υλικά (άμμοι, αργιλοαμμώδεις αποθέσεις, κροκαλοπαγή κ.λ.π.) τα οποία πρόσχωσαν τις κοιλάδες με τον μηχανισμό της ολίσθησης ή συχνότερα σχημάτισαν κώνους προσχώσεων στις εξόδους των ρεμάτων.

Στρωματογραφικά οι ιζηματογενείς αποθέσεις οι οποίες καλύπτουν στο σύνολό τους την ευρύτερη περιοχή της λεκάνης του Ανθεμούντα, αποτελούν χερσοποτάμιες, ποταμοδελταϊκές, λιμνοδελταϊκές, λιμναίες και χερσαίες αποθέσεις όπως προαναφέρθηκε. Παλαιογεωγραφικά αυτού του είδους οι λιθολογικές ενότητες αντιπροσωπεύουν τον σχηματισμό και την εξέλιξη της ταφρογένεσης στον ευρύτερο χώρο Αξιού - Θερμαϊκού. Στο σχήμα 4.1 δίνεται σχηματική λιθοστρωματογραφική στήλη στην ευρύτερη περιοχή μελέτης. Η διάκριση των Νεογενών ιζημάτων σε σχηματισμούς (Γ. Συρίδης 1989) έχει ως εξής:

- **Σχηματισμός Αντωνίου**

Πρόκειται για τον κατώτερο στρωματογραφικά και παλαιότερο ηλικιακά σχηματισμό των Νεογενών αποθέσεων. Έχει αποθεθεί ασύμφωνα επί του Προ-Νεογενούς υποβάθρου. Λιθολογικά συνίσταται από κλαστικούς ρυθμίτες, ποτάμιας-ποταμοχειμάρρειας διεργασίας. Τα κροκαλοπαγή του

Σχηματισμού Αντωνίου συνίστανται από κροκάλες γρανιτικές, γνευσιακές ως βασικής σύστασης. Το σχήμα τους είναι κυρίως σφαιρικό-δισκοειδές, γεγονός που υποδηλώνει ποταμοχειμάρρεια προέλευση. Τα παρεμβαλλόμενα στα κροκαλοπαγή στρώματα φακών άμμων αποτελούνται από αδρόκκοκη χαλαζιακή κυρίως άμμο, ανάμεικτη με ποικίλλουσες αναλογίες ιλύος αργίλου. Οι άμμοι παρουσιάζουν κακή ταξινόμηση, συμμετρική ως θετική λοξότητα με τους χαλαζιακούς κόκκους γωνιώδεις υποσφαιρικούς.

- **Σχηματισμός Τρίγλιας**

Υπέρκειται στρωματογραφικά του Σχηματισμού Αντωνίου με βαθμιαία μετάβαση και υπόκειται του Σχηματισμού Τριλόφου από τον οποίο διαχωρίζεται με επιφάνεια διάβρωσης. Λιθολογικά συνίσταται από ερυθροστρώματα με αδρόκκοκη - λεπτόκκοκη χαλαζιακή κυρίως άμμο, με γωνιώδεις κόκκους και ποικίλες αναλογίες ιλύος αργίλου, ερυθρού καστανέρυθρου χρώματος και διάσπαρτες υπογωνιώδεις κροκάλες χαλαζία, πηγματίτη και γνεύσιου. Τα ιζήματα του σχηματισμού αυτού εμφανίζουν μαζώδη δομή με παρεμβολές φακών κροκαλοπαγών. Το ερυθρό χρώμα υποδηλώνει ένα χερσαίο έντονα οξειδωτικό περιβάλλον απόθεσης, οι φακοί κροκαλοπαγών, άμμων και ψαμμιτών δηλώνουν περιόδους απόθεσης ποταμοχειμάρρειων υλικών ενώ οι λεπτοί φακοί αργίλων και κονδυλώδους μάργας οφείλονται σε εφήμερα λιμναία ελώδη μικροπεριβάλλοντα. Η παρουσία του στο υπέδαφος πιστοποιείται από τις πολυάριθμες γεωτρήσεις της Υ.Ε.Β. που έχουν πραγματοποιηθεί στην περιοχή και έχουν συναντήσει πάχος ιζημάτων 100-200m χωρίς να τον διατρήσουν σε όλο του το πάχος, που στα σημεία αυτά, όπως και σε πολλά άλλα, παραμένει άγνωστο.

- **Σχηματισμός Τριλόφου**

Ο σχηματισμός αυτός υπέρκειται με διαβρωσιγενή ασυμφωνία του σχηματισμού Τρίγλιας και υπόκειται του σχηματισμού Γωνιάς προς τον οποίο και μεταβαίνει βαθμιαία. Περιλαμβάνει στρώματα απολιθωματοφόρων άμμων, αργίλων και ασβεστόλιθου, συνολικού πάχους 40-60m, τα οποία παρουσιάζουν όπως προαναφέραμε, μικρή κλίση 3-5 N.N.A. Στην περιοχή Τριλόφου-Λακκώματος η διάθρωση των ιζημάτων που συνιστούν τον σχηματισμό είναι από κάτω προς τα πάνω: 1. άμμοι και ψαμμίτες, 2. τεφροπράσινες άργιλοι, 3. λευκοκίτρινοι άμμοι, 4. ασβεστόλιθος, 5. λευκές-λευκότεφρες άμμοι. Χαρακτηρίζονται ως λιμναίες γενικά αποθέσεις με ποταμοχειμάρρειες συνθήκες μεταφοράς των υλικών.

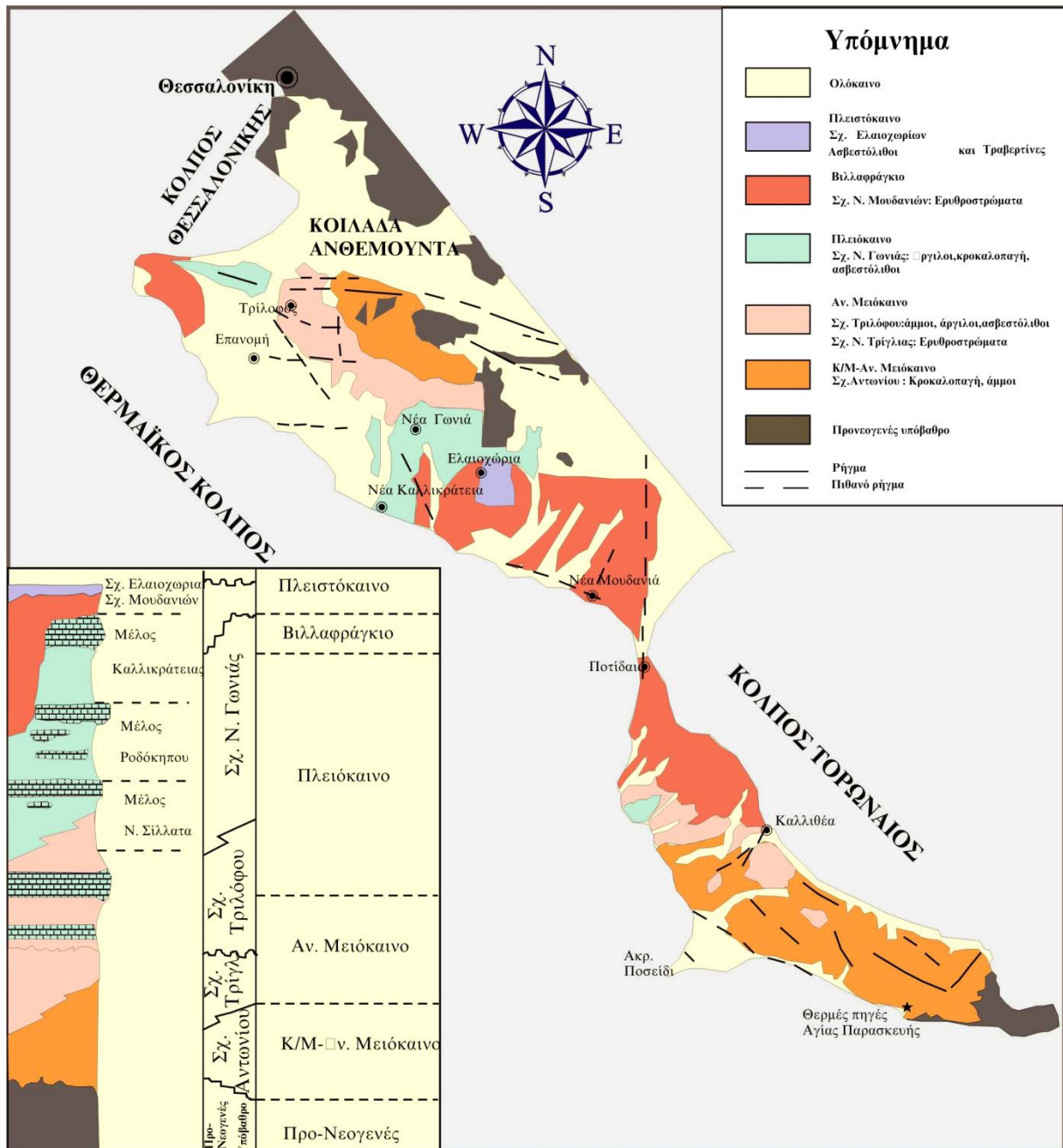
- **Σχηματισμός Γωνιάς**

Είναι ο ανώτερος σχηματισμός που εμφανίζεται στον ευρύτερο χώρο της περιοχής μελέτης και υπέρκειται του σχηματισμού Τριλόφου με βαθμιαία μετάβαση, ενώ υπόκειται του σχηματισμού Μουδανιών. Ο σχηματισμός Γωνιάς περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία ιζημάτων, όπως άμμους-ψαμμίτες, αργίλους, κροκαλοπαγή, μάργες, ασβεστόλιθους, οργανωμένα σε στρώματα και φακούς

με περιορισμένες διαστάσεις, με συχνές αποσφηνώσεις και πλευρικές μεταβάσεις και αλλαγές στη λιθολογία. Το συνολικό πάχος του εκτιμάται σε 100-150 m. Στα ιζήματα αυτά παρεμβάλλονται στρώματα μαζώδη ασβεστόλιθου.

- **Σχηματισμός Μουδανιών**

Ερυθροστρώματα από εναλλαγές κροκάλων, άμμων, ψαμμιτών και αμμούχων αργίλων.



Σχήμα 4.1. Σχηματική λιθοστρωματική στήλη στην ευρύτερη περιοχή Νοτιοδυτικής Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής (Συρίδη, 1991)

Οι υδρολιθολογικοί σχηματισμοί της ευρύτερης λεκάνης του Ανθεμούντα διακρίνονται σύμφωνα με την υδρολιθολογική τους συμπεριφορά σε δύο κύριες ομάδες:

Οι Νεογενείς και Τεταρτογενείς σχηματισμοί: Η εξάπλωσή τους στην περιοχή μελέτης είναι εκτεταμένη. Οι σχηματισμοί του Πλειστοκαίνου κάνουν την εμφάνισή τους στην περιοχή του Άνω ρου της λεκάνης του Ανθεμούντα. Η υδατοπερατότητα κατά κύριο λόγο οφείλεται στο πρωτογενές πορώδες το οποίο εμφανίζουν. Συνίστανται δε από αργίλους, άμμους, χάλικες, κροκάλες και προσχλωσιγενή ριπίδια.

Οι βραχώδεις σχηματισμοί στους οποίους εντάσσονται τα κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα (γνεύσιοι, οφιόλιθοι, αμφιβολίτες) αξιολογούνται σε γενικές γραμμές ως στεγανοί σχηματισμοί και μόνο εξαιτίας του δευτερογενούς πορώδους κατά μήκος προνομιακών ασθενών ζωνών (ρήγματα, διακλάσεις) δύνανται να αποδώσουν υδροφορία. Μικρή υδροφορία έχει εντοπιστεί σε σχηματισμούς μαρμάρων όπως π.χ. στα μάρμαρα βόρεια της Γαλάτιστας. Σημαντική υδροφορία εντοπίζεται στους σχιστόλιθους όπως π.χ. νότια του Γαλαρινού στην τοποθεσία «Γαύρη». Στην περιοχή ανορύχθηκε γεώτρηση με παροχή 70 m³/h για υδροδότηση του συνδέσμου Κρήνης-Πετραλώνων και δύο αρδευτικές γεωτρήσεις με παροχές 40-70 m³/h. Σημαντικές παροχές έχουν παρουσιάσει και γεωτρήσεις οι οποίες ανορύχθηκαν σε σχηματισμούς του υποβάθρου, κυρίως σε οφιολίθους.

Υδροφορία υπό πίεση αναπτύσσεται στα αδρομερή υλικά της λεκάνης. Η υδροφορία αυτή είναι πλέον αξιόλογη τόσο στην περιοχή του πεδινού ανάγλυφου. Φρεάτια υδροφορία αναπτύσσεται στη μορφολογικά χαμηλότερη περιοχή ης λεκάνης, στις σύγχρονες αλλουβιακές αποθέσεις.

Σε γενικές γραμμές η υδροφορία που αναπτύσσεται στους Τεταρτογενείς σχηματισμούς της λεκάνης του Άνω Ανθεμούντα θεωρείται μέτρια σε σχέση με αυτήν του κάτω Ανθεμούντα. Οι παροχές των γεωτρήσεων κυμαίνονται σε ένα εύρος απόδοσης 30-80 m³/h στην περιοχή έρευνας, ενώ στη λεκάνη του κάτω ρου κυμαίνονται από 80-140 m³/h.

4.2.9.2. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΥΔΡΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

Οι συνθήκες υδροπερατότητας οι οποίες επικρατούν σε μια περιοχή η οποία εντάσσεται σε μια λεκάνη απορροής είναι άμεσα συνδεδεμένες σαν αποτέλεσμα τόσο με τις χρήσεις γης όσο και με την γεωργική χρήση. Ανήκουν δε στην κατηγορία των συμπερασματικών στοιχείων, γεγονός που σημαίνει ότι αναγνωρίζονται έμμεσα από άλλα φυσιογραφικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά μίας λεκάνης απορροής.

Στη λεκάνη του Ανθεμούντα οι καλώς στραγγιζόμενες περιοχές με ευνοϊκές υδρολιθολογικές συνθήκες κάνουν την εμφάνισή τους στο κεντρικό τμήμα της λεκάνης απορροής. Μια περιοχή στην

οποία επικρατούν οι ποταμοχειμάρειες αποθέσεις με αξιόλογο πρωτογενές πορώδες και συντελεστή κατείδυσης. Στη γεωμορφολογική ενότητα του ορεινού ανάγλυφου επικρατούν τα μεταμορφωμένα πετρώματα (γνεύσιοι, σχιστόλιθοι) και τα υπερβασικά πυριγενή (δουνίτες – περιδοτίτες - γάββροι) με κακές υδρολιθολογικές ιδιότητες, σημαντικό μόνο το δευτερογενές πορώδες κατά ζώνες (ρήγματα, έντονη κατάκλαση).

Η ευρύτερη περιοχή της λεκάνης του Ανθεμούντα εντός της οποίας βρίσκεται η θέση της ΕΕΛ Θέρμης - Βασιλικών αποτελεί μια έκταση η οποία βρίσκεται στο πεδινό και κατά συνέπεια το ποιο σταθερό από πλευράς εδαφογενετικών διεργασιών τμήμα της περιοχής. Το μητρικό πέτρωμα βρίσκεται υποκείμενο των αλλουβιακών αποθέσεων και σε πολύ μεγάλο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους (800-1000) μέτρα, ο βαθμός αποσάθρωσης του μητρικού πετρώματος, εκτός του ότι δεν μπορεί να εκτιμηθεί, δεν επηρεάζει καθ' οιονδήποτε τρόπο τις παραμέτρους περιβαλλοντικής ασφάλειας των προτεινόμενων μονάδων.

Σχετικά με τα επιφανειακά εδάφη οι σχεδόν μηδενικές κλίσεις και το απόλυτο πεδινό της περιοχής σε συνδυασμό με τα υπάρχοντα έργα αποστράγγισης της επιφάνειας αποτρέπουν την παραπέρα ύπαρξη φαινομένων ενεργής αποσάθρωσης. Καρστικά φαινόμενα δεν υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή και επίσης ο πεδινός χαρακτήρας της περιοχής δεν συνεργεί στην ύπαρξη κατολισθητικών φαινομένων.

4.2.10. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

4.2.10.1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Οι παράμετροι που παίζουν ουσιαστικό ρόλο στο υδρολογικό ισοζύγιο μιας λεκάνης απορροής είναι οι παρακάτω:

1. Τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα της συγκεκριμένης περιοχής
2. Οι γεωμορφολογικοί παράμετροι που επικρατούν στην έκταση της λεκάνης, οι οποίοι αναλύονται σε:
 - Το διαμορφωμένο σχήμα και διεύθυνση της λεκάνης σε σχέση με τις κρατούσες κινήσεις των αερίων μαζών και την κατανομή των βροχοπτώσεων
 - Οι επικρατούσες κλίσεις και εκθέσεις των πρηνών της λεκάνης
 - Η πυκνότητα, το μήκος και οι κλίσεις των κοιτών του υδρογραφικού δικτύου που διατρέχει τη λεκάνη

- Η εδαφολογική δομή της λεκάνης με το βάθος του εδάφους την μηχανική και χημική του σύσταση
 - Το ποσοστό φυτοκάλυψης της επιφάνειας, τη σύνθεση των φυτικών ειδών, την κατάσταση των φυτικών οικοσυστημάτων
3. Ανθρωπογενής δραστηριότητα που έχει σχέση με τη χρήση επιφανειακών υδάτων, όπως οι επεμβάσεις διαμόρφωσης της κοίτης των ρεμάτων, η δημιουργία τεχνητών λιμνών, οι μέθοδοι καλλιέργειας των χωραφιών κ.λπ.

Ο υπολογισμός των ετήσιων τιμών των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων, καθώς και των μέσων ετήσιων θερμοκρασιών στηρίχθηκε σε μετρήσεις των σταθμών που αναφέρονται στον πίνακα:

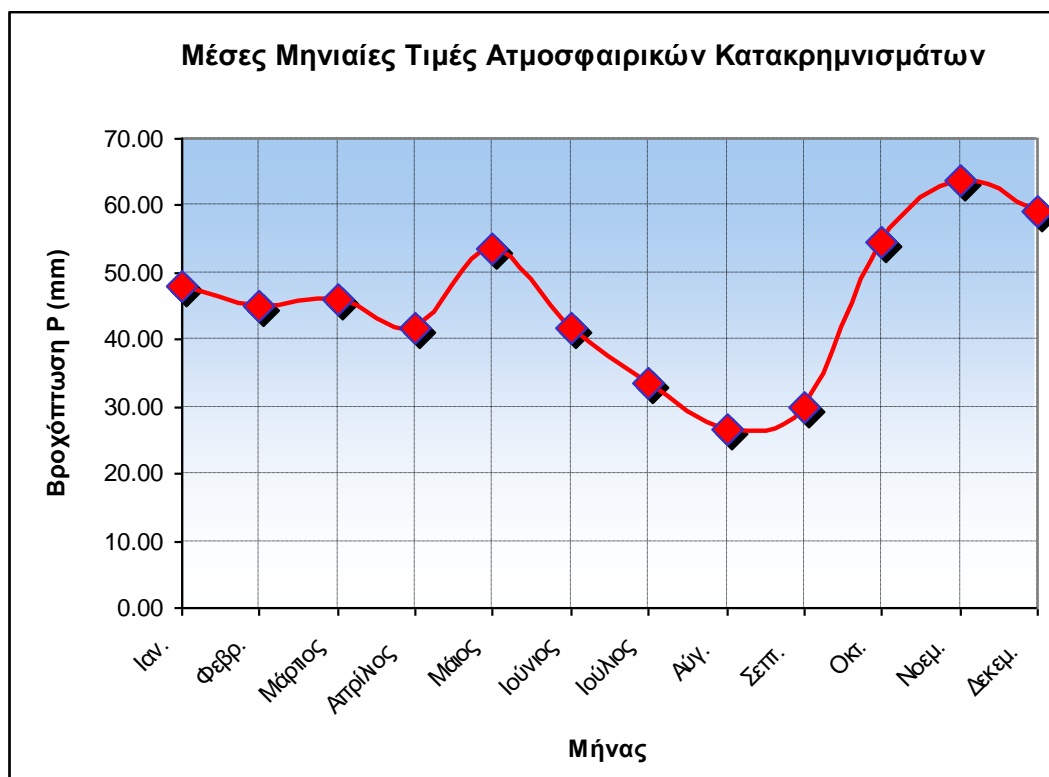
Μετεωρολογικός Σταθμός	Νομός	Υψόμετρο Σταθμού (m)
ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΜΙΚΡΑΣ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	3
ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΘΕΣ/ΚΗΣ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	12
ΖΑΓΚΛΙΒΕΡΙ	ΛΑΓΚΑΔΑ	204
ΛΟΥΤΡΑ ΣΕΔΕΣ (Ι.Δ.Ε.)	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	10
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	40
ΑΓΙΟΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ	ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ	570
ΑΡΝΑΙΑ	ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ	760
ΠΟΛΥΓΥΡΟΣ	ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ	545

Στον πίνακα 4.4. που ακολουθεί δίδονται για κάθε μήνα οι μέσες τιμές των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων που έχουν μετρηθεί στο διάστημα 1990-1999.

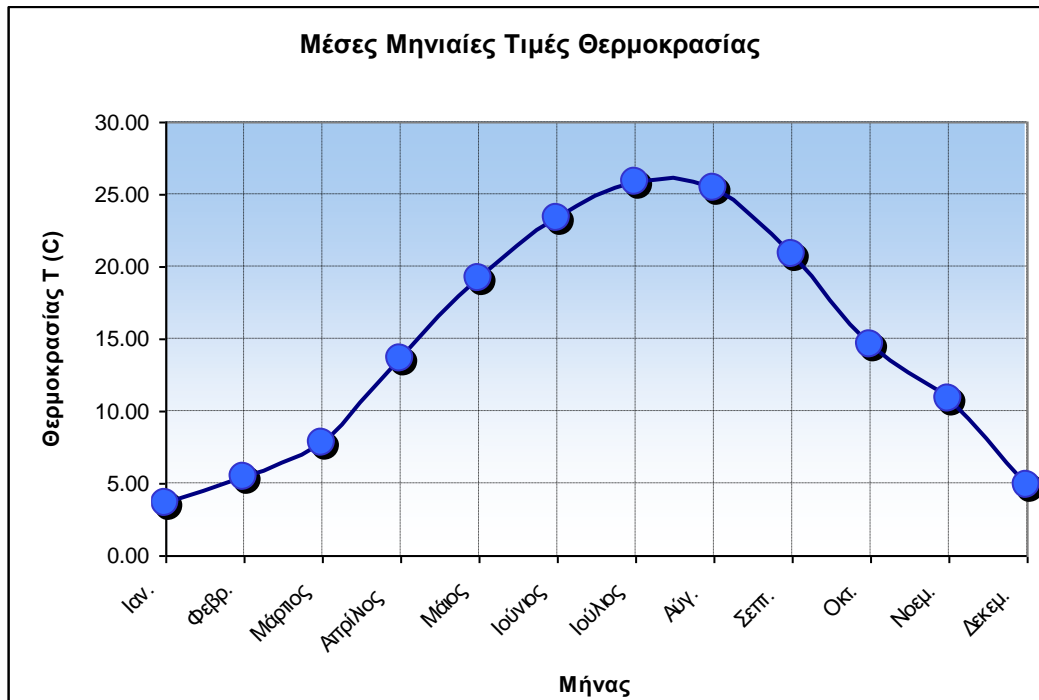
Πίνακας 4.4. Μέσες τιμές των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων

	Ιαν.	Φεβρ	Μάρτ.	Απρίλ.	Μάιος	Ιούν.	Ιούλ.	Αύγ	Σεπτ	Οκτ.	Νοεμ.	Δεκεμ.	Μ.Ο.
T (°C)	3.63	5.37	7.75	13.60	19.12	23.40	25.81	25.37	20.87	14.57	10.87	4.83	14.60
P (mm)	48.09	45.13	45.95	41.73	53.60	41.78	33.59	26.59	29.77	54.72	63.74	59.28	45.33
P Ετήσιο	544 mm												

Στο σχήμα που ακολουθεί δίδονται οι ετήσιες διακυμάνσεις των τιμών των μέσων μηνιαίων βροχοπτώσεων για το χρονικό διάστημα 1990-1999



Σχήμα 4.2. Μέσες μηνιαίες τιμές ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων



Σχήμα 4.3. Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας

Στο ανωτέρω σχήμα δίδονται οι ετήσιες διακυμάνσεις των τιμών των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών για το χρονικό διάστημα 1990-1999.

Η έκταση της λεκάνης απορροής του Ανθεμούντα είναι $E_1 = 319 \text{ Km}^2$, ενώ η υπολεκάνη Πλαγιαρίου έχει έκταση $E_2 = 45 \text{ Km}^2$. Αθροίζοντας τις παραπάνω ποσότητες έχουμε την συνολική επιφάνεια στην οποία εξετάζουμε τον μέσο ετήσιο όγκο κατακρημνισμάτων η οποία έχει έκταση $E = 364 \text{ Km}^2$.

Κατόπιν βάσει των βροχομετρικών στοιχείων των σταθμών βρέθηκε με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων η εξίσωση που συνδέει τη βροχόπτωση με το υψόμετρο, η οποία έχει ως εξής:

$$Y=0.45 \cdot X+430 \quad (r=0.91)$$

Όπου Y = βροχόπτωση και X = υψόμετρο

Με τη χρήση της παραπάνω εξίσωσης υπολογίστηκε το μέσο ύψος βροχής της λεκάνης το οποίο είναι 544 mm.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος όγκος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στην συνολική έκταση της λεκάνης Ανθεμούντα και για το χρονικά διάστημα 1990 – 1999 είναι ίσος με:

$$P = 198,01 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{έτος}.$$

4.2.10.2. ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗ

Για τον υπολογισμό της εξατμισοδιαπνοής στην υπό μελέτη περιοχή της λεκάνης Ανθεμούντα χρησιμοποιήθηκε ο τύπος του Turk L (1951).

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται με τον τύπο:

$$E = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

Όπου E = η πραγματική εξατμισοδιαπνοή σε mm

P = το ύψος των ετήσιων κατακρημνισμάτων σε mm

$$L = 300 + 25T + 0.05T^3.$$

Η εφαρμογή της μεθόδου αυτής στη λεκάνη έδωσε ετήσια πραγματική εξατμισοδιαπνοή ίση με E= 456,54 mm (E = 169 x 10⁶ m³ / έτος)

4.2.10.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ Q

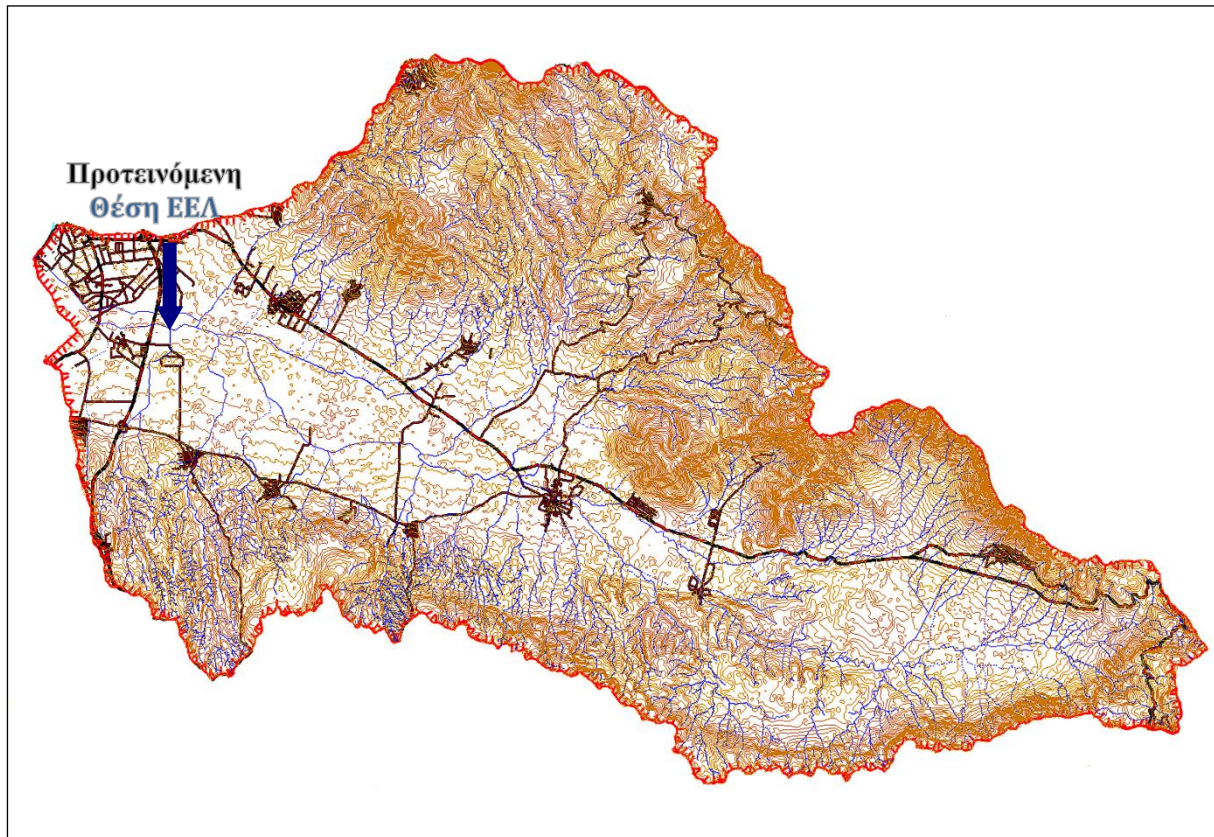
Η βασική εξίσωση του Υδρολογικού ισοζυγίου δίνεται από τη σχέση : P = Q + E. Από τη σχέση αυτή και με βάση την τιμή της πραγματικής εξατμισοδιαπνοής, όπως αυτή καθορίστηκε με τον τύπο του Turk, υπολογίζεται η ποσότητα απορροής Q = P – E

$$Q = P - E = 544 - 456 = 88 \text{ mm } (32 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{έτος}.)$$

Η παραπάνω ποσότητα αντιπροσωπεύει την ολική απορροή (Επιφανειακή απορροή και κατείδυση).

4.2.10.4. ΥΔΡΟΚΡΙΤΗΣ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ

Ο υδροκρίτης της λεκάνης απορροής και το συνολικό υδρογραφικό δίκτυο της δίδεται στο σχήμα που ακολουθεί:



Σχήμα 4.4. Υδροκρίτης και δίκτυο απορροής λεκάνης Ανθεμούντα.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το συνολικό εμβαδόν της λεκάνης είναι 364 Km². Το σχήμα της είναι φυλλόμορφο, καλύπτεται από καλά αναπτυγμένο υδρογραφικό δίκτυο, το οποίο έχει ως τελικό αποδέκτη τον Ανθεμούντα ποταμό, ο οποίος έχει διευθετημένη κοίτη σε σημαντικό τμήμα της πεδινής του διαδρομής στην περιοχή που εκτείνεται Ανατολικά από τα όρια του Δημοτικού Διαμερίσματος Βασιλικών του Δήμου Βασιλικών και μέχρι την εκβολή του στην Θάλασσα στα Βορειοανατολικά του αεροδρομίου «Μακεδονία».

Χαρακτηριστικό της έντασης και του βαθμού της ανθρωπογενούς επιρροής στην μορφολογία του υδρογραφικού δικτύου της λεκάνης είναι το γεγονός ότι ένα πλήθος μικρών συμβαλλόντων ρεμάτων, που βρίσκονται τόσο στο Βόρειο τμήμα της λεκάνης όσο και στο Νότιο, αποσβένεται σταδιακά κατά τη διαδρομή του μέσα από καλλιεργούμενες εκτάσεις.

4.2.10.5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει προηγούμενα, η ολική απορροή της λεκάνης ισούται με : $Q = P - E = (32 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{έτος})$. Από την παραπάνω ποσότητα ολικής απορροής είναι δυνατό να υπολογιστεί η κατείδυση με βάση τη σχέση $I = Q \times I_w$, όπου I_w είναι ο συντελεστής κατείδυσης.

Στη μελετούμενη λεκάνη δεν έχει γίνει καμία αναλυτική εδαφολογική μελέτη από την οποία να προκύπτει είτε η διακύμανση του συντελεστή κατείδυσης ανά τύπο και τοποθεσία εδάφους είτε μια μέση τιμή. Επίσης δεν υπάρχουν μετρήσεις της ποσότητας απορροής των κυρίων ρεμάτων της περιοχής, από τις οποίες θα μπορούσε να αξιολογηθεί η επιφανειακή απορροή και η κατείδυση με βάση τις μετρήσιμες ποσότητες των κατακρημνισμάτων.

Επίσης η πολυπλοκότητα της γεωλογικής και στρωματογραφικής δομής των λιθοφασικών ενοτήτων που απαντώνται στην έκτασή της δημιουργεί δυσκολίες στον προσδιορισμό ενός μέσου συντελεστή κατείδυσης γι' αυτήν. Επομένως η μόνη δυνατή προσέγγιση για τον προσδιορισμό του συντελεστή κατείδυσης στη λεκάνη είναι εμπειρική με βάση την μηχανική σύσταση του επιφανειακού εδάφους, το πρωτογενές **πορώδες, την γεωλογική** ωριμότητα της λεκάνης και την εμπειρία από παρατήρηση φαινομένων βροχόπτωσης στην περιοχή.

Έτσι θεωρούμε έναν μέσο συντελεστή κατείδυσης για την περιοχή ίσο με 20% και επομένως η ποσότητα κατείδυσης είναι:

$$I = Q \times I_w = (32 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{έτος}) \times (20\%) = 7,0616 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{έτος}.$$

Η επιφανειακή απορροή με βάση την παραπάνω εκτιμώμενη ποσότητα κατείδυσης ισούται με:

$$R = Q - I = 32 \times 10^6 - 7,0616 \times 10^6 = 24,9384 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{έτος}.$$

Στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης Ανθεμούντα έχουν κατασκευαστεί δύο μικρά γεωφράγματα με στόχο τη συγκράτηση του επιφανειακά απορρέοντος νερού και την ενίσχυση του υπόγειου υδροφόρου. Το πρώτο φράγμα κατασκευάστηκε το δεύτερο εξάμηνο του 1993 βρίσκεται στα Βορειοδυτικά της λεκάνης στα όρια του Δημοτικού Διαμερίσματος Τριαδίου, έχει λεκάνη απορροής περί τα 4 Km^2 , το μέγιστο ύψος του φράγματος είναι περί τα 25 μέτρα και ο μέγιστος όγκος νερού που συγκρατεί ανέρχεται στα 250.000 m^3 . Το δεύτερο φράγμα κατασκευάστηκε περί το 1996 βρίσκεται στα Βορειοδυτικά του Δημοτικού Διαμερίσματος Βασιλικών παρουσιάζει μέγιστο ύψος φράγματος περί τα 20 μέτρα και ο όγκος νερού που συγκρατεί ανέρχεται στα 100.000 m^3 .

Η τελευταία πλημμύρα που έχει παρατηρηθεί στην περιοχή έγινε το 1972 στην περιοχή του οικισμού Βασιλικών και ως αίτιο αναφέρεται η κατασκευαστική αστοχία γεφύρωσης του Ανθεμούντα με χρήση τσιμεντοσωλήνων ανεπαρκούς (μικρής) διατομής. Κορμοί και κλάδοι δένδρων που κατέληξαν στην κοίτη του Ανθεμούντα ποταμού από τους συμβάλλοντες χείμαρρους προκάλεσαν το φράξιμο της μικρής διατομής με αποτέλεσμα την υπερχειλίση του ποταμού στο σημείο και την δημιουργία καταστροφών. Η επανακατασκευή του έργου με μεγαλύτερη διατομή φαίνεται ότι αποτέλεσε ορθή τεχνική λύση εφόσον έκτοτε δεν αναφέρθηκαν πλημμύρες στην περιοχή.

4.2.11. ΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ

Η κύρια σεισμική δράση στην ευρύτερη περιοχή του νομού Θεσσαλονίκης εντοπίζεται επί το πλείστον στην περιοχή της Μυγδονίας λεκάνης. Η κύρια σεισμική δράση της Σερβομακεδονικής κατά τον παρόντα αιώνα μπορεί να διακριθεί σε τρεις διαφορετικές περιόδους:

- Η πρώτη περίοδος ξεκινά την 5η Απριλίου 1902 από την περιοχή Ασσήρου με ένα σεισμικό επεισόδιο μεγέθους $M_s = 6.6$. Η δράση συνεχίστηκε προς Βορρά το 1903 και 1904 με τους σεισμούς που έγιναν στην περιοχή Gresna και είχαν μεγέθη μέχρι $M_s = 7.6$. Η περίοδος αυτή ολοκληρώνεται το 1905 με το σεισμό μεγέθους $M_s = 7.4$ που έγινε στη περιοχή του Αγίου Όρους.
- Η δεύτερη σεισμική περίοδος άρχισε στις 27 και 28 Μαρτίου 1931 από την περιοχή Valandono της Ν. Γιουγκοσλαβίας με δύο σεισμούς με μεγέθη $M_s = 6.1$ και $M_s = 6.6$ αντίστοιχα. Το 1932 και 1933 η σεισμική δραστηριότητα συνεχίστηκε προς ΝΔ στην περιοχή της Ιερισσού και Βόλβης με μεγέθη $M_s = 6.1$ και $M_s = 6.6$ αντίστοιχα. Με τους ανωτέρω σεισμούς ολοκληρώθηκε και η δεύτερη περίοδος.
- Στις 20 Ιουνίου 1978 έλαβε χώρα στην περιοχή της Μυγδονίας λεκάνης ισχυρός σεισμός με μέγεθος $M_s = 6.5$. Ο σεισμός αυτός είναι ο πρώτος μίας σειράς επεισοδίων που έλαβαν χώρα στην περιοχή της Σερβομακεδονικής μάζας μετά από 45 χρόνια με μέγεθος μεγαλύτερο από 6 και ίσως αποτελεί την αρχή μίας νέας σεισμικής περιόδου.

Από μια πρώτη διαπίστωση, φαίνεται ότι αν και υπάρχει έντονη σεισμική δραστηριότητα στην ευρύτερη περιοχή για δέκα χρόνια μετά το σεισμό της 20ης Ιουνίου 1978, εντούτοις απουσιάζουν τελείως σεισμοί μεγάλων μεγεθών ($> M_s = 5.5$). Η κατανομή των εστιακών βαθών των σεισμών που έγιναν στην περιοχή κατά το χρονικό διάστημα 1981-1985 έδειξε ότι οι σεισμοί της περιοχής είναι επιφανειακοί με βάθος κατά κύριο λόγο που κυμαίνονται από μεταξύ 5 Km και 15 Km, ενώ το μέσο εστιακό βάθος είναι 9Km. Η γεωγραφική κατανομή των epicέντρων των σεισμών που έλαβαν χώρα στην περιοχή από 1/1/1981 μέχρι 31/12/1986 έδειξε ότι η κύρια συνιστώσα της σεισμικής δράσης

της περιοχής εντοπίζεται στην περιοχή της Μυγδονίας λεκάνης, γύρω από την ευρύτερη περιοχή του σεισμικού ρήγματος που έδωσε τον μεγάλο σεισμό ($M_s = 6.5$) της 20/6/1978, ενώ δευτερεύουσες, αλλά σημαντικές συγκεντρώσεις επικέντρων παρατηρούνται στην περιοχή του κόλπου της Ιερισσού. Ο προαναφερθέν χώρος αυτός φαίνεται να απορροφά μεγάλα ποσά από τη σεισμική ενέργεια της περιοχής, την οποία εκλύει σε τακτά χρονικά διαστήματα υπό μορφή μεγάλων σχετικά, σεισμών.

Η σεισμική ακολουθία της 20ης Ιουνίου 1978 δεικνύει με σαφήνεια ότι στην περιοχή επικρατούν εφελκυστικές τάσεις με Β - Ν διεύθυνση κύριου εφελκυστικού άξονα Τ και σχεδόν μηδενική γωνία κλίσης.

4.2.12. ΧΡΗΣΗ – ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΝΕΡΟΥ

Αρδευτική Κατανάλωση

Η κατανάλωση νερού για άρδευση στην λεκάνη είναι πολύ σημαντική και ξεπερνά το 80% της συνολικής κατανάλωσης, όπως άλλωστε συμβαίνει σε πανελλαδικό επίπεδο. Η γεωργία είναι ιδιαίτερα εντατικοποιημένη στην περιοχή με εφαρμογή πολύ δυναμικών αροτριάων καλλιεργειών, όπως βαμβάκια και καλαμπόκι, ενώ σημαντικές είναι και οι καλλιέργειες κηπευτικών υπό κάλυψη αλλά και ανοικτές. Τα έτη 1995-1999 κατά μέσο όρο η αρδευτική κατανάλωση στη λεκάνη κυμάνθηκε στα 23.000.000 κυβικά μέτρα ετησίως.

Κτηνοτροφική Κατανάλωση Νερού

Τα έτη 1995-1999 κατά μέσο όρο η κατανάλωση νερού για κτηνοτροφική χρήση κυμάνθηκε στα 300.000 κυβ. μέτρα ετησίως με μεγαλύτερη κατανάλωση στους Δήμους Βασιλικών και Ανθεμούντα στα ανατολικά της λεκάνης.

Βιομηχανική Κατανάλωση Νερού

Η βιομηχανική χρήση προσεγγίζει το 10% της συνολικής κατανάλωσης νερού. Η βιομηχανική κατανάλωση υπολογίζεται σε 2.000.000 κυβ. μέτρα ετησίως.

Υδρευτική Κατανάλωση Νερού

Η υδρευτική κατανάλωση στη λεκάνη ανέρχεται σε 4.500.000 κυβ. μέτρα ετησίως με βασικούς καταναλωτές τις Δημοτικές Ενότητες Θέρμης και Μίκρας.

4.2.13. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Βιοκλίμα

Το ανάγλυφο και τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής διαμορφώνουν, μαζί με τους βιοκλιματικούς ορόφους, ζώνες, στις οποίες προσιδιάζουν συγκεκριμένες καταληκτικές διαπλάσεις. Η διαδοχή των διαπλάσεων βαίνει από τη νηρητική ζώνη προς την αλπική περιοχή (κατακόρυφη διαδοχή) και ακολουθεί το γεωγραφικό πλάτος (οριζόντια διαδοχή). Η έκταση, που θα καταλάμβανε στο χώρο μια καταληκτική διάπλαση, αναφέρεται ως ζώνη εξάπλωσης και υποδιαιρείται σε υποζώνες και αυξητικούς ορόφους.

Οι καταληκτικές διαπλάσεις προσδιορίζονται από τα κλιματικά, εδαφικά και τοπογραφικά χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης περιοχής και τα κυρίαρχα είδη της χλωρίδας (παρούσας κατάστασης και του παρελθόντος). Για τον προσδιορισμό των πιθανών καταληκτικών διαπλάσεων ο L. Emberger προσδιόρισε, με κλιματικά κριτήρια, τα όρια εξάπλωσής τους. Οι περιοχές, που ορίζονται από τα όρια αυτά, αναφέρονται ως βιοκλιματικοί όροφοι κατά Emberger. Ο προσδιορισμός των βιοκλιματικών ορόφων κατά Emberger, στο ίδιο εύρος γεωγραφικού πλάτους, γίνεται με βάση τη μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα του έτους και το εύρος της ηπειρωτικότητας του μήνα αυτού (η ηπειρωτικότητα προσδιορίζεται ως η διαφορά της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας του ψυχρότερου μήνα του έτους από τη μέση μέγιστη).

Για την περιοχή της Μεσογείου η πιθανότητα εμφάνισης καταληκτικών διαπλάσεων συνδυάζεται και με την ένταση και διάρκεια της ξηροθερμικής περιόδου, δηλαδή από τη διάρκεια της ανομβρίας τους θερινούς μήνες του έτους. Η ταξινόμηση γίνεται με βροχοθερμικά στοιχεία, τα οποία περιγράφονται στα ομβροθερμικά διαγράμματα Bagnouls-Gaussen και η σχετική ταξινόμηση αναφέρεται ως κατά Unesco-FAO.

Στο χώρο του μεσογειακού κλίματος, οι βιοκλιματικοί όροφοι έχουν καθοριστεί από τον Emberger και ισχύουν μόνο για το κλίμα αυτό. Η ταξινόμηση των διαφόρων μετεωρολογικών σταθμών και η τοποθέτησή τους στους διάφορους βιοκλιματικούς ορόφους πραγματοποιείται με τον υπολογισμό του «ομβροθερμικού πηλίκου», βάσει του τύπου του Emberger.

$$Q = \frac{10000}{2} \frac{Mm}{(M+m)}$$

όπου:

Q₂: ομβροθερμικό πηλίκιο,

P: ετήσια βροχόπτωση σε mm,

M: μέσος όρος των μέγιστων θερμοκρασιών του θερμότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς (-273,15°C = 0 K),

m: μέσος όρος των ελαχίστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα, επίσης σε απόλυτους βαθμούς.

Στο κλιματόγραμμα του Emberger οι μετεωρολογικοί σταθμοί, τοποθετούνται με βάση τις συντεταγμένες Q_2 και m. Οι καμπύλες γραμμές που προκύπτουν, αποτελούν τα όρια των βιοκλιματικών ορόφων, ενώ οι κατακόρυφες ευθείες διαχωρίζουν τους υπό-ορόφους κάθε βιοκλιματικού ορόφου. Με τον τρόπο αυτό διακρίνονται οι εξής βιοκλιματικοί ορόφοι:

- Όροφος υγρός.

- Όροφος ύφυγρος.

- Όροφος ημίξηρος.

- Όροφος ξηρός.

Η διάκριση των υπό-ορόφων κάθε βιοκλιματικού ορόφου γίνεται με βάση το μέσο όρο των ελαχίστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα m (°C) ως εξής:

$m > 7^\circ\text{C}$ χειμώνας θερμός

$3^\circ\text{C} < m < 7^\circ\text{C}$ χειμώνας ήπιος

$0^\circ\text{C} < m < 3^\circ\text{C}$ χειμώνας ψυχρός

$m < 0^\circ\text{C}$ χειμώνας δριμύς

Συγκεκριμένα, στην περιοχή μελέτης για τον υπολογισμό των βιοκλιματικών ορόφων, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία του σταθμού της Αρναίας (Ι.Δ.Ε.) και των Λουτρών Θέρμης (Ι.Δ.Ε.) που είναι και οι πιο κοντινοί σταθμοί στην περιοχή. Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω το βιοκλίμα διαμορφώνεται ως εξής:

	ΑΡΝΑΙΑ	ΛΟΥΤΡΑ
P (mm)	684,5	410,5
M (K)	305,15	304,95
m (K)	263,35	273,35
Q_2	57,61	44,93

Με τις τιμές των P και Q_2 υπολογίζεται ο βιοκλιματικός όροφος:

Σταθμός Αρναίας: Ύψυγρος με χειμώνα δριμύ.

Σταθμός Λουτρών: Ημίξηρος με χειμώνα ψυχρό.

Ομβροθερμικό Διάγραμμα

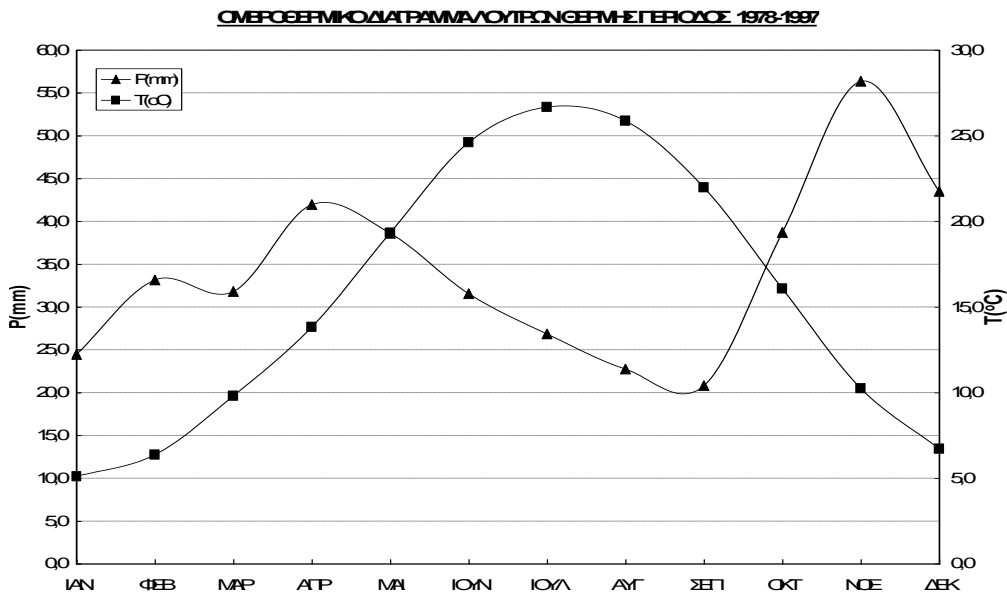
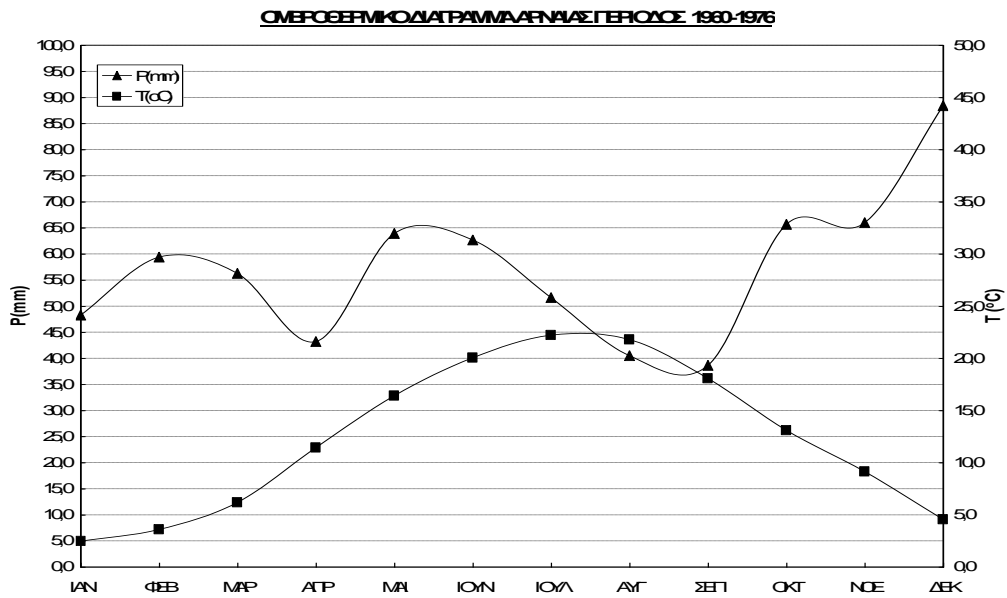
Οι Gaussen και Bagnouls δημιούργησαν ένα διάγραμμα, που καλείται «Ομβροθερμικό Διάγραμμα», στο οποίο απεικονίζεται, μήνα προς μήνα, η πορεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε $^{\circ}\text{C}$ και του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής σε mm.

Το διάγραμμα αυτό έχει στην τετμημένη του μήνες του έτους και στις τεταγμένες (δύο), στην αριστερή τις μηνιαίες βροχοπτώσεις P σε mm και στην δεξιά τις μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες T σε $^{\circ}\text{C}$ σε κλίμακα διπλάσια των βροχοπτώσεων.

Με την ένωση των σημείων των μηνιαίων βροχοπτώσεων προκύπτει η καμπύλη βροχόπτωσης ενώ, με την ένωση των σημείων των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών προκύπτει η καμπύλη των θερμοκρασιών. Τα δύο σημεία τομής των καμπυλών δείχνουν το χρονικό σημείο όπου $P = 2T$. Όταν η καμπύλη των βροχοπτώσεων διέρχεται κάτω από την καμπύλη των θερμοκρασιών τότε έχουμε $P < 2T$.

Η επιφάνεια που περικλείεται από τις δυο αυτές καμπύλες μεταξύ των δύο σημείων των τομών ($P=2T$) δείχνει τη διάρκεια και την ένταση της ξηράς περιόδου. Αυτό δικαιολογείται, γιατί αν θεωρηθούν οι βροχοπτώσεις στο υδατικό ισοζύγιο ως κέρδος, τότε οι θερμοκρασίες εμμέσως εκφράζουν τις απώλειες από την εξάτμιση και τη διαπνοή. Όσο υψηλότερες είναι οι θερμοκρασίες, τόσο υψηλότερες είναι οι υδατικές απώλειες από την εξάτμιση και τη διαπνοή.

Στα παρακάτω σχήματα εμφανίζονται τα ομβροθερμικά διαγράμματα που δημιουργήθηκαν από την επεξεργασία των μετεωρολογικών δεδομένων των σταθμών της Αρναίας και των Λουτρών αντίστοιχα.



4.2.14. ΧΕΙΜΑΡΡΟΣ ΑΝΘΕΜΟΥΝΤΑ (ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ)

Τα επεξεργασμένα λύματα θα έχουν ως αποδέκτη τον χείμαρρο Ανθεμούντα, στον οποίο θα καταλήγουν μέσω αγωγού μήκους περίπου 594 m.

Τα επεξεργασμένα βορθολύματα θα έχουν επίσης ως αποδέκτη τον χείμαρρο Ανθεμούντα.

