



ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΜΕΙΖΟΝΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΒΟΛΟΥ

---

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ  
ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ  
«ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ  
ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΙΛΥΟΣ ΤΩΝ  
Ε.Ε.Λ. ΒΟΛΟΥ»**

**ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΝΤΑΚΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**

---

ΜΑΪΟΣ 2014

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

<b>1.</b>	<b>ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>5</b>
2.1	ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	5
2.2	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	5
2.3	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΦΟΡΕΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	5
2.4	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΤΗ .....	5
2.5	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	5
2.6	ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	10
2.7	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	11
<b>3.</b>	<b>ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>13</b>
3.1	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	13
3.2	ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΕΡΓΟ .....	15
<b>4.</b>	<b>ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....</b>	<b>16</b>
4.1	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ .....	16
4.2	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	17
<b>5.</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΔΕΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ.....</b>	<b>18</b>
<b>6.</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>22</b>
6.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ .....	22
6.2	ΡΟΪΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	27
6.3	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	31
6.4	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ, ΦΥΣΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ .....	31
6.5	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ ΚΑΙ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ .....	32
<b>7.</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ.....</b>	<b>33</b>
7.1	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΘΕΣΗ .....	33
7.2	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	35
<b>8.</b>	<b>ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....</b>	<b>39</b>
8.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ .....	39
8.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....	48
<b>9.</b>	<b>ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....</b>	<b>56</b>
9.1	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ .....	56
9.2	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ .....	57
9.3	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΚΠΟΜΠΗ ΡΥΠΑΝΤΩΝ .....	58
9.4	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΟΧΛΗΣΕΩΝ .....	64
9.5	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .....	69
<b>10.</b>	<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ .....</b>	<b>71</b>
10.1	ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ .....	71
10.2	ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΚΠΟΜΠΗ ΡΥΠΑΝΤΩΝ .....	71
10.3	ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΟΧΛΗΣΕΩΝ .....	75
10.4	ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .....	79
<b>11.</b>	<b>ΣΧΕΔΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.....</b>	<b>91</b>
11.1	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ .....	91
11.2	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ .....	92

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΧΑΡΤΕΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΣΧΕΔΙΑ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΙΜΩΝ ΕΚΠΟΜΠΗΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI: ΑΔΕΙΕΣ- ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΕΙΣ-ΛΟΙΠΑ ΕΓΓΡΑΦΑ**

## 1. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά στην περιβαλλοντική αδειοδότηση του έργου «Ολοκληρωμένη διαχείριση και αξιοποίηση της ιλύος των Ε.Ε.Λ. Βόλου», ήτοι στην επεξεργασία και αξιοποίηση της παραγόμενης αφυδατωμένης ιλύος από τις Ε.Ε.Λ. Βόλου, μέσω θερμικής ξήρανσης και αεριοποίησης. Το έργο αυτό αποσκοπεί σε σημαντική μείωση του όγκου της παραγόμενης ιλύος, καθώς και στην σταθεροποίησή της με παράλληλη μείωση του μικροβιολογικού της φορτίου και με απώτερο στόχο την ενεργειακή αξιοποίηση της ιλύος, καθώς και σε επίτευξη της ενεργειακής αυτονομίας του συστήματος επεξεργασίας, μειώνοντας ταυτόχρονα σημαντικά τις εκπομπές θερμοκηπίου σε σχέση με την εφαρμοζόμενη σήμερα πρακτική.

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η μη τεχνική περίληψη της παρούσας μελέτης. Το δεύτερο κεφάλαιο αποτελεί το εισαγωγικό τμήμα της μελέτης, στο οποίο παρατίθενται τα στοιχεία ανάθεσής της, το ισχύον θεσμικό πλαίσιο και οι σχετικές μελέτες και αναφορές στις οποίες βασίστηκε η εκπόνησή της. Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται το ιστορικό του έργου καθώς και η σημασία υλοποίησης του προτεινόμενου έργου. Στη συνέχεια, σε αντιστοιχία με την πρώτη παράγραφο του Παραρτήματος II του Ν.4014/2011, στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται η γεωγραφική θέση του έργου, καθώς και οι επιτρεπόμενες χρήσεις γης στην περιοχή μελέτης. Στο πέμπτο κεφάλαιο παρατίθεται η τεχνική περιγραφή του αδειοδοτημένου έργου, ενώ σε αντιστοιχία με τη δεύτερη παράγραφο του Παραρτήματος II του Ν.4014/2011 στο έκτο κεφάλαιο ακολουθεί η τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου έργου, η ανάλυση της σκοπιμότητας υλοποίησής του, η περιγραφή των χαρακτηριστικών μεθόδων και υλικών κατά την κατασκευή του καθώς και, στοιχεία προβλεπόμενων καταλοίπων και εκπομπών. Παράλληλα, στα Παραρτήματα I και II της μελέτης, παρατίθενται οι σχετικοί χάρτες και τα απαραίτητα τεχνικά σχέδια και τοπογραφικά διαγράμματα.

Σε αντιστοιχία με την τρίτη παράγραφο του Παραρτήματος II του Ν.4014/2011, στο έβδομο κεφάλαιο περιγράφονται και αξιολογούνται εναλλακτικές λύσεις που εξετάστηκαν και παρουσιάζονται οι λόγοι της επιλογής της προτεινόμενης λύσης. Σε αντιστοιχία με την τέταρτη παράγραφο, στο όγδοο κεφάλαιο ακολουθούν τα στοιχεία περιγραφής της υφιστάμενης κατάστασης του φυσικού και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, σε σχέση με την περιοχή μελέτης του προτεινόμενου έργου.

Σε αντιστοιχία με την πέμπτη παράγραφο του ίδιου Παραρτήματος, στο ένατο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εκτίμηση ενδεχόμενων επιπτώσεων στο περιβάλλον που συνδέονται με το προτεινόμενο έργο. Ενώ, σύμφωνα με την έκτη παράγραφο, στο δέκατο κεφάλαιο, παρατίθενται προτάσεις, όροι και τα κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπιση ενδεχόμενων επιπτώσεων που συνδέονται με την κατασκευή και λειτουργία του προτεινόμενου έργου. Τέλος, στο ενδέκατο κεφάλαιο παρατίθεται το πρόγραμμα παρακολούθησης όπως εφαρμόζεται στο ήδη αδειοδοτημένο έργο, καθώς και τα διαγράμματα με τα αποτελέσματά των αναλύσεων στο πλαίσιο αυτής και το πρόγραμμα παρακολούθησης για το προτεινόμενο έργο.

Επιπροσθέτως, στο Παράρτημα III της μελέτης παρατίθεται πίνακας τιμών εκπομπών, στο Παράρτημα IV η φωτογραφική αποτύπωση της περιοχής, στο Παράρτημα V στοιχεία σχετικά με το αδειοδοτημένο έργο, ενώ στο Παράρτημα VI της μελέτης επισυνάπτονται όλες οι απαραίτητες άδειες και γνωμοδοτήσεις για την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου,

καθώς και συμπληρωμένα τα έντυπα υποβολής σύμφωνα με την ΚΥΑ οικ. 167/ΕΥΠΕ/2013 (964 Β').

## **2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **2.1 Επωνυμία και είδος του έργου**

Η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Έργου: «Ολοκληρωμένη διαχείριση και αξιοποίηση ιλύος των Ε.Ε.Λ. Βόλου» (εφεξής «μελέτη») εκπονήθηκε σε εφαρμογή της τρίτης παραγράφου του άρθρου 4 περί «διαδικασίας έγκρισης περιβαλλοντικών όρων» του Ν. 4014/2011 «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις Υπουργείου Περιβάλλοντος» (Α' 209).

### **2.2 Κατηγορία και μέγεθος του έργου**

Σύμφωνα με το Παράρτημα IV της 1958/13-1-2012 απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.09.2011 (Α' 209)», το έργο «Ολοκληρωμένη διαχείριση και αξιοποίηση ιλύος των Ε.Ε.Λ. Βόλου» ανήκει στην 4η Ομάδα ως «σύστημα περιβαλλοντικών υποδομών». Σύμφωνα με το γεγονός ότι, το είδος του εν λόγω έργου αντιστοιχεί σε αυτό με α/α 19: «Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων (πόλεων και οικισμών) με διάθεση επεξεργασμένων υγρών σε επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη ή τη θάλασσα» και κατατάσσεται στην Κατηγορία Α' και Υποκατηγορία 1.

Τα περιεχόμενα της παρούσας μελέτης εμπεριέχουν όλα τα αναφερόμενα του παραρτήματος II, του Νόμου 4014/2011, όπως υποδεικνύεται στο άρθρο 11 του ίδιου Νόμου. (βλ. παράγραφο 1.7 παρόντος κεφαλαίου).

Διευκρινίζεται ότι το προτεινόμενο έργο δεν υπάγεται στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 12044/613/07 (ΦΕΚ 376 Β'), για ατυχήματα μεγάλης έκτασης (SEVESO). Όπως επίσης και δεν υπάγεται στις διατάξεις της Οδηγίας IPPC.

### **2.3 Υπεύθυνος Φορέας του έργου**

Φορέας υλοποίησης και λειτουργίας του υπό μελέτη έργου είναι η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Μείζονος Περιοχής Βόλου (ΔΕΥΑΜΒ), με διεύθυνση Κωνσταντά 141, Βόλος, τηλ: 24210 751 26.

Αρμόδιος για το έργο είναι ο Δήμαρχος Βόλου, ως Πρόεδρος του Δ.Σ της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης Μείζονος Περιοχής Βόλου, Π. Σκοτινιώτης.

### **2.4 Στοιχεία μελετητή**

Η παρούσα μελέτη συντάχθηκε από την Ευαγγελία Ντάκου, Περιβαλλοντολόγος Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, με έδρα Ηρώων Πολυτεχνείου 45, Δ. Χαϊδαρίου, Τ.Κ.: 12462, (ΑΦΜ: 123737962, ΔΟΥ Χαϊδαρίου), κατόπιν της Απόφασης του Δ.Σ. της ΔΕΥΑΜΒ με αριθμό 249/20.10.2012. Η ανωτέρω απόφαση νομιμοποιήθηκε με την 3509/238192/21.11.2012 Απόφαση της Γ.Γ. Αποκεντρωμένης Διοίκησης Θεσσαλίας- Στερεάς Ελλάδας.

### **2.5 Νομοθεσία**

Η σύνταξη της παρούσας μελέτης πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο, όπως αποτυπώνεται στις ακόλουθες διατάξεις:

- το Π.Δ. 1180/1981 (Α'293) «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ "τούτων διασφαλίσεως του περιβάλλοντος εν γένει».
- το Π.Δ. 24.5.1985 (Δ'270) «Τροποποίηση των όρων και περιορισμών δόμησης των γηπέδων των κειμένων εκτός των ρυμοτομικών σχεδίων των πόλεων και εκτός των ορίων των νομίμως υφιστάμενων προ του έτους 1923 οικισμών».
- Το Π.Δ. 17.02.1986 (Δ' 86) «Καθορισμός ΖΟΕ γύρω από τα διοικητικά όρια των Δήμων Βόλων και Νέας Ιωνίας και των κοινοτήτων Διμηνιού, Νέας Αγριάς, Άλλης Μεριάς, Άνω Βόλου, Ανακασιάς, Αγ. Ονούφριου, του Ν. Μαγνησίας και καθορισμός χρήσεων γης και όρων και περιορισμών δόμησης», όπως αυτό τροποποιείται με τα Π.Δ. 14.05.1996 (Δ'206) και Π.Δ. 31.10.2002 (Δ'944).
- το Π.Δ. 177/87 (Α'87) «Κύρωση του κανονισμού λειτουργίας δικτύου αποχέτευσης της περιοχής Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης και Αποχέτευσης Μείζονος Περιοχής Βόλου (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.)».
- το Π.Δ. 105/1995 (Α'67) «Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/52/ΕΟΚ».
- το Π.Δ. 221/1998 (Α'174) «Σύσταση Ειδικής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος (ΕΥΠΕ) στο ΥΠΕΧΩΔΕ», όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 269/7.8.2001 (ΦΕΚ Α'129) και το Π.Δ. 35/20.3.09 (Α' 51).
- το Π.Δ. 51/2007 (Α' 54) «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000
- Βασιλικό Διάταγμα 3 (Δ' 24) «Περί έγκρισης του ρυμοτομικού (ρυθμιστικού) σχεδίου της κοινότητας Διμηνίου (Μαγνησίας) της περιοχής της Ελληνικής Τραπέζης Βιομηχανικής Ανάπτυξης».
- τον Νόμο 4458/1965 (Α'33) «Περί βιομηχανικών περιοχών».
- τον Νόμο 998/1979 (Α'289) περί προστασίας των δασών και των δασικών εκτάσεων όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- τις διατάξεις των κεφαλαίων Γ' και Δ' του Ν. 1650/86(Α'160): «Για την προστασία του περιβάλλοντος», όπως τροποποιήθηκε από το: α) Ν. 3010/25.04.2002 «Εναρμόνιση του Ν. 1650/1986 με τις Οδηγίες 97/11/Ε.Ε. και 96/61/Ε.Ε., διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α'91), β) Ν. 4014/2011 «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις Υπουργείου Περιβάλλοντος» (Α' 209).

- τον Νόμο 2545/1997 (Α'254) «Βιομηχανικές και Επιχειρηματικές περιοχές και άλλες διατάξεις».
- τον Νόμο 3028/2002 (Α'153) για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς.
- τον Νόμο 3017/2002 (Α'117) για την κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο.
- τον Νόμο 3199/2003 (Α' 280) «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000».
- τον Νόμο 3852/2010 (Α' 87) «Νέα αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης- Πρόγραμμα Καλλικράτης».
- τον Νόμο 3937/2011 (Α'60) «Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις».
- τον Νόμο 3982/2011 (Α'143) «Απλοποίηση της αδειοδότησης τεχνικών επαγγελματικών και μεταποιητικών δραστηριοτήτων και επιχειρηματικών πάρκων και άλλες διατάξεις».
- τον Νόμο 4014/2011 (Α'209) «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις Υπουργείου Περιβάλλοντος».
- τον Νόμο 4042/ 2012, (Α' 24) «Ποινική προστασία του περιβάλλοντος –Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής».
- την ΠΥΣ 5/2003 (Α'58) για έγκριση Εθνικού Προγράμματος μείωσης εκπομπών αερίων φαινομένου θερμοκηπίου (2000 – 2010) σύμφωνα με το άρθρο 3, παρ. 3 του Ν.3017/02.
- την ΚΥΑ Ε.Π. 2026/207/1972 (Β'1139) «Περί καθορισμού εκτάσεως ως Παραρτήματος της Βιομηχανικής Περιοχής Βόλου χαρακτηριζομένου ως «Β' Βιομηχανική Περιοχή Βόλου».
- την ΚΥΑ ΧΠ/ΧΩΠ/407/18.10.1984 (Β' 787) «Περί επεκτάσεως του Παραρτήματος της Βιομηχανικής Περιοχής Βόλου»
- την ΚΥΑ 67732/1993 «Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων για τη λειτουργία και επέκταση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων Μείζονος περιοχής Βόλου, που βρίσκεται στην περιοχή Μπουρμπουλήθρα του Νομού Μαγνησίας με αρ. πρωτοκόλλου».
- την ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192) «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων» , η οποία ενσωματώνει την Οδηγία 91/271 «Για την επεξεργασία αστικών λυμάτων».
- την ΚΥΑ Η.Π. 37111/2021/26.9.2003 (Α' 1391) «Καθορισμός τρόπου ενημέρωσης και συμμετοχής του κοινού κατά τη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων των έργων και των δραστηριοτήτων σύμφωνα με την παράγραφο 2 και 4 του άρθρου 3 του Ν. 3010/2002».



- την ΚΥΑ 37393/2028/2003 (Β' 286) «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», όπως τροποποιήθηκε με την Η.Π 9272/471/2007 Κ.Υ.Α.
- την ΚΥΑ 37393/2028/29.9.2003 (Β'1418) «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους».
- την ΚΥΑ οικ. 146933/2005 «Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων για τη λειτουργία και επέκταση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων Μείζονος περιοχής Βόλου, που βρίσκεται στην περιοχή Μπουρμπουλήθρα του Νομού Μαγνησίας».
- την ΚΥΑ 22912/1117/2005 (Β'759) «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων».
- την ΚΥΑ 22912/1117/2005 (Β'759): «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων», η οποία ενσωματώνει την Οδηγία 2000/76/ΕΚ για την αποτέφρωση των αποβλήτων.
- την ΚΥΑ 118058/15.11.2006: «Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων για τη λειτουργία του Παραρτήματος ΒΙ.ΠΕ. Βόλου και των έργων αναβάθμισης των εγκαταστάσεων υποδομής του».
- την ΚΥΑ με Α.Η.Π. 22306/1075/Ε103/29.5.2007 (Β' 920), με την οποία καθορίζονται τιμές - στόχοι και όρια εκτίμησης των συγκεντρώσεων του αρσενικού, του καδμίου, του υδραργύρου, του νικελίου και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στον ατμοσφαιρικό αέρα, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2004/107/ΕΚ «Σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα» του Συμβουλίου της 15ης Δεκεμβρίου 2004 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
- την ΚΥΑ Αριθμ. Η.Π. 14122/549/Ε.103/2011 (Β' 488): «Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 21ης Μαΐου 2008».
- την ΚΥΑ 145116/2.2.2011 (Β' 354) «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις».
- την ΚΥΑ Δ13/Ο/3967/2011 (Β'741) «Τροποποίηση της υπ' αριθμ. Δ13/Ο/121/4.1.2007 κοινής υπουργικής απόφασης «Μέτρα κατά της εκπομπής αερίων και σωματειακών ρύπων προερχόμενων από κινητήρες εσωτερικής καύσης που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 97/68/ΕΚ όπως τροποποιήθηκε από τις οδηγίες 2001/63/ΕΚ, 2002/88/ΕΚ και 2004/23/ΕΚ του Συμβουλίου της 17ης Αυγούστου 2001, της 9ης

Δεκεμβρίου 2002 και 21ης Απριλίου 2004 αντίστοιχα» σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2010/23/ΕΕ της 31ης Μαρτίου 2010 «για την τροποποίηση της οδηγίας 97/68/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα ληπτέα μέτρα κατά της εκπομπής αερίων και σωματοδιακών ρύπων προερχομένων από κινητήρες εσωτερικής καύσης που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα».

- την ΚΥΑ οικ.3137/191/Φ.15/2012 ΚΥΑ (ΦΕΚ 1048Β) «Αντιστοίχιση των κατηγοριών των βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων με τους βαθμούς όχλησης που αναφέρονται στα πολεοδομικά διατάγματα».
- την ΚΥΑ 48963/5.10.2012 (ΦΕΚ 2703 Β') «Προδιαγραφές περιεχομένου Αποφάσεων Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Α.Ε.Π.Ο.) για τα έργα και δραστηριότητες κατηγορίας Α' της υπ. αρ.1958/13.01.2012 απόφασης του υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Β' 21), όπως ισχύει, σύμφωνα με το άρθρο 2 παρ. 7 του Ν. 4014/2011 (Α'209).
- την Υ.Α. 197493/10.04.2012 περί «Ανανέωσης και Τροποποίησης των περιβαλλοντικών όρων που έχουν επιβληθεί με την ΚΥΑ 146933/3.8.2005 για την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων Μείζονος περιοχής Βόλου, που βρίσκεται στην περιοχή «Μπουρμπουλήθρα» του Δήμου Βόλου στο Νομό Μαγνησίας».
- την Οδηγία 94/9/ΕΚ σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών για της συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες.
- την Απόφαση 2003/33/ΕΚ για τον καθορισμό κριτηρίων και διαδικασιών αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής σύμφωνα με το άρθρο 16 και το παράρτημα ΙΙ της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ.
- την Απόφαση 706/2010 (Β' 1383) Καθορισμός των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας και ορισμού των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία τους, όπως διορθώθηκε στο ΦΕΚ 1572Β/2010.
- την Υ.Α. 1958/2012 (Β' 21): «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το Άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/2011 (Φ.Ε.Κ. Α' 209/2011)».
- την Υ.Α. 20741/2012 (Β' 1565) που αποτελεί την «Τροποποίηση της 1958/13-1-2012 απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.09.2011 (Α' 209)».
- την Εγκύκλιο με α.π. οικ. 1589/2011 «Διευκρινήσεις σχετικά με την ορθή εφαρμογή της ΚΥΑ 145116/2011 (ΦΕΚ 354Β/8-3-2011)».
- την Εγκύκλιο με α.π. οικ. 145447/2011 «Διευκρινήσεις σχετικά με την ορθή εφαρμογή της ΚΥΑ οικ. 145116/2.2.2011 (ΦΕΚ 354/Β/2011) «Καθορισμός μέτρων,

όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις»

## 2.6 Σχετικές Μελέτες και αναφορές

Για τη σύνταξη της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τις ακόλουθες μελέτες και εκθέσεις:

- Η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων «Λειτουργία και επέκταση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων μείζονος περιοχής Βόλου», η οποία εκπονήθηκε από την εταιρία INTEGER A.E. το έτος του 2004.
- Το σύνολο του έργου «Υπηρεσίες Τεχνικού Συμβούλου για την αξιολόγηση τεχνολογιών και βελτιστοποίησης διαδικασιών επεξεργασίας και διάθεσης λυματολάσπης των Ε.Ε.Λ. Βόλου» (Ιούνιος 2012), και ειδικότερα:
  - Παραδοτέο 2.1: Αποτύπωση και καταγραφή υφιστάμενης κατάστασης.
  - Παραδοτέο 2.2: Προτάσεις για βελτιστοποίηση της λειτουργίας των έργων επεξεργασίας ιλύος.
  - Παραδοτέο 3.1: Έκθεση αποτελεσμάτων διερεύνησης εναλλακτικών δυνατοτήτων αξιοποίησης της ιλύος.
  - Παραδοτέο 3.2: Έκθεση αξιολόγησης και επιλογής βέλτιστης μεθόδου επεξεργασίας και διάθεσης της ιλύος.
- Προμελέτη έργου ολοκληρωμένης διαχείρισης και αξιοποίησης της ιλύος των Ε.Ε.Λ. Βόλου, Ιούνιος 2012.
- Τα κείμενα τεκμηρίωσης του έργου «Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (GR04) Ηπείρου (GR05) Θεσσαλίας (GR08), σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Ν. 3199/2003 και του ΠΔ 51/2007» και ειδικότερα τα ακόλουθα κείμενα τεκμηρίωσης που αφορούν στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας:
  1. Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών.
  2. Χαρακτηρισμός και τυπολογία επιφανειακών υδατικών συστημάτων και αρχικός και περαιτέρω χαρακτηρισμός των υπόγειων υδατικών συστημάτων.
  3. Ανάλυση ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεών τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα.
  4. Αξιολόγηση και ταξινόμηση της ποιοτικής (οικολογικής και χημικής) κατάστασης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων.
  5. Αξιολόγηση και ταξινόμηση της ποιοτικής (χημικής) και ποσοτικής κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων.
- Project Intelligent Europe D. 10 "Guideline for Sale & Eco- friendly Biomass Gasification, 2009.
- Καλαμπόκας Π.Δ., Σιδέρης Γ., Χριστόλης Μ.Ν., Μαρκάτος Ν.Χ., «Ανάλυση Ατμοσφαιρικού αέρα Βόλου», Heleco '05, 2005.

Επίσης λήφθηκε υπόψη η υπ' αριθμόν 5/2013 Απόφαση του Δ.Σ του Συνδέσμου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Ν. Μαγνησίας για απόρριψη στον ΧΥΤΑ Π.Σ. Βόλου στερεών παραπροϊόντων από μονάδα ξήρανσης ιλύος.

## 2.7 Περιγραφή περιεχομένων της μελέτης

Η παρούσα μελέτη συντάχθηκε σύμφωνα με τα περιεχόμενα όπως περιγράφονται στο Παράρτημα ΙΙ, κατ' εφαρμογή της παραγράφου 4 το Άρθρου 11 του Ν.4014/2011. Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, τα περιεχόμενα της παρούσας μελέτης είναι:

Περιεχόμενα Παραρτήματος ΙΙ, (άρθρο 11 παράγραφος 4 Ν. 4014/2012	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
	Κεφάλαιο 1: «Μη Τεχνική Περίληψη»
	Κεφάλαιο 2: «Εισαγωγή»
	Κεφάλαιο 3: «Ιστορικό του Έργου»
«1) Επιτρεπόμενες χρήσεις γης στην περιοχή του έργου ή της δραστηριότητας».	Κεφάλαιο 4: «Περιοχή του Έργου»
	Κεφάλαιο 5: «Τεχνική περιγραφή του αδειοδοτημένου έργου» συνοδευόμενο από το Παράρτημα V: «Στοιχεία αδειοδοτημένου έργου»
«2) Περιγραφή της θέσης του έργου, του σχεδιασμού και των τεχνικών χαρακτηριστικών του συνόλου του έργου κατά τα στάδια της κατασκευής και της λειτουργίας. Επίσης, την περιγραφή των κυριότερων χαρακτηριστικών των μεθόδων κατασκευής, τη φύση και τις ποσότητες των χρησιμοποιούμενων υλικών, καθώς και την περιγραφή των προβλεπόμενων τύπων και ποσότητας καταλοίπων και εκπομπών...».	Κεφάλαιο 6: «Τεχνική περιγραφή του Έργου», Παράρτημα Ι: «Χάρτες» Παράρτημα ΙΙ: «Σχέδια»
«3) Περιγραφή και αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων, ιδίως ως προς τη θέση, το μέγεθος ή/και την τεχνολογία αυτών, συμπεριλαμβανομένης της μηδενικής λύσης, που εξετάστηκαν από τον φορέα του έργου ή της δραστηριότητας και παρουσίαση των κύριων λόγων της επιλογής της προτεινόμενης λύσης σχετικά με τις με επιπτώσεις στο περιβάλλον».	Κεφάλαιο 7: «Περιγραφή και αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων»
«4) Περιγραφή των στοιχείων του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος που ενδέχεται να θιγούν σημαντικά από το προτεινόμενο έργο ή δραστηριότητα, συμπεριλαμβανομένων ειδικότερα του πληθυσμού, της πανίδας, της χλωρίδας, των οικοτόπων, του εδάφους, του νερού, του αέρα, των κλιματικών παραγόντων, των υλικών αγαθών, μεταξύ των οποίων η αρχιτεκτονική, πολιτιστική και αρχαιολογική κληρονομιά, το τοπίο, καθώς και η περιγραφή της αλληλεπίδρασης των στοιχείων αυτών».	Κεφάλαιο 8: «Στοιχεία φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος» Παράρτημα ΙV: «Φωτογραφική αποτύπωση της περιοχής»
«5) Περιγραφή, εκτίμηση και αξιολόγηση των πιθανά σημαντικών επιπτώσεων που το προτεινόμενο έργο ή δραστηριότητα ενδέχεται να προκαλέσει... το σύνολο των δεδομένων και την περιγραφή των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για την πρόβλεψη και εκτίμηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον με αναφορά στην	Κεφάλαιο 9: «Εκτίμηση επιπτώσεων»

<b>Περιεχόμενα Παραρτήματος II, (άρθρο 11 παράγραφος 4 Ν. 4014/2012</b>	<b>Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων</b>
αξιοπιστία των μεθόδων, καθώς και επισήμανση των ενδεχόμενων δυσκολιών που προέκυψαν κατά τη συλλογή των απαιτούμενων πληροφοριών».	
«6) Αναλυτική περιγραφή των μέτρων που προβλέπονται για να αποφευχθούν, μειωθούν, αποκατασταθούν και αντισταθμιστούν οι σημαντικές δυσμενείς επιπτώσεις του έργου...».	Κεφάλαιο 10: «Προτεινόμενα μέτρα»
«7) Σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης που θα εφαρμοστεί για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής προστασίας του περιβάλλοντος και εφαρμογής των προτεινόμενων μέτρων, το οποίο θα περιλαμβάνει και το προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης».	Κεφάλαιο 11: «Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης» Παράρτημα III «Πίνακες τιμών εκπομπής», Παράρτημα VI «Άδειες- γνωμοδοτήσεις»

### 3. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 3.1 Ιστορικό του έργου

Οι υφιστάμενες Ε.Ε.Λ Βόλου χωροθετούνται στη θέση Μπουρμπουλήθρα σε απόσταση τετρακοσίων (400) μέτρων περίπου από την Ε.Ο. Βόλου- Αθηνών καταλαμβάνοντας έκταση σαράντα οχτώ (48) στρεμμάτων. Η μονάδα επεξεργασίας λειτουργεί από το 1988 και η σημερινή υποδομή αποτελεί το έργο διαδοχικών επεκτάσεων με τελευταία την επέκταση που ολοκληρώθηκε το 2012. Οι Ε.Ε.Λ. Βόλου λειτουργούν σύμφωνα με την ΑΕΠΟ 146933/2005 όπως έχει τροποποιηθεί από την 197493/10.04.2012 ΑΕΠΟ.

Έως σήμερα έχουν ακολουθήσει τρεις φάσεις αναβάθμισης και επέκτασης των έργων. Τα έργα της Α΄ Φάσης αποσκοπούσαν στην προεπεξεργασία και την φυσικοχημική επεξεργασία των βιομηχανικών και αστικών λυμάτων με στόχο την απομάκρυνση των λιπών και επιπλεόντων αντικειμένων καθώς και την απομάκρυνση μικρού ποσοστού των αιωρούμενων στερεών και του οργανικού φορτίου, 40% και 20% αντίστοιχα. Με την ολοκλήρωση των έργων της Α΄ Φάσης ξεκίνησε η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων σε βάθος -54 m στον Παγασητικό Κόλπο, στο ακρωτήριο Αγκίστρι μέσω συστήματος υποθαλάσσιου αγωγού- διαχυτήρων μήκους 800 m.

Κατά την περίοδο 1990-1992 έγινε επέκταση της εγκατάστασης με στόχο την βελτίωση της πρωτοβάθμιας επεξεργασίας των λυμάτων και την πλήρη επεξεργασία της παραγόμενης ιλύος. Τα έργα της Β΄ Φάσης επιτύγχαναν 70% απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών, 40% απομάκρυνση του οργανικού φορτίου και 70-80% απομάκρυνση του φωσφόρου. Λόγω της ευαισθησίας του Παγασητικού, το 1995 κρίθηκε σκόπιμη η αναβάθμιση της εγκατάστασης με την κατασκευή βιολογικής βαθμίδας επεξεργασίας των λυμάτων και μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο (Γ΄ Φάση). Με την ολοκλήρωση της κατασκευής της βιολογικής βαθμίδας η εγκατάσταση επιτυγχάνει 90% απομάκρυνση του οργανικού φορτίου, 80% απομάκρυνση αζώτου, 70% απομάκρυνση αιωρούμενων στερεών και 90% απομάκρυνση φωσφόρου. Με στόχο την αύξηση της δυναμικότητας της εγκατάστασης η ΔΕΥΑΜ Βόλου προχώρησε σε νέα έργα επέκτασης της ΕΕΛ (Δ΄ Φάση). Το έργο της Δ΄ Φάσης αφορά αφ΄ ενός στην αύξηση της δυναμικότητας των εγκαταστάσεων κατά 25% και στην αύξηση της διαδικασίας της νιτροποίησης κατά 33% και αφ΄ ετέρου στην αυστηρότερη, τριτοβάθμια δηλαδή επεξεργασία, της συνολικής παροχής. Από το καλοκαίρι του 2011, η ΕΕΛ είναι σε θέση να επεξεργάζεται 40.000 m<sup>3</sup> /d (δηλαδή επιπλέον 8.000 m<sup>3</sup> /d) και να εξυπηρετεί περίπου 170.000 ισοδύναμους κατοίκους (δηλαδή επιπλέον 35.000 ι.κ.). Λαμβάνοντας υπόψη και τη μελλοντική επέκταση της εγκατάστασης η δυναμικότητα της ΕΕΛ του Βόλου αναμένεται να αυξηθεί σε 200.000 ισοδύναμους κατοίκους και 48.000 m<sup>3</sup>/d, συμπεριλαμβανομένων των βιομηχανικών αποβλήτων και των βοθρολυμάτων.

Το σχήμα επεξεργασίας των λυμάτων που εφαρμόζεται στην ΕΕΛ Βόλου περιλαμβάνει κοινή συλλογή βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων, προεπεξεργασία με εσχάρωση, εξάμμωση και απολίπανση, φυσικο-χημική επεξεργασία με επίπλευση, χημικά υποβοηθούμενη πρωτοβάθμια επεξεργασία και χημική απομάκρυνση φωσφόρου, και τέλος βιολογική επεξεργασία για την απομάκρυνση οργανικού άνθρακα, αζώτου και

φωσφόρου. Στην συνέχεια τα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται με βαρύτητα σε αντλιοστάσιο τελικής διάθεσης και μέσω καταθλιπτικού αγωγού στα έργα διάθεσης. Η τελική διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται στον Παγασητικό Κόλπο.

Η περίσσεια βιολογική ιλύς, καθώς και η πρωτοβάθμια ιλύς, μετά την πάχυνση και ομογενοποίησή τους, οδηγούνται σε μονάδα αναερόβιας χώνευσης. Στη συνέχεια η χωνευμένη ιλύς οδηγείται στη μονάδα μεταπάχυνσης και τέλος στη μονάδα αφυδάτωσης. Η επεξεργασμένη ιλύς, με ποσοστό στερεών περίπου 20% - 23%, διατίθεται σε ΧΥΤΑ μαζί με τα οικιακά απορρίμματα.

Η υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων, περιλαμβάνει τα εξής στάδια επεξεργασίας:

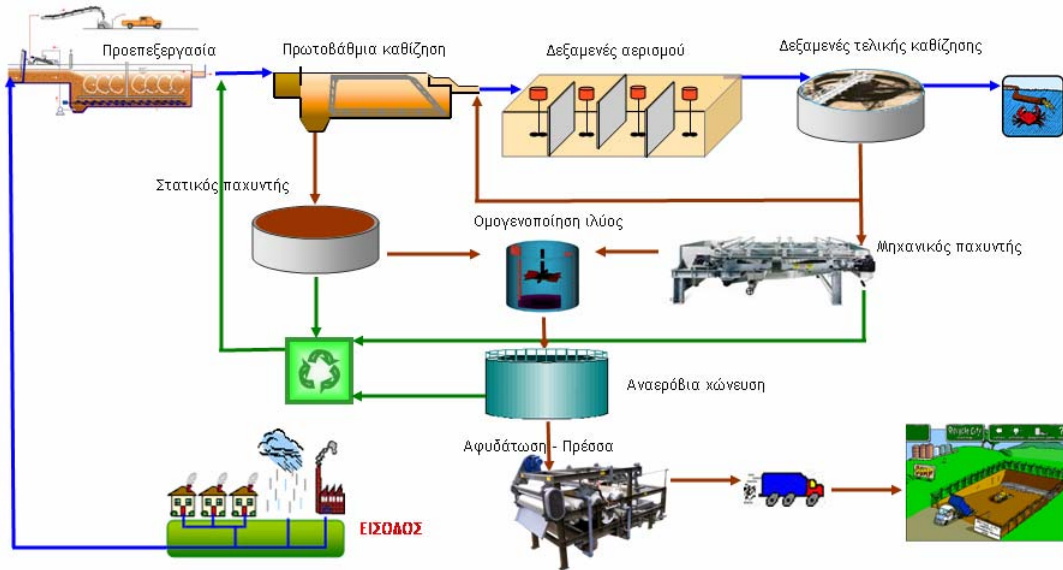
Η γραμμή επεξεργασίας λυμάτων περιλαμβάνει:

- Έργα υποδοχής βοθρολυμάτων
- Έργα εισόδου που περιλαμβάνουν
  - Αντλιοστάσιο εισόδου
  - Εσχάρωση
  - Αεριζόμενος εξαμμωτής
  - Βοηθητικός εξοπλισμός που αφορά τα παραπάνω όπως κτίριο φυσητήρων, συγκρότημα διαχωρισμού άμμου και μεταφορικές ταινίες
  - Μέτρηση παροχής σε κανάλι τύπου Parshall
- Επίπλευση με δύο ορθογωνικές δεξαμενές
- Κροκίδωση
- Πρωτοβάθμια χημική καθίζηση και απομάκρυνση φωσφόρου. Οι δεξαμενές αυτές είναι ορθογωνικές και φέρουν μηχανικούς παλινδρομικούς σαρωτές λάσπης.
  - Ενδιάμεσο αντλιοστάσιο με αντλίες τύπου έλικας Αρχιμήδη
  - Αερισμός – Νιτροποίηση – Απονιτροποίηση – Αναερόβια δεξαμενή
  - Δευτεροβάθμια καθίζηση, με δύο ακτινικής ροής κυκλικές δεξαμενές με μηχανικούς σαρωτές
  - Αντλιοστάσιο διάθεσης.

Η γραμμή επεξεργασίας της ιλύος περιλαμβάνει:

- Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας
- Προπάχυνση
- Μηχανική πάχυνση, με φυγοκέντρωση και με βαρύτητα
- Ομογενοποίηση των ιλύων
- Χώνευση
- Μεταπάχυνση
- Αφυδάτωση

Στο Σχήμα 3.1 παρουσιάζεται ένα απλοποιημένο διάγραμμα ροής της εγκατάστασης.



Σχήμα 3.1: Διάγραμμα ροής της ΕΕΛ Βόλου

### 3.2 Σύνδεση με το προτεινόμενο έργο

Η γραμμή επεξεργασίας της ιλύος, που λειτουργεί σήμερα στις ΕΕΛ Βόλου περιλαμβάνει προπάχυνση, μηχανική πάχυνση, με φυγοκέντριση και με βαρύτητα, ομογενοποίηση των ιλύων από την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια επεξεργασία των λυμάτων, χώνευση, μεταπάχυνση και αφυδάτωση. Η αφυδατωμένη ιλύς με ποσοστό στερεών περίπου 20% - 23% απομακρύνεται από την ΕΕΛ και εναποτίθεται στον ΧΥΤΑ (απόφαση Νομάρχης Μαγνησίας 552/Φ.24/2004), όπου συνδιατίθεται μαζί με τα οικιακά απορρίμματα. Στις διατάξεις της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων περί υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, είναι σαφής η πρόθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για ελαχιστοποίηση της διάθεσης οργανικού υλικού σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (κατά 25% μέχρι το 2010, 50% μέχρι το 2013 και 65% μέχρι το 2020). Στην Ελλάδα ένα ποσοστό της τάξεως του 50% της παραγόμενης ιλύος αξιοποιείται ως καύσιμο και το υπόλοιπο 50% οδηγείται κατά κύριο λόγο σε ΧΥΤΑ. Συνεπώς, είναι σημαντική η υλοποίηση μίας βιώσιμης λύσης και περιβαλλοντικά αποδεκτής για τη διαχείριση της παραγόμενης ιλύος από τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων.

Το έργο «Ολοκληρωμένη Διαχείριση και Αξιοποίηση της Ιλύος των Ε.Ε.Λ. Βόλου» έχει ως στόχο την ενεργειακή αξιοποίηση της ιλύος και αναμένεται να επιλύσει ένα σημαντικό ζήτημα, που σχετίζεται με την πρακτική διάθεσης της ιλύος στον ΧΥΤΑ.



#### 4. ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

##### 4.1 Γεωγραφική θέση και διοικητική υπαγωγή

Το έργο για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση και Αξιοποίηση της Ιλύος των ΕΕΛ Βόλου (εφεξής η εγκατάσταση) θα κατασκευαστεί σε υφιστάμενη διαθέσιμη έκταση εντός περιφραγμένου χώρου, στο νοτιοδυτικό άκρο της πόλης του Βόλου στη θέση «Μπουρμπουλήθρα». Η διαθέσιμη έκταση 4,2 στρεμμάτων ορίζεται από τα σημεία (Α38, Α44,..., Α38) στο συνημμένο τοπογραφικό διάγραμμα περιοχής μελέτης (Παράρτημα ΙΙ, Αριθμός Σχεδίου 1). Η πρόσβαση προς το προτεινόμενο έργο θα γίνει με τη διάνοιξη του υφιστάμενου χωματόδρομου νοτιοδυτικά του έργου. Η χωροθέτηση των μονάδων που θα φιλοξενούνται παρουσιάζεται στο σχέδιο γενικής διάταξης των έργων (Παράρτημα ΙΙ, Αριθμός Σχεδίου 2). Βόρεια του χώρου της εγκατάστασης ρέει το ρέμα του Ξεριά, ενώ βορειοδυτικά βρίσκεται ο οικισμός Διμηνιό.

Η ΕΕΛ της Μείζονος Περιοχής Βόλου του Δήμου Βόλου έχει κατασκευαστεί και λειτουργεί στη ίδια θέση «Μπουρμπουλήθρα» σε χώρο έκτασης 61.312 m<sup>2</sup>. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι εξυπηρετούμενοι οικισμοί των οποίων τα λύματα οδηγούνται στην εν λόγω ΕΕΛ.

Επιπλέον στην ΕΕΛ εισέρχονται τα βοθρολύματα της μείζονος περιοχής του Βόλου (σχεδιασμός μονάδας υποδοχής βοθρολυμάτων έως και 5.000 ι.κ.), καθώς και τα υγρά απόβλητα των ΒΙ.ΠΕ. (Α' & Β') της περιοχής που είναι ομοειδή ως προς τη σύστασή τους με τα αστικά λύματα.

**Πίνακας 4.1** Εξυπηρετούμενοι οικισμοί από την ΕΕΛ Βόλου ανά Δημοτική Ενότητα και Δήμο στους οποίους υπάγονται διοικητικά.

Δήμος	Δημοτική Ενότητα	Οικισμός
Βόλου	Αγριάς	Αγριάς
	Αισωνίας	Διμηνίου
		Σέσκλου
	Αρτέμιδας	Άνω Λεχωνίων
		Κάτω Λεχωνίων
		Πλατανιδίων
		Μαλακίου
	Βόλου	πόλη Βόλου
	Ιωλκού	
	Μακρινίτσης	Μακρινίτσης
	Νέας Αγχιάλου	Νέας Αγχιάλου
	Νέας Ιωνίας	Νέας Ιωνίας
	Πορταριάς	Άλλης Μεριάς
Κατωχωρίου		
Πορταριάς		
Σταγιατών		
Ρήγα Φεραίου	Φερών	Βελεστίνου
		Αγίου Γεωργίου
		Αερινού

#### **4.2 Επιτρεπόμενες χρήσεις γης στην περιοχή μελέτης**

Το έργο για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση και Αξιοποίηση της Ιλύος των ΕΕΛ Βόλου (εφεξής η εγκατάσταση) θα κατασκευαστεί σε υφιστάμενη διαθέσιμη έκταση εντός περιφραγμένου χώρου, που βρίσκεται στο νοτιοδυτικό άκρο της πόλης του Βόλου στη θέση «Μπουρμπουλήθρα» σύμφωνα με το υπ' αριθμόν 1 Σχέδιο (βλ. Παράρτημα ΙΙ της ΜΠΕ).

Όπως παρουσιάζεται στον Χάρτη χρήσεων γης (Παράρτημα Ι, Χάρτης 5), στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες περιοχές προστασίας φυσικού περιβάλλοντος αλλά βρίσκεται εντός του κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου της Δημητριάδας- Παγασών- Νηλείας, όπως αυτή ορίζεται με την υπ' αριθμόν ΥΑ 7057/ ΦΕΚ 105/Β'/1961.

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Χάρτη ΓΥΣ (βλ. Παράρτημα Ι, Χάρτης 4) και το σχέδιο της μελέτης ΣΧΟΟΑΠ / ΓΠΣ Δήμου Πολεοδομικού Συγκροτήματος Βόλου (Παράρτημα ΙΙ, Χάρτης 5) το οποίο βασίζεται στα όρια ΖΟΕ όπως θεσμοθετούνται από το ΠΔ/ 18.02.86 (Δ' 63) (βλ. παρ. 1.5 της παρούσας μελέτης), το γήπεδο στη θέση «Μπουρμπουλήθρα» βρίσκεται εντός των 1β και 3α ΖΟΕ. Για την καταλληλότητα της λειτουργίας του προτεινόμενου έργου ως προς τις χρήσεις γης της περιοχής λαμβάνεται υπόψη η παρ. 1 του άρθρου 51 του Νόμου 4178 ΦΕΚ 174/Α'/8.08.2013 και επισημαίνεται με την επισυναπτόμενη βεβαίωση από την αρμόδια πολεοδομική Υπηρεσία.

## 5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η προσαγωγή των αστικών λυμάτων και υγρών αποβλήτων στην ΕΕΛ γίνεται μέσω δικτύου κεντρικών αποχετευτικών αγωγών (ΚΑΑ), κεντρικών αντλιοστασίων (ΚΑ) και συλλεκτήρων (Σ), ως εξής:

Κεντρικοί αποχετευτικοί αγωγοί που καταλήγουν στην ΕΕΛ Βόλου:

1	ΚΑΑ Βόλου (καταθλιπτικός)	Από το κεντρικό αντλιοστάσιο	Μήκος 1.700 m, Διάμετρος Φ700
2	ΚΑΑ Αλυκών (καταθλιπτικός)	Από το αντλιοστάσιο Α3 στην ΕΕΛ	Μήκος 3.600 m, Διάμετρος Φ400
3	ΚΑΑ Βιομηχανικών Αποβλήτων (βαρύτητας)	Από την Λ' ΒΙΠΕ (φρεάτιο) στην ΕΕΛ	Μήκος 400 m, Διάμετρος Φ600 &Μήκος 3.500 m, Διάμετρος Φ800

Συλλεκτήριοι αποχετευτικοί αγωγοί που καταλήγουν στο κεντρικό αντλιοστάσιο αποχέτευσης Βόλου (από το οποίο εκκινεί ο ΚΑΑ Βόλου):

1.1	Συλλεκτήρας Σ1 (βαρύτητας)	Νεάπολη	Μήκος 1.700 m Διάμετρος Φ400
1.2	Συλλεκτήρας Σ2 (βαρύτητας)	Ν. Ιωνία	Μήκος 2.500 m Διάμετρος Φ700
1.3	Συλλεκτήρας Σ3 (βαρύτητας)	Παραλιακή Ζώνη Βόλου	Μήκος 4.300 m Διάμετρος Φ800
1.4	Συλλεκτήρας Σ4 (βαρύτητας)	Κεντρική Ζώνη Βόλου	Μήκος 3.500 m Διάμετρος Φ600

Συλλεκτήριοι αποχετευτικοί αγωγοί που καταλήγουν στο κεντρικό αντλιοστάσιο αποχέτευσης Α3 (από το οποίο εκκινεί ο ΚΑΑ Αλυκών):

2.1	Συλλεκτήρας Σ14 (καταθλιπτικός & στη συνέχεια βαρύτητας)	Αλυκές	Μήκος 200 m Διάμετρος Φ250 & Μήκος 1000 m Διάμετρος Φ300
2.2	Συλλεκτήρας Σ15 (καταθλιπτικός)	Αϊβαλιώτικα	Μήκος 200 m Διάμετρος Φ250

Συλλεκτήριοι αποχετευτικοί αγωγοί που καταλήγουν στον ΚΑΑ Βιομηχανικών Αποβλήτων:

3.1	Συλλεκτήρας Σ16 (καταθλιπτικός)	Β' ΒΙΠΕ	Μήκος 5.500 m Διάμετρος Φ450
3.2	Συλλεκτήρας Σ18 (καταθλιπτικός & βαρύτητας)	ΧΥΤΑ Μαγνησίας	Μήκος 500 m Διάμετρος Φ110 & Μήκος 1.100 m Διάμετρος Φ200
3.3	Συλλεκτήρας Σ19 (βαρύτητας)	Σέσκλο	Μήκος 2.200 m Διάμετρος Φ250

3.4	Συλλεκτήρας Σ20 (βαρύτητας)	Διμήνι	Μήκος 3.000 m Διάμετρος Φ315
-----	--------------------------------	--------	---------------------------------

Στο δίκτυο ακαθάρτων συμπεριλαμβάνονται επίσης όλοι οι επιμέρους συλλεκτήριοι αγωγοί, οι οποίοι συμβάλλουν στους προαναφερόμενους (ΚΑΑ) και (Σ), καθώς και όλα τα επιμέρους αντλιοστάσια προσαγωγής ακαθάρτων.

Ο σχεδιασμός της ΕΕΛ Βόλου έγινε με βάση τα παρακάτω δεδομένα:

	Αρχική	Ενδιάμεση	Τελική φάση -
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός (ι.π.)	135.000	170.000	200.000
Μέση παροχή λυμάτων (m <sup>3</sup> /d)	32.000	40.000	48.000
BOD5 (kg/d)	8.000	11.200	12.000
Αιωρούμενα στερεά (kg/d)	8.700	11.200	13.000
Ολικό Αζωτο (kg/d)	1.250	1.800	1.850
Φώσφορος (kg/d)	350	400	500

Η επιλεχθείσα μέθοδος επεξεργασίας είναι η μέθοδος της ενεργού ιλύος με ταυτόχρονη νιτροποίηση - απονιτροποίηση και με παράλληλη παραγωγή και αξιοποίηση βιοαερίου, και περιλαμβάνει τα εξής στάδια επεξεργασίας, μετά και από την προβλεπόμενη επέκταση αυτής (200.000 ι.π.):

- Φρεάτιο άφιξης
- Μονάδα υποδοχής - εξισορρόπησης βοθρολυμάτων και αντλιοστάσιο ανύψωσης αυτών

Μονάδα προκαταρκτικής επεξεργασίας με:

- Εσχάρωση (δύο ζεύγη εσχάρων και μία εσχάρα αυτοκαθαριζόμενη)
- Εξάμμωση - Λιποσυλλογή (τρεις αεριζόμενοι εξαμμωτές)
- Μέτρηση παροχής
- Κεντρικός αγωγός παράκαμψης (by pass) στο χείμαρρο Ξηριά

Μονάδα πρωτοβάθμιας επεξεργασίας με:

- Κροκίδωση
- Τρεις δεξαμενές καθίζησης, με προσθήκη χημικών.

Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας με:

- Πέντε δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας που η καθεμία περιλαμβάνει:
  - Αναερόβια ζώνη βιολογικής απομάκρυνσης φωσφόρου
  - Ανοξική ζώνη βιολογικής απομάκρυνσης αζώτου (απονιτροποίηση)
  - Ζώνη αερισμού για πλήρη νιτροποίηση

- Τέσσερις δεξαμενές καθίζησης
- Μία δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας με μεμβράνες και καθίζηση

Μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας με:

- Χημική αποφωσφόρωση
- Διήθηση

Μονάδα απολύμανσης με:

- Χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) και πρόσθετη χλωρίωση

Μονάδα επεξεργασίας της λάσπης με:

- Πάχυνση με βαρύτητα (Δύο προπαχυντές)
- Μηχανική πάχυνση (δύο μηχανικοί παχυντές)
- Δεξαμενή ομογενοποίησης υλούς
- Αναερόβια χώνευση (τρεις χωνευτές, αεριοφυλάκιο βιοαερίου, δύο πυρσοί)
- Μεταπάχυνση (τέσσερις μεταπαχυντές)
- Μηχανική αφυδάτωση με ένα φυγοκεντρικό διαχωριστή και μία ταινιοφιλτρόπρεσσα

Μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας

- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (Λέβητες βιοαερίου - πετρελαίου: Δύο των 225 KW και ένας των 150 KW, δύο αεριομηχανές ισχύος 176,5 KW έκαστη συνδεδεμένες με δύο γεννήτριες ονομαστικής ισχύος 218 kVA έκαστη).
- Παραγωγή θερμικής ενέργειας (Αντλίες: Δύο των 2,20 KW και μία των 15,0 KW, εναλλάκτες θερμότητας: Δύο των 0,84 KW και ένας των 0,42 KW).

Τα επεξεργασμένα λύματα διατίθενται στη θαλάσσια περιοχή του Ακρωτηρίου «Αγκίστρι», σύμφωνα με τους όρους και περιορισμούς της με α.π. 8440/21.12.95 (ΦΕΚ 53/Β/26.1.96) Απόφασης του Νομάρχη Μαγνησίας, και της με α.π. 4472/17.7.2001 Απόφασης του Νομάρχη Μαγνησίας, εφόσον δεν έρχονται σε αντίθεση με την παρούσα Απόφαση.

Οι όροι και περιορισμοί της παρούσας Απόφασης αφορούν σε οριστική άδεια διάθεσης των λυμάτων στη θάλασσα, σύμφωνα με το άρθρο 12 του Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209 Α').

- Τα έργα διάθεσης των επεξεργασμένων αποβλήτων περιλαμβάνουν:
- Δεξαμενή αναρρύθμισης
- Καταθλιπτικό αγωγό διάθεσης μήκους 8 km περίπου
- Διθάλαμη δεξαμενή αναρρύθμισης

- Χερσαίος αγωγός διάθεσης 50 m περίπου
- Υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης 800 m περίπου, με 28 διαχυτήρες στα τελευταία 250m αυτού

Τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για περιορισμένη ή απεριόριστη άρδευση επιλεγμένων καλλιεργειών ή άλλων εκτάσεων, σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 145116/2.2.2011 (ΦΕΚ 354/Β/2011).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα της ιλύος, δεδομένου ότι η εν λόγω εγκατάσταση εκτός από τα αστικά λύματα δέχεται και βιομηχανικά απόβλητα από δύο ΒΙΠΕ, καθώς και στραγγίσματα από τον ΧΥΤΑ Βόλου.

**Πίνακας 5.1** Περιεκτικότητα βαρέων μετάλλων της παραγόμενης ιλύος της ΕΕΛ Βόλου

	Μετρήσεις (2012)	ΚΥΑ 80568/91	Σχέδιο τροπ. ΚΥΑ 80568/91 (2012)*	Σχέδιο Οδηγίας για την ιλύ και τα οργανικά απόβλητα (2010)
Cu mg/kg DS	255	1000-1750	800	1000
Pb mg/kg DS	139	750-1200	500	500
Ni mg/kg DS	33	300-400	200	300
Zn mg/kg DS	1117	2500-4000	2500	2500
Cd mg/kg DS	1,2	20-40	5	10
Cr (ολικό) mg/kg DS	85		500	
Hg mg/kg DS	3		5	

\*Μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση (mg/kg ξηράς ουσίας) για εδαφική εφαρμογή

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο μέσος όρος των συγκεντρώσεων μικροοργανικών ρύπων από αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν σε δείγματα αφυδατωμένης ιλύος των ΕΕΛ Βόλου (ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», 2012).

**Πίνακας 5.2** Μέσος όρος συγκεντρώσεων μικροοργανικών ρύπων

Παράμετρος	Δείγμα αφυδατωμένης ιλύος ΕΕΛ Βόλου (2012)	Σχέδιο τροπ. ΚΥΑ 80568/91 (2012)*
	<b>mg/kg ξ.β</b>	
PAH	1.67	6
PCB	0.017	0.8
	<b>ng TE/kg ξ.β</b>	
PCDD/F	3.05	100

\* Μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση οργανικών ουσιών για εδαφική εφαρμογή

Όπως διαπιστώνεται από τον παραπάνω πίνακα οι μικροοργανικοί ρύποι δεν αποτελούν περιοριστικό παράγοντα για την αξιοποίησή της παραγόμενης ιλύος, καθώς εμφανίζονται σε ιδιαίτερα χαμηλές συγκεντρώσεις.