Το συνολικό μήκος της κοίτης του Ανθεμούντα είναι 51,15 km και το μήκος του χειμάρρου από το σημείο κατάληξης του αγωγού διάθεσης των επεξεργασμένων μέχρι τις εκβολές του Ανθεμούντα είναι 4,75 km.

Όπως ορίζεται στην Νομαρχιακή Απόφαση ΔΥ/22374/91/94 (ΦΕΚ 82Β/10-2-94), η ανωτέρα τάξη χρήσης των υδάτων του Ανθεμούντα είναι η αλιεία και κάθε άλλη χρήση εκτός από ύδρευση και κολύμβηση. Στο χείμαρρο του Ανθεμούντα κατάντη του σημείου διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων και βορθολυμάτων δεν πραγματοποιούνται υδροληψίες.

Ο χείμαρρος Ανθεμούντας δέχεται τα νερά και τις φερτές ύλες πλήθους χειμάρρων, στις οποίες οφείλεται και η θολότητα των νερών του. Ο ποταμός δεν παρουσιάζει ροή τη θερινή περίοδο και το μεγαλύτερο τμήμα του έτους, παρά μόνον περιοδικά σε τμήμα του άνω ρου πολύ πριν τα Βασιλικά.

Η ποιοτική κατάσταση του ποταμού Ανθεμούντα εξαρτάται από τις πιέσεις που δέχεται από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η συμπεριφορά του ποταμού κατά την υγρή περίοδο χαρακτηρίζεται από σχετικά ικανοποιητικές συγκεντρώσεις διαλυμένου οξυγόνου, που ταπεινώνονται σημαντικά όταν στον ποταμό η ροή οφείλεται μόνο στη διάθεση λυμάτων από τη βιομηχανική δραστηριότητα και τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.

Στη θερινή περίοδο ο αποδέκτης δεν παρουσιάζει μόνιμη ροή και μπορεί να πραγματοποιηθεί η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων, με ανώτατα επιτρεπτά όρια για τα λύματα και υγρά βιομηχανικά απόβλητα πριν από την ανάμειξη τους με τα νερά του αποδέκτη, όπως ορίζεται στην Νομαρχιακή απόφαση ΔΥ/22374/91/94 (ΦΕΚ 82Β/10-2-94), τα (χείμαρρος Ανθεμούντα).

Στην περιοχή του αεροδρομίου, όπου και εκβάλλει, ο χείμαρρος έχει διευθετηθεί με τραπεζοειδή διατομή από σκυρόδεμα με πλάτος κοίτης περί τα 30 μ (στην επιφάνεια του εδάφους). Το συνολικό μήκος της διευθετημένης διαδρομής του χειμάρρου είναι περίπου 10 km. Το ύψος των αναχωμάτων κατά μήκος της διευθετημένης διαδρομής του χειμάρρου είναι 3,5 έως 4 m από το χαμηλότερο σημείο της κοίτης (1,5 έως 2 m από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους). (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ, ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΑΠΟΔΕΚΤΗ)

Στην περιοχή που θα εκβάλλει ο αγωγός διάθεσης λυμάτων η κοίτη δεν είναι επενδυμένη με σκυρόδεμα και έχει τα ακόλουθα γεωμετρικά χαρακτηριστικά:

4.2.14.1. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΑΠΟΡΡΟΗ ΚΑΙ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΕΜΟΥΝΤΑ.

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 4.2.10., η βασική εξίσωση του Υδρολογικού ισοζυγίου δίνεται από τη σχέση : $P = Q + E$. Από τη σχέση αυτή και με βάση την τιμή της πραγματικής εξατμισοδιαπνοής, όπως αυτή καθορίστηκε με τον τύπο του Turk, υπολογίζεται η ποσότητα απορροής $Q = P - E$

$$Q = P - E = 544 - 456 = 88 \text{mm} \quad (32 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος.})$$

Η παραπάνω ποσότητα αντιπροσωπεύει την ολική απορροή (Επιφανειακή απορροή και κατείδυση).

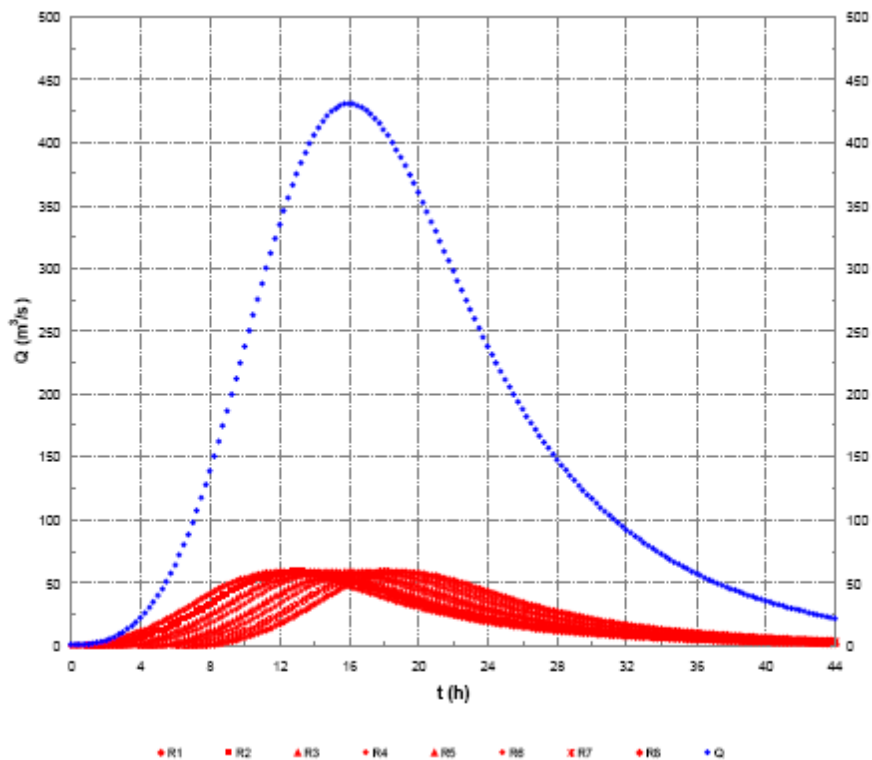
Με μέσο συντελεστή κατείδυσης για την περιοχή ίσο με 20% και η ποσότητα κατείδυσης είναι:

$$I = Q \times I_w = (32 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}) \times (20\%) = 7,0616 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος.}$$

Η επιφανειακή απορροή με βάση την παραπάνω εκτιμώμενη ποσότητα κατείδυσης ισούται με:

$$R = Q - I = 32 \times 10^6 - 7,0616 \times 10^6 = 24,9384 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος.}$$

Το υδρογράφημα πλημμύρας της λεκάνης του Ανθεμούντα, για $T=50$ έτη, σύμφωνα με τη μέθοδο της Soil Conservation Service (SCS) παρουσιάζεται στο Σχήμα 4.5 (μπλε χρώμα). Τα επιμέρους ΜΥΓ - 1h, R1 έως R8, από τη σύνθεση των οποίων προέκυψε το υδρογράφημα πλημμύρας, διακρίνονται επίσης στο ίδιο διάγραμμα.



Σχήμα 4.5. Το υδρογράφημα πλημμύρας της λεκάνης του υπό μελέτη ρέματος, για $T=50$ έτη, σύμφωνα με τη μέθοδο της SCS (μπλε χρώμα).

Η μέγιστη πλημμυρική παροχή Q_{max} με περίοδο επανάληψης τα 50 έτη για τη λεκάνη του Ανθεμούντα είναι ίση με $430,32 m^3/s$ και η στερεομεταφορά είναι ίση με $84,78 m^3/s$.

Η υψηλή διάβρωση (> 50 τόνοι/έτος·εκτάριο) δεν ξεπερνούν τα 2‰ της συνολικής επιφάνειας, δηλαδή λιγότερο από 640 στρέμματα. Αυτή η ποσόστωση, αν και κρίνεται ως μικρή, δεν είναι αμελητέα ώστε να μην ληφθεί υπόψη ή να μην ληφθούν μέτρα. Οι περιοχές αυτές, αν και συγκριτικά μικρές, επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα, τα πεδινά της λεκάνης στα οποία εμφανίζεται διάσπαρτη και εκτεταμένη ανθρωπογενή δραστηριότητα. Αντίστοιχο συμπέρασμα προκύπτει και από το μέγεθος της υπολογισθείσας στερεομεταφοράς ($84,78m^3/sec$) και το ποσοστό φερτών υλικών (19,70%). Ο χαρακτηρισμός του μεγέθους της στερεομεταφοράς ως μέτρια επιβεβαιώνει το προηγούμενο συμπέρασμα περί επίδρασης των περιοχών με υψηλή και πολύ υψηλή διάβρωση προς τις περιοχές με χαμηλότερο υψόμετρο.

4.2.15. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Η υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων – Βοθρολυμάτων του Δήμου Θέρμης λειτουργεί μεν, αλλά με μειωμένη απόδοση, λόγω κυρίως της υπέρβασης των εισερχόμενων υδραυλικών και ρυπαντικών φορτίων κατά πολύ από τα αντίστοιχα φορτία σχεδιασμού της εγκατάστασης. Ανάλογη

κατάσταση υπάρχει και στην αυτόνομη ΕΕΛ της 113 Πτέρυγας Μάχης (Στρατιωτικό Αεροδρόμιο ΣΕΔΕΣ) που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Επιπρόσθετα, σημαντικό επιβαρυντικό στοιχείο για το περιβάλλον της περιοχής αποτελεί το γεγονός ότι η πλειοψηφία των οικισμών του πρώην Δήμου Βασιλικών δε διαθέτουν αποχετευτικό δίκτυο αλλά εξυπηρετούνται από σηπτικούς-απορροφητικούς βόθρους, ενώ υπάρχουν και οικισμοί, όπως η Σουρωτή, που διαθέτει μεν αποχετευτικό δίκτυο –παντοροϊκού τύπου- αλλά δε διαθέτει Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων με αποτέλεσμα τα λύματα να διατίθενται ανεπεξέργαστα στα σημεία που καταλήγουν οι υφιστάμενοι συλλεκτήριои αγωγοί, στον χείμαρρο Ανθεμούντα, δημιουργώντας έντονα προβλήματα ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και απειλή για τη Δημόσια Υγεία.

Μία άλλη πηγή ρύπανσης είναι η υπερβολική χρήση χημικών λιπασμάτων (νιτρικά, αμμωνιακά, θειικά, φωσφορικά και οργανικά) και φυτοφαρμάκων στις καλλιέργειες της ευρύτερης περιοχής που δημιουργεί έντονο κίνδυνο ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων της περιοχής (τα νερά της βροχής διαλύουν τις παραπάνω ουσίες και τις μεταφέρουν στα υδάτινα συστήματα), όπως κίνδυνο εμφάνισης του φαινόμενου του ευτροφισμού (λόγω των νιτρικών, αμμωνιακών, φωσφορικών των λιπασμάτων). Επίσης δημιουργούν κίνδυνο ρύπανσης και του υδροφόρου ορίζοντα, καθιστώντας το νερό ακατάλληλο για ύδρευση, λόγω μεγάλων συγκεντρώσεων σε στοιχεία τα οποία είναι ιδιαίτερα επιβαρυντικά για την ανθρώπινη υγεία (νιτρικά, νιτρώδη, κλπ).

Τα ίδια προβλήματα δημιουργούν και οι κτηνοτροφικές μονάδες - ποιμνιοστάσια που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου και οι οποίες κατά πλειοψηφία δε διαθέτουν τις στοιχειώδεις περιβαλλοντικές υποδομές.

Πρόβλημα επίσης αποτελεί και η ανεξέλεγκτη διάθεση αδρανών υλικών (μπαζών), η οποία παρατηρείται λόγω έλλειψης οργανωμένων ειδικών χώρων διάθεσης, φαινόμενο που συναντάται γενικότερα στις αγροτικές περιοχές. Επίσης υποβάθμιση της ευρύτερης περιοχής του έργου προκαλεί ο μη πλήρως αποκατεστημένος ΧΤΑ Ταγαράδων, σε απόσταση 6500 μ νότια της θέσης του έργου. Ήδη βρίσκεται σε εξέλιξη η τελευταία φάση αποκατάστασης του ΧΥΤΑ.

Η περιβαλλοντική επιβάρυνση του εδάφους και των νερών από αστικά, γεωργικά και κτηνοτροφικά απόβλητα συντελεί στην υποβάθμιση του υδάτινου δυναμικού, στην αλλοτρίωση του φυσικού τοπίου και στον εκφυλισμό της χλωρίδας και της πανίδας.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση της περιοχής είναι σχεδόν ανύπαρκτη λόγω έλλειψης στην ευρύτερη περιοχή μεγάλων ρυπογόνων μονάδων (π.χ. βιομηχανίες που παράγουν αέρια απόβλητα).

5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

5.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ / ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η νέα ΕΕΛ θα εξυπηρετεί τους οικισμούς Θέρμης, Τριαδίου, Ν. Ραιδεστού, Ν. Ρυσίου Ταγαράδων και Βασιλικών, Λακκιάς, Αγ. Παρασκευής και Σουρωτής, ενώ μελλοντικά υπάρχει η δυνατότητα στην ΕΕΛ να οδηγηθούν και τα αστικά λύματα των οικισμών Αγ.Αναστασίας και Γαλαρινού του Δήμου Πολύγυρου Χαλκιδικής. Επιπλέον στην εγκατάσταση θα εισέρχονται και τα προεπεξεργασμένα υγρά απόβλητα από βιομηχανίες των οργανωμένων και μη βιομηχανικών περιοχών του Δήμου Θέρμης (ΒΙ.ΠΑ. και ΕΜΟ Θέρμης, ΒΙ.ΠΑ. Ν.Ραιδεστού και ΒΙ.ΠΑ. Λακκιάς), τα οποία θα πρέπει να είναι ομοειδή ως προς τη σύστασή τους με τα αστικά λύματα.

Στην ίδια έκταση, βρίσκεται και λειτουργεί η υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας λυμάτων – βοθρολυμάτων Θέρμης (έτος κατασκευής υφιστάμενης ΕΕΛ: 1993), η οποία προβλέπεται να αναβαθμιστεί και να λειτουργεί ανεξάρτητα από τη νέα ΕΕΛ ως Μονάδα Επεξεργασίας Βοθρολυμάτων (ΜΕΒ) της ευρύτερης περιοχής του Δήμου Θέρμης, η περιβαλλοντική αδειοδότηση της οποίας εξετάζεται ενιαία στην παρούσα μελέτη. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ-ΧΑΡΤΗΣ ΙΙΙ)

Η υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων – βοθρολυμάτων Θέρμης (έτος κατασκευής υφιστάμενης ΕΕΛ: 1993) λειτουργεί μεν, αλλά με μειωμένη απόδοση, λόγω κυρίως της υπέρβασης των εισερχόμενων υδραυλικών και ρυπαντικών φορτίων κατά πολύ από τα αντίστοιχα φορτία σχεδιασμού της εγκατάστασης. Η κατασκευή επέκτασης της ΕΕΛ Θέρμης για την κάλυψη των αναγκών των δήμων Θέρμης και Βασιλικών (νυν Δήμος Θέρμης) προβλέπεται στο Νομαρχιακό Σχεδιασμό Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων Ν. Θεσσαλονίκης και στον Περιφερειακό Σχεδιασμό Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων (Σχέδιο). Το έργο είναι υψίστης σημασίας για την περιοχή και προβλέπεται επίσης από το επιχειρησιακό σχέδιο του Δήμου Θέρμης και το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Life Water Agenda. Μετά την ολοκλήρωση της νέας ΕΕΛ Θέρμης, η παλιά μονάδα, η οποία θα συνεχίσει να λειτουργεί ανεξάρτητα από τη νέα ΕΕΛ, θα εκσυγχρονιστεί με την αντικατάσταση του υφιστάμενου μηχανολογικού εξοπλισμού ίδια ισχύος και θα επεξεργάζεται μόνο βοθρολύματα ως Μονάδα Επεξεργασίας Βοθρολυμάτων (ΜΕΒ). Η νέα ΕΕΛ δε θα δέχεται καθόλου βοθρολύματα (ούτε προεπεξεργασμένα από τη ΜΕΒ βοθρολύματα). Κατά τη μεταβατική περίοδο κατασκευής της νέας ΕΕΛ και δεδομένου ότι το δίκτυο αποχέτευσης του Δήμου Θέρμης έχει κατασκευαστεί και λειτουργεί, τα λύματα των Οικισμών Ρυσίου, Ταγαράδων, Νέας Ραιδεστού και Φιλοθέης θα καταλήγουν και θα επεξεργάζονται στην υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων – βοθρολυμάτων Θέρμης, η οποία κατά τη μεταβατική περίοδο θα δέχεται τον ελάχιστο δυνατό όγκο

βοθρολυμάτων, προκειμένου να πληροί τις προδιαγραφές ποιότητας εκροής. Τα λύματα των οικισμών Θέρμης και Τριαδίου οδηγούνται στην ΕΕΛ της ΕΥΑΘ, που βρίσκεται στην περιοχή της Σίνδου δίπλα στο Γαλλικό ποταμό.

Το έργο θα συμβάλλει στην:

α) Ορθολογική διαχείριση των υγρών αποβλήτων και στον ολοκληρωμένο έλεγχο της ρύπανσης των υδάτινων πόρων στο πλαίσιο της προστασίας και ορθολογικής αξιοποίησης του Υδάτινου Δυναμικού .

β) Εξασφάλιση της Δημόσιας Υγείας και βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών.

γ) Εφαρμογή της νομοθεσίας (ΕΕ91/271 και ΚΥΑ 5673/400/97 «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών Λυμάτων»).

δ) Επαναχρησιμοποίηση – αξιοποίηση εναλλακτικών υδατικών πόρων στην άρδευση.

Από στοιχεία του δήμου και σύμφωνα με τις προβλέψεις για τα επόμενα 20 και 40 χρόνια, ο εξυπηρετούμενος Ισοδύναμος Πληθυσμός (Ι.Π.) της νέας ΕΕΛ Θέρμης θα είναι 120.000 κάτοικοι για πρόβλεψη 20ετίας και 180.000 κάτοικοι για πρόβλεψη 40ετίας. Ο εξυπηρετούμενος Ισοδύναμος Πληθυσμός (Ι.Π.) της ανεξάρτητης ΜΕΒ θα είναι 10.000 κάτοικοι για πρόβλεψη 20ετίας και 40ετίας.

Η επιλογή της μεθόδου επεξεργασίας των λυμάτων έγινε με γνώμονα την τεchnοοικονομικά βέλτιστη λύση για την επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού επεξεργασίας και των προδιαγραφών εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων.

Για την κάλυψη των ανωτέρω διεργασιών ως βέλτιστη λύση επιλέχθηκε η εφαρμογή της μεθόδου **βιοαντιδραστήρα μεμβρανών (MBR)**. Πρόκειται για μία σύγχρονη προσέγγιση στο θέμα της βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων με εντυπωσιακά αποτελέσματα.

Η νέα αυτή τεχνολογία επεξεργασίας λυμάτων, στηρίζεται στην βασική μέθοδο της ενεργού ιλύος που σε συνδυασμό με την υπερδιήθηση δίνει ως αποτέλεσμα επεξεργασμένα λύματα υψηλής ποιότητας.

Κατά την επεξεργασία των λυμάτων με την μέθοδο MBR η αποδόμηση του οργανικού φορτίου επιτυγχάνεται πάλι με βιολογική επεξεργασία, αλλά ο διαχωρισμός της ενεργούς ιλύος από τα επεξεργασμένα λύματα γίνεται αντί με τη κλασική μέθοδο της καθίζησης βαρύτητας, με υπερδιήθηση χρησιμοποιώντας τις αντίστοιχες μεμβράνες.

Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται πλήρως η ποιότητα εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων και ταυτόχρονα η βιολογία λειτουργεί με υψηλότερους ρυθμούς αποδόμησης. Έτσι, μειώνεται δραστικά ο απαιτούμενος όγκος της βιολογίας (μέχρι και 75%) αλλά και η ποσότητα της παραγόμενης ιλύος.

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί πολλές νέες μεμβράνες οι οποίες διαφοροποιούνται σε υλικά, σχήμα, κατασκευή και λειτουργία, και προσαρμόζονται στις ειδικές ανάγκες επεξεργασίας λυμάτων (αστικών αλλά και βιομηχανικών). Η συντήρησή τους και η διάρκεια ζωή τους έχουν βελτιωθεί δραστικά με την πάροδο των ετών, ενώ λόγω της αύξησης της ζήτησης και παραγωγής τους, το κόστος τους έχει γίνει πιο προσιτό.

Οι κύριες κατηγορίες μεμβρανών είναι οι επίπεδες (plate frame) και κοίλου νήματος (hollow fiber). Γενικά έχουν μεγάλο βαθμό διαπερατότητας (20-200 l/m² h bar) με το μέγεθος των πόρων να κυμαίνεται από 0,01 μm έως 1,0 μm.

Οι μεμβράνες μπορεί να είναι εμβαπτιζόμενου τύπου (sMBR) ή εξωτερικού τύπου (side-stream MBR). Η πρώτη διάταξη χρησιμοποιείται ευρύτερα από τους περισσότερους κατασκευαστές MBR συστημάτων, λόγω του χαμηλού ενεργειακού κόστους λειτουργίας, διότι το πέρασμα του νερού μέσα από την μεμβράνη, γίνεται με τη βοήθεια μιας πολύ μικρής διαφοράς πίεσης (υποπίεση), στην εσωτερική πλευρά της μεμβράνης. Επίσης, το μικτό υγρό βρίσκεται στην εξωτερική επιφάνεια των μεμβρανών γεγονός που καθιστά ευκολότερο τον καθαρισμό των μεμβρανών από τις επικαθίσεις. Στην περίπτωση αυτή εφαρμόζεται ανάδευση με αέρα του μικτού υγρού που περιβάλλει τις μεμβράνες, ώστε να γίνεται αυτόματα η αποκόλληση των στερεών που συσσωματώνονται στην επιφάνεια των μεμβρανών. Στην διάταξη εξωτερικού τύπου το μικτό υγρό αντλείται υπό πίεση στο εσωτερικό της μεμβράνης και το καθαρό νερό συλλέγεται από την εξωτερική επιφάνεια.

Στα συστήματα MBR η μεγάλη συγκέντρωση της βιομάζας στον βιολογικό αντιδραστήρα έχει ως συνέπεια την πλήρη διάσπαση της οργανικής ύλης (ελάχιστη πλεονάζουσα ιλύς) και την νιτροποίηση μέσα σε περίπου 3 ώρες. Η παραγωγή περίσσειας ιλύος μπορεί να φθάσει μέχρι 0,15 Kgr/Kgr BOD. Η απομάκρυνση της πλεονάζουσας ιλύος γίνεται είτε απευθείας από τον βιοαντιδραστήρα, είτε από το ρεύμα ανακυκλοφορίας. Επειδή η συγκέντρωση των MLSS είναι της τάξης των 12-20 Kgr/m³, η συγκέντρωση της απομακρυνόμενης ιλύος ξεπερνά αυτή της κλασικής μεθόδου διευκολύνοντας έτσι την τελική διαχείρισή της.

Με τη μέθοδο MBR έχουμε σαφή διαχωρισμό της υγρής από τη στερεά φάση, γεγονός που επιτρέπει την ασφαλή λειτουργία της βιολογίας με μεγαλύτερη απόδοση, το οποίο συνεπάγεται μειωμένη απαίτηση σε χώρο, ενέργεια και κόστος διαχείρισης της λάσπης.

Οι μεμβράνες κατασκευάζονται σε συστοιχίες συγκεκριμένης δυναμικότητας. Για την επίτευξη της επιθυμητής παροχής τοποθετείται το απαιτούμενο πλήθος συστοιχιών. Με αυτόν τον τρόπο είναι πολύ εύκολη η αύξηση της δυναμικότητας της εγκατάστασης, με απλή προσθήκη επιπλέον συστοιχιών.

Η επεξεργασία των λυμάτων με τη μέθοδο MBR παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα συγκρινόμενη με τις συμβατικές μεθόδους επεξεργασίας, τα οποία συνοψίζονται παρακάτω:

- Εξασφαλισμένη ποιότητα επεξεργασμένων λυμάτων
- Υδραυλική σταθερότητα του συστήματος
- Μικρότερη απαίτηση χώρου εγκατάστασης
- Ευελιξία επέκτασης
- Η πλεονάζουσα ιλύς είναι η ελάχιστη δυνατή και πλήρως σταθεροποιημένη.
- Λιγότερες οσμές
- Απαιτείται λιγότερη παρακολούθηση κατά την λειτουργία της εγκατάστασης
- Εξελιγμένη τεχνολογικά μέθοδος

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, επιλέχθηκε η επεξεργασία των λυμάτων με τη μέθοδο MBR, κυρίως για λόγους εξασφάλισης της ποιότητας εκροής, που στην προκειμένη περίπτωση θεωρείται πολύ σημαντική, δεδομένου ότι τα επεξεργασμένα λύματα είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για άρδευση ή εμπλουτισμό του υδροφόρου ορίζοντα. Από τα επιμέρους συστήματα MBR επιλέχθηκε αυτό του εμβαπτιζόμενου τύπου, διότι όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, παρουσιάζει χαμηλότερο ενεργειακό κόστος λειτουργίας.

Επιπλέον, η επιλογή της μεθόδου έγινε με γνώμονα την εξοικονόμηση χώρου εγκατάστασης (η οποία είναι σημαντική για το συγκεκριμένο μέγεθος σχεδιασμού, των 120.000 ισοδύναμων κατοίκων), την ευελιξία λειτουργίας αλλά και επεκτασιμότητας της εγκατάστασης (ανάλογα με το υδραυλικό φορτίο της εγκατάστασης, το οποίο σταδιακά θα αυξάνεται, θα λειτουργεί και ο αντίστοιχος αριθμός συστοιχιών μεμβρανών) και την αισθητική της μονάδας (η οποία στην περίπτωση της μεθόδου MBR είναι σαφώς καλύτερη).

Για λόγους ευελιξίας επίσης, καθώς και για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας επιλέχθηκε η επεξεργασία των λυμάτων σε τέσσερις παράλληλες γραμμές επεξεργασίας, έτσι ώστε, σε περιπτώσεις χαμηλού υδραυλικού φορτίου να μην λειτουργεί το σύνολο της εγκατάστασης αλλά μόνο οι απαιτούμενες γραμμές επεξεργασίας. Η επιλογή αυτή μας δίνει επίσης τη δυνατότητα

κατασκευής της Α΄ φάσης του έργου σε επιμέρους αυτόνομα λειτουργικά τμήματα ώστε να αξιοποιηθεί η διαθέσιμη χρηματοδότηση.

Η μονάδα θα κατασκευαστεί σε δύο φάσεις. Η Α΄ Φάση αφορά την 20ετία και η Β΄ Φάση την 40ετία.

Κατά την Α΄ Φάση, όλες οι Η/Μ εγκαταστάσεις και η πλειονότητα των έργων Π.Μ. θα κατασκευαστούν για την 20ετία (έτος 2030). Επιπλέον, στην φάση αυτή θα προβλεφθεί χώρος για την μελλοντική κατασκευή των έργων της Β΄ Φάσης που αντιστοιχούν σε αύξηση του Ι.Π. κατά 60.000 κατοίκους. Ειδικότερα, στο Α/Σ εισόδου, στον εσχαρισμό αλλά και στην επεξεργασία της λάσπης, τα έργα Π.Μ. που θα κατασκευαστούν κατά την Α΄ Φάση θα αφορούν και την μελλοντική επέκταση.

Η μέθοδος του βιοαντιδραστήρα μεμβράνης (Membrane BioReactor – MBR) που έχει επιλεγεί για την επεξεργασία των λυμάτων του παρόντος έργου, παρουσιάζει ιδιαιτερότητα σε σχέση με την κλασική μέθοδο στο γεγονός ότι ο μεγαλύτερος όγκος των Υδραυλικών έργων σχετίζεται άμεσα με το κυριότερο τμήμα των Η/Μ έργων της μονάδας (που αποτελείται από τις συστοιχίες των μεμβρανών υπερδιήθησης), έτσι ώστε να αποτελούν ένα συμπαγές σύστημα. Για τον λόγο αυτό δεν κρίνεται απαραίτητη η κατασκευή των Υδραυλικών έργων της Β΄ Φάσης, κατά την Α΄ Φάση κατασκευής, κάτι που συνηθίζεται σε έργα στα οποία η επεξεργασία των λυμάτων γίνεται με την συμβατική μέθοδο (όπου απαιτείται η κατασκευή ογκωδών δεξαμενών).

Αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων θα είναι ο χείμαρρος Ανθεμούντας. Εναλλακτικά, θα υπάρχει δυνατότητα χρήσης των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση ή εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα σε μελλοντική φάση του έργου.

Η αναβαθμισμένη ανεξάρτητη Μονάδα Επεξεργασίας Βοθρολυμάτων θα αποτελείται από τα παρακάτω στάδια επεξεργασίας:

- Προκατεργασία (προαερισμός, εσχάρωση, εξάμμωση)
- Δευτεροβάθμια επεξεργασία: επεξεργασία με τη μέθοδο ενεργού ιλύος, παρατεταμένου αερισμού σε δύο δεξαμενές αερισμού και δύο δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης.
- Απολύμανση των δευτεροβάθμιων εκροών με χλώριο.
- Γραμμή επεξεργασίας ιλύος.

Η ΜΕΒ θα μπορεί να εξυπηρετεί 10.000 κατοίκους Ι.Π.

Αποδέκτης των επεξεργασμένων βοθρολυμάτων θα είναι ο χείμαρρος Ανθεμούντας.

5.2. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

Κατά την εκπόνηση της προμελέτης αντιμετωπίστηκαν τα ακόλουθα ζητήματα που αφορούν στην:

- Επιλογή της βέλτιστης μεθόδου επεξεργασίας των λυμάτων.
- Χωροθέτηση της Ε.Ε.Λ. & επιλογή του αποδέκτη διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων.
- Ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων και στον καθορισμό των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων.
- Διάθεση και επεξεργασία της ιλύος.

Για την επίλυση των ανωτέρων ζητημάτων εξετάστηκαν οι δυνατές εναλλακτικές λύσεις και επιλέχθηκε η βέλτιστη βάση της γεωμορφολογίας της περιοχής του έργου και με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής. Στη συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικά ο τρόπος με τον οποίο αντιμετώπισε η ομάδα μελέτης κάθε ένα από τα προαναφερθέντα ζητήματα.

5.2.1. ΕΠΙΛΟΓΗ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Η Ε.Ε.Λ. θα επεξεργάζεται τα λύματα που προέρχονται από τον οικισμό της Περιστεράς και θα σχεδιαστεί απευθείας για τη Β Φάση (40 ετία -2051) για 2.516l.K. Όπως, προαναφέρθηκε θα υπάρχει και πρόβλεψη για επέκταση της Ε.Ε.Λ. λόγω της επέκτασης του οικισμού από το υπό εκπόνηση Γ.Π.Σ. της Δ.Ε. Βασιλικών. Για τη βιολογική επεξεργασία των αστικών λυμάτων υπάρχουν σήμερα αρκετά συστήματα και μεθοδολογίες που μπορούν να εφαρμοστούν. Η επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου, βασίζεται σε μια σειρά από κριτήρια που μπορεί να είναι: η θέση και το κλίμα της περιοχής μελέτης, το είδος των λυμάτων, η ποσότητα αυτών αλλά και οι δυνατότητες της ίδιας της μεθοδολογίας στην επεξεργασία των λυμάτων.

Πριν την τελική επιλογή της βέλτιστης μεθόδου για τη βιολογική επεξεργασία των λυμάτων εξετάζονται οι κάτωθι μεθοδολογίες:

- η μέθοδος ενεργού ιλύος
- οι τεχνητοί υγροβιότοποι
- η μέθοδος του αντιδραστήρα εναλλασσόμενης λειτουργίας (S.B.R.)
- η μέθοδος των βιοαντιδραστήρων μεμβράνης (M.B.R.)

η μέθοδος της Φίλτρασης Ανοδικής Ροής Μέσω Στρώματος Λάσπης (U.S.B.F.)

- η μέθοδος των περιστρεφόμενων βιοδίσκων (R.B.C.).

5.2.1.1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΛΥΟΣ

Η μέθοδος της ενεργού ιλύος αποτελεί τη μεταφορά των φυσικών βιολογικών μεθόδων μετατροπής οργανικών συστατικών (ικανότητα αυτοκαθαρισμού) που επιτελείται σε φυσικές συνθήκες, σε τεχνική κλίμακα. Πρόκειται, για ένα χρονικά συμπιεσμένο αντίγραφο των φαινομένων, τα οποία λαμβάνουν χώρα σε φυσικά ύδατα. Σε αντίθεση προς τα φυσικά πρότυπα, η μέθοδος της ενεργού ιλύος διαφοροποιείται ως προς:

- την υψηλότερη συγκέντρωση μικροοργανισμών (ενεργό ιλύ),
- τη δυνατότητα κάλυψης μιας μεγαλύτερης απαίτησης οξυγόνου μέσω τεχνητών μεθόδων αερισμού,
- την παραγωγή επαρκούς ανάμειξης με στόχο τη βελτιστοποίηση της επαφής μεταξύ βιομάζας, συστατικών ρύπανσης, θρεπτικών συστατικών και οξυγόνου.

Η συγκεκριμένη επεξεργασία των αποβλήτων βασίζεται στην ανάπτυξη μικροοργανισμών σαν αιωρούμενη βιομάζα σε μορφή κροκίδων, που έχουν την ικανότητα να σταθεροποιούν αερόβια τα απόβλητα. Κατά τη μέθοδο αυτή, τα απόβλητα μετά από μία πρωτοβάθμια επεξεργασία που περιλαμβάνει καθίζηση, οδηγούνται στη δεξαμενή αερισμού, όπου πραγματοποιείται παροχή αέρα για την αερόβια σταθεροποίηση των οργανικών συστατικών τους. Η παροχή αέρα πραγματοποιείται είτε με αεραντλίες (διάχυση) είτε με μηχανική επιφανειακή ανάδευση που αποσκοπεί και στην αναχαίτιση της καθίζησης των κροκίδων στον πυθμένα της μάζας, όπου λόγω της ελλείψεως οξυγόνου θα απονεκρωνόταν. Τέλος, τα απόβλητα οδηγούνται στη δεξαμενή δευτεροβάθμιας καθίζησης όπου γίνεται διαχωρισμός της ενεργού ιλύος από το επεξεργασμένο απόβλητο και ανακυκλοφορία της συμπυκνωμένης βιομάζας στη δεξαμενή αερισμού. Επομένως, επιτυγχάνεται συνεχώς αύξηση της συγκέντρωσης βιομάζας στη δεξαμενή αερισμού.

Εκτός από την αποδόμηση των οργανικών ουσιών που είναι η κύρια επιδίωξη της βιολογικής επεξεργασίας, συχνά είναι επίσης επιθυμητό να σταθεροποιηθούν ορισμένες ανόργανες ενώσεις, όπως η αμμωνία και τα νιτρώδη, οπότε για τη διαδικασία αυτή χρειάζεται πρόσθετο οξυγόνο και επιμήκυνση του χρόνου συγκρατήσεως των λυμάτων.

Κατά τη μέθοδο της ενεργού ιλύος, οι μικροοργανισμοί βρίσκονται σε σχετικά μεγάλες συγκεντρώσεις και παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα στη δεξαμενή αερισμού. Επομένως οι ρυθμοί κατανάλωσης των οργανικών ουσιών είναι πολύ αργοί όπως και οι ρυθμοί ανάπτυξης των μικροοργανισμών και αντιστοιχούν σε μικρές τιμές οργανικής φόρτισης και μεγάλες ηλικίες λάσπης. Εξαιτίας των μεγάλων ηλικιών λάσπης, οι παραγόμενες ποσότητες λάσπης είναι μικρές, η περίσσεια λάσπης είναι σταθεροποιημένη, πραγματοποιείται πλήρης νιτροποίηση στη δεξαμενή αερισμού και γενικά η απόδοση του συστήματος αναμένεται να είναι υψηλή (ποσοστό μείωσης του BOD₅ για καλή λειτουργία της εγκατάστασης είναι συνήθως 90% ως 96%). Η μέθοδος αυτή, είναι παγκοσμίως η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος βιολογικού καθαρισμού.

Τα κύρια **πλεονεκτήματα** της μεθόδου είναι η μεγάλη απομάκρυνση του BOD, των αιωρούμενων στερεών και του αζώτου. Η όλη διάταξη δεν χρειάζεται μεγάλη έκταση και δεν δημιουργεί οχλήσεις στον περιβάλλοντα χώρο.

Τα κύρια **μειονεκτήματα** της ενεργού ιλύος είναι ότι αποτελεί ένα τεχνικό έργο με αρκετή πολυπλοκότητα στην κατασκευή και ιδίως στην λειτουργία του (εξειδικευμένος εξοπλισμός διεργασιών, ρύθμιση και αυτοματισμός), συνεπώς απαιτείται και τεχνικό προσωπικό με υψηλό βαθμό εκπαίδευσης και εξειδίκευσης (Metcalf & Eddy, 2006). Σημειώνεται ότι και το κόστος λειτουργίας είναι υψηλό, λόγω των μονάδων αερισμού και άντλησης και αυτός είναι ο λόγος που πολλές μονάδες υπολειτουργούν, αφού δεν διατίθενται πόροι για την προβλεπόμενη λειτουργία και συντήρηση. Παράλληλα, η δυνατότητα επεξεργασίας φορτίων αιχμής είναι μικρή και δεν εξασφαλίζεται επομένως η επιθυμητή ευελιξία από μία μονάδα επεξεργασίας αποβλήτων.

5.2.1.2. ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΥΓΡΟΒΙΟΤΟΠΟΙ

Οι τεχνητοί υγροβιότοποι αποτελούν μία τεχνολογία επεξεργασίας υγρών αποβλήτων που βασίζεται στη χρησιμοποίηση φυτών που αναφύονται όπως νεροκάλαμα, βούρλα, ψαθί, βρύα και μούσκλια. Είναι περιοχές με χαρακτηριστικά εδάφη, οι οποίες πλημμυρίζουν από επιφανειακό νερό ή τα εδάφη τους ευρίσκονται σε κατάσταση κορεσμού υγρασίας λόγω της υψηλής στάθμης του υπόγειου νερού, τόσο συχνά και με τέτοια διάρκεια, ώστε να υποστηρίζουν βλάστηση που έχει προσαρμοστεί σε υγρές συνθήκες και να λαμβάνουν χώρα σε αυτές τις περιοχές λειτουργίες και δραστηριότητες προσαρμοσμένες στο υγρό περιβάλλον.

Η αφαίρεση των ρύπων στους τεχνητούς υγροβιότοπους οφείλεται στις φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε περιβάλλον υγροβιοτόπου και οι οποίες είναι μεταξύ άλλων: καθίζηση, φίλτρανση, αποθήκευση, εναλλαγή ιόντων, εξαέρωση, μεταφορά, αμμωνιοποίηση, νιτροποίηση, απονιτροποίηση, βιολογική μετατροπή κ.ά. Οι ιστοί των υδροχαρών φυτών αποσυντίθεται σχετικά δύσκολα. Μερικά υπολείμματα βλάστησης καθιζάνουν στον πυθμένα και καλύπτονται από άλλα υλικά δημιουργώντας έτσι το υπόστρωμα τύρφης, το οποίο καλύπτει τον πυθμένα όπου επικρατούν αναερόβιες συνθήκες. Σε αυτό το υλικό του πυθμένα αδρανοποιούνται τα μέταλλα και οι θειικές τους ενώσεις και κατακρατούνται για απεριόριστο χρόνο. Η δράση των βακτηρίων προκαλεί έκκλιση αερίων (μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα). Το άζωτο απορροφάται από τα φυτά, ενώ ο φώσφορος απορροφάται μερικώς από τα φυτά και μερικώς παραμένει στο σύστημα υπό μορφή διαλυτών ενώσεων.

Οι υγροβιότοποι είναι δύο τύπων: επιφανειακής ροής και υποεπιφανειακής ροής. Στην πρώτη περίπτωση υπάρχει υπόστρωμα εδάφους όπου είναι φυτεμένα τα υδροχαρή φυτά και η ροή γίνεται πάνω από το στρώμα του εδάφους, με ένα τυπικό βάθος τα 30cm και με ελεύθερη επιφάνεια στην ατμόσφαιρα. Το δεύτερο είδος αποτελείται από ένα υπόστρωμα πορώδους υλικού (συνήθως χαλίκι) πάχους 30-60cm, μέσα στο οποίο παροχετεύεται το απόβλητο και στο ανώτερο στρώμα του οποίου διεισδύουν οι ρίζες των υδροχαρών φυτών.

Πλεονεκτήματα της μεθόδου αποτελούν η καλή απομάκρυνση του BOD και των αιωρούμενων στερεών, η έλλειψη απαίτησης χρήσης ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, το χαμηλό αρχικό κόστος, η μικρή απαίτηση συντήρησης και η ελάχιστη ως μηδενική κατανάλωση ενέργειας, ενώ το σύστημα παράγει σχετικά μικρές ποσότητες παραπροϊόντων για επιπρόσθετη επεξεργασία ή εναπόθεση (π.χ. ιλύς).

Το κύριο **μειονέκτημα** των τεχνητών υγροβιοτόπων είναι ότι χρειάζονται πολύ μεγάλη έκταση γης για να λειτουργήσουν. Ο σχεδιασμός τέτοιων συστημάτων πρέπει να περιλαμβάνει και βιολογικό έλεγχο κουνουπιών, αφού τα συστήματα αυτά των τεχνητών υγροβιοτόπων αποτελούν ιδεώδεις κατοικίες αναπαραγωγής κουνουπιών. Επιπλέον, τα φυσικά συστήματα που περιγράφηκαν παραπάνω έχουν κάποιους φυσικούς περιορισμούς που δυσχεραίνουν τη λειτουργία τους. Σε χαμηλές θερμοκρασίες για παράδειγμα η απόδοσή τους είναι πολύ χαμηλή με αποτέλεσμα να μην μπορούν να χρησιμοποιηθούν ή η χρήση τους να μην είναι πρακτική (απαιτείται μακρύτερος χρόνος παραμονής στο σύστημα). Αρνητικό είναι το γεγονός ότι στην Ελλάδα δεν έχουν μέχρι σήμερα αρκετές εφαρμογές, οπότε δεν υπάρχει εξειδικευμένο προσωπικό για την εγκατάσταση και τη λειτουργία των μονάδων και επίσης δεν είναι γνωστή η απόδοσή τους στο κλίμα της Ελλάδας.

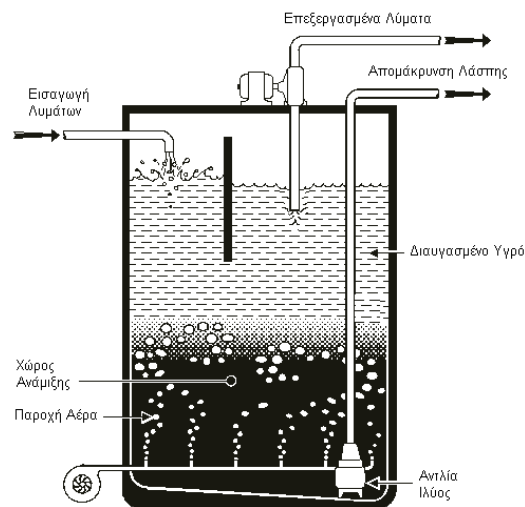
Εξαιτίας του γεγονότος ότι η προτεινόμενη εγκατάσταση είναι πολύ υψηλής δυναμικότητας αυτή η μέθοδος δεν ενδείκνυται.

5.2.1.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (S.B.R.)

Η μέθοδος S.B.R. για την βιολογική επεξεργασία λυμάτων βασίζεται στην ενεργό ίλυ. Η διαφοροποίησή της σε σχέση με την συμβατική σχεδίαση ενεργού ιλύος είναι ότι στον αντιδραστήρα εναλλασσόμενης λειτουργίας οι φάσεις επεξεργασίας διαχωρίζονται χρονικά, όχι χωρικά. Δηλαδή οι διακεκριμένες φυσικές και βιολογικές διεργασίες διαδέχονται η μία την άλλη σε μία κοινή δεξαμενή, χωρίς να απαιτούνται ξεχωριστές δεξαμενές αερισμού και καθίζησης. Ένας πλήρης κύκλος λειτουργίας του S.B.R. περιλαμβάνει το χρόνο τροφοδοσίας, το χρόνο αντίδρασης, το χρόνο καθίζησης και τον χρόνο άντλησης των επεξεργασμένων λυμάτων. Η διάρκεια κάθε φάσης κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 6-8 ωρών. Αντίστοιχα πραγματοποιούνται τρεις ή τέσσερις κύκλοι λειτουργίας ημερησίως.

Μετά την προεπεξεργασία, τα λύματα εισέρχονται στην δεξαμενή εξισορρόπησης/ομογενοποίησης, για ενδιάμεση αποθήκευση των λυμάτων και απορρόφηση έντονων αιχμών και φορτίων. Ο βιολογικός αντιδραστήρας τροφοδοτείται από την δεξαμενή εξισορρόπησης σε ελεγχόμενα διαστήματα, μέσω κατάλληλων υποβρύχιων αντλιών. Όταν ο S.B.R. πληρωθεί, σταματάει η φάση της τροφοδοσίας και ακολουθεί η φάση της αερόβιας βιολογικής επεξεργασίας με ενεργή λάσπη. Εδώ η βιολογική διεργασία δεν διαφέρει από έναν συμβατικό αντιδραστήρα ενεργού ιλύος. Οι μικροοργανισμοί που αναπτύσσονται αποδομούν το οργανικό φορτίο των υγρών αποβλήτων, και το μετατρέπουν σε νερό, διοξείδιο του άνθρακα και περισσότερη βιομάζα.

Με την ολοκλήρωση της φάσης βιοαποδόμησης, ακολουθεί η φάση της καθίζησης όπου η ενεργός ίλυς κατακάθεται, δημιουργώντας το σχετικό στρώμα ιλύος στον πυθμένα και αφήνοντας στην επιφάνεια μια διευγασμένη ζώνη. Τα διευγασμένα αυτά λύματα αντλούνται μέσω αντλιών προς διάθεση (ή περαιτέρω επεξεργασία εάν απαιτηθεί) και ακολουθεί ένας νέος κύκλος. Το ποσοστό αυτό της εκκένωσης (ή της τροφοδοσίας) του S.B.R. είναι μια βασική σχεδιαστική παράμετρος και κυμαίνεται συνήθως κοντά στο 30% του μέγιστου βάθους νερού. Η ημερήσια παραγόμενη ποσότητα περίσσειας βιομάζας, απομακρύνεται από τον S.B.R. στο τέλος της φάσης καθίζησης, από κατάλληλες αντλίες εντός του δημιουργούμενου στρώματος ιλύος.



Εικόνα 1. Τυπική διάταξη compact συστήματος Διαλείπτοντος Έργου (S.B.R.)

Τα **πλεονεκτήματα** αυτής της μεθόδου είναι η καλή απομάκρυνση του BOD₅, των αιωρούμενων στερεών και του αζώτου. Παράλληλα, το σύστημα χρειάζεται μικρή έκταση για να λειτουργήσει και δεν δημιουργεί οχλήσεις στον περιβάλλοντα χώρο.

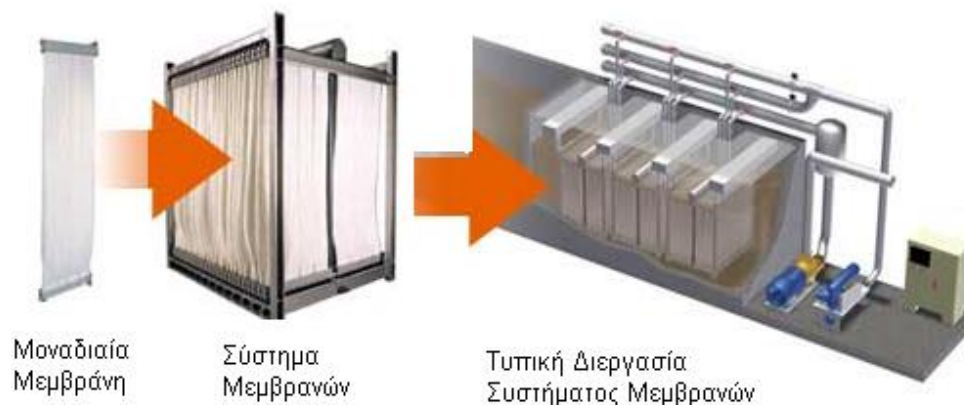
Τα **μειονεκτήματα** του S.B.R. είναι το αρχικό κόστος και το κόστος λειτουργίας της εγκατάστασης που είναι ιδιαίτερα υψηλό, η μεγάλη ενεργειακή κατανάλωση και ο μεγάλος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός που χρειάζεται. Ο S.B.R. αδυνατεί να επεξεργαστεί φορτία αιχμής. Επιπλέον μειονέκτημα της συγκεκριμένης διάταξης είναι ότι απαιτείται παρακολούθηση του συστήματος από εξειδικευμένο προσωπικό και ιδιαίτερη προσοχή στη διατήρηση της αλληλουχίας των καθορισμένων χρόνων λειτουργίας. Στην περίπτωση αστοχίας της αλληλουχίας των χρόνων λειτουργίας τα λύματα θα παρέχονται τελείως ανεπεξέργαστα στον αποδέκτη. Κάτι τέτοιο φυσικά σημαίνει ότι το σύστημα χρειάζεται συνεχή έλεγχο και συντήρηση. Σε αρκετές εγκαταστημένες S.B.R., επίσης, παρατηρείται το φαινόμενο του αφρισμού (Metcalf & Eddy, 2006).

5.2.1.4. ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ (M.B.R.)

Οι βιολογικοί αντιδραστήρες μεμβρανών συνδυάζουν την διαδικασία της βιολογικής μείωσης στην ενεργό ιλύ με τον άμεσο διαχωρισμό των στερεών από το υγρό μέσω φιλτραρίσματος από μεμβράνη. Χρησιμοποιώντας μεμβράνες διήθησης και υπερδιήθησης (με διάμετρο πόρων να ποικίλει από 0,02 έως 0,4μm), τα συστήματα M.B.R. επιτρέπουν την απόλυτη μείωση των βακτηριδίων και των αιωρούμενων στερεών μέσα στον αντιδραστήρα. Η φιλοσοφία των συστημάτων M.B.R. στηρίζεται

στη χρησιμοποίηση ενός βιολογικού αντιδραστήρα και της διήθησης διαμέσου των μεμβρανών ως ένα ενιαίο σύστημα για την δευτεροβάθμια επεξεργασία των λυμάτων, αντί του ενιαίου συστήματος του βιολογικού αντιδραστήρα και της δεξαμενής τελικής καθίζησης που χρησιμοποιείται στο κλασικό σύστημα της ενεργού ιλύος. Οι βιολογικές διεργασίες στα λύματα πραγματοποιούνται όπως σε ένα συμβατικό σύστημα βιολογικού καθαρισμού, αλλά ο διαχωρισμός της τελικής εκροής από τα στερεά πραγματοποιείται με τη διεργασία της διήθησης του υγρού διαμέσου των μεμβρανών.

Η αρχή λειτουργίας των M.B.R. είναι παραπλήσια με αυτή του συστήματος της ενεργού ιλύος μόνο που η διήθηση στα συστήματα M.B.R. καταργεί την ανάγκη χρησιμοποίησης δεξαμενής τελικής καθίζησης. Αυτό έχει σημαντικές συνέπειες αφού εξαλείφεται η ανάγκη για καλή καθιζησιμότητα της ιλύος, καθώς και όλα τα συνεπαγόμενα προβλήματα καθιζησιμότητας που αντιμετωπίζει το κλασικό σύστημα της ενεργού ιλύος. Η μεμβράνη αποτελεί ένα ανυπέρβλητο φυσικό εμπόδιο στα αιωρούμενα στερεά με αποτέλεσμα η τελική εκροή να είναι υψηλής ποιότητας.

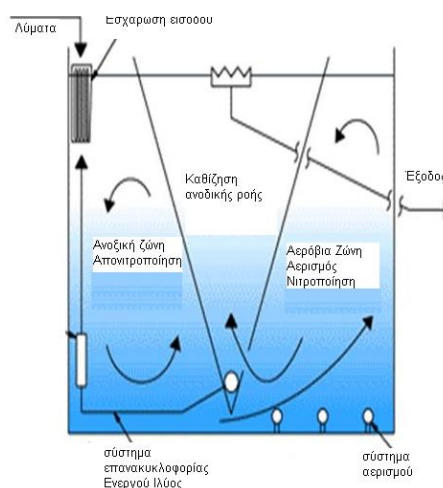


Εικόνα 2. Τυπική διάταξη compact συστήματος Μεμβρανών (M.B.R.).

Ωστόσο ο βασικός **περιορισμός** των M.B.R. είναι η έμφραξη των μεμβρανών. Ο όρος έμφραξη αναφέρεται στη δυνητική συσσώρευση και απόθεση σωματιδίων στην επιφάνεια και το εσωτερικό της μεμβράνης, λόγω της απόρριψής τους από τη μεμβράνη. Τα σωματίδια αυτά είναι κυρίως οργανικά στερεά (αιωρούμενα στερεά, κolloειδή, μακρομόρια), αλλά και ανόργανα συστατικά (άλατα) και ιζήματα τα οποία περιέχονται στο τροφοδοτούμενο υγρό. Η έμφραξη έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της αντίστασης στη ροή του διηθήματος, λόγω της συσσώρευσης σωματιδίων είτε στην επιφάνεια είτε στο εσωτερικό της μεμβράνης. Η αντίσταση στη ροή διήθησης αυξάνει τόσο από τα σωματίδια που επικάθονται στους πόρους της μεμβράνης, όσο και από το σχηματισμό του στρώματος από την απόθεση των σωματιδίων στην επιφάνεια της μεμβράνης.

5.2.1.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΛΥΟΣ (COMPACT U.S.B.F.)

Οι συγκεκριμένες μονάδες επεξεργασίας αποτελούνται κατασκευαστικά, από μια δεξαμενή – εξωτερικό κέλυφος μέσα στην οποία, με διαφράγματα, δημιουργούνται οι χώροι για τις διάφορες βαθμίδες επεξεργασίας. Όλοι οι χώροι επιτελούν διπλό ρόλο συντελώντας σε μικρό τελικό όγκο του συστήματος. Στην παραπάνω μέθοδο χρησιμοποιούνται εν σειρά ένα στάδιο ανοξικής προκαθίζησης/ απονιτροποίησης ακολουθούμενο από στάδιο παρατεταμένου αερισμού με ηλικία ιλύος άνω των 20 ημερών για την επίτευξη της οξείδωσης του οργανικού άνθρακα και νιτροποίηση σε ενιαίο χώρο. Τέλος, υπάρχει ένα στάδιο διαύγασης που, αντί κλασικής καθίζησης έχει αντίθετη ανοδική ροή με φίλτρανση μέσω του στρώματος ιλύος, με αποτέλεσμα να μειώνεται το μέγεθος της ζώνης διαύγασης και να επιτελεί και διήθηση των αιωρούμενων πολυφωσφορικών. Από τη διαδικασία νιτροποίησης και απονιτροποίησης απομακρύνονται τα νιτρικά, από την αερόβια επεξεργασία απομακρύνεται το οργανικό φορτίο, ενώ με τον διαχωρισμό απομακρύνονται τα αιωρούμενα στερεά. Το ολικό φωσφορικό φορτίο παρουσιάζει μείωση εξαιτίας της επεξεργασίας.



Εικόνα 3. Τυπική διάταξη compact συστήματος Ενεργού Ιλύος (U.S.B.F.).

Η διαδικασία επεξεργασίας έχει ως εξής:

1. Τα υγρά λύματα εισέρχονται στη δεξαμενή προκαθίζησης / προαπονιτροποίησης αφού περάσουν από ένα σύστημα χειροκίνητης σχάρας, το οποίο απομακρύνει τυχόν ογκώδη αντικείμενα ή χαρτιά.
2. Έπειτα από τη διαδικασία απονιτροποίησης, εισέρχονται στο τμήμα αερισμού/ νιτροποίησης, μέσα στο οποίο το άζωτο που είναι δεσμευμένο σε οργανικές ενώσεις μετατρέπεται σε νιτρικές ενώσεις, ενώ, παράλληλα, απομακρύνεται και διασπάται το οργανικό φορτίο.

3. Μικτό υγρό οργανικών / μικροοργανισμών εισέρχεται στο κατώτερο σημείο του τμήματος διαχωρισμού του βιοαντιδραστήρα από το τμήμα αερισμού / νιτροποίησης. Η διαδικασία βασίζεται στη δημιουργία ενός στατικού στρώματος ενεργού ιλύος που δρα ως μέσο φίλτρανσης / κατακράτησης των αιωρούμενων στερεών και τα διαχωρίζει από το εκρέον καθαρισμένο νερό. Το καθαρισμένο νερό απομακρύνεται με υπερχειλίση από το τμήμα διαχωρισμού, ενώ μέρος της ενεργού ιλύος που κατακάθεται στη βάση του τμήματος διαχωρισμού ανακυκλώνεται με αεραντλία στο τμήμα απονιτροποίησης του αντιδραστήρα.

4. Στο τμήμα απονιτροποίησης το δεσμευμένο υπό τη μορφή νιτρικών ενώσεων άζωτο ανάγεται σε αέριο.

Μειονεκτήματα της παραπάνω μεθόδου αποτελεί το μεγάλο κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας του αντιδραστήρα και ο μεγάλος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός που απαιτείται.

Εξαιτίας του γεγονότος ότι η προτεινόμενη εγκατάσταση είναι πολύ υψηλής δυναμικότητας αυτή η μέθοδος δεν ενδείκνυται.

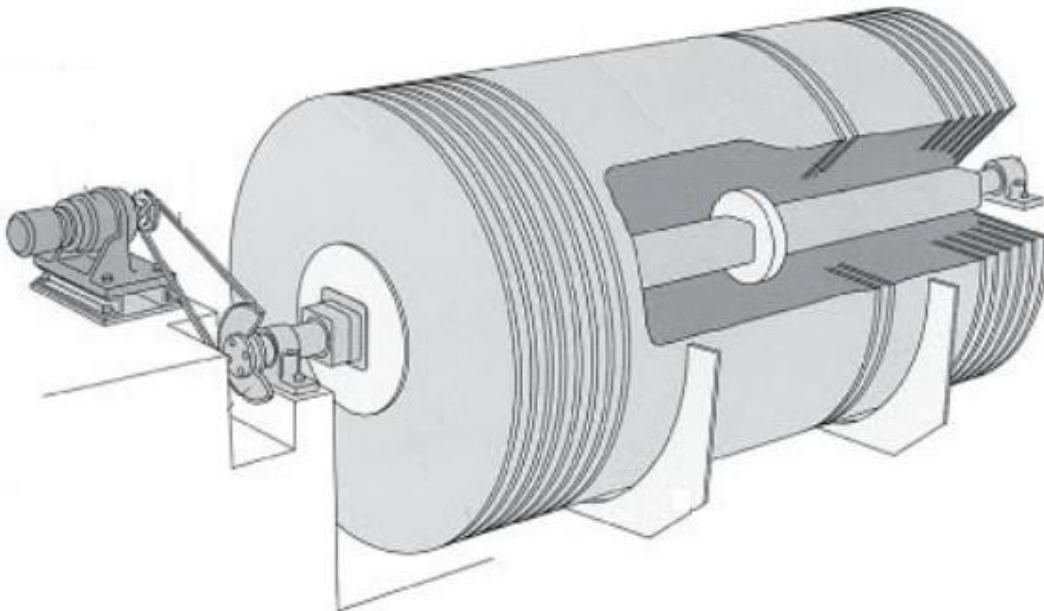
5.2.1.6. ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΙ ΒΙΟΔΙΣΚΟΙ (R.B.C.)

Οι περιστρεφόμενοι βιοδίσκοι-βιοτύμπανα ή βιοκυψέλες ανήκουν στην κατηγορία των αντιδραστήρων αερόβιας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων με καθηλωμένη βιομάζα, όπου η βιομάζα είναι σε αιωρούμενη μορφή. Η μονάδα βιοεπαφών αποτελείται από ειδικά πληρωτικά υλικά, συνήθως από ανθεκτικό συνθετικό υλικό (π.χ. προπυλένιο), μικρού πάχους, διαμέτρου έως 3,6m. Περιστρέφονται γύρω από οριζόντιο άξονα σε δεξαμενή, από ανοξειδωτο χάλυβα. Το υλικό είναι βυθισμένο στα λύματα κατά 40-45% και καθώς περιστρέφεται με μικρή ταχύτητα (περίπου 3rpm), η επιφάνεια του έρχεται περιοδικά σε επαφή με το οργανικό φορτίο των λυμάτων και τον ατμοσφαιρικό αέρα. Με τον τρόπο αυτό ευνοείται η ανάπτυξη αερόβιας βιολογικής μεμβράνης στην επιφάνειά του. Όταν η μεμβράνη αποκτήσει ορισμένο πάχος αποκολλάται και παρασύρεται στη δεξαμενή δευτεροβάθμιας καθίζησης από όπου και συλλέγεται.

Η δεξαμενή των βιοεπαφών αποτελεί δηλαδή μια δεξαμενή αερισμού με ιδιαίτερα υψηλή απόδοση και υψηλές συγκεντρώσεις διαλυμένου οξυγόνου. Αυτό οφείλεται στη συνεχή επαφή των λυμάτων με τον ατμοσφαιρικό αέρα χάρις στην περιστροφή των επαφών και την απορρόφηση οξυγόνου από το στρώμα των μικροοργανισμών που είναι προσκολλημένο στην επιφάνεια του υλικού επαφής. Οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε μια μονάδα βιοεπαφών δεν διαφέρει σε

τίποτε από μια μονάδα συμβατικής επεξεργασίας. Διακρίνονται και εδώ τα στάδια της προεπεξεργασίας, της βιολογικής επεξεργασίας και της απομάκρυνσης ιλύος.

Συνήθως για μικρές μονάδες αστικών αποβλήτων προτείνεται η κατασκευή μιας διθάλαμης σηπτικής δεξαμενής με διατάξεις λιποσυλλογής, η οποία χρησιμοποιείται τόσο ως δεξαμενή εξισορρόπησης όσο και ως πρωτοβάθμια καθίζησης. Πριν ή μετά από τη σηπτική δεξαμενή τοποθετείται μια βαθμίδα εσχάρωσης, στην οποία τα στερεά που συγκρατούνται, απομακρύνονται χειροκίνητα και καταλήγουν σε κάδο απορριμμάτων. Στη συνέχεια τοποθετείται η βαθμίδα των βιοεπαφών. Η βασική σχεδιαστική παράμετρος είναι το επιφανειακό φορτίο, δηλαδή η φόρτιση μάζας BOD₅ ανά m² διαθέσιμης επιφάνειας πληρωτικού υλικού.



Εικόνα 4. Τυπική διάταξη compact συστήματος περιστρεφόμενων βιοδίσκων (R.B.C).

Ανάλογα με τις απαιτήσεις επεξεργασίας είναι δυνατό να επιτευχθεί και νιτροποίηση-απονιτροποίηση με βάση κατάλληλη επιλογή επιφανειακού φορτίου για το αμμωνιακό άζωτο, στην ίδια ή σε διαφορετικές βαθμίδες. Μετά το στάδιο των βιοεπαφών ακολουθεί δεξαμενή καθίζησης. Η δεξαμενή καθίζησης είναι συνήθως προκατασκευασμένη και δίνει λάσπη αρκετά σταθεροποιημένη, ενώ γίνεται ανακυκλοφορία λάσπης στη δεξαμενή των βιοδίσκων σε ποσοστά που μπορεί να κυμαίνονται από 20-80% ανάλογα με τις λειτουργικές παραμέτρους της εγκατάστασης. Η λειτουργία των βιοδίσκων είναι κλασματική οπότε γίνεται εξοικονόμηση ενέργειας

σε περίπτωση χαμηλού φορτίου, ενώ τυχόν τεχνικό πρόβλημα σε έναν δίσκο, δεν επηρεάζει τους άλλους και η μονάδα επεξεργασίας των αποβλήτων επομένως δεν αδρανεύει. Πέρα από την παράλληλη σύνδεση όπου η παροχή των λυμάτων μοιράζεται στον αντίστοιχο αριθμό βιοτυμπάνων, είναι δυνατή και η σύνδεση σε σειρά σε περίπτωση επιβαρημένων λυμάτων με οργανικό φορτίο ή σε επεισόδια έντονης ρύπανσης. Στη σύνδεση σε σειρά τα λύματα επεξεργάζονται διαδοχικά από όλα τα βιοτύμπανα που βρίσκονται συνδεδεμένα το ένα μετά το άλλο. Η συνδεσμολογία αυτή επιτρέπει μεγαλύτερο βαθμό επεξεργασίας των λυμάτων. Τα **πλεονεκτήματα** αυτής της μεθόδου (Μαρκαντωνάτος, 1990, Metcalf & Eddy, 2006) είναι:

- το υψηλό επίπεδο καθαρισμού ρύπων,
- το μικρό κόστος λειτουργίας,
- η απουσία θορύβου καθώς δεν χρησιμοποιούνται ούτε επιφανειακοί αεριστήρες ούτε αεροσυμπιεστές,
- η απουσία οσμών, οι πολύ μικρές ανάγκες σε επιφάνεια,
- η κλασματική λειτουργία που συντελεί στην εξοικονόμηση ενέργειας και ταυτόχρονα στην αποδοτική λειτουργία σε περιόδους φορτίων αιχμής,
- η δυνατότητα εύκολης και χωρίς απαιτήσεις εξειδίκευσης εγκατάσταση και λειτουργία και
- η μικρή παραγωγή λάσπης.

5.2.1.7. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

Στα ανωτέρω κεφάλαια παρουσιάστηκαν οι διαθέσιμες τεχνολογίες δευτεροβάθμιας επεξεργασίας των αστικών λυμάτων. Σημειώνεται ότι, κάθε μέθοδος επεξεργασίας παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, ωστόσο η τελική επιλογή της μεθόδου γίνεται ανά περίπτωση λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της εκάστοτε περιοχής, στην οποία ζητείται να λάβει χώρα η επεξεργασία των λυμάτων. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου, βασίζεται σε μια σειρά από κριτήρια που μπορεί να είναι η θέση και το κλίμα της περιοχής μελέτης, το είδος των λυμάτων, η ποσότητα αυτών αλλά και οι δυνατότητες της ίδιας της μεθοδολογίας στην επεξεργασία των λυμάτων.

Για να διευκολυνθεί η επιλογή της βέλτιστης μεθόδου επεξεργασίας στην υπό μελέτη Ε.Ε.Λ. του Δήμου Θέρμης ακολουθούνται οι βασικές αρχές της πολυκριτηριακής ανάλυσης, βάσει της οποίας γίνεται ποσοτικοποίηση των παραμέτρων λήψης απόφασης. Οι παράμετροι που θεωρούνται σημαντικοί για τη λήψη της τελικής απόφασης καθώς και ο βαθμός βαρύτητας που κρίνεται ότι τους αναλογεί παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1. Πολυκριτηριακή ανάλυση των παρουσιαζόμενων μεθόδων βιολογικού καθαρισμού.

α/α	1	2	3	4	5	6	7
Παράμετρος	Βαθμός επεξεργασίας	H/M εξοπλισμός	Δυνατότητα επεξεργασίας φορτίων αιχμής	Πολυπλοκότητα λειτουργίας	Κόστος λειτουργίας	Κόστος κατασκευής	Οσμές
Τιμή, %	25	15	10	15	15	15	5

Από τον ανωτέρω πίνακα γίνεται φανερό ότι, ιδιαίτερο βάρος δίνεται στις επιπτώσεις της Ε.Ε.Λ στο περιβάλλον (όπως η έκλυση οσμών ή η παραγωγή θορύβου κατά τη διάρκεια λειτουργίας της μονάδας), αλλά και στο κόστος κατασκευής και λειτουργίας της Ε.Ε.Λ. και στην απλότητα της λειτουργίας του. Η βαθμολογία που λαμβάνει κάθε παράμετρος του Πίνακα 2.1, ανάλογα με την επιλεγόμενη μέθοδο επεξεργασίας, βασίζεται σε κλίμακα τεσσάρων βαθμίδων, με τη μεγαλύτερη βαθμολογία να αντιστοιχεί στο τέσσερα (4) και τη μικρότερη στη μονάδα (1). Η τελική βαθμολογία προκύπτει από τον τύπο:

$$\text{Βαθμολογία} = \sum_{i=1}^8 a_i \beta_i$$

όπου i ο α/α της παραμέτρου, a , ο βαθμός βαρύτητας της παραμέτρου και β , η βαθμολογία κάθε παραμέτρου ανάλογα της επιλεγόμενης μεθόδου επεξεργασίας η οποία λαμβάνει τιμές από 0-1(με άριστα τη μονάδα). Οι προαναφερθείσες τιμές, καθώς και η βαθμολογία που λαμβάνει κάθε μέθοδος εμφανίζεται στον κάτωθι πίνακα:

Πίνακας 2. Βαθμολόγηση των παρουσιαζόμενων μεθόδων βιολογικού καθαρισμού

ΜΕΘΟΔΟΙ / ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΝΕΡΓΟΣ ΙΛΥΣ	S.B.R.	M.B.R	R.B.C.
Βαθμός επεξεργασίας	20	15	25	15
H/M εξοπλισμός	10	10	12	8
Δυνατότητα επεξεργασίας φορτίων αιχμής	8	5	8	10
Πολυπλοκότητα λειτουργίας	12	8	12	14
Κόστος λειτουργίας	10	12	15	13
Κόστος	10	8	10	7

κατασκευής				
Όσμές	4	4	4	1
Βαθμολογία	74	57	86	68

Από τον ανωτέρω πίνακα γίνεται φανερό ότι η βέλτιστη μέθοδος επεξεργασίας των αστικών λυμάτων των οικισμών της λεκάνης της κοιλάδας του Ανθεμούντα είναι αυτή της μεθόδου των μεμβρανών MBR αφού αυτή λαμβάνει τη μεγαλύτερη βαθμολογία σε σύγκριση με όλες τις υπόλοιπες (συνολική βαθμολογία 86). Επισημαίνεται ότι η επιλεγόμενη μέθοδος εξυπηρετεί καλύτερα τις ιδιαίτερες συνθήκες του περιβάλλοντος της περιοχής και επιπλέον έχει πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης και αυτό σημαίνει τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα μπορούν να διατεθούν για επαναχρησιμοποίηση και συγκεκριμένα για χρήσεις όπως η άρδευση ή ο εμπλουτισμός του υδροφόρου ορίζοντα. Παράλληλα, η προτεινόμενη μέθοδος επεξεργασίας παρουσιάζει δυνατότητα τμηματικής λειτουργίας, παρέχει τη δυνατότητα επέμβασης τόσο για επισκευή όσο και για επέκταση.

5.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ, ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ

Το έργο της νέας ΕΕΛ Θέρμης προγραμματίζεται για την εξυπηρέτηση των περιοχών των Δήμων Θέρμης και Βασιλικών (νυν Δήμου Θέρμης), ενώ εκτός από τα αστικά λύματα των περιοχών αυτών θα δέχεται και ορισμένη ποσότητα βιομηχανικών υγρών αποβλήτων με συγκεκριμένες ποιοτικές προδιαγραφές.

Ο σχεδιασμός της μονάδας πραγματοποιείται για πρόβλεψη 20ετίας (2030) και 40ετίας (2050) – με έτος σχεδιασμού το 2010.

Από το Δήμο Θέρμης προβλέπεται να εξυπηρετούνται όλοι οι οικισμοί (Θέρμη, Τριάδι, Ν. Ραιδεστός, Φιλοθέη, Ταγαράδες, Ν. Ρύσιο, Φαρμακαίικα) και τμήμα των βιομηχανικών εγκαταστάσεων - που είναι συνδεδεμένες ή θα συνδεθούν με το αποχετευτικό δίκτυο - ενώ από τον πρώην Δήμο Βασιλικών θα εξυπηρετούνται οι οικισμοί Βασιλικών, Λακκιάς, Αγ. Παρασκευής και Σουρωτής, όπως προβλέπεται από τον Περιφερειακό Σχεδιασμό Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων (σχέδιο), το Νομαρχιακό σχέδιο επεξεργασίας και διαχείρισης λυμάτων (απόφαση ΝΣ 274/28-12-2000) και την αδειοδότηση του ΚΑΑ Βασιλικών (ΔΙΠΕΧΩ ΚΜ, 6677/23-11-2004, συνημμένη ΕΠΟ στο Παράρτημα Ι).

Επισημαίνουμε ότι από την 1^η Ιανουαρίου 2011 οι τ. Δήμοι Θέρμης και Βασιλικών (μαζί με το πρώην Δήμο Μίκρας) ανήκουν σύμφωνα με το Σχέδιο Καλλικράτης στο νέο Δήμο Θέρμης. Επίσης επισημαίνουμε ότι η σκοπιμότητα της κοινής ενιαίας μονάδας διαχείρισης υγρών αποβλήτων σε επίπεδο λεκάνης Ανθεμούντα, με δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων εκροών, είναι βασικό στοιχείο του πρωτοκόλλου του Ανθεμούντα, που αποτελεί την πρώτη δημόσια κοινωνική συμφωνία για τη διαχείριση του νερού σε επίπεδο λεκάνης, καθώς και την πρώτη πιλοτική εφαρμογή της οδηγίας 2000/60 σε υδρολογική λεκάνη στην Ελλάδα (πρωτοβουλία LIFE04/ENV/GR/000099, έργο WATER AGENDA, www.lifewateragenda.org).

5.3.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΕΕΛ ΘΕΡΜΗΣ

Το 1993 κατασκευάστηκε η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων και Βοθρολυμάτων Θέρμης από τη Δημοτική Επιχείρηση Αγροτικής Ανάπτυξης Θέρμης (ΔΕΑΑΘ). Η μονάδα, με την τροποποίηση των δημοτικών επιχειρήσεων, έχει περάσει στην ευθύνη της ΔΕΥΑ Θέρμης.

Η σχεδιαστική δυναμικότητα επεξεργασίας της εγκατάστασης με βάση τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους (1999, 65415, 22-4-1999, ΥΠΕΧΩΔΕ) είναι 1.000 m³/ημέρα βοθρολύματα ή 2.000 m³/ημέρα αστικά λύματα.

Η εγκατάσταση κατασκευάστηκε για να εξυπηρετεί τον οικισμό Θέρμης. Στη συνέχεια συνδέθηκε με την εγκατάσταση και ο οικισμός Τριαδίου.

Με το σχέδιο «Ι. Καποδίστριας» ενώθηκε ο Δήμος Θέρμης με τις κοινότητες Ν.Ρυσίου, Ν.Ραιδεστού και Ταγαράδων. Για την εξυπηρέτηση των αναγκών αποχέτευσης ακαθάρτων των Δημοτικών Διαμερισμάτων κατασκευάστηκαν εσωτερικά δίκτυα αποχέτευσης και ΚΑΑ προς την υφιστάμενη ΕΕΛ.

Λόγω του υψηλού υδραυλικού και ρυπαντικού φορτίου, αλλά και της έντονης αστικοποίησης, επιλέχθηκε οι οικισμοί Θέρμης και Τριαδίου να συνδεθούν με τον ΚΑΑ Θέρμης – Καλαμαριάς της ΕΥΑΘ και τα λύματα των οικισμών να επεξεργάζονται στην ΕΕΛ Γαλλικού, η οποία βρίσκεται σε πολύ μεγάλη απόσταση από το Δήμο Θέρμης (άνω των 25 χλμ.).

Παρά την επιλογή αυτή, η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων του Δήμου Θέρμης λειτουργούσε - και ενδεχομένως να λειτουργεί ακόμη δεδομένου ότι η μονάδα δεν διαθέτει παροχόμετρο - με παροχή εισόδου υψηλότερη της σχεδιαστικής δυναμικότητας λειτουργίας.

Η εκτίμηση της εισερχόμενης παροχής πραγματοποιείται έμμεσα, καταμετρώντας το χρόνο λειτουργίας των αντλιών εισόδου αλλά και υπολογίζοντας τον πληθυσμό των οικισμών που έχουν συνδεθεί με το δίκτυο αποχέτευσης, τη συνολική παροχή που εισέρχεται από χώρους εστίασης, βιοτεχνικές και ξενοδοχειακές μονάδες που δραστηριοποιούνται στην περιοχή μας, καθώς επίσης και από τον αριθμό των εισερχομένων βυτιοφόρων οχημάτων μεταφοράς βοθρολυμάτων στην εγκατάσταση.

Σήμερα στην υφιστάμενη μονάδα καταλήγουν τα λύματα από τους ΚΑΑ Ν.Ραιδεστού-Φιλοθέης-Ταγαράδων και Ν.Ρυσίου-Φαρμακαϊκίων, καθώς και τμήμα – εκτός σχεδίου – της Δημοτικής Κοινότητας Θέρμης. Μέχρι πρότινος (Απρίλος 2010) κατέληγαν στη μονάδα και τα βοθρολύματα της περιοχής του Δήμου Θέρμης και των γειτονικών ΟΤΑ, αλλά λόγω των σοβαρών προβλημάτων λειτουργίας και απόδοσης, η παραλαβή βοθρολυμάτων διεκόπη. Από τον Αύγουστο του 2010 η μονάδα δέχεται ξανά τμήμα των βοθρολυμάτων, λόγω του έντονου προβλήματος διάθεσης που δημιουργήθηκε στην περιοχή.

Στην ίδια περιοχή προγραμματίζεται και έχει αδειοδοτηθεί να καταλήγει και ο ΚΑΑ Βασιλικών-Αγ. Παρασκευής-Σουρωτής (ΔΙΠΕΧΩ ΚΜ, 6677/23-11-2004).

Μετά την ολοκλήρωση κατασκευής και τη θέση σε λειτουργίας της νέας ΕΕΛ των Δήμων Θέρμης και Βασιλικών (νυν Δήμου Θέρμης), η υφιστάμενη ΕΕΛ προβλέπεται να αναβαθμιστεί και να λειτουργεί

ανεξάρτητα από τη νέα ΕΕΛ ως Μονάδα Επεξεργασίας Βοθρολυμάτων (ΜΕΒ) της ευρύτερης περιοχής του Δήμου Θέρμης, η περιβαλλοντική αδειοδότηση της οποίας εξετάζεται ενιαία στην παρούσα μελέτη.

5.3.2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΗΣ - ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ

Η νέα προγραμματιζόμενη μονάδα σε επίπεδο σχεδιασμού θα καλύπτει όλη τη λεκάνη του Ανθεμούνα. Μελλοντικά (Β' Φάση - 2050) θα καλύπτει και τους δύο οικισμούς Αγίας Αναστασίας Α και Β ως και τον οικισμό Γαλαρινού, που ανήκουν στα διοικητικά όρια του Δήμου Γαλάτιστας του Νομού Χαλκιδικής αλλά βρίσκονται σε μικρή απόσταση από το διαμέρισμα (Κοινότητα) Δ.Δ. Βασιλικών.

Το σύνολο των υφιστάμενων ΚΑΑ αλλά και των προγραμματιζόμενων στα όρια των δημοτικών ενοτήτων Θέρμης και Βασιλικών παρουσιάζονται στο συνημμένο ΧΑΡΤΗΣ III, Παράρτημα II, σε κλίμακα 1:20.000.

Με την επιλογή αυτή εξασφαλίζεται:

- * Η αξιοποίηση του ΚΑΑ Θέρμης – Καλαμαριάς της ΕΥΑΘ για τις υπόλοιπες δραστηριότητες της Ανατολικής περιαιστικής Θεσσαλονίκης, τόσο αυτές που δεν είχαν ληφθεί υπόψη (ούτε υπολογιστεί φυσικά) κατά το σχεδιασμό του ΚΑΑ, όσο και των νέων δραστηριοτήτων που αναπτύχθηκαν δυναμικά στην ευρύτερη περιοχή μεταξύ Θέρμης – Πυλαίας – Καλαμαριάς και Αεροδρομίου, όπως :
 1. Το πολιτικό Αεροδρόμιο “Μακεδονία” με τις επεκτάσεις του και η γύρω περιοχή στην οποία έχουν αναπτυχθεί δραστηριότητες εμπορικές, ψυχαγωγίας, κλπ. ως το αγρόκτημα του Α.Π.Θ. που προβλέπεται αξιοποίησή του.
 2. Το μεγάλο εμπορικό κέντρο “Mediterranean Cosmos” που έχει αλλάξει τα δεδομένα στην περιοχή.
 3. Ο οικισμός “Λήδα Μαρία” και τα εκπαιδευτήρια “Μαντουλίδη”.
 4. Τα ΤΕΦΑΑ και τα μουσικά τμήματα της Σχολής Καλών τεχνών του Α.Π.Θ. αυτού με χιλιάδες σπουδαστές.
 5. Ολόκληρη την περιοχή του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ) με τις Θερμοκοιτίδες.
 6. Το Πλανητάριο Θεσσαλονίκης – NOESIS, με χιλιάδες επισκέπτες κατ’ έτος.
 7. Τα μεγάλα νέα και παλαιά Εμπορικά Κέντρα και χώροι αναψυχής “IKEA”, “FLORIDA”, “LEROY MERLYN”, “ΚΩΤΣΟΒΟΛΟΣ”, “MAGIC PARK” κλπ.

8. Το Casino Regency.
 9. Το ξενοδοχείο ΝΙΚΟΠΟΛΙΣ, το Διαβαλκανικό Ιατρικό Κέντρο, τα νέα κτίρια γραφείων και επαγγελματικών χώρων Phillipos Center, Balkan Center, κλπ.
- * Η τήρηση των αρχών της ορθολογικής διαχείρισης του νερού σε επίπεδο λεκάνης, ώστε τα υγρά απόβλητα της Θέρμης να παραμένουν στην υδρολογική λεκάνη του Ανθεμούντα και να επαναχρησιμοποιούνται μετά την επεξεργασία τους. Έτσι η νέα προγραμματιζόμενη μονάδα θα επεξεργάζεται και θα επαναχρησιμοποιεί τα λύματα όλης της λεκάνης του Ανθεμούντα ποταμού, η ΕΕΛΘ στο Γαλλικό Ποταμό για την λεκάνη του Γαλλικού Ποταμού και η ΕΕΛ του Δήμου Λαγκαδά για τη λεκάνη της Μυγδονίας (από Μελισσοχώρι – Δρυμό και Άσσηρο μέχρι τη Λίμνη Κορώνεια). Σημειώνουμε ότι με την επιλογή αυτή μειώνεται και το κόστος ενέργειας για τη μεταφορά των λυμάτων Θέρμης σε μεγάλη απόσταση.
- * Η κάλυψη αναγκών της ΕΕΛΘ Γαλλικού της ΕΥΑΘ, που προέκυψαν ήδη από την κατασκευή της μονάδας και μέχρι σήμερα, και ιδιαίτερα:
- α) Με τη διακοπή λειτουργίας της ΕΕΛ Ασβεστοχωρίου Πεύκων Εξοχής, που οδήγησε το σύνολο των λυμάτων του Δήμου Πεύκων και τμήματος Ασβεστοχωρίου στην ΕΕΛΘ Γαλλικού της ΕΥΑΘ.
 - β) Με την παραλαβή των λυμάτων του οικισμού “Μακεδονία” του Δήμου Πανοράματος.
 - γ) Με την παραλαβή των λυμάτων της “ΤΕΧΝΟΠΟΛΗΣ” και του CEDEFOP.
- * Η κάλυψη νέων αναγκών της ΕΕΛΘ Γαλλικού, που θα προκύψουν στο άμεσο μέλλον, όπως συγκεκριμένα:
1. Με την επεξεργασία του συνόλου των λυμάτων των Δ.Δ. Ασβεστοχωρίου και Εξοχής του Δήμου Χορτιάτη, μετά την κατασκευή των εσωτερικών δικτύων τους.
 2. Με την επεξεργασία των λυμάτων του Δ.Δ. Χορτιάτη, μετά την προβλεπόμενη διακοπή λειτουργίας της παλαιάς (1992) ΕΕΛ Χορτιάτη η οποία δεν μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις επεξεργασίας και αδειοδότησης.
- * Η δημιουργία εφεδρείας σε περίπτωση βλάβης της ΕΕΛΘ Γαλλικού ή βλάβης των ενδιάμεσων αντλιοστασίων της ΕΥΑΘ, όπως έχει συμβεί σε αρκετές περιπτώσεις μέχρι σήμερα, δηλαδή :
- α) σε περιπτώσεις προγραμματισμένων έργων συντήρησης, κλπ.
 - β) σε περιπτώσεις θεομηνιών.

γ) σε περιπτώσεις Black-Out ηλεκτρικού ρεύματος, κλπ.

- * Η δυνατότητα κάλυψης αναγκών επεξεργασίας ακαθάρτων στη δυτική επαρχία Θεσσαλονίκης, που δεν προβλέπονταν στον σχεδιασμό της ΕΕΛΘ Γαλλικού.

5.3.3. ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΟΝΑΔΑ

Ο σχεδιασμός της προτεινόμενης μονάδας επεξεργασίας λυμάτων λαμβάνει υπόψη τα υφιστάμενα και τα σχεδιασμένα (και αδειοδοτημένα δίκτυα) αποχέτευσης ακαθάρτων της περιοχής καθώς και τους αντίστοιχους ΚΑΑ.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα δίκτυα ανά ΔΔ και περιοχή, όπως απεικονίζονται και στο σχετικό Χάρτη ΙΙΙ της παρούσας μελέτης.

5.3.4. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΚΑΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

ΚΑΑ ΘΕΡΜΗΣ

Διαθέτει τρεις κλάδους: Θέρμης (για τον οικισμό και την επέκτασή του), Τριαδίου (για τον οικισμό και τη βιομηχανική περιοχή καθώς και τμήμα της ΕΜΟ και του ΒΙΠΑ Θέρμης) και ΗΥΑΤΤ (που εξυπηρετεί την περιοχή μετά το φρεάτιο σύνδεσης με τον ΚΑΑ της ΕΥΑΘ). Ο τρίτος κλάδος εξυπηρετείται σήμερα από την ΕΕΛ Θέρμης.

ΚΑΑ ΝΕΟΥ ΡΥΣΙΟΥ

Ένας βασικός κλάδος που εξυπηρετεί δύο οικισμούς, το Ν.Ρύσιο και την ευρύτερη περιοχή των Φαρμακαϊκίων. Το σύνολο του ΚΑΑ Ν.Ρυσίου αποχετεύει σήμερα τα λύματα στην ΕΕΛ Θέρμης.

ΚΑΑ Ν. ΡΑΙΔΕΣΤΟΥ - ΤΑΓΑΡΑΔΩΝ

Αποτελείται από δύο βασικούς κλάδους:

- Τον κλάδο Ν.Ραιδεστού που εξυπηρετεί σήμερα τη Νέα Ραιδεστό και τον οικισμό Φιλοθέη, καθώς και την περιοχή μέχρι τα Λουτρά Θέρμης, όπου είναι συνδεδεμένες και δύο μεγάλες υγειονομικές μονάδες. Προβλέπεται να εξυπηρετήσει στο μέλλον και δύο πολεοδομικές ενότητες – οικισμούς βορείως των Λουτρών, στα όρια του σημερινού Δήμου Βασιλικών καθώς και τον οικισμό Λακκιάς. Δύναται επίσης να εξυπηρετήσει τη βιομηχανική περιοχή της Ν.Ραιδεστού.
- Τον κλάδο Ταγαράδων, που εξυπηρετεί τον ομώνυμο οικισμό.

Το σύνολο των ΚΑΑ και των εσωτερικών δικτύων, που καλύπτουν σήμερα ανάγκες του τ.Δήμου Θέρμης, έχουν συνολικό μήκος 95.000 μέτρα μήκους, διαθέτουν ένα αντλιοστάσιο (Φαρμακείικων) στον ΚΑΑ Νέου Ρυσίου και περίπου 2.300 φρεάτια. Σε ποσοστό άνω του 90% διέρχονται από οδοποιία και το υπόλοιπο από δημοτικές – δημόσιες εκτάσεις πλην ελαχίστων εξαιρέσεων.

5.3.5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΕΝΟΙ ΚΑΙ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΟΙ ΚΑΑ

5.3.5.1. ΚΑΑ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ

Σύμφωνα με τους υφιστάμενους σχεδιασμούς διαχείρισης υγρών αποβλήτων (νομού και περιφέρειας) έχει μελετηθεί και αδειοδοτηθεί περιβαλλοντικά ο ΚΑΑ Βασιλικών συνολικού μήκους περίπου 12,5 χιλιομέτρων με ΕΠΟ (ΔΙΠΕΧΩ ΚΜ, 6677/23-11-2004, συνημμένη ΕΠΟ στο Παράτημα Ι). Το σύνολο του ΚΑΑ και των εσωτερικών δικτύων που θα καλύπτουν ανάγκες του οικισμού Βασιλικών έχουν συνολικό μήκος 80.000 μέτρα μήκους, δεν θα απαιτείται για την εξυπηρέτησή τους αντλιοστάσιο, ενώ προβλέπεται να διαθέτουν περίπου 1.700 φρεάτια. Ο Κ.Α.Α. ξεκινά από το δυτικό όριο του οικισμού Βασιλικών, 200 μ νότια του Ανθεμούντα, και με μία διαδρομή 12.605,34 μ καταλήγει στα όρια της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων Θέρμης. Ο αγωγός ακολουθεί κατά κανόνα αγροτικούς δρόμους εκτός από ένα μικρό τμήμα (660 μ) το οποίο διέρχεται από το επαρχιακό οδικό δίκτυο που συνδέει τα Βασιλικά με την Εθνική οδό Θεσσαλονίκης-Πολυγύρου. Το σκάμμα στον συλλεκτήρα αγωγό θα έχει βάθος από 0,71 μέτρα μέχρι 5,66 μέτρα. Τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα κυκλικά εσωτερικής διαμέτρου 1,20, στις περιπτώσεις δε που το βάθος εκσκαφής είναι μεγαλύτερο των 4,5 μέτρων θα κατασκευάζονται επί τόπου ορθογωνικά φρεάτια εσωτερικής διάστασης 2 επί 2 μέτρα.

Ο Κ.Α.Α σχεδιάσθηκε έτσι ώστε σε ολόκληρο το μήκος του να λειτουργεί ως βαρυτικός αγωγός και να μην χρειασθεί κατασκευή ενδιάμεσων αντλιοστασίων για την ανύψωση της στάθμης ροής. Βέβαια στη θέση της Εγκατάστασης Θέρμης θα απαιτηθεί η ανύψωση των λυμάτων για την είσοδο στην Ε.Ε.Λ. στην αναγκαία στάθμη για επεξεργασία.

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Γεωγραφικό πλαίσιο - Μορφολογία εδάφους – Σεισμικότητα

Ο οικισμός Βασιλικών (εικόνα 1) ανήκει στο Δήμο Θέρμης του Νομού Θεσσαλονίκης και βρίσκεται σε απόσταση 30 χλμ. από τη Θεσσαλονίκη, πάνω στον εθνικό δρόμο Θεσσαλονίκης-Πολυγύρου. Ο οικισμός των Βασιλικών ανήκε στο Δήμο Βασιλικών πριν την εφαρμογή του σχεδίου «ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΗΣ». Στο Δήμο Βασιλικών ανήκαν οι οικισμοί Βασιλικών, Αγ. Παρασκευής, Σουρωτής, Αγ. Αντωνίου, Μονοπηγάδου, Λακκιάς, Λιβαδίου, Περιστεράς και Λουτρών Θέρμης.

Το οδικό δίκτυο των Βασιλικών, περιλαμβάνει όπως αναφέρεται και παραπάνω τμήμα του εθνικού δρόμου Θεσσαλονίκης-Πολυγύρου, απ' όπου ξεκινούν οι επαρχιακοί δρόμοι προς Βασιλικά, Αγ. Παρασκευή, Σουρωτή, Αγ. Αντώνιο-Μονοπήγαδο, Λακκιά, Περιστερά και Λιβάδι που είναι ασφαλτοστρωμένοι χωρίς σύγχρονα γεωμετρικά στοιχεία και συμπληρώνεται από πλήθος αγροτικών δρόμων.

Το έδαφος της περιοχής του κυρίως οικισμού έχει μικρές κλίσεις (0 έως 5%) ενώ η γύρω του οικισμού περιοχή είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος της γεωργική και μάλιστα κατά βάση υψηλής παραγωγικότητας με καλλιεργήσιμες εκτάσεις (θερμοκήπια κτλ.).

Τα απόλυτα υψόμετρα των οδών του οικισμού κυμαίνονται μεταξύ του +64 και του +76 μ.

Η περιοχή Βασιλικών έχει ταξινομηθεί από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας στην κατηγορία II.



Εικόνα 5. Απόσπασμα ορθοφωτοχάρτη του οικισμού Βασιλικών του Δήμου Θέρμης.

Κλιματολογικά στοιχεία

Το κλίμα της περιοχής, όπως και γενικότερα της Θεσσαλονίκης, είναι τύπου Μεσογειακού κλίματος που κατά την κατάταξη Koppen χαρακτηρίζεται υγρό μεσόθερμο.

Σχετικά με τις παραμέτρους του κλίματος σημειώνονται τα παρακάτω.

Επικρατούντες άνεμοι

Οι άνεμοι που πνέουν πιο συχνά τον χειμώνα είναι οι βορεινοί και οι ανατολικοί, τις άλλες δε εποχές και κυρίως το καλοκαίρι οι νότιοι και νοτιοδυτικοί, που οφείλονται στο θαλασσινό μπάθη. Η επικράτηση των βορεινών ανέμων γίνεται πιο έντονη όσο απομακρυνόμαστε από την παραλία στο εσωτερικό.

Βροχή

Από άποψη ετήσιου ύψους βροχής, η περιοχή είναι ξηρότερη από αντίστοιχες περιοχές της Δυτικής Ελλάδας και μία από τις πιο ξηρές περιοχές της Μεσογείου. Γενικά χαρακτηρίζεται φτωχή σε βροχές κατά το καλοκαίρι, οι δε περισσότεροι ξηροί μήνες είναι ο Αύγουστος (14,2 mm) και ο Ιούλιος (22,6 mm) ενώ περισσότερο βροχερός ο Δεκέμβριος με 55,2 mm. Είναι όμως δυνατόν να έχουμε μεγάλα βροχομετρικά ύψη (100 mm) καθ' όλους σχεδόν τους μήνες.

Επίσης το μηνιαίο ύψος μπορεί να περιοριστεί στο ελάχιστο ή ακόμη να περάσει μήνας χωρίς καθόλου βροχές. Η μέση ετήσια διάρκεια των υδατοπροβλημάτων (βροχή, χιόνι κτλ.) είναι 522,8 ώρες, με ελάχιστο της διάρκειας στους ξηρούς μήνες, Αύγουστο (7,2 ώρες) και Ιούλιο (9,0 ώρες). Η κατανομή της βροχής κατά την διάρκεια του έτους έχει διπλή κύμανση, πράγμα το οποίο είναι χαρακτηριστικό για την Βόρεια Ελλάδα. Το χιόνι είναι συχνότερο κατά τον Ιανουάριο και Φεβρουάριο, το χαλάζι κατά τον Μάιο.

Θερμοκρασία του αέρα

Από πλευράς θερμοκρασίας αέρα, η περιοχή παρουσιάζεται περισσότερο ηπειρωτική από άλλες περιοχές της Μεσογείου. Οι απόλυτα μέγιστες τιμές παρουσιάζονται τον Ιούλιο (41,8°) και οι απόλυτα ελάχιστες, τον Ιανουάριο (-10,3°). Γενικά η περιοχή παρουσιάζει καλοκαίρι με σταθερές συνθήκες και χειμώνα με πολύ μεταβλητές. Από άποψη ημερησίων διακυμάνσεων, το κλίμα έχει ηπειρωτικό χαρακτήρα. Το ημερήσιο περιοδικό εύρος της θερμοκρασίας ανέρχεται τον χειμώνα σε 4° - 5° και το καλοκαίρι σε 9° - 10°. Σε αιφνίδιες μεταβολές του καιρού, έχουμε ημερήσιες κυμάνσεις που φθάνουν στους 15°.

Ατμοσφαιρική πίεση

Σχετικά με την ατμοσφαιρική πίεση, παρατηρείται ότι δεν εμφανίζονται διαταράξεις της το καλοκαίρι. Η μέγιστη παρουσιάζεται κατά τον Ιανουάριο με 761,2 χλστ. και η ελάχιστη τον Μάιο με 755,3 χλστ.

Υγρασία

Η περιοχή, παρά την γειννίαση με την θάλασσα, πλησιάζει προς το ηπειρωτικό κλίμα. Τόσο κατά τους χειμερινούς μήνες, όσο και κατά τους θερινούς είναι δυνατό να σημειωθούν καταστάσεις πλήρουςκόρου (100% σχετική υγρασία), όπως και πολύ χαμηλές τιμές (<30%). Οι μήνες που έχουν τιμές μέσης σχετικής υγρασίας (60%) είναι μόνο ο Ιούλιος (56%) και ο Αύγουστος (57%), ενώ "μέσες μηνιαίες τιμές σχετικής υγρασίας >70% έχει όλο το εξάμηνο από Οκτώβριο μέχρι Μάρτιο, με μέγιστη το Δεκέμβριο (78%).

Νέφωση - Ηλιοφάνεια

Σχετικά με την νέφωση και την ηλιοφάνεια, η περιοχή παρουσιάζει μια διαφορά από την Ν. Ελλάδα, με ένα δευτερεύον μέγιστο κατά την άνοιξη. Ο μεγαλύτερος αριθμός ανήλιων ημερών παρατηρείται κατά το Δεκέμβριο και τον Ιανουάριο.

Ομίχλη

Γενικά, αραιή ομίχλη παρατηρείται συχνά όλο τον χρόνο, εκτός από τις ημέρες που φυσούν ξηροί βορεινοί άνεμοι. Η συχνότητα περιορισμένης οριζόντιας ορατότητας είναι μεγαλύτερη από τον Σεπτέμβριο μέχρι τον Ιανουάριο, κατόπιν ελαττώνεται μέχρι τον Απρίλιο. Παρατηρείται δηλαδή μια σαφής αύξηση του αριθμού εμφανίσεως των περιπτώσεων ομίχλης από το φθινόπωρο προς τον χειμώνα και ελάττωση από τον χειμώνα προς την άνοιξη

Υπάρχοντα δίκτυα κοινής ωφελείας

Τα υπάρχοντα δίκτυα άλλων-πέραν του αποχετευτικού δικτύου-Οργανισμών Κοινής Ωφελείας (Υδρευσης, ΔΕΗ, ΟΤΕ) είναι τοποθετημένα σχετικά επιφανειακά και δεν θα δημιουργήσουν ιδιαίτερα προβλήματα στην εκτέλεση των έργων.

Υπολογισμός μελλοντικού πληθυσμού

Λαμβάνοντας υπόψη τις απογραφές πληθυσμού που έχουν γίνει τα έτη 1991 και 2001, την παρούσα κατάσταση του οικισμού τη δυνατότητα επέκτασής του, την οικιστική ανάπτυξη που παρουσιάζεται στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Θέρμης, και τις εκτιμήσεις του Γ.Π.Σ., επιλέχθηκε από την μελέτη αποχέτευσης ως μελλοντικός πληθυσμός σχεδιασμού (πληθυσμός 40ετίας) οι 7924 κάτοικοι.

Η εξέλιξη του πληθυσμού φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 1. Εξέλιξη πληθυσμού (στοιχεία Ε.Σ.Υ.Ε.)

Οικισμός	1951	1961	1971	1981	1991	2001	
						Μόνιμος	Πραγματ.
Βασιλικά	2.998	3.006	2.778	2.858	3.332	(4.111)	4.163
Λακκιά	277	314	295	303	275		
Αγ. Παρασκευή	841	810	655	696	762	(1.073)	1.226
Σουρωτή	485	483	447	430	719	(671)	947
ΣΥΝΟΛΟ	4.601	4.613	4.175	4.287	5.088	(5.855)	6.336

Η μη ομαλή αλλά και έντονη αύξηση του πληθυσμού τα τελευταία χρόνια κάνει την πρόβλεψη για την μελλοντική εξέλιξη δύσκολη.

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης οι παραδοχές για την επόμενη 20ετία, 40ετία και 50ετία φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί, όπου ενώ η μέση ετήσια αύξηση πληθυσμού εκτιμάται σε

1,4% έως 2,5%. Ο σχεδιασμός γίνεται με ορίζοντα 50ετίας σύμφωνα με την σχετική γνωμοδότηση της Προέγκρισης Χωροθέτησης.

Πίνακας 2.3.2. : Πρόβλεψη εξέλιξης πληθυσμού 20ετίας, 40ετίας και 50ετίας

Οικισμός	2 0 0 1		2003	Μέση ετήσια αύξηση περιόδου 2003-04	2023	2043	2053
	Μόνιμος	Πραγμ.					
Βασιλικά	(4.111)	4.163	~3.954	1,4%	5.221	6.895	7.924
Λακκιά			~326	1,4%	431	589	653
Αγ. Παρασκευή	(1.073)	1.226	~1.349	2,5%	2.210	3.622	4.637
Σουρωπή	(671)	947	~1.001	2,5%	1.640	2.688	3.441
ΣΥΝΟΛΟ	(5.855)	6.336	~6.630		9.502	13.774	16.655

Υπολογισμός παροχής σχεδιασμού δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων

Η ημερήσια κατανάλωση ανά κάτοικο και ημέρα για το έτος 2053 (50ετία) εκτιμήθηκε στα 300l και ποσοστό παροχής στο δίκτυο ακαθάρτων 80% της παραπάνω ημερησίας κατανάλωσης κατά τη διάρκεια του έτους.

Η ειδική παροχή ακαθάρτων του οικισμού Βασιλικών είναι:

$$q = \frac{0,80 \cdot 300 \cdot 7.924}{118 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} = 0,187 \text{ l/sec.ha}$$

Για τον υπολογισμό της μέγιστης ημερησίας παροχή ακαθάρτων έγινε χρήση των συντελεστών αιχμής με βάση τον τύπο:

$$1,5 < p < 1,5 + \frac{2,50}{(q\mu)^{1/2}} < 3$$

qμ: παροχή λυμάτων κάθε αγωγού σε lit/sec.

Ο συντελεστής αιχμής σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς είναι ίσος με 1,71 (κατανάλωση της ημερησίας παροχής σε 14ωρο) δηλ. 24/14=1,71

Η παροχή σχεδιασμού είναι 64,22 l/sec έως ΚΑΑ178, έπειτα έχει διαστασιολογηθεί με παροχή 83,38 l/sec, για να δέχεται τα λύματα από Λακκιά και Σουρωπή, έως ΚΑΑ11 και μέχρι το τέλος έχει διαστασιολογηθεί με παροχή 108,53 l/sec, για να δέχεται τα λύματα από Αγ. Παρασκευή. Τα λύματα του Κ.Α.Α. θα οδηγούνται στην Ε.Ε.Λ. Θέρμης.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Εσωτερικό δίκτυο ακαθάρτων-κεντρικός αποχετευτικός αγωγός

Το εσωτερικό αποχετευτικό δίκτυο ακαθάρτων το οικισμού Βασιλικών προβλέπεται να κατασκευαστεί από πλαστικούς σωλήνες P.V.C. της σειράς "41" ονομαστικής διαμέτρου **Φ200mm, Φ250 mm, Φ315 mm, Φ355 mm, Φ400 mm και Φ500 mm**. Οι αγωγοί θα κατασκευαστούν κατά μήκος των αξόνων των οδών για τις περιπτώσεις οδών όπου προβλέπεται η κατασκευή μόνο αγωγού ακαθάρτων, ή στον άξονα της οδού ή σε μικρή απόσταση από αυτόν για τις περιπτώσεις οδών όπου προβλέπεται να κατασκευαστεί τόσο αγωγός ακαθάρτων όσο και αγωγός ομβρίων.

Το δίκτυο έχει σχεδιαστεί με παραδοχή κατανάλωσης 300 λίτρων ύδατος ανά κάτοικο την ημέρα και με ορίζοντα 50ετίας.

Για λόγους καλής συντήρησης και λειτουργίας του δικτύου ακαθάρτων προτείνεται η ελάχιστη διάμετρος Φ200 να χρησιμοποιηθεί μόνον για τις περιπτώσεις μικρών τμημάτων του δικτύου και κατά παραδοχή, όπου συνολική εξυπηρετούμενη επιφάνεια είναι μικρότερη ή ίση του 0,5 ha.

Ανά διάμετρο, προκύπτουν τα ακόλουθα μήκη αγωγών:

- Φ200 : 2.500,5 μμ αγωγού
- Φ250: 9.478 μμ αγωγού
- Φ315 : 553 μμ αγωγού
- Φ355: 87,5 μμ αγωγού
- Φ400 : 120 μμ αγωγού
- Φ500: 217 μμ αγωγού

Ο Κ.Α.Α σχεδιάσθηκε έτσι ώστε σε ολόκληρο το μήκος του να λειτουργεί ως βαρυτικός αγωγός και να μην χρειασθεί κατασκευή ενδιάμεσων αντλιοστασίων για την ανύψωση της στάθμης ροής. Στη θέση της Εγκατάστασης Θέρμης θα απαιτηθεί η ανύψωση των λυμάτων στην αναγκαία στάθμη για την είσοδο στην Ε.Ε.Λ. για επεξεργασία.

Ο Κ.Α.Α. θα κατασκευαστεί από πλαστικούς σωλήνες ονομ. διαμέτρου Φ500 σειράς "41" και για τον έλεγχο, συντήρηση και λειτουργία του θα κατασκευαστούν 265 εν συνόλω φρεάτια επίσκεψης. Οι κατά μήκος κλίσεις του Κ.Α.Α. κυμαίνονται από $J=0.0025$ έως $J=0.0150$. Μέγιστο ποσοστό πλήρωσης του Κ.Α.Α. είναι 57%.

Κατά μήκος των αγωγών ακαθάρτων θα παρεμβάλλονται φρεάτια επίσκεψης τα οποία θα χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό, την συντήρηση και τον έλεγχο της κατάστασης και των συνθηκών ροής.