## 6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 6.1 Περιγραφή τεχνικών χαρακτηριστικών

Το έργο περιλαμβάνει τις ακόλουθες κύριες μονάδες:

- Τα αναγκαία συστήματα και εγκαταστάσεις για την τροφοδοσία της μονάδας ξήρανσης με την αφυδατωμένη ιλύ.
- Τα έργα εξωτερικής υποδοχής της αφυδατωμένης ιλύος.
- Μία ολοκληρωμένη γραμμή ξήρανσης, ονομαστικής δυναμικότητας εξάτμισης 2 τόνοι νερού την ώρα και μέγιστης δυναμικότητας 115% της ονομαστικής.
- Το σύστημα επεξεργασίας του ρεύματος αέρα – υδρατμών (διαχωρισμός στερεών, συμπύκνωση και απομάκρυνση των υδρατμών, κλπ.) και απόσπησης.
- Τη μονάδα επεξεργασίας των συμπυκνωμάτων.
- Τα συστήματα μεταφοράς και ψύξης της ξηραμένης ιλύος.
- Τα συστήματα τροφοδοσίας της ξηραμένης ιλύος στη μονάδα αεριοποίησης.
- Μονάδα αεριοποίησης δυναμικότητας 12 tn DS/d με τουλάχιστον 75% περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά.
- Μονάδα καθαρισμού και ψύξης του παραγόμενου αερίου σύνθεσης.
- Μονάδα συμπαραγωγής θερμικής-ηλεκτρικής ενέργειας από την καύση του αερίου σύνθεσης μέγιστης δυναμικότητας 500 kW.
- Τις απαιτούμενες βοηθητικές εγκαταστάσεις και έργα υποδομής για την εξυπηρέτηση του συνόλου του έργου (τις απαραίτητες σωληνώσεις, αεραγωγούς, κλπ.).
- Τα συστήματα αυτοματισμού λειτουργίας, όργανα παρακολούθησης και ελέγχου της λειτουργίας και τα απαραίτητα συστήματα ασφάλειας.

Περιλαμβάνονται επίσης όλα τα απαραίτητα για την λειτουργία των ανωτέρω μονάδων βοηθητικά έργα εξυπηρέτησης και υποστήριξης και συγκεκριμένα:

- Τα έργα ανακύκλωσης των υγρών αποβλήτων για την κάλυψη των αναγκών σε νερό της μονάδας συμπύκνωσης των παραγόμενων υδρατμών από τη μονάδα ξήρανσης και της μονάδας υγρού καθαρισμού του αερίου σύνθεσης.
- Τα απαιτούμενα έργα για την καύση του αερίου σύνθεσης στον πυρσό καύσης.
- Πλήρες σύστημα παροχής και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας στη μονάδα ξήρανσης και αεριοποίησης και τις σχετικές εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης.
- Τα έργα διασύνδεσης των μονάδων με τα δίκτυα ηλεκτροδότησης, ύδρευσης, αποχέτευσης, στραγγιδίων, ομβρίων, κλπ.
- Την κατασκευή όλων των αναγκαίων οδών πρόσβασης με πεζοδρόμια, συμπεριλαμβανομένου και του ηλεκτροφωτισμού, συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας και της αποχέτευσης των ομβρίων υδάτων και των λοιπών έργων υποδομής. Η διαμόρφωση της οδοποιίας θα πρέπει να διασφαλίζει την

απρόσκοπτη και ασφαλή κυκλοφορία των φορτηγών μεταφοράς αφυδατωμένης και ξηραμένης ιλύος, με το μικρότερο δυνατό αριθμό ελιγμών.

Για την εξυπηρέτηση των αναγκών του έργου θα κατασκευαστεί ένας υποσταθμός και πλήρες σύστημα παροχής και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στις επόμενες ενότητες περιγράφονται οι κύριες μονάδες και τα βασικά τους χαρακτηριστικά.

#### 6.1.1 Μονάδα Ξήρανσης

Μεταφορά αφυδατωμένης ιλύος στη μονάδα ξήρανσης: Η παραγόμενη αφυδατωμένη ιλύς θα μεταφέρεται από τις ΕΕΛ Βόλου προς την εγκατάσταση διαχείρισης και αξιοποίησης της ιλύος με φορτηγό. Στην είσοδο της εγκατάστασης προβλέπεται χώρος ζύγισης και καταγραφή της εισερχόμενης ποσότητας αφυδατωμένης ιλύος και αποθηκευτικός χώρος πλησίον της μονάδας ξήρανσης. Τα χαρακτηριστικά της εισερχόμενης αφυδατωμένης ιλύος, τα οποία καθορίζουν την δυναμικότητα της μονάδας επεξεργασίας παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 6.1** Χαρακτηριστικά αφυδατωμένης ιλύος

<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ</b>		
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	tn/d	58,0
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος σε όρους ξηρών στερεών	tn DS/d	11,6
% DS αφυδατωμένης ιλύος	%	20,0
Ποσότητα νερού στην αφυδατωμένη ιλύ	tn/d	45,4

Σύστημα παραγωγής θερμικής ενέργειας: Η αφυδατωμένη ιλύς υφίσταται θερμική ξήρανση για την εξάτμιση της απαιτούμενης ποσότητας νερού που περιέχει, ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα αεριοποίηση της ξηραμένης ιλύος (ελάχιστο ποσοστό στερεών 75%). Η απαιτούμενη αυτή θερμική ενέργεια μπορεί να προέρχεται α) από την θερμική ενέργεια που παράγεται από την καύση του αερίου σύνθεσης σε μονάδα συμπαραγωγής, β) από την ανακτώμενη θερμότητα σε ρεύματα μεταφοράς του αερίου σύνθεσης (π.χ. από την ψύξη του αερίου), γ) από την θερμική ενέργεια που παράγεται από την απευθείας καύση, ποσότητας του αερίου σύνθεσης σε καυστήρα-λέβητα, ή δ) σε περίπτωση που δεν επαρκούν τα ανωτέρω από απευθείας καύση φυσικού αερίου ή άλλου εναλλακτικού καυσίμου σε καυστήρα-λέβητα.

Για τις έκτακτες περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν θα λειτουργεί η μονάδα της αεριοποίησης, θα υπάρχει η δυνατότητα απευθείας καύσης του φυσικού αερίου ή άλλου εναλλακτικού καυσίμου, για την παραγωγή της απαιτούμενης θερμικής ενέργειας για την ξήρανση της ιλύος σε μέγιστο ποσοστό στερεών 90% ώστε να είναι κατάλληλη για αγροτική διάθεση και αξιοποίηση.

Η εκτιμώμενη σε αυτή την περίπτωση απαίτηση σε θερμική ενέργεια για την ξήρανση της ιλύος σε ποσοστό 90%, ανέρχεται σε περίπου 1,7 MW.



**Ξηραντής:** Η ξήρανση της αφυδατωμένης ιλύος θα πραγματοποιείται σε έναν ξηραντή, ονομαστικής δυναμικότητας, τουλάχιστον 2 τόνοι εξατμιζόμενου νερού ανά ώρα. Η λειτουργία της μονάδας θα είναι συνεχής με εγγυημένο κατ' ελάχιστο του 90% του χρόνου προς λειτουργία με στόχο την αποφυγή συχνών εκκινήσεων και παύσεων της λειτουργίας του ξηραντή, οι οποίες σχετίζονται άμεσα με την ασφάλεια κατά τη λειτουργία. Η ξήρανση της ιλύος θα μπορεί να γίνει σε ξηραντές τύπου άμεσης ή έμμεσης ξήρανσης.

**Κτίριο ξήρανσης:** Το κτίριο ξήρανσης ιλύος, θα εξυπηρετεί τις ανάγκες στέγασης του μηχανολογικού εξοπλισμού για την ξήρανση της ιλύος. Το κτίριο ξήρανσης ιλύος, μεταλλικής κατασκευής, θα εξυπηρετεί τις ανάγκες στέγασης του μηχανολογικού εξοπλισμού για την ξήρανση της ιλύος. Εντός του κτιρίου προβλέπονται οι απαιτούμενες διατάξεις για την ασφαλή τοποθέτηση και συντήρηση του ΗΛΜ εξοπλισμού (γερανογέφυρα).

**Μεταφορά ξηραμένης ιλύος:** Η ξηραμένη ιλύς θα τροφοδοτείται απευθείας προς τη μονάδα αεριοποίησης με κλειστό σύστημα μεταφοράς, χωρίς την παρεμβολή χρόνου αποθήκευσης. Ωστόσο, σε περιπτώσεις που δεν λειτουργεί η μονάδα αεριοποίησης προβλέπεται αποθηκευτικός χώρος της ξηραμένης ιλύος που αντιστοιχεί σε δυνατότητα προσωρινής αποθήκευσης της μέγιστης ποσότητας για μία ημέρα. Η ως άνω αποθήκευση της ιλύος θα γίνεται σε στεγασμένους κάδους χωρητικότητας περίπου 20 m<sup>3</sup>. Στην περίπτωση που δεν λειτουργεί η μονάδα αεριοποίησης πριν την είσοδο του τελικού προϊόντος στο σύστημα πνευματικής μεταφοράς, θα προβλεφθεί σύστημα ψύξης, ώστε η θερμοκρασία της ξηραμένης ιλύος να μην υπερβαίνει τους 50°C.

Στον Πίνακα 6.2 παρουσιάζονται τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά της ξηραμένης ιλύος.

**Πίνακας 6.2** Χαρακτηριστικά ξηραμένης ιλύος

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΞΗΡΑΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ		Χαρακτηριστικά ξηραμένης ιλύος όταν αποτελεί τελικό προϊόν	Χαρακτηριστικά ξηραμένης ιλύος όταν τροφοδοτείται στην αεριοποίηση
Ποσότητα ξηραμένης ιλύος	tn/d	13,30	16,0
Ποσότητα ξηραμένης ιλύος σε όρους ξηρών στερεών	tn DS/d	12,0	12,0
% DS ξηραμένης ιλύος	%	90,0	75,0
Ποσότητα νερού στην ξηραμένη ιλύ	tn/d	1,3	4

Παράμετρος/Απαιτούμενες συνθήκες	Χαρακτηριστικά ξηραμένης ιλύος όταν αποτελεί τελικό προϊόν	Χαρακτηριστικά ξηραμένης ιλύος όταν τροφοδοτείται στην αεριοποίηση
Ποσοστό ξηρών στερεών στο τελικό προϊόν	90% κατά μέσο όρο	Τουλάχιστον 75%
Θερμοκρασία	Ξηρή ιλύς προς αποθήκευση <50°C	Δεν απαιτείται

### 6.1.2 Μονάδα Αεριοποίησης

Ως αεριοποίηση ορίζεται, η θερμική επεξεργασία (σε θερμοκρασίες 700-1000°C) και μετατροπή του οργανικού τμήματος του στερεού πρωτογενούς υλικού (ιλύς) σε αέριο και με την παρουσία ενός οξειδωτικού μέσου, όπως ο αέρας, το οξυγόνο, ατμός, το διοξείδιο του άνθρακα ή μίγμα αυτών. Το παραγόμενο αέριο αποτελείται από ένα μίγμα καύσιμων (και μη) αερίων όπως είναι το μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα (CO, CO<sub>2</sub>), το υδρογόνο (H<sub>2</sub>), το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>), οι υδρατμοί (H<sub>2</sub>O), υδρογονάνθρακες (π.χ. C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) και άζωτο (N<sub>2</sub>, σε περίπτωση που για την διεργασία χρησιμοποιείται αέρας και όχι καθαρό οξυγόνο). Η σύνθεση του αερίου μπορεί να μεταβληθεί ανάλογα με την εφαρμοζόμενη τεχνολογία με στόχο την βελτιστοποίηση της ποιότητας του τελικού προϊόντος και την παραγωγή καθαρότερου αερίου (αέριο σύνθεσης), το οποίο περιέχει σχεδόν αποκλειστικά μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και υδρογόνο (H<sub>2</sub>). Στον Πίνακα 6.3 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά σύστασης του αερίου σύνθεσης, υψηλής και χαμηλής θερμογόνου αξίας.

**Πίνακας 6.3** Χαρακτηριστικά αερίου σύνθεσης

Παράμετρος/Απαιτούμενες συνθήκες	Αέριο χαμηλής θερμογόνου αξίας ( $\approx 5\text{MJ/m}^3$ )	Αέριο υψηλής θερμογόνου αξίας ( $\approx 10\text{MJ/m}^3$ )
H <sub>2</sub>	11,00%	40-55%
CO	15,00%	15-20%
CO <sub>2</sub>	15,00%	25-30%
CH <sub>4</sub>	4,00%	5-10%
N <sub>2</sub>	55,00%	<1%

Ανάλογα με την καθαρότητα του αερίου, αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο (σε καυστήρα-λέβητα ή μονάδες συμπαραγωγής) ή ως υποκατάστατο καυσίμου ή ως χημική πρώτη ύλη για τις βιομηχανίες. Η ενεργειακή αξία του αερίου το οποίο παράγεται από την αεριοποίηση βιομάζας διαφέρει κατά περίπτωση, ανάλογα με το οξειδωτικό μέσο που χρησιμοποιείται. Η αεριοποίηση με αέρα παράγει ένα αέριο με μικρή θερμογόνο δύναμη. Η αεριοποίηση με οξυγόνο ή η έμμεση αεριοποίηση με αέρα, με μεταφορά θερμότητας μέσω ενός αδρανούς στερεού μέσου, παράγει ένα αέριο με μέση θερμογόνο δύναμη, ενώ η αεριοποίηση που προωθεί τη δημιουργία μεθανίου και άλλων ελαφρών υδρογονανθράκων, παράγει ένα αέριο με υψηλή θερμογόνο δύναμη, κατάλληλο και σαν υποκατάστατο του φυσικού αερίου.

Αναφορικά με το είδος και τον σχεδιασμό του αντιδραστήρα αεριοποίησης, οι παραλλαγές και η κατηγοριοποίηση τους, ύστερα από πολλές δεκαετίες έρευνας στην τεχνολογία αεριοποίησης είναι πολλές. Έτσι, οι αντιδραστήρες αυτοί διακρίνονται ανάλογα με το μέσο αεριοποίησης (αέρας, οξυγόνο ή ατμός), τον τρόπο παροχής της απαιτούμενης θερμότητας (αυτοθερμικοί ή αλλοθερμικοί αεριοποιητές), την πίεση λειτουργίας (ατμοσφαιρικοί ή υπό πίεση αντιδραστήρες) και τον σχεδιασμό τους (σταθερής ή ρευστοποιημένης κλίνης). Στην περίπτωση της αυτοθερμικής θέρμανσης ως οξειδωτικό μέσο χρησιμοποιείται ο αέρας ή ο ατμός, αυτό έχει ως αποτέλεσμα η επιπλέον θερμότητα να μπορεί να εξασφαλισθεί από την μερική καύση του καυσίμου μέσα στον αντιδραστήρα. Στην περίπτωση της αλλοθερμικής θέρμανσης σαν οξειδωτικό μέσο χρησιμοποιείται ο ατμός και η θερμότητα θα πρέπει να δοθεί από κάποια άλλη εξωτερική πηγή.

Η μονάδα αεριοποίησης θα έχει δυναμικότητα 12 tn DS/d με τουλάχιστον 75% περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά και σχεδιάζεται με πρωταρχικό στόχο το παραγόμενο αέριο να είναι κατ' ελάχιστο κατάλληλο για καύση σε μηχανή συμπαραγωγής.

#### *6.1.3 Μονάδα συμπαραγωγής*

Το παραγόμενο αέριο, θα οδηγείται σε μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, με ταυτόχρονη παραγωγή θερμότητας. Η ηλεκτρική ενέργεια θα πωλείται προς την ΔΕΗ, ενώ η παραγόμενη θερμική ενέργεια θα χρησιμοποιείται για την κάλυψη των θερμικών αναγκών της μονάδας ξήρανσης. Στην περίπτωση που η θερμική ενέργεια που παράγεται από τη μονάδα συμπαραγωγής δεν επαρκεί για την κάλυψη των θερμικών αναγκών για την ξήρανση της αφυδατωμένης ιλύος, τότε θα μπορεί να γίνεται απευθείας καύση του παραγόμενου αερίου σε καυστήρα-λέβητα, και η περίσσεια ποσότητα αερίου να οδηγείται προς τη μονάδα συμπαραγωγής. Σε περίπτωση που δεν επαρκεί η παραγόμενη θερμική ενέργεια από την καύση του παραγόμενου αερίου (είτε απευθείας ή σε μονάδα συμπαραγωγής), δύναται η πρόσθετη θερμική ενέργεια να προέλθει από απευθείας καύση φυσικού αερίου ή άλλου εναλλακτικού καυσίμου. Ωστόσο, βασικό στόχο του σχεδιασμού αποτελεί η ελαχιστοποίηση χρήσης πρόσθετου καυσίμου και η μεγιστοποίηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τη μονάδα συμπαραγωγής, εξαρτάται από τη θερμογόνο ισχύ της λάσπης η οποία μπορεί να φτάσει και τα 3.500 Kcal/kg DS. Κατά συνέπεια η μέγιστη παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τη μονάδα συμπαραγωγής μπορεί να φτάσει τα 0,7 MWe, η οποία θα φιλοξενείται σε ανεξάρτητο κτίριο, πλησίον του κτιρίου ενέργειας της εγκατάστασης και θα επιτυγχάνει ελάχιστες αποδόσεις 35% για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και 45% για την παραγωγή θερμικής ενέργειας.

#### *6.1.4 Λέβητας- καυστήρας*

Στη μονάδα θα εγκατασταθούν δύο αυτόνομοι λέβητες-καυστήρες με τη δυνατότητα απευθείας καύσης φυσικού αερίου ή άλλου εναλλακτικού καυσίμου και του παραγόμενου αερίου σύνθεσης, κατάλληλης δυναμικότητας για την παραγωγή της απαιτούμενης θερμότητας για την ξήρανση της αφυδατωμένης ιλύος. Για τις έκτακτες περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν θα λειτουργεί η μονάδα της αεριοποίησης, θα υπάρχει η δυνατότητα καύσης φυσικού αερίου ή άλλου εναλλακτικού καυσίμου, για την παραγωγή της απαιτούμενης θερμικής ενέργειας για την ξήρανση της ιλύος σε ποσοστό στερεών 90% ώστε να είναι κατάλληλη για αγροτική διάθεση και αξιοποίηση.

## 6.2 Ροϊκό διάγραμμα επεξεργασίας

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα κύρια μεγέθη σχεδιασμού της εγκατάστασης.

**Πίνακας 6.4** Κύρια μεγέθη σχεδιασμού μονάδας θερμικής ξήρανσης

<b>ΞΗΡΑΝΣΗ ΙΛΥΟΣ</b>		
Ρυθμός Τροφοδοσία στον Ξηραντήρα	tn/hr	2,4
% DS αφυδατωμένης ιλύος	%	20,0
Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος	tn/d	58,0
Ποσότητα νερού στην αφυδατωμένη ιλύ	tn/d	46,0
Ποσότητα ξηραμένης ιλύος	tn DS/d	12,0
% DS ξηραμένης ιλύος	%	75
Ποσότητα ξηραμένης ιλύος	tn/d	16,0
Ποσότητα νερού στην ξηραμένη ιλύ	tn/d	4,0
Ποσότητα νερού προς εξάτμιση ανά ημέρα	tn H2O/d	41.971
Ρυθμός εξάτμισης νερού από την ιλύ	tn/hr	1,96
Θερμική ενέργεια που απαιτείται για την ξήρανση της ιλύος άμεση ξήρανση	kWh/tnH2O	650
Θερμική Απαιτήση για την εξάτμιση της συνολικής ποσότητας του Νερού	kWh/d	27.281,2
Συνολική απαιτούμενη θερμική ενέργεια	kW	1.136,7
Κατανάλωση ΗΕ	kW/tnH2O	50,0
Απαιτούμενη Ηλεκτρική Ενέργεια	kWh/d	2.098,6
Ρυθμός απαίτησης Ηλεκτρικής Ενέργειας	kW	87,4

**Πίνακας 6.5** Κύρια μεγέθη σχεδιασμού μονάδας αεριοποίησης

<b>ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ</b>						
<b>ΘΕΡΜΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΡΙΝ ΤΟΝ ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΤΗ</b>						
Θερμική Ισχύς της Ιλύος	kcal/kg DS	3.000,0	kJ/kg	12.562,8	MJ/kg	12.6
Συνολικό Θερμικό Περιεχόμενο που περιέχει η Ημερήσια Ποσότητα Ιλύος	Kcal/day	3.60E+07	kJ/day	1.51E+08	MJ/hr	6.281,4
Ημερήσιο Θερμικό Περιεχόμενο	kWh/day	41.870,2				
<b>ΘΕΡΜΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ (SynGas) ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΤΗ</b>						
Απόδοση παραγωγής SynGas	%	80%				
Ποσότητα Αερίου που Παράγεται ανά kgDS	m3/kgDS	2,2				
Ποσότητα Αερίου που Παράγεται	m3/d	25.909,8	1.079,6			
Συνολική Θερμογόνος Δύναμη του Αερίου Σύνθεσης	MJ/day	120.603,0	Kcal/day	2.88E+07		

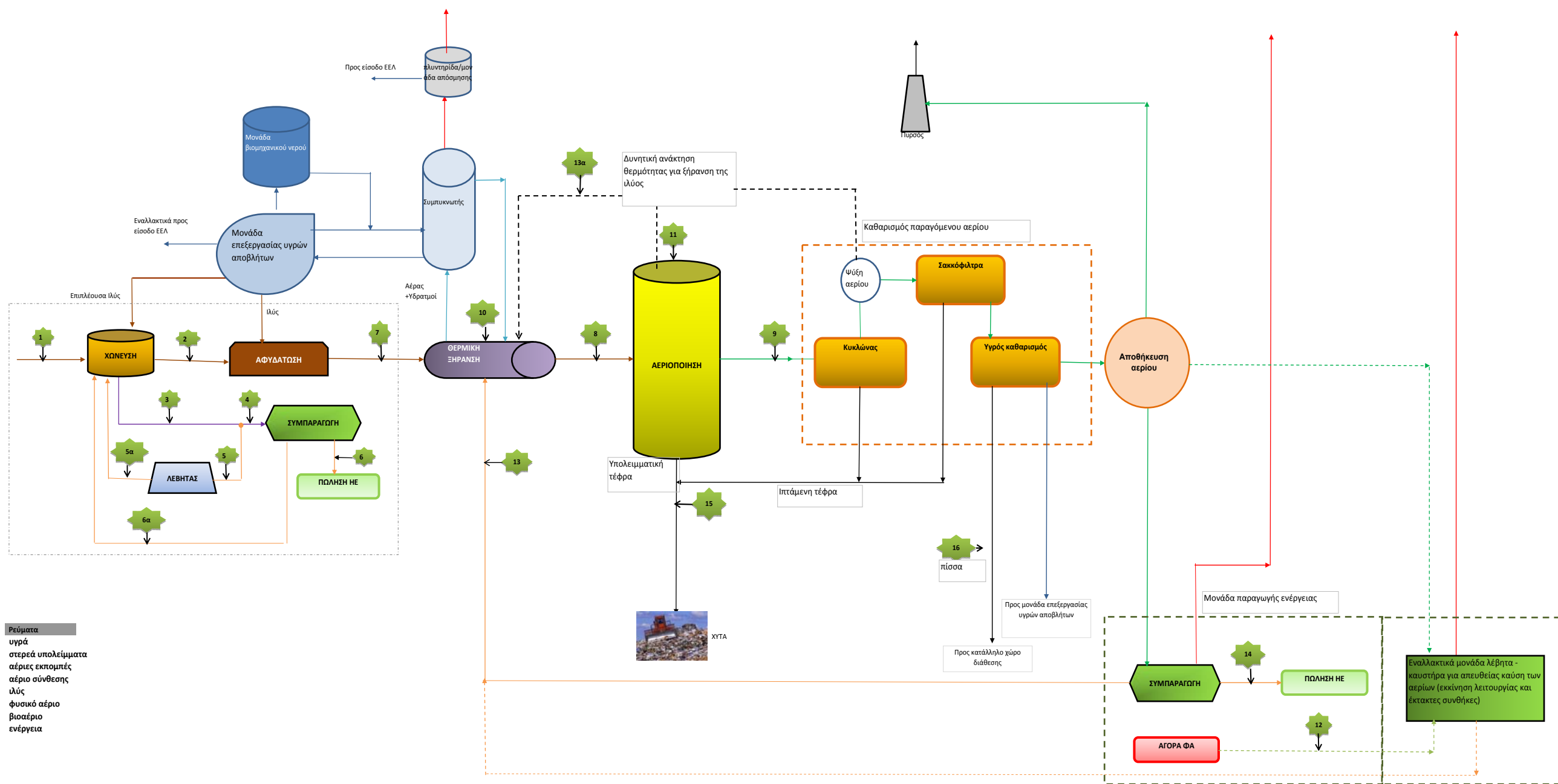
<b>ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ</b>						
Συνολική Θερμογόνος Δύναμη του Αερίου Σύνθεσης	MJ/h	5.025,1				
Ισοδύναμη Θερμογόνος Δύναμη αερίου σύνθεσης	kWh/day	33.500,8				
Ωφέλιμο αέριο σύνθεσης για συμπαραγωγή	kW	1.163,2				
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη μονάδα αεριοποίησης	kW	30,0				
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη μονάδα αεριοποίησης	kWh/day	720,0				

**Πίνακας 6.6** Στοιχεία παραγόμενης τέφρας

<b>Παραγωγή Τέφρας</b>		
Ρυθμός Παραγωγής Ιπτάμενης Τέφρας	gr/m <sup>3</sup>	6,3
Παραγωγή Ιπτάμενης Τέφρας	gr/day	163231,5
Ποσοστό Τέφρας στον Αεροποιητή	%	25,0
Ποσότητα Καθιζάνουσας τέφρας στον Αεροποιητή	tn/day	3,0
Συνολική Ποσότητα (Ιπτάμενη+ Καθιζάνουσα)	tn/day	3.163
Ετήσια Ποσότητα Παραγωγής Τέφρας	tn/a	1154,6

**Πίνακας 6.7** Κύρια μεγέθη σχεδιασμού μονάδας συμπαραγωγής

<b>ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΕ</b>		
Απόδοση ΗΕ	%	35.0%
Απόδοση ΘΕ	%	45.0%
Απαιτούμενη ΘΕ από καύση ΦΑ	Kcal/day	2.53E+07
Απαιτούμενη ενέργεια ΦΑ	Kcal/day	5.63E+07
Παραγωγή ΗΕ	kWh/d	11725.3
Παραγωγή ΗΕ	kW	488.6
Συνολικά προσφερόμενη ΘΕ από μονάδα συμπαραγωγής	Kcal/day	1.30E+07



	ΣΤΕΡΕΑ - ΙΛΥΣ (tn/d)		ΣΤΕΡΕΑ -ΙΛΥΣ DS (tn/d)	Ποσότητα νερού (tn/d)	ΒΙΟΑΕΡΙΟ (m3/d)	ΦΑ (m3/d)	Αέριο σύνθεσης (m3/d)	Αέρας (tn/d)	Ενέργεια (kcal/d)	ΘΕ (kcal/d)	Κατανάλωση ΗΕ (kWh/d)	Παραγωγή ΗΕ (kWh/d)
1	477,1	3,5	16,7	460,4							2200	
2	400,0	3,0	12,0	388,0								
3					4509				2.48E+07			
4					3900				2.15E+07			
5					609				3.35E+06			
5α										3.01E+06		
6												7483
6α										9.65E+06		
7	58,0	20,0	12,0	46,0							1400	
8	16,0	75,0	12,0	4,0								
9							25909,8		2.88E+07	1.30E+07		
10											2099	
11											720	
12						1209,9			1.17E+07	1.05E+07		
13										2.35E+07		
14												11.725,3
15	3,15											
16	0,012											

Οι γραμμές 1 έως και 7, αφορούν στην υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας της ιλύος στις ΕΕΛ Βόλου.

### **6.3 Σκοπιμότητα προτεινόμενου έργου**

Το έργο αφορά στην επεξεργασία και αξιοποίηση της παραγόμενης ιλύος μέσω θερμικής ξήρανσης και αεριοποίησης. Η ξήρανση της ιλύος είναι η διαδικασία εξατμίσεως του νερού από την ήδη αφυδατωμένη ιλύ, κατά την οποία επιτυγχάνεται ποσοστό υγρασίας στο τελικό προϊόν περίπου 10%, με αποτέλεσμα την σημαντική μείωση του όγκου και της μάζας της ιλύος, την σταθεροποίηση της ιλύος μέσω της δραστικής αύξησης των στερεών, την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών και την αύξηση της θερμικής αξίας του τελικού προϊόντος. Αεριοποίηση ορίζεται ως η διεργασία κατά την οποία πραγματοποιείται μετατροπή του οργανικού τμήματος του στερεού πρωτογενούς υλικού με ταυτόχρονη καταστροφή των οργανικών ρύπων, μέσω θέρμανσης σε υψηλές θερμοκρασίες, σε αέριο σύνθεσης, το οποίο θα αξιοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε κατάλληλη μονάδα.

Η κατασκευή και λειτουργία των εξεταζόμενων μονάδων διαχείρισης και αξιοποίησης της ιλύος των Ε.Ε.Λ. Βόλου, σε πρώτο επίπεδο οδηγεί σε σημαντική μείωση του όγκου, καθώς και σταθεροποίηση της παραγόμενης ιλύος με παράλληλη μείωση του μικροβιολογικού της φορτίου και έχοντας ως απώτερο στόχο την ενεργειακή αξιοποίηση της ιλύος, για την παραγωγή ενός βασικού αγαθού κοινής ωφελείας, όπως είναι η ηλεκτρική ενέργεια, αλλά και η επίτευξη της ενεργειακής αυτονομίας του συστήματος επεξεργασίας, μειώνοντας ταυτόχρονα σημαντικά τις εκπομπές θερμοκηπίου σε σχέση με την εφαρμοζόμενη σήμερα πρακτική. Ειδικότερα:

- Το έργο θα μπορεί να επεξεργάζεται στην πλήρη δυναμικότητά του, 4380 τόνους ξηρών στερεών ετησίως, ποσότητα, η οποία θα παράγεται από τις ΕΕΛ Βόλου, μετά και την μελλοντική επέκταση.
- Με την υλοποίηση του έργου θα επιτευχθεί ουσιαστική μείωση διάθεσης οργανικού κλάσματος στον ΧΥΤΑ Βόλου, καθώς η διατιθέμενη σήμερα ποσότητα που ανέρχεται σε περίπου 300 m<sup>3</sup>/d θα οδηγείται για περαιτέρω επεξεργασία.
- Η εκτιμώμενη ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τη συγκεκριμένη μονάδα θα είναι της τάξης των 500 kW, η οποία θα πωλείται προς τη ΔΕΗ. Κατά μέγιστο η ποσότητα αυτή μπορεί να αυξηθεί σε 700 kW, εξαρτώμενη από την θερμογόνο αξία της ιλύος και τον βαθμό απόδοσης της μονάδας συμπαραγωγής.
- Με την προτεινόμενη λύση αναμένεται η εξάλειψη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα λόγω μη διάθεσης της αφυδατωμένης ιλύος στον ΧΥΤΑ.

### **6.4 Χαρακτηριστικά μεθόδου κατασκευής, φύση και ποσότητες χρησιμοποιούμενων υλικών**

Η κατασκευή του υπό μελέτη έργου περιλαμβάνει τα έργα Πολιτικού Μηχανικού (δομικά) που αφορούν στην εσωτερική οδοποιία, στις δεξαμενές αποθήκευσης, στα βιομηχανικά κτίρια εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και τα Ηλεκτρομηχανολογικά έργα που αφορούν στην προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού, όπως αυτός περιγράφεται στην ενότητα 4.1 της παρούσας μελέτης.



Το κτίριο στέγασης της μονάδας θερμικής ξήρανσης και το κτίριο ενέργειας και συμπαραγωγής, θα είναι μεταλλικά με φέρον οργανισμό από γαλβανισμένες διατομές και τοιχοποιία από χαλύβδινα πάνελ. Εκτιμάται ότι θα απαιτηθούν 270tn δοκών και 1000m<sup>2</sup> χαλύβδινων φύλλων.

Η εσωτερική οδοποιία μήκους περίπου 300m και πλάτους 5m αποτελείται από μια στρώση υπόβασης πάχους 0,10m σύμφωνα με την ΠΤΠ 0-150, μία στρώση βάσης μεταβλητού πάχους, μια στρώση βάσης πάχους 0,10m σύμφωνα με την ΠΤΠ 0-155, ασφαλτική προεπαλειψη, ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας πάχους 0,05m σύμφωνα με την ΠΤΠ Α-265. Επίσης, εκτιμάται ότι για την κατασκευή των βοηθητικών έργων θα απαιτηθούν 20 m<sup>3</sup> σκυροδέματος C20/25.

#### **6.5 Στοιχεία προβλεπόμενων καταλοίπων και εκπομπών κατά την κατασκευή και λειτουργία των προβλεπόμενων έργων**

Ό, τι αφορά στις εκπομπές καυσαερίων κατά την περίοδο κατασκευής και πλήρους λειτουργίας του εργοταξίου εκτιμώνται οι εξής ποσότητες:

- 35,49 CO kg ρύπου ανά ημέρα,
- 0,11 NO<sub>x</sub> kg ρύπου ανά ημέρα,
- 11,55 HC<sub>s</sub> kg ρύπου ανά ημέρα,
- 3,98 SO<sub>2</sub> kg ρύπου ανά ημέρα και,
- 9,30 TSP kg ρύπου ανά ημέρα

Ό, τι αφορά στην περίοδο λειτουργίας του έργου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στοιχεία της μελέτης, υπολογίζεται ότι:

- η μέγιστη ποσότητα αστικών υγρών αποβλήτων είναι 0,15 m<sup>3</sup>/ημέρα.
- η ποσότητα της τέφρας που θα οδηγείται προς διάθεση ανέρχεται σε 3,2 τόνους ανά ημέρα,
- και της πίσσας σε 12 kg ανά ημέρα.

Τέλος, σχετικά με τις εκπομπές καυσαερίων κατά την περίοδο λειτουργίας του έργου εκτιμώνται συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τη μεταφορά της ιλύος ίση με 58,2kg CO<sub>2</sub>/d. Ενώ, από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη μονάδα ξήρανσης και αεριοποίησης της ιλύος σε 1,70 tnCO<sub>2</sub>/d.

## 7. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

Στο πλαίσιο του έργου «Υπηρεσίες Τεχνικού Συμβούλου για την Αξιολόγηση Τεχνολογιών και Βελτιστοποίηση Διαδικασιών Επεξεργασίας και Διάθεσης της Λυματολάσπης των ΕΕΛ Βόλου», εξετάσθηκαν και αξιολογήθηκαν οικονομοτεχνικά, εναλλακτικά σενάρια περί θέσης και εφαρμοζόμενων τεχνολογιών με στόχο την επιλογή της βέλτιστης μεθόδου αξιοποίησης της ιλύος. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα βασικά συμπεράσματα του προαναφερθέντος έργου.

### 7.1 Εναλλακτικά σενάρια ως προς τη θέση

Η κατάλληλη χωροθέτηση του προτεινόμενου έργου συναρτάται άμεσα με τις χρήσεις γης της κάθε περιοχής και τη δυνατότητα επάρκειας αδειοδοτήσεων από τις αρμόδιες υπηρεσίες. Οι βασικές εναλλακτικές δυνατότητες χωροθέτησης για την ολοκληρωμένη διαχείριση της ιλύος περιγράφονται συνοπτικά παρακάτω:

Θέση 1: Θέση «Πλυθαριά», οικόπεδο εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Ρήγα Φεραίου στα διοικητικά όρια της Β' ΒΙΠΕ Βόλου (εκτός αυτής) και σε απόσταση 10 km από την πόλη του Βόλου. Η διαθέσιμη έκταση ανέρχεται σε 3,51 στρέμματα και το οικόπεδο είναι ιδιοκτησίας ΔΕΥΑΜΒ. Η πρόσβαση στο γήπεδο γίνεται από την Ε.Ο. Βόλου Λάρισας και μέσω της παράπλευρης αυτής οδού. Ως προς τις χρήσεις γης η περιοχή χαρακτηρίζεται ως «θαμνώδης». Πιο συγκεκριμένα κατά την έκταση της περιοχής φύεται το είδος της σκληροφυλλικής βλάστησης. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει αειθαλείς σκληροφυλλικούς θάμνους που συντίθενται από ρεικότοπους, χαμόδεντρα και φρύγανα. Δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες περιοχές προστασίας φυσικού περιβάλλοντος ή περιοχές αρχαιολογικού ενδιαφέροντος.

Θέση 2: Θέση «Μπουρμπουλήθρα», οικόπεδο εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Βόλου σε οικόπεδο όμορο με το υφιστάμενο οικόπεδο της ΕΕΛ Βόλου και σε απόσταση περίπου 2 km από την πόλη του Βόλου. Η διαθέσιμη έκταση ανέρχεται στα 4,02 στρέμματα και το οικόπεδο είναι ιδιοκτησίας ΔΕΥΑΜΒ. Η πρόσβαση στο χώρο εγκατάστασης του έργου θα επιτυγχάνεται με την επέκταση και διάνοιξη του υφιστάμενου χωματόδρομου, που οδηγεί προς την περιοχή χωροθέτησης των προτεινόμενων έργων. Ως προς τις χρήσεις γης η περιοχή χαρακτηρίζεται ως «θαμνώδης». Δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες περιοχές προστασίας φυσικού περιβάλλοντος ή περιοχές αρχαιολογικού ενδιαφέροντος.

Παρακάτω τίθενται τα κριτήρια χωροθέτησης του έργου σε αντιστοιχία με τα μέγιστα ποσοστά πληρότητας, που αναλογούν σε κάθε κριτήριο για την επιλογή της καταλληλότητας της θέσης του προτεινόμενου έργου.

**Πίνακας 7.1** Κριτήρια χωροθέτησης και η βαθμολόγησή τους

	Βαθμολογία
Κριτήριο 1: Απόσταση από την ΕΕΛ Βόλου	20
Κριτήριο 2: Παρουσία θεσμοθετημένης περιοχής προστασίας φυσικού περιβάλλοντος	30
Κριτήριο 3: Παρουσία θεσμοθετημένης περιοχής αρχαιολογικού ενδιαφέροντος	30
Κριτήριο 4: Αξιοποίηση υφιστάμενων υποδομών (αποχετευτικών δικτύων κτλ)	20

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται τα στοιχεία των δύο θέσεις όπως σχετίζονται με τα παραπάνω κριτήρια.

**Πίνακας 7.2** Στοιχεία θέσεων ανά κριτήριο

	Θέση 1	Θέση 2
Κριτήριο 1: Μικρή απόσταση από την ΕΕΛ Βόλου	10 km	200m
Κριτήριο 2: Παρουσία θεσμοθετημένης περιοχής προστασίας φυσικού περιβάλλοντος	Δεν υπάρχει τέτοιου είδους περιοχή	Δεν υπάρχει τέτοιου είδους περιοχή
Κριτήριο 3: Παρουσία θεσμοθετημένης περιοχής αρχαιολογικού ενδιαφέροντος	Αρνητική εισήγηση από την αρμόδια υπηρεσία	Έγκριση από την αρμόδια υπηρεσία 03.2014 (βλ. Παρ. VI ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΠΚ/ΔΙΠΚΑ/ΤΑΧ/Φ13/80595/49092/5001/ 1965/ 28.03.2014)
Κριτήριο 4: Αξιοποίηση υφιστάμενων υποδομών (αποχετευτικών δικτύων κτλ)	Δεν είναι δυνατή η αξιοποίηση την γειτνιάζουσας ΒΙ.ΠΕ. εξαιτίας του ότι βρίσκεται εκτός αυτής.	Αξιοποίηση των υφιστάμενων υποδομών της ΕΕΛ Βόλου

Συσχετίζοντας τους Πίνακες 7.1 και 7.2, στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα ποσοστά πληρότητας που αναλογούν σε κάθε θέση.

**Πίνακας 7.3** Βαθμολόγηση θέσεων ανά κριτήριο

	Θέση 1	Θέση 2
Κριτήριο 1: Μικρή απόσταση από την ΕΕΛ Βόλου	10	20
Κριτήριο 2: Παρουσία θεσμοθετημένης περιοχής προστασίας φυσικού περιβάλλοντος	30	30
Κριτήριο 3: Παρουσία θεσμοθετημένης περιοχής αρχαιολογικού ενδιαφέροντος	0	15
Κριτήριο 4: Αξιοποίηση υφιστάμενων υποδομών (αποχευτικών δικτύων κτλ)	10.	15

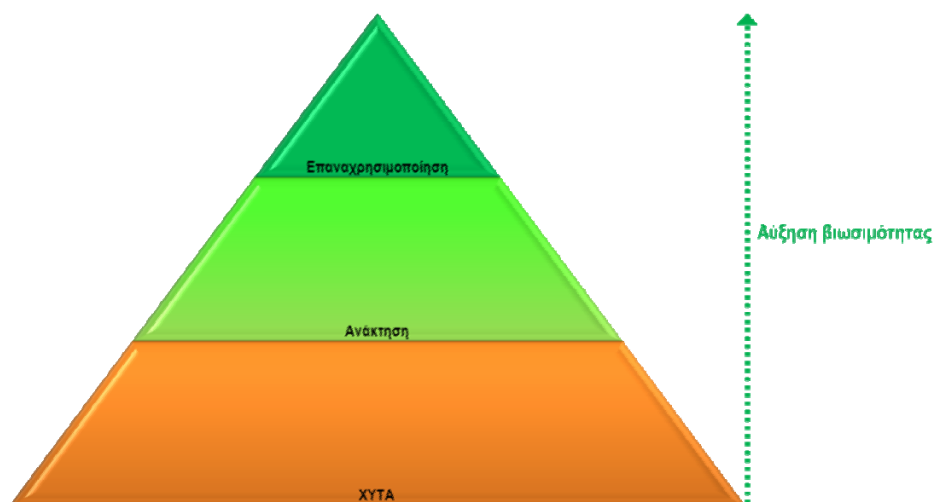
Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 7.3, η θέση «Πλυθαριά» συγκεντρώνει βαθμολογία ίση με 50, ενώ η δεύτερη θέση κατά 80 % πληροί τα κριτήρια χωροθέτησης. Συμπερασματικά, η θέση «Μπουρμπουλήθρα» υπερτερεί της πρώτης και συνεπώς επιλέγεται ως θέση χωροθέτησης του προτεινόμενου έργου.

## 7.2 Εναλλακτικά σενάρια ως προς τη μέθοδο επεξεργασίας

Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου επεξεργασίας της ιλύος συναρτάται άμεσα με τον τρόπο διάθεσης και αξιοποίησης της και συνεπώς ο καθορισμός των εναλλακτικών δυνατοτήτων για την διαχείριση της ιλύος αποτελεί βασική προϋπόθεση για την αναγνώριση των μεθόδων και τεχνολογιών που μπορούν να εφαρμοσθούν. Οι βασικές εναλλακτικές δυνατότητες ολοκληρωμένης διαχείρισης της ιλύος ταξινομούνται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- Ανάκτηση αγρονομικού δυναμικού (εφαρμογή την γεωργία, τη δασοπονία, το αστικό και περιαστικό πράσινο και στην αποκατάσταση τοπίου και εδαφών)
- Ανάκτηση ενεργειακού δυναμικού (υποκατάσταση συμβατικών στερεών καυσίμων στη βιομηχανία και σε θερμοηλεκτρικά εργοστάσια, αποτέφρωση αυτόνομα ή σε συνδυασμό με άλλα στερεά απόβλητα και αξιοποίηση της ενέργειας, πυρόλυση – αεριοποίηση). Επισημαίνεται ότι στην ανάκτηση του ενεργειακού δυναμικού της ιλύος περιλαμβάνεται και η αναερόβια αποδόμηση του οργανικού άνθρακα που περιλαμβάνεται στην ιλύ για την παραγωγή και αξιοποίηση του βιοαερίου, δυνατότητα η οποία εφαρμόζεται στην ΕΕΛ Βόλου.
- Απόρριψη – Ταφή σε ΧΥΤΑ.

Η μη αξιοποίηση των χρήσιμων συστατικών της ιλύος, όπως στην περίπτωση ταφής της, έρχεται σε αντίθεση με σύγχρονες πρακτικές αξιοποίησης και επαναχρησιμοποίησης της ιλύος. Ως αποτέλεσμα η διάθεση σε ΧΥΤΑ βρίσκεται στη βάση της πυραμίδας της βιωσιμότητας, ενώ διαπιστώνεται ότι γενικά η πρακτική της επαναχρησιμοποίησης βρίσκεται σε κορυφαία θέση και συμπλέει με την αύξηση της βιωσιμότητας (Σχήμα 5.1).



Σχήμα 7.1: Πυραμίδα βιωσιμότητας για τη διαχείριση της ιλύος

Οι δυνατότητες επεξεργασίας, όπως αποτυπώνονται από την βασική τεχνική λύση και εν συνεχεία οι τρόποι αξιοποίησης της παραγόμενης ιλύος σε σχέση με την ανωτέρω πυραμίδα βιωσιμότητας παρουσιάζονται στον Πίνακα 7.4

**Πίνακας 7.4** Δυνατότητες επεξεργασίας και διαχείρισης της ιλύος

α/α	Βασική τεχνολογία	Δυνατότητες διαχείρισης ιλύος
1.	Μηδενική λύση	ΧΥΤΑ
2.	Θερμική υδρόλυση της ιλύος	Ενεργειακή αξιοποίηση με παραγωγή βιοαερίου και συνδιαχείριση τελικού προϊόντος με στερεά απορρίμματα
3.	Κομποστοποίηση	Αγροτική αξιοποίηση ή ως εδαφοβελτιωτικό
4.	Ασβεστοποίηση	
5.	Θερμική ξήρανση	
6.	Ηλιακή ξήρανση	
7.	Ξήρανση με υπέρυθρη ακτινοβολία	
8.	Αεριοποίηση	Ενεργειακή αξιοποίηση
9.	Αεριοποίηση πλάσματος	
10.	Καύση	
11.	Πυρόλυση	
12.	Υγρή οξείδωση	

Από τις τεχνολογίες που εξετάστηκαν αρχικά σε συνδυασμό με τις δυνατότητες διαχείρισης της ιλύος, αποκλείστηκαν αυτές, που οδηγούν σε αύξηση του διαχειριστικού όγκου της ιλύος (κομποστοποίηση, ασβεστοποίηση) και αυτές που παρουσιάζουν υψηλό κόστος λειτουργίας και σχετικά περιορισμένη εμπειρία και τεχνογνωσία σε σχέση με το μέγεθος των έργων διαχείρισης της ιλύος από τις ΕΕΛ Βόλου (αεριοποίηση πλάσματος, πυρόλυση, υγρή οξείδωση). Προκρίθηκαν, τεχνολογίες οι οποίες μελετήθηκαν περαιτέρω για την επιλογή της βέλτιστης λύσης και είναι οι ακόλουθες:

**Πίνακας 7.5** Εξεταζόμενες τεχνολογίες

α/α	Βασική τεχνολογία	Περιγραφή	Δυνατότητες διαχείρισης ύλης
1.	Θερμική υδρόλυση της ύλης	Αφορά σε βελτιστοποίηση και αναβάθμιση της υφιστάμενης υποδομής και μεγιστοποίηση της παραγωγής του βιοαερίου εντός της ΕΕΛ	Ενεργειακή αξιοποίηση με παραγωγή βιοαερίου και συνδιαχείριση τελικού προϊόντος με στερεά απορρίμματα
2.	Θερμική ξήρανση	Αφορά στην ξήρανση αφυδατωμένης ύλης μέσω της έμμεσης ή άμεσης προσφοράς θερμότητας, σε ελάχιστο ποσοστό στερεών 90% με στόχο την υγειονομοποίησή της, τη μείωση του όγκου της και τη δυνατότητα διάθεσης στη γεωργία ή ως εδαφοβελτιωτικό.	i.Γεωργική αξιοποίηση ii.Χρήση στην κεραμοποιία ως πρόσμικτη ύλη για την παραγωγή κεραμικών και ως καύσιμη ύλη iii.Χρήση ως καύσιμου στην τσιμεντοβιομηχανία iv.Συνδιαχείριση με αστικά απορρίμματα σε μονάδα λιπασματοποίησης
3.	Ηλιακή ξήρανση	Αφορά στην ξήρανση αφυδατωμένης ύλης μέσω αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας σε ελάχιστο ποσοστό στερεών 70% το χειμώνα και έως 90% το καλοκαίρι, με στόχο την υγειονομοποίησή της, τη μείωση του όγκου της και τη δυνατότητα διάθεσης στη γεωργία ή ως εδαφοβελτιωτικό.	i.Γεωργική αξιοποίηση ii.Συνδιαχείριση με αστικά απορρίμματα σε μονάδα λιπασματοποίησης
4.	Ξήρανση με υπέρυθρη ακτινοβολία	Αφορά στην ξήρανση αφυδατωμένης ύλης μέσω υπέρυθρης ακτινοβολίας σε ποσοστό στερεών έως 90%, με στόχο την υγειονομοποίησή της, τη μείωση του όγκου της και τη δυνατότητα διάθεσης στη γεωργία ή ως εδαφοβελτιωτικό.	iii.Γεωργική αξιοποίηση iv.Χρήση στην κεραμοποιία ως πρόσμικτη ύλη για την παραγωγή κεραμικών και ως καύσιμη ύλη v.Χρήση ως καύσιμου στην τσιμεντοβιομηχανία vi.Συνδιαχείριση με αστικά απορρίμματα σε μονάδα λιπασματοποίησης
5.	Καύση	Αφορά σε ξήρανση και εν συνεχεία στην άμεση καύση της ύλης με στόχο την παραγωγή απαερίων που εν συνεχεία θα χρησιμοποιηθούν για ανάκτηση ενέργειας.	Ενεργειακή αξιοποίηση
6.	Αεριοποίηση	Αφορά στη διεργασία κατά την οποία πραγματοποιείται ολική μετατροπή του	Ενεργειακή αξιοποίηση

α/α	Βασική τεχνολογία	Περιγραφή	Δυνατότητες διαχείρισης ιλύος
		οργανικού τμήματος του στερεού πρωτογενούς υλικού σε αέριο με θέρμανση σε θερμοκρασίες άνω των 800°C. Το τελικό προϊόν είναι μείγμα αερίων του οποίου η θερμογόνος δύναμη χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας.	
7	Πυρολυτική Αεριοποίηση	Αφορά στη διεργασία κατά την οποία πραγματοποιείται ολική μετατροπή του οργανικού τμήματος του στερεού πρωτογενούς υλικού σε αέριο με θέρμανση σε υψηλές θερμοκρασίες (1000 έως 1400°C). Στην περίπτωση αυτή καταργείται η υφιστάμενη μονάδα πρωτοβάθμιας επεξεργασίας και η λειτουργία της μονάδας χώνευσης με στόχο τη μεγιστοποίηση της θερμογόνου δύναμης της ιλύος. Το τελικό προϊόν είναι μείγμα αερίων του οποίου η θερμογόνος δύναμη χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας.	Ενεργειακή αξιοποίηση

Στο πλαίσιο της ανάλυσης των ανωτέρω τεχνικών λύσεων εξετάσθηκε και η μηδενική λύση, η διατήρηση δηλαδή της υφιστάμενης κατάστασης χωρίς την υλοποίηση νέων έργων και η παραμονή στο καθεστώς διάθεσης της αφυδατωμένης ιλύος στον ΧΥΤΑ. Από την τεχνικοοικονομική αξιολόγηση και συναξιολογώντας τα πλεονεκτήματα μίας ολοκληρωμένης λύσης για την διαχείριση της αφυδατωμένης ιλύος, ως προτεινόμενη λύση προκρίθηκε η θερμική ξήρανση της ιλύος σε συνδυασμό με μία μονάδα αεριοποίησης. Η συγκεκριμένη επιλογή αποτελεί μία ολοκληρωμένη λύση μέσω ενεργειακής αξιοποίησης της ιλύος των ΕΕΛ Βόλου, η οποία δεν εξαρτάται από τελικούς χρήστες και λύση η οποία απαντά στο ερώτημα της ολοκληρωμένης διαχείρισης και αξιοποίησης της ιλύος των ΕΕΛ Βόλου.

### 7.3 Εναλλακτικά σενάρια ως προς το μέγεθος

Δεδομένου ότι το μέγεθος του προτεινόμενου έργου είναι το ελάχιστο δυνατό σύμφωνα με τα προαναφερόμενα δεδομένα σχεδιασμού των μονάδων, διευκρινίζεται ότι κρίνεται ως μη αναγκαία η εξέταση εναλλακτικών λύσεων ως προς το μέγεθος του συνόλου των μονάδων.

## 8. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Όπως αναφέρθηκε ήδη στο τρίτο κεφάλαιο της παρούσας, στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες περιοχές προστασίας φυσικού περιβάλλοντος ή περιοχές αρχαιολογικού ενδιαφέροντος. Ωστόσο, στη συνέχεια για λόγους πληρότητας, αναφέρονται ορισμένα από τα στοιχεία του βιοτικού και αβιοτικού περιβάλλοντος, όπως είναι η χλωρίδα, η πανίδα, οικότοποι δικτύου ΦΥΣΗ 2000, στοιχεία εδάφους, νερού, ατμόσφαιρας, κλιματικών παραγόντων, αλλά και στοιχεία πληθυσμού, αγαθών, αρχιτεκτονικής, πολιτιστικής και αρχαιολογικής κληρονομιάς της ευρύτερης περιοχής του έργου.

### 8.1 Περιγραφή του φυσικού περιβάλλοντος ευρύτερης περιοχής

#### 8.1.1 Χλωρίδα

Η χλωρίδα της ευρύτερης περιοχής αναπτύσσεται στην φυτοκοινωνική ζώνη *Quercetalia ilicis* και στην υποζώνη *Oleo-Ceratonion* (Ελιάς Χαρουπιάς). Οι υφιστάμενες φυτοκοινωνικές διαπλάσεις έχουν περιοριστεί σε περιιαστικές νησίδες φυσικής βλάστησης και σε δενδροφυτεύσεις, τόσο εντός του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Βόλου (παρόδια βλάστηση και βλάστηση χώρων πρασίνου), όσο και περιμετρικά της πόλεως (περιαστικά άλση χαλέπιου πεύκης στις θέσεις Γορίτσα, Σαρακηνός και Πευκάκια).