Η σύνδεση των ακινήτων θα γίνεται με τις αναμονές ιδιωτικών παροχетеύσεων που σκόπιμο είναι να κατασκευάζονται συγχρόνως με το δίκτυο μέχρι τη ρυμοτομική γραμμή, με σωλήνες Φ160 P.V.C. της σειράς "41" και με ελάχιστη κλίση 2%.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Τοποθέτηση αγωγών αποχέτευσης ακαθάρτων

Οι αγωγοί ακαθάρτων θα τοποθετηθούν σε βάθος που θα κυμαίνεται από 1,8m έως 2,10m (ο πυθμένας αγωγού σε σχέση με την ερυθρά του δρόμου). Υπάρχουν περιπτώσεις με μικρότερα ή και μεγαλύτερα βάθη, λόγω εδαφικών ανωμαλιών, διασταυρώσεων αγωγών κ.λ.π. Οι αγωγοί θα κατασκευαστούν κατά μήκος των αξόνων των οδών για τις περιπτώσεις οδών όπου προβλέπεται η κατασκευή μόνο αγωγού ακαθάρτων, ή στον άξονα της οδού ή σε μικρή απόσταση από αυτόν για τις περιπτώσεις οδών όπου προβλέπεται να κατασκευαστεί τόσο αγωγός ακαθάρτων όσο και αγωγός ομβρίων.

Οι αγωγοί αποχέτευσης θα κατασκευασθούν από σωλήνες PVC σειράς 41. Για βάθος εκσκαφής μικρότερο των 2 μέτρων ο εγκιβωτισμός των αγωγών θα γίνεται με σκυρόδεμα C12/16 και για μεγαλύτερα βάθη ο εγκιβωτισμός των σωλήνων θα γίνεται με άμμο, στις περιπτώσεις όπου η άντυγα του αγωγού είναι σε βάθος μικρότερο των 0,80 μέτρων και όπου διέρχεται κάτω από ρέμα, τότε ο αγωγός θα εγκιβωτίζεται με σκυρόδεμα C12/16 με επικάλυψη 20 εκατοστών πάνω από την άντυγα.

Όπως προαναφέρθηκε, θα χρησιμοποιηθεί σκυρόδεμα C12/16 για τον πλήρη εγκιβωτισμό των αγωγών. Η πρώτη στρώση πάχους 0,12m θα τοποθετείται κάτω από τον αγωγό μέχρι τον πυθμένα του ορύγματος, ενώ η επόμενη στρώση θα τοποθετηθεί μέχρι 0,12m πάνω από την άντυγά του. Στην περίπτωση που η άντυγα του αγωγού είναι σε βάθος μικρότερο των 0,80 μέτρων, η πρώτη στρώση του σκυροδέματος πάχους 0,12m θα τοποθετείται κάτω από τον αγωγό μέχρι τον πυθμένα του ορύγματος, ενώ η επόμενη στρώση θα τοποθετηθεί μέχρι 0,20m πάνω από την άντυγά του. Στις περιπτώσεις εγκιβωτισμού με άμμο θα διαμορφώνεται η προβλεπόμενη από την μελέτη στρώση έδρασης από άμμο πάχους 12 cm, μετά την διάστρωση αυτή επιχώνεται με άμμο το ορύγμα σε ύψος 30 cm πάνω από την στέψη των σωλήνων.

Σε περιπτώσεις κατασκευής των έργων σε χωματόδρομους η επόμενη στρώση επίχωσης των σκαμμάτων θα γίνει με προϊόντα εκσκαφής σε στρώσεις πάχους μικρότερου των 25cm και με βαθμό συμπίκνωσης 95%. Σημειώνεται ότι τα προϊόντα εκσκαφής θα τοποθετούνται παραπλεύρως του ορύγματος ή σε απόσταση ενάμιση χιλιομέτρου εάν ο δρόμος έχει πλάτος μικρότερο από 8m. Παράπλευρη απόθεση των προϊόντων εκσκαφής θα γίνει στα ορύγματα του Κ.Α.Α. εκτός από το αρχικό τμήμα που διέρχεται από το επαρχιακό οδικό δίκτυο. Στα ορύγματα των υπολοίπων αγωγών τα προϊόντα εκσκαφής θα μεταφέρονται σε κατάλληλες θέσεις σε απόσταση έως 1,5 χιλιόμετρα από την εκσκαφή.

Τα προϊόντα εκσκαφής που δεν θα χρησιμοποιούνται για επανεπίχωση, θα μεταφέρονται σε συνεργασία με το Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Απόβλητα Εκσκαφών Κατασκευών

και Κατεδαφίσεων «ΣΣΕΔ ΑΕΚΚ ΑΝΑΒΕ Α.Ε.» Βορείου Ελλάδος, σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους απόθεσης και στη συνέχεια θα ακολουθεί επεξεργασία των υλικών αυτών για επαναχρησιμοποίηση.

Στις περιπτώσεις που ο αγωγός διέρχεται από αγροτεμάχια θα γίνεται αφαίρεση και απομάκρυνση (παραπλεύρως του ορύγματος) της φυτικής γης και η επίχωση του ορύγματος θα γίνεται με προϊόντα εκσκαφής. Στη συνέχεια θα γίνεται αποκατάσταση της φυτικής γης.

Σε περιπτώσεις κατασκευής των έργων σε υφιστάμενες ασφάλτινες ή τσιμεντένιες οδούς, θα γίνει αποκατάσταση του οδοστρώματος ή του τσιμεντόδρομου.

Στα ασφάλτινα οδοστρώματα, θα γίνει επίχωση με θραυστό αμμοχάλικο (το οποίο θα προμηθευτεί από τον οικισμό των Ταγαράδων που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 10χλμ από τον οικισμό των Βασιλικών) στη συνέχεια θα κατασκευαστεί στρώση υπόβασης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου συμπυκνωμένου πάχους 0,10m, στρώση βάσης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m, ασφαλική στρώση βάσης πάχους 0,05m και τέλος μία ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 0,05m. Η παραπάνω διαδικασία φαίνεται στο σχέδιο της τυπικής διατομής ορυγμάτων αγωγών. Στους τσιμεντόδρομους όπου καθαιρείται το τσιμέντο λόγω διέλευσης αγωγού, αποκαθίσταται με μία στρώση τσιμέντου C12/16 πάχους 15 εκατοστών.

Φρεάτια αποχέτευσης ακαθάρτων

Στα τυπικά τεχνικά έργα του δικτύου, περιλαμβάνονται:

- i. Φρεάτια επισκέψεως, σ' όλες τις συμβολές ή αλλαγές διευθύνσεων των αγωγών, καθώς και στις ευθυγραμμίες σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 60m.*
- ii. Φρεάτια πτώσεως, όπου ο κατάντη αγωγός έχει κλίση πολύ μικρότερη από τον ανάντη, όπου η ταχύτητα του κατάντη αγωγού είναι μικρότερη από αυτή του ανάντη και όπου υπάρχει αλλαγή διαμέτρου σε μεγαλύτερη.*

Οι συνήθεις αποστάσεις φρεατίων επισκέψεως είναι περίπου 40 έως 50 μ. σκόπιμο δε είναι να μη ξεπερνούν τα 60 μ. (ανάλογα με τη διατομή των αγωγών και τις κλίσεις τους). Επειδή οι οδοί του οικισμού δεν είναι γενικά ευθύγραμμοι, οι αποστάσεις μεταξύ φρεατίων είναι κατά κανόνα μικρότερες.

Συνήθως τα φρεάτια των σωληνωτών αγωγών διαμέτρου μέχρι 0,60 μ. κατασκευάζονται κυλινδρικά εσωτερικής διαμέτρου 1,20 μ. Το άνω τμήμα τους (ύψους 1,00 μ.) είναι κολουροκωνικής μορφής διαμέτρου 1,20/0,60 μ.

Τα φρεάτια καλύπτονται με χυτοσιδηρά καλύμματα κυκλικής μορφής, για την κάθοδο στα φρεάτια πακτώνονται στο κατακόρυφο τοίχωμα βαθμίδες χυτοσιδηρές ανά αποστάσεις $0,30 \div 0,35$ μ.

Στα φρεάτια θα γίνεται ο καθαρισμός των αγωγών του δικτύου από διάφορα φερτά υλικά που θα συσσωρεύονται στους σωλήνες με τη πάροδο του χρόνου.

Για βάθη εκσκαφής που θα ξεπερνάνε τα 4,5 μέτρα θα κατασκευάζονται επί τόπου φρεάτια επίσκεψης των οποίων οι διαστάσεις φαίνονται στα τυπικά σχέδια. Τα φρεάτια που θα κατασκευασθούν επί τόπου λόγω μεγάλου βάθους από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 είναι 20 στο σύνολο τους.

Ο ΚΑΑ Βασιλικών - Θέρμης θα καλύπτει τρεις κλάδους :

- Τον κλάδο Βασιλικών που θα εξυπηρετεί τον ομώνυμο οικισμό – σημερινή έδρα του δήμου. Λόγω υδραυλικών χαρακτηριστικών οι περιοχές αυτές δεν μπορούν να εξυπηρετηθούν από άλλη μονάδα στα ανάντι της λεκάνης Ανθεμούντα.
- Τον κλάδο Σουρωτής, που θα εξυπηρετεί τον ομώνυμο οικισμό και Δ.Δ. (αδειοδοτείται με την παρούσα ΜΠΕ).
- Τον κλάδο Αγ. Παρασκευής, που θα εξυπηρετεί τον ομώνυμο οικισμό και Δ.Δ. (αδειοδοτείται με την παρούσα ΜΠΕ).

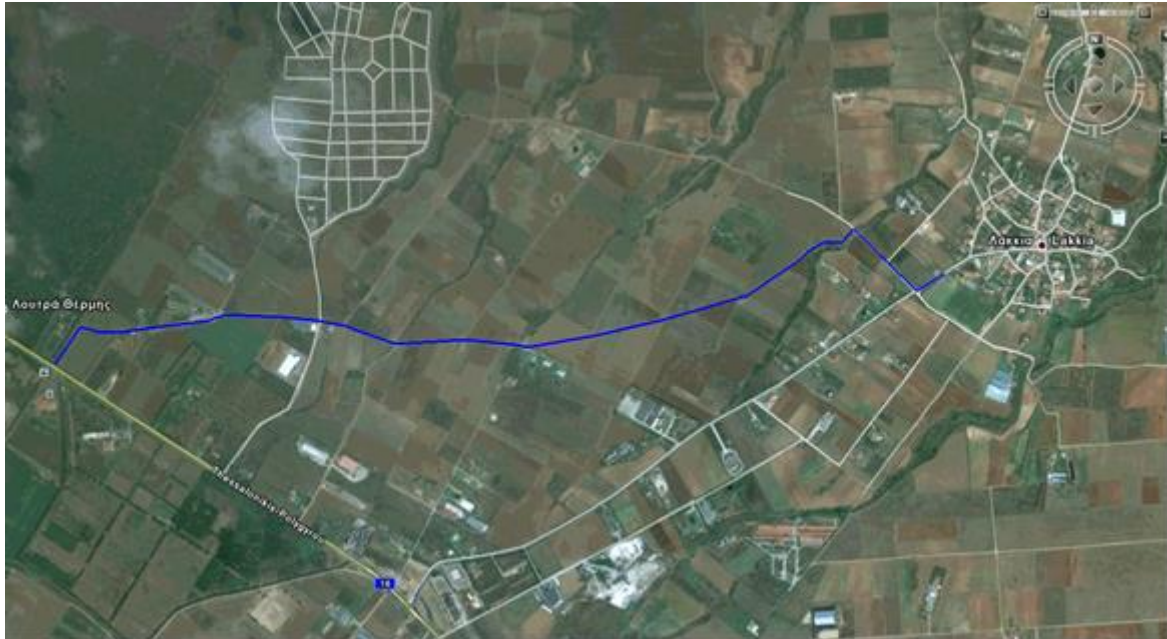
5.3.6. ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

5.3.6.1. ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΛΑΚΚΙΑΣ

Ο εξωτερικός συλλεκτήρας αγωγός ακαθάρτων θα παροχετεύει τα ακάθαρτα ύδατα του οικισμού Λακκιάς στην είσοδο του δικτύου των Λουτρών Θέρμης, στον υφιστάμενο ΚΑΑ Ραιδεστού (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ-ΣΧΕΔΙΟ Σ2). Στην είσοδο των Λουτρών Θέρμης υπάρχει κατασκευασμένο φρεάτιο ακαθάρτων από το οποίο ξεκινάει αγωγός διαμέτρου Φ355mm και καταλήγει σε υφιστάμενο αντλιοστάσιο νότια της Ραιδεστού. Ο Πληθυσμός σχεδιασμού για περίοδο 40ετίας, ανέρχεται σε 2.000 κατοίκους και η παροχή σχεδιασμού είναι 20,74 lit/sec. Το συνολικό μήκος του δικτύου είναι 2.680 μέτρα.

Το εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων της Λακκιάς, για το οποίο έχει γίνει ήδη η μελέτη, έχει τρεις συλλεκτήρες αγωγούς στους οποίους θα εκρέουν όλοι οι υπόλοιποι αγωγοί του δικτύου. Οι συλλεκτήρες αγωγοί του εσωτερικού δικτύου θα εκρέουν στον εξωτερικό συλλεκτήρα αγωγό ο οποίος θα καταλήγει σε υπάρχον φρεάτιο στην είσοδο των Λουτρών Θέρμης. Στους αγωγούς εκτός σχεδίου θα τοποθετηθούν 67 (66 νέα φρεάτια και ένα υφιστάμενο) και 28 προκατασκευασμένα φρεάτια επίσκεψης διαμέτρου 1,2m.

Κατά μήκος των αγωγών ακαθάρτων θα παρεμβάλλονται φρεάτια επίσκεψης και φρεάτια πτώσης τα οποία θα χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό, την συντήρηση και τον έλεγχο της κατάστασης και των συνθηκών ροής. Τα φρεάτια επίσκεψης θα τοποθετηθούν ως επί το πλείστον όπου υπάρχει αλλαγή κατεύθυνσης, διαμέτρου, κλίσης, καθώς επίσης και συμβολή αγωγών, τα φρεάτια πτώσης θα τοποθετηθούν όπου ο κατάντη αγωγός έχει κλίση πολύ μικρότερη από τον ανάντη.

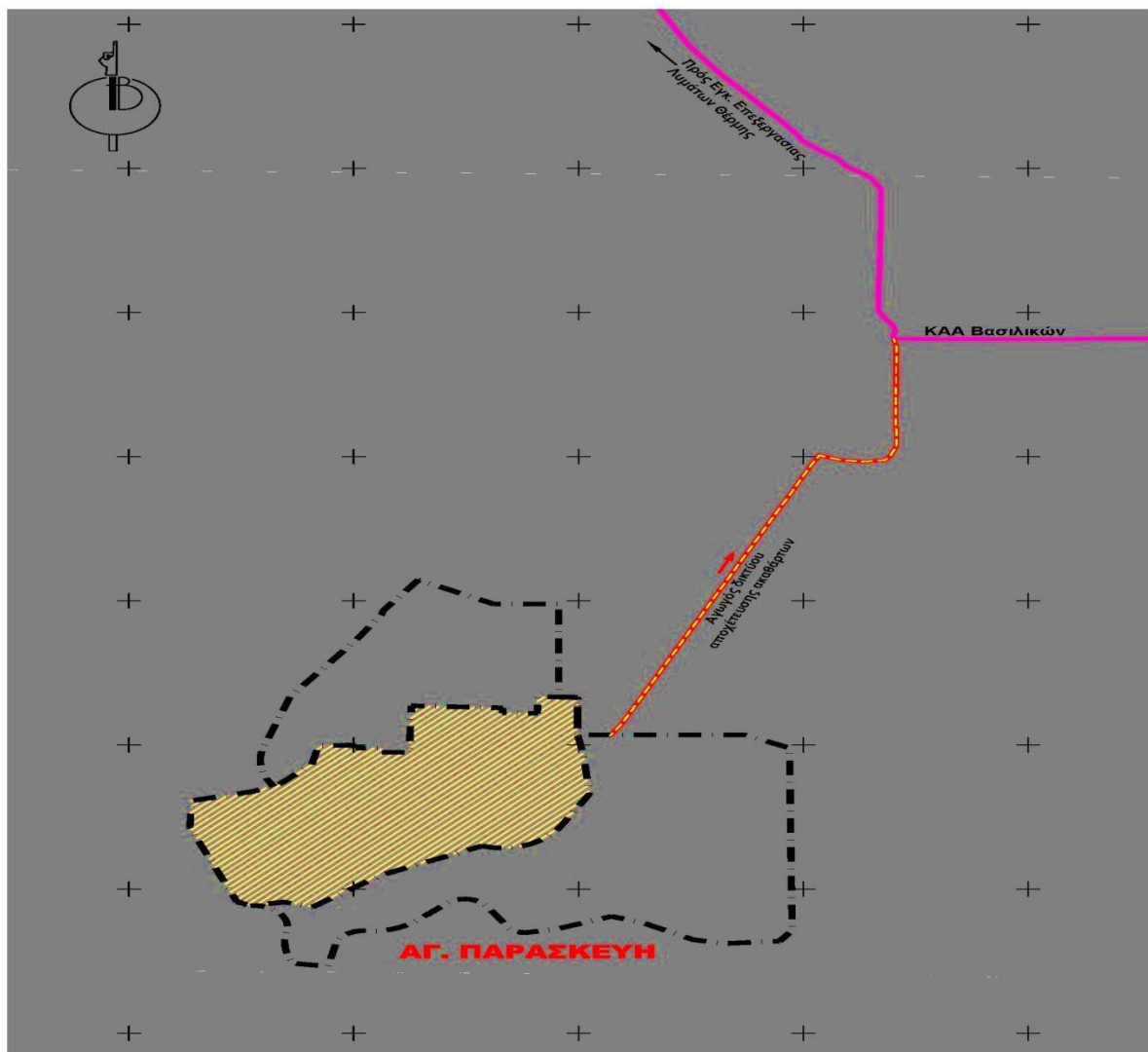


Εικόνα 6. Όδευση του εξωτερικού συλλεκτήρα αγωγού του Οικισμού Λακκίας Δήμου Θέρμης

Το δίκτυο θα αποτελείται από αγωγούς βαρύτητας και είναι κατασκευασμένοι από PVC σειράς 41 κυκλικής διατομής. Τα ορύγματα στον συλλεκτήρα αγωγό θα έχουν βάθος από 1,80 μέτρα μέχρι 6,50 μέτρα. Τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα κυκλικά εσωτερικής διαμέτρου 1,20, στις περιπτώσεις που το βάθος εκσκαφής είναι μεγαλύτερο των 4,5 μέτρων. Θα κατασκευαστούν επί τόπου ορθογωνικά φρεάτια εσωτερικής διατομής 2×2.

5.3.6.2. ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ

Ο αγωγός μεταφοράς λυμάτων της Αγίας Παρασκευής, σχεδιάστηκε για να συνδέεται-παραλαμβάνει τα λύματα του υφιστάμενου οικισμού της Αγίας Παρασκευής και εισέρχεται στον ΚΑΑ Βασιλικών. Ο πληθυσμός σχεδιασμού για την Αγία Παρασκευή, για περίοδο 40ετίας, ανέρχεται σε 3.860 κατοίκους. Η συνολική παροχή, στο φρεάτιο που ο αγωγός εισέρχεται στον ΚΑΑ Βασιλικών είναι 25,40 lit/sec.



Εικόνα 7. Αγωγός δικτύου ακαθάρτων Αγίας Παρασκευής

Ο αγωγός μεταφοράς λυμάτων της Αγίας Παρασκευής, οδεύει επί της επαρχιακής οδού που συνδέεται με την Ε.Ο. Πολυγύρου-Θεσσαλονίκης και διασταυρώνεται με τον ποταμό Ανθεμούντα.

Στη θέση διασταύρωσης της επαρχιακής οδού με τον ποταμό Ανθεμούντα, υπάρχει υφιστάμενη γέφυρα που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 1,2km βόρειο-ανατολικά από το όριο του οικισμού της Αγίας Παρασκευής. Ο αγωγός λυμάτων στη θέση αυτή, θα αναρτηθεί στον φορέα της υφιστάμενης γέφυρας. Η ανάρτηση θα πραγματοποιηθεί με ειδική μεταλλική κατασκευή, η οποία θα παρέχει στον αγωγό την απαιτούμενη σταθερότητα.

Το βάθος εκσκαφής κυμαίνεται μεταξύ των 0,4-5,8 μέτρων. Αντιστηρίξεις των πρανών προβλέπονται στις περιοχές που τα βάθη εκσκαφής υπερβαίνουν τα 1,75 μέτρα. Μικρά βάθη εκσκαφής υπάρχουν για μήκος περίπου 170 μέτρων πριν την περιοχή της διάβασης από τον ποταμό Ανθεμούντα. Στην περιοχή αυτή προτείνεται ανύψωση και επίχωση του υφιστάμενου χωματόδρομου για κατάλληλο ύψος και πλάτος. Μεγάλα βάθη εκσκαφής υπάρχουν στο αρχικό τμήμα του αγωγού, γεγονός που οφείλεται στα βάθη πυθμένα των εισερχόμενων στο ΦΟ αγωγών του δικτύου.

Στον αγωγό μεταφοράς λυμάτων της Αγίας Παρασκευής θα τοποθετηθούν 35 προκατασκευασμένα φρεάτια επίσκεψης διαμέτρου 1,2m.

Το φρεάτιο (ΦΟ) από το οποίο ξεκινάει ο αγωγός μεταφοράς, είναι το καταληκτικό φρεάτιο του δικτύου αποχέτευσης του οικισμού, που βρίσκεται στο βορειοανατολικό άκρο του οικισμού επί της επαρχιακής οδού που συνδέει την Αγία Παρασκευή με τη Σουρωτή. Σε απόσταση περίπου 1.250 μέτρων, ο αγωγός διασταυρώνεται με τον ποταμό Ανθεμούντα. Στη θέση αυτή ο αγωγός αναρτάται από την υφιστάμενη γέφυρα με ειδική μεταλλική κατασκευή.

Το συνολικό μήκος του αγωγού είναι 1.660 μέτρα. Η όδευση του αγωγού ακολουθεί κατεύθυνση (ΒΑ) αρχικά σε ασφαλτοστρωμένη οδό για περίπου 1.080 μέτρα, στην συνέχεια με την ίδια κατεύθυνση οδεύει σε χωματόδρομο για τα υπόλοιπα 580 μέτρα και καταλήγει σε φρεάτιο του ΚΑΑ Βασιλικών.

5.3.6.3. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ

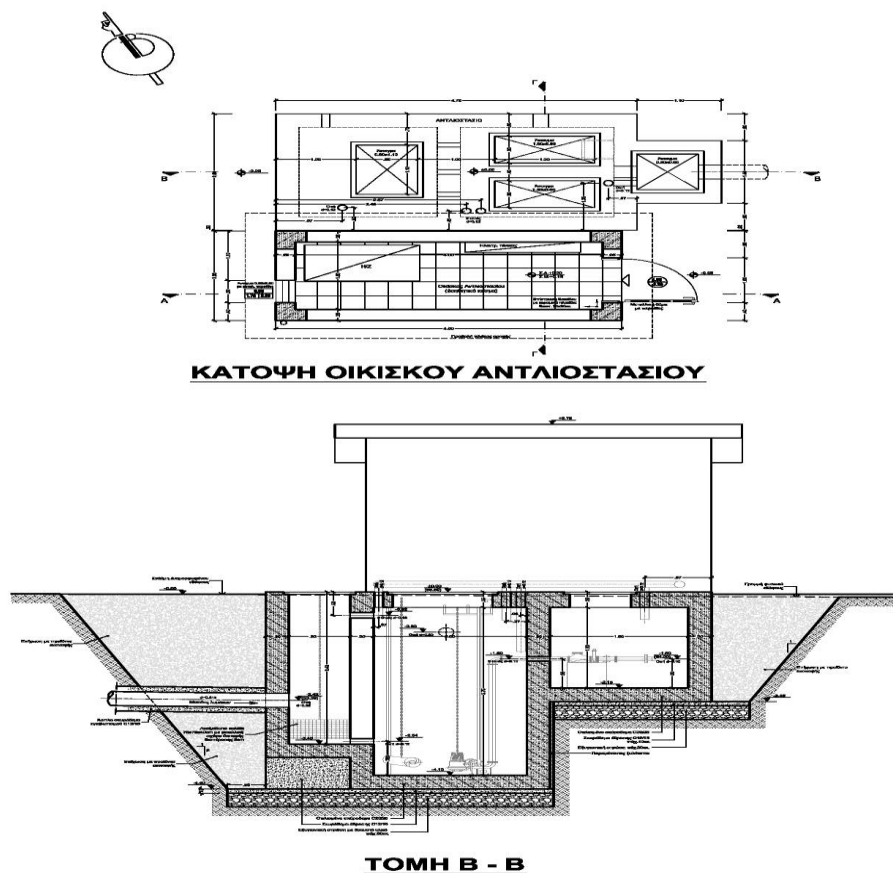
Το Αντλιοστάσιο της Αγίας Παρασκευής, δέχεται λύματα από τις υφιστάμενες οικιστικές περιοχές που χωροθετούνται δυτικά και νοτιοδυτικά του υφιστάμενου οικισμού της Αγίας Παρασκευής. Μελλοντικά θα εξυπηρετεί και τμήμα της περιοχής επέκτασης, έκτασης περίπου 7,8 εκταρίων και ισοδύναμου πληθυσμού 300 κατοίκων (πρόβλεψη 20ετίας). Ο συνολικός πληθυσμός που θα εξυπηρετεί ανέρχεται στους 600 κατοίκους. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ-ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ)

Το Αντλιοστάσιο χωροθετείται βορειοδυτικά του υφιστάμενου οικισμού, στο κοινοτικό γήπεδο 432 της διανομής του αγροκτήματος της Αγίας Παρασκευής. Από το Αντλιοστάσιο εξέρχεται καταθλιπτικός αγωγός μήκους περίπου 320 μέτρων, για τη μεταφορά των λυμάτων σε φρεάτιο του δικτύου του υφιστάμενου οικισμού της Αγίας Παρασκευής.

Η κτιριακή εγκατάσταση του Αντλιοστασίου περιλαμβάνει υπόγειο φρεάτιο αντλιών, υπόγειο τμήμα εσχάρωσης, με ανοξείδωτο καλάθι διατομής πέρασης 30mm και το οποίο ανέρχεται χειροκίνητα με οδηγούς και αλυσίδα, υπόγειο τμήμα βανών όπου και τοποθετούνται οι έξοδοι των σωληνώσεων με τα όργανα (σύρτες, βαλβίδες αντεπιστροφής) και τέλος ισόγειο οικίσκο όπου θα εγκατασταθούν ο ηλεκτρολογικός πίνακας, το PLC, το GSM modem και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Για την τροφοδοσία του αντλιοστασίου θα γίνει σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ, το οποίο είναι σε κοντινή απόσταση. Το αντλιοστάσιο έχει σύστημα απόσμησης 300 m³/h με ειδικά φίλτρα.

Οι δύο υποβρύχιες αντλίες λυμάτων έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Αντλιοστάσιο	Δ.Δ. Αγίας Παρασκευής
ΠΑΡΟΧΗ	13,0 m ³ /h
ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ	12,5 mΥΣ
ΙΣΧΥΣ Η/Κ	2,5 KW



Εικόνα 8. Αντλιοστάσιο Αγίας Παρασκευής (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ)

5.3.6.4. ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΟΥΡΩΤΗΣ

Ο αγωγός μεταφοράς λυμάτων της Σουρωτής, σχεδιάστηκε για να εξυπηρετεί τον ομώνυμο οικισμό και Δ.Δ. Ο πληθυσμός σχεδιασμού για τη Σουρωτή για περίοδο 40ετίας, ανέρχεται σε 3.740 κατοίκους. Η συνολική παροχή, στο φρεάτιο που ο αγωγός εισέρχεται στον ΚΑΑ Βασιλικών είναι 23,21 lit/sec.

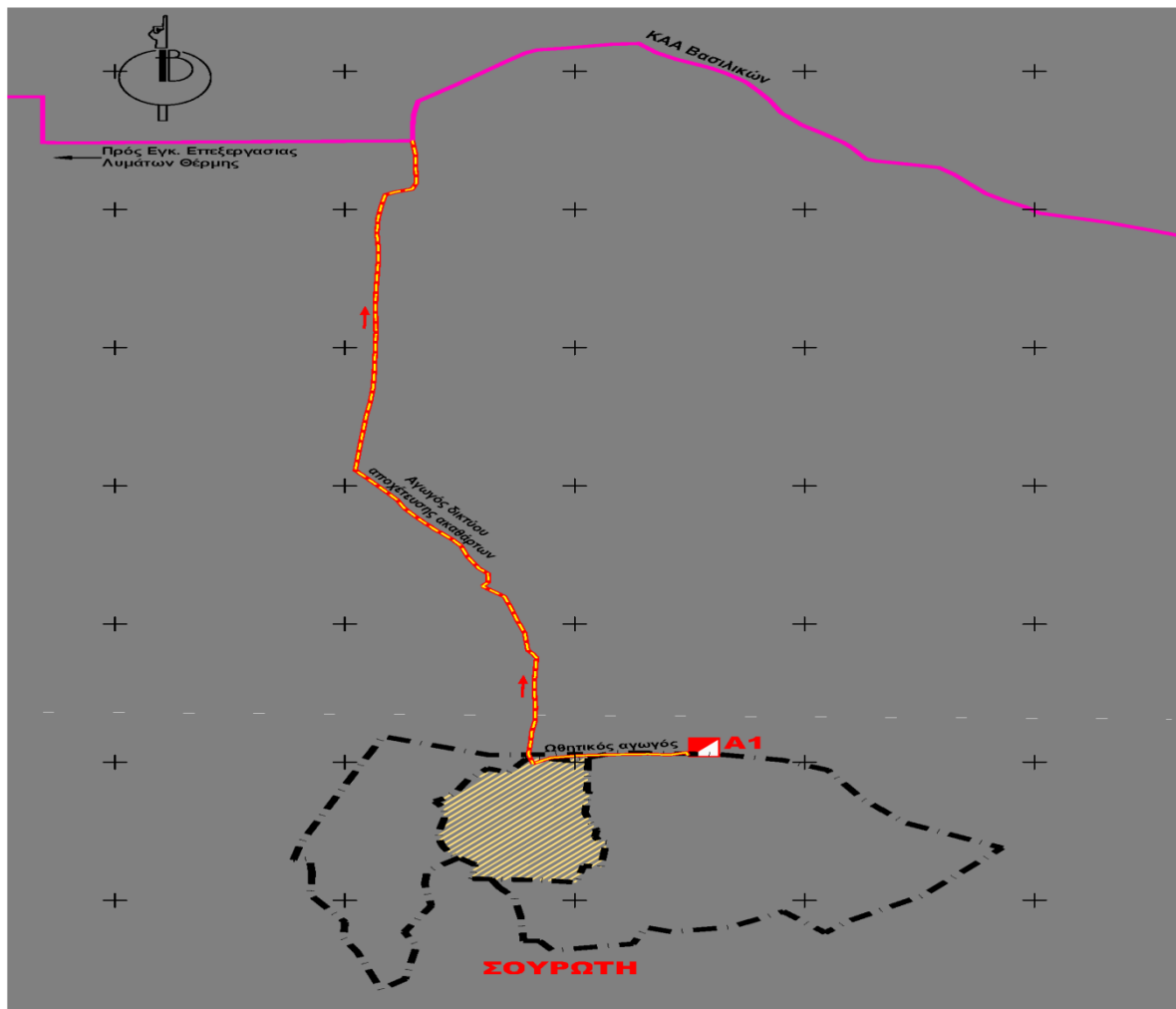
Η ελάχιστη διατομή του αγωγού που εφαρμόστηκε είναι Φ250mm και η μεγαλύτερη Φ355 mm. Στην θέση που ο αγωγός διασταυρώνεται με τον ποταμό Ανθεμόντα, αναρτάται από τη γέφυρα με μεταλλική κατασκευή.

Το βάθος εκσκαφής κυμαίνεται μεταξύ των 0,7-6 μέτρων. Αντιστηρίξεις των πρηνών προβλέπονται στις περιοχές που τα βάθη εκσκαφής υπερβαίνουν τα 1,75 μέτρα.

Τα φρεάτια που έχουν τοποθετηθεί είναι προκατασκευασμένα. Το φρεάτιο από το οποίο ξεκινά ο αγωγός μεταφοράς, είναι το καταληκτικό φρεάτιο του δικτύου αποχέτευσης του υφιστάμενου οικισμού και της δυτικής περιοχής επέκτασης της Σουρωτής. Στο φρεάτιο αυτό εισέρχεται και ο καταθλιπτικός αγωγός, ο οποίος μεταφέρει τα λύματα από το αντλιοστάσιο. Για την περιοχή του εγκεκριμένου σχεδίου της πόλης ανατολικά του προϋφιστάμενου οικισμού, λόγω του υψομετρικής διαφοράς της τάξης των 10μ, απαιτήθηκε η κατασκευή του μικρού αντλιοστασίου λυμάτων. Το αντλιοστάσιο αυτό μελλοντικά θα εξυπηρετεί συνολικά έκταση 425 στρεμμάτων και ισοδύναμο πληθυσμό ίσο με 1.100 κατοίκους (πρόβλεψη 20ετίας).

Στον αγωγό μεταφοράς λυμάτων της Σουρωτής θα τοποθετηθούν 55 προκατασκευασμένα φρεάτια επίσκεψης διαμέτρου 1,2m.

Το αρχικό φρεάτιο του αγωγού βρίσκεται στη συμβολή των οδών Φώτη Κόντογλου και Φιλίππου. Σε απόσταση περίπου 400 μέτρων από το αρχικό του φρεάτιο, ο αγωγός παύει να οδεύει σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο και για μήκος περίπου 200 μέτρων οδεύει σε αδιάνοικτο δρόμο (προβλέπεται από τη διανομή διάνοιξη οδού στη θέση αυτή). Στα επόμενα 610 μέτρα ο αγωγός οδεύει σε υφιστάμενο χωματόδρομο ενώ στη συνέχεια οδεύει και πάλι σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο. Σε απόσταση περίπου 2.170 μέτρων, από το αρχικό του φρεάτιο ο αγωγός διασταυρώνεται με τον ποταμό Ανθεμόντα. Στη θέση διασταύρωσης της επαρχιακής οδού με τον ποταμό Ανθεμόντα, υπάρχει υφιστάμενη γέφυρα. Ο αγωγός λυμάτων στη θέση αυτή, θα αναρτηθεί στον φορέα της υφιστάμενης γέφυρας. Η ανάρτηση θα πραγματοποιηθεί με ειδική μεταλλική κατασκευή, η οποία θα παρέχει στον αγωγό την απαιτούμενη σταθερότητα.



Εικόνα 9. Αγωγός δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων Σουρωτής

5.3.6.5. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΟΥΡΩΤΗΣ

Η κτιριακή εγκατάσταση του αντλιοστασίου περιλαμβάνει υπόγειο φρεάτιο αντλιών (εσωτερικών διαστάσεων 2m x 2m και βάθους 4,1m), υπόγειο τμήμα εσχάρωσης (εσωτερικών διαστάσεων 0,8m x 0,8m και βάθους 3,4m), υπόγειο τμήμα βανών (εσωτερικών διαστάσεων 2m x 1,8m και βάθους 2,15m), όπου και τοποθετούνται οι έξοδοι των σωληνώσεων με τα όργανα (σύρτες, βαλβίδες αντεπιστροφής) και τέλος ισόγειο οικίσκο 9m² (με κεκλιμένη οροφή ύψους 3-3,4m) όπου θα εγκατασταθούν ο ηλεκτρολογικός πίνακας, το PLC, το GSM modem και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. (ΠΑΠΑΡΤΗΜΑ ΙΙ_ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΟΥΡΩΤΗΣ).

Η ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση περιλαμβάνει :

Α) Τις 2 υποβρύχιες αντλίες λυμάτων με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Αντλιοστάσιο	Δ.Δ. Σουρωτής
ΠΑΡΟΧΗ	31,4 m ³ /h
ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ	15,2 mΥΣ
ΙΣΧΥΣ Η/Κ	4 KW

Στο φρεάτιο θα υπάρχει αναδευτήρας (mixer) διαμέτρου πτερωτής περίπου 21cm και ισχύος Η/Κ 0,9KW.

Β) Τις σωληνώσεις από χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής, με τα όργανα (σύρτες, βαλβίδες αντεπιστροφής).

Γ) Σύστημα εσχάρωσης των λυμάτων στην είσοδο του αντλιοστασίου με ανοξείδωτο καλάθι διατομής πέρασης 30mm και το οποίο ανέρχεται χειροκίνητα με οδηγούς και αλυσίδα.

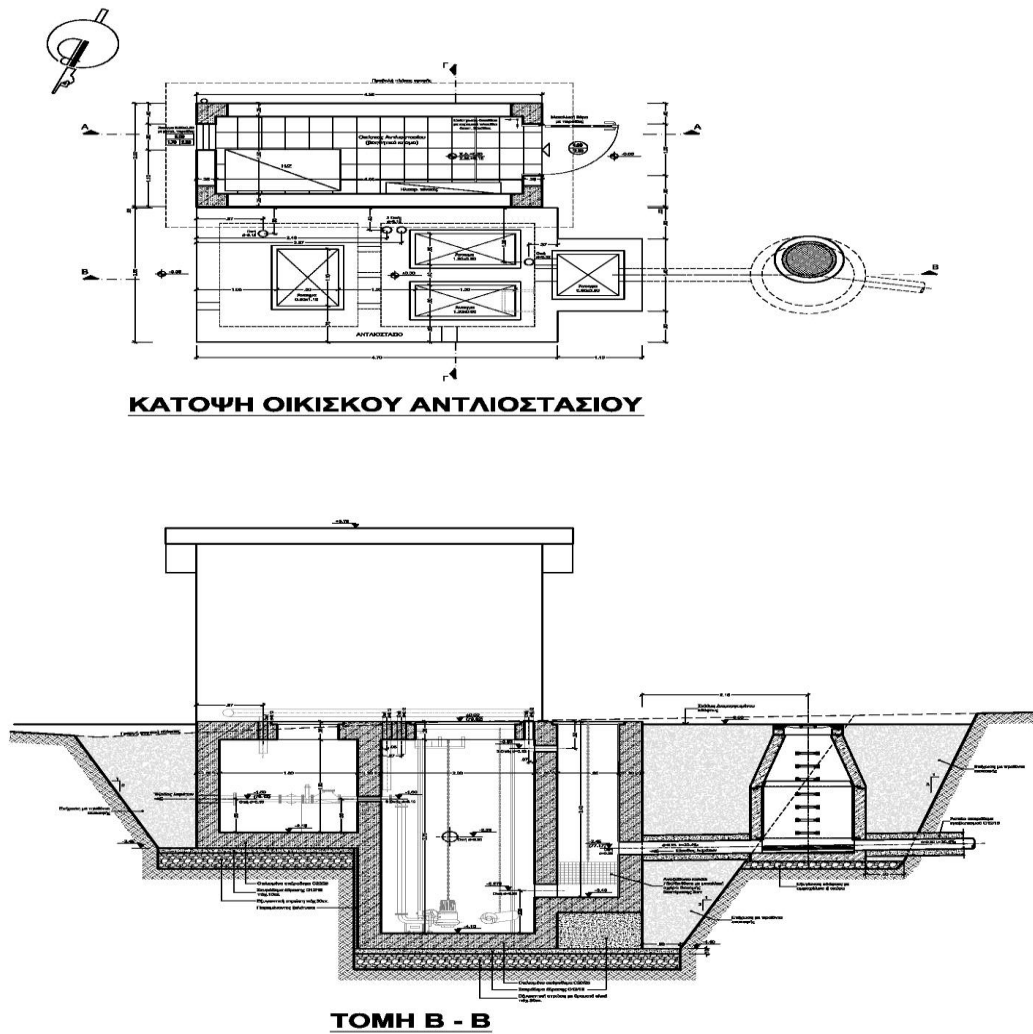
Δ) Γενικό ηλεκτρικό πίνακα - κίνησης με τους ανάλογους αυτόματους διακόπτες ισχύος με ενσωματωμένα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία εκκινητές αστέρα τριγώνου (για τις αντλίες), επιτηρητή ασυμμετρίας και διαδοχής φάσεων, αλεξικέραυνα γραμμής, και ξεχωριστό πίνακα φωτισμού-ρευματοδοτών.

Ε) Τοπικό σταθμό ελέγχου με PLC και ασύρματη μετάδοση μηνυμάτων με GSM modem σε κινητά τηλέφωνα.

ΣΤ) Το σύστημα απόσμησης 300 m³/h με ειδικά φίλτρα .

Ζ) Το Η/Ζ ισχύος 15 KVA.

Η) Το σύστημα ασφαλείας (συναγερμού λόγω παραβίασης χώρου).



Εικόνα 10. Αντλιοστάσιο Σουρωτής (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ)

5.3.7. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Ο εξυπηρετούμενος ισοδύναμος πληθυσμός προκύπτει ως εξής:

5.3.7.1. ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΘΕΡΜΗΣ

Η ΔΕ Θέρμης περιλαμβάνει τις κοινότητες Θέρμης, Τριαδίου, Ν. Ραιδεστού, Ν. Ρυσίου και Ταγαράδων. Για τον καθορισμό του εξυπηρετούμενου ισοδύναμου πληθυσμού (Ι.Π.) της περιοχής λήφθηκαν υπόψη τα στοιχεία της ΕΣΥΕ, ο πολεοδομικός σχεδιασμός που έχει εγκριθεί και εφαρμόζεται, το νέο Γ.Π.Σ. του Δήμου, που βρίσκεται σε εξέλιξη, τα υδρόμετρα ανά οικισμό και οι εκτιμήσεις του Δήμου Θέρμης.

Η αιτία χρήσης πληθώρας στοιχείων οφείλεται στην έντονη οικιστική ανάπτυξη που παρουσιάζει ο Δήμος Θέρμης την τελευταία δεκαετία και την ανάγκη αξιοποίησης αξιόπιστων στοιχείων λόγω της μεγάλης χρονικής απόστασης από την απογραφή του 2001.

Στη συνέχεια ανά οικισμό (Δ.Δ.) παρουσιάζονται τα δημογραφικά και πολεοδομικά χαρακτηριστικά :

Δημοτική Κοινότητα Θέρμης

Στο διαμέρισμα Θέρμης ανήκουν οι οικισμοί Θέρμης και Τριαδίου και οι βιομηχανικές περιοχές ΒΙ.ΠΑ. και Ε.Μ.Ο. Θέρμης. Βιομηχανική συσσώρευση παρατηρείται και εκτός εγκεκριμένου Γ.Π.Σ., βόρεια του στρατιωτικού αεροδρομίου ΣΕΔΕΣ. Στοιχεία για την παροχή των βιομηχανικών λυμάτων δίνονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Με βάση την απογραφή του 2001 ο πραγματικός πληθυσμός Θέρμης Τριαδίου ανέρχεται σε 11.360 κατοίκους.

Σύμφωνα με το στάδιο Β 2 του Γ.Π.Σ. Δήμου Θέρμης οι τάσεις πληθυσμιακής εξέλιξης για το Δ.Δ. Θέρμης το 2016 κυμαίνονται από 25.112 έως 109.414 κατοίκους. Στο προτεινόμενο επικρατέστερο σενάριο ο πληθυσμός ανέρχεται το 2016 σε 29.610 κατοίκους.

Εκτιμάται δε ότι οι ρυθμοί πληθυσμιακής αύξησης είναι ανώτεροι τη δεκαετία 2011-2001 από τη δεκαετία 2001-1991, που ανήλθαν σε 108% σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ.

Οικισμός Θέρμης

Υφίσταται παλιός οικισμός (κωμόπολη) και επέκταση σχεδίου με εγκεκριμένη πράξη εφαρμογής από το 14-12-2005, συνολικής έκτασης 4.709 στρεμμάτων, εκ των οποίων 610 αποτελούν το ΒΙΠΑ.

Η εκτίμηση του πραγματικού πληθυσμού του οικισμού Θέρμης το 2010 από την πλευρά του Δήμου ανέρχεται σε 18.000 κατοίκους

Από τη ΔΕΥΑΚ Θέρμης καταγράφηκε αριθμός υδρομέτρων 5.450 σε κατοικίες (και επιπλέον 290 επαγγελματικές – βιομηχανικές καταναλώσεις). Με βάση το μέσο όρο κατοίκων/νοικοκυριό (3,13, απογραφή ΕΣΥΕ 2001) προκύπτει εκτίμηση σημερινού πληθυσμού 17.058 κάτοικοι.

Οικισμός Τριαδίου

Υφίσταται παλιός οικισμός και επέκταση σχεδίου με εγκεκριμένη πράξη εφαρμογής από τις 9-5-2003, συνολικής επέκτασης 859 στρεμμάτων, που εμφανίζει υψηλό ρυθμό δόμησης.

Η εκτίμηση του πραγματικού πληθυσμού του οικισμού Τριαδίου το 2010 από την πλευρά του Δήμου ανέρχεται σε 2.500 κατοίκους

Από τη ΔΕΥΑΚ Θέρμης καταγράφηκε αριθμός υδρομέτρων 1.400 σε κατοικίες (και επιπλέον 58 επαγγελματικές – βιομηχανικές καταναλώσεις). Με βάση το μέσο όρο κατοίκων / νοικοκυριό (3,13 απογραφή ΕΣΥΕ 2001) προκύπτει εκτίμηση σημερινού πληθυσμού 4.382 κάτοικοι.

Συμπερασματικά ο προγραμματικός πληθυσμός του έργου νέας ΕΕΛ Θέρμης – Βασιλικών αναφορικά με το Δ.Δ. Θέρμης ανέρχεται σε:

2030	46.000 κάτοικοι
2050	57.000 κάτοικοι

Τοπική Κοινότητα Ν. Ραιδεστού

Στο διαμέρισμα Ν. Ραιδεστού ανήκουν οι οικισμοί Ν. Ραιδεστού και Φιλοθέης και η βιομηχανική περιοχή Ν. Ραιδεστού. Στοιχεία για την παροχή των βιομηχανικών λυμάτων δίνονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Με βάση την απογραφή του 2001 ο πραγματικός πληθυσμός του ΔΔ ανέρχεται σε 1.922 κατοίκους (απογραφή 2001).

Σύμφωνα με το στάδιο Β2 του ΓΠΣ Δήμου Θέρμης οι τάσεις πληθυσμιακής εξέλιξης για το Δ.Δ. Ν. Ραιδεστού το 2016 κυμαίνονται από 3.755 έως 5.013 κατοίκους. Στο προτεινόμενο επικρατέστερο σενάριο ο πληθυσμός ανέρχεται το 2016 σε 4.864 κατοίκους.

Εκτιμάται δε ότι οι ρυθμοί πληθυσμιακής αύξησης τη δεκαετία 2001-2011 είναι ανώτεροι από τη δεκαετία 1991- 2001 που ανήλθαν που ανήλθαν σε 86 % σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ.

Υφίσταται παλιός οικισμός Ν. Ραιδεστού και νεότερος Φιλοθέης και σε εξέλιξη νέο ΓΠΣ (φάση Β2 ολοκληρωμένη από το 2009), συνολικής έκτασης 4.824 στρεμμάτων, με 7 νέες Πολεοδομικές Ενοότητες και συνολική χωρητικότητα 12.650 κατοίκους.

Η εκτίμηση του πραγματικού πληθυσμού του ΔΔ Ν.Ραιδεστού (Ν.Ραιδεστός και Φιλοθέη) το 2010 από την πλευρά του Δήμου ανέρχεται σε 4.000 κατοίκους

Από τη ΔΕΥΑ Θέρμης καταγράφηκε αριθμός υδρομέτρων 1.740 σε κατοικίες (και επιπλέον 82 επαγγελματικές – βιομηχανικές καταναλώσεις). Με βάση το μέσο όρο κατοίκων/νοικοκυριό (3,13 απογραφή ΕΣΥΕ 2001) προκύπτει εκτίμηση σημερινού πληθυσμού 5.449 κάτοικοι.

Συμπερασματικά ο προγραμματικός πληθυσμός του έργου νέας ΕΕΛ Θέρμης – Βασιλικών αναφορικά με το Δ.Δ. Ν.Ραιδεστού ανέρχεται σε :

2030 10.000 κάτοικοι

2050 15.000 κάτοικοι

Δημοτική Κοινότητα Ν. Ρυσίου

Στο διαμέρισμα Ν. Ρυσίου ανήκουν οι οικισμοί Ν. Ρυσίου και Φαρμακαίκων. Με βάση την απογραφή του 2001 ο πραγματικός πληθυσμός του ΔΔ ανέρχεται σε 2.341 κατοίκους (απογραφή 2001).

Σύμφωνα με το στάδιο Β2 του ΓΠΣ Δήμου Θέρμης οι τάσεις πληθυσμιακής εξέλιξης για το Δ.Δ. Ν. Ρυσίου το 2016 κυμαίνονται από 4.586 έως 6.106 κατοίκους. Στο προτεινόμενο επικρατέστερο σενάριο ο πληθυσμός ανέρχεται το 2016 σε 5.352 κατοίκους.

Εκτιμάται δε ότι οι ρυθμοί πληθυσμιακής αύξησης τη δεκαετία 2001-2011 είναι ανώτεροι από τη δεκαετία 1991- 2001 που ανήλθαν σε 134 % σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ.

Υφίσταται παλιός οικισμός Ν. Ρυσίου και νεότερος Φαρμακαίκων. Βρίσκεται σε εξέλιξη Πολεοδομική μελέτη και Κτηματογράφηση (σύμβαση μελέτης από το 2004), συνολικής έκτασης 674 στρεμμάτων, με 2 νέες Πολεοδομικές Ενοότητες και συνολική χωρητικότητα 3.000 κατοίκους. Έχει ολοκληρωθεί η κτηματογράφηση και βρίσκεται σε εξέλιξη η πολεοδόμηση.

Η εκτίμηση του πραγματικού πληθυσμού του ΔΔ Ν. Ρυσίου το 2010 από την πλευρά του Δήμου ανέρχεται σε 3.500 κατοίκους (παλαιό όριο οικισμού και απόφαση νομάρχη).

Από τη ΔΕΥΑ Θέρμης καταγράφηκε αριθμός υδρομέτρων 1.349 σε κατοικίες (και επιπλέον 52 επαγγελματικές – βιομηχανικές καταναλώσεις). Με βάση το μέσο όρο κατοίκων/νοικοκυριό (3,13 απογραφή ΕΣΥΕ 2001) προκύπτει εκτίμηση σημερινού πληθυσμού 4.222 κάτοικοι.

Συμπερασματικά ο προγραμματικός πληθυσμός του έργου νέας ΕΕΛ Θέρμης – Βασιλικών αναφορικά με το Δ.Δ. Ν. Ρυσίου ανέρχεται σε :

2030	8.000 κάτοικοι
2050	10.000 κάτοικοι

Τοπική Κοινότητα Ταγαράδων

Στο διαμέρισμα Ταγαράδων και στον ομώνυμο οικισμό ο πραγματικός πληθυσμός του ΔΔ ανέρχεται σε 923 κατοίκους (απογραφή 2001).

Σύμφωνα με το στάδιο Β2 του ΓΠΣ Δήμου Θέρμης οι τάσεις πληθυσμιακής εξέλιξης για το Δ.Δ. Ταγαράδων το 2016 κυμαίνονται από 1.460 έως 2.407 κατοίκους. Στο προτεινόμενο επικρατέστερο σενάριο ο πληθυσμός ανέρχεται το 2016 σε 1.260 κατοίκους.

Εκτιμάται δε ότι οι ρυθμοί πληθυσμιακής αύξησης τη δεκαετία 2001-2011 είναι ανώτεροι από τη δεκαετία 1991- 2001 που ανήλθαν που ανήλθαν σε 23 % σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ.

Υφίσταται οικισμός Ταγαράδων και σε εξέλιξη νέο ΓΠΣ (φάση Β2 ολοκληρωμένη από το 2009), συνολικής έκτασης 1.908 στρεμμάτων, με 4 νέες Πολεοδομικές Ενότητες και συνολική χωρητικότητα 4.620 κατοίκους.

Η εκτίμηση του πραγματικού πληθυσμού του ΔΔ Ταγαράδων το 2010 από την πλευρά του Δήμου ανέρχεται σε 2.000 κατοίκους (παλαιά όρια οικισμού και απόφαση νομάρχη).

Από τη ΔΕΥΑ Θέρμης καταγράφηκε αριθμός υδρομέτρων 935 σε κατοικίες (και επιπλέον 23 επαγγελματικές – βιομηχανικές καταναλώσεις). Με βάση το μέσο όρο κατοίκων/νοικοκυριό (3,13 απογραφή ΕΣΥΕ 2001) προκύπτει εκτίμηση σημερινού πληθυσμού 2.926 κάτοικοι.

Συμπερασματικά ο προγραμματικός πληθυσμός του έργου νέας ΕΕΛ Θέρμης – Βασιλικών αναφορικά με το Δ.Δ. Ταγαράδων ανέρχεται σε :

2030	6.000 κάτοικοι
2050	10.000 κάτοικοι

5.3.7.2. ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ

Από τη ΔΕ Βασιλικών, και σύμφωνα με τον Περιφερειακό Σχεδιασμό διαχείρισης υγρών αποβλήτων, θα εξυπηρετούνται από τη νέα ΕΕΛ οι οικισμοί Βασιλικών, Λακκιάς, Σουρωτής και Αγ. Παρασκευής.

Για τον καθορισμό του εξυπηρετούμενου ισοδύναμου πληθυσμού (Ι.Π.) της περιοχής λήφθηκαν υπόψη τα στοιχεία της ΕΣΥΕ και το νέο ΓΠΣ που βρίσκεται σε εξέλιξη (στοιχεία φάσης Β1) και οι εκτιμήσεις του νέου Δήμου Θέρμης.

Η αιτία χρήσης πληθώρας στοιχείων – και όχι μόνο της απογραφής 2001 - οφείλεται στην έντονη οικιστική ανάπτυξη που παρουσιάζει και η ΔΕ Βασιλικών την τελευταία δεκαετία, σε μικρότερο βαθμό από τη ΔΕ Θέρμης.

Στη συνέχεια ανά οικισμό παρουσιάζονται τα δημογραφικά και πολεοδομικά χαρακτηριστικά:

Δημοτική Κοινότητα Βασιλικών

Με βάση την απογραφή του 2001 ο πραγματικός πληθυσμός Βασιλικών (συμπεριλαμβανομένου του οικισμού της Λακκιάς) ανέρχεται σε 4.163 κατοίκους.

Σύμφωνα με το στάδιο Β 1 του ΓΠΣ Δήμου Βασιλικών οι τάσεις πληθυσμιακής εξέλιξης για το ΔΔ Βασιλικών το 2021 κυμαίνονται από 5.579 έως 21.972 κατοίκους. Στο προτεινόμενο επικρατέστερο σενάριο ο πληθυσμός ανέρχεται το 2021 σε 13.486 κατοίκους.

Εκτιμάται δε ότι οι ρυθμοί πληθυσμιακής αύξησης τη δεκαετία 2021-2011 θα είναι ανώτεροι από προηγούμενες περιόδους και ότι μετά το 2020 η εφαρμογή του νέου ΓΠΣ θα συμβάλλει αποφασιστικά στην πληθυσμιακή αύξηση.

Στον ισοδύναμο εξυπηρετούμενο πληθυσμό λαμβάνεται υπόψη και η λουτρόπολη Θέρμης (Λουτρά Θέρμης) καθώς και οι οικοδομικοί συνεταιρισμοί Λάναρι (καθηγητών, ΑΠΘ, κλπ) οι οποίοι έχουν προγραμματικό πληθυσμό 3000 κατοίκων.

Μελλοντικά (Β' Φάση - 2050) στον ισοδύναμο πληθυσμό περιλήφθησαν και οι δύο οικισμοί Αγίας Αναστασίας Α και Β ως και τον οικισμό Γαλαρινού, που ανήκουν στα διοικητικά όρια του Δήμου Γαλάτιστας του Νομού Χαλκιδικής αλλά βρίσκονται σε μικρή απόσταση από το Δ.Δ. Βασιλικών.

Συμπερασματικά ο προγραμματικός πληθυσμός του έργου νέας ΕΕΛ Θέρμης – Βασιλικών αναφορικά με τον οικισμό Βασιλικών ανέρχεται σε :

2030 20.000 κάτοικοι

2050 30.000 κάτοικοι

Τοπική Κοινότητα Σουρωτής

Με βάση την απογραφή του 2001 ο πραγματικός πληθυσμός της κοινότητα Σουρωτής ανέρχεται σε 947 κατοίκους.

Σύμφωνα με το στάδιο Β 1 του ΓΠΣ Δήμου Βασιλικών οι τάσεις πληθυσμιακής εξέλιξης για την κοινότητα Σουρωτής το 2021 κυμαίνονται από 1.566 έως 4.998 κατοίκους. Στο προτεινόμενο επικρατέστερο σενάριο ο πληθυσμός ανέρχεται το 2021 σε 3.068 κατοίκους.

Εκτιμάται δε ότι οι ρυθμοί πληθυσμιακής αύξησης τη δεκαετία 2021-2011 θα είναι ανώτεροι από προηγούμενες περιόδους και ότι μετά το 2020 η εφαρμογή του νέου ΓΠΣ θα συμβάλλει αποφασιστικά στην πληθυσμιακή αύξηση.

Συμπερασματικά ο προγραμματικός πληθυσμός του έργου νέας ΕΕΛ Θέρμης – Βασιλικών αναφορικά με την Κοινότητα Σουρωτής ανέρχεται σε :

2030 7.000 κάτοικοι

2050 12.000 κάτοικοι

Τοπική Κοινότητα Αγίας Παρασκευής

Με βάση την απογραφή του 2001 ο πραγματικός πληθυσμός της Αγ. Παρασκευής ανέρχεται σε 1.226 κατοίκους.

Σύμφωνα με το στάδιο Β 1 του ΓΠΣ Δήμου Βασιλικών οι τάσεις πληθυσμιακής εξέλιξης για τον οικισμό Αγίας Παρασκευής το 2021 κυμαίνονται από 2.737 έως 6.471 κατοίκους. Στο προτεινόμενο επικρατέστερο σενάριο ο πληθυσμός ανέρχεται το 2021 σε 3.972 κατοίκους.

Εκτιμάται δε ότι οι ρυθμοί πληθυσμιακής αύξησης τη δεκαετία 2021-2011 θα είναι ανώτεροι από προηγούμενες περιόδους και ότι μετά το 2020 η εφαρμογή του νέου ΓΠΣ θα συμβάλλει αποφασιστικά στην πληθυσμιακή αύξηση.

Συμπερασματικά ο προγραμματικός πληθυσμός του έργου νέας ΕΕΛ Θέρμης – Βασιλικών αναφορικά με τον οικισμό Αγίας Παρασκευής ανέρχεται σε:

2030 8.500 κάτοικοι

2050 15.000 κάτοικοι

5.3.7.3. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Στην εγκατάσταση επεξεργασίας θα εισέρχονται υγρά απόβλητα από βιομηχανίες των οργανωμένων και μη βιομηχανικών περιοχών των δύο Δήμων (ΒΙ.ΠΑ. Τριαδίου - Θέρμης, ΒΙ.ΠΑ. & ΕΜΟ Θέρμης, ΒΙ.ΠΑ. Ν.Ραιδεστού και ΒΙ.ΠΑ. Λακκιάς του Δήμου Βασιλικών). Επισημαίνεται ότι θα γίνονται δεκτά απόβλητα των οποίων τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους θα είναι όμοια με τα χαρακτηριστικά των αστικών λυμάτων.

Στην περιοχή επίσης συναντώνται πληθώρα επαγγελματικών εγκαταστάσεων που είτε αποχετεύονται ήδη στους ΚΑΑ που καταλήγουν στη μονάδα, είτε προβλέπεται κάτι τέτοιο για το μέλλον. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι ήδη εξυπηρετούνται από την ΕΕΛ Θέρμης τέσσερα (4) νοσοκομεία – κλινικές, ένας πολυχώρος εστίασης αναψυχής, ένα μεγάλο πολυτελές ξενοδοχείο, δύο εργοστάσια ζαχαροπλαστικής, ένας χώρος φροντίδας ηλικιωμένων, κλπ.

Όπως αναφέρεται ρητά στον Κανονισμό Αποχέτευσης, η αποχέτευση βιομηχανικών και ακαθάρτων υδάτων των διαφόρων βιομηχανικών εργοστασίων, εργαστηρίων, γκαράζ, κλπ, ή άλλων ιδρυμάτων, εντός του δικτύου υπονόμων επιτρέπεται μόνο μετά από ειδική άδεια της ΔΕΥΑΚ Θέρμης και εφόσον τα παραπάνω ύδατα είτε διαθέτουν ποιοτικά χαρακτηριστικά τα οποία είναι εντός των ορίων των ανεπεξέργαστων οικιακών λυμάτων είτε δεν έχουν τοξικές ιδιότητες είτε τις απέβαλαν με μεθόδους που προτείνονται από τον αιτούντα. Σε τέτοιες περιπτώσεις, ο ενδιαφερόμενος οφείλει να συντάξει πλήρη μελέτη των απαιτούμενων εγκαταστάσεων και έκθεση της λειτουργίας τους και να την υποβάλει στη ΔΕΥΑΚ Θέρμης για έγκριση. Η έγκριση που θα δίνεται θα αφορά την ασφάλεια του δικτύου αποχέτευσης και εν γένει των εγκαταστάσεων της ΔΕΥΑΚ καθώς επίσης και τη δυνατότητα περαιτέρω καθαρισμού των υγρών αποβλήτων τους από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων της επιχείρησης. Στην περίπτωση που απαιτείται προεπεξεργασία των υγρών αποβλήτων, θα πρέπει να υποβάλλεται εγκεκριμένη μελέτη από τη Δ/νση Περιβάλλοντος της Μητροπολιτικής Ενότητας Θεσ/νίκης, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

Προκειμένου για αποχετεύσεις βιομηχανικών ή άλλων υδάτων, η ΔΕΥΑ Θέρμης δικαιούται να αξιώνει εκτός της κατά τα ανωτέρω εξουδετέρωσής τους και τον πλήρη αποχρωματισμό αυτών των υδάτων με ειδικές εγκαταστάσεις.

Τα εκ των εργοστασίων, βιομηχανικών, βιοτεχνικών και λοιπών εγκαταστάσεων εκρέοντα καθαρά ύδατα (ύδατα συμπύκνωσης ψύξης, ανυψωτικών μηχανημάτων, κλπ) επιτρέπονται να αποχετεύονται εντός του δικτύου υπονόμων, μετά από ειδική άδεια της ΔΕΥΑ Θέρμης και με τους όρους που ορίζει αυτή.

Τα υγρά απόβλητα των στάβλων δεν επιτρέπεται να διοχετεύονται απευθείας στο δίκτυο υπονόμων της ΔΕΥΑ Θέρμης.

Σε περιπτώσεις, που εισέρχονται στο δίκτυο, πέρα από κάθε πρόβλεψη, επικίνδυνες ή βλαβερές ουσίες (διαρροή δεξαμενής ειδικών υγρών), ο ιδιοκτήτης οφείλει να λάβει τα κατάλληλα μέτρα για την έγκαιρη απομάκρυνσή τους, ειδοποιώντας αμέσως της ΔΕΥΑ Θέρμης. Μέχρι την πλήρη ανάσχεση εισροής των επικίνδυνων ή βλαβερών ουσιών στο δίκτυο αποχέτευσης, η ΔΕΥΑ Θέρμης μπορεί να διακόψει τη σύνδεση.

Η ΔΕΥΑ Θέρμης διαθέτει Αναλυτικό Εργαστήριο το οποίο λειτουργεί και το οποίο θα πρέπει να εξοπλισθεί περαιτέρω με σύνθετα εργαστηριακά όργανα υψηλής τεχνολογίας. Η ΔΕΥΑ Θέρμης θα οργανώσει σύστημα τακτικών δειγματοληψιών και ποιοτικού ελέγχου των υγρών αποβλήτων όλων των βιομηχανικών και παραγωγικών μονάδων οι οποίες θα είναι συνδεδεμένες στα δίκτυα αποχέτευσης της. Είναι απολύτως βέβαιο ότι δεν πρόκειται να εξυπηρετηθούν όλες οι βιομηχανικές μονάδες που είναι εγκατεστημένες στα ΒΙΠΑ τόσο λόγω ποιοτικών χαρακτηριστικών τους, όσο και λόγω του υψηλού υδραυλικού φορτίου τους.

Εκτιμάται ότι η ποσότητα των αποβλήτων που θα εισέρχονται στην εγκατάσταση, από το σύνολο των ανωτέρω πηγών, θα αντιστοιχούν σε Ι.Π. 14.500 κατοίκων (πρόβλεψη 20ετίας) και δυνατότητα για 31.000 (για το 2050).

Πίνακας 5.1. Πληθυσμιακά Δεδομένα σχεδιασμού (Ισοδύναμος Πληθυσμός) της νέας ΕΕΛ Θέρμης - Βασιλικών

	2030	2050
Θέρμη	46.000	57.000
Ν. Ραιδεστός	10.000	15.000
Ν. Ρύσιο	8.000	10.000
Ταγαράδες	6.000	10.000
Βασιλικά	20.000	30.000
Αγία Παρασκευή	8.500	15.000
Σουρωτή	7.000	12.000
Βιομηχανικά λύματα	10.500	20.000
Επαγγελματικές Εγκαταστάσεις	4.000	11.000
ΣΥΝΟΛΟ *	120.000	180.000

* Επιπλέον 10.000 Ισοδύναμος Πληθυσμός για την Α' και Β' Φάση θα εξυπηρετείται από την αναβαθμισμένη ανεξάρτητη μονάδα επεξεργασίας βοθρολυμάτων

5.4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΑΔΙΩΝ – ΒΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Η μονάδα επεξεργασίας λυμάτων θα κατασκευαστεί σε δύο φάσεις. Η Α΄ Φάση αφορά την 20ετία και η Β΄ Φάση τη 40ετία. Σύμφωνα με τα παραπάνω ο εξυπηρετούμενος Ι.Π. που αντιστοιχεί στη Α΄ Φάση κατασκευής είναι 120.000 κάτοικοι, ενώ για την 40ετία (έτος 2050) εκτιμάται ότι η αύξηση του Ι.Π. θα είναι συνολικά 60.000 κάτοικοι.

Κατά την Α΄ Φάση, οι υδραυλικές και Η/Μ εγκαταστάσεις θα κατασκευαστούν για την 20ετία (έτος 2030) δηλαδή για 120.000 Ι.Π., ενώ η ημερήσια ποσότητα λυμάτων θα ανέρχεται σε 24.000 m³. Επιπλέον, στη φάση αυτή θα προβλεφθεί χώρος για την μελλοντική κατασκευή των έργων της Β΄ Φάσης που αντιστοιχούν σε αύξηση του Ι.Π. κατά 60.000 κατοίκους και της ημερήσιας ποσότητας των λυμάτων κατά 12.000 m³ ημερησίως.

Υπολογίζεται ότι η απαιτούμενη έκταση για την εφαρμογή της Α΄ Φάσης είναι 22.100 m², ενώ η συνολική έκταση που θα καλύψει και την Β΄ Φάση κατασκευής ανέρχεται στα 36.380 m².

Η μέθοδος επεξεργασίας των λυμάτων θα βασιστεί στην τεχνολογία του βιοαντιδραστήρα μεμβράνης (Membrane BioReactor – MBR).

Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει ιδιαιτερότητα σε σχέση με την κλασική μέθοδο στο γεγονός ότι ο μεγαλύτερος όγκος των υδραυλικών έργων σχετίζεται άμεσα με το κυριότερο τμήμα των Η/Μ έργων της μονάδας (που αποτελείται από τις συστοιχίες των μεμβρανών υπερδιήθησης), έτσι ώστε να αποτελούν ένα συμπαγές σύστημα. Για τον λόγο αυτό δεν κρίνεται απαραίτητη η κατασκευή των Υδραυλικών έργων της Β΄ Φάσης, κατά την Α΄ Φάση κατασκευής, κάτι που συνηθίζεται σε έργα στα οποία η επεξεργασία των λυμάτων γίνεται με την συμβατική μέθοδο (όπου απαιτείται η κατασκευή ογκωδών δεξαμενών).

5.5. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

5.6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΕΛ ΘΕΡΜΗΣ-ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ

Η εγκατάσταση, θα αποτελείται από τα εξής κύρια μέρη :

1. Αντλιοστάσιο εισόδου
2. Εσχαρισμός εισερχόμενων λυμάτων
3. Μονάδα προεπεξεργασίας λυμάτων
4. Δεξαμενή εξισορρόπησης
5. Αυτοκαθαριζόμενα περιστρεφόμενα κόσκινα
6. Δεξαμενές απονιτροποίησης
7. Δεξαμενές αερισμού - νιτροποίησης
8. Δεξαμενές μεμβρανών MBR
9. Δεξαμενή χλωρίωσης
10. Δεξαμενή αποχλωρίωσης
11. Δεξαμενή συλλογής καθαρών
12. Δεξαμενή αποθήκευσης λάσπης
13. Μονάδα μηχανικής πάχυνσης της λάσπης
14. Μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης της λάσπης
15. Αντλιοστάσιο στραγγιδίων
16. Κτίρια

Η "πορεία" των λυμάτων στην εγκατάσταση και η λειτουργία του συστήματος αναλυτικά, περιγράφεται στη συνέχεια:

Αρχικά τα λύματα θα συλλέγονται στο αντλιοστάσιο εισόδου όπου θα είναι εγκατεστημένες αντλίες τύπου κοχλία Αρχιμήδη που θα οδηγούν τα λύματα στο επόμενο στάδιο επεξεργασίας τους που είναι ο εσχαρισμός τους. Κρίθηκε τεchnοοικονομικά βέλτιστη λύση η τοποθέτηση αντλιών τύπου κοχλία Αρχιμήδη και όχι υποβρύχιων αντλητικών συστημάτων λόγω της υψηλής παροχής των εισερχόμενων λυμάτων, η οποία (σε περίπτωση επιλογής υποβρύχιων αντλητικών συστημάτων) θα οδηγούσε σε υπέρογκο και δύσκολο διαχειρίσιμο εξοπλισμό. Επιπλέον, οι κοχλίες Αρχιμήδη παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα, έναντι των υποβρύχιων αντλητικών συστημάτων, τα οποία συνοψίζονται στα εξής: Επιτρέπουν αυξημένη παρουσία στερεών χωρίς κίνδυνο έμφραξης, παρουσιάζουν μεγάλο βαθμό απόδοσης, ακόμα και με μερική φόρτιση (25% - 75% της ονομαστικής παροχής), έχουν χαμηλές ταχύτητες, μεταξύ 10 και 100 rpm, αποτρέπουν πρόωρη φθορά και

συμβάλουν σε μεγάλη αντοχή, η συντήρησή τους είναι οικονομική και απλή, λόγω της εύκολης πρόσβασης του ανοιχτού κοχλίου.

Το επόμενο στάδιο επεξεργασίας των λυμάτων, ο εσχαρισμός, θα αποτελείται από τέσσερις αυτοκαθαριζόμενες τοξωτές εσχάρες, ενώ θα εγκατασταθούν και δύο χειροκίνητες εσχάρες για λόγους εφεδρείας, όπου θα παρακάμπτονται τα λύματα σε περίπτωση βλάβης των αυτοκαθαριζόμενων εσχάρων.

Η δυναμικότητα των αυτοκαθαριζόμενων εσχάρων θα καλύπτει την Α΄ Φάση του έργου, ενώ οι οικοδομικές εργασίες (έργα πολιτικού μηχανικού) θα γίνουν για την μελλοντική φάση κατασκευής. Το ίδιο θα γίνει και στο αντλιοστάσιο εισόδου, όπου οι οικοδομικές εργασίες θα γίνουν για την μελλοντική Φάση, ενώ ο Η/Μ εξοπλισμός θα αφορά την Α΄ Φάση κατασκευής.

Μετά την εσχάρωση θα υπάρχει διάταξη υπερχειλίσης των εσχαρισμένων λυμάτων στην δεξαμενή εξισορρόπησης, σε περίπτωση που η παροχή των εισερχόμενων λυμάτων είναι μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη.

Στη συνέχεια, τα λύματα θα εισέρχονται στην μονάδα προεπεξεργασίας τους, η οποία θα περιλαμβάνει εγκατάσταση αμμοσυλλογής – λιποσυλλογής, για την απομάκρυνση της άμμου και των λιπών που περιέχονται σε αυτά. Η διεργασία της εξάμμωσης – λιποσυλλογής θα λαμβάνει χώρα σε έναν δίδυμο αεριζόμενο αμμοσυλλέκτη - λιποσυλλέκτη, ο οποίος θα διαθέτει παλινδρομική γέφυρα με προσαρτημένη σε αυτήν αντλία άμμου, για την απομάκρυνση της άμμου, και ξέστρο επιφανείας για διοχέτευση των λιπών στο φρεάτιο συλλογής τους. Για την κάλυψη των απαιτήσεων αέρα θα τοποθετηθούν φυσητήρες κατάλληλης παροχής και πίεσης.

Μετά την προεπεξεργασία τους τα λύματα, θα καταλήγουν με φυσική ροή σε μια δεξαμενή εξισορρόπησης, στην οποία θα είναι εγκατεστημένο σύστημα αερισμού για την αποφυγή ανοξικών συνθηκών και επικαθίσεων στο εσωτερικό της. Το σύστημα αερισμού θα αποτελείται από διαχυτές μεμβράνης και λοβοειδείς φυσητήρες αερισμού. Η δεξαμενή εξισορρόπησης, θα χωρίζεται σε τέσσερις θαλάμους, ώστε να υπάρχει ευελιξία στη λειτουργία και στη συντήρησή της. Οι θάλαμοι αυτοί θα είναι απομονωμένοι μεταξύ τους, ενώ για λόγους ασφαλείας θα συνδέονται υπερχειλιστικά.

Από τη δεξαμενή εξισορρόπησης τα λύματα θα αντλούνται στην μονάδα κύριας βιολογικής τους επεξεργασίας, αφού πρώτα διέλθουν από αυτοκαθαριζόμενα περιστρεφόμενα κόσκινα για τον λεπτοεσχαρισμό τους (fine screening). Η βιολογική επεξεργασία θα αποτελείται από 4 παράλληλες

γραμμές, κάθε μια από τις οποίες θα περιλαμβάνει μια δεξαμενή απονιτροποίησης, δεξαμενή αερισμού και δύο δεξαμενές μεμβρανών MBR.

Στις δεξαμενές απονιτροποίησης θα λαμβάνει χώρα η απομάκρυνση του περιεχομένου στα λύματα αζώτου και για τον σκοπό αυτό, αυτά θα αναμιγνύονται υπό ανοξικές συνθήκες με μικτό υγρό, το οποίο θα ανακυκλοφορεί από τις δεξαμενές MBR που ακολουθούν. Η ανάδευση των λυμάτων με το μικτό υγρό θα γίνεται με τη βοήθεια υποβρύχιων αναδευτήρων που θα εγκατασταθούν στις δεξαμενές.

Στις δεξαμενές αερισμού, που ακολουθούν, τα λύματα θα υφίστανται βιολογική επεξεργασία υπό αερόβιες συνθήκες για την αποικοδόμηση του οργανικού τους φορτίου. Ως σύστημα αερισμού θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα υποβρύχιας διάχυσης το οποίο θα αποτελείται από λοβοειδείς φυσητήρες και διαχυτές ψιλής φυσσαλίδας.

Στις δεξαμενές MBR, όπου θα αντλούνται τα λύματα από τις δεξαμενές αερισμού, θα λαμβάνει χώρα ο διαχωρισμός της βιολογικής λάσπης από το επεξεργασμένο νερό μέσω μεμβρανών υπερδιήθησης, οι οποίες θα βρίσκονται βυθισμένες στις δεξαμενές. Η εξαγωγή των επεξεργασμένων νερών από τις μεμβράνες θα γίνεται με την βοήθεια υποπίεσης, η οποία θα δημιουργείται με την βοήθεια των αντλιών υπερδιήθησης. Για τον αυτοκαθαρισμό των μεμβρανών, αυτές θα αερίζονται μέσω κατάλληλου συστήματος διαχυτών που θα βρίσκονται στο κάτω μέρος τους. Με τον τρόπο αυτό, εκτός από τον αυτοκαθαρισμό τους, θα λαμβάνει χώρα μεταφορά οξυγόνου στα λύματα με αποτέλεσμα την μερική αποικοδόμηση του βιολογικού τους φορτίου. Για την ορθή λειτουργία των μεμβρανών θα γίνεται επιπλέον, περιοδικά, ο χημικός τους καθαρισμός. Η συχνότητα και ο τρόπος του χημικού καθαρισμού ποικίλει ανάλογα με την ποιότητα των λυμάτων που επεξεργάζονται, καθώς και με τον κατασκευαστή των μεμβρανών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο χημικός καθαρισμός γίνεται με χρήση διαλύματος NaOCl συγκέντρωσης 13 % και διαλύματος κιτρικού οξέος συγκέντρωσης 50 %, ενώ η συχνότητα καθαρισμού συνήθως είναι κάθε έξι μήνες. Τα συνήθη στάδια καθαρισμού είναι τα εξής: Αρχικά γίνεται πλύσιμο των μεμβρανών με νερό, στην συνέχεια οι μεμβράνες εμβαπτίζονται σε διάλυμα NaOCl για 4 – 8 h, μετά εμβαπτίζονται σε νερό για περίπου 1 h, στην συνέχεια εμβαπτίζονται σε κιτρικό οξύ για 2 – 3 h και τέλος εμβαπτίζονται σε νερό για περίπου 1 h. Τα νερά έκπλυσης των μεμβρανών οδηγούνται στην δεξαμενή εξισορρόπησης και επεξεργάζονται μαζί με τα υπόλοιπα λύματα.

Μετά τις δεξαμενές MBR, τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται σε μια δεξαμενή χλωρίωσης όπου θα απολυμαίνονται με την χρήση διαλύματος υποχλωριώδους Νατρίου. Στην συνέχεια, θα υπερχειλίζουν σε μια δεξαμενή αποχλωρίωσης όπου με τη χρήση Όξινου θειώδους Νατρίου θα

λαμβάνει χώρα η αποχλωρίωσή τους. Η αντίδραση θα γίνεται υπό ανάδευση. Η ρύθμιση της παροχής των δοσιμετρικών αντλιών του χλωριωτικού και του αποχλωριωτικού μέσου, θα γίνεται με τη βοήθεια μετρητών υπολειμματικού χλωρίου που τοποθετούνται στην δεξαμενή χλωρίωσης και στη δεξαμενή αποχλωρίωσης, αντίστοιχα. Επίσης, η ρύθμιση δοσιμετρίας του χλωριωτικού θα γίνεται και με την παροχή, η οποία θα μετριέται με ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα που θα είναι τοποθετημένα στο κύκλωμα των αντλιών υπερδιήθησης. Τα επεξεργασμένα λύματα θα συλλέγονται σε μια δεξαμενή καθαρών και από εκεί στον αποδέκτη.

Η λάσπη με την βοήθεια αντλιών θα απομακρύνεται από τις δεξαμενές MBR και θα οδηγείται στην μονάδα επεξεργασίας της.

Συγκεκριμένα, αρχικά θα συγκεντρώνεται σε μια δεξαμενή λάσπης, όπου θα αποθηκεύεται υπό συνθήκες αερισμού, και στην συνέχεια θα αντλείται σε 3 παράλληλες γραμμές επεξεργασίας της όπου θα λαμβάνει χώρα η μηχανική πάχυνση και αφυδάτωσή της. Ο αερισμός της δεξαμενής λάσπης θα γίνεται με την μέθοδο της υποβρύχιας διάχυσης. Ο εξοπλισμός αφυδάτωσης θα είναι στεγασμένος στο κτίριο αφυδάτωσης, όπου θα υπάρχει πρόβλεψη χώρου για την υποδοχή του εξοπλισμού αφυδάτωσης της Β΄ Φάσης κατασκευής.

Πριν την μηχανική της πάχυνση, η ιλύς θα εισέρχεται σε προκροκιδωτή, όπου θα λαμβάνει χώρα η ανάμιξή της με κατάλληλη ποσότητα πολυηλεκτρολύτη για την υποβοήθηση της αφυδάτωσης της. Η αφυδατωμένη λάσπη που θα προκύπτει, θα έχει συγκέντρωση στερεών τουλάχιστον 20 %.

Τα στραγγίδια που θα προκύπτουν από την αφυδάτωση της ιλύος θα οδηγούνται με βαρύτητα σε ένα αντλιοστάσιο στραγγιδίων από όπου θα επιστρέφουν στην μονάδα προεπεξεργασίας της εγκατάστασης.

Η αφυδατωμένη λάσπη θα μεταφέρεται περιοδικά στην πλησιέστερη μονάδα αξιοποίησης διαχείρισης λάσπης (ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΑΕ, βλ, Παράρτημα Ι).

Εναλλακτικά υπάρχει και η δυνατότητα η λάσπη να χρησιμοποιηθεί σαν βελτιωτικό εδάφους και είδος οργανικού λιπάσματος σε αροτραίες καλλιέργειες, αφού πρώτα ελεγχθεί εργαστηριακά η καταλληλότητα της και χορηγηθεί η απαιτούμενη προς τούτο άδεια.

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις της μονάδας επεξεργασίας θα περιλαμβάνουν τα εξής:

- Οικίσκος αντλιοστασίου εισόδου
- Κτίριο έργων προεπεξεργασίας
- Κτίριο φυσητήρων & Η/Μ εξοπλισμού μεμβρανών

- Κτίριο αφυδάτωσης λάσπης
- Κτίριο ενέργειας
- Κτίριο συντήρησης
- Κτίριο διοίκησης

Επιπλέον στην εγκατάσταση σαν σύνολο θα περιλαμβάνονται και τα εξής τμήματα, κατασκευές, εξοπλισμός και επιμέρους έργα:

- Σύστημα προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC).
- Σύστημα επίβλεψης, ελέγχου και συλλογής δεδομένων (SCADA).
- Τηλεφωνικό δίκτυο.
- Σύστημα πυρόσβεσης (ως νερό πυρόσβεσης θα χρησιμοποιηθεί επεξεργασμένο νερό από την δεξαμενή επεξεργασμένων).
- Σύστημα απόσμησης στο αντλιοστάσιο εισόδου και στα έργα προεπεξεργασίας.
- Σύστημα εξαερισμού στο κτίριο αφυδάτωσης.
- Το δίκτυο διανομής νερού για την εξυπηρέτηση των αναγκών της Εγκατάστασης (πλυσίματα μεμβρανών και εξοπλισμού αφυδάτωσης, παρασκευή διαλυμάτων χημικών κλπ). Θα τις ανάγκες αυτές θα χρησιμοποιηθεί πόσιμο νερό.
- Ο ηλεκτροφωτισμός της εγκατάστασης.
- Ο εργαστηριακός εξοπλισμός και ο υπόλοιπος εξοπλισμός του κτιρίου διοίκησης.
- Το εσωτερικό δίκτυο δρόμων της εγκατάστασης με το δίκτυο όμβριων.
- Το δίκτυο αποχέτευσης των οικίσκων.
- Δενδροφύτευση περιβάλλοντος χώρου

5.7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ

Η υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων - Βοθρολυμάτων αποτελείται από τα παρακάτω στάδια επεξεργασίας:

- Προκατεργασία (εσχάρωση, εξάμμωση, προαερισμός)
- Δευτεροβάθμια επεξεργασία: επεξεργασία με τη μέθοδο ενεργού ιλύος, παρατεταμένου αερισμού σε δύο δεξαμενές αερισμού και δύο δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης.
- Απολύμανση των δευτεροβάθμιων εκροών με χλώριο.
- Γραμμή επεξεργασίας ιλύος (πάχυνση με βαρύτητα, αφυδάτωση με ταινιοφιλτρόπρεσσα).

Τα βοθρολύματα μεταφέρονται στο φρεάτιο υποδοχής στην είσοδο της εγκατάστασης, όπου διερχόμενα από μία χονδρή εσχάρα, οδηγούνται στη δεξαμενή βοθρολυμάτων. Στο στάδιο αυτό επιτυγχάνεται ανάμιξη των βοθρολυμάτων με τμήμα των εισερχόμενων λυμάτων προκειμένου να μειωθεί η συγκέντρωση του ρυπαντικού του φορτίου. Τα βοθρολύματα στη συνέχεια οδηγούνται μέσω δύο υποβρύχιων αντλιών (1 κύρια + 1 εφεδρική) στο κανάλι εισόδου των δύο περιστρεφόμενων τυμπάνων (μονάδα λεπτής εσχάρωσης).

Σήμερα τα λύματα από το αποχετευτικό δίκτυο των περιοχών Ρυσίου, Χωριό Ειρήνης, οικισμός Φαρμακαίικα, Hyatt καταλήγουν μέσω ενδιάμεσων αντλιοστασίων του δικτύου στο αντλιοστάσιο I, από όπου ανυψώνονται στο κανάλι εισόδου των τριών περιστρεφόμενων τυμπάνων.

Επίσης τα λύματα από τις περιοχές Ν.Ραιδεστού, Φιλοθέης και Ταγαράδων καταλήγουν βαρυτικώς στο αντλιοστάσιο II, πλησίον της μονάδας λεπτής εσχάρωσης, από όπου ανυψώνονται στο κανάλι εισόδου των τριών περιστρεφόμενων τυμπάνων.

Τα προεπεξεργασμένα και αραιωμένα βοθρολύματα και οι δύο παροχές των λυμάτων αναμιγνύονται στο κανάλι εισόδου και στη συνέχεια διέρχονται από τα τρία παράλληλα περιστρεφόμενα τύμπανα (μονάδα λεπτής εσχάρωσης), όπου απομακρύνονται τα μικρότερα σωματίδια.

Το σύνολο των λυμάτων και βοθρολυμάτων περνά από έναν αεριζόμενο δίδυμο εξαμμωτή – λιποσυλλέκτη, όπου γίνεται η απομάκρυνση των σωματιδίων της άμμου και των επιπλεόντων λιπών μέσω παλινδρομικής γέφυρας. Ακολουθούν δύο παράλληλες δεξαμενές αερισμού, συνολικού όγκου 2.400 m³, όπου το σύνολο των λυμάτων και βοθρολυμάτων αναμιγνύεται με τη βιολογική λάσπη υφίστανται αερόβια βιολογική επεξεργασία για την αποδόμηση των ρυπαντικών τους φορτίων. Η τροφοδοσία του απαιτούμενου για την αερόβια βιολογική επεξεργασία οξυγόνου γίνεται μέσω τεσσάρων επιφανειακών αεριστήρων κατακόρυφου τύπου, εγκατεστημένος ισχύος 18 KW έκαστος.

Μετά τις δεξαμενές αερισμού το ανάμικτο υγρό (μίγμα λυμάτων - βοθρολυμάτων και βιολογικής λάσπης) υπερχειλίζει προς δύο δίδυμες κυκλικές δεξαμενές καθίζησης, διαμέτρου 12 m έκαστη και συνολικής επιφάνειας 230 m². Στις δεξαμενές καθίζησης καθιζάνει η βιολογική μάζα (λάσπη), ενώ τα επεξεργασμένα πλέον λύματα απομακρύνονται από τις περιμετρικές υπερχειλίσεις. Ένα μέρος της λάσπης ανακυκλοφορεί μέσω δύο αντλιοστασίων προς τις δεξαμενές αερισμού, ώστε να διατηρηθεί σταθερό το ποσοστό μικροοργανισμών σε αυτές, ενώ το υπόλοιπο μέρος απομακρύνεται προς τη μονάδα επεξεργασίας της λάσπης.

Τα διαυγασμένα υγρά από τις δύο δεξαμενές καθίζησης υπερχειλίζουν προς τη δεξαμενή χλωρίωσης, όπου και υφίστανται απολύμανση και στη συνέχεια οδηγούνται προς τη δεξαμενή αποθήκευσης των επεξεργασμένων. Από τη δεξαμενή αυτή η επεξεργασμένη εκροή αντλείται τελικά προς το φυσικό αποδέκτη (παρακείμενο αποστραγγιστικό κανάλι).

Η ιλύς που παράγεται οδηγείται από τα δύο αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας λάσπης μέσω δύο υποβρύχιων αντλιών περίσσειας λάσπης προς τη μονάδα επεξεργασίας, όπου αρχικά υφίσταται πάχυνση σε κυκλικό παχυντή βαρύτητας, διαμέτρου 6 m, για τη μείωση του όγκου και στη συνέχεια μηχανική πάχυνση - αφυδάτωση σε σύστημα μηχανικού παχυντή – ταινιοφιλτρόπρεσσας (πλάτος ταινίας 1 m). Τα υπερκείμενα υγρά από τον παχυντή, όπως και τα υγρά από τη μηχανική πάχυνση - αφυδάτωση επιστρέφουν στις δεξαμενές αερισμού με την άντλησή τους από το φρεάτιο στραγγιδίων.

Μετά την ολοκλήρωση της νέας ΕΕΛ Θέρμης, η παλιά μονάδα, η οποία θα συνεχίσει να λειτουργεί ανεξάρτητα από τη νέα ΕΕΛ, θα εκσυγχρονιστεί με την αντικατάσταση του υφιστάμενου μηχανολογικού εξοπλισμού με νέο ίδιας ισχύος και θα επεξεργάζεται μόνο βοθρολύματα. Η νέα ΕΕΛ δε θα δέχεται καθόλου βοθρολύματα (ούτε προεπεξεργασμένα από την παλιά ΕΕΛ βοθρολύματα).

5.8. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

5.8.1. ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΛΑΚΚΙΑΣ

Ο εξωτερικός συλλεκτήρας αγωγός ακαθάρτων θα παροχετεύει τα ακάθαρτα ύδατα του οικισμού Λακκιάς στην είσοδο του δικτύου των Λουτρών Θέρμης, στον υφιστάμενο ΚΑΑ Ραιδεστού. Στην είσοδο των Λουτρών Θέρμης υπάρχει κατασκευασμένο φρεάτιο ακαθάρτων από το οποίο ξεκινάει αγωγός διαμέτρου Φ355mm και καταλήγει σε αντλιοστάσιο νότια της Ραιδεστού. Ο Πληθυσμός σχεδιασμού για περίοδο 40ετίας, ανέρχεται σε 2.000 κατοίκους και η παροχή σχεδιασμού είναι 20,74 lit/sec. Το συνολικό μήκος του δικτύου είναι 2.680 μέτρα. Το εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων της Λακκιάς, για το οποίο έχει γίνει ήδη η μελέτη, έχει τρεις συλλεκτήρες αγωγούς στους οποίους θα εκρέουν όλοι οι υπόλοιποι αγωγοί του δικτύου. Στους αγωγούς εκτός σχεδίου θα τοποθετηθούν 67 (66 νέα φρεάτια και ένα υφιστάμενο) και 28 προκατασκευασμένα φρεάτια επίσκεψης διαμέτρου 1,2m. Οι συλλεκτήρες αγωγοί του εσωτερικού δικτύου θα εκρέουν στον εξωτερικό συλλεκτήρα αγωγό ο οποίος θα καταλήγει σε υπάρχον φρεάτιο στην είσοδο των Λουτρών Θέρμης. Κατά μήκος των αγωγών ακαθάρτων θα παρεμβάλλονται φρεάτια επίσκεψης και φρεάτια πτώσης τα οποία θα χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό, την συντήρηση και τον έλεγχο της κατάστασης και των συνθηκών ροής. Τα φρεάτια επίσκεψης θα τοποθετηθούν ως επί το πλείστον όπου υπάρχει αλλαγή κατεύθυνσης, διαμέτρου, κλίσης, καθώς επίσης και συμβολή αγωγών, τα φρεάτια πτώσης θα τοποθετηθούν όπου ο κατάντη αγωγός έχει κλίση πολύ μικρότερη από τον ανάντη.

Το δίκτυο θα αποτελείται από αγωγούς βαρύτητας και είναι κατασκευασμένοι από PVC σειράς 41 κυκλικής διατομής. Τα ορύγματα στον συλλεκτήρα αγωγό θα έχουν βάθος από 1,80 μέτρα μέχρι 6,50 μέτρα. Τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα κυκλικά εσωτερικής διαμέτρου 1,20, στις περιπτώσεις που το βάθος εκσκαφής είναι μεγαλύτερο των 4,5 μέτρων. Θα κατασκευαστούν επί τόπου ορθογωνικά φρεάτια εσωτερικής διατομής 2x2.

5.8.2. ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ

Ο αγωγός μεταφοράς λυμάτων της Αγίας Παρασκευής, σχεδιάστηκε για να παραλαμβάνει τα λύματα του υφιστάμενου οικισμού της Αγίας Παρασκευής και εισέρχεται στον ΚΑΑ Βασιλικών. Ο Πληθυσμός σχεδιασμού για την Αγία Παρασκευή, για περίοδο 40ετίας, ανέρχεται σε 3.860 κατοίκους. Η συνολική παροχή, στο φρεάτιο που ο αγωγός εισέρχεται στον ΚΑΑ Βασιλικών είναι 25,40 lit/sec. Ο αγωγός μεταφοράς λυμάτων της Αγίας Παρασκευής, οδεύει επί της επαρχιακής

οδού που συνδέεται με την Ε.Ο. Πολυγύρου-Θεσσαλονίκης και διασταυρώνεται με τον ποταμό Ανθεμόντα. Στη θέση διασταύρωσης της επαρχιακής οδού με τον ποταμό Ανθεμόντα, υπάρχει υφιστάμενη γέφυρα που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 1,2km βόρειο-ανατολικά από το όριο του οικισμού της Αγίας Παρασκευής. Ο αγωγός λυμάτων στη θέση αυτή, θα αναρτηθεί στον φορέα της υφιστάμενης γέφυρας. Η ανάρτηση θα πραγματοποιηθεί με ειδική μεταλλική κατασκευή, η οποία θα παρέχει στον αγωγό την απαιτούμενη σταθερότητα. Το βάθος εκσκαφής κυμαίνεται μεταξύ των 0,4-5,8 μέτρων. Αντιστηρίξεις των πρανών προβλέπονται στις περιοχές που τα βάθη εκσκαφής υπερβαίνουν τα 1,75 μέτρα. Μικρά βάθη εκσκαφής υπάρχουν για μήκος περίπου 170 μέτρων πριν την περιοχή της διάβασης από τον ποταμό Ανθεμόντα. Στην περιοχή αυτή προτείνεται ανύψωση και επίχωση του υφιστάμενου χωματόδρομου για κατάλληλο ύψος και πλάτος. Μεγάλα βάθη εκσκαφής υπάρχουν στο αρχικό τμήμα του αγωγού, γεγονός που οφείλεται στα βάθη πυθμένα των εισερχόμενων στο Φ0 αγωγών του δικτύου. Στον αγωγό μεταφοράς λυμάτων της Αγίας Παρασκευής θα τοποθετηθούν 35 προκατασκευασμένα φρεάτια επίσκεψης διαμέτρου 1,2m. Το φρεάτιο (Φ0) από το οποίο ξεκινάει ο αγωγός μεταφοράς, είναι το καταληκτικό φρεάτιο του δικτύου αποχέτευσης του οικισμού, που βρίσκεται στο βορειοανατολικό άκρο του οικισμού επί της επαρχιακής οδού που συνδέει την Αγία Παρασκευή με τη Σουρωτή. Σε απόσταση περίπου 1.250 μέτρων, ο αγωγός διασταυρώνεται με τον ποταμό Ανθεμόντα. Στη θέση αυτή ο αγωγός αναρτάται από την υφιστάμενη γέφυρα με ειδική μεταλλική κατασκευή. Το συνολικό μήκος του αγωγού είναι 1.660 μέτρα. Η όδευση του αγωγού ακολουθεί κατεύθυνση (ΒΑ) αρχικά σε ασφαλτοστρωμένη οδό για περίπου 1.080 μέτρα, στην συνέχεια με την ίδια κατεύθυνση οδεύει σε χωματόδρομο για τα υπόλοιπα 580 μέτρα και καταλήγει σε φρεάτιο του ΚΑΑ Βασιλικών.

5.8.2.1. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ

Το Αντλιοστάσιο της Αγίας Παρασκευής, δέχεται λύματα από τις υφιστάμενες οικιστικές περιοχές που χωροθετούνται δυτικά και νοτιοδυτικά του υφιστάμενου οικισμού της Αγίας Παρασκευής. Μελλοντικά θα εξυπηρετεί και τμήμα της περιοχής επέκτασης, έκτασης περίπου 7,8 εκταρίων και ισοδύναμου πληθυσμού 300 κατοίκων (πρόβλεψη 20ετίας). Ο συνολικός πληθυσμός που θα εξυπηρετεί ανέρχεται στους 600 κατοίκους. Το Αντλιοστάσιο χωροθετείται βορειοδυτικά του υφιστάμενου οικισμού, στο κοινοτικό γήπεδο 432 της διανομής του αγροκτήματος της Αγίας Παρασκευής. Από το Αντλιοστάσιο εξέρχεται καταθλιπτικός αγωγός μήκους περίπου 320 μέτρων, για τη μεταφορά των λυμάτων σε φρεάτιο του δικτύου του υφιστάμενου οικισμού της Αγίας Παρασκευής. Η κτιριακή εγκατάσταση του Αντλιοστασίου περιλαμβάνει υπόγειο φρεάτιο αντλιών, υπόγειο τμήμα εσχάρωσης, υπόγειο τμήμα βανών όπου και τοποθετούνται οι έξοδοι των σωληνώσεων με τα όργανα (σύρτες, βαλβίδες αντεπιστροφής) και τέλος ισόγειο οικίσκο όπου θα εγκατασταθούν ο ηλεκτρολογικός πίνακας, το PLC, το GSM modem και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Για την τροφοδοσία του αντλιοστασίου θα γίνει σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ, το οποίο είναι σε κοντινή απόσταση. Η παροχή που θα ζητηθεί, είναι Νο1.

5.8.3. ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΟΥΡΩΤΗΣ

Ο αγωγός μεταφοράς λυμάτων της Σουρωτής, σχεδιάστηκε για να εξυπηρετεί τον ομώνυμο οικισμό και Δ.Δ. Ο πληθυσμός σχεδιασμού για τη Σουρωτή για περίοδο 40ετίας, ανέρχεται σε 3.740 κατοίκους. Η συνολική παροχή, στο φρεάτιο που ο αγωγός εισέρχεται στον ΚΑΑ Βασιλικών είναι 23,21 lit/sec. Η ελάχιστη διατομή του αγωγού που εφαρμόστηκε είναι Φ250mm και η μεγαλύτερη Φ355 mm. Στην θέση που ο αγωγός διασταυρώνεται με τον ποταμό Ανθεμούντα, αναρτάται από τη γέφυρα με μεταλλική κατασκευή. Το βάθος εκσκαφής κυμαίνεται μεταξύ των 0,7-6 μέτρων. Αντιστηρίξεις των πρανών προβλέπονται στις περιοχές που τα βάθη εκσκαφής υπερβαίνουν τα 1,75 μέτρα. Τα φρεάτια που έχουν τοποθετηθεί είναι προκατασκευασμένα. Το φρεάτιο από το οποίο ξεκινά ο αγωγός μεταφοράς, είναι το καταληκτικό φρεάτιο του δικτύου αποχέτευσης του υφιστάμενου οικισμού και της δυτικής περιοχής επέκτασης της Σουρωτής. Στο φρεάτιο αυτό εισέρχεται και ο καταθλιπτικός αγωγός, ο οποίος μεταφέρει τα λύματα από το αντλιοστάσιο. Για την περιοχή του εγκεκριμένου σχεδίου της πόλης ανατολικά του προϋφιστάμενου οικισμού, λόγω του υψομετρικής διαφοράς της τάξης των 10μ, απαιτήθηκε η κατασκευή του μικρού αντλιοστασίου λυμάτων. Το αντλιοστάσιο αυτό μελλοντικά θα εξυπηρετεί συνολικά έκταση 425 στρεμμάτων και ισοδύναμο πληθυσμό ίσο με 1.100 κατοίκους (πρόβλεψη 20ετίας).

Στον αγωγό μεταφοράς λυμάτων της Σουρωτής θα τοποθετηθούν 55 προκατασκευασμένα φρεάτια επίσκεψης διαμέτρου 1,2m. Το αρχικό φρεάτιο του αγωγού βρίσκεται στη συμβολή των οδών Φώτη Κόντογλου και Φιλίππου. Σε απόσταση περίπου 400 μέτρων από το αρχικό του φρεάτιο, ο αγωγός παύει να οδεύει σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο και για μήκος περίπου 200 μέτρων οδεύει σε αδιάνοικτο δρόμο (προβλέπεται από τη διανομή διάνοιξη οδού στη θέση αυτή). Στα επόμενα 610 μέτρα ο αγωγός οδεύει σε υφιστάμενο χωματόδρομο ενώ στη συνέχεια οδεύει και πάλι σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο. Σε απόσταση περίπου 2.170 μέτρων, από το αρχικό του φρεάτιο ο αγωγός διασταυρώνεται με τον ποταμό Ανθεμόντα. Στη θέση διασταύρωσης της επαρχιακής οδού με τον ποταμό Ανθεμόντα, υπάρχει υφιστάμενη γέφυρα. Ο αγωγός λυμάτων στη θέση αυτή, θα αναρτηθεί στον φορέα της υφιστάμενης γέφυρας. Η ανάρτηση θα πραγματοποιηθεί με ειδική μεταλλική κατασκευή, η οποία θα παρέχει στον αγωγό την απαιτούμενη σταθερότητα.

5.8.3.1. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΟΥΡΩΤΗΣ

Η κτιριακή εγκατάσταση του αντλιοστασίου περιλαμβάνει υπόγειο φρεάτιο αντλιών (εσωτερικών διαστάσεων 2m x 2m και βάθους 4,1m), υπόγειο τμήμα εσχάρωσης (εσωτερικών διαστάσεων 0,8m x 0,8m και βάθους 3,4m), υπόγειο τμήμα βανών (εσωτερικών διαστάσεων 2m x 1,8m και βάθους 2,15m), όπου και τοποθετούνται οι έξοδοι των σωληνώσεων με τα όργανα (σύρτες, βαλβίδες αντεπιστροφής) και τέλος ισόγειο οικίσκο 9m² (με κεκλιμένη οροφή ύψους 3-3,4m) όπου θα εγκατασταθούν ο ηλεκτρολογικός πίνακας, το PLC, το GSM modem και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

5.9. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΗΣ ΕΚΡΟΗΣ

Στην νέα Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Θέρμης - Βασιλικών θα εισέρχονται μόνο λύματα (και όχι βοθρολύματα), των οποίων τα χαρακτηριστικά θα είναι τα εξής:

Παράμετρος	Α΄ Φάση	Β΄ Φάση
Ισοδύναμος Πληθυσμός, κάτοικοι	120.000	180.000
Ειδική κατανάλωση, lt/κάτοικο.day	200	200
Ημερήσια παροχή, m ³ /day	24.000	36.000
Μέση παροχή, m ³ /h (16 h)	1.500	2.250
Μέγιστη παροχή, m ³ /h (peak: 2)	3.000	4.500
Μέση παροχή, m ³ /h (24 h)	1.000	1.500
BOD ₅ , g/κάτοικο.day	65	65
BOD ₅ , kg/day	7.800	11.700
BOD ₅ , ppm	325	325
SS, g/κάτοικο.day	70	70
SS, kg/day	8.400	12.600
SS, ppm	350	350
TN, g/κάτοικο.day	15	15
TN, kg/day	1.800	2.700
TN, ppm	75	75
P, g/κάτοικο.day	4	4
P, kg/day	480	720
P, ppm	20	20

Τα επεξεργασμένα λύματα θα έχουν ως αποδέκτη τον χείμαρρο Ανθεμούντα. Όπως ορίζεται στην Νομαρχιακή απόφαση ΔΥ/22374/91/94 (ΦΕΚ 82Β/10-2-94), τα ανώτατα επιτρεπτά όρια για τα λύματα και υγρά βιομηχανικά απόβλητα πριν από την ανάμειξη τους με τα νερά του αποδέκτη (χείμαρρος Ανθεμούντα) είναι:

BOD ₅	≤ 60	ppm
COD	≤ 180	ppm
Συγκέντρωση SS	≤ 70	ppm
Ολικό Άζωτο κατά kjeldahl	≤ 45	ppm
Νιτρικά σε Άζωτο	≤ 50	ppm
Νιτρώδη σε Άζωτο	≤ 3	ppm
Ολικός Φώσφορος	≤ 30	ppm
pH	6 - 9	
Κολοβακτηριοειδή ολικά / 100 ml	≤ 1000	
Κολοβακτηριοειδή κοπρανώδη / 100 ml	≤ 200	

Σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 1925Β/14-3-1997) οι προδιαγραφές των επεξεργασμένων λυμάτων είναι οι εξής:

BOD ₅	≤ 25	ppm
COD	≤ 125	ppm
Συγκέντρωση SS	≤ 35	ppm

Εναλλακτικά, θα υπάρχει δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν τα επεξεργασμένα λύματα για άρδευση καλλιεργειών σε περίοδο υψηλής ζήτησης νερού άρδευσης ή για εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα μετά από έγκριση νέας μελέτης (ΜΠΕ) που θα εκπονηθεί για το σκοπό αυτό.

Όσον αφορά την υφιστάμενη ΕΕΛ, τα χαρακτηριστικά της εισροής και της επεξεργασμένης εκροής παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5.2. Δεδομένα σχεδιασμού της υφιστάμενης ΕΕΛ σύμφωνα με την οριστική μελέτη

Παράμετρος	Τροφοδότηση της μονάδας μόνο με βοθρολύματα)
Παροχή (m ³ /d)	1.000
Είσοδος εγκατάστασης	
BOD ₅ , mg/l	800
SS, mg/l	600
Επεξεργασμένη εκροή	
COD, mg/l	< 120
BOD ₅ , mg/l	< 40
SS, mg/l	< 40
DO, mg/l	> 5
pH	6 - 9
Θερμοκρασία, °C	< 35
Κολοβακτηριοειδή	500 / 100 ml

5.10. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΝΕΑΣ ΕΕΛ ΘΕΡΜΗΣ – ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται οι υπολογισμοί των επιμέρους τμημάτων της μονάδας επεξεργασίας.

5.10.1. ΑΝΤΛΙΕΣ ΤΥΠΟΥ ΚΟΧΛΙΑ ΑΡΧΙΜΗΔΗ

Οι αντλίες υπολογίζονται για τη μέγιστη παροχή εισερχόμενων στην εγκατάσταση λυμάτων (3.000 m³/h).

Θα τοποθετηθούν στην εγκατάσταση 2 κοχλίες της μισής δυναμικότητας από την προβλεπόμενη και άλλος ένας ως εφεδρεία. Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει και τα οικοδομικά έργα για την τοποθέτηση ακόμα ενός κοχλίου για την μελλοντική επέκταση της εγκατάστασης.