**Olea europaea**



**Phlomis fruticosa**

Χαρακτηριστικά χλωριδικά είδη των νησίδων φυσικής βλάστησης είναι η *Olea europaea* (αγριελιά), *Quercus coccifera* (πουρνάρι), *Phlomis fruticosa* (ασφάκα) και ενώσεις φρύγανων, στις οποίες κυριαρχούν ακανθώδεις ημίθαμνοι (*Calycotome villosa* (Ασπάλαθος) *Prunus spinosa* (Τσαπουρνιά), *Pyrus amigdaliformis* (Γκορτσιά), *Thymus capitatus* (Θυμάρι). Η χλωρίδα στις εκβολές του χειμάρρου Ξεριά είναι κυρίως *Phragmitetum*

(καλαμιώνες) με κυρίαρχα τα είδη *Phragmites* sp., *Typha augustifolia*, *Potamogeton* Sp. και *Juncus* sp.).

Η χλωρίδα της περιοχής μελέτης αποτελείται κυρίως από αιθαλείς σκληρόφυλλους θάμνους στους οποίους περιλαμβάνονται τα χαμόδεντρα και συνδυασμοί τους (ρεικότοποι) ενώ επίσης και τα φρύγανα. Πιο συγκεκριμένα, εμφανίζονται διαπλάσεις *Juniperus communis* (άρκευθοι ή αλλιώς αγριο-κυπαρίσσια), *Arbutus Unedo* (κουμαριές), θαμνώνες *Laurus nobilis* (δάφνες).



**Juniperus communis**

(Πηγή: [flickr.com/photos/20884251@N00/89318469](https://www.flickr.com/photos/20884251@N00/89318469))

Φρύγανα όπως το *Sarcopoterium spinosum* (Αφάνα), το *Lavandula stoechas*, (αγριολεβάντα), *Cistus Incanus* (λαδανιά, ή αλλιώς κιστός).





**Flomis fruticosa**

Οι ρεικότοποι περιλαμβάνουν σχηματισμούς από μικρές δρύες, *Olea europaea* (αγριελιάς), *Arbutus Unedo* (Κουμάρων), *Juniperus communis* (αγριοκυπαρισίων), *Rubus* sp. (βάτων) και χαμηλών ρεικιών.

### 8.1.2 Πανίδα

Η ορνιθοπανίδα της περιοχής αποτελείται από γνωστά είδη των γένων: Laridae (γλάροι), Columbidae (περιστερόμορφα), και Hirundinidae (χελιδόνια), Corvidae (κοράκια), Motacillidae (σουσουράδες), Sturnidae (ψαρόνια), Passeridae (σπουργίτια). Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης απαντάται ο πληθυσμός ενός είδους γερακιού, γνωστό ως Κιρκινέζι (*Falco naumanni*). Συγκεκριμένα, εμφανίζεται στην ευρύτερη περιοχή της λίμνης Κάρλας καθώς και στους υπόλοιπους πεδινούς και ορεινούς όγκους αλλά και στα χωριά.



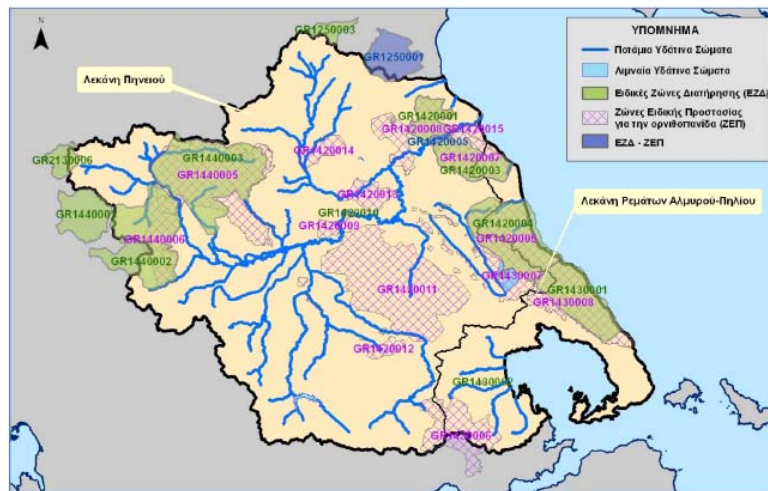
**Falco naumanni**

Η χερσόβια πανίδα της ευρύτερης περιοχής είναι η τυπική των παραθαλάσσιων αστικών και περιαστικών περιοχών. Διακρίνεται στα ερπετά, με κυρίαρχο το γένος των Lacertidae (σαύρες), στα αμφίβια με κυρίαρχο το γένος των Ranidae (βατράχια), στα τρωκτικά και τα θηλαστικά.

Η θαλάσσια πανίδα είναι τυπική του Παγασητικού Κόλπου, με ιδιαίτερες εμφανίσεις από ασπόνδυλα Hydrozoa, Echinacea, Asteroidea, Holothuria, Crustacea, Cephalopoda και είδη από πολλές οικογένειες ιχθύων.

### 8.1.3 Οικότοποι δικτύου ΦΥΣΗ 2000

Στην περιοχή του έργου δεν έχουν αναγνωρισθεί περιοχές που περιλαμβάνονται στο δίκτυο ΦΥΣΗ 2000 (Σχήμα 8.1) και κατά συνέπεια, το έργο δεν αναμένεται να έχει αρνητικές επιπτώσεις σε καμιά προστατευμένη περιοχή της συγκεκριμένης κατηγορίας.



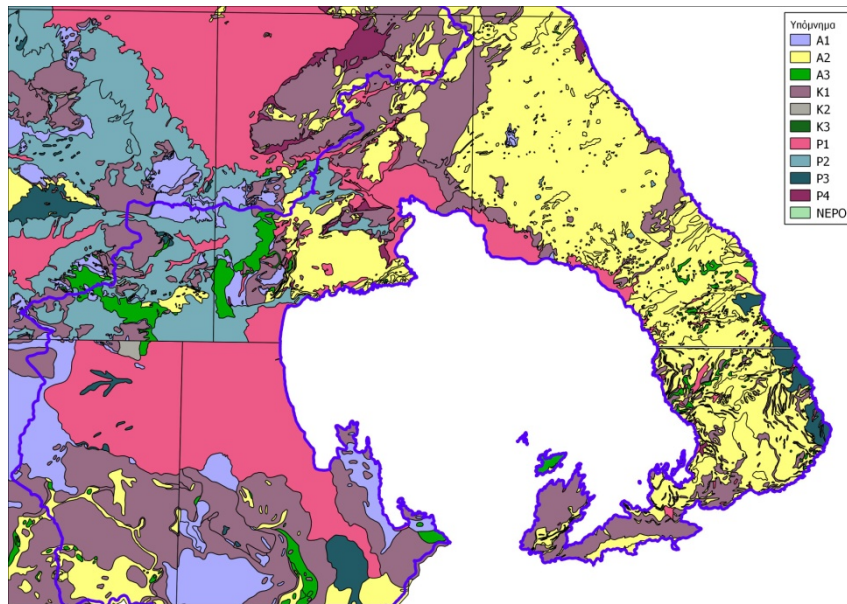
**Σχήμα 8.1:** Περιοχές ΦΥΣΗ2000 στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας (Σχέδιο Διαχείρισης Θεσσαλίας, 2012)

#### 8.1.4 Έδαφος

Γεωλογικά χαρακτηριστικά: Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης απορροής ρεμάτων Αλμυρού-Πηλίου (βλ. Παράρτημα Ι, Χάρτης 2), η οποία αποτελεί τμήμα του ενιαίου βυθίσματος Αλμυρού-Παγασητικού. Το ανάγλυφο της λεκάνης του Αλμυρού οφείλεται κυρίως στην τεκτονική δράση ενεργών ρηγμάτων που δραστηριοποιούνται στην περιοχή από το Πλειόκαινο μέχρι σήμερα. Κύριο χαρακτηριστικό της λεκάνης του Αλμυρού είναι η σχετική βύθιση του ανατολικού τμήματος της λεκάνης σε σχέση με το δυτικό, που επέτρεψε τη διατήρηση του χερσαίου τμήματός της. Τα Τεταρτογενή ιζήματα καλύπτουν το μεγαλύτερο τμήμα της υπολεκάνης της Ευξεινούπολης. Αποτελούνται από τους σχηματισμούς του Αλμυρού και του Χολορέματος, και το μεγαλύτερο μέρος των σχηματισμών της Σούρπης. Γενικά μπορούν να χαρακτηριστούν ως υδροπερατοί σχηματισμοί. Η τροφοδοσία των ιζημάτων αυτών πραγματοποιείται κύρια από τις ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις και τοπικά από τους ανθρακικούς όγκους της Όθρυος.

Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής: Στην περιοχή του υδατικού συστήματος απαντώνται ανεξάρτητες επιμέρους υδροφορίες τόσο στα μάρμαρα – ασβεστόλιθους όσο και στους γνευσιοσχιστολιθους και στις σύγχρονες αποθέσεις (βλ. Παράρτημα Ι, Χάρτης 2). Στο βόρειο τμήμα (περιοχή Ν. Ιωνίας, Βιομηχανική περιοχή) συναντώνται υφάλμυρα νερά στους ασβεστόλιθους, κάτω από τις σύγχρονες αποθέσεις, που εκφορτίζονται μέσω της υφάλμυρης παράκτιας πηγής Μπουρμπουλήθρας. Μέσω της πηγής εκφορτίζεται και τμήμα της καρστικής υδροφορίας της περιμέτρου της Κάρλας. Η υφαλμύριση αυτή είναι φυσικής προέλευσης και διαπιστωμένη από τα πρώτα χρόνια εκμετάλλευσης της υπόγειας υδροφορίας (δεκαετία '70).

Στο σχήμα 8.2 παρουσιάζεται ο υδρολιθολογικός χάρτης της Περιφερειακής ενότητας Μαγνησίας.



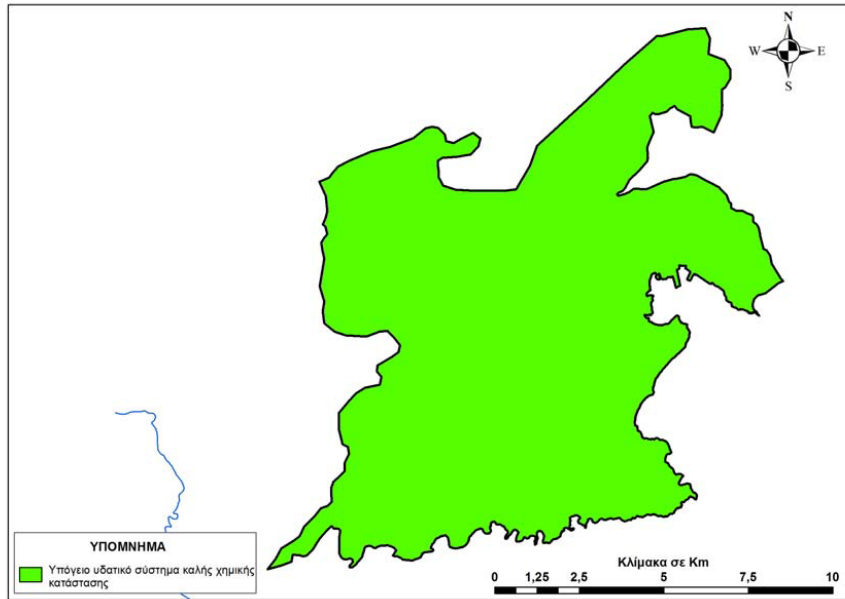
- A1: Σχηματισμοί μικρής έως πολύ μικρής υδροπερατότητας
- A2: Σχηματισμοί μικρής έως πολύ μέτριας διαπερατότητας
- A3: Σχηματισμοί μικρής έως μέτριας διαπερατότητας
- K1: Ασβεστόλιθοι υψηλής έως μέτριας υδροπερατότητας
- K2: Ασβεστόλιθοι μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας
- K3: Κοκκώδεις, προσχωματικές κυρίως αποθέσεις, κυμαινόμενης υδροπερατότητας
- P1: Νεογενείς και Πλειστοκαινικές αποθέσεις μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας
- P2: Νεογενείς και Πλειστοκαινικές αποθέσεις μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας
- P3: Κοκκώδεις μη προσχωματικές αποθέσεις μικρής έως πολύ μικρής
- P4: Κοκκώδεις αποθέσεις κυμαινόμενης υδροπερατότητας

**Σχήμα 8.2:** Υδρολιθολογικός χάρτης Περιφερειακής Ενότητας Μαγνησίας (Σχέδιο Διαχείρισης Θεσσαλίας, 2012)

Σεισμικότητα: Γενικά η περιοχή της Θεσσαλικής πεδιάδας και των μικρότερων λεκανών Αλμυρού και Βόλου είναι περιοχή τεκτονικών βυθισμάτων που ακολούθησαν την Αλπική Ορογένεση. Με βάση το χάρτη που έχει τεθεί σε ισχύ με την Υ.Α. Δ.17Α/115/9/ΦΝ 275/ 2003 (Β' 1154), η χερσαία Μαγνησία και το πολεοδομικό συγκρότημα Βόλου κατατάσσονται στις περιοχές μεσαίας σεισμικής επικινδυνότητας (ζώνη II), με σεισμική επιτάχυνση εδάφους 0,24, όταν η ζώνη I έχει σεισμική επιτάχυνση 0,16 και η III 0,36.

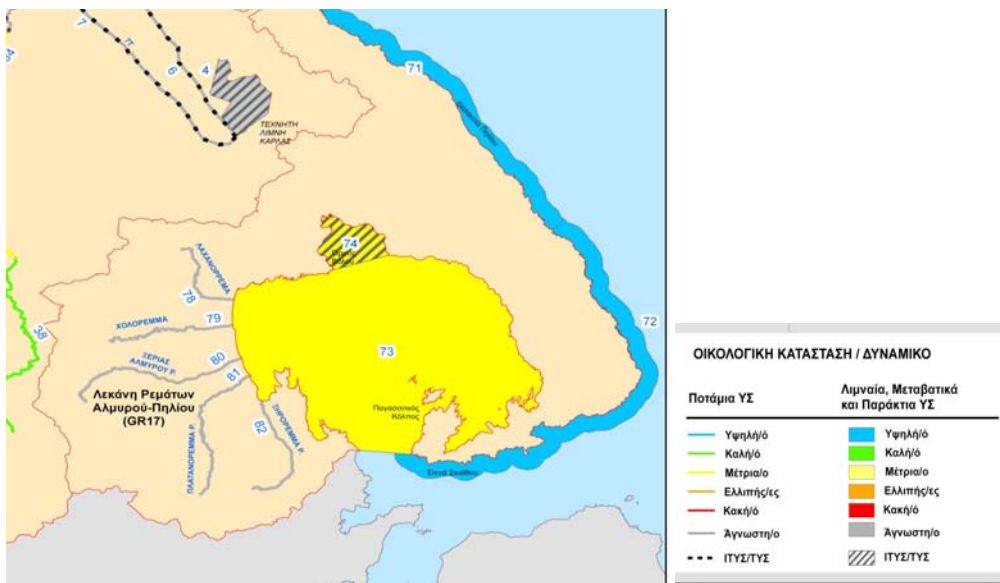
#### 8.1.5 Νερό

Ποιοτική κατάσταση υπόγειων νερών: Η περιοχή μελέτης υπάγεται στο υπόγειο υδατικό σύστημα GR0800280 Νέας Αγχιάλου- Νέας Ιωνίας η οποία ανήκει στην υδρολογική λεκάνη ρεμάτων Αλμυρού- Πηλίου. Συγκεκριμένα, το υδατικό σύστημα GR0800280 Νέας Αγχιάλου- Νέας Ιωνίας αναπτύσσεται στους ασβεστόλιθους και τα μάρμαρα, στο μανδύα αποσάθρωσης και στις τεκτονισμένες ζώνες των γνευσίων και γνευσιοσχιστολίθων και στις σύγχρονες και νεογενείς αποθέσεις. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Σχεδίου Διαχείρισης Θεσσαλίας, για το υπόγειο υδατικό σύστημα GR0800280 δεν αναμένονται ποιοτικά προβλήματα. Το GR0800280 Αλμυρού-Πηλίου χαρακτηρίστηκε ως καλής χημικής κατάστασης με υπερβάσεις τιμών εξαιτίας του φυσικού υποβάθρου (CI).

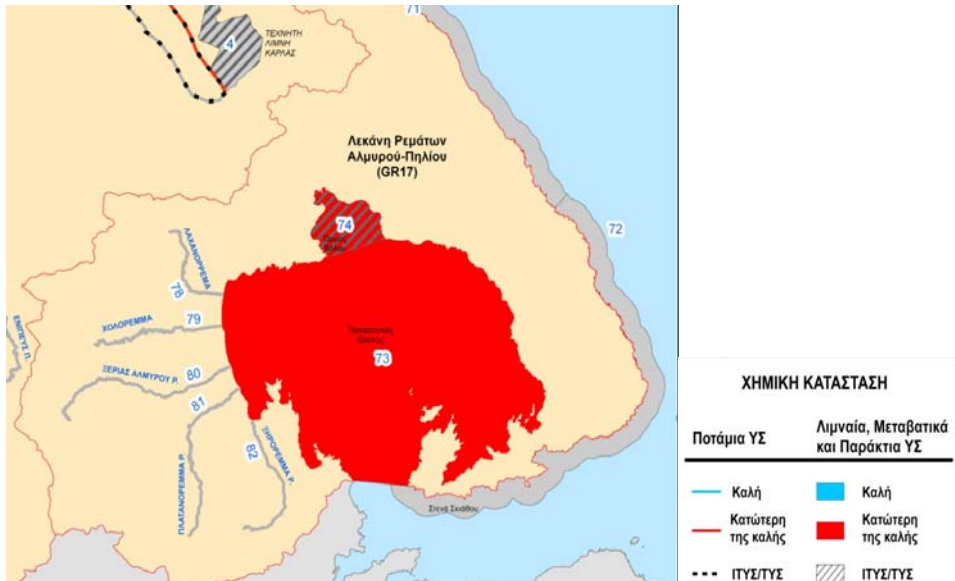


**Σχήμα 8.3:** Απεικόνιση καλής κατάστασης του GR0800280 Νέας Αγχιάλου- Νέας Ιωνίας

Ποιοτική κατάσταση επιφανειακών νερών: Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας τα επιφανειακά υδατικά σώματα σε αυτή την περιοχή είναι: Θάλασσα Πηλίου, Παγασητικός κόλπος, Όρμος Βόλου, Λαχανόρρεμα, Χολόρρεμα, Ξεριάς Αλμυρού, Πλατανόρεμμα, Ξηρόρεμμα. Σύμφωνα με την αξιολόγηση των σωμάτων που πραγματοποιείται στο πλαίσιο του Σχεδίου Διαχείρισης, για τα τελευταία πέντε σώματα (Λαχανόρρεμα, Χολόρρεμα, Ξεριάς Αλμυρού, Πλατανόρεμμα, Ξηρόρεμμα) τα στοιχεία ήταν ελλιπή, επομένως η κατάστασή τους χαρακτηρίστηκε ως άγνωστη (Σχήματα 8.4 και 8.5). Για τα σώματα Παγασητικός κόλπος και Όρμος Βόλου η οικολογική τους κατάσταση χαρακτηρίζεται ως Μέτρια, ενώ η χημική τους ως κατώτερη της καλής. Για το σώμα Θάλασσα Πηλίου η οικολογική του κατάσταση χαρακτηρίζεται ως υψηλή, ενώ η χημική του ως άγνωστη.



**Σχήμα 8.4:** Χάρτης ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης της Λεκάνης Ρεμάτων Αλμυρού- Πηλίου GR17



**Σχήμα 8.5:** Χάρτης ταξινόμησης της χημικής κατάστασης της Λεκάνης Ρεμάτων Αλμυρού-Πηλίου GR17

Ωστόσο, από παλαιότερες μελέτες που σχετίζονται με την ποιότητα των υδάτων των κυριότερων ποταμοχειμάρρων της περιοχής (Πλατανόρεμα Κορώπης, Βρίχωνας, Κραυσίδωνας, Ξεριάς Βόλου, Χολόρεμα, Ξεριάς Αλμυρού, Κακόρεμα Σούρπης, Πλατανόρεμα Αλμυρού), (Εργαστήριο Εδαφολογίας του Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας), εντοπίζεται ρύπανση από νιτρικά ιόντα με αυξητική τάση στα ρέματα της περιοχής Αλμυρού (Χολόρεμα, Ξεριάς) και ειδικότερα στον Ξεριά Αλμυρού όπου σε αρκετές περιπτώσεις μετρήθηκαν συγκεντρώσεις νιτρικών υψηλότερες από 50 mg/l. Η σημαντική αυτή επιβάρυνση αποδίδεται στην υπέρμετρη χρήση λιπασμάτων από την εντατική καλλιέργεια των εκτάσεων της πεδιάδας του Αλμυρού.

Σημαντική επιβάρυνση σε νιτρικά ιόντα παρατηρήθηκε επίσης στον Ξεριά Βόλου καθώς σε αρκετές περιπτώσεις μετρήθηκαν συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 50 mg/l. Επιπλέον, ο Ξεριάς Βόλου φαίνεται να αντιμετωπίζει πρόβλημα από την ύπαρξη υψηλών συγκεντρώσεων βρωμιούχων ιόντων, η προέλευση των οποίων δεν έχει προσδιοριστεί. Τόσο στην εκβολή του ρέματος όσο και σε θέσεις ανάντη (βιομηχανική περιοχή και περιοχή Κάρλας) μετρήθηκαν συγκεντρώσεις βρωμιόντων που κυμαίνονται συστηματικά πάνω από τα διεθνώς αποδεκτά όρια (1 mg/l για τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας), με μέγιστη μετρηθείσα τιμή 45,6 mg/l. Σε άλλα ρέματα όπου έγιναν μετρήσεις (Πλατανόρεμα Κορώπης, Βρίχωνας, Κραυσίδωνας, Πλατανόρεμα Αλμυρού και Κακόρεμα Σούρπης) η ποιοτική κατάσταση των υδάτων είναι καλή καθώς δεν παρατηρήθηκαν υψηλές συγκεντρώσεις ρυπαντικών ουσιών.

Σε ό,τι αφορά τα βαρέα μέταλλα Cd, Pb, Cu, Mn, Ni και το αργίλιο, μετρήθηκαν σε χαμηλές συγκεντρώσεις όπου ανιχνεύθηκαν (το νικέλιο δεν ανιχνεύθηκε σε κανένα από τα εξεταζόμενα ρέματα) όπως επίσης δεν ανιχνεύθηκε κανένα από τα φυτοφάρμακα που καθορίστηκαν ως στόχοι ανίχνευσης (Atrazine, Simazine, Prometryne, Alachlor, Propachlor, Propyzamide, Pendimethalin, Lindane, Trifluralin, Chlorpyrifos, Carbofuran. Phenthion,

Phosphamidon, Methidathion, Carbaryl, Dimethoate, Diazinon, Parathion methyl, Phosalone, Propargite, Methomyl, Primiphos methyl, Malathion, Azinphos ethyl).

#### Γεωτρήσεις

Σύμφωνα με το τοπογραφικό σχέδιο του προτεινόμενου έργου (βλ. Παράρτημα ΙΙ, Αρ. Σχεδίου 1), και όπως παρουσιάζεται στον Χάρτη Γεωτρήσεων περιοχής σε ακτίνα 300 μέτρων από τα όρια του προτεινόμενου έργου (βλ. Παράρτημα Ι, Αρ. Χάρτη 6), η πιο κοντινή γεώτρηση βρίσκεται σε απόσταση 37 m.

#### 8.1.6 *Ατμόσφαιρα*

Παρακάτω διατίθενται συμπεράσματα για τους αέριους ρύπους της ατμόσφαιρας της περιοχής μελέτης, κατόπιν συστηματικής ανάλυσης των συνεχών μετρήσεων αερίων ρύπων (διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), μονοξείδιο του άνθρακα (CO), διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>), όζον (O<sub>3</sub>) και αιωρούμενα σωματίδια (PM10)) κατά τη διάρκεια της διετίας 2001-2002 από τον εγκατεστημένο σταθμό στο κέντρο του Βόλου, όπως καταγράφηκαν στη μελέτη «Ανάλυση Ατμοσφαιρικού αέρα Βόλου» (Καλαμπόκα και σία, 2005).

Διοξείδιο του θείου: Οι συγκεντρώσεις SO<sub>2</sub> είναι κατά πολύ μικρότερες από τις οριακές τιμές ποιότητας ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, αλλά είναι συγκρίσιμες με αυτές των Αθηνών γεγονός που αποδίδεται στις δυσμενείς μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν στην πόλη του Βόλου αλλά και στην παρουσία βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

Οι τιμές της χειμερινής περιόδου είναι κατά πολύ μεγαλύτερες αυτών της θερινής περιόδου, γεγονός που αποδίδεται στη λειτουργία της κεντρικής θέρμανσης και τις δυσμενέστερες συνθήκες διασποράς κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Οι συγκεντρώσεις κατά τη διάρκεια καταστάσεων άπνοιας την περίοδο του χειμώνα είναι μεγάλες σε σχέση με αυτές των θερινών μηνών. Οι μέσες συγκεντρώσεις δεν διαφοροποιούνται πολύ μεταξύ ΒΔ και ΝΑ διευθύνσεων, γεγονός το οποίο δείχνει ότι η κύρια πηγή ρύπανσης είναι οι λειτουργίες της πόλης.

Μονοξείδιο του άνθρακα: Οι διακυμάνσεις του μονοξειδίου του άνθρακα παρουσιάζουν τα τυπικά χαρακτηριστικά μιας αστικής περιοχής, με κύρια πηγή ρύπανσης την κυκλοφορία των αυτοκινήτων. Οι παρατηρούμενες συγκεντρώσεις είναι κατά πολύ κάτω από το όριο ποιότητας της ισχύουσας νομοθεσίας.

Επίσης, οι συγκεντρώσεις την ψυχρή περίοδο είναι πολύ μεγαλύτερες από αυτές της θερμής περιόδου, ενώ δεν παρουσιάζονται ουσιώδεις διαφορές μεταξύ ΒΔ και ΝΑ διευθύνσεων ανέμου, υποδεικνύοντας το κέντρο της πόλης ως τη βασική πηγή ρύπανσης.

Οι τιμές CO σε περιόδους άπνοιας το χειμώνα είναι κατά πολύ μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες των θερινών μηνών, γεγονός το οποίο οφείλεται στις δυσμενέστερες συνθήκες ως προς τη διασπορά ρύπων, που επικρατούν σε περιόδους άπνοιας τους χειμερινούς μήνες.

Παρατηρείται ότι οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις συνδέονται με ανέμους χαμηλής ταχύτητας, ενώ για μεγάλες ταχύτητες παρατηρείται σημαντική μείωση, γεγονός που επιβεβαιώνει την επικράτηση των τοπικών πηγών.

Όζον: Οι τιμές όζοντος είναι υψηλές και ο αριθμός των υπερβάσεων του προτεινόμενου ορίου υγείας της Ευρωπαϊκής Ένωσης ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , μέση 8-ωρη τιμή) είναι οριακά κάτω από τον επιτρεπόμενο αριθμό (25 φορές ανά έτος).

Οι συγκεντρώσεις τη θερινή περίοδο είναι περίπου διπλάσιες από αυτές της χειμερινής, ενώ οι τιμές για ΝΑ ανέμους είναι ελαφρά μεγαλύτερες σε σχέση με αυτές των ΒΔ ανέμων, γεγονός το οποίο αποδίδεται σε αυξημένη φωτοχημική δραστηριότητα από το συνδυασμό της θαλάσσιας αύρας και των εκπομπών από την παραλιακή ζώνη.

Κατά τη διάρκεια των περιόδων άπνοιας και επίσης κατά τη νύκτα και τις πρωινές ώρες οι συγκεντρώσεις είναι χαμηλές, λόγω της καταστροφής του όζοντος από το μονοξειδίο του αζώτου και από ξηρά εναπόθεση στο έδαφος.

Αιωρούμενα σωματίδια: Παραβιάζονται τα όρια της νομοθεσίας για τα PM<sub>10</sub> όσον αφορά στον αριθμό των υπερβάσεων της μέσης ημερήσιας τιμής ( $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ενδεικτική οριακή τιμή για το 2002) και αυτό αποτελεί το σοβαρότερο πρόβλημα για την ατμόσφαιρα της πόλης του Βόλου.

Οι τιμές αιωρούμενων σωματιδίων είναι παραπλήσιες με αυτές των Αθηνών (π.χ. σταθμός Ζωγράφου), γεγονός που αποδίδεται στις δυσμενείς μετεωρολογικές συνθήκες διασποράς και στην παρουσία βιομηχανικών πηγών, επιπλέον των αστικών εκπομπών.

Οι τοπικές δραστηριότητες φαίνεται ότι συνεισφέρουν στα επίπεδα των PM<sub>10</sub> σε σημαντικό βαθμό, αλλά ενδέχεται όμως να υπάρχει και επίδραση της διάχυτης περιφερειακής ρύπανσης της περιοχής, η οποία γίνεται αισθητή όταν επικρατούν ισχυροί άνεμοι.

Οι συγκεντρώσεις για ΝΑ κατευθύνσεις είναι κατά κανόνα μεγαλύτερες από αυτές των ΒΔ κατευθύνσεων και αυτό αποδίδεται στις δραστηριότητες του νότιου τομέα της πόλης (παραλιακή ζώνη), στην ανάπτυξη της θαλάσσιας αύρας, η οποία σε συνδυασμό με αυξημένη υγρασία ευνοεί το σχηματισμό σωματιδίων, και ενδεχομένως στην επίδραση από βιομηχανικές πηγές.

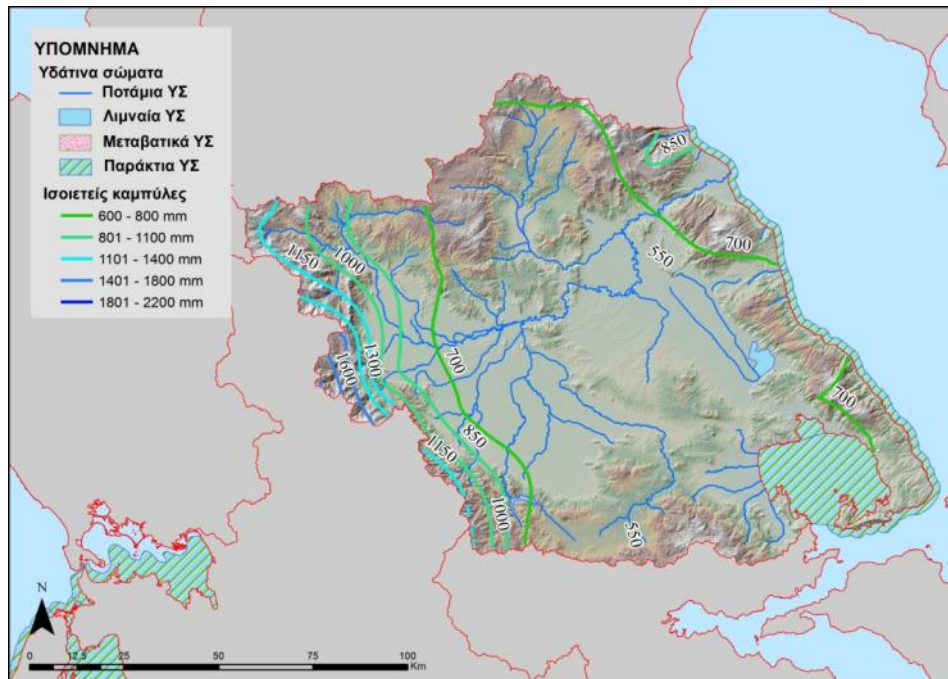
#### 8.1.7 Κλίμα

Το υδατικό διαμέρισμα διαιρείται σε τρεις περιοχές: την ανατολική παράκτια και ορεινή, με μεσογειακό κλίμα, την κεντρική πεδινή, με ηπειρωτικό κλίμα και τη Δυτική ορεινή, με ορεινό κλίμα.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 16 ως 17°C. Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος ξεπερνά τους 22°C. Οι πιο θερμοί μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος και οι πιο ψυχροί ο Ιανουάριος, ο Φεβρουάριος και ο Δεκέμβριος. Οι παγετοί είναι συχνοί και εμφανίζονται κατά την περίοδο Νοεμβρίου - Απριλίου.

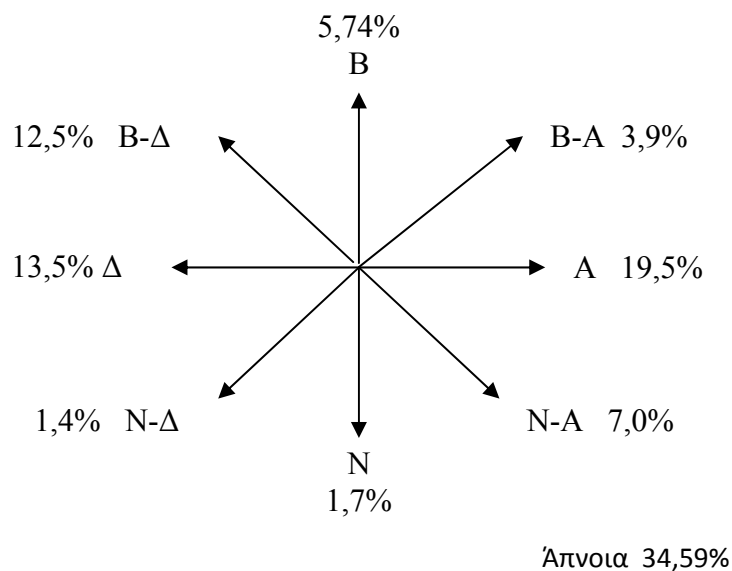
Το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο διαμέρισμα είναι σχετικά μεγάλο στα δυτικά, στη συνέχεια μειώνεται στο πεδινό τμήμα και αυξάνεται πάλι στο ορεινό ανατολικό τμήμα. Ενδεικτικές τιμές της ετήσιας βροχόπτωσης είναι 468mm στο σταθμό Λάρισας, 550mm στο σταθμό Τυρνάβου και 1.142mm στον πιο ορεινό σταθμό του Μουζακίου. Στο σύνολο του διαμερίσματος, η μέση ετήσια επιφανειακή βροχόπτωση εκτιμάται σε 678mm. Οι πιο βροχεροί μήνες είναι από τον Οκτώβριο ως τον Ιανουάριο, ενώ οι πιο ξηροί ο Ιούλιος και Αύγουστος. Οι χιονοπτώσεις είναι συνηθισμένες, ιδιαίτερα στα

ορεινά του διαμερίσματος, και γίνονται πιο έντονες από τα νότια προς τα βόρεια και από τα ανατολικά προς τα δυτικά.



Σχήμα 8.6: Ύψος βροχής (mm) στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας

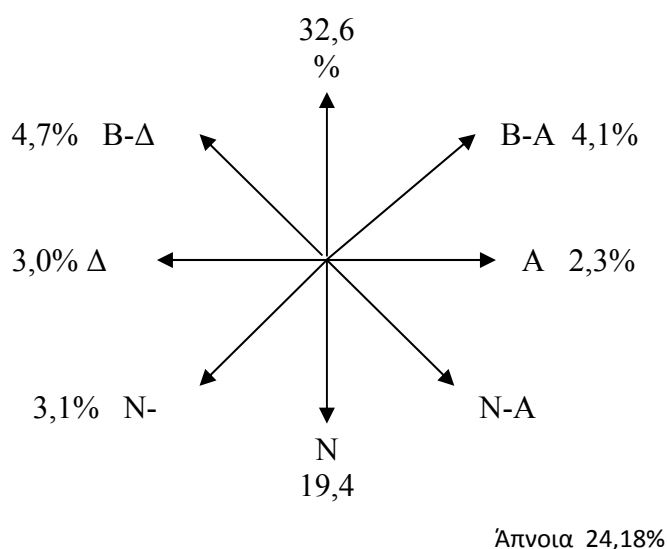
Στην περιοχή του Βόλου ο επικρατέστερος άνεμος είναι βόρειος με ετήσιο ποσοστό εμφάνισης 32,7%, ενώ η ένταση του ανέμου που εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα είναι αυτή των 2-3 beaufort.



Σχήμα 8.7: Ετήσια συχνότητα διεύθυνσης ανέμου Μ.Σ Αγκιάλου

Σχηματικά η κατανομή της συχνότητας εμφάνισης του ανέμου στο σταθμό του Βόλου σε διάφορες διευθύνσεις δίνεται στο Σχήμα 8.8 που ακολουθεί.





**Σχήμα 8.8:** Ετήσια συχνότητα διεύθυνσης ανέμου Μ.Σ Βόλου

## 8.2 Περιγραφή του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

### 8.2.1 Πληθυσμιακά στοιχεία

Ο μόνιμος πληθυσμός του της Δημοτικής Ενότητας Αισωνίας του Δήμου Βόλου, κατά την απογράφη της Ελληνικής Στατικής Υπηρεσίας του 2011 υπολογίστηκε στους 3.249 κατοίκους.

### 8.2.2 Ιστορικές αναφορές

Η περιοχή της Αισωνίας οφείλει το όνομά της στον Αίσωνα, γιος του βασιλιά της Ιωλκού Κρηθέα και της Τηρούς και πατέρα του Ιάσονα. Σύμφωνα με τη μυθολογία, ο Αίσωνας ίδρυσε τη θεσσαλική πόλη Αισόνα, κοντά στο σημερινό Σέσκλο. Παντρεύτηκε την Πολυμήδη και απέκτησε έναν γιο, τον Ιάσονα, ο οποίος ήταν και ο επικεφαλής της Αργοναυτικής Εκστρατείας.

Σύμφωνα με τις ανασκαφές, οι κοινότητες Διμηνίου και Σέσκλου αποτελούν δύο από τους δεκάδες οικισμούς που έχουν αναδειχθεί ως νεολιθικοί, γεγονός που προδίδει ότι η περιοχή κατοικήθηκε από τα πρώιμα προϊστορικά χρόνια. Οι λαοί που εκτιμάται ότι κατοίκησαν την περιοχή είναι οι Μάγνητες, οι Αίμονες, οι Φλεγύες, οι Πελασγοί, οι Φθιώτες Αχαιοί, οι Λαπίθες και οι Μινύες.

Μετά τα Μυκηναϊκά χρόνια σημαντική πόλη η οποία και άκμασε στην περιοχή ήταν η Δημητριάδα (ίδρυση 293 π.Χ.). Η πόλη της Δημητριάδας, πήρε το όνομά της από τον ιδρυτή της, το Μακεδόνα βασιλιά Δημήτριο Πολιορκητή της δυναστείας των Αντιγονιδών. Αποτέλεσε ένα ισχυρό οικονομικό και πολιτικό κέντρο, όπου συνέρρεαν και είχαν εγκατασταθεί μόνιμα πολλοί Έλληνες και ξένοι, από την Ιλλυρία, την Ήπειρο και από διάφορες χώρες της Μεσογείου ως τη Μέση Ανατολή, και εκτεινόταν σχεδόν όλη τη Μαγνησία. Η μεγάλη ακμή της πόλης ως οικονομικό, εμπορικό και πολιτικό κέντρο σημειώθηκε από το 217 π.Χ. έως το 168 π.Χ., όταν μετά τη μάχη της Πύδνας το μακεδονικό βασίλειο καταλήφθηκε από τους Ρωμαίους.

Από τον 1ο αι. π.Χ. η Δημητριάδα έχασε την πολιτική της δύναμη και άρχισε να συρρικνώνεται εδαφικά. Εγκαταλείφθηκε το μεγαλύτερο μέρος της και ο οικισμός περιορίστηκε στο βόρειο τμήμα της, προς τη θάλασσα, και ακόμη λιγότερο στο νότιο τμήμα της αρχαίας πόλης. Παρόλο που έχασε μεγάλο μέρος της σημασίας της, εξακολούθησε να παραμένει η πρωτεύουσα του Κοινού των Μαγνήτων, που ήταν περιορισμένο στα όρια της Μαγνησίας. Το Κοινό των Μαγνήτων επιβίωσε, όπως μαρτυρούν επιγραφές και νομίσματα, έως τα τέλη του 3ου αι. μ.Χ. Στα τέλη του 3ου - αρχές 4ου αι. μ.Χ., ο αυτοκράτορας Διοκλητιανός κατέλυσε τα Κοινά των Θεσσαλών και Μαγνήτων και ανέδειξε τη Θεσσαλία σε ξεχωριστή επαρχία με πρωτεύουσα τη Λάρισα.

Η ρωμαϊκή περίοδος της θεσσαλικής ιστορίας έκλεισε οριστικά με την ίδρυση της Επισκοπής της Δημητριάδος επί Μεγάλου Κωνσταντίνου. Η πόλη ξαναγνώρισε σχετική ακμή κατά τον 4ο και 5ο αι. μ.Χ., αλλά εγκαταλείφθηκε οριστικά τον 6ο αι. μ.Χ. Στους τελευταίους αιώνες της βυζαντινής αυτοκρατορίας τη Δημητριάδα διαδέχθηκε ο Βόλος, που βρίσκεται περίπου 1,5 χιλιόμετρο βορειότερα και εξελίχθηκε σε σημερινή πρωτεύουσα του Νομού Μαγνησίας.

### 8.2.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Όσον αφορά την περιοχή μελέτης ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδος – Παγασών - Νηλείας ΥΑ7057 (ΦΕΚ 105Β/3.4.1961), ο οποίος εκτείνεται από τη Μπουρμπουλήθρα, όπου έχει κατασκευασθεί και λειτουργεί η μονάδα βιολογικής επεξεργασίας, ως τον Προφήτη Ηλία και από την κορυφογραμμή όπου βρίσκεται το αρχαίο τείχος, ως τα Πευκάκια και την παραλία των Αλυκών. Στην έκταση αυτή περιλαμβάνονται τα κατάλοιπα των αρχαίων πόλεων Παγασές και Δημητριάδα.



Αρχαιολογικός χώρος οικ Σέσκλου  
(Πηγή: <http://dimosvolos.gr/?cat=297>)

Ο οικισμός Σέσκλου: Ο οικισμός είναι από τους παλιότερους που ανακαλύφθηκαν στην Ευρώπη και εκτιμάται ότι κατοικήθηκε για πρώτη φορά στα μέσα της 7ης χιλιετίας. Οι ανασκαφές στον χώρο ανέδειξαν έναν νεολιθικό οικισμό, που στη 5η χιλιετία απέκτησε πρωτοφανή έκταση με μικρά σπίτια και στενά δρομάκια, που συχνά σχηματίζουν πλατείες. Στα αξιόλογα πολιτισμικά στοιχεία συγκαταλέγονται η γραπτή κεραμική, η βελτιωμένη τεχνική ψησίματος πήλινων αντικειμένων και η εκτενής χρήση εργαλείων από πέτρα ή οψιανό.

**Νεολιθικό και μυκηναϊκό Διμήνι:** Ο νεολιθικός οικισμός του Διμηνίου κατοικήθηκε από το τέλος της 5ης χιλιετίας μέχρι το τέλος της Χαλκοκρατίας. Οι ανασκαφές έχουν ήδη αναδείξει ευρήματα μιας οργανωμένης νεολιθικής κοινότητας, όπως οι έξι λιθόκτιστοι περίβολοι, κτισμένοι κατά ζεύγη γύρω από τον οικισμό. Σύμφωνα με ανασκαφές του 1980, αποκαλύφθηκε η παρουσία μυκηναϊκού οικισμού, ο οποίος ταυτίζεται με την Ιωλκό, την πατρίδα του Ιάσονα. Από τον οικισμό έχουν ως τώρα αποκαλυφθεί οκτώ ανεξάρτητες ιδιωτικές οικίες. Επίσης, σώζονται τα θεμέλια ενός μεγάλου μυκηναϊκού μεγάρου, που βρισκόταν σε ηγεμονική θέση με πλήρη εποπτεία του Παγασητικού κόλπου, καθώς και δύο θολωτοί τάφοι βασιλέων της Ιωλκού.



Αρχ. χώρος Διμηνίου  
(Πηγή: <http://dimosvolos.gr/?cat=297>)

**Αρχαιολογικό πάρκο αρχαίας Δημητριάδας:** Η αρχαία πόλη της Δημητριάδας, μια από τις μεγαλύτερες πόλεις της αρχαιότητας, καταλαμβάνει την ευρύχωρη περιοχή στα νότια του κόλπου του Βόλου, απέναντι από τη σύγχρονη πόλη. Ιδρύθηκε από τον Δημήτριο Πολιορκητή το 294 π. Χ. και για κάποιο διάστημα υπήρξε πρωτεύουσα του μακεδονικού κράτους.



Αρχαίο Θέατρο Δημητριάδας  
(Πηγή: [http://static.pblogs.gr/f/450480-IMG\\_0376.jpg](http://static.pblogs.gr/f/450480-IMG_0376.jpg))

Ο Απ. Αρβανιτόπουλος ανέσκαψε σε μεγάλη έκταση το τείχος και τους πύργους του, όπου είχαν εντοιχισθεί οι περίφημες γραπτές επιτύμβιες στήλες, καθώς και νεκροταφεία, ιερά και μέρος του ανακτόρου και του θεάτρου. Οι ανασκαφές συνεχίστηκαν την περίοδο 1956-1961 από τον Δ.Ρ. Θεοχάρη στο θέατρο και στο ανάκτορο, και από Γερμανούς αρχαιολόγους με επικεφαλής τον V. Milošić την περίοδο 1967-1981. Από το 1981 μέχρι σήμερα διενεργούνται συστηματικές και σωστικές ανασκαφές από τη 1Γ' Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων και παράλληλα πραγματοποιούνται στερεώσεις, συντηρήσεις και αναστηλώσεις μνημείων της αρχαίας πόλης. Ανάμεσα στα πιο σημαντικά δημόσια κτίρια, που έχουν εντοπισθεί και ανασκαφεί, εξέχουσα θέση κατέχουν το αρχαίο θέατρο, το ανάκτορο, η βασιλική της Δαμοκράτειας και τα απομεινάρια του ρωμαϊκού υδραγωγείου, γνωστά ως δόντια. Οι ανασκαφές, που άρχισαν στην περιοχή της Δημητριάδας στο τέλος του 19ου αιώνα και συνεχίζονται μέχρι σήμερα, έχουν φέρει στο φως σημαντικά μνημεία και πολλά στοιχεία για τη ζωή και την οργάνωση της αρχαίας πόλης. Επίσης, πολλά από τα ευρήματα που μαρτυρούν την ιστορία του τόπου από τα προϊστορικά χρόνια εκτίθενται στο Μουσείο του Βόλου.

Τμήμα του αρχαιολογικού χώρου απαλλοτριώθηκε με τις ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΠΑΛΛ/Φ65-3/21383/489/6-5-1999 και ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΠΑΛΛ/Φ65-1/1801/1604/9-1-2002.

#### 8.2.4 Κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον

Η περιοχή μελέτης με κυρίαρχο πόλο το Π.Σ Βόλου εμφανίζει όλα τα χαρακτηριστικά του μεγάλου αστικού κέντρου, με πολύ χαμηλό δείκτη απασχολουμένων στον πρωτογενή τομέα (λιγότερο από 4% της συνολικής απασχόλησης). Σημαντικό μέρος του πληθυσμού απασχολείται στο δευτερογενή τομέα (23%) και συγκεκριμένα σε μεταποιητικές βιομηχανίες ενώ μεγάλο μέρος του τριτογενή τομέα απασχόλησης καταλαμβάνει το εμπόριο και η δημόσια διοίκηση, με ποσοστό απασχόλησης 15% και 9% αντίστοιχα.

#### 8.2.5 Τεχνικές υποδομές

##### Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας και Καθαρισμού Λυμάτων της Μείζονος Περιοχής Βόλου βρίσκεται στη θέση Μπουρμπουλήθρα σε απόσταση 400 μέτρων από την Ε.Ο. Βόλου- Αθηνών και σε χώρο έκτασης 48 στρεμμάτων. Για την προσπέλαση στο χώρο της εγκατάστασης έχει κατασκευαστεί ασφαλτοστρωμένος δρόμος πλάτους 6,0 μέτρων, ενώ εσωτερικά δημιουργήθηκε δίκτυο δρόμων πλάτους 4 μέτρων κατ' ελάχιστον.

Η κατασκευή της εγκατάστασης διακρίνεται σε τέσσερις φάσεις με συνολική, εκτιμηθείσα κατά τον σχεδιασμό, δυναμικότητα 200.000 ισοδυνάμων κατοίκων (λύματα και βοθρολύματα) καθώς και υγρά απόβλητα των βιοτεχνικών μονάδων/ βιομηχανιών της περιοχής που είναι ομοειδή ως προς τη σύστασή τους με τα αστικά λύματα.

##### Δίκτυο ακαθάρτων

Το δίκτυο ακαθάρτων εξυπηρετεί αστικές και βιομηχανικές περιοχές αρμοδιότητας της ΔΕΥΑΜΒ (Α' & Β' ΒΙΠΕ) και ανέρχεται σε 343 χλμ. κύριων αγωγών και 137 χλμ. δευτερεύοντος δικτύου. Μέχρι σήμερα εξυπηρετεί περίπου το 80% των ακινήτων της μείζονος περιοχής.

##### Δίκτυο ομβρίων

Το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων είναι ιδιαίτερα εκτεταμένο και αγγίζει τα 93.000 μέτρα στο συνολικό του μήκος με αποδέκτες του τη θάλασσα για το κεντρικό τμήμα του Βόλου, τον Άναυρο για την Ν. Δημητριάδα και τον Κραυσίδωνα για την Ν. Ιωνία και τις Βόρειες Συνοικίες του Βόλου.

##### Δίκτυο ύδρευσης

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης ανήκει στην περιοχή ευθύνης της ΔΕΥΑΜΒ, η οποία περιλαμβάνει τους Δήμους Βόλου, Νέας Ιωνίας και Αισωνίας με γενικό σύνολο εξυπηρετούμενου πληθυσμού 120.000 κατοίκων καθώς και τις δύο Βιομηχανικές Περιοχές. Σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΥΑΜΒ, η εν λόγω περιοχή υδροδοτείται σήμερα από πέντε πηγές του Πηλίου και 30 γεωτρήσεις της πεδινής περιοχής, (9 κάμπου, 11 Βόλου και 10 Νέα Ιωνία).

### Οδικό δίκτυο

Το κύριο οδικό δίκτυο της περιφερειακής ενότητας Μαγνησίας εκτιμάται ότι καλύπτει απόσταση περίπου τριακοσίων είκοσι (320) χιλιομέτρων. Παρακάτω αναφέρονται οι κύριοι οδοί που το απαρτίζουν:

- Ο βασικός άξονας της Νέας Εθνικής Οδού Αθήνας - Λαμίας -Τεμπών - Κατερίνης - Θεσ/νίκης, ο οποίος διέρχεται από το Νομό Μαγνησίας στο τμήμα μεταξύ διοικητικών ορίων Αγ. Θεοδώρων και διοικητικών ορίων Βελεστίου (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/Ο/1308/15-12-95)
- Το τμήμα της Εθνικής Οδού (6) Βόλου - Λάρισας από τον ανισόπεδο κόμβο του Βελεστίου μέχρι την είσοδο της πόλης του Βόλου (εργοστάσιο επίπλων Ζαμπέτογλου), (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/Ο/575/10-5-2000).
- Η Ε.Ο. (6) «Βόλος - Α. Κ. Βελεστίου - Λάρισα - Τρίκαλα (παλιά Εθνική Οδός Βόλου - Λάρισας)»
- Η Ε.Ο (30) στα τμήματα «Βόλος - Νέα Αγχίαλος - Μικροθήβες - Α. Κ. με Ν.Ε.Ο. (1)», (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/Ο/1308/15-12-95)
- Το υπόλοιπο τμήμα της Ε.Ο. (6) Βόλου - Λάρισας, από την είσοδο του Βόλου μέχρι το ρυμοτομικό σχέδιο του Δ. Βόλου, υπάγεται στο Δευτερεύον Εθνικό Δίκτυο του Νομού
- Η Οδική παράκαμψη Βόλου (Περιφερειακός) με αρίθμηση (30), από το σημείο συνάντησης με την Ε.Ο. (30) του Δευτερεύοντος Δικτύου «Βόλος - Ν. Αγχίαλος - Μικροθήβες» μέχρι το σημείο συνάντησης με την Ε.Ο. (34) του Τριτεύοντος Δικτύου «Βόλος - Αγριά- Νεοχώρι - Τσαγκαράδα – Χορευτό
- Η Π.Ε.Ο. (1) στο τμήμα «Στυλίδα - Βελεστίνο»
- Η Ε.Ο. (71) από Ε.Ο. (30) έως αεροδρόμιο Ν. Αγχιάλου
- Η Ε.Ο. (34) «Βόλος - Νεοχώρι - Τσαγκαράδα - Χορευτό»
- Η Ε.Ο. (34α) «Βόλος - Πορταριά - Χορευτό» (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/Ο/1308/15-12-95)

### Αεροπορικές μεταφορές

Όσον αφορά στις αεροπορικές συγκοινωνίες, η πόλη εξυπηρετείται από Κρατικού Αερολιμένα Αγχιάλου. Το αεροδρόμιο των Ιωαννίνων απέχει περίπου 3 χιλιόμετρα μετά την έξοδο του κόμβου Αλμυρού Μαγνησίας του αυτοκινητόδρομου Ε75 και 40 km από την πόλη του Βόλου.

Οι αεροπορικές εταιρίες με τις οποίες συνεργάζεται είναι: Austrina, Airliner, Regional Airlines, Ryanair, Germania Airlines, Monarch, Transavia, Transavia France, FlyNiki, Small Planet με προορισμό πληθώρα ευρωπαϊκών πόλεων. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία, για τον συγκεκριμένο αερολιμένα ο αριθμός εξυπηρετούμενων επιβατών ξεπέρασε το πλήθος των 25.000 κατά το έτος 2010.

### Ενεργειακές υποδομές

Στην περιοχή ευθύνης της ΔΕΥΑΜΒ λειτουργεί ο υδροηλεκτρικός σταθμός Σαρακηνού ο οποίος εκμεταλλεύεται το δυναμικό των πηγών Ξηρακίων και Καλιακούδας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ενώ επίσης στις εγκαταστάσεις του Βιολογικού Καθαρισμού λειτουργεί σταθμός παραγωγής ενέργειας.

Ο υδροηλεκτρικός σταθμός Σαρακηνού αποτελεί ανεξάρτητο παραγωγό ρεύματος (πώληση προς τη ΔΕΗ), με ονομαστική ισχύ 750 KW. Πρόκειται για κατασκευή η οποία αποτελείται από υδροστρόβιλο τύπου Pelton, δύο ακροφυσίων μανομετρικού 345 μέτρων, μέγιστης παροχής 0,25m<sup>3</sup> /sec, γεννήτριας 1000 στροφών. Το ενεργειακό όφελος από τη λειτουργία του έργου εκτιμάται στα 3.500 MW/έτος.

Ο σταθμός παραγωγής ενέργειας από βιοαέριο στις εγκαταστάσεις ΕΕΛ είναι αυτοπαραγωγός (κάλυψη αναγκών του Βιολογικού Καθαρισμού και συμψηφισμός της τυχόν περίσσειας με άλλες καταναλώσεις της ΔΕΥΑΜΒ.) , με ονομαστική ισχύ 353KW. Το έργο περιλαμβάνει δύο αερομηχανές ισχύος 176,5Kw η κάθε μία, οι οποίες τροφοδοτούνται από το βιοαέριο, που παράγεται στους χωνευτές της εγκατάστασης κατά την διαδικασία χώνευσης της λάσπης.