Σύμφωνα με δεδομένα κατασκευαστών, οι αντλίες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Κλίση κοχλίου = 40°

Ύψος ανύψωσης λυμάτων = 11 m

Παροχή = 1500 m³/h

Διάμετρος κοχλίου = 1600 mm

Ισχύς = 75 kW

5.10.2. ΕΣΧΑΡΑ

5.10.2.1. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΣΧΑΡΑ

Για τον εσχαρισμό των λυμάτων επιλέγεται η τοποθέτηση 4 αυτόματων εσχάρων οι οποίες θα επεξεργάζονται συνολικά την μέγιστη παροχή των λυμάτων (Α΄ Φάση έργου).

Η παροχή κάθε εσχάρας θα είναι ίση με $Q_{\max}/4 = (3000 \text{ m}^3/\text{h}) / 4 = 750 \text{ m}^3/\text{h}$

Η διαστασιολόγηση κάθε εσχάρας γίνεται με βάση τα παρακάτω κριτήρια:

Παροχή εσχάρας, $Q = 750 \text{ m}^3/\text{h} = 0,2 \text{ m}^3/\text{s}$

Μέγιστη ταχύτητα διαμέσου των ράβδων, $u_{\max} = 0,8 \text{ m/s}$

Διάκενο ράβδων, $\delta = 0,015 \text{ m}$

Πάχος ράβδων, $\rho = 0,008 \text{ m}$

Βάθος ροής εσχάρας, h

Βαθμός έμφραξης, $n = 0\%$

Επιλέγεται βάθος ροής στην εσχάρα (h) είναι ίσο με $0,3 \text{ m}$.

Η λειτουργική επιφάνεια της εσχάρας, S δίνεται από την εξής σχέση:

$$S = \frac{Q_{\max}}{u_{\max}} * \frac{\delta + \rho}{\delta} * \frac{1}{1 - n}$$

Με αντικατάσταση στην παραπάνω σχέση, προκύπτει ότι:

$$S = \frac{Q_{\max}}{u_{\max}} * \frac{\delta + \rho}{\delta} * \frac{1}{1 - n} = 0,4 \text{ m}^2$$

$$\text{Πλάτος εσχάρας, } w = \frac{S}{h} = 1,3 \text{ m}$$

Θα τοποθετηθούν στην εγκατάσταση 4 όμοιες αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες πλάτους $w = 1,4 \text{ m}$ η κάθε μια.

Η αναμενόμενη ποσότητα εσχαρισμάτων κυμαίνεται, σύμφωνα με τους Metcalf&Eddy [Metcalf&Eddy, “Μηχανική των υγρών αποβλήτων, Επεξεργασία & Επαναχρησιμοποίηση”, Inc. 4th Edition revised by Tchobanoglous, G., Burton, F. L., Stensel, H. D., Εκδόσεις Τζιόλα, (2006)], μεταξύ 37 και $74 \text{ lt}/1000\text{m}^3$ παροχής.

Θεωρώντας ότι η ποσότητα εσχαρισμάτων είναι $74 \text{ lt}/1000\text{m}^3$ παροχής, προκύπτει:

$$\text{Ποσότητα εσχαρισμάτων} = 74 \text{ lt}/1000\text{m}^3 \text{ παροχής} * 24.000 \text{ m}^3/\text{day}/1000 = 1.776 \text{ lt}/\text{day} = 12,432 \text{ m}^3/\text{week}.$$

5.10.2.2. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΕΣΧΑΡΑ

Για εφεδρικούς λόγους θα τοποθετηθούν στην εγκατάσταση 2 χειροκίνητες εσχάρες που θα επεξεργάζονται συνολικά την μισή παροχή των εισερχόμενων λυμάτων (50 % εφεδρεία).

Κάθε μια από τις εσχάρες θα επεξεργάζεται 750 m³/h λυμάτων.

Η διαστασιολόγηση της χειροκίνητης εσχάρας γίνεται με βάση τα παρακάτω κριτήρια:

Παροχή εσχάρας, $Q = Q_{\max} = 750 \text{ m}^3/\text{h} = 0,2 \text{ m}^3/\text{s}$

Μέγιστη ταχύτητα διαμέσου των ράβδων, $u_{\max} = 1,1 \text{ m/s}$

Διάκενο ράβδων, $\delta = 0,02 \text{ m}$

Πάχος ράβδων, $\rho = 0,01 \text{ m}$

Βάθος ροής εσχάρας, h

Βαθμός έμφραξης, $n = 25\%$

Επιλέγεται βάθος ροής στην εσχάρα (h) είναι ίσο με 0,3 m.

Η λειτουργική επιφάνεια της εσχάρας, S δίνεται από την εξής σχέση:

$$S = \frac{Q_{\max}}{u_{\max}} * \frac{\delta + \rho}{\delta} * \frac{1}{1 - n}$$

Με αντικατάσταση στην παραπάνω σχέση, προκύπτει ότι:

$$S = \frac{Q_{\max}}{u_{\max}} * \frac{\delta + \rho}{\delta} * \frac{1}{1 - n} = 0,37 \text{ m}^2$$

$$\text{Πλάτος εσχάρας} = \frac{S}{h} = 1,26 \text{ m}$$

Θα τοποθετηθούν 2 χειροκίνητες εσχάρες όμοιου πλάτους με τις αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες (1,4 m).

Όλες οι εσχάρες θα διαθέτουν κοχλίες συμπίεσης εσχαρισμάτων, τα οποία θα συλλέγονται σε τροχήλατους κάδους.

Στη συνέχεια, γίνεται έλεγχος της λειτουργίας των εσχάρων (αυτοκαθαριζόμενων και χειροκίνητων), όταν η παροχή των εισερχόμενων λυμάτων είναι ελάχιστη. Ως ελάχιστη παροχή λειτουργίας λαμβάνεται η παροχή $Q_{\min} = Q_{\text{day}}/36 = 666,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

Για κάθε εσχάρα λοιπόν η αντίστοιχη παροχή θα είναι:

$$Q_{\min \text{ εσχ}} = (666,6 \text{ m}^3/\text{h})/4 = 166,67 \text{ m}^3/\text{h} = 0,046 \text{ m}^3/\text{s}$$

Για την αποφυγή επικαθίσεων στο κανάλι της εσχάρωσης επιλέγεται κατασκευή καναλιού μεταβλητού πλάτους (τραπεζοειδούς τομής στον πυθμένα), έτσι ώστε η ταχύτητα ροής στο κανάλι να μην είναι μικρότερη από $V' = 0,4 \text{ m/s}$.

Επιλέγεται το ύψος στάθμης στο κανάλι, στην περίπτωση αυτή, ίσο με $h' = 0,1 \text{ m}$.

Η τραπεζοειδής επιφάνεια καναλιού που θα είναι κάθετη στην ροή, δίνεται από την σχέση:

$$S' = (w+w')/2 * h' \quad (1)$$

όπου w' : το πλάτος πυθμένα του καναλιού.

$$\text{Επίσης, ισχύει η σχέση } V' = Q_{\min \text{ εσχ}} / S' \quad (2)$$

Με επίλυση του συστήματος των εξισώσεων (1) και (2) προς w' και αντικατάσταση, προκύπτει

$$w' = 0,91 \text{ m}.$$

Θα κατασκευαστεί κανάλι πλάτους 1,4 m με τραπεζοειδή τομή πυθμένα και πλάτος πυθμένα ίσο με 0,95 m.

5.10.3. ΜΟΝΑΔΑ ΑΜΜΟΣΥΛΛΟΓΗΣ - ΛΙΠΟΣΥΛΛΟΓΗΣ

Επιλέγεται η κατασκευή δίδυμου αεριζόμενου αμμοσυλλέκτη – λιποσυλλέκτη.

Ο εξαμμωτής, θα διαστασιολογηθεί με βάση τα παρακάτω κριτήρια σχεδιασμού:

Χρόνος παραμονής, t: $2 < t < 5 \text{ min}$. Επιλέγεται 3 min ή 180 s

Παροχή (αιχμής), Q: $3.000 \text{ m}^3/\text{h} = 0,83 \text{ m}^3/\text{s}$

Επιφανειακή φόρτιση για παροχή αιχμής, F: $> 25 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$. Επιλέγεται $27 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$

Μήκος / πλάτος καναλιού, L/B: 3 – 5. Επιλέγεται 5.

Πλάτος / βάθος καναλιού, B/H: 1 – 5. Επιλέγεται 1,5.

Ακολουθεί η διαστασιολόγηση για κάθε κλάδο αμμοσυλλογής

(παροχή σχεδιασμού $Q_{\max} / 2 = 1.500 \text{ m}^3/\text{h}$)

Η απαιτούμενη επιφάνεια κλάδου θα δίνεται από τη σχέση:

$$S = Q / F = 55,56 \text{ m}^2 \text{ (Επιλέγεται } 56\text{m}^2\text{)}$$

Ο απαιτούμενος όγκος θα δίνεται από την σχέση:

$$V = Q * t = 75,6 \text{ m}^3 \text{ (Επιλέγεται } 76\text{m}^3\text{)}$$

Με βάση την υπολογιζόμενη επιφάνεια και τις παραπάνω συνθήκες για τις διαστάσεις της δεξαμενής, προκύπτει:

$$\text{Απαιτούμενο μήκος κλάδου, } L = 16,733 \text{ m}$$

$$\text{Απαιτούμενο πλάτος κλάδου, } B = 3,347 \text{ m}$$

$$\text{Απαιτούμενο βάθος, } H = 2,231 \text{ m}$$

Θα κατασκευαστεί δίδυμος αμμοσυλλέκτης, με πλάτος κάθε κλάδου 3,4 m, μήκος 17 m και μέσο βάθος 2,3 m.

Ποσότητα άμμου

Η παραγόμενη ποσότητα άμμου στην αμμοσυλλογή σύμφωνα με την βιβλιογραφία [Metcalf&Eddy, et al (2006)], κυμαίνεται μεταξύ 0,004 – 0,2 m³/10³m³ λυμάτων. Επιλέγεται 0,015 m³/10³m³, συνεπώς:

$$\text{Ποσότητα άμμου ανά κανάλι} = 1.500 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} * \frac{0,015\text{m}^3}{1000\text{m}^3} = 0,023 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$$

Η συνολική παραγόμενη ποσότητα άμμου θα ισούται με:

$$2 * 0,023 \text{ m}^3/\text{h} * 24 \text{ h/day} = 1,1 \text{ m}^3/\text{day} \text{ ή } 7,7 \text{ m}^3/\text{week}$$

Παράλληλα με το κάθε κανάλι της αμμοσυλλογής, κατασκευάζεται ένα κανάλι λιποσυλλογής. Τα κριτήρια σχεδιασμού είναι τα εξής:

$$\text{Παροχή αιχμής καναλιού, } Q = 1.500 \text{ m}^3/\text{h} = 0,42 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$\text{Επιφανειακή φόρτιση (για παροχή αιχμής), } F = 35 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$$

$$\text{Μήκος λιποσυλλέκτη} = 17 \text{ m}$$

$$\text{Βάθος λιποσυλλέκτη} = 2,3 \text{ m}$$

Επομένως:

$$\text{Απαιτούμενη επιφάνεια λιποσυλλέκτη, } S = \frac{Q}{F} = \frac{1.500 \frac{m^3}{hr}}{35 \frac{m^3}{m^2 hr}} = 42,857 m^2 \text{ (Λαμβάνεται } 43 m^2)$$

$$\text{Πλάτος καναλιού λιποσυλλέκτη, } B = \frac{43 m^2}{17 m} = 2,5 m$$

Αερισμός

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης ποσότητας αέρα έχουμε:

Παροχή αέρα ανά μονάδα μήκους = $0,2 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{min} = 12 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$

Μήκος αμμοσυλλέκτη, $L = 17 \text{ m}$

$$\text{Απαιτούμενος αέρας} = 2 * 12 \frac{m^3}{m * hr} * 17 m = 408 \frac{m^3}{hr}$$

Παροχή αέρα ανά διαχυτήρα = $8 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\text{Αριθμός διαχυτήρων} = \frac{408 \frac{m^3}{hr}}{8 \frac{m^3}{hr}} = 51$$

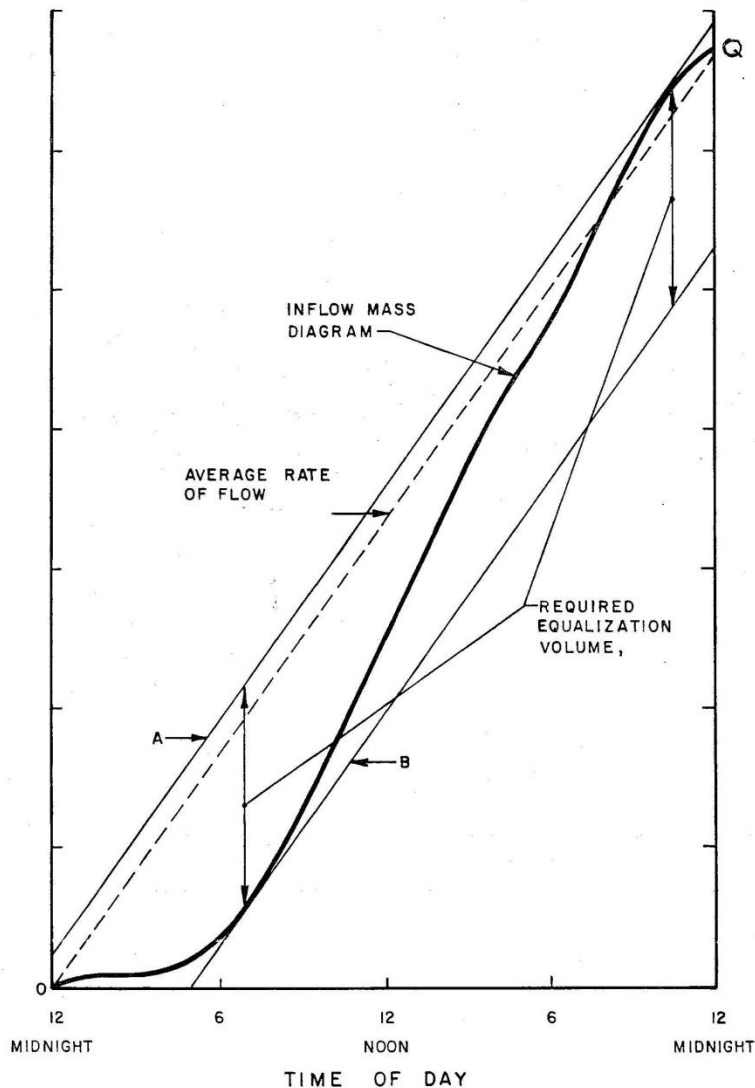
Επιλέγονται 52 διαχυτήρες

Θα τοποθετηθούν δύο φυσητήρες (1 εφεδρεία) παροχής $410 \text{ m}^3/\text{h}$, πίεσης 300 mbar και υποδύναμης $7,5 \text{ kW}$.

5.10.4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ

Για τον καθορισμό του απαιτούμενου όγκου εξισορρόπησης της παροχής των λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί η γραφική μέθοδος προσδιορισμού.

Μια τυπική καμπύλη του αθροιστικού όγκου αστικών λυμάτων, σε χρονικό διάστημα μιας ημέρας, σε συνάρτηση με τον χρόνο παρουσιάζεται στην συνέχεια [EPA, "Wastewater Treatment Facilities for Sewered Small Communities", (1977)]:



Σύμφωνα με την μέθοδο αυτή, ο απαιτούμενος όγκος εξισορρόπησης προκύπτει ως εξής:

- Αρχικά φέρεται η ευθεία (OQ) που ενώνει την αρχή και το τέλος της τυπικής καμπύλη του αθροιστικού όγκου αστικών λυμάτων.
- Στην συνέχεια σχεδιάζονται ευθείες παράλληλες με την OQ στα δύο πιο απομακρυσμένα σημεία της καμπύλης, όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα.
- Το μήκος της κάθετης γραμμής που ενώνει τις δύο παράλληλες ευθείες που σχεδιάστηκαν στο προηγούμενο βήμα, είναι ο ελάχιστος απαιτούμενος όγκος για την εξισορρόπηση των λυμάτων.

Στο παραπάνω διάγραμμα, Q είναι η ημερήσια ποσότητα των λυμάτων που στην προκειμένη περίπτωση είναι 24.000 m³. Εφαρμόζοντας την γραφική μέθοδο υπολογισμού, προκύπτει ότι ο απαιτούμενος όγκος εξισορρόπησης λυμάτων, είναι ίσος με:

$$V_{\text{εξισορρ όπησης}} = 5.647m^3$$

Στην παρούσα εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων ο ανωτέρω απαιτούμενος όγκος θα καλυφθεί κατά ένα τμήμα του από την δημιουργία ανεξάρτητης δεξαμενής εξισορρόπησης και το υπόλοιπο τμήμα από την μεταβολή της στάθμης στις δεξαμενές αερισμού και απονιτροποίησης. Η τακτική αυτή χρησιμοποιείται πολύ συχνά σε εγκαταστάσεις όπου η επεξεργασία των λυμάτων γίνεται με την μέθοδο MBR, διότι υπάρχει η δυνατότητα (σε αντίθεση με την κλασική μέθοδο) να μεταβληθεί τόσο η στάθμη των δεξαμενών αυτών όσο και η συγκέντρωση των MLSS μέσα σε αυτές.

Σύμφωνα με υπολογισμούς που παρουσιάζονται αναλυτικά στην διαστασιολόγηση που ακολουθεί, 1.927,5 m³ από τον απαιτούμενο όγκο εξισορρόπησης, θα καλυφθεί από τις δεξαμενές αερισμού και απονιτροποίησης.

Επομένως, για τις ανάγκες της εγκατάστασης ο απαιτούμενος όγκος της δεξαμενής εξισορρόπησης είναι ίσος με 5647 – 1927,5 = 3.719,5 m³.

Πιο συγκεκριμένα, οι συνολικοί όγκοι των δεξαμενών απονιτροποίησης και αερισμού, που υπολογίζονται παρακάτω στις αντίστοιχες ενότητες, είναι ίσοι με:

$$\text{Συνολικός όγκος απονιτροποίησης} = 4 * 825,4 = 3.301,6 \text{ m}^3$$

$$\text{Συνολικός όγκος αερισμού} = 4 * 1.584 = 6.336 \text{ m}^3$$

Επομένως:

$$\text{Συνολικός όγκος δεξαμενών αερισμού-απονιτροποίησης} = 9.637,6 \text{ m}^3$$

Το ύψος των δεξαμενών είναι 5 m, συνεπώς, η συνολική επιφάνεια των δεξαμενών απονιτροποίησης και αερισμού είναι:

$$\text{Επιφάνεια απονιτροποίησης, αερισμού} = \frac{9.637,6m^3}{5m} = 1.927,5m^2$$

Επιλέγεται ύψος μεταβολής στάθμης στις δεξαμενές αερισμού και απονιτροποίησης ίσο με 1 m. Συνεπώς, ο όγκος εξισορρόπησης που καλύπτεται από τον αερισμό και την απονιτροποίηση προκύπτει:

Όγκος εξισορρόπησης στον αερισμό, απονιτροποίηση = $1.927,5\text{m}^2 * 1\text{m} = 1.927,5\text{m}^3$

Στην δεξαμενή εξισορρόπησης θα τοποθετηθεί σύστημα αερισμού για την αποφυγή επικαθίσεων και ανοξικών συνθηκών στο εσωτερικό αυτής.

Η απαίτηση αέρα για τον αερισμό της δεξαμενής είναι ίση με $0,5\text{m}^3/\text{m}^3_{\text{δεξαμενής}} \cdot \text{h}$, συνεπώς η απαιτούμενη ποσότητα αέρα είναι $0,5\text{m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{h} * 3.719,5\text{m}^3 = 1859,75\text{m}^3/\text{h}$

Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου αριθμού διαχυτών, επιλέγεται παροχή αέρα ανά διαχυτήρα ίση με $6\text{m}^3/\text{h}$

$$\text{Συνεπώς, Αριθμός διαχυτήρων} = \frac{1.859,75 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}}{6 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}} = 309,9 \text{ διαχυτήρες.}$$

Για τον αερισμό των λυμάτων στην δεξαμενή θα εγκατασταθεί 2 φυσητήρες (1 εφεδρεία) παροχής $1890\text{m}^3/\text{h}$ και υποδύναμης 45kW , ενώ ο αριθμός των διαχυτήρων της δεξαμενής θα είναι 320.

Η δεξαμενή εξισορρόπησης θα αποτελείται από 4 θαλάμους οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους υπερχειλιστικά. Έτσι, θα υπάρχει η δυνατότητα απομόνωσής των θαλάμων για λόγους συντήρησης ή ευελιξίας σε μικρές παροχές εισόδου.

5.10.5. ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΑ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΑ ΚΟΣΚΙΝΑ

Τα κόσκινα θα διαστασιολογηθούν για την μέγιστη παροχή των λυμάτων, $3.000\text{m}^3/\text{h}$

Θα τοποθετηθούν στην εγκατάσταση 4 κόσκινα, που σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

Άνοιγμα σχισμής = 2mm

Δυναμικότητα = $1600\text{m}^3/\text{h}$

Διάμετρος τυμπάνου = 630mm

Μήκος τυμπάνου = 3.000mm

Ισχύς κινητήρα = 2kW

Τα κόσκινα θα διαθέτουν κοχλίες συμπίεσης εσχαρισμάτων, τα οποία θα μεταφέρονται σε τροχήλατους κάδους.

5.6.6 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ

Για την διεργασία της απονιτροποίησης, επιλέγεται η κατασκευή 4 γραμμών επεξεργασίας από τις οποίες η κάθε μια θα δέχεται το ¼ της συνολικής παροχής των εισερχόμενων λυμάτων. Η παροχή σχεδιασμού κάθε γραμμής θα είναι $24.000/4 = 6.000 \text{ m}^3/\text{day}$.

Η ανακυκλοφορία μικτού υγρού για την ορθή λειτουργία της διεργασίας, θα γίνεται από τις δεξαμενές MBR (ρυθμός ανακυκλοφορίας 500 %) με υπερχείλιση.

Για τον υπολογισμό του όγκου της δεξαμενής απονιτροποίησης χρησιμοποιείται ως σχεδιαστική παράμετρος ο ειδικός ρυθμός απονιτροποίησης (Specific Denitrification Rate, SDNR).

Ο όγκος της δεξαμενής υπολογίζεται από την σχέση [Metcalf&Eddy, et al (2006)]:

$$NO_r = V_{\text{ανοξ}} * SDNR * MLVSS$$

όπου

NO_r , τα νιτρικά προς απονιτροποίηση που απομακρύνονται στην ανοξική δεξαμενή (g/d)

$V_{\text{ανοξ}}$, ο όγκος της ανοξικής δεξαμενής (m^3)

SDNR, ο ειδικός ρυθμός απονιτροποίησης (g $\text{NO}_3 - \text{N}/\text{g MLVSS} \cdot \text{d}$)

MLVSS, η συγκέντρωση των πτητικών αιωρούμενων στερεών του μικτού υγρού (mg/L)

Για λόγους ασφαλείας υποθέτουμε ότι στις δεξαμενές αερισμού που ακολουθούν έχει γίνει πλήρης νιτροποίηση του αζώτου των λυμάτων, συνεπώς τα νιτρικά προς απονιτροποίηση θα είναι ίσα με την διαφορά του εισερχόμενου στην εγκατάσταση ολικού αζώτου και του ολικού αζώτου των λυμάτων στην έξοδο της εγκατάστασης.

Συνεπώς, προκύπτει:

$$NO_r = (75 - 10) \frac{\text{mg}}{\text{L}} * \frac{\text{g}}{10^3 \text{ mg}} * 6.000 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} * \frac{10^3 \text{ L}}{\text{m}^3} = 390.000 \text{ g/d}$$

Η συγκέντρωση των πτητικών αιωρούμενων στερεών του μικτού υγρού λαμβάνεται ως το 70 % της συγκέντρωσης αιωρούμενων στερεών του μικτού υγρού (MLSS), η οποία επιλέγεται ίση με 15.000 ppm (βλ. διαστασιολόγηση δεξαμενής αερισμού).

Συνεπώς $MLVSS = 10.500 \text{ ppm}$

Οι τιμές του ειδικού ρυθμού απονιτροποίησης στην περίπτωση της προ-ανοξικής δεξαμενής (όπου η δεξαμενή απονιτροποίησης προηγείται της δεξαμενής αερισμού), κυμαίνονται μεταξύ 0,04 – 0,42 g NO₃ – N/g MLVSS/d.

Στη συγκεκριμένη μελέτη επιλέγεται SDNR = 0,045 g NO₃ – N/g MLVSS/d.

Από τα παραπάνω, προκύπτει:

$$V_{\text{ανοξ}} = \frac{NO_r}{SDNR * MLVSS} = \frac{390.000 \frac{g}{d}}{0,045 \frac{gNO_3 - N}{gMLVSS} * d * 10.500 gMLVSS} = 825,4 m^3$$

$$V_{\text{ανοξ.συνολικός}} = 4 * V_{\text{ανοξ}} = 4 * 825,4 = 3.301,6 m^3$$

Στην συνέχεια ελέγχεται το κλάσμα του ανοξικού όγκου της εγκατάστασης, το οποίο πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με το 30 % του συνολικού όγκου βιολογίας.

Όπως φαίνεται από τους υπολογισμούς που ακολουθούν ο συνολικός όγκος αερισμού (που περιλαμβάνει τον συνολικό όγκο των δεξαμενών αερισμού και MBR) είναι 7200 m³.

Συνεπώς, το κλάσμα ανοξικού όγκου προκύπτει:

$$\frac{V_{\text{ανν.ανοξ}}}{V_{\text{ανν.αερ}} + V_{\text{ανν.ανοξ}}} = \frac{3.301,6}{7.200 + 3.301,6} = 0,314 > 0,3$$

Για την ανάδευση της δεξαμενής απαιτείται ειδική ισχύς ανάδευσης τουλάχιστον 7 W/m³ δεξαμενής.

Συνεπώς, η απαιτούμενη ισχύς ανάδευσης για κάθε δεξαμενή προκύπτει:

$$P = 7 \text{ W/m}^3 * 825,4 \text{ m}^3 = 5.777,8 \text{ W} = 5,7 \text{ kW.}$$

Σε κάθε δεξαμενή θα τοποθετηθούν 2 υποβρύχιοι αναδευτήρες ισχύος 5,5 kW ο κάθε ένας (συνολικά λοιπόν 11 kw/δεξαμενή) και η ειδική ισχύς ανάδευσης θα είναι περίπου 13 W/m³.

5.10.6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Όπως και στην διεργασία της απονιτροποίησης, για τον αερισμό των λυμάτων επιλέγεται η κατασκευή 4 γραμμών επεξεργασίας από τις οποίες η κάθε μια θα σχεδιαστεί για το ¼ της συνολικής παροχής των εισερχόμενων λυμάτων, δηλαδή 24.000/4 = 6.000 m³/day.

Στη διαστασιολόγηση που ακολουθεί οι βασικές βιβλιογραφικές αναφορές προέρχονται από το «E.P.A. Wastewater Treatment for Sewered Communities» και το «Μηχανική υγρών αποβλήτων Επεξεργασία & Επαναχρησιμοποίηση», Metcalf & Eddy.

Οι υπολογισμοί που ακολουθούν αναφέρονται σε μια γραμμή επεξεργασίας και γίνονται με βάση τα ακόλουθα δεδομένα:

<i>F:M (kg BOD₅/kg MLVSS/d)</i>	0,1
<i>MLSS (ppm)</i>	15.000*
<i>MLVSS (λαμβάνεται το 70% της συγκέντρωσης MLSS) (ppm)</i>	10.500
<i>Μέση θερμοκρασία λυμάτων (κατά το χειμώνα) (°C)</i>	11
<i>Μέση θερμοκρασία λυμάτων (κατά το καλοκαίρι) (°C)</i>	23
<i>Πυκνότητα υλός (kg/m³)</i>	1.100
<i>α</i>	1,1
<i>β</i>	0,08
<i>α'</i>	0,55
<i>β'</i>	0,15

* Η συγκέντρωση MLSS σε συστήματα βιοαντιδραστήρα MBR κυμαίνεται μεταξύ 5000 – 20000 [Metcalf & Eddy et al, (2006)].

- **Οργανικό φορτίο, F (kg BOD₅/d)**

$$F = \text{BOD}_{5,\text{εισόδου}} - \text{BOD}_{5,\text{εξόδου}}$$

$$\text{BOD}_{5,\text{εισόδου}} = 325 \text{ ppm}$$

$$\text{BOD}_{5,\text{εξόδου}} = 10 \text{ ppm}$$

$$F = (325 - 10) \frac{\text{mg}}{\text{L}} * 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{mg}} * 10^3 \frac{\text{L}}{\text{m}^3} * 6.000 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} = 1.890 \text{ kg BOD}_5 / \text{d}$$

- **Μικροοργανισμοί στη δεξαμενή αερισμού, MLVSS (kg MLVSS)**

$$F / M_v = 0,1$$

$$F = 1.890 \text{ kg BOD}_5 / d$$

$$MLVSS = \frac{F}{F / M_v} = \frac{1.890 \text{ kg BOD}_5 / d}{0,1 \frac{\text{kg BOD}_5}{\text{kg MLVSS} * d}} = 18.900 \text{ kg MLVSS}$$

- **Απαιτούμενος όγκος αερισμού, $V_{\text{αερ}}$ (m^3)**

$$V_{\text{αερ}} = \frac{F}{F / M_v * MLVSS} = \frac{1.890 \text{ kg BOD}_5 / d * 10^6 \frac{\text{mg}}{\text{kg}}}{0,1 * 10.500 \frac{\text{mg MLVSS}}{\text{L}} * 1000 \frac{\text{L}}{\text{m}^3}} = 1.800 \text{ m}^3$$

- **Υδραυλικός χρόνος παραμονής αερισμού, t (d)**

$$V = Q * t \Rightarrow t = \frac{V_{\text{αερ}}}{Q_d} = \frac{1.800 \text{ m}^3}{6.000 \frac{\text{m}^3}{d}} = 0,3 \text{ days} = 7,2 \text{ hrs}$$

- **Ογκομετρική φόρτιση, Q ($\text{kg BOD}_5 / \text{m}^3$)**

$$Q = \frac{F}{V_{\text{αερ}}} = \frac{1.890 \text{ kg BOD}_5 / d}{1.800 \text{ m}^3} = 1,05 \text{ kg BOD}_5 / \text{m}^3 / d$$

- **Ηλικία ιλύος, SRT (d)**

$$SRT = \frac{1}{\alpha * \frac{F}{M_v} - \beta} = \frac{1}{1,1 * 0,1 - 0,08} = 33,33 \text{ days}$$

- **Περίσσεια πτητικών, M_w (kg/d)**

$$M_w = \alpha * F - \beta * M_v = 1 * 1.890 - 0,08 * 18.900 = 567 \text{ kg / d}$$

- **Παραγωγή ιλύος, M_s (kg/d)**

Το MLVSS είναι το 70% του MLSS, επομένως η περίσσεια ιλύος θα είναι:

$$M_s = \frac{M_w}{0,7} = \frac{567kg/d}{0,7} = 810kg/d$$

- **Απαιτήσεις σε Οξυγόνο**

Κατά τη διεργασία της νιτροποίησης η αμμωνία (NH₄ – N) μετατρέπεται σε νιτρώδη (NO₂ – N) και αυτά στη συνέχεια οξειδώνονται σε νιτρικά (NO₃ – N). Για λόγους ασφαλείας, γίνεται η παραδοχή ότι το άζωτο που υπάρχει στην εισροή είναι μόνο αμμωνιακό (NH₄ – N) και γίνεται πλήρης νιτροποίηση αυτού. Το οξυγόνο που απαιτείται ώστε να οξειδωθεί πλήρως το άζωτο αυτό, σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης νιτροποίησης είναι 4,6 g O₂/g N. Επομένως, το οξυγόνο που απαιτείται για την οξείδωση είναι:

$$\Delta(NH_4 - N) = (NH_4 - N)_{\text{εισόδου}} - (NH_4 - N)_{\text{εξόδου}} = 75 - 10 = 65\text{ppm}$$

$$O_{RN} = 4,6 * \Delta(NH_4 - N) = 4,6 * 65 \frac{mg}{L} * \frac{1kg}{10^6 mg} * \frac{10^3 L}{m^3} * 6.000 \frac{m^3}{d} = 1.794kg/d$$

Το οξυγόνο που απαιτείται για την αποικοδόμηση του οργανικού υλικού δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$O_{RC} = \left[a' \frac{F}{M_v} + b' \right] * M_v = [1,1 * 0,1 + 0,08] * 18.900 = 3.874,5kg/d$$

Συνεπώς, το συνολικό οξυγόνο που απαιτείται είναι:

$$O_{\text{total}} = O_{RN} + O_{RC} = 1.794 + 3.874,5 = 5.668,5kg/d$$

- **Μεταφορά οξυγόνου**

Η μεταφορά οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$\frac{N}{N_0} = \frac{(\beta * C_{sw} - C_L)}{C_s} * 1,024^{(T-20)} * a$$

όπου

N: ο πραγματικός ρυθμός μεταφοράς οξυγόνου (kg/day)

N₀: ο ρυθμός μεταφοράς οξυγόνου σε κανονικές συνθήκες (kg/day)

C_{sw}: η διαλυτότητα του οξυγόνου σε συνθήκες εργασίας (mg/L)

C_L : η συγκέντρωση του οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού (mg/L) ($C_L=2\text{mg/L}$, $1-3\text{mg/L}$)

C_S : η διαλυτότητα του οξυγόνου σε θερμοκρασία 20°C (mg/L) ($C_S=9,2\text{mg/L}$)

T: η θερμοκρασία λειτουργίας ($^\circ\text{C}$)

α : συντελεστής διόρθωσης ($\alpha = 0,9$)

Λειτουργία κατά τη διάρκεια του χειμώνα:

$T = 11^\circ\text{C}$

$C_{sw} = 11 \text{ mg/L}$

$$\Rightarrow \frac{N}{N_0} = 0,668 \Rightarrow N_0 = \frac{N}{0,668} = \frac{5.668}{0,668} = 8.449 \text{ kgO}_2 / d$$

Λειτουργία κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού:

$T = 23^\circ\text{C}$

$C_{sw} = 8,7 \text{ mg/L}$

$$\Rightarrow \frac{N}{N_0} = 0,658 \Rightarrow N_0 = \frac{N}{0,658} = \frac{5.668}{0,658} = 8.613,8 \text{ kgO}_2 / d$$

Για λόγους ασφαλείας επιλέγονται οι δυσμενέστερες συνθήκες λειτουργίας του καλοκαιριού.

Για 24ωρο αερισμό την ημέρα η ωριαία απαίτηση Οξυγόνου, προκύπτει ίση με $358,9 \text{ kgO}_2/\text{h}$.

Για τον προσδιορισμό του οξυγόνου που απαιτείται για το αερισμό των λυμάτων στις δεξαμενές αερισμού, θα ληφθεί υπ' όψιν η ποσότητα οξυγόνου που μεταφέρεται στα λύματα στις δεξαμενές MBR.

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που ακολουθούν (βλ. παράγραφο 4.8), η συνολική ποσότητα οξυγόνου που μεταφέρεται στις δεξαμενές μεμβρανών είναι ίση με $361,76 \text{ kgO}_2/\text{h}$. Εξετάζοντας την μια από τις τέσσερις γραμμές επεξεργασίας, η αντίστοιχη ποσότητα οξυγόνου είναι ίση με $361,76 / 4 = 90,4 \text{ kgO}_2/\text{h}$

Αφαιρώντας την ποσότητα αυτή από την ποσότητα που έχει υπολογιστεί παραπάνω, προκύπτει ότι σε κάθε δεξαμενή αερισμού η απαιτούμενη ποσότητα O_2 που πρέπει να μεταφερθεί στα λύματα είναι ίση με $358,9 - 90,4 = 268,5 \text{ kgO}_2/\text{h}$.

Όμοια, για τον προσδιορισμό του όγκου της δεξαμενής αερισμού θα ληφθεί υπ' όψιν και ο όγκος αερισμού που περιλαμβάνεται στις δεξαμενές MBR.

Ο όγκος αυτός σύμφωνα με τους παρακάτω υπολογισμούς (βλ. παράγραφο 4.8) ισούται με 864 m^3 (συνολικός όγκος αερισμού των δεξαμενών MBR) / 4 = 216 m^3 (αντίστοιχος όγκος ανά γραμμή επεξεργασίας).

Σύμφωνα με τα παραπάνω ο απαιτούμενος όγκος κάθε δεξαμενής αερισμού προκύπτει ίσος με $V = 1.584 \text{ m}^3$.

Στην συνέχεια υπολογίζεται η απαιτούμενη ποσότητα αέρα και το απαιτούμενο πλήθος διαχυτών για τον αερισμό των λυμάτων σε κάθε δεξαμενή αερισμού.

Η επιλογή των διαχυτών, θα βασιστεί στα παρακάτω χαρακτηριστικά διαχυτών:

Παροχή αέρα ανά διαχυτή: επιλέγεται $6 \text{ m}^3/\text{h}$

Απόδοση διαχυτή: $17,5 \text{ gr O}_2/\text{m}^3 \text{ m}$ βύθισης

Ενεργό βάθος δεξαμενής: 5 m

Βάθος τοποθέτησης διαχυτή: $0,25 \text{ m}$ από τον πυθμένα

Επιφάνεια διαχυτή $0,071 \text{ m}^2$

Ελάχιστο ποσοστό κάλυψης πυθμένα: 5%

Ώρες αερισμού: 24

Προκύπτουν τα εξής:

- Απόδοση διαχυτή στο βάθος τοποθέτησης: $83,1 \text{ grO}_2/\text{m}^3$
- Απαιτούμενη παροχή αέρα: $3.230 \text{ m}^3/\text{h}$
- Απαιτούμενο πλήθος διαχυτών: $538,3$ διαχυτές

Σύμφωνα με τα παραπάνω η συνολική απαίτηση αέρα και για τις τέσσερις γραμμές επεξεργασίας θα είναι $4 * 3.230 = 12.920 \text{ m}^3/\text{h}$.

Θα τοποθετηθούν στην εγκατάσταση 4 συνολικά φυσητήρες (1 εφεδρεία) παροχής $4.335 \text{ m}^3/\text{h}$ και ιπποδύναμης 132 kW ο κάθε ένας, οι οποίοι θα δίνουν συνολική παροχή $13.000 \text{ m}^3/\text{h}$.

5.10.7. ΒΙΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑΣ MBR

Για την επεξεργασία των λυμάτων στις δεξαμενές MBR επιλέγεται σύστημα μεμβρανών υπερδιήθησης εμβαπτιζόμενου τύπου, ενώ οι συστοιχίες των μεμβρανών θα τοποθετηθούν σε ξεχωριστές δεξαμενές (όχι στο εσωτερικό των δεξαμενών αερισμού).

Ο ρυθμός πυκνότητας ροής στις μεμβράνες των συστημάτων MBR κυμαίνεται μεταξύ 600 – 1.100 $lt/m^2 \cdot day$ ή 25 – 45 $lt/m^2 \cdot h$

Επιλέγεται ρυθμός πυκνότητας ροής = $28L/m^2 \cdot hr = 0,028m^3/m^2 \cdot hr$

Η μεμβράνες λειτουργούν συνεχώς (24 ώρες την ημέρα) έχοντας κατά συνέπεια ως δυναμικότητα

την μέση ωριαία παροχή:
$$\frac{24.000 \frac{m^3}{day}}{24 \frac{hr}{day}} = 1.000m^3/hr$$

Συνεπώς, απαιτούμενη επιφάνεια μεμβρανών =
$$\frac{1.000 \frac{m^3}{hr}}{0,028 \frac{m^3}{m^2 \cdot hr}} = 35.714,3m^2$$

Οι μεμβράνες είναι οργανωμένες σε συστοιχίες (modules), των οποίων η επιφάνεια μεμβράνης διαφέρει από κατασκευαστή σε κατασκευαστή. Επιλέγεται συστοιχία μεμβρανών με συνολική επιφάνεια μεμβράνης / συστοιχία ίση με 580 m^2 .

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο απαιτούμενος αριθμός συστοιχιών για την επεξεργασία των λυμάτων, προκύπτει:

Αριθμός modules =
$$\frac{35.714m^2}{580 \frac{m^2}{module}} = 61,6 \text{ modules}$$

Για τη βέλτιστη λειτουργικότητα του συστήματος μεμβρανών και για λόγους ευελιξίας όσον αφορά την εισερχόμενη ροή των λυμάτων και την λειτουργικότητα κατά τον καθαρισμό αυτών, θα τοποθετηθούν 64 συστοιχίες μεμβρανών οργανωμένες σε 8 δεξαμενές (8 μεμβράνες/δεξαμενή), έτσι ώστε κάθε δεξαμενή αερισμού να αντιστοιχεί σε δύο δεξαμενές MBR.

Από δεδομένα κατασκευαστών μεμβρανών εκτιμάται ότι ο όγκος κάθε δεξαμενής MBR (η οποία θα περιλαμβάνει 8 συστοιχίες μεμβρανών) θα έχει όγκο 180 m^3 , ενώ οι συστοιχίες θα καταλαμβάνουν

το 40% του όγκου αυτού. Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει ότι ο ενεργός όγκος αερισμού κάθε δεξαμενής MBR (ο όγκος της δεξαμενής χωρίς τις συστοιχίες μεμβρανών) θα είναι ίσος με $180 * 0,60 = 108 \text{ m}^3$.

Συνεπώς, ο συνολικός όγκος αερισμού των δεξαμενών MBR ο οποίος συμβάλλει στην οξυγόνωση των λυμάτων και συνυπολογίζεται στον όγκο των δεξαμενών αερισμού είναι $8*108 = 864 \text{ m}^3$.

Για τον υπολογισμό του αέρα που απαιτείται για την λειτουργία των μεμβρανών (για το “scouring” αυτών) λαμβάνονται δεδομένα κατασκευαστών, σύμφωνα με τα οποία η απαίτηση αέρα κυμαίνεται μεταξύ 7 και 10 L/min/μεμβράνη. Λαμβάνεται η τιμή 8,5 L/min/μεμβράνη.

Σε κάθε συστοιχία περιέχονται 400 μεμβράνες, συνεπώς, ο συνολικά απαιτούμενος αέρας για τη λειτουργία της μονάδας των μεμβρανών είναι:

Συνολικά απαιτούμενος αέρας =

$$8,5 \frac{\text{L}}{\text{min} * \text{μεμβράνη}} * 400 \text{ μεμβράνες} * 64 \text{ module} = 217.600 \frac{\text{L}}{\text{min}} = 13.056 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$$

Θα τοποθετηθούν στην εγκατάσταση 3 φυσητήρες παροχής $4.360 \text{ m}^3/\text{h}$ και υποδύναμης 132 kW ο κάθε ένας, οι οποίοι θα δίνουν συνολική παροχή $13.080 \text{ m}^3/\text{h}$.

Σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα [Judd, S., “The MBR book: Principles and applications of Membrane Bioreactors in Water and Wastewater Treatment”, (2006)], για το “scouring” των μεμβρανών υπερδιήθησης που χρησιμοποιούνται στα συστήματα MBR, εφαρμόζεται αερισμός χονδρής φυσαλίδας (coarse bubble aeration). Ο συντελεστής μεταφοράς οξυγόνου (OTE – Oxygen Transfer Efficiency) όταν εφαρμόζεται το συγκεκριμένο σύστημα αερισμού, σύμφωνα με βιβλιογραφικές αναφορές, είναι περίπου ίσος με το 1/3 του αντίστοιχου συντελεστή στην περίπτωση που το εφαρμοζόμενο σύστημα είναι αερισμός λεπτής φυσαλίδας (Fine bubble aeration). Τέτοιο σύστημα αερισμού είναι και η διάχυση που εφαρμόζεται στις δεξαμενές αερισμού.

Με βάση το δεδομένο αυτό, για τον υπολογισμό του μεταφερόμενου οξυγόνου στις δεξαμενές MBR, λαμβάνεται απόδοση μεταφοράς ίση με το 1/3 της αντίστοιχης απόδοσης των δεξαμενών αερισμού.

Συνεπώς, για ίδιο βάθος βύθισης διαχυτών (στις δεξαμενές αερισμού και MBR), ισχύουν τα εξής:

$$\text{Απόδοση στον αερισμό} = 83,1 \text{ g O}_2/\text{m}^3$$

Απόδοση MBR = $83,1/3 = 27,7 \text{ g O}_2/\text{m}^3$

Προσδιδόμενος αέρας στα MBR = $13.056 \text{ m}^3/\text{h}$

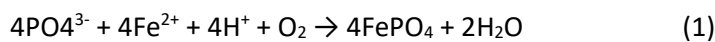
Συνολικά μεταφερόμενο O_2 στις δεξαμενές MBR =

$$13.056 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} * 27,7 \frac{\text{gO}_2}{\text{m}^3} * \frac{1\text{kg}}{1000\text{g}} = 361,76 \text{kgO}_2 / \text{hr}$$

5.10.8. ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗ

Για την απομάκρυνση του περιεχομένου στα λύματα φωσφόρου θα εφαρμοστεί η μέθοδος της χημικής αποφωσφόρωσης με προσθήκη διαλύματος θειϊκού σιδήρου.

Όταν χρησιμοποιούνται άλατα δισθενούς σιδήρου για την αποφωσφόρωση των λυμάτων, η έγχυση τους γίνεται στη δεξαμενή αερισμού, ή πριν απ' αυτήν και η αντίδραση που λαμβάνει χώρα είναι η εξής:



Για λόγους ασφαλείας θεωρείται ότι το σύνολο του φωσφόρου προς απομάκρυνση, θα δεσμευτεί από το άλας σιδήρου που θα προστεθεί στα λύματα (χημική αποφωσφόρωση), παρόλο που κάποιο ποσοστό φωσφόρου είναι δυνατό να απομακρυνθεί και μέσω της βιολογικής επεξεργασίας των λυμάτων.

Η συνολική ποσότητα φωσφόρου προς απομάκρυνση υπολογίζεται ως εξής:

Φώσφορος εισόδου, $P_{\text{εις}} = 20 \text{ ppm} = 480 \text{ kg/day}$

Φώσφορος εξόδου, $P_{\text{εξ}} = 1 \text{ ppm} = 1 \text{ gr/m}^3 * 10^{-3} \text{ kg/gr} * 24000 \text{ m}^3/\text{day} = 24 \text{ kg/day}$

Απαιτούμενη ποσότητα που πρέπει να απομακρυνθεί = $480 - 24 = 456 \text{ kg/day}$

Σύμφωνα με την στοιχειομετρία της παραπάνω αντίδρασης απαιτούνται $4*56 = 224 \text{ gr Fe}$ (4 gr-mol) για την δέσμευση $4*31 = 124 \text{ gr P}$ (4 gr-mol).

Συνεπώς, για την απομάκρυνση 456 kg/day P η απαιτούμενη ποσότητα Fe που πρέπει να προστεθεί στα λύματα προκύπτει ίση με $823,7 \text{ kg/day}$.

Ο θειϊκός σίδηρος που υπάρχει στο εμπόριο έχει περιεκτικότητα σε Fe, 17,8 % και πυκνότητα 1,2 gr/cm³. Η περιεκτικότητα σιδήρου, σε κορεσμένο διάλυμα, είναι περίπου 400 g/l, συνεπώς προκύπτουν τα εξής:

Απαιτούμενη ποσότητα θειϊκού σιδήρου για την αποφωσφόρωση των λυμάτων =

$$(823,7 \text{ kg/day}) / 17,8 * 100 = 4.627,7 \text{ kg/day θειϊκού σιδήρου}$$

Απαιτούμενος όγκος διαλύματος θειϊκού σιδήρου για την αποφωσφόρωση των λυμάτων =

$$(4.627,7 \text{ kg/day}) / (400 \text{ kg/m}^3) = 11,5 \text{ m}^3/\text{day}$$

Η δοσιμέτρηση χημικού θα γίνεται ξεχωριστά σε κάθε γραμμή επεξεργασίας και σε 24ωρη βάση, συνεπώς η απαιτούμενη παροχή δοσιμέτρησης για κάθε γραμμή επεξεργασίας, θα είναι:

$$\text{Παροχή δοσιμέτρησης} = [(11,5 \text{ m}^3/\text{day}) / 4] / (24 \text{ h/day}) = 120,5 \text{ lt/h.}$$

Θα τοποθετηθούν στην εγκατάσταση 5 συνολικά δοσιμετρικές αντλίες δυναμικότητας 130 lt/hr, από τις οποίες οι τέσσερις θα δοσιμετρούν χημικό στις τέσσερις γραμμές επεξεργασίας και η μία θα τοποθετηθεί για λόγους εφεδρείας.

Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης (1) προκύπτει ότι η ποσότητα της χημικής λάσπης (ποσότητα FePO₄) που προκύπτει από την διεργασία της αποφωσφόρωσης, είναι:

$$2.221,2 \text{ kg/day.}$$

5.10.9. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΘΑΡΩΝ

Θα κατασκευαστεί μία δεξαμενή συλλογής καθαρών ώστε να αποθηκεύεται επεξεργασμένο νερό το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον καθαρισμό των μεμβρανών. Ο όγκος της δεξαμενής αυτής θα ισούται με τον όγκο μίας δεξαμενής μεμβρανών, δηλαδή θα είναι ίσος με 180 m³. Τα επεξεργασμένα θα υπερχειλίζουν από την δεξαμενή αυτή και θα οδηγούνται στη μονάδα απολύμανσης προτού διατεθούν στον αποδέκτη.

5.10.10. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ

Δεξαμενή χλωρίωσης

Ως σύστημα απολύμανσης των επεξεργασμένων λυμάτων επιλέγεται αυτό της απολύμανσης με χλωρίωση.

Για τον υπολογισμό του όγκου της δεξαμενής χλωρίωσης επιλέγεται χρόνος παραμονής ίσος με 20 min.

Για ωριαία παροχή των λυμάτων ίση με $Q = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$, ο απαιτούμενος όγκος της δεξαμενής προκύπτει ίσος με

$$V = 20 \text{ min} * (1/60 \text{ h/min}) * 1000 \text{ m}^3/\text{h} = 333,33 \text{ m}^3$$

Η δεξαμενή χλωρίωσης θα είναι μαιανδρικού τύπου με βάθος ροής τα 2 m, ενώ για να ικανοποιείται η εμβολική ροή, θα πρέπει να ισχύει μήκος/πλάτος > 15.

Ο ενεργός όγκος της δεξαμενής θα είναι: $85 \times 2 \times 2 = 340 \text{ m}^3$.

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης δόσης χλωρίου, αρχικά θα υπολογιστεί η απαιτούμενη συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου στην δεξαμενή.

Ο υπολογισμός της συγκέντρωσης υπολειμματικού χλωρίου θα γίνει με βάση την σχέση Collins-Selleck (White, 1978):

$$N/N_0 = (1+0,23 \text{ Ct})^{-3} \quad (1)$$

Όπου:

N = ο αριθμός στην έξοδο της χλωρίωσης

N_0 = ο αριθμός FC στην είσοδο της χλωρίωσης (έξοδος βιοαντιδραστήρων MBR)

C = η συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου (mg/l)

t = ο χρόνος παραμονής (min)

Για την εκτίμηση του αριθμού FC στην έξοδο των δεξαμενών MBR (είσοδος δεξαμενής χλωρίωσης) θα ληφθούν υπόψη αποτελέσματα δοκιμών που έχουν γίνει σε ανάλογα συστήματα επεξεργασίας λυμάτων με μεμβράνες MBR.

Αποτελέσματα τέτοιων δοκιμών παρουσιάστηκαν σε επιστημονικό συνέδριο (Επιστημονικό Συνέδριο «Νερό. Η Επόμενη Μέρα» 20 Μαρτίου 2009, Ζάππειο Μέγαρο), σύμφωνα με το οποίο τα περιττωματικά κολοβακτηρίδια (FC) στην έξοδο των συστημάτων MBR είναι:

10FC/100ml (για το 50% των δειγμάτων)

40FC/100ml (για το 80% των δειγμάτων)

200FC/100ml (για το 95% των δειγμάτων)

Παρόλο που στα εξερχόμενα λύματα εξετάζεται η συγκέντρωση των FC για το 80% των δειγμάτων, για λόγους ασφαλείας λαμβάνεται ως είσοδος του συστήματος απολύμανσης η συγκέντρωση FC του 95% των δειγμάτων η οποία είναι υψηλότερη.

Έτσι, για $N_0 = 200\text{FC}/100\text{ml}$, $N = 5\text{FC}/100\text{ml}$ και $t = 20\text{ min}$, από την σχέση (1) προκύπτει:

Συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου $C = 0,52\text{ ppm}$.

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης δόσης, C_0 μπορεί να εφαρμοσθεί η ακόλουθη σχέση:

$$C = 0,7 C_0 e^{(-0,003t)}$$

Από την σχέση αυτή για $C = 0,52\text{ ppm}$ και $t = 20\text{ min}$, προκύπτει:

$$C_0 = 0,8\text{ mg/L}$$

Για την απολύμανση θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα NaOCl με συγκέντρωση χλωρίου 15 % κατά βάρος και ειδικό βάρος 1,20 kg/L. Επομένως κατά μέγιστο απαιτούνται:

$$1000\text{ m}^3/\text{h} * 0,8/1000\text{ kg/m}^3 = 0,8\text{ kg/h}$$

$$\text{Όγκος διαλύματος} = (0,8\text{ kg/h}) / (1,20\text{ kg/L} * 0,15) = 4,44\text{ L/h διαλύματος NaOCl}$$

Η απαιτούμενη ημερήσια κατανάλωση διαλύματος προκύπτει ίση με $4,4 * 24 = 105,6\text{ L/day}$. Θα τοποθετηθεί στην εγκατάσταση δοχείο NaOCl όγκου 2 m^3 , το οποίο θα είναι επαρκές για την χλωρίωση λυμάτων για περίπου 19 ημέρες.