### Εγκαταστάσεις βιομηχανιών- βιοτεχνιών στην ευρύτερη περιοχή μελέτης.

Σύμφωνα με τη μελέτη περί «Οργάνωσης χρήσης γής & Προστασίας περιβάλλοντος» όπως εκπονήθηκε στο πλαίσιο «Αναθεώρησης- Επέκτασης Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου Πολεοδομικού Συγκροτήματος Βόλου», η ευρύτερη περιοχή του Βόλου αποτελεί έναν αρκετά σημαντικό κέντρο βιομηχανικής ανάπτυξης της χώρας, δεδομένου ότι δραστηριοποιούνται δύο ΒΙ.ΠΕ στην περιοχή Διμηνίου και Βελεστίου ενώ παράλληλα υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός βιομηχανιών και βιοτεχνιών που αναπτύσσονται στην περιοχή μελέτης. Εκτός από τους οργανωμένους χώρους των βιομηχανικές-βιοτεχνικές δραστηριότητες αναπτύσσονται δυτικά του Βόλου-Ν. Ιωνίας, κατά μήκος του οδικού άξονα Βόλος – Βελεστίνο, που αποτελεί τον πρωτεύοντα άξονα εισόδου στην πόλη, καθώς ο άξονας αυτός εξασφαλίζει στις δραστηριότητες υψηλό επίπεδο προσβασιμότητας. Επίσης, Διάσπαρτες βιομηχανικές – βιοτεχνικές δραστηριότητες αναπτύσσονται με τις διατάξεις της εκτός σχεδίου νομοθεσίας κυρίως κατά μήκος του περιφερειακού, προς Διμήνι και Νεάπολη και επί της οδού Βόλος - Ν. Παγασές (μικτές χρήσεις).

Σύμφωνα με στοιχεία του επιμελητηρίου Μαγνησίας, όπως καταγραφήκαν στο πλαίσιο εκπόνησης της ΜΠΛΕ για το έργο: «Λειτουργία και επέκταση ΕΕΛ Μ. Βόλου», στις δύο ΒΙΠΕ δραστηριοποιούνται συνολικά 230 βιομηχανίες και 70 βιοτεχνίες, κυρίως στους τομείς της μεταλλουργίας, ξυλοποιίας, τροφίμων, πλαστικών κ.α. Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα ποσοστά βιομηχανικών & βιοτεχνικών μονάδων ανά κλάδο.

Συγκεκριμένα, σύμφωνα με την από 29/11/2012 ενημέρωση της ΕΤΒΑ, στη Β' ΒΙΠΕ Βόλου εγκαθίστανται συνολικά σαράντα δύο (42) επιχειρήσεις. Το είδος των δραστηριοτήτων τους καλύπτει τους εξής τομείς: παραγωγή και εμπορία ιχθυοτροφών, παραγωγή ρητινών, ειδών διατροφής, τυροκομικών προϊόντων, λιπασμάτων, βιοντήζελ, μεθυλεστέρων και λιπαρών οξέων, κατασκευή προϊόντων σιδήρου/κραμάτων, μηχανικών

και μεταλλουργικών κατασκευών, επεξεργασία νωπών και κατεψυγμένων κρεάτων. Επίσης, υπάρχουν 2 χαλυβουργίες, μια ασβεστοποιία και μια μονάδα διόγκωσης περλίτη.

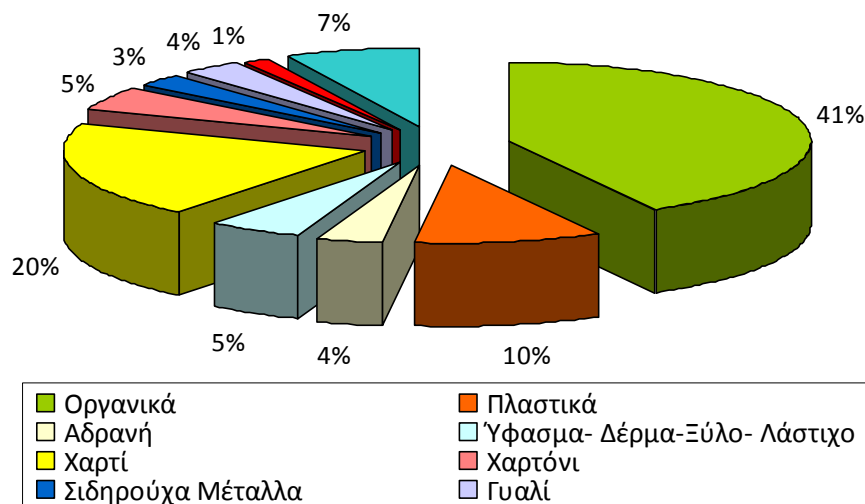
Στη περιοχή του Βόλου βρίσκεται επίσης ένας σημαντικός αριθμός βιοτεχνιών (288), η πλειοψηφία των οποίων δραστηριοποιείται στους τομείς των τροφίμων, των υδραυλικών και των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, ενώ υπάρχει και ένας σημαντικός αριθμός βιοτεχνιών κατεργασίας σιδήρου και χρωμάτων (συνολικά 50).

Ως γενική εικόνα, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση των βιομηχανικών μονάδων η οποία βασίζεται στην Οδηγία 91/271 και του Παραρτήματος III, της Κ.Υ.Α. 5673/400/1997, πρόκειται για τους τομείς: παραγωγής αλκοόλης & αλκοολούχων ποτών, παραγωγής και εμφιάλωσης μη αλκοολούχων ποτών, μεταποιητικής βιομηχανίας ιχθύων, βιομηχανίας κρέατος, επεξεργασίας γάλακτος και μεταποίησης γεώμηλων.

#### Απορρίμματα

Ο ΧΥΤΑ Βόλου βρίσκεται στην περιοχή «Κάκαβος», 10 χιλιόμετρα έξω από το Βόλο και 2.5 χιλιόμετρα βορειοδυτικά της Ά Βιομηχανικής Περιοχής Βόλου. Ο ΧΥΤΑ καταλαμβάνει 247 στρέμματα απαλλοτριωμένης και αγορασμένης έκτασης από τον Σύνδεσμο, διαθέτοντας 160 στρέμματα χώρο για την ταφή των απορριμμάτων.

Σύμφωνα με τον Σύνδεσμο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Νομού Μαγνησίας, η ετήσια παραγωγή απορριμμάτων στον «καποδιστριακό» Νομό Μαγνησίας ανέρχεται σε 93.907 tn, η ποιοτική σύσταση των οποίων παρουσιάζεται ποσοστιαία στο παρακάτω σχήμα.



**Σχήμα 8.9:** Ποιοτική σύσταση απορριμμάτων που οδηγούνται στον ΧΥΤΑ Βόλου.

#### 8.2.6 Ακουστικό περιβάλλον

Δεδομένου ότι η θέση του προτεινόμενου έργου γειτνιάζει με την ΕΕΛ Βόλου και απέχει σημαντικά από κατοικημένες περιοχές, θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι η υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος επηρεάζεται από τη λειτουργία της ΕΕΛ, οι εκπομπές θορύβου της οποίας είναι σύμφωνες με την ισχύουσα νομοθεσία όπως παρατίθεται στην παρ. Γ' της

υπ' αριθμόν 197493/10.04.2012 Απόφασης. περί «Ανανέωσης και Τροποποίησης των περιβαλλοντικών όρων που έχουν επιβληθεί με την ΚΥΑ 146933/3.8.2005 για την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων Μείζονος περιοχής Βόλου, που βρίσκεται στην περιοχή «Μπουρμπουλήθρα» του Δήμου Βόλου στο Νομό Μαγνησίας.

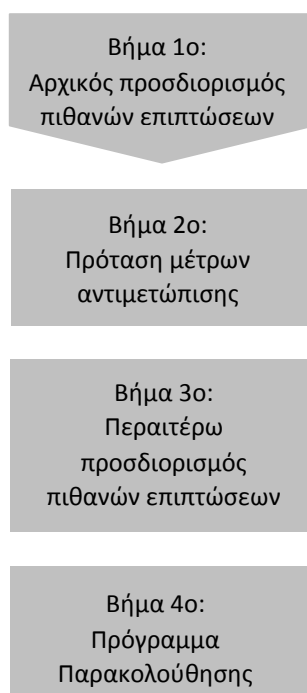


## 9. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Στο παρόν κεφάλαιο ακολουθεί η περιγραφή, η εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων, που ενδέχεται να προκαλέσει το εν λόγω έργο στο περιβάλλον από την χρήση των φυσικών πόρων, την εκπομπή ρυπαντών, τη δημιουργία οχλήσεων και τη διάθεση των αποβλήτων.

### 9.1 Μεθοδολογική προσέγγιση εκτίμησης επιπτώσεων

Η εκτίμηση των επιπτώσεων του προτεινόμενου έργου πραγματοποιείται σύμφωνα με την προσέγγιση που απεικονίζεται στο Σχήμα 6.1.



**Σχήμα 9.1:** Μεθοδολογική προσέγγιση για την εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Σύμφωνα με το Σχήμα 9.1 η μεθοδολογική προσέγγιση για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων διακρίνεται σε πέντε στάδια- βήματα, όπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω:

**Βήμα 1ο:** Αρχικός προσδιορισμός πιθανών επιπτώσεων. Προσδιορίζεται ο μηχανισμός που προκαλεί τις αναμενόμενες επιπτώσεις, η ένταση και ο χρόνος εμφάνισής τους και αποδίδεται ένας σύνθετος χαρακτηρισμός σε κάθε εκτιμώμενη επίπτωση. Ο χαρακτηρισμός αυτός αποτελείται από τον συνδυασμό τριών επιθέτων:

- «σημαντική» ή «μη σημαντική» ως προς την ένταση της επίπτωσης,
- «θετική» ή «αρνητική» ως προς το αποτέλεσμα της

- «βραχυπρόθεσμη» ή «μακροπρόθεσμη» ως προς το απαιτούμενο χρονικό διάστημα ισχύος της.

Η εκτίμηση των επιπτώσεων γίνεται βάσει των τεχνικών χαρακτηριστικών του απαιτούμενου εξοπλισμού και βιβλιογραφικών αναφορών όπως περιγράφονται σε αυτό το κεφάλαιο, καθώς και της γενικότερης γνώσης και εμπειρίας σχετικά με τις επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία κάθε τμήματος του έργου.

Βήμα 2ο: Πρόταση μέτρων αντιμετώπισης. Στο σημείο αυτό, προτείνονται τα απαιτούμενα μέτρα αντιμετώπισης και προσδιορίζεται η διαδικασία και ο χρονικός ορίζοντας λήψης των μέτρων. Τα προτεινόμενα μέτρα στοχεύουν με γενικές κατευθύνσεις προς:

- τον περιορισμό οποιονδήποτε πιέσεων που σχετίζονται με την παραγωγή αποβλήτων,
- την προστασία της βιοποικιλότητας και γενικώς του εκάστοτε οικοσυστήματος,
- καθώς και την προστασία της κοινωνικό οικονομικής της τοπικής αλλά και της ευρύτερης περιοχής.

Η στοχοθέτηση των προτεινόμενων μέτρων θα είναι σύμφωνη με την ισχύουσα ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία, λαμβάνοντας τα στοιχεία από βιβλιογραφικές αναφορές αλλά και από υφιστάμενες μελέτες σχετικά με τα στάδια της κάθε διαδικασίας (βλ. παρ. 1.7 της παρούσας). Η αναλυτική εφαρμογή του βήματος 3 παρουσιάζεται στο έβδομο κεφάλαιο της παρούσας.

Βήμα 3ο: Περαιτέρω προσδιορισμός πιθανών επιπτώσεων. Προσδιορίζονται οι ιδιότητες των επιπτώσεων που εξετάστηκαν στο πρώτο μεθοδολογικό βήμα, όπως αυτές μεταβάλλονται κατόπιν της λήψης των μέτρων αντιμετώπισης του τρίτου βήματος. Η εφαρμογή του βήματος 3 παρουσιάζεται στο όγδοο κεφάλαιο της παρούσας.

Βήμα 4<sup>ο</sup>: Πρόγραμμα παρακολούθησης. Με το πέρας της διαδικασίας της εκτίμησης των επιπτώσεων και της πρότασης των απαραίτητων μέτρων αντιμετώπισης, είναι αναγκαία η θέσπιση ενός προγράμματος για την παρακολούθηση της εφαρμογής των μέτρων. Το προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης όπως παρουσιάζεται στο ένατο κεφάλαιο της παρούσας βασίζεται στην ισχύουσα ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία και την εμπειρία και τεχνογνωσία από λειτουργία παρόμοιων εγκαταστάσεων.

## **9.2 Εκτιμώμενες επιπτώσεις από την χρήση φυσικών πόρων**

### **9.2.1 Εκτιμώμενες επιπτώσεις από την χρήση νερού**

#### **Φάση κατασκευής**

Κατά την φάση κατασκευής του έργου θα χρησιμοποιηθούν ποσότητες νερού για τη διαβροχή του εδάφους πριν την σκυροδέτηση της δαπεδόπλακας και κατά τις σκυροδετήσεις της αναδομής για την διαβροχή του σκυροδέματος, προς αποφυγή δημιουργίας σκόνης. Επίσης, νερό θα αναλώνεται από τους εργαζόμενους στο εργοτάξιο για πόση και για σκοπούς καθαριότητας, σε ποσότητα 30 λίτρα νερό ημερησίως ανά άτομο.

Επομένως, οι επιπτώσεις από την χρήση νερού χαρακτηρίζονται ως μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

#### Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, ποσότητα νερού είναι αναγκαία για τη λειτουργία του έργου ως βιομηχανικό νερό και νερό διεργασιών, αλλά και για την κάλυψη των αναγκών του προσωπικού εργασίας (πόση, χώροι υγιεινής, κτλ). Κατά τη λειτουργία, η σημαντικότερη κατανάλωση νερού σχετίζεται με τη μονάδα συμπύκνωσης των απαιριών και υδρατμών που παράγονται από τη ξήρανση της υλύος, καθώς και τη μονάδα καθαρισμού του αερίου σύνθεσης που παράγεται κατά την αεριοποίηση. Οι ανάγκες αναπλήρωσης νερού στην παραγωγική διαδικασία είναι 70 m<sup>3</sup>/μέρα, ενώ για την κάλυψη των αναγκών του προσωπικού υπολογίζεται περίπου στα 50 lt/άτομο/ημέρα. Επομένως, οι επιπτώσεις από τη χρήση νερού χαρακτηρίζονται ως σημαντικές, αρνητικές και μακροπρόθεσμες.

#### *9.2.2 Εκτιμώμενες επιπτώσεις από την χρήση ενέργειας*

#### Φάση κατασκευής

Οι ενεργειακές ανάγκες κατά την κατασκευή του έργου σχετίζονται με τη λειτουργία των διάφορων μηχανών και μηχανημάτων για την υλοποίηση του έργου. Για την υλοποίηση του, θα πραγματοποιηθεί σύνδεσής του με το δίκτυο ηλεκτροδότησης της ΔΕΗ, χωρίς να απαιτείται προσθήκη εγκατάστασης ηλεκτρογεννήτριας. Επομένως, οι επιπτώσεις από τη χρήση ενέργειας χαρακτηρίζονται ως μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

#### Φάση λειτουργίας

Η ηλεκτρική και θερμική ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία της εγκατάστασης παράγεται σε μεγάλο βαθμό από την ίδια τη μονάδα. Σε περίπτωση που το παραγόμενο αέριο σύνθεσης δεν επαρκεί για την κάλυψη των αναγκών της λειτουργίας του έργου, τότε απαιτείται η χρήση επιπλέον ποσότητας φυσικού αερίου. Το έργο στοχεύει στην ενεργειακή αυτονομία της μονάδας και εν γένει στην εξοικονόμηση ενέργειας και κατά συνέπεια, οι επιπτώσεις από την χρήση ενέργειας χαρακτηρίζονται ως σημαντικές, θετικές και μακροπρόθεσμες.

### **9.3 Εκτιμώμενες επιπτώσεις από την εκπομπή ρυπαντών**

#### *9.3.1 Εκτιμώμενες επιπτώσεις από την εκπομπή αέριων ρύπων*

#### Φάση κατασκευής

Η εκπομπή αέριων ρύπων κατά την φάση κατασκευής προέρχεται κυρίως από τα προϊόντα καύσης των κινητήρων του μηχανολογικού εξοπλισμού (ή αλλιώς των μηχανημάτων έργου), δηλαδή των αυτοκινούμενων μηχανημάτων, που λειτουργούν με κινητήρια θερμική μηχανή όπως εκσκαφείς, αυτοκινούμενοι γερανοί, φορτωτές, grader κ.λ.π..

Οι αέριοι ρύποι είναι κυρίως στερεά σωματίδια (PM10), CO, HC, SO<sub>2</sub>, και NO<sub>x</sub> από την κίνηση των οχημάτων και τη λειτουργία των μηχανημάτων.

Για τον υπολογισμό των απαερίων θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το είδος των μηχανημάτων και το είδος καυσίμου που χρησιμοποιεί. Με βάση τα στοιχεία αυτά, υπολογίζεται η καταναλισκόμενη ποσότητα καυσίμου ανά μηχάνημα και όχημα (βλ. Πίνακα 9.1) και έχοντας υπόψη τους συντελεστές εκπομπής καυσίμων (βλ. Πίνακα 9.2), μπορεί να εκτιμηθούν, κατά προσέγγιση, οι συνολικές ποσότητες ρύπων που θα εκπέμπονται ημερησίως κατά την περίοδο πλήρους λειτουργίας (αιχμής) του εργοταξίου.

**Πίνακας 9.1** Οχήματα /μηχανήματα εργοταξίου και τύπος και κατανάλωση καυσίμου

Μηχάνημα/Όχημα	Είδος καυσίμου	Ημερήσια κατανάλωση (λίτρα/ημέρα)
Γερανός 10 τόνων	Πετρέλαιο	100
Πρωθητήρας	Πετρέλαιο	110
Μηχανικός εκσκαφέας	Πετρέλαιο	80
Αεροσυμπιεστής	Πετρέλαιο	40
Ανατρεπόμενο όχημα	Πετρέλαιο	80
Φορτωτής	Πετρέλαιο	40
Θραυστήρας	Ακάθαρτο Πετρέλαιο Βενζίνη	180 5
Αναμικτήρας σκυροδέματος	Πετρέλαιο	17
Πρέσα σκυροδέματος	Πετρέλαιο	17

**Πίνακας 9.2** Συντελεστές εκπομπής καυσίμων (τόνοι ρύπου/τόνο καυσίμου)

Καύσιμο	CO	NOx	HCs	SO <sub>2</sub>	TSP
Πετρέλαιο	0,049		0,017	0,006	0,014
Βενζίνη	0,59	0,021	0,052	--	--

Με βάση τα παραπάνω εκτιμάται η ακόλουθη εκπομπή καυσαερίων κατά την περίοδο πλήρους λειτουργίας του εργοταξίου:

**Πίνακας 9.3** Εκπομπές καυσαερίων κατά τη φάση κατασκευής.

Καύσιμο	CO	NOx	HCs	SO <sub>2</sub>	TSP
kg ρύπου /d	35.49	0.11	11.55	3.98	9.30

Επομένως, οι ποσότητες αυτές δεν θα είναι σημαντικές και εκτιμάται ότι οι ρύποι θα απομακρύνονται από τους συνήθως πνέοντες ανέμους, χωρίς να επιβαρύνουν τον αέρα της περιοχής. Ακόμα και σε περίπτωση νηνεμίας, οι συγκεντρώσεις των ρύπων στην ατμόσφαιρα δεν θα ξεπεράσουν τα επιτρεπόμενα όρια.

Δεδομένου του περιορισμένου αριθμού οχημάτων και μηχανημάτων σε σχέση με την έκταση της περιοχής των έργων και του χαρακτήρα της περιοχής (πλησίον ΕΕΛ) οι επιπτώσεις χαρακτηρίζονται ως μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

### Φάση λειτουργίας

Το γεγονός ότι το οικόπεδο του προτεινόμενου έργου γειτνιάζει του οικοπέδου της ΕΕΛ Βόλου διευκολύνει την προσκόμιση της αφυδατωμένης ιλύος και των φορτηγών αποκομιδής των παραπροϊόντων της εγκατάστασης (πίσσα, τέφρα, ιλύς μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων) κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου.

Ο σχηματισμός υπολειμμάτων τέφρας εξαρτάται από: την περιεκτικότητά της στο αέριο, τα χαρακτηριστικά τήξης της τέφρας και τη θερμοκρασία στον αεριοποιητή. Συγκεκριμένα, για αέριο με περιεκτικότητα σε τέφρα έως 6% δεν υπάρχει κίνδυνος σχηματισμού τέφρας, ενώ για 12% και άνω, όπως στην προκειμένη περίπτωση υπάρχει. Για περιεκτικότητες τέφρας μεταξύ 6-12%, ο σχηματισμός της εξαρτάται από τη θερμοκρασία τήξης της η οποία επηρεάζεται από την παρουσία των ιχνοστοιχείων που περιέχονται<sup>1</sup> (FAO, 1986) Έχει παρατηρηθεί σε αντίστοιχη μονάδα με αεριοποιητή θερμοκρασίας 900°C και λάσπη η οποία περιέχει βαρέα μέταλλα όπως μόλυβδος, βάριο, ψευδάργυρος, κοβάλτιο, χαλκό, υδράργυρο, μαγγάνιο, να διαφεύγουν ποσότητες μόλυβδου, ψευδαργύρου και βαρίου υπό τη μορφή της ιπτάμενης τέφρας<sup>2</sup> (Laughlin, 2003). Κατόπιν πειραματικής διερεύνησης, διαπιστώνεται ότι το ποσοστό τέφρας όπως αντιστοιχεί σε περιεκτικότητα 75 % DS ξηραμένης ιλύος εκτιμάται περίπου σε 35%. Επίσης, τα υπολείμματα τέφρας όντας απαλλαγμένα από οργανικές και παθογενείς ουσίες δύναται να εναποτεθούν σε κατάλληλο και ασφαλές μέρος<sup>3</sup>. (McAuley et al, 2001). Για παραπλήσια μονάδα έχει διαπιστωθεί ότι η σύσταση της τέφρας αποτελείται κατά 44,3% από SiO<sub>2</sub>, 14,8 % από CaO, 11,9 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 11,0 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 8,0 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1,77 % MgO, 1,17 % K<sub>2</sub>O, 0,08 % MnO, και μόλις 0,21 % από Na<sub>2</sub>O (Adam et al, 2007)<sup>4</sup>.

Η μεταφορά της αφυδατωμένης ιλύος από τις ΕΕΛ Βόλου εκτιμάται ότι θα πραγματοποιείται τρεις φορές καθημερινά. Συνολικά η ποσότητα της αφυδατωμένης ιλύος που θα μεταφέρεται ημερησίως ανέρχεται κατά μέγιστο σε 60 m<sup>3</sup>. Η μικρή απόσταση μεταξύ των δύο εγκαταστάσεων (της τάξης των 10 μέτρων) καθιστά τις επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον από τις μετακινήσεις και τις μεταφορές κατά τη λειτουργία του έργου ως μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

Κατά τη φάση λειτουργίας της μονάδας ξήρανσης παράγονται απαέρια (μίγμα αέρα και υδρατμών) που περιέχουν σκόνη, πτητικές ουσίες και σωματίδια, ενώ παράλληλα το ρεύμα του αέρα που έρχεται σε επαφή με την ιλύ στις μονάδες αποθήκευσης της αφυδατωμένης και ξηραμένης ιλύος, καθώς και στα έργα μεταφοράς και τροφοδοσίας περιέχει παρόμοιες ουσίες. Σε περίπτωση μη επεξεργασίας των ανωτέρω ρευμάτων οι επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον από τη λειτουργία της μονάδας ξήρανσης χαρακτηρίζονται ως σημαντικές, αρνητικές και μακροπρόθεσμες.

Κατά τη φάση λειτουργίας της μονάδας αεριοποίησης δεν παράγονται αέριοι ρύποι. Ωστόσο, το παραγόμενο αέριο σύνθεσης οδηγείται σε μονάδα καύσης για την παραγωγή

---

<sup>1</sup> FAO, "Gasification fuels", F.P. No72, 1986

<sup>2</sup> Laughlin K., presentation "Sewage sludge gasification for CHP applications", Brussels, 2003

<sup>3</sup> McAuley B., Kunkel J, Manahan S. "A New Process for the Drying and Gasification of Sewage Sludge", 2001

<sup>4</sup> Adam C., Kley G. & Simon F., "Thermal of Municipal Sewage Aiming at Marketable P- Fertilisers", Materials Transaction, Vol. 48 No 12, 2007.

θερμικής ενέργειας (λέβητας-καυστήρας) ή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας, διαδικασία κατά την οποία αναμένονται εκπομπές αερίων ρύπων. Σε περιπτώσεις που απαιτείται φυσικό αέριο ή άλλο εναλλακτικό καύσιμο ως πρόσθετο καύσιμο για την παραγωγή της απαιτούμενης θερμικής ενέργειας για την ξήρανση της αφυδατωμένης ιλύος, τότε αναμένονται επιπτώσεις από την καύση του φυσικού αερίου στην αντίστοιχη μονάδα λέβητα-καυστήρα.

Οι επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον από τη λειτουργία της μονάδας παραγωγής ενέργειας χωρίς τη λήψη μέτρων, χαρακτηρίζονται ως σημαντικές, αρνητικές και μακροπρόθεσμες.

Ο υπολογισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από έργο της ολοκληρωμένης διαχείρισης και αξιοποίηση της ιλύος βασίζεται στο ισοζύγιο της ποσότητας αερίων που εκπέμπονται σε όρους ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα και της αντίστοιχης ποσότητας αερίων που εξοικονομείται μέσω της ανακτώμενης ενέργειας. Ως δυσμενέστερο παρουσιάζεται το σενάριο απευθείας καύσης του αερίου σύνθεσης σε λέβητα-καυστήρα, χωρίς την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και το συνεπαγόμενο όφελος που προκύπτει από αυτή λόγω μη καύσης μίγματος καύσιμου. Οι εκπομπές των επιμέρους διεργασιών περιλαμβάνουν:

- Τις έμμεσες εκπομπές λόγω της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στη μονάδα ξήρανσης και στη μονάδα αεριοποίησης της ιλύος

Έμμεσες εκπομπές λόγω κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στη μονάδα ξήρανσης και στη μονάδα αεριοποίησης της ιλύος: Ο συντελεστής εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα από τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας προκύπτει από το μείγμα καυσίμου από το οποίο παράγεται η ηλεκτρική ενέργεια. Το μείγμα καυσίμου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε όλη την Ελλάδα και οι αντίστοιχοι συντελεστές εκπομπής Αερίων Θερμοκηπίου για κάθε είδος καυσίμου δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Ποσοστό συμμετοχής καυσίμων στην παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια στην Ελλάδα και συντελεστές εκπομπής Αερίων Θερμοκηπίου**

Καύσιμο	Ποσοστό συμμετοχής στην παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια (%)	Συντελεστής εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου (gr CO <sub>2e</sub> /KWh)
Λιγνίτης	48	877
Πετρέλαιο	12	604
Φυσικό Αέριο	22	353
Υδροηλεκτρικά/ΑΠΕ/διασυνδέσεις	18	-

Οι εκπομπές Αερίων Θερμοκηπίου που οφείλονται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε μια εγκατάσταση υπολογίζονται από την εξίσωση:

$$CO_{2, \text{electricity}} = E_{\text{required}} \times \sum (F_i \times EFi) \quad (\text{Bani Shahabadi et al., 2009})$$

Όπου CO<sub>2, electricity</sub>: η παραγωγή Αερίων Θερμοκηπίου που οφείλονται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, (grCO<sub>2e</sub>/day);

E<sub>required</sub>: η κατανάλωση ενέργειας στην μονάδα (kWh/day);

$F_i$ : το ποσοστό συμμετοχής του καυσίμου  $i$  στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας;

$E_{Fi}$ : ο συντελεστής εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου του καυσίμου  $i$  κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ( $gr\ CO_{2e}/KWh$ ).