Δεξαμενή αποχλωρίωσης

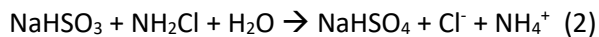
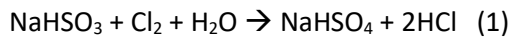
Για την αποχλωρίωση των λυμάτων επιλέγεται η επεξεργασία τους με Όξινο θειώδες Νάτριο.

Η αντίδραση αποχλωρίωσης είναι ταχεία και για τον υπολογισμό του απαιτούμενου όγκου αποχλωρίωσης επιλέγεται χρόνος παραμονής $t = 5\text{ min}$. Η ωριαία παροχή των λυμάτων που εισέρχονται στην δεξαμενή είναι ίση με $Q = 1000\text{ m}^3/\text{h}$. Συνεπώς, ο απαιτούμενος όγκος της δεξαμενής αποχλωρίωσης προκύπτει ίσος με

$$V = 5\text{ min} * (1/60\text{ h/min}) * 1000\text{ m}^3/\text{h} = 83,3\text{ m}^3$$

Θα κατασκευαστεί δεξαμενή διαστάσεων $4 * 7$ και ενεργού βάθους 3 m , ενεργού όγκου 84 m^3 .

Η αντιδράσεις μεταξύ Όξινου θειώδους Νατρίου και υπολειμματικού χλωρίου (ελεύθερου και δεσμευμένου με την μορφή μονοχλωραμίνης) είναι οι εξής [Metcalf & Eddy]:



Σύμφωνα με την αντίδραση (1), για κάθε mg/L υπολειμματικού χλωρίου απαιτούνται περίπου 1,46 mg/L Όξινου θειώδους Νατρίου. Για συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου είναι ίση με $C = 0,52$ ppm.

Συνεπώς η απαιτούμενη συγκέντρωση Όξινου θειώδους Νατρίου, προκύπτει:

$$0,52 * 1,46 = 0,76 \text{ mg/L Όξινου θειώδους Νατρίου}$$

Για την αποχλωρίωση θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα NaHSO_3 με συγκέντρωση 38% κατά βάρος και ειδικό βάρος 1,20 kg/L. Επομένως κατά μέγιστο απαιτούνται:

$$1000 \text{ m}^3/\text{h} * 0,76/1000 \text{ kg/m}^3 = 0,76 \text{ kg/h.}$$

$$\text{Όγκος διαλύματος} = (0,76 \text{ kg/h}) / (1,20 \text{ kg/L} * 0,38) = 1,68 \text{ Lt/h διαλύματος NaHSO}_3$$

Η απαιτούμενη ημερήσια κατανάλωση διαλύματος προκύπτει ίση με $1,68 * 24 = 40,4 \text{ Lt/day}$. Για την παρασκευή του διαλύματος θα τοποθετηθεί στην εγκατάσταση δοχείο υπό ανάδευση όγκου 300 Lt.

5.10.11. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ

Η αποθήκευση της παραγόμενης ιλύος θα γίνεται υπό αερόβιες συνθήκες στην δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος.

Η δεξαμενή θα κατασκευαστεί εξ' αρχής για τις ανάγκες της Β' Φάσης του έργου, όπου λαμβάνεται αύξηση της παραγόμενης λάσπης κατά 50% (αντίστοιχη αύξηση με την αύξηση του εξυπηρετούμενου πληθυσμού).

Για τον υπολογισμό του όγκου της δεξαμενής επιλέγεται χρόνος παραμονής ίσος με 2 ημέρες.

Από τους υπολογισμούς που έχουν γίνει στις προηγούμενες παραγράφους η συνολικά παραγόμενη λάσπη προκύπτει ως εξής:

$$\text{Βιολογική ιλύς (και από τις τέσσερις γραμμές επεξεργασίας):} \quad 4 * 810 \text{ kg/d} = 3240 \text{ kg/d}$$

$$\text{Χημική λάσπη:} \quad \underline{2221,2 \text{ kg/d}}$$

$$\text{Συνολικά παραγόμενη λάσπη (Α' Φάση):} \quad \underline{\underline{5.461,2 \text{ kg/d}}}$$

Μελλοντικά παραγόμενη ιλύς (Β' Φάση)

$$0,5 * 5.461 = 2730,6 \text{ kg/d}$$

Η κατά βάρος περιεκτικότητα της λάσπης λαμβάνεται ίση με 1,5 % (15.000 MLSS), ενώ η πυκνότητά της είναι ίση με 1.100 kg/m³.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι:

$$\text{Ογκομετρική παραγωγή ιλύος (Α' Φάση)} = \frac{5.461,2 \frac{\text{kg}}{\text{d}}}{1.100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 0,015} = 331 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$$

$$\text{Ογκομετρική παραγωγή ιλύος (Α'+Β' Φάση)} = \frac{(5461,2 + 2730,6) \frac{\text{kg}}{\text{d}}}{1.100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 0,015} = 496,4 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$$

Χρόνος παραμονής = 2 d

Όγκος δεξαμενής ιλύος = 496,4 m³/d * 2 d = 992,8 m³.

Για την αποθήκευση της λάσπης θα κατασκευαστεί κυλινδρική δεξαμενή διαμέτρου 18 m, ενεργού βάθους 4 m και συνολικού όγκου 1017 m³.

Για τον αερισμό της δεξαμενής επιλέγεται το σύστημα υποβρύχιας διάχυσης.

Σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα [Metcalf&Eddy, et al (2006)] ο απαιτούμενος αέρας ανά μονάδα όγκου δεξαμενής είναι ίσος με 0,02 m³/m³_{δεξαμενής}/min

Κατά την Α' Φάση κατασκευής του έργου θα γίνει η προμήθεια του Η/Μ εξοπλισμού που αντιστοιχεί στην Φάση αυτή, συνεπώς θα υπολογιστεί ο αέρας για τον αερισμό της λάσπης που παράγεται στην Α' Φάση. Ο όγκος δεξαμενής που αντιστοιχεί στην λάσπη αυτή είναι 331 m³/d * 2 d = 662 m³

Συνεπώς, ισχύει:

$$\text{Απαιτούμενη ποσότητα αέρα} = 662 \text{m}^3 * 0,02 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3_{\text{δεξαμενής}} * \text{min}} = 13,2 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} = 794,4 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$$

Θα τοποθετηθούν διαχυτές παροχής 5 m³/h.διαχυτή, συνεπώς ο απαιτούμενος αριθμός διαχυτών προκύπτει:

$$\text{Αριθμός διαχυτήρων} = \frac{794,4 \frac{\text{Nm}^3}{\text{hr}}}{5 \frac{\text{Nm}^3}{\text{hr} * \text{διαχυτήρα}}} = 158,8 \text{ (Επιλέγονται 160 διαχυτήρες)}$$

Θα τοποθετηθούν στην εγκατάσταση 2 συνολικά φυσητήρες (1 εφεδρεία) παροχής 800 m³/h και υποδύναμης 15 kW ο κάθε ένας.

5.10.12. ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ

Για την πάχυνση της ιλύος επιλέγεται η μέθοδος της μηχανικής πάχυνσης.

Όπως υπολογίστηκε παραπάνω η συνολική ποσότητα λάσπης που παράγεται από την εγκατάσταση επεξεργασίας είναι 5.461,2 kg/d ή 330,9 m³/day.

Συνεπώς, σε εβδομαδιαία βάση η παραγόμενη ποσότητα λάσπης θα είναι

$$5.461,2 * 7 = 38.228,4 \text{ kg/week ή } 330,9 * 7 = 2.316,3 \text{ m}^3/\text{week}.$$

Θεωρώντας ότι η διεργασία της αφυδάτωσης λειτουργεί 30 ώρες την εβδομάδα, η ωριαία φόρτιση της ιλύος είναι:

$$(38.228,4 \text{ kg/week}) / (30 \text{ h/week}) = 1.274,28 \text{ kg/h ή } (2.316,3 \text{ m}^3/\text{week}) / (30 \text{ h/week}) = 77,21 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Επιλέγεται η τοποθέτηση 3 γραμμών επεξεργασίας λάσπης για λόγους ευελιξίας και εφεδρείας.

Η φόρτιση ιλύος για κάθε γραμμή επεξεργασίας θα είναι η εξής:

$$1.274,28 \text{ kg/h} / 3 = 424,7 \text{ kg/h ή } 77,21 \text{ m}^3/\text{h} / 3 = 25,7 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, η μέση ειδική συγκέντρωση πολυηλεκτρολύτη για την πάχυνση ιλύος κυμαίνεται μεταξύ 3 – 7 kg/Mg ιλύος (ξ.β.) [Metcalf&Eddy, et al (2006)].

Επιλέγεται η τιμή 7, συνεπώς η μέση ωριαία κατανάλωση του πολυηλεκτρολύτη προκύπτει:

$$\text{Μέση ωριαία κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη} = 424,7 \frac{\text{kg}}{\text{hr}} * 0,007 \frac{\text{kg}}{\text{kg}_{\text{ιλύος}}} = 2,9 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$$

Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει συνολική φόρτιση παχυντή = 424,7 + 2,9 = 427,6 kg/h

Η φόρτιση στερεών της ταινίας ενός μηχανικού παχυντή κυμαίνεται μεταξύ 200 – 600 kg/m.h [Metcalf&Eddy, et al (2006)]. Επιλέγεται φόρτιση 280 kg/m.h, συνεπώς το απαιτούμενο πλάτος ταινίας παχυντή προκύπτει:

$$B = (427,6 \text{ kg/h}) / (280 \text{ kg/m.h}) = 1,5 \text{ m}$$

Θα τοποθετηθούν στην εγκατάσταση 3 μηχανικοί παχυντές με πλάτος ταινίας 1,6 m.

Για την πάχυνση της ιλύος απαιτείται προσθήκη διαλύματος πολυηλεκτρολύτη συγκέντρωσης 0,5 – 1 ‰. Επιλέγεται συγκέντρωση 1 ‰, συνεπώς η ογκομετρική κατανάλωση πολυμερούς θα είναι ίση με:

$$\text{Μέση ογκομετρική κατανάλωση διαλύματος πολυηλεκτρολύτη} = \frac{2,9 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}}{0,001 \frac{\text{kg}}{\text{L}}} = 2.900 \frac{\text{L}}{\text{hr}}$$

Η συγκέντρωση των στερεών στην ιλύ μετά την πάχυνση θα είναι 6% (από αρχική συγκέντρωση περίπου 1,5 ‰), συνεπώς η ογκομετρική παροχή της ιλύος μετά την πάχυνση προκύπτει ως εξής:

$$\text{Ογκομετρική παροχή ιλύος} = 25,7 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} * \frac{0,015}{0,06} = 6,4 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} \text{ (από κάθε μια από τις 3 γραμμές επεξεργασίας).}$$

5.10.13. ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ

Η μίωση της περιεχόμενης υγρασίας της ιλύος γίνεται με τη διαδικασία της αφυδάτωσης σε ταινιοφιλτρόπρεσσα. Η αφυδάτωση επιλέγεται να λειτουργεί 30 ώρες εβδομαδιαίως, σε αντιστοιχία με την λειτουργία του μηχανικού παχυντή.

Συνεπώς, η ωριαία φόρτιση της ιλύος θα είναι:

$$1.274,28 \text{ kg/h ή } 77,21 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Σε αναλογία με τους παχυντές επιλέγεται η τοποθέτηση 3 γραμμών αφυδάτωσης λάσπης.

Η φόρτιση ιλύος για κάθε γραμμή θα είναι η εξής:

$$1.274,28 \text{ kg/h} / 3 = 424,7 \text{ kg/h}$$

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία η φόρτιση στερεών ταινίας φιλτρόπρεσσας, για επεξεργασία παχυμένης λάσπης κυμαίνεται μεταξύ 90 – 680 kg/m.h [Metcalf&Eddy, et al (2006)].

Επιλέγεται φόρτιση 280 kg/m.h, συνεπώς το απαιτούμενο πλάτος ταινίας παχυντή προκύπτει:

$$B = (427,6 \text{ kg/h}) / (280 \text{ kg/m.h}) = 1,5 \text{ m}$$

Θα τοποθετηθούν στην εγκατάσταση 3 ταινιοφιλτρόπρεσσες με πλάτος ταινίας 1,6 m.

Η συγκέντρωση της λάσπης σε στερεά μετά την αφυδάτωση θα είναι 20%. Η ογκομετρική παροχή

λύος στην είσοδο της ταινιοφιλτρόπρεσσας είναι $6,4 \frac{m^3}{hr}$.

Συνεπώς, η ογκομετρική παροχή αφυδατωμένης λάσπης θα είναι:

$$\text{Ογκομετρική παροχή αφυδατωμένης λύος} = 6,4 \frac{m^3}{hr} * \frac{0,06}{0,20} = 1,92 \frac{m^3}{hr}$$

Για τον υπολογισμό των παραγόμενων από την επεξεργασία λάσπης στραγγιδίων, αφαιρείται η ογκομετρική παροχή της αφυδατωμένης λάσπης από την ογκομετρική παροχή της λάσπης που εισέρχεται στην διεργασία της μηχανικής πάχυνσης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η παροχή που καταλήγει στα στραγγίδια είναι:

$$\text{Στραγγίδια} = 25,7 - 1,92 = 23,7 \frac{m^3}{hr} \text{ για κάθε γραμμή επεξεργασίας}$$

Η ποσότητα νερού πλύσης της ταινίας της πρέσσας (το οποίο θα καταλήγει στο δίκτυο στραγγιδίων) εκτιμάται ότι είναι ίση με 90 L/min.m πλάτους ταινίας. Συνεπώς, τα νερά πλύσης για κάθε γραμμή επεξεργασίας υπολογίζονται:

$$\text{Νερά πλύσης} = 90 \text{ L/min.m} * 60 \text{ min/h} * 1,6 \text{ m} = 8.640 \text{ L/h} \text{ ή } 8,64 \text{ m}^3/\text{h} \text{ για κάθε γραμμή επεξεργασίας.}$$

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η συνολική ποσότητα στραγγιδίων και για τις τρεις γραμμές επεξεργασίας θα είναι:

$$\text{Συνολική παροχή στραγγιδίων} = 3 * (23,7 + 8,64) = 97 \text{ m}^3/\text{h}$$

5.11. ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

Τα επεξεργασμένα λύματα θα έχουν ως αποδέκτη τον χείμαρρο Ανθεμούντα. Όπως ορίζεται στην Νομαρχιακή απόφαση ΔΥ/22374/91/94 (ΦΕΚ 82Β/10-2-94), τα ανώτατα επιτρεπτά όρια για τα λύματα και υγρά βιομηχανικά απόβλητα πριν από την ανάμειξη τους με τα νερά του αποδέκτη (χείμαρρος Ανθεμούντα) είναι:

BOD ₅	≤ 60 ppm
COD	≤ 180 ppm
Συγκέντρωση SS	≤ 70 ppm
Ολικό Άζωτο κατά kjeldahl	≤ 45 ppm
Νιτρικά σε Άζωτο	≤ 50 ppm
Νιτρώδη σε Άζωτο	≤ 3 ppm
Ολικός Φώσφορος	≤ 30 ppm
pH	6 - 9
Κολοβακτηριοειδή ολικά / 100 ml	≤ 1000
Κολοβακτηριοειδή κοπρανώδη / 100 ml	≤ 200

Σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 1925Β/14-3-1997) οι προδιαγραφές των επεξεργασμένων λυμάτων είναι οι εξής:

BOD ₅	≤ 25 ppm
COD	≤ 125 ppm
Συγκέντρωση SS	≤ 35 ppm

Εναλλακτικά, θα υπάρχει δυνατότητα χρήσης των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση καλλιεργειών ή για εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα μετά από έγκριση μελέτης που θα εκπονηθεί για το σκοπό αυτό.

5.12. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ

Η εγκατάσταση υπολογίστηκε με τα ακόλουθα δεδομένα:

5.12.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ημερήσια παροχή βοθρολυμάτων	1.000 m ³ /day
Οργανικό φορτίο (BOD ₅)	800 kg/day
Αιωρούμενα στερεά (SS)	640 kg/day
Συνολικό άζωτο	300 kg/day
Παροχή αιχμής	243 m ³ /h
Συγκέντρωση BOD ₅	420 mg/L
Συγκέντρωση SS	320 mg/L
Μέση παροχή (24 ώρου)	83,3 m ³ /h

5.12.2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Για τη διαστασιολόγηση των διαφόρων τμημάτων της εγκατάστασης γίνονται οι ακόλουθες παραδοχές και επιλογές παραμέτρων:

F/M _v	0,10 kg BOD ₅ /KgMLVSS/day
MLSS	5.000 mg/L
MLVSS	70% MLSS
	3.500 mg/L

Σταθερές υπολογισμού παραγωγής λάσπης $a = 1,15$ $b = 0,07$

Σταθερές υπολογισμού απαίτησης οξυγόνου: $a'' = 0,55$ $b'' = 0,14$

Απαίτηση οξυγόνου για οξείδωση συνολικού αζώτου = 4,6 kgO₂/kgNH₃-N

Ορισμοί των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν πιο πάνω δίνεται στη συνέχεια:

F/M _v	: food - to - micro - organism ratio
MLSS	: mixed liquor suspended solids in the aerator
MLVSS	: mixed liquor volatile suspended in the aerator
M _v	: total aerator MLVSS

F : total BOD₅ applied

5.12.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΠΙ ΜΕΡΟΥΣ ΜΟΝΑΔΩΝ

5.12.3.1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Οργανική επιβάρυνση (F σε kg BOD₅/day)

Βιολογικό φορτίο εισόδου - Βιολογικό φορτίο εξόδου

$$F = 800 - 1.000 \times 0,025 = 775 \text{ kg/day}$$

Μάζα μικροοργανισμών στη δεξαμενή αερισμού (Mv σε kg MLVSS)

$$F/Mv = 0,010 \quad \text{άρα} \quad Mv = F/0,01$$

$$Mv = 775/0,01 = 7.750 \text{ kg MLVSS}$$

- Όγκος δεξαμενής αερισμού (V σε m³)

$$V(\text{m}^3) = \frac{F \text{ (kgBOD}_5\text{/day)}}{\text{MLVSS (kg/m}^3\text{)} \times (F/Mv) \text{ (kgBOD}_5\text{/kgMLVSS/day)}}$$

$$V = \frac{775}{3,5 \times 0,10} = 2.214 \text{ m}^3$$

Κατασκευάζονται δύο (2) δεξαμενές όγκου 1.200 m³ η κάθε μια.

Η λειτουργικότητα της εγκατάστασης αποδεικνύεται και από τους υπολογισμούς / ελέγχους που γίνονται παρακάτω:

- Ογκομετρική φόρτιση (W kg BOD₅/m³ δεξ./day)

$$W = \frac{F \text{ (kg BOD}_5\text{/day)}}{V \text{ (m}^3\text{)}} = \frac{775}{2.400} = 0,3229 \text{ kgBOD}_5\text{/m}^3\text{δεξ./day}$$

- Χρόνος παραμονής στη δεξαμενή αερισμού (t σε h)

$$t = V(m^3) \times 24/Q (m^3/day) = (2.400 \times 24) / 1000 = 58 \text{ h.}$$

- Χρόνος παραμονής λάσπης (SRT, sludge retention time).

$$STR = \frac{1}{a (F/Mv) - b} = \frac{1}{1,15 \times 0,10 - 0,07} = 22 \text{ days}$$

- Καθαρή παραγωγή λάσπης, ξηρά βάση (Mw σε kg/day)

$$Mw = Mv [a (F/Mv) - b] = 7750 [1,15 \times 0,10 - 0,07] = 348,75 \text{ kg/day}$$

- Νιτροποίηση (nitrification)

Οξείδωση NH₃ προς NO₃- νιτρικά.

Με SRT 22 ημερών και χρόνο παραμονής 58 ώρες, μπορούμε με βεβαιότητα να παραδεχθούμε ότι η νιτροποίηση θα είναι πλήρης.

- Απαίτηση σε οξυγόνο για τον άνθρακα (ORC σε kgO₂/day)

$$ORC = [a''(F/Mv) + b''] \times Mv = [0,55 \times 0,10 + 0,14] \times 7,750 = 1.511 \text{ kg O}_2/\text{day}$$

- Απαίτηση σε οξυγόνο για το άζωτο (ORN σε kgO₂/day)

$$ORN = 4,6 (\text{kgO}_2/\text{kgNH}_3\text{-N}) \times 300 (\text{kgNH}_3\text{-N}/\text{day}) = 1.380 \text{ kg O}_2/\text{day}.$$

Συνολική απαίτηση μεταφερόμενου οξυγόνου, (OR σε kg O₂/day)

$$OR = 1.511 + 1.380 = 2.891 \text{ kg O}_2/\text{day}$$

Αερισμός σε συνθήκες πεδίου

Η μεταφορά οξυγόνου σε συνθήκες πεδίου ορίζεται ως εξής.

$$N_f = \frac{(C_{sw} - CL)}{N_0} \times 1,024^{(T-20)} \times a$$

όπου:

C_s = (mg/L) συγκέντρωση κορεσμού O_2 σε standard συνθήκες

$C_{sw} = \beta \cdot C_s$ (συγκέντρωση κορεσμού O_2 συνθήκες πεδίου)

$CL = 2,0$ mg/L (επιθυμητή συγκέντρωση διαλυμένου O_2)

$a = 0,90$ (σταθερά για επιφανειακούς αεριστήρες)

$\beta = 0,95$

$N_f = 3.697$ kg O_2 /day

Οι θερμοκρασίες των υγρών αποβλήτων είναι:

Χειμώνα = 12 °C Καλοκαιριού = 22 °C

Άρα για συνθήκες χειμώνα:

$C_s = 10,83$ mg/L

$C_{sw} = 10,29$ mg/L και

$$N_0 = \frac{2.891}{10,83} = \frac{(10,29 - 2,0)}{10,83} \times 1,024^{(12-20)} \times 0,90$$

$N_0 = 5.159$ kg O_2 /day ή **214 kg O_2 /h** (για 24 h/day) και αντίστοιχα για συνθήκες καλοκαιριού:

$C_s = 8,83$ mg/L

C_{sw} = 8,39 mg/L και

$$\frac{3.697}{\text{No}} = \frac{(8,39-2,0)}{8,83} \times 1,024^{(22-20)} \times 0,90$$

No = 4.405 kgO₂/day ή 183 kgO₂/h (για 24 h/day)

Επιλέγονται σαν απαιτήσεις οξυγόνου με αερισμό σε συνθήκες πεδίου, εκείνες που παρουσιάζονται το χειμώνα.

- Απαιτούμενη ισχύς αεριστήρα

Η υποδύναμη του αεριστήρα πρέπει να προμηθεύει επαρκώς τη δεξαμενή αερισμού με την ποσότητα οξυγόνου που υπολογίσαμε, δηλαδή 214 kgO₂/h.

Με ελάχιστη απόδοση σε κανονικές συνθήκες 1,8 kg O₂/HP.h

Οι απαιτήσεις σε υποδύναμη είναι: 214 /1,8 =118HP

Επιλέγονται τέσσερις (4) αεριστήρες υποδύναμης 30 HP κάθε ένας, για μεγαλύτερη ασφάλεια και δυνατότητα.

Τέλος, με την ισχύ αυτή επιτυγχάνεται πλήρης ανάδευση των βοθρολυμάτων στις δεξαμενές αερισμού, αφού έχουμε "προσφορά" συνολικά 49 w/m³.

5.12.3.2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

Για MLSS 5.000 mg/L και μέσο βάθος δεξαμενής 2,8 μέτρα, η υδραυλική επιβάρυνση (για τη μέση 24ωρη παροχή) στη δεξαμενή καθίζησης επιλέγεται 0.35 m³/m².h.

$$\text{επιφάνεια (S σε m}^2\text{)} = \frac{\text{Μέση παροχή (Q σε m}^3\text{/h)}}{\text{υδραυλική επιβάρυνση (q σε m}^3\text{/m}^2\text{.h)} \times 24}$$

$$S = 1.000 / 0,35 \times 24 = 119 \text{ m}^2$$

Κατασκευάστηκαν δυο (2) δεξαμενές κυκλικές με διάμετρο 12 m, συνολικού όγκου 635 m³ και επιφάνειας 230 m².

Ο χρόνος παραμονής των λυμάτων στη δεξαμενή καθίζησης υπολογίζεται για τη μέση παροχή αιχμής:

$$\text{Χρόνος παραμονής (t σε h)} = \frac{\text{όγκος καθίζησης (V σε m}^3\text{). 24}}{\text{παροχή ημέρας (Q σε m}^3\text{/ημέρα)}}$$

Άρα: $t = 635 \times 24 / 1.000 = 15,2 \text{ h}$

5.12.3.3. ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΛΑΣΠΗΣ

Εάν η συγκέντρωση λάσπης στην καθίζηση είναι 0,8% και τα MLSS στη δεξαμενή αερισμού είναι 5.000 mg/L τότε θα απαιτηθεί η ακόλουθη ανακυκλοφορία:

$$(Q + QR) \times (\text{MLSS}) = (QR) \times (X_u)$$

$$(83,3 + QR) \times (5.000) = (QR) \times (10.000)$$

και $QR = 83,3 \text{ m}^3/\text{h}$ η ανακυκλοφορία 100%.

Η επιλογή των αντλιών έγινε για ανακύκλωση μέχρι και 200%, για την αντιμετώπιση προσαρμογής του συστήματος σε μεταβολές και ευκολία χειρισμών.

5.12.3.4. ΠΑΧΥΝΣΗ ΤΗΣ ΛΑΣΠΗΣ

Η καθαρή παραγωγή λύσος με βάση τα πτητικά (volatiles) υπολογίστηκε 360 kg/day. Υποθέτοντας ότι τα αδρανή είναι το 40% των συνολικών αιωρούμενων στερεών (SS) έχουμε επιπλέον $1.000 \times 0,6 \times 0,40 = 240 \text{ kg/day}$.

Άρα η συνολική παραγωγή λάσπης είναι το άθροισμα:

$$360 + 240 = 600 \text{ kg/day.}$$

Εάν η επιβάρυνση της δεξαμενής πάχυνσης υποτεθεί ίση με $30 \text{ kgTS/m}^2\text{.day}$, τότε απαιτείται επιφάνεια για τη δεξαμενή του παχυντού:

$$S \text{ (σε m}^2\text{)} = \frac{W \text{ (σε kg TS/day)}}{w_1 \text{ (σε kgTS/m}^2\text{.day)}}$$
$$S = 600 / 30 = 20 \text{ m}^2$$

Η συγκέντρωση στερεών μετά τη πάχυνση θα είναι 4% περίπου και κατά συνέπεια ο όγκος της λάσπης προς την εγκατάσταση αφυδάτωσης θα είναι περίπου 13 m³/day.

Ο όγκος της δεξαμενής πάχυνσης υπολογίζεται:

$$V \text{ (σε m}^3\text{)} = S \text{ (σε m}^2\text{)} \times h \text{ (σε m)} = 28 \times 2,5 = 70 \text{ m}^3.$$

Κατασκευάστηκε παχυντής με επιφάνεια 28 m², διαμέτρου 6 m.

5.12.3.5. 5.8.3.5. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ

Η δεξαμενή χλωρίωσης διαστασιοποιείται με την παροχή αιχμής των 243 m³/h και για ένα χρόνο παραμονής 20 min.

Άρα ο όγκος της δεξαμενής υπολογίζεται:

$$V = \frac{243 \text{ m}^3/\text{h} \times 20 \text{ min}}{60 \text{ min/h}} = 81 \text{ m}^3$$

Η απαιτούμενη ποσότητα χλωρίου θα είναι:

$$1.000 \text{ m}^3/\text{day} \times 0,008 \text{ kg/m}^3 = 8 \text{ kg/day}.$$

5.12.3.6. 5.8.3.6. ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΛΑΣΠΗΣ

Η ετήσια παραγωγή λάσπης θα είναι:

$$600 \times 300 = 180.000 \text{ kg/έτος}$$

5.13. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η νέα Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων έχει σχεδιαστεί με τρόπο που να μπορεί να ανταποκριθεί σε περιπτώσεις αστοχίας ή και δυσλειτουργίας που πιθανόν να εμφανισθούν κατά τη λειτουργία της. Επιγραμματικά λοιπόν μπορούμε να αναφέρουμε τα παρακάτω:

- Υπάρχουν τέσσερις(4) γραμμές βιολογικής επεξεργασίας και έχει υπολογισθεί ότι ακόμη και στην περίπτωση που παρατηρηθούν παροχές αιχμής οι τρεις γραμμές βιολογικής επεξεργασίας θα επαρκούν ώστε να καλύπτουν όλες τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις που ορίζονται από τη νομοθεσία.
- Σε κάθε μονάδα ή υπομονάδα της εγκατάστασης υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις λειτουργίας σε περίπτωση που τεθεί εκτός λειτουργίας είτε μία δεξαμενή είτε κάποιο τμήμα του εγκατεστημένου μηχανολογικού εξοπλισμού. Έχουν δηλαδή προβλεφθεί και αγωγοί παράκαμψης μίας υπομονάδας, όπως επίσης τουλάχιστον δύο δεξαμενές σε κάθε διεργασία και φυσικά εναλλακτικές λύσεις λειτουργίας στην περίπτωση που κάποιο τμήμα του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού έχει τεθεί εκτός λειτουργίας για οποιαδήποτε αιτία.
- Στη διεργασία μας υφίσταται δεξαμενή εξισορρόπησης η οποία μπορεί να ανακουφίσει την εγκατάσταση σε συνθήκες πλυμμυρικών παροχών που μπορούν ενδεχομένως να συμβούν σε συνθήκες ακραίων καιρικών φαινομένων
- Σε περίπτωση διακοπής της παροχής ηλεκτρικού ηλεκτρικού ρεύματος για οποιοδήποτε λόγο προβλέπεται η εγκατάσταση Η/Ζ το οποίο θα δύναται να καλύψει τη λειτουργία των βασικών μονάδων και υπομονάδων της διεργασίας.
- Σε περίπτωση που τεθεί εκτός λειτουργίας όλη η μονάδα Αφυδάτωσης τότε η πλεονάζουσα ιλύς μπορεί να οδηγηθεί και να παραμείνει στις δεξαμενές ιλύος οι οποίες έχουν χρόνο παραμονής δύο(2) ημερών για παροχή αιχμής. Αυτή η δυνατότητα δίνει ευελιξία αλλά και χρόνο ώστε να αντιμετωπίσουμε το οποιοδήποτε τεχνικό πρόβλημα ανακύψει.

Για την καλύτερη παρακολούθηση της λειτουργίας και την αποτελεσματικότητα της μεθόδου επεξεργασίας προτείνεται το παρακάτω πρόγραμμα δειγματοληψιών σε συγκεκριμένες θέσεις και με συγκεκριμένη συχνότητα. Στο παρακάτω σχήμα δίδονται όλες οι ημερήσιες δειγματοληψίες. Τα βαρέα μέταλλα θα μετρώνται μία φορά το μήνα και τα πτητικά στερεά θα μετρώνται μία φορά την εβδομάδα.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου: «Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων και συνοδά έργα αποχέτευσης των Δημοτικών Ενοτήτων Θέρμης και Βασιλικών (Δήμου Θέρμης), στο Νομό Θεσσαλονίκης»

Είσοδος	pH Θερμοκρασία Αγωγιμότητα Χλωριούχα Θολερότητα Χρώμα Αιωρ. στερεά B.O.D. 5 C.O.D. Αμμωνιακό -N Νιτρικό -N Νιτρώδες -N TKN Φωσφόρος-Ολ Cd Cr Cu Ni Pb Hg Zn As Fe Sn
Έξοδος	pH Θερμοκρασία Αγωγιμότητα Χλωριούχα Θολερότητα Χρώμα Αιωρ. στερεά B.O.D. 5 C.O.D. Αμμωνιακό -N Νιτρικό -N Νιτρώδες -N TKN Φωσφόρος-Ολ Cd Cr Cu Ni Pb Hg Zn As Fe Sn

Δεξαμενή Εξισορρόπησης (Εξοδος)	<p>pH Θερμοκρασία Αγωγιμότητα Αιwr. στερεά B.O.D. 5 C.O.D. Αμμωνιακό -N Νιτρικό -N Νιτρώδες -N TKN Φωσφόρος-Ολ</p>
Αερισμός	<p>pH Θερμοκρασία Διαλ. Οξυγόνο Αιwr. στερεά Πτητικά στερεά Δείκτης SVI Αμμωνιακό -N Νιτρικό -N Νιτρώδες -N</p>
Ανακυκλοφορία Λάσπης	<p>pH Αιwr. στερεά Πτητικά στερεά</p>
Δεξαμενή Ιλύος	<p>pH Αιwr. στερεά Πτητικά στερεά</p>
Χημική Αποφωσφώρηση	<p>Συγκέντρωση FeSO₄</p>
Αφυδάτωση	<p>Ολικά στερεά Πτητικά στερεά Πολυηλεκτρολύτης Λάσπη από Ταινοφίλτροπρέσσεις Cd Cr Cu Ni Pb Hg Zn As Fe Sn</p>

Απολύμανση

Μικροβιακό Φορτίο πριν
τη Χλωρίωση
Ολικά Κολοβακτηρίδια
Κοπρ. Κολοβακτηρίδια
Οργανοχλωριωμένες
Ενώσεις μετά την
αποχλωρίωση

6. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις για το σύνολο του έργου. Αρχικά περιγράφονται οι επιπτώσεις κατά την φάση της κατασκευής και λειτουργίας της ΕΕΛ, ακολουθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του ΚΑΑ Βασιλικών και τέλος συγκεντρωτικά των συνδεδεμένων αγωγών ακαθάρτων Λακκιάς, Σουρωτής και Αγίας Παρασκευής κατά τη φάση λειτουργίας και κατασκευής τους. Οι αρνητικές επιπτώσεις από την εκτέλεση των έργων κατασκευής θα είναι βραχυχρόνιες με διάρκεια όσο αυτή της κατασκευής. Επειδή οι συνέπειες των επιπτώσεων αυτών είναι περιορισμένης έκτασης και χρονικής διάρκειας κρίνεται ότι, στο βαθμό που αποτελούν αναγκαία προϋπόθεση για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής του σταθμού επεξεργασίας λυμάτων, δε θα προκαλέσουν ουσιαστική υποβάθμιση.

6.1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΗΣ ΕΕΛ

6.1.1.1. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

Κατά το χρονικό διάστημα που θα διαρκέσουν οι εργασίες εκσκαφών και κατασκευής των δεξαμενών και λοιπών εγκαταστάσεων της ΕΕΛ, θα επέλθει μικρή αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου. Οι κύριες συνέπειες, επικεντρώνονται στην αύξηση του παραγόμενου κυκλοφοριακού θορύβου, της δημιουργίας σκόνης από τη μεταφορά των υλικών, εκσκαφών, τις εκπομπές ρύπων των πετρελαιοκινητήρων, των σκαπτικών και φορτηγών οχημάτων. Επειδή οι εργασίες απαιτούν μικρές μόνο ποσότητες εκσκαφών και θα διαρκέσουν σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, κρίνεται ότι δεν θα προκύψει σημαντική επιβάρυνση του ατμοσφαιρικού αέρα.

6.1.1.2. ΝΕΡΑ

Δεν θα υπάρξουν δυσμενείς επιπτώσεις στην ποιότητα των επιφανειακών και υπόγειων νερών κατά την κατασκευή όλων των ανωτέρω συνδυασμένων έργων. Θα απαιτηθούν μόνο κάποιες μικρές ποσότητες νερού. Οι ποσότητες αυτές θα χρησιμοποιηθούν τόσο για τις διάφορες κατασκευαστικές εργασίες όσο και για την διαβροχή, εφόσον χρειάζεται, της οδού προσπέλασης των φορτηγών οχημάτων.

6.1.1.3. ΈΔΑΦΟΣ

Επειδή το έδαφος δεν είναι τελείως επίπεδο, θα απαιτηθούν ορισμένες χωματουργικές εργασίες για έργα ισοπέδωσης, θεμελιώσεων και οδοποιίας. Μικρή μόνο ποσότητα προϊόντων εκσκαφών θα μεταφερθεί για να απορριφθεί σε θέσεις που θα προσδιορισθούν αφού γίνει συνεννόηση με τις αρμόδιες Υπηρεσίες. Πρόκειται για επιφανειακά εδάφη με τυχόν κατάλληλα υλικά καλλιεργήσιμης φυτικής γης. Οι λοιπές ποσότητες φυτικής γης θα συγκεντρωθούν μέσα στο γήπεδο για να διαστρωθούν και πάλι στις ακάλυπτες επιφάνειες μεταξύ των εγκαταστάσεων, οι οποίες θα φυτευτούν με χλόη, θάμνους και άλλα καλλωπιστικά φυτά.

Επίσης τα κύρια προϊόντα εκσκαφών θα συσσωρευτούν μέσα στο γήπεδο σε διάφορες θέσεις για να επαναχρησιμοποιηθούν στην επιχωμάτωση. Κατά συνέπεια ουσιαστικό πρόβλημα εξεύρεσης κατάλληλων χώρων απόθεσης προϊόντων εκσκαφών για μεγάλες ποσότητες δεν δημιουργείται.

Υπάρχει ασφαλτοστρωμένος δρόμος που οδηγεί στις εγκαταστάσεις, στον οποία μπορούν, να κινούνται τα οχήματα για την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών, την μεταφορά των κατασκευαστικών υλικών και την απόρριψη ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφών.

Το εργοτάξιο για τις κατασκευές, θα εγκατασταθεί μέσα σε περιορισμένο χώρο του γηπέδου και τα άχρηστα υλικά θα συγκεντρώνονται και παραλαμβάνονται από απορριμματοφόρο.

6.1.1.4. ΧΛΩΡΙΔΑ- ΠΑΝΙΔΑ

Δεν αναμένεται καμία αρνητική επίδραση στη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής.

6.1.1.5. ΘΟΡΥΒΟΣ

Μια άλλη πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης, είναι οι πάσης φύσεως, θόρυβοι που προέρχονται από τα φορτηγά οχήματα, τους εκσκαφείς, τους προωθητήρες, τα γεωτρύπανα κ.α. Επειδή ακόμη και μικρές μεταβολές της πίεσης του ατμοσφαιρικού αέρα γίνονται αισθητές από τον άνθρωπο, ο θόρυβος είναι σημαντικός παράγων ενόχλησης. Τα αποδεκτά όρια θορύβου σε κλειστό χώρο είναι της τάξης των 40-45 dB(A). Ο θόρυβος που θα προέρχεται από τα φορτωμένα φορτηγά οχήματα στο χώρο εκτέλεσης των χωματουργικών εργασιών θα είναι της τάξης μεγέθους άνω των 85-90 dB(A).

Κατά το στάδιο των κατασκευών δεν θα παρουσιασθούν ιδιαίτερες οχλήσεις στην γύρω περιοχή, στην οποία μόνο περιοδικά εμφανίζονται άνθρωποι, για τις αγροτικές καλλιέργειες. Προφανώς ο

θόρυβος κίνησης οχημάτων, σκαπτικών ή άλλων μηχανημάτων και η κίνηση των αυτοκινήτων για την περίοδο των κατασκευών δεν μπορεί να θεωρηθεί ως μεγάλη όχληση των γεωργών που θα βρίσκονται στους αγρούς τους.

6.1.1.6. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Οι προαναφερθείσες αρνητικές επιπτώσεις από την εκτέλεση των έργων κατασκευής θα είναι βραχυχρόνιες με διάρκεια όσο αυτή της κατασκευής. Επειδή οι συνέπειες των επιπτώσεων αυτών είναι περιορισμένης έκτασης και χρονικής διάρκειας κρίνεται ότι, στο βαθμό που αποτελούν αναγκαία προϋπόθεση για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής του σταθμού επεξεργασίας λυμάτων, δε θα προκαλέσουν ουσιαστική υποβάθμιση.

6.2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΕΛ

Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων δεν αποτελούν καθαυτές πηγές ρύπανσης, εφόσον λειτουργούν σωστά, αλλά αντίθετα αποτελούν εγκαταστάσεις προστασίας του περιβάλλοντος και συνεισφέρουν στην αναβάθμιση της ποιότητας του περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής την οποία εξυπηρετούν.

Δεν υπάρχει συνολική επιβάρυνση του περιβάλλοντος από το έργο, αλλά αντίθετα επέρχεται σημαντική βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος, πράγμα που προάγει τη δημόσια υγεία και βελτιώνει το επίπεδο ζωής στην ευρύτερη περιοχή της Θέρμης.

Έχοντας υπόψη αυτή τη βασική αλήθεια, θα εξετασθούν στη συνέχεια εκείνες οι πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου, ώστε να ληφθεί μέριμνα για την αντιμετώπιση ή ελαχιστοποίησή τους. Οι πιθανές επιπτώσεις αφορούν στις εκπομπές αέριων αποβλήτων (αιωρήματα), στη διάθεση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, στη διάθεση των παραγόμενων στερεών αποβλήτων (διάθεση λασπών, άμμου, εσχαρισμάτων), στην παραγωγή θορύβου και στις τυχόν εκκλύσεις οσμών από τη λειτουργία της εγκατάστασης και τέλος πρόσθετα έργα που απαιτούνται για την αναβάθμιση και μελλοντική επέκταση της εγκατάστασης. Οι πιθανές επιπτώσεις εξετάζονται αναλυτικότερα παρακάτω.

Για την αντιμετώπιση περιπτώσεων αστοχίας-δυσλειτουργίας της νέας ΕΕΛ προτείνονται οι παρακάτω ενέργειες:

- Υπάρχουν τέσσερις(4) γραμμές βιολογικής επεξεργασίας και έχει υπολογισθεί ότι ακόμη και στην περίπτωση που παρατηρηθούν παροχές αιχμής οι τρεις γραμμές βιολογικής επεξεργασίας θα επαρκούν ώστε να καλύπτουν όλες τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις που ορίζονται από τη νομοθεσία.
- Σε κάθε μονάδα ή υπομονάδα της εγκατάστασης υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις λειτουργίας σε περίπτωση που τεθεί εκτός λειτουργίας είτε μία δεξαμενή είτε κάποιο τμήμα του εγκατεστημένου μηχανολογικού εξοπλισμού. Έχουν δηλαδή προβλεφθεί και αγωγοί παράκαμψης μίας υπομονάδας, όπως επίσης τουλάχιστον δύο δεξαμενές σε κάθε διεργασία και φυσικά εναλλακτικές λύσεις λειτουργίας στην περίπτωση που κάποιο τμήμα του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού έχει τεθεί εκτός λειτουργίας για οποιαδήποτε αιτία.
- Στη διεργασία μας υφίσταται δεξαμενή εξισορρόπησης η οποία μπορεί να ανακουφίσει την εγκατάσταση σε συνθήκες πλυμμυρικών παροχών που μπορούν ενδεχομένως να συμβούν σε συνθήκες ακραίων καιρικών φαινομένων

- Σε περίπτωση διακοπής της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος για οποιοδήποτε λόγο προβλέπεται η εγκατάσταση Η/Ζ το οποίο θα δύναται να καλύψει τη λειτουργία των βασικών μονάδων και υπομονάδων της διεργασίας.
- Σε περίπτωση που τεθεί εκτός λειτουργίας όλη η μονάδα Αφυδάτωσης τότε η πλεονάζουσα ιλύς μπορεί να οδηγηθεί και να παραμείνει στις δεξαμενές ιλύος οι οποίες έχουν χρόνο παραμονής δύο(2) ημερών για παροχή αιχμής. Αυτή η δυνατότητα δίνει ευελιξία αλλά και χρόνο ώστε να αντιμετωπίσουμε το οποιοδήποτε τεχνικό πρόβλημα ανακύψει.

6.2.1.1. ΑΕΡΙΑ ΡΥΠΑΝΣΗ

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας της ΕΕΛ δεν θα παράγονται σε κανένα ενδιάμεσο στάδιο της όλης επεξεργασίας αέριοι ρύποι και επομένως δεν προκύπτει ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα, καθώς το σύνολο του εξοπλισμού λειτουργεί με την ηλεκτρική ενέργεια.

Τα μόνα αέρια απόβλητα που αναμένονται από την μονάδα είναι πιθανά αιωρήματα παραγόμενα κατά των αερισμό των λυμάτων, εκτός από την πιθανή έκλυση οσμών που περιγράφεται παρακάτω.

Τα αιωρήματα (aerosols) είναι μικροσκοπικά στερεά ή υγρά σωματίδια τα οποία διαχέονται στην ατμόσφαιρα. Τα αιωρήματα παράγονται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων όταν τα λύματα βρίσκονται υπό ισχυρή ανάδευση ή πρόσκρουση σε σταθερές επιφάνειες, οπότε μικρά σταγονίδια διαχέονται στην ατμόσφαιρα και συμπαρασύρονται από τον άνεμο. Η φάση του αερισμού είναι μια πιθανή παραγωγή αιωρημάτων (aerosols), ιδιαίτερα αν χρησιμοποιούνται ταχύστροφοι επιφανειακοί αεριστήρες.

Το μέγεθος των αιωρημάτων είναι της τάξεως των 1 έως 20 μm σε διάμετρο. Η μεταφορά των αιωρημάτων αυτών προς την κατεύθυνση των επικρατούντων ανέμων μπορεί να είναι προβληματική στην άμεση περιοχή των έργων (εργασιακός χώρος), έχει όμως διαπιστωθεί από έρευνες ότι τα ζωντανά μικροβιακά αιωρήματα (viable bacterial aerosols) υφίστανται μείωση του φορτίου τους κατά 90% σε απόσταση 25 m από την πηγή παραγωγής τους .

Τα αποτελέσματα ερευνών διεθνώς εξασφαλίζουν ότι για όλες τις ιδιαιτερότητες μετεωρολογικών συνθηκών αναμένεται τουλάχιστον 90% μείωση των FC (fecal Coliforms) των μικροβιακών αιωρημάτων σε απόσταση μικρότερη των 20 m. Η χρησιμοποίηση φρακτών βλάστησης (vegetation barrier) στην κατεύθυνση των επικρατούντων ανέμων των πλευρών-ορίων μίας εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων μπορεί ιδιαίτερα αποδοτικά να μειώσει μέχρι πλήρους εξαφάνισής τους τα

μικροβιακά αιωρήματα μέσα από ένα συνδυασμό διαδικασιών διήθησης και διασποράς των αιωρημάτων (aerosols) στη μάζα των δένδρων.

Ο τρόπος αερισμού που προτείνεται με τον υποβρύχιο αερισμό, απαλείφει το πρόβλημα της δημιουργίας αεροζόλ, ενώ στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί επιφανειακός αερισμός τότε θα προβλεφθούν κατάλληλα καλύμματα των αεριστήρων, για να αποφευχθεί η διασπορά των μικροσταγονιδίων στο εγγύς περιβάλλον.

Σκόνη-καπνός και σωματίδια δεν αναμένεται να εκλύονται.

6.2.1.2. ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Η διάθεση όλης της ποσότητας καθαρών, επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται στο χείμαρρο Ανθεμούντα. Εναλλακτικά τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για άρδευση παρακείμενων καλλιεργειών.

Ο σχεδιασμός της μονάδας εξασφαλίζει υψηλή αφαίρεση οργανικών, αμμωνίας και νιτρικών και φωσφορικών. Ακόμα η απολύμανση των καθαρών υγρών διασφαλίζει την αποτελεσματική καταστροφή του μικροβιακού φορτίου και των παθογόνων έτσι ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα μόλυνσης κατά την άρδευση καλλιεργειών ή την επιφανειακή διάθεση στον χείμαρρο.

Πρόβλημα με τους υπεδάφιους υδροφόρους ορίζοντες αλλά και τα επιφανειακά νερά δεν είναι δυνατόν να υπάρξει καθότι η απόδοση της εγκατάστασης αναμένεται να είναι σύμφωνη με τα προαναφερθέντα όρια ποιότητας εκροής.

Επιπλέον, ελεγχόμενη επιφανειακή διάθεση με άρδευση προσφέρει σημαντικά στην αύξηση της παραγωγής των καλλιεργειών στην περιοχή.

6.2.1.3. ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Η παραγόμενη λάσπη δεν αναμένεται να περιέχει τοξικές ή επικίνδυνες ουσίες επειδή προέρχεται από επεξεργασία αστικών λυμάτων και προεπεξεργασμένων βιομηχανικών υγρών αποβλήτων. Η λάσπη θα είναι αερόβια σταθεροποιημένη και ξηραμένη και δεν αναμένεται να δημιουργήσει προβλήματα δυσοσμίας.

Η αφυδατωμένη λάσπη θα μεταφέρεται περιοδικά στην πλησιέστερη μονάδα αξιοποίησης διαχείρισης λάσπης (ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΑΕ, βλ. **Παράρτημα Ι**).

Εναλλακτικά υπάρχει και η δυνατότητα η λάσπη να χρησιμοποιηθεί σαν βελτιωτικό εδάφους και είδος οργανικού λιπάσματος σε αροτραίες καλλιέργειες αφού πρώτα ελεγχθεί εργαστηριακά η καταλληλότητα της και χορηγηθεί η απαιτούμενη προς τούτο άδεια.

6.2.1.4. ΈΔΑΦΟΣ

Ο χώρος των αντλιοστασίων θα είναι κατάλληλα, μονωμένος, ώστε να μην είναι δυνατή η είσοδος του νερού προς τα μέσα, αλλά ούτε και η διαρροή λυμάτων προς τα έξω. Κατά την διάρκεια της λειτουργίας της ΕΕΛ δεν θα προκύψει ρύπανση των πέριξ εδαφών. Ανάλογη με των αντλιοστασίων θα είναι και η στεγανότητα των δεξαμενών του βιολογικού, ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα ρύπανσης του υπεδάφους.

6.2.1.5. ΧΛΩΡΙΔΑ- ΠΑΝΙΔΑ

Με τα έργα αποκατάστασης και φύτευσης θα υπάρξουν θετικές επιπτώσεις στη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής.

6.2.1.6. ΘΟΡΥΒΟΣ

Οι αεροσυμπιεστές πρόκειται να ηχομονωθούν, ενώ για τα αντλιοστάσια θα κατασκευαστεί ξεχωριστό δώμα για το καθένα, ώστε να μειωθεί ο θόρυβος στο ελάχιστο.

6.2.1.7. ΟΣΜΕΣ

Τα ανεπεξέργαστα λύματα και η παραγόμενη βιολογική λάσπη αποτελούν δυνητικές πηγές έκλυσης δυσοσμίας. Οι περισσότερες δύσοσμες ουσίες που βρίσκονται σε αστικά λύματα και λάσπη είναι προϊόντα αναερόβιας βιολογικής δράσης που αφορά οργανικές, αζωτούχες και θειούχες ενώσεις. Οι δύσοσμες ουσίες μπορεί να είναι είτε οργανικές είτε ανόργανες ενώσεις. Οι πιο αντιπροσωπευτικές από τις ανόργανες δύσοσμες ενώσεις είναι η αμμωνία και το υδρόθειο. Αντίστοιχα οι οργανικές δύσοσμες ενώσεις που προέρχονται από αναερόβια αποδόμηση οργανικών ουσιών μπορεί να είναι ένα ευρύ φάσμα απλών αμινών, αλδευδών, λιπαρών οξέων, μερκαπτανών, οργανικών θειούχων σε συνδυασμό με μεθάνιο, όπως επίσης και περισσότερο πολύπλοκων ενώσεων όπως ινδόλη.

Το υδρόθειο συνήθως παράγεται κατά την αναγωγή θειούχων ενώσεων κάτω από αναερόβιες συνθήκες με τη βοήθεια μικροοργανισμών. Η έκλυση υδρόθειου εξαρτάται άμεσα από το pH των

λυμάτων, έτσι για pH μεγαλύτερο του 8 το διαλυμένο υδρόθειο βρίσκεται υπό τη μορφή ιόντος (HS^-), ενώ εκλύεται σαν αέριο σε pH μικρότερο του 8.

Η αμμωνία μπορεί να σχηματιστεί με την υδρόλυση της ουρίας και την αφαίρεση ενός μορίου από αμινοξέα και μπορεί να ελευθερωθεί στην ατμόσφαιρα εάν το pH αυξηθεί πάνω από 8,5-9. Η έκλυση κακοσμιών εξαρτάται άμεσα από τη σύνθεση των λυμάτων και παραγόμενων λασπών καθώς και από τον τρόπο λειτουργίας των υπομονάδων επεξεργασίας.

Η πρόκληση κακοσμιών εν γένει δημιουργεί δυσάρεστες συνθήκες εργασίας εντός της εγκατάστασης καθώς και έντονες διαμαρτυρίες των κατοίκων της άμεσης περιοχής της μονάδας. Για το λόγο αυτό είναι πολύ σπουδαίο να επισημαίνονται έγκαιρα οι πιθανές πηγές κακοσμίας σε ολόκληρο το σύστημα μεταφοράς και επεξεργασίας των λυμάτων, ώστε να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης από το στάδιο σχεδιασμού των εγκαταστάσεων, παράλληλα με τα όποια μέτρα απαιτηθούν στο στάδιο της λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Οι πιθανές θέσεις που ενδεχομένως να προκληθούν κακοσμίες είναι στο χώρο της εσχάρωσης-εξάμμωσης και στη μονάδα αφυδάτωσης της λάσπης.

Η επιτυχής αντιμετώπιση των οσμών προϋποθέτει σαφή διάγνωση των αιτιών δημιουργίας τους και του δυναμικού (έντασης) τους. Κύριος παράγων για την αντιμετώπιση των δυσμενών επιπτώσεων από τις οσμές είναι η χωροθέτηση των εγκαταστάσεων, και τούτο διότι οι εκλυόμενες οσμές εκτός εξαιρετικών περιπτώσεων είναι ασθενείς, έτσι ώστε ακόμα και στη δυσμενέστερη μετεωρολογικά συνθήκη διασποράς να μη γίνονται αντιληπτές σε απόσταση 200-500m από τις εγκαταστάσεις. Οι συγκεκριμένες εγκαταστάσεις χωροθετούνται περίπου 1,5 Km από τον οικισμό.

Οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να χωροθετούνται μακριά από οικισμούς, εμπορικά κέντρα και χώρους διαμονής, κ.λ.π. και όχι στην κατεύθυνση των επικρατούντων ανέμων. Άλλος σημαντικός παράγοντας είναι η διαστασιολόγηση και η πρόβλεψη λειτουργικής ευελιξίας των εγκαταστάσεων που να ανταποκρίνονται στις περιοδικές και άλλες διακυμάνσεις στα χαρακτηριστικά των εισερχόμενων λυμάτων, επειδή όπως αναφέρθηκε υποδιαστασιολογημένες αλλά και υπερδιαστασιολογημένες εγκαταστάσεις παρουσιάζουν αυξημένες πιθανότητες έκλυσης οσμών.

Τέλος κατά τον σχεδιασμό και την κατασκευή των εγκαταστάσεων πρέπει να λαμβάνονται ειδικά μέτρα καταπολέμησης στις μονάδες και στα σημεία των εγκαταστάσεων που παρουσιάζουν υψηλό δυναμικό εμφάνισης οσμών (υποδοχή και προεπεξεργασία λυμάτων-βοθρολυμάτων - επεξεργασία λάσπης κ.λ.π.) όπως η εγκατάσταση των ανωτέρω μονάδων σε κλειστό αποσμούμενο και εξαεριζόμενο χώρο.

6.2.1.8. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων έχει κατασκευαστεί σε αγροτική περιοχή σε θέση που δεν είναι ορατή από κατοικημένες περιοχές, γεγονός που την καθιστά οπτικά απομονωμένη. Λόγω όμως της γειτνίασης της μονάδας με καλλιεργούμενες εκτάσεις, είναι απαραίτητη η οπτική απομόνωση με δενδροφύτευση κατά μήκος της περιφράξης με υψίκορμα ταχυαξή δένδρα όπως λεύκες, πλατάνια, ιτιές. Κατά τον τρόπο αυτό δεν προκαλείται προσβολή του άμεσου περιβάλλοντος και δεν επηρεάζεται η γενικότερη φυσιογνωμία της περιοχής.

Ακόμη, από τις προτεινόμενες προσθήκες στην εγκατάσταση και τις προγραμματιζόμενες επεκτάσεις του έργου δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στο ανάγλυφο και τη μορφολογία της περιοχής. Τα προτεινόμενα έργα δεν προκαλούν μορφολογικές αλλοιώσεις, καθότι οι προβλεπόμενες εκσκαφές αφορούν μόνο τη θεμελίωση των διαφόρων δεξαμενών και δεν αφορούν τη γενικότερη διαμόρφωση του χώρου.

Στον Πίνακα 6.1 παρουσιάζονται εποπτικά οι πιθανές οχλήσεις από τις μονάδες (στάδια επεξεργασίας) μίας μεσαίου μεγέθους εγκατάστασης με παρατεταμένο αερισμό, με την παραδοχή ότι δεν έχουν ληφθεί ειδικά μέτρα για τη μείωση της έντασης της όχλησης, η οποία φυσικά μειώνεται σταδιακά με την απομάκρυνση από την πηγή. Ο πίνακας παρουσιάζει την αναμενόμενη ένταση των πιθανών οχλήσεων σε αποστάσεις 100 - 200 m από τις επί μέρους μονάδες.

Πίνακας 6.1 Οχλήσεις από ΕΕΛ μεσαίου μεγέθους, αν δεν ληφθούν ειδικά μέτρα προστασίας

Μονάδα (στάδιο)	Οσμές	Θόρυβοι	Σταγονίδια	Έντομα	Απόσταση (m)
Εσχάρωση	XX	X		X	150
Αεριζόμενη εξάμμωση		X	X		150
Εξάμμωση σταθ. ταχύτητας ροής	XX			X	200
Υποδοχή βοθρολυμάτων	XXX	XX		X	200
Αναερόβιες δεξαμενές φωσφόρου	X	X			100
Δεξαμενές αερισμού με διαχυτήρες	X	XXX			150
Δεξαμενές αερισμού με αεριστήρες	X	XXX	XXX		150

Δεξαμενές καθίζησης					100
Χλωρίωση		X			100
Πάχυνση	XX				200
Κλίνες ξήρανσης	XX			XX	200
Ταινιοφιλτρόπρεσες	XX	XX		X	200
Υποσταθμός		XX			100
Αγωγοί	X		X	X	100

Συμβολισμός οχλήσεων: X = λίγες, XX = αρκετές και XXX = σημαντικές

(Πηγή: Στάμου, 1996)

Σημειώνεται ότι, ανάλογα με τη διάταξη των επί μέρους μονάδων και την έκταση του εκάστοτε γηπέδου της εγκατάστασης, οι αποστάσεις αυτές μπορεί να μην ξεπερνούν καν τα όρια αυτού, και πάντως αντιστοιχούν γενικά σε σχετικά μικρή απόσταση από τα όρια της εγκατάστασης.

Εξάλλου, τα απόλυτα μεγέθη που χαρακτηρίζουν τις οχλήσεις, όπως η συγκέντρωση των σωματιδίων ή η στάθμη του θορύβου, μειώνονται σημαντικά με την απομάκρυνση από την πηγή. Για παράδειγμα, η συγκέντρωση των σταγονιδίων μειώνεται κατά 90% σε απόσταση 25 m από τη θέση που εκπέμπονται, ενώ η στάθμη του θορύβου μειώνεται κατά 6 dB περίπου για κάθε διπλασιασμό της απόστασης από την πηγή εκπομπής (π.χ., περίπου 50% μείωση του θορύβου που προέρχεται από αεριστήρες σε απόσταση 100 m από την πηγή).

Επομένως, το ενδιαφέρον στοιχείο του Πίνακα 6.1, όσον αφορά στην ΕΕΛ Θέρμης - Βασιλικών είναι περισσότερο η σύγκριση της προκαλούμενης όχλησης είτε μεταξύ διαφόρων μονάδων, είτε μεταξύ εναλλακτικών τύπων εγκαταστάσεων (π.χ., η εξάμμωση με σταθερή ταχύτητα ροής δεν προκαλεί αύξηση των επιπέδων θορύβου, όπως η αεριζόμενη εξάμμωση, αλλά ενέχει τον κίνδυνο έκλυσης οσμών).

6.2.1.9. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Οι επιπτώσεις από τη λειτουργία της ΕΕΛ Θέρμης - Βασιλικών θα είναι θετικές στο περιβάλλον, επειδή θα σταματήσει η απόρριψη όχι κατάλληλα επεξεργασμένων λυμάτων και βοθρολυμάτων

στην περιοχή και θα βελτιωθεί στον μέγιστο δυνατό βαθμό μια υποβαθμισμένη περιβαλλοντικά περιοχή. Η πλήρης ανάλυση των επιπτώσεων γίνεται παρακάτω στον συνημμένο Πίνακα Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Πίνακας 3 της ΚΥΑ. 69269/90).

6.3. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΑ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ

Η κατασκευή των αγωγών θα δημιουργήσει τομές εκσκαφές του εδάφους προσωρινής φύσης δεδομένου ότι μετά το πέρας των εργασιών θα υπάρξει πλήρης αποκατάσταση. Δεν χρειάζονται νέοι οδοί πρόσβασης στο έργο και δεν θα απαιτηθεί η διακοπή κυκλοφορίας για τον συλλεκτήρα αγωγό, καθώς ακολουθεί κατά κανόνα αγροτικούς δρόμους, εκτός από ένα μικρό τμήμα (660 μ), το οποίο ακολουθεί το επαρχιακό οδικό δίκτυο που συνδέει τα Βασιλικά με την Εθνική οδό Θεσσαλονίκης-Πολυγύρου.

Κατά την κατασκευή του έργου ενδεχομένως να ρυπανθούν να νερά του χειμάρρου Ανθεμούνα λόγω έκπλησης σ' αυτόν ρύπων που προέρχονται από τις εκσκαφές και το μηχανολογικό εξοπλισμό. Επίσης ενδέχεται να υπάρξει αύξηση της στερεοπαροχής κατάντη λόγω της απόπλυσης φερτών υλικών από της περιοχή των έργων.

Η επιβάρυνση της ατμόσφαιρας από αέριους ρύπους προέρχεται κυρίως από τη λειτουργία των μηχανημάτων του έργου και τη μεταφορά των υλικών. Η σημαντικότερη όχληση θα προέλθει από τις εργασίες εκσκαφών σε περιοχές κοντά σε κατοικίες. Η όχληση αφορά κυρίως στη σκόνη, η οποία θα επιβαρύνει τις κατοικίες που γειτνιάζουν στις οδούς διέλευσης των φορτηγών οχημάτων.

Λόγω της περιορισμένης φυσικής βλάστησης (εξαιτίας των ανθρωπογενών παρεμβάσεων) οι επιπτώσεις θα είναι μηδαμινές.

Οι εργασίες κατασκευής θα προκαλέσουν την αύξηση του θορύβου, παρόλα αυτά στις θέσεις αυτές δεν υπάρχουν κατοικίες ή άλλοι ευαίσθητοι αποδέκτες και επομένως οι επιπτώσεις θα είναι μηδαμινές.

Τα προϊόντα εκσκαφής που δεν θα χρησιμοποιούνται για επανεπίχωση, θα φορτώνονται από σε συνεργασία με το ΣΣΕΔ ΑΕΚΚ «ANABE Α.Ε.», Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων Βορείου Ελλάδος, σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους απόθεσης και στη συνέχεια θα ακολουθεί επεξεργασία των υλικών αυτών για επαναχρησιμοποίηση. Οχλήσεις θα υπάρξουν επιπρόσθετα από τη μεταφορά των υλικών εκσκαφής προς το χώρο απόθεσης. Στην περίπτωση που επιλεγεί ως χώρος απόθεσης η χωματερή των Ταγαράδων, οι οικισμοί που θα επηρεαστούν είναι της Σουρωτής, αγίας Παρασκευής και Ταγαράδων.

Η οπτική επιβάρυνση των προτεινόμενων έργων στο τοπίο της περιοχής είναι γενικά χαμηλή έως μέτρια.

6.4. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ, ΣΟΥΡΩΤΗΣ ΚΑΙ ΛΑΚΚΙΑΣ

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι περιορισμένες και αφορούν αλλοιώσεις του ανάγλυφου από τις εκσκαφές και επιχώσεις, θορύβους από τα μηχανήματα και έκλυση σκόνης, οι οποίες μετά το πέρας λειτουργίας των εργασιών δεν υφίστανται. Μέρος των συνολικών εκσκαφών, που απαιτούνται για την τοποθέτηση του αγωγού, επαναχρησιμοποιείται για την επανεπίχωση των σκαμμάτων. Για τους συνδετήριους αγωγούς των ακαθάρτων της Αγίας Παρασκευής και της Σουρωτής ο όγκος του θραυστού υλικού που απαιτείται για την επανεπίχωση των σκαμμάτων προέρχεται από το κοντινό λατομείο των Ταγαράδων.

Δεν υπάρχει ανάγκη διάνοιξης οδών πρόσβασης για το έργο και επίσης δεν απαιτείται διακοπή της κυκλοφορίας για την κατασκευή του έργου.

Επιπτώσεις στα υπάρχοντα υδατορεύματα δεν υπάρχουν καθώς ο αγωγός εγκιβωτίζεται κατά περίπτωση με άμμο και σκυρόδεμα.

6.5. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ, ΣΟΥΡΩΤΗΣ ΚΑΙ ΛΑΚΚΙΑΣ

Κατά τη φάση της λειτουργίας δεν παρατηρούνται περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Μικρές οχλήσεις μπορεί να παρουσιαστούν μόνο στην περιοχή των αντλιοστασίων, οι οποίες είναι τοπικές και προέρχονται σε περιπτώσεις αστοχίας των αντλιοστασίων. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των έργων θα πρέπει να εξασφαλιστεί, η σωστή λειτουργία των δικτύων, ώστε να μην υπάρχουν διαρροές από τις συνδέσεις των αγωγών, που εξασφαλίζεται με την ορθή κατασκευή του δικτύου. Στην περίπτωση των αντλιοστασίων ακαθάρτων θα πρέπει να γίνονται οι απαραίτητες προβλέψεις για την αποφυγή πλημμυρίσματος κατά τη διάρκεια ισχυρών βροχοπτώσεων (με πρόβλεψη κατάλληλης διάταξης υπερχείλισης) και για την αποφυγή έκλυσης οσμών (σωστό σχεδιασμό αντλιοστασίου και εφαρμογή συστήματος εξαερισμού και πιθανώς απόσμησης).

7. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

7.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων - βοθρολυμάτων δεν αποτελούν καθ' αυτές πηγές ρύπανσης, εφόσον λειτουργούν σωστά, αλλά αντίθετα αποτελούν εγκαταστάσεις προστασίας του περιβάλλοντος και αντιμετώπισης των προβλημάτων ρύπανσης που προκαλούνται από τη διάθεση υγρών αποβλήτων στο περιβάλλον.

Το παραπάνω έργο αντιμετωπίζει συνολικά και αποτελεσματικά το πρόβλημα ρύπανσης από κάθε φύσεως υγρά απόβλητα της περιοχής των πρώην δήμων Θέρμης και Βασιλικών (νυν Δήμος Θέρμης), βελτιώνει τις συνθήκες υγιεινής με την κατάργηση των βόθρων και δίνει τη δυνατότητα για την περαιτέρω επέκταση των αποχετευτικών δικτύων ώστε να εξυπηρετηθεί η υπό μελέτη περιοχή.

Έχοντας υπόψη τα παραπάνω, εξετάζονται στη συνέχεια τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την αντιμετώπιση των τυχόν περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη λειτουργία του έργου, όπως αυτές παρουσιάστηκαν αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Τα μέτρα που προτείνονται για την αντιμετώπιση των όποιων επιπτώσεων είναι αρκετά αυστηρά, έτσι ώστε το έργο μετά από τις προτεινόμενες βελτιώσεις να μην επηρεάζει το περιβάλλον της άμεσης και ευρύτερης περιοχής.

7.1.1. Αέρια ρύπανση

Οι επιπτώσεις που θα προκύψουν στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση της κατασκευής θα είναι σκόνη και ρύποι από τους κινητήρες εσωτερικής καύσης των διαφόρων, μηχανημάτων και φορτηγών. Η ποσότητα των μικροσωματιδίων σκόνης μεγέθους μικρότερου των 30 μm που θα παράγεται από την εκσκαφή και μεταφορά των εδαφικών υλικών διαχέεται στην ατμόσφαιρα και μεταφέρεται με τον άνεμο έστω και της μικρής έντασης σε μεγάλη έκταση. Η αντιμετώπιση της σκόνης μπορεί να αποτραπεί μόνο προληπτικά με την καταβροχή του χωμάτινου δρόμου διέλευσης των οχημάτων εντός του εργοταξίου. Προτείνεται επομένως η καταβροχή του δρόμου, στα τμήματα που αυτός είναι χωμάτινος, με τη χρήση υδροφόρου βυτίου, ενώ ο δρόμος που οδηγεί στην εγκατάσταση είναι ήδη ασφαλτοστρωμένος στο σύνολό του. Η ατμοσφαιρική ρύπανση που θα προέρχεται από τους πετρελαιοκινητήρες των φορτηγών είναι περιορισμένη (τα φορτηγά θα διαθέτουν κάρτα καυσαερίων) και προσωρινή.

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο δεν αναμένεται αέρια ρύπανση από την λειτουργία της εγκατάστασης.

Όσον αφορά τις οσμές για την αντιμετώπιση τους είναι απαραίτητη η συνεχής παρακολούθηση λειτουργίας της μονάδας και το καθάρισμα των χώρων όπου είναι πιθανή η έκλυση κακοσμιών, όπως τα έργα προεπεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων και η μονάδα αφυδάτωσης. Επιπλέον οι χώροι αυτοί είναι στεγασμένοι και θα διαθέτουν σύστημα απόσμησης ή σύστημα εξαερισμού.

7.1.2. Υγρά απόβλητα

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των εκροών της ΕΕΛ είναι χαμηλότερα των επιτρεπτών συγκεντρώσεων σε ανόργανα και οργανικά φορτία λόγω των πολλαπλών σταδίων επεξεργασίας και επιτρέπουν την διάθεση τους στο χείμαρρο Ανθεμούντα ή για άρδευση ή εμπλουτισμό του υπόγειο υδροφόρου ορίζοντα. Επομένως δεν προκύπτει λόγος περαιτέρω επεξεργασίας των εκροών.

7.1.3. Στερεά απόβλητα

Τα απορρίμματα από την εγκατάσταση (εσχαρίσματα και άμμος) θα είναι περιορισμένα και θα διατίθενται στον πλησιέστερο χώρο υγειονομικής ταφής. Η παραγόμενη λάσπη μετά τη σταθεροποίηση και αφυδάτωση θα οδηγείται στην πλησιέστερη μονάδα διαχείρισης αξιοποίησης λάσπης (ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΑΕ, βλ, **Παράρτημα Ι**). Τα στερεά απορρίμματα προέρχονται από επεξεργασία αστικών λυμάτων δεν αναμένεται να περιέχουν τοξικές και επικίνδυνες ουσίες, οπότε δεν θα δημιουργηθεί πρόβλημα στο περιβάλλον λόγω διάθεσης με τα οικιακά απορρίμματα εφ' όσον εφαρμόζεται η μέθοδος της υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων. Όσον αφορά τη λάσπη που προέρχεται αποκλειστικά από τα αστικά λύματα μπορεί να εναλλακτικά να διατίθεται σαν οργανικό λίπασμα και βελτιωτικό εδάφους, εφόσον δεν περιέχει τοξικές ή επικίνδυνες ουσίες και υπάρξει η σχετική προς τούτο άδεια.

7.1.4. Θόρυβος

7.1.4.1. ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Κατά τη φάση της κατασκευής οι κύριες πηγές ηχορύπανσης θα είναι τα πάσης φύσεως μηχανήματα (φορτηγά/ φορτωτές) που θα εκτελούν εργασίες στο χώρο.

Ισχύουν οι δεσμεύσεις για τα μηχανήματα που καθορίζονται στις Υπουργικές Αποφάσεις:

Υ.Α. 2375/78 (ΦΕΚ 689Β/18.8.78)

Υ.Α. 56206/86 (ΦΕΚ 570Β/9.9.86)

Υ.Α.69001/88 (ΦΕΚ 751Β/18.10.88)

Υ.Α. 765/91 (ΦΕΚ 81Β/21.2.91)

Μέση ενεργειακή στάθμη για τη λειτουργία εργοταξίων τα 65 dBA και τα προβλεπόμενα στο Π.Δ.1180/1981.

Η αντιμετώπιση του παραγομένου θορύβου κατά την κυκλοφορία των φορτηγών αυτοκινήτων εντός κατοικημένων περιοχών να γίνει με υποχρέωση χρήσης παρακαμπτηρίων οδών και με απαγόρευση κυκλοφορίας κατά τις ώρες κοινής ησυχίας.

7.1.4.2. ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Το επιτρεπόμενο όριο θορύβου, που εκτέμνεται στο περιβάλλον από την εγκατάσταση καθορίζεται στον Πίνακα 1 του Άρθρου 2 του Π.Δ 1180 (ΦΕΚ 293 Α'/1981).

Στη συγκεκριμένη περίπτωση το όριο θορύβου κατά το στάδιο λειτουργίας καθορίζεται σε 50dB(A) μετρούμενο στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης.

Γενικά οι εγκαταστάσεις του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα είναι θερμοηχομονωμένες.

Κατά τη φάση λειτουργίας η στάθμη θορύβου από τα αντλιοστάσια και τους αεροσυμπιεστές θα βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα (άνετη συνομιλία), επειδή θα είναι μονωμένα και γι' αυτό δεν συντρέχει λόγος, να ληφθούν επιπλέον μέτρα για τη μείωση της.

Τέλος, με την προτεινόμενη δενδροφύτευση περιμετρικά του οικοπέδου θα μειωθεί ακόμη περισσότερο, ο οποιοσδήποτε παραγόμενος θόρυβος από τη λειτουργία της εγκατάστασης. Έτσι η πρόκληση θορύβου θεωρείται αμελητέα δεδομένου ότι οι πλησιέστερες κατοικίες βρίσκονται αρκετά μακριά.

7.1.5. Οσμές

Κατά τη φάση σχεδιασμού των εγκαταστάσεων είναι εξαιρετικά δύσκολο να προσδιοριστούν ποσοτικά και με ακρίβεια όλες οι περιπτώσεις εμφάνισης δύσοσμων καταστάσεων που να γίνονται αντιληπτές έξω από τον περίγυρο των εγκαταστάσεων και συνακόλουθα, να προταθούν τα ενδεικνυόμενα μέτρα για την αντιμετώπιση τους, και τούτο γιατί η εμφάνιση δυσοσμιών εξαρτάται, πέρα από το σχεδιασμό, και από άλλους παράγοντες όπως το επίπεδο λειτουργίας, εκπαίδευσης

προσωπικού και συντήρησης των εγκαταστάσεων, αλλά και τα συνεχώς μεταβαλλόμενα χαρακτηριστικά (ποσότητα, σύσταση) των λυμάτων.

Η επιτυχής αντιμετώπιση των οσμών προϋποθέτει σαφή διάγνωση των αιτιών δημιουργίας τους και του δυναμικού (έντασης) τους. Κύριος παράγων για την αντιμετώπιση των δυσμενών επιπτώσεων από τις οσμές είναι η χωροθέτηση των εγκαταστάσεων, και τούτο διότι οι εκλυόμενες οσμές εκτός εξαιρετικών περιπτώσεων είναι ασθενείς, έτσι ώστε ακόμα και στη δυσμενέστερη μετεωρολογικά συνθήκη διασποράς να μη γίνονται αντιληπτές σε απόσταση 200-500m από τις εγκαταστάσεις. Οι συγκεκριμένες εγκαταστάσεις χωροθετούνται περίπου 1,6 Km από τον οικισμό της Θέρμης.

Οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να χωροθετούνται μακριά από οικισμούς, εμπορικά κέντρα και χώρους διαμονής, κ.λ.π. και όχι στην κατεύθυνση των επικρατούντων ανέμων. Άλλος σημαντικός παράγοντας είναι η διαστασιολόγηση και η πρόβλεψη λειτουργικής ευελιξίας των εγκαταστάσεων που να ανταποκρίνονται στις περιοδικές και άλλες διακυμάνσεις στα χαρακτηριστικά των εισερχόμενων λυμάτων, επειδή όπως αναφέρθηκε υποδιαστασιοποιημένες αλλά και υπερδιαστασιοποιημένες εγκαταστάσεις παρουσιάζουν αυξημένες πιθανότητες έκλυσης οσμών.

Τέλος κατά τον σχεδιασμό και την κατασκευή των εγκαταστάσεων πρέπει να λαμβάνονται ειδικά μέτρα καταπολέμησης στις μονάδες και στα σημεία των εγκαταστάσεων που παρουσιάζουν υψηλό δυναμικό εμφάνισης οσμών (υποδοχή και προεπεξεργασία λυμάτων-βοθρολυμάτων - επεξεργασία λάσπης κ.λ.π.).

Σχεδιαστικές προβλέψεις για την αντιμετώπιση των οσμών

Οι γενικές σχεδιαστικές προβλέψεις για την αντιμετώπιση των οσμών κατατάσσονται στις ακόλουθες ενότητες:

α. Υδραυλικός Σχεδιασμός

Οι υδραυλικές ταχύτητες ροής θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 0.3 - 0.45 m/s που απαγορεύουν την απόθεση αιωρούμενων σωματιδίων και επιτρέπουν τον αυτοκαθαρισμό των καναλιών.

Σε ρεύματα που είναι δυνατόν να μεταπέσουν σε σηπτική κατάσταση (επιστροφές στραγγιδίων) να αποφεύγεται κατά το δυνατό η τύρβη με τον ατμοσφαιρικό αέρα (σημεία πτώσης, υπερχειλιστές).

β. Κάλυψη και Ελεγχόμενος αερισμός μονάδων με υψηλή πιθανότητα εμφάνισης οσμών

- Φρεάτιο διανομής κι έργα προεπεξεργασίας

- Πάχυνση - Αφυδάτωση λάσπης
- Δεξαμενές παραλαβής και εγκαταστάσεις προεπεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων
- Δοχεία συλλογής και μεταφοράς εσχαρισμάτων , άμμου και άλλων σηπτικών στερεών

Σε εγκαταστάσεις τοποθετημένες σε κτίρια συνίσταται εξαερισμός με ρυθμό 6-12 αλλαγών του αέρα ανά ώρα.

γ. Υλικά Κατασκευής

Σε εγκαταστάσεις που τοποθετούνται σε κτίρια καθώς και περιοχές όπου γίνεται διαχείριση οσμηρών υλικών (λάσπες κ.λ.π.) προτιμούνται υλικά με σκληρές μη απορροφητικές επιφάνειες όπως εφυσωμένα κεραμικά, σκληρές τσιμεντοκονίες κ.λ.π.

δ. Καθαρισμός – Συντήρηση

Δεξαμενές, κανάλια και μονάδες όταν τίθενται εκτός λειτουργίας θα πρέπει να πλένονται με νερό υπό πίεση για να καθαρίζονται από λάσπες. Περιοδικά θα πρέπει να καθαρίζονται τα σημεία όπου επικάθονται στερεά όπως σχάρες. Για το σκοπό αυτό οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με δίκτυο νερού έκπλυσης υπό πίεση και επαρκή υδροστόμια κοντά στις μονάδες.

Δυνατότητα πλύσης με νερό υπό πίεση θα πρέπει να υπάρχει στα σημεία υποδοχής βοθρολυμάτων και στα σημεία διακίνησης λάσπης και εσχαρωμάτων.

Μέθοδοι απόσμησης αερίων ρευμάτων

Σε γενικές γραμμές για την απομάκρυνση ή καταστροφή των οσμηρών ουσιών σε ρεύματα αέρα από μονάδες επεξεργασίας των λυμάτων και βοθρολυμάτων έχουν συσταθεί και λειτουργούν διεθνώς οι ακόλουθες μέθοδοι :

- Πλυντρίδες αερίων με μέσο έκπλυσης νερό, οξέα, ή βάσεις καθώς και οξειδωτικά διαλύματα (NaOCl, KMnO₄)
- Φίλτρα ενεργού άνθρακα
- Προσθήκη όζοντος στο αέριο ρεύμα
- Θερμική ή καταλυτική μετάκαυση του αερίου

- Φίλτρα εδάφους ή εδαφοβελτιωτικού ή με άλλα πληρωτικά υλικά (Fe_2O_3), βιολογικά φίλτρα, κ.λ.π.

Η επιλογή της μεθόδου βασίζεται σε τεχνικοοικονομικά κριτήρια που έχουν σχέση με τα χαρακτηριστικά του αερίου ρεύματος (όγκος, είδος και περιεκτικότητα οσμηρών ουσιών, κ.λ.π). Πάντως, παρατηρείται ευρεία διάδοση της χρήσης πλυντρίδων με οξειδωτικά διαλύματα, φίλτρων άνθρακα, εδαφοφίλτρων, κ.λ.π.

Μπορούν να γίνουν οι εξής σχεδιαστικές προβλέψεις για την αντιμετώπιση των οσμών:

Κλειστές δεξαμενές και πλύση της χοάνης υποδοχής, συλλογή εσχαρισμάτων άμμου σε κλειστά δοχεία, πλύση ξέστρων, κατάλληλες υδραυλικές ταχύτητες/αποφυγή τύρβης, συγκαθίζηση περίσσειας ενεργού ιλύος, πλύση μονάδων, απονιτροποίηση, στεγασμένος χώρος για την αφυδάτωση της λάσπης, κ.λ.π.

7.1.6. Εδάφη

Επειδή, θα εκτελεστούν ποικίλες τεχνικές εργασίες όπως εκσκαφές και θεμελιώσεις στην θέση της ΕΕΛ, η αποστραγγιστική ικανότητα του επιφανειακού αργιλικού στρώματος θα υποστεί κάποια μεταβολή. Για τον λόγο αυτό πρέπει να γίνει σε πρώτη φάση πλήρης μελέτη αποστράγγισης των επιφανειακών νερών στην ευρύτερη περιοχή του οικοπέδου. Σημειώνεται όμως, ότι δεν πρόκειται να συμβεί κανενός είδους ρύπανση, των επιφανειακών εδαφών ή των υπόγειων νερών, διότι δεν θα υπάρχει περίπτωση διαρροής.

Τα προϊόντα εκσκαφής που δεν θα χρησιμοποιούνται για επανεπίχωση, θα φορτώνονται από σε συνεργασία με το ΣΣΕΔ ΑΕΚΚ «ΑΝΑΒΕ Α.Ε.», Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων Βορείου Ελλάδος, σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους απόθεσης και στη συνέχεια θα ακολουθεί επεξεργασία των υλικών αυτών για επαναχρησιμοποίηση.

7.1.7. Επιπτώσεις στη φυσιογνωμία της περιοχής

Η θέση της εγκατάστασης είναι οπτικά απομονωμένη από οικισμούς. Όμως για την περαιτέρω απόκρυψη και οπτική απομόνωση της εγκατάστασης, προτείνεται η δενδροφύτευση του χώρου γύρω από την περίφραξη με ενδημικά υψίκορμα δένδρα όπως λεύκες, πλατάνια, ιτιές, κλπ σε πυκνή διάταξη, έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένας φράκτης βλάστησης. Για την άρδευση των δένδρων αυτών

θα διανοιχτεί τάφος κατά μήκος της βάσης των δένδρων που θα πληρωθεί με χαλικώδες υλικό, μέσω της οποίας θα διοχετεύονται λύματα μετά την επεξεργασία.

Έτσι δεν αναμένεται να υπάρχει ουσιαστική οπτική επαφή με την μονάδα, από οποιοδήποτε σημείο της γύρω περιοχής και γενικά δεν αναμένεται να υπάρξει επιρροή στη φυσιογνωμία της περιοχής.

7.1.8. Οικοσυστήματα

Για την προστασία των ευαίσθητων οικοσυστημάτων της περιοχής απαιτείται η τακτική και λεπτομερής παρακολούθηση της ποιότητας σε κάθε σημείο της παραγωγικής διαδικασίας με συγκεκριμένο πρόγραμμα παρακολούθησης.

Στο πλαίσιο αυτό απαιτείται η παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών σύμφωνα με τον Πίνακα 7.1:

Πίνακας 7.1. Προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών ΕΕΛ

Είσοδος	pH Θερμοκρασία Αγωγιμότητα Χλωριούχα Θολρότητα Χρώμα Αιωρ. στερεά B.O.D. 5 C.O.D. Αμμωνιακό -N Νιτρικό -N Νιτρώδες -N TKN Φωσφόρος-Ολ Cd Cr Cu Ni Pb Hg Zn As Fe Sn
----------------	--

Έξοδος	pH Θερμοκρασία Αγωγιμότητα Χλωριούχα Θολρότητα Χρώμα Αιwr. στερεά B.O.D. 5 C.O.D. Αμμωνιακό -N Νιτρικό -N Νιτρώδες -N TKN Φωσφόρος-Ολ Cd Cr Cu Ni Pb Hg Zn As Fe Sn
Δεξαμενή Εξισορρόπησης (Έξοδος)	pH Θερμοκρασία Αγωγιμότητα Αιwr. στερεά B.O.D. 5 C.O.D. Αμμωνιακό -N Νιτρικό -N Νιτρώδες -N TKN Φωσφόρος-Ολ
Αερισμός	pH Θερμοκρασία Διαλ. Οξυγόνο Αιwr. στερεά Πτητικά στερεά Δείκτης SVI Αμμωνιακό -N Νιτρικό -N Νιτρώδες -N
Ανακυκλοφορία Λάσπης	pH Αιwr. στερεά Πτητικά στερεά

Δεξαμενή Ιλύος	pH Αιωρ. στερεά Πτητικά στερεά
Χημική Αποφωσφώρηση	Συγκέντρωση FeSO ₄
Αφυδάτωση	Ολικά στερεά Πτητικά στερεά Πολυηλεκτρολύτης Λάσπη από Ταινιοφίλτροπρέσες Cd Cr Cu Ni Pb Hg Zn As Fe Sn
Απολύμανση	Μικροβιακό Φορτίο πριν τη Χλωρίωση Ολικά Κολοβακτηρίδια Κοπρ. Κολοβακτηρίδια Οργανοχλωριωμένες Ενώσεις μετά την αποχλωρίωση

7.2. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ ΑΠΟΦΥΓΗΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΡΥΠΩΝ

- Διαβροχή των οδών κυκλοφορίας μηχανημάτων έργου εντός της εγκατάστασης στη φάση κατασκευής για την αποφυγή σκόνης από την κίνηση των οχημάτων προς και από την εγκατάσταση, καθώς και περίφραξη των εγκαταστάσεων της μονάδας.
- Αποφυγή σκόνης - σωματιδίων, με τη διακίνηση της αφυδατωμένης λάσπης σε κλειστό χώρο και των εσχαρισμάτων, κλπ. σε κλειστά δοχεία, καθώς και γενικά μέτρα καθαριότητας (πλύση δαπέδων κλπ.) που αποκλείουν τη διασπορά στερεών σε προσβάσιμους χώρους των εγκαταστάσεων.
- Δενδροφύτευση περιμετρικώς των εγκαταστάσεων με θαμνώδη δένδρα από ποικιλίες που ήδη συναντώνται στην περιοχή η οποία θα συμβάλλει στην καλαίσθητη ένταξη των εγκαταστάσεων στο τοπίο της περιοχής.
- Μέριμνα για την τήρηση των αρχών πρόληψης - αντιμετώπισης δυσοσμίων στα στάδια της μελέτης εφαρμογής, της κατασκευής και της δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου.
- Τακτική και λεπτομερής παρακολούθηση της ποιότητας σε κάθε σημείο της ΕΕΛ με συγκεκριμένο πρόγραμμα παρακολούθησης.

8. ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ (ΠΙΝΑΚΑΣ-3, ΚΥΑ 69269/5387/90)

Έδαφος

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α) ασταθείς καταστάσεις εδάφους ή αλλαγές στην γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων;			X
β) διασπάσεις, μετατοπίσεις, συμπίεσεις ή υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους;		X	
γ) αλλαγές στην τοπογραφία ή στα ανάγλυφα χαρακτηριστικά της επιφάνειας του εδάφους;		X	
δ) καταστροφή, επικάλυψη ή αλλαγή οποιουδήποτε μοναδικού γεωλογικού ή φυσικού χαρακτηριστικού;			X
ε) οποιαδήποτε αύξηση της διάβρωσης του εδάφους από τον άνεμο ή το νερό, επί τόπου ή μακράν του τόπου αυτού;			X
στ) αλλαγές στην εναπόθεση ή διάβρωση της άμμου των ακτών ή αλλαγές στη δημιουργία λάσπης, στην εναπόθεση ή διάβρωση που μπορούν να αλλάξουν την κοίτη ενός ποταμού ή ρυακιού ή τον πυθμένα της θάλασσας ή οποιουδήποτε κόλπου, ορμίσκου ή λίμνης;			X
ζ) κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε γεωλογικές καταστροφές όπως σεισμοί, κατολισθήσεις εδαφών ή λάσπης, καθιζήσεις ή παρόμοιες καταστροφές;			X

Αέρας

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α) σημαντικές εκπομπές στην ατμόσφαιρα ή υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας;			X
β) δυσάρεστες οσμές;		X	
γ) αλλαγή των κινήσεων του αέρα, της υγρασίας ή της θερμοκρασίας η οποιαδήποτε αλλαγή στο κλίμα είτε τοπικά είτε σε μεγαλύτερη έκταση;			X

Νερά

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α) αλλαγές στα ρεύματα ή αλλαγές στην πορεία ή κατεύθυνση των κινήσεων των πάσης φύσεως επιφανειακών υγρών;			X
β) αλλαγές στο ρυθμό απορρόφησης, στις οδούς αποστράγγισης ή στο ρυθμό και την ποσότητα απόπλυσης του εδάφους;			X
γ) μεταβολές στην πορεία ροής των νερών από πλημμύρες;			X
δ) αλλαγές στην ποσότητα του επιφανειακού νερού σε οποιονδήποτε υδάτινο όγκο;			X
ε) απορρίψεις υγρών αποβλήτων σε επιφανειακά ή υπόγεια νερά με μεταβολή της ποιότητας των;		X	
στ) μεταβολή στην κατεύθυνση ή στην παροχή των υπόγειων υδάτων;			X
ζ) αλλαγή στην ποσότητα των υπογείων υδάτων είτε δι' απευθείας προσθήκης νερού ή απόληψης αυτού είτε δια παρεμποδίσεως ενός υπογείου τροφοδότη των υδάτων αυτών σε τομείς ή ανασκαφές;			X
η) σημαντική μείωση της ποσότητας του νερού, που θα ήταν κατά			X

τα άλλα διαθέσιμο για το κοινό;			
θ) κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε καταστροφές από νερό, όπως πλημμύρες ή παλιρροιακά κύματα;			X

Χλωρίδα

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α) αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιωνδήποτε ειδών φυτών (περιλαμβανομένων και δένδρων, θάμνων κλπ);		X	
β) μείωση του αριθμού οποιωνδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών φυτών;			X
γ) εισαγωγή νέων ειδών φυτών σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της φυσιολογικής ανανέωσης των υπαρχόντων ειδών;			X
δ) μείωσης της έκτασης οποιασδήποτε αγροτικής καλλιέργειας;			X

Πανίδα

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α) αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιωνδήποτε ειδών ζώων (πτηνών, ζώων περιλαμβανομένων των ερπετών, ψαριών και θαλασσινών, βενθικών οργανισμών ή εντόμων);			X
β) μείωση του αριθμού οποιωνδήποτε μοναδικών σπάνιων ή υπό εξαφάνιση ειδών ζώων;			X
γ) εισαγωγή νέων ειδών ζώων σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της αποδημίας ή των μετακινήσεων των ζώων;			X
δ) χειροτέρευση το φυσικού περιβάλλοντος των υπαρχόντων ψαριών ή άγριων ζώων;			X

Θόρυβος

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α) αύξηση της υπάρχουσας στάθμης θορύβου;			X
β) έκθεση ανθρώπων σε υψηλή στάθμη θορύβου;			X

Χρήση γης

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
σημαντική μεταβολή της παρούσας ή της προγραμματισμένης για το μέλλον χρήσης γης;			X

Φυσικοί πόροι

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α) αύξηση του ρυθμού χρήσης/ αξιοποίησης οποιουδήποτε φυσικού πόρου;			X
β) σημαντική εξάντληση οποιουδήποτε μη ανανεώσιμου φυσικού πόρου;			X

Κίνδυνος ανώμαλων καταστάσεων

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
κίνδυνο έκρηξης ή διαφυγή επικίνδυνων ουσιών (περιλαμβανομένων, εκτός των άλλων και πετρελαίου, εντομοκτόνων, χημ. ουσιών ή ακτινοβολία) σε περίπτωση ατυχήματος ή ανωμάτων συνθηκών);			X

Πληθυσμός

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
Θα αλλάξει την εγκατάσταση, διασπορά, πυκνότητα ή ρυθμό αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού της περιοχής ίδρυσης του έργου;			X

Κατοικία

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
Θα επηρεάσει την υπάρχουσα κατοικία ή θα δημιουργήσει ανάγκη για πρόσθετη κατοικία στην περιοχή ίδρυσης του έργου;			X

Μεταφορές - κυκλοφορία

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α) δημιουργία σημαντικής επιπρόσθετης κίνησης τροχοφόρων;			X
β) επιπτώσεις στις υπάρχουσες θέσεις στάθμευσης ή στην ανάγκη για νέες θέσεις στάθμευσης;			X
γ) σημαντική επίδραση στα υπάρχοντα συστήματα συγκοινωνίας;			X
δ) μεταβολές στους σημερινούς τρόπους κυκλοφορίας ή κίνησης ανθρώπων ή/ και αγαθών;			X
ε) μεταβολές στη θαλάσσια, σιδηροδρομική ή αέρια κυκλοφοριακή κίνηση;			X
στ) αύξηση των Κυκλοφοριακών κινδύνων;			X

Ενέργεια

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
-------------------------------------	-----	------	-----

α) χρήση σημαντικών ποσοτήτων καυσίμου ή ενέργειας;			X
β) σημαντική αύξηση της ζήτησης των υπαρχουσών πηγών ενέργειας ή απαίτηση για δημιουργία νέων πηγών ενέργειας;			X

Κοινή ωφέλεια

Το προτεινόμενο έργο θα συντελέσει στην ανάγκη για σημαντικές αλλαγές στους εξής τομείς κοινής ωφελείας	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α) ηλεκτρισμό;			X
β) σύστημα επικοινωνιών;			X
γ) ύδρευση;			X
δ) υπόνομους ή σηπτικούς βόθρους;	X		
ε) αποχέτευση νερού βρόχινου;			X
στ) στερεά απόβλητα και διάθεση αυτών;		X	

Ανθρώπινη υγεία

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α) δημιουργία οποιουδήποτε κινδύνου ή πιθανότητας κινδύνου για βλάβη ανθρώπινης υγείας (μη συμπεριλαμβανομένης της ψυχικής υγείας);			X
β) έκθεση ανθρώπων σε πιθανούς κινδύνους βλάβης της υγείας τους;			X

Αισθητική

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
Παρεμπόδιση οποιασδήποτε θέας του ορίζοντα ή οποιασδήποτε κοινής θέας ή θα καταλήξει στη δημιουργία ενός μη αποδεκτού			X

αισθητικά τοπίου, προσιτού στην κοινή θέα;			
--	--	--	--

Αναψυχή

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
Επιπτώσεις στην ποιότητα ή ποσότητα των υπαρχουσών δυνατοτήτων αναψυχής;			X

Πολιτιστική κληρονομιά

Το προτεινόμενο έργο:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
θα καταλήξει σε αλλαγή ή καταστροφή κάποιας αρχαιολογικής περιοχής;			X

Προστατευτές περιοχές

Το προτεινόμενο έργο:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
Βρίσκεται σε προστατευτέα περιοχή σύμφωνα με το άρθρο 21 του Ν. 1650/86;			X

Συναγωγή σημαντικών πορισμάτων

Έχει το υπό εκτέλεση έργο:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
τη δυνατότητα να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον;			X

9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Με την υλοποίηση των εγκαταστάσεων αποτρέπονται οι υγειονομικοί κίνδυνοι στην κατοικημένη περιοχή.
- Δεν υπάρχουν σημαντικές αλλαγές στην τοπογραφία ή στο ανάγλυφο. Άλλωστε δεν υπάρχει στην περιοχή κάποιο γεωλογικό ή φυσικό χαρακτηριστικό για το οποίο θα πρέπει να υπάρξει ιδιαίτερη μέριμνα ώστε αυτό να μη καταστραφεί ή επικαλυφθεί.
- Αλλαγές στα επίπεδα θορύβου, στην φυσιογνωμία και αισθητική της περιοχής δεν αναμένεται να υπάρξουν διότι η απόσταση της ΕΕΛ από τον οικισμό (1,5 Km) καθώς και η φυτοκάλυψη που προβλέπεται γύρω από τον χώρο ελαχιστοποιεί τα πιθανά προβλήματα που θα δημιουργούσε η ΕΕΛ.
- Η απόσταση της μονάδας από τις γύρω κατοικημένες περιοχές είναι αρκετή ώστε να αποφεύγονται οσμές.
- Η παραγωγή οσμηρών ουσιών, εφόσον εφαρμοστούν σωστά όλες οι διεργασίες ελαχιστοποίησής τους που περιγράφηκαν σε προηγούμενες παραγράφους, θα είναι αμελητέα και δεν αναμένεται να προκαλέσει πρόβλημα στην ατμόσφαιρα της περιοχής.
- Αλλαγές στο ρυθμό απορρόφησης και απόπλυσης του εδάφους δεν αναμένονται.

Συμπερασματικά η προτεινόμενη εγκατάσταση δεν αναμένεται να δημιουργήσει δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην άμεση και ευρύτερη περιοχή. Αντίθετα, συμβάλλει τόσο στη βελτίωση της αισθητικής και της υγιεινής της περιοχής, που ως τώρα εξυπηρετείται κατά το μεγαλύτερο μέρος από αποχετευτικό δίκτυο και εν μέρει από βόθρους, όσο και στην αναβάθμιση της ποιότητας των τοπικών χειμάρρων λόγω του ότι θα σταματήσει η διάθεση όχι επαρκώς επεξεργασμένων λυμάτων και υγρών αποβλήτων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι :

1. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ
2. ΠΠΕΑ
3. Απαλλαγή από διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης του εσωτερικό δίκτυο ακαθάρτων οικισμού Βασιλικών
4. ΑΔΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ στερεών μη επικίνδυνων αποβλήτων της «ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΑΕ»
5. ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ιλύος της ΕΕΛ Βασιλικών – Θέρμης από τη «ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΑΕ»
6. ΑΠΟΦΑΣΗ ΝΟΜΑΡΧΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΑΡΙΘ..ΔΥ/22374/91/94 (ΦΕΚ 82Β/10-2-94)

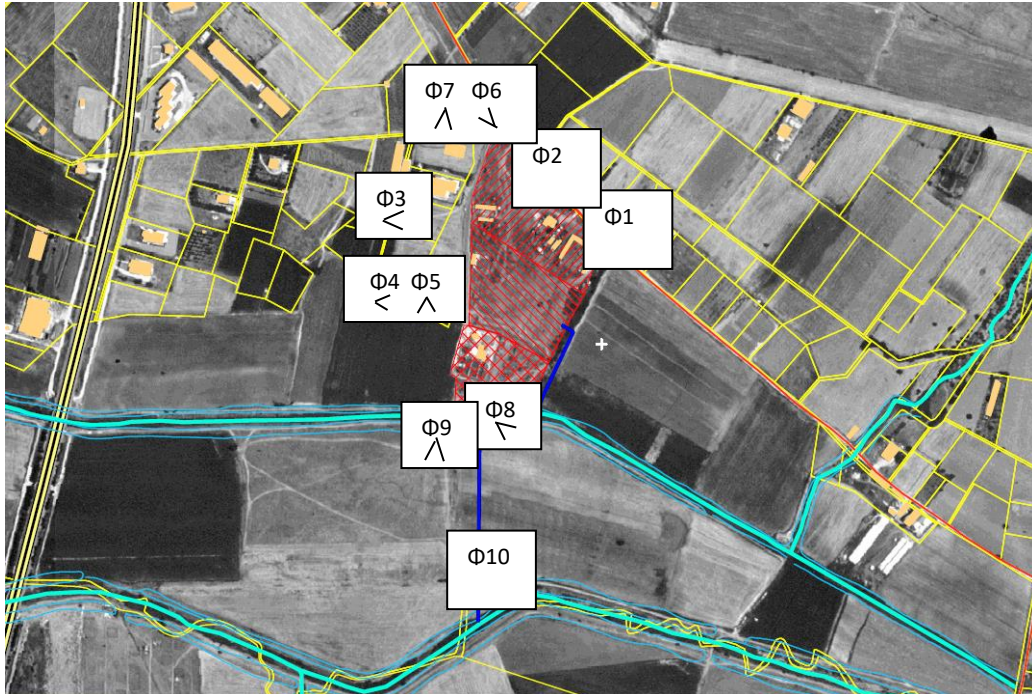
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ:

1. ΧΑΡΤΗΣ Ι: ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΚΛ.1:50.000 (ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΧΑΡΤΟΥ ΓΥΣ)
2. ΧΑΡΤΗΣ Ια: ΓΕΝΙΚΟ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ (ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ)
3. ΧΑΡΤΗΣ ΙΙ: ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΛ.1:5.000
4. ΧΑΡΤΗΣ ΙΙΙ: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΚΑΤΑΛΗΓΟΥΝ ΣΤΗ ΝΕΑ «ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΗΣ – ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ»
5. ΧΑΡΤΗΣ ΙV: ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ ΓΥΡΩ ΠΕΡΙΟΧΗΣ (ΑΚΤΙΝΑ 1km) ΚΛ: 1:15.000
6. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΛ.1:500
7. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΑΠΟΔΕΚΤΗ ΚΛ. 1:2.000
8. ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΛ.1:500
9. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΝΕΑΣ ΕΕΛ – Α΄ ΦΑΣΗ
10. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ (ΜΕΒ)
11. ΣΧΕΔΙΟ Σ1_1-3: ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΑ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ
12. ΣΧΕΔΙΟ 2: ΑΓΩΓΟΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΛΑΚΚΙΑΣ
13. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΟΥΡΩΤΗΣ
14. ΑΝΑΛΤΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι :

7. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ
8. ΠΠΕΑ
9. Απαλλαγή από διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης του εσωτερικό δίκτυο ακαθάρτων οικισμού Βασιλικών
10. ΑΔΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ στερεών μη επικίνδυνων αποβλήτων της «ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΑΕ»
11. ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ιλύος της ΕΕΛ Βασιλικών – Θέρμης από τη «ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΑΕ»
12. ΑΠΟΦΑΣΗ ΝΟΜΑΡΧΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΑΡΙΘ..ΔΥ/22374/91/94 (ΦΕΚ 82Β/10-2-94)

ΧΑΡΤΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ



- ΦΩΤΟ 1: Βορειοανατολική άποψη του γηπέδου (σημείο Ο)
- ΦΩΤΟ 2: Βόρεια άποψη του γηπέδου (πλευρά ΟΞ)
- ΦΩΤΟ 3: Δυτική άποψη του γηπέδου (σημείο Α)
- ΦΩΤΟ 4: Δυτική άποψη του γηπέδου (σημείο Θ)
- ΦΩΤΟ 5: Νοτιοδυτική άποψη του γηπέδου (πλευρά ΝΘ), είσοδος υφιστάμενης ΕΕΛ
- ΦΩΤΟ 6: Όδευση ΚΑΑ Θέρμης
- ΦΩΤΟ 7: Όδευση ΚΑΑ Θέρμης
- ΦΩΤΟ 8: Όδευση ΚΑΑ Βασιλικών
- ΦΩΤΟ 9: Όδευση αγωγού διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων και ΚΑΑ Ρυσίου
- ΦΩΤΟ 10: Αποδέκτης (χείμαρρος Ανθεμούντα) των επεξεργασμένων λυμάτων



ΦΩΤΟ 1: Βορειοανατολική άποψη του γηπέδου (σημείο Ο)



ΦΩΤΟ 2: Βόρεια άποψη του γηπέδου (πλευρά ΟΞ)



ΦΩΤΟ 3: Δυτική άποψη του γηπέδου (σημείο Α)



ΦΩΤΟ 4: Δυτική άποψη του γηπέδου (σημείο Θ)



ΦΩΤΟ 5: Νοτιοδυτική άποψη του γηπέδου (πλευρά ΝΘ), είσοδος υφιστάμενης ΕΕΛ



ΦΩΤΟ 6: Όδευση ΚΑΑ Θέρμης



ΦΩΤΟ 7: Όδευση ΚΑΑ Θέρμης



ΦΩΤΟ 8: Όδευση ΚΑΑ Βασιλικών



ΦΩΤΟ 9: Όδευση αγωγού διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων και ΚΑΑ Ρυσίου



ΦΩΤΟ 10: Αποδέκτης (χείμαρρος Ανθεμούντα) των επεξεργασμένων λυμάτων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

15. ΧΑΡΤΗΣ Ι: ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΚΛ.1:50.000 (ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΧΑΡΤΟΥ ΓΥΣ)
16. ΧΑΡΤΗΣ Ια: ΓΕΝΙΚΟ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ (ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ)
17. ΧΑΡΤΗΣ ΙΙ: ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΛ.1:5.000
18. ΧΑΡΤΗΣ ΙΙΙ: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΚΑΤΑΛΗΓΟΥΝ ΣΤΗ ΝΕΑ «ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΗΣ – ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ»
19. ΧΑΡΤΗΣ ΙV: ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ ΓΥΡΩ ΠΕΡΙΟΧΗΣ (ΑΚΤΙΝΑ 1km) ΚΛ: 1:15.000
20. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΛ.1:500
21. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΑΠΟΔΕΚΤΗ ΚΛ. 1:2.000
22. ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΛ.1:500
23. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΝΕΑΣ ΕΕΛ – Α΄ ΦΑΣΗ
24. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ (ΜΕΒ)
25. ΣΧΕΔΙΟ Σ1_1-3: ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΑ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ
26. ΣΧΕΔΙΟ 2: ΑΓΩΓΟΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΛΑΚΚΙΑΣ
27. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΟΥΡΩΤΗΣ
28. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