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει συντελεστής εκπομπής από τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας ίσος με  $CO_{2\text{el}} = 0,57kgCO_2/d$ .

Η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια για την εξάτμιση του περιεχομένου νερού στη μονάδα της ξήρανσης της ιλύος είναι  $50\text{ kWh}/tnH_2O$ , επομένως για την ημερήσια ποσότητα νερού προς εξάτμιση των  $45\text{ tnH}_2O$  προκύπτει απαίτηση σε ενέργεια ίση με  $Q_1: 50kWh/tnH_2O \times 45\text{ tnH}_2O/d = 2250\text{ kWh}/d$ .

Η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια για τη λειτουργία της μονάδας αεριοποίησης της ιλύος είναι  $Q_2: 720kWh/d$ .

Η συνολική εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη μονάδα ξήρανσης και αεριοποίησης της ιλύος είναι:  $CO_{2\text{el}} = (Q_1 + Q_2) \times 0,57 = 1,70\text{ tnCO}_2/d$ .

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται το ισοζύγιο των αερίων σε όρους ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα για το σύστημα αεριοποίησης.

Διεργασίες	Εκπομπές Αερίων Θερμοκηπίου ( $tnCO_{2e}/d$ )
Έμμεσες εκπομπές λόγω κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στη μονάδα ξήρανσης και στη μονάδα αεριοποίησης της ιλύος.	1,70
<b>Συνολική εκπομπή</b>	<b>1,70</b>

Σε περίπτωση που η θερμική αξία του παραγόμενου αερίου είναι ικανή για ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, στο ανωτέρω ισοζύγιο αξιολογείται θετικά η μείωση των εκπομπών που εμμέσως επιτυγχάνεται λόγω της μη καύσης του μίγματος καυσίμων (λιγνίτης, πετρέλαιο, φυσικό αέριο).

Επισημαίνεται επίσης ότι στο μηδενικό σενάριο, δηλαδή στο σενάριο διατήρησης της υφιστάμενης κατάστασης, οι άμεσες εκπομπές από τη μεταφορά και διάθεση της συνολικής παραγόμενης ποσότητας αφυδατωμένης ιλύος στο ΧΥΤΑ εκτιμώνται σε  $29,21\text{ tnCO}_{2e}/d$ , δηλαδή 17 φορές μεγαλύτερες από αυτές που σχετίζονται με το προτεινόμενο έργο.

### 9.3.2 Εκτιμώμενες επιπτώσεις από την εκπομπή οσμών

#### Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής του συνόλου του έργου δεν αναμένεται έκλυση οσμών.

#### Φάση λειτουργίας

Προβλήματα δυσσομιών παρουσιάζονται κατά τη μεταφορά αφυδατωμένης ιλύος, σε περίπτωση που πραγματοποιείται σε ανοιχτό φορτηγό και η περιεκτικότητά της σε στερεά είναι αρκετά χαμηλή με αποτέλεσμα να υπάρχουν διαρροές. Η παραγόμενη ιλύς στην ΕΕΛ Βόλου είναι πλήρως σταθεροποιημένη και έχει περιεκτικότητα σε στερεά 20%, με αποτέλεσμα να είναι εύκολη η μεταφορά της χωρίς να δημιουργείται πρόβλημα κατά τη μεταφορά της.

Κατά τη φάση λειτουργίας της μονάδας θερμικής ξήρανσης αναμένονται εκλύσεις οσμών από τη μεταφορά και απόθεση της αφυδατωμένης ιλύος πριν την επεξεργασία της. Οι επιμέρους μονάδες του συστήματος ξήρανσης και ειδικότερα αυτές στις οποίες εσωκλείονται δυσάρεστες οσμές λειτουργούν σε αρνητική πίεση, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται «εγκλωβισμός» τους στις μονάδες αυτές και η αποφυγή διαφυγής τους προς τους χώρους του κτιρίου. Κατά συνέπεια δεν απαιτείται κεντρική μονάδα απόσμησης του κτιρίου, ωστόσο για λόγους υγιεινής και ασφάλειας προβλέπεται εξαερισμός ικανός για την ανανέωση του αέρα. Ο φυσικός αερισμός του κτιρίου θα πραγματοποιηθεί μέσω περσίδων, οι οποίες θα κατασκευαστούν κατά μήκος του κτιρίου και θα είναι σύμφωνος με τις Οδηγίες ΑΤΕΧ.

Κατά τη λειτουργία της μονάδας αεριοποίησης δεν αναμένεται έκλυση οσμών καθώς τα παραγόμενα από τη μονάδα καυσαέρια και στερεά υπολείμματα (τέφρα και πίσσα) δεν αναδύουν δυσσομία καθώς σταθεροποιούνται πλήρως.

Οι επιπτώσεις από τις εκπομπές οσμών στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον από τη λειτουργία του έργου χαρακτηρίζονται ως μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

### *9.3.3 Εκτιμώμενες επιπτώσεις από την εκπομπή σκόνης*

#### Φάση κατασκευής

Μικρές και τοπικές επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον αναμένονται στις περιοχές εκτέλεσης χωματουργικών εργασιών, λόγω της προκαλούμενης ρύπανσης από αιωρούμενα στερεά (σκόνη). Η σκόνη αποτελείται από αδρανή υλικά, κυρίως σωματίδια μεγάλης σχετικά διαμέτρου, η οποία δεν αναμένεται να επηρεάσει χώρους εκτός του οικοπέδου της εγκατάστασης. Η έκλυση σκόνης κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών θα είναι εύκολο να περιορισθεί αποτελεσματικά με τη λήψη κατάλληλων προστατευτικών μέτρων. Επομένως, οι επιπτώσεις από τις εκπομπές σκόνης στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά την κατασκευή του συνόλου του έργου, χαρακτηρίζονται ως μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

#### Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου πηγή εκπομπής σκόνης σχετίζεται με την κίνηση των οχημάτων. Η κίνηση είναι σχετικά μικρή λόγω της μικρής δυναμικότητας της μονάδας και δεν αναμένονται αξιόλογες οχλήσεις.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου η παραγωγή σκόνης σχετίζεται επίσης με την διαδικασία, αποθήκευσης και τροφοδοσίας της ξηραμένης ιλύος προς τη μονάδα αεριοποίησης. Κατά τη διαδικασία της ξήρανσης της ιλύος το μίγμα αέρα και υδρατμών, μεταφέρει ποσότητα σκόνης. Κατά τη φάση λειτουργίας της μονάδας αεριοποίησης δεν



παράγονται αέριοι ρύποι. Ωστόσο, από την επεξεργασία του παραγόμενου αερίου σύνθεσης δύναται να εκλύονται ρύποι, κυρίως με την μορφή σκόνης και σωματιδίων.

Οι επιπτώσεις από τις εκπομπές σκόνης στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά τη λειτουργία του συνόλου του έργου, σε περίπτωση που δεν αντιμετωπίζονται κατάλληλα, χαρακτηρίζονται ως σημαντικές, αρνητικές και μακροπρόθεσμες.

#### **9.4 Εκτιμώμενες επιπτώσεις από τη δημιουργία οχλήσεων**

##### *9.4.1 Εκτιμώμενες οχλήσεις στις χρήσεις γης της περιοχής*

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3.2 της παρούσας μελέτης, το έργο γειτνιάζει με την ΕΕΛ Βόλου. Κατά συνέπεια τόσο η κατασκευή όσο και η λειτουργία του δε θα επηρεάσει τις υφιστάμενες χρήσεις γης της περιοχής. Από τη λειτουργία του έργου δεν αναμένεται αναστολή της λειτουργίας των ανθρώπινων δραστηριοτήτων της περιοχής. Επομένως, δεν αναμένονται επιπτώσεις από τις οχλήσεις στις χρήσεις γης κατά τη διάρκεια της κατασκευής και λειτουργίας του έργου.

##### *9.4.2 Εκτιμώμενες επιπτώσεις σε κοινωνικό οικονομικό περιβάλλον*

###### Φάση κατασκευής

Αναμένεται επιβάρυνση της οδικής κυκλοφορίας του υφιστάμενου οδικού δικτύου λόγω μετακίνησης των οχημάτων και μηχανημάτων του εργοταξίου και της μεταφοράς υλικών, η οποία θεωρείται ασήμαντη.

Η κατασκευή του συνόλου του έργου απαιτεί τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και συγκεκριμένα απασχόληση εξειδικευμένου προσωπικού, τόσο στο επιστημονικό όσο και στον τεχνικό τομέα. Επομένως, οι επιπτώσεις στο κοινωνικό- οικονομικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου, χαρακτηρίζονται ως σημαντικές, θετικές και βραχυπρόθεσμες.

###### Φάση λειτουργίας

Κατά την φάση λειτουργίας των μονάδων αναμένεται να υπάρχει μια μικρή επιβάρυνση στο κυκλοφοριακό του υφιστάμενου οδικού δικτύου λόγω της μεταφοράς των πρώτων υλών και των προϊόντων της επεξεργασίας.

Η λειτουργία του έργου συνεπάγεται τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, και κατά συνέπεια οι επιπτώσεις από στο κοινωνικό- οικονομικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του έργου, χαρακτηρίζονται ως σημαντικές, θετικές και μακροπρόθεσμες.

##### *9.4.3 Εκτιμώμενες οχλήσεις στο ακουστικό περιβάλλον*

###### Φάση κατασκευής

Ο θόρυβος που αναμένεται να παράγεται κατά την φάση της κατασκευής του έργου, θα προέρχεται κυρίως από:

- τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου,
- τις απαιτούμενες εργασίες εκσκαφής
- την κίνηση των βαρέων οχημάτων από και προς το εργοτάξιο και

- την οδική κίνηση από την μετακίνηση του προσωπικού του εργοταξίου.

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών παρατηρείται μεγάλη αυξομείωση του θορύβου λόγω της διαφορετικής σύνθεσης των εν ενεργεία μηχανημάτων και του απαιτούμενου χρόνου λειτουργίας στη δεδομένη φάση κατασκευής. Σημαντικότερες από τις παραπάνω πηγές θορύβου είναι συνήθως τα μηχανήματα και οχήματα του εργοταξίου και οι εργασίες εξόρυξης στις πηγές λήψης αδρανών. Η επιπλέον ηχορύπανση λόγω της κίνησης βαρέων οχημάτων στο οδικό δίκτυο της περιοχής είναι στις περισσότερες περιπτώσεις από μέτρια μέχρι αμελητέα, ενώ η επιβάρυνση λόγω των οχημάτων των εργαζομένων είναι σχεδόν πάντα ασήμαντη.

Η πηγή όμως αυτή επηρεάζει κυρίως τον άμεσο χώρο κατασκευής του έργου και εξασθενεί σημαντικά με την απομάκρυνση από αυτόν (μείωση περίπου 6 dB για κάθε διπλασιασμό της απόστασης).

Στον Πίνακα 9.4 παρουσιάζονται οι διάφοροι τύποι μηχανημάτων και οχημάτων που αναμένεται να χρησιμοποιηθούν στο εργοτάξιο, καθώς και οι αντίστοιχες τυπικές τιμές Α-σταθμισμένης ηχοστάθμης και οι μέγιστες επιτρεπόμενες στάθμες σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Η συνολική ηχοστάθμη (LT) από ένα σύνολο ηχητικών πηγών (Li) δίνεται από την σχέση:  $LT = 10\log(\sum 10^{Li})$ .

**Πίνακας 9.4** Τυπική και επιτρεπόμενη ηχητική στάθμη μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου

Μηχάνημα/Όχημα	Εύρος Α- ηχοστάθμης dB(A)*	Επιτρεπόμενη στάθμη dB(A)
Αεροσυμπιεστής	74-86	102 <sup>1</sup>
Γερανός 10tn	75-86	100 <sup>1</sup>
Θραυστήρας	81-98	111 <sup>1</sup>
Αναμικτήρας σκυροδέματος	75-88	114 <sup>1</sup>
Πρωθητήρας	72-93	113 <sup>2</sup>
Μηχανικός εκσκαφέας	80-93	113 <sup>2</sup>
Ανατρεπόμενο όχημα	80-93	113 <sup>2</sup>
Φορτωτής	72-93	108 <sup>2</sup>

\* Σε 15 m απόσταση από το μηχάνημα/όχημα (Magrab, 1975)

<sup>1</sup> ΥΑ 69001/1921, ΦΕΚ 751/18.10.1988,

<sup>2</sup> ΥΑ 765, ΦΕΚ 81/21.2.1991

Λαμβάνεται υπόψη ότι, η απλή ατμοσφαιρική απορρόφηση του θορύβου προκαλεί μείωση της στάθμης του θορύβου σε απόσταση 300 m από το εργοτάξιο κατά 15 - 30 dB(A), σε σχέση με την ηχοστάθμη στα όρια του εργοταξίου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η θέση του έργου γειτνιάζει με την ΕΕΛ Βόλου και απέχει σημαντικά από κατοικημένες περιοχές, και κατά συνέπεια το έργο δεν θεωρείται ότι προξενεί επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης. Συμπερασματικά, αναμένεται περιορισμένης έκτασης όχληση από το εργοτάξιο στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής, η οποία όμως είναι χρονικά περιορισμένη και πλήρως ανατάξιμη μετά το πέρας των έργων. Επομένως οι

επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον χαρακτηρίζονται ως μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

#### Φάση λειτουργίας

Οι βασικές πηγές θορύβου έχουν σχέση κυρίως με τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης των μονάδων, καθώς και με τις κινήσεις των οχημάτων (φορητών). Στις περιπτώσεις που θα υπάρξει ιδιαίτερα έντονη ηχορύπανση, αυτή είναι πιθανό να προέρχεται από την ύπαρξη μηχανολογικών ατελειών ή δυσλειτουργία κινητών μερών ή συγκροτημάτων ή από εμπλοκή της εύρυθμης λειτουργίας του εξοπλισμού.

Σε κάθε περίπτωση, το πρόβλημα της ηχορύπανσης, αντιμετωπίζεται επιτυχώς με απλά τεχνικούς τρόπους και γενικά δεν παρουσιάζεται ιδιαίτερα έντονο πρόβλημα.

Επομένως οι επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής κρίνονται ως μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

#### *9.4.4 Εκτιμώμενες επιπτώσεις σε κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά*

Λόγω της κλίμακας του έργου, δεν αναμένεται μεταβολή των κλιματολογικών και βιοκλιματικών χαρακτηριστικών της περιοχής τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου.

#### *9.4.5 Εκτιμώμενες επιπτώσεις σε μορφολογικά χαρακτηριστικά*

#### Φάση κατασκευής

Ενδεχόμενες επιπτώσεις από την κατασκευή του έργου στη μορφολογία και το έδαφος αναμένονται μόνο από τη διάθεση των προϊόντων εκσκαφής στο βαθμό που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου, οι οποίες ωστόσο μπορούν να αποφευχθούν με την επιλογή κατάλληλων χώρων απόρριψης. Επίσης, λόγω του σημείου χωροθέτησης του προτεινόμενου έργου, αποφεύγεται περαιτέρω όχληση από χωματογενικές εργασίες, λόγω του ότι η πρόσβαση στις εν λόγω εγκαταστάσεις εξασφαλίζεται από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο.

Αναμένεται μικρή επίπτωση, περιορισμένης διάρκειας στο τοπίο από την παρουσία του εργοταξίου και των μηχανημάτων κατασκευής, την αποθήκευση των υλικών κλπ. Η επίπτωση αυτή χαρακτηρίζεται ως μικρή αφού δε συνδυάζεται με κάποιου είδους αλλαγή ανάγλυφου, αντιθέτως με την προσωρινή επίπτωση μέχρι το πέρας των εργασιών, οπότε και θα απομακρυνθούν πλήρως όλα τα μηχανήματα και τα άχρηστα υλικά από την περιοχή και θα αποκατασταθεί πλήρως ο εργοταξιακός χώρος.

#### Φάση λειτουργίας

Η λειτουργία του έργου δεν αναμένεται να επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα και την αισθητική του τοπίου. Τα κτίρια των μονάδων θα είναι ορατά αλλά δεδομένου ότι βρίσκονται εντός της ΕΕΛ Βόλου και συνεπώς σε αρκετά μεγάλη απόσταση από κατοικημένες περιοχές (2 km νοτιοδυτικά της πόλης του Βόλου, ενώ περίπου 2,2 και 3,15 km από το Διμήνι και τη Νέα Πήγασο αντίστοιχα), δεν θεωρείται ότι προκαλείται σημαντική όχληση στην αισθητική του τοπίου.

Πρόβλημα ρύπανσης ή διάβρωσης του εδάφους από τη λειτουργία του έργου δεν αναμένεται να υπάρξει.

#### 9.4.6 *Εκτιμώμενες επιπτώσεις στην ποιότητα νερών*

##### Φάση κατασκευής

Τα έργα κατά τη φάση κατασκευής δεν αναμένεται να επηρεάσουν κάποιο υδροφόρο ορίζοντα. Επίσης οι χωματουργικές εργασίες είναι μικρής κλίμακας και για την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου θα απαιτηθούν λίγοι μήνες.

##### Φάση λειτουργίας

Τα έργα κατά τη φάση λειτουργίας δε θα επηρεάσουν κάποιο υδροφόρο ορίζοντα και καθώς η συνολική επιφάνεια της εγκατάστασης είναι σχετική μικρή η φυσική απορροή των ομβρίων υδάτων δεν επηρεάζεται.

#### 9.4.7 *Εκτιμώμενες επιπτώσεις σε χλωρίδα και πανίδα της περιοχής*

##### Φάση κατασκευής

Η περιοχή των έργων δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο οικολογικό ενδιαφέρον από πλευράς ειδών χλωρίδας και πανίδας. Οι επιπτώσεις ως προς την πανίδα, κατά τις εργασίες κατασκευής αναμένονται ως παροδικές ενοχλήσεις της συνήθους μικροπανίδας στην περιοχή πέριξ των γηπέδων εγκατάστασης, κυρίως εξαιτίας της παρατεταμένης παρουσίας ανθρώπων, οχημάτων και μηχανημάτων στον χώρο αλλά και του παραγόμενου θορύβου και των δονήσεων κατά την κατασκευαστική διαδικασία. Σε κάθε περίπτωση, οι επιπτώσεις στην πανίδα κρίνονται ως μη σημαντικές και βραχυπρόθεσμες.

##### Φάση λειτουργίας

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στη χλωρίδα κατά τη λειτουργία του έργου δεδομένου ότι δεν θα αλλάξει η φυσιογραφία της περιοχής μετά την περάτωση των κατασκευαστικών έργων.

#### 9.4.8 *Εκτιμώμενες επιπτώσεις σε οικοτόπους της περιοχής*

##### Φάση κατασκευής

Κατά τη διάρκεια κατασκευής του προτεινόμενου έργου οι επιπτώσεις ως προς την ισορροπία των οικοτόπων της χλωρίδας και μικροπανίδας της περιοχής θα διαταραχθεί προσωρινά τόσο από τη συνεχή διέλευση κατασκευαστικών οχημάτων όσο και από την τυχόν εναπόθεση παραγόμενων στερεών αποβλήτων κατά τη διάρκεια των εργασιών (π.χ μπαζών, τυχόν απορρίμματα προσωπικού). Επομένως οι επιπτώσεις στους οικοτόπους κρίνονται ως σημαντικές, αρνητικές και μακροπρόθεσμες.

##### Φάση λειτουργίας

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στους οικοτόπους της περιοχής κατά τη λειτουργία του έργου δεδομένου ότι δεν θα αλλάξει η φυσιογραφία της περιοχής μετά την περάτωση των κατασκευαστικών έργων.

#### 9.4.9 *Εκτιμώμενες επιπτώσεις στον πληθυσμό & τη δημογραφία της περιοχής*

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στον πληθυσμό & τη δημογραφία της περιοχής ούτε κατά την κατασκευή ούτε κατά τη λειτουργία του έργου.

#### 9.4.10 *Εκτιμώμενες επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές της περιοχής*

##### Φάση κατασκευής

Κατά τη διάρκεια κατασκευής του προτεινόμενου έργου αλλά και μετέπειτα η πρόσβαση στο χώρο εγκατάστασης του έργου θα επιτυγχάνεται με την επέκταση και διάνοιξη του υφιστάμενου χωματόδρομου. Οι εργασίες διάνοιξης του χωματόδρομου, δεν επηρεάζουν τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις. Συνεπώς, δεν αναμένονται επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές της περιοχής κατά την κατασκευή του έργου.

##### Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αναμένεται να αυξηθεί η ανθρώπινη παρουσία στον υφιστάμενο χωματόδρομο χωρίς όμως αυτό να τον επηρεάζει σημαντικά. Επίσης, δεδομένου ότι το προτεινόμενο έργο κρίνεται ως συνοδό της υφιστάμενης ΕΕΛ Βόλου, η λειτουργία του προτεινόμενου έργου δρα συμπληρωματικά στη λειτουργία της ΕΕΛ Βόλου ανταπεξέρχοντας στις ανάγκες της σύγχρονης μείζονος περιοχής του Βόλου. Επίσης, με τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου αναμένεται να επιλυθεί ένα σημαντικό ζήτημα όπως αυτό προκύπτει από την πρακτική διάθεση της ιλύος στον ΧΥΤΑ. Επίσης, θα πρέπει να σημειωθεί ότι προς το παρόν η διάθεση λάσπης αφορά σε αυτή που παράγεται από την ΕΕΛ, χωρίς να αποκλείεται το γεγονός μελλοντικής σύνδεσης του εν λόγω έργου με πρόσθετη ΕΕΛ, π.χ ΕΕΛ Αλμυρού. Για το λόγο αυτό, οι επιπτώσεις κρίνονται ως σημαντικές, θετικές και μόνιμες.

#### 9.4.11 *Εκτιμώμενες επιπτώσεις στην πολιτισμική κληρονομιά της περιοχής*

##### Φάση κατασκευής

Κατά τη διάρκεια κατασκευής του προτεινόμενου έργου, αν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις μπορεί να είναι σημαντικές, αρνητικές και μακροπρόθεσμες.

##### Φάση λειτουργίας

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του προτεινόμενου έργου δεν εκτιμώνται επιπτώσεις στην πολιτισμική κληρονομιά της περιοχής.

#### 9.4.12 *Εκτιμώμενες επιπτώσεις στην υγεία του πληθυσμού της περιοχής*

##### Φάση κατασκευής

Κατά τη διάρκεια κατασκευής του προτεινόμενου έργου δεν εκτιμώνται επιπτώσεις στην υγεία του πληθυσμού, δεδομένου της μακρινής απόστασης από τον κοντινότερο οικισμό αλλά και τη φύση των εργασιών κατασκευής.

##### Φάση λειτουργίας

Το προτεινόμενο έργο αποτελεί ένα έργο βιώσιμης ανάπτυξης το οποίο θα εφαρμοστεί συμπληρωματικά στις επιταγές της υφιστάμενης ΕΕΛ. Η λειτουργία του συμβάλει στην αναβάθμιση της ποιότητας της διαχείρισης λυμάτων, διασφαλίζοντας την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος αλλά και την υγεία του πληθυσμού της περιοχής. Επομένως, οι επιπτώσεις εκτιμώνται ως σημαντικές, θετικές και μόνιμες.

#### *9.4.13 Εκτιμώμενες σωρευτικές- συνεργιστικές επιπτώσεις*

Δεν αναμένονται περαιτέρω σωρευτικές- συνεργιστικές επιπτώσεις ούτε κατά την κατασκευή αλλά ούτε και κατά τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου.

### **9.5 Εκτιμώμενες επιπτώσεις σχετικές με τη διάθεση των αποβλήτων**

#### *9.5.1 Εκτιμώμενες επιπτώσεις υγρών αποβλήτων*

##### Φάση κατασκευής

Κατά την φάση κατασκευής του έργου δεν παράγονται υγρά απόβλητα με εξαίρεση τα αστικά λύματα του προσωπικού του εργοταξίου, η οποία και εξαρτάται από το πλήθος των εργαζομένων όπου θα εργαστούν κατά την φάση κατασκευής του έργου. Υπολογίζεται ότι η μέγιστη ποσότητα αστικών υγρών αποβλήτων είναι 0,15 m<sup>3</sup>/ημέρα. Επίσης, περιορισμένη παροχή υγρών αποβλήτων προέρχεται από τον καθαρισμό των μηχανημάτων. Επομένως, οι επιπτώσεις από την παραγωγή υγρών αποβλήτων κατά την διάρκεια της κατασκευής του έργου, χαρακτηρίζονται ως μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

##### Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου παράγονται υγρά απόβλητα από τη μονάδα συμπύκνωσης των απαερίων της ξήρανσης και τον καθορισμό του αερίου σύνθεσης. Σε περίπτωση, που τα παραγόμενα υγρά απόβλητα δεν αξιοποιηθούν εντός του έργου, η διάθεσή τους στις ΕΕΛ χωρίς να προηγηθεί επεξεργασία δύναται να επηρεάσει τη λειτουργία της. Η ποσότητα των υγρών αποβλήτων του προσωπικού λειτουργίας του έργου που είναι μικρή, και θα οδηγείται στο υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΕΛ. Οι επιπτώσεις από αυτή τη διάθεση είναι μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

#### *9.5.2 Εκτιμώμενες επιπτώσεις στερεών αποβλήτων*

##### Φάση κατασκευής

Κατά την κατασκευή του έργου και με το πέρας των εργασιών αναμένεται να προκύψουν αστικού χαρακτήρα στερεά απόβλητα, όπως υλικά συσκευασίας, απορριπτός ηλεκτρικός και ηλεκτρονικό εξοπλισμό καθώς και υλικά εκσκαφών κατά τις εργασίες διαμόρφωσης του χώρου εγκατάστασης. Επομένως, οι επιπτώσεις από την διάθεση στερεών αποβλήτων κατά την κατασκευή του έργου, χαρακτηρίζονται ως μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

##### Φάση λειτουργίας

Το στερεό παραπροϊόν της διαδικασίας της αεριοποίησης της ξηραμένης ιλύος που παράγεται από την ΕΕΛ Βόλου, αφορά στην παραγόμενη τέφρα (υπτάμενη και υπολειμματική) και την πίσσα που αποτελεί το παραπροϊόν από την επεξεργασία του

αερίου σύνθεσης. Τα στερεά υπολείμματα διαχωρίζονται σε ιπτάμενη και υπολειμματική τέφρα, όπου η μεν πρώτη εμφανίζεται με την μορφή αιθάλης στο αέριο και διαχωρίζεται στο σύστημα καθαρισμού του αερίου, ενώ η υπολειμματική τέφρα είναι το στερεό υπόλειμμα της διεργασίας που παραμένει στην κλίνη και απομακρύνεται από τον πυθμένα.

Η ποσότητα της τέφρας που θα οδηγείται προς διάθεση ανέρχεται σε 3,2 τόνους ανά ημέρα και της πίσσας σε 12 kg ανά ημέρα. Οι ανωτέρω ποσότητες αντιστοιχούν στην παραγόμενη ιλύ και σε δυναμικότητα των έργων επεξεργασίας της ιλύος μετά την μελλοντική επέκταση των ΕΕΛ Βόλου.

Ο προσδιορισμός του αποβλήτου στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (ΕΚΑ), όπως αυτός εντάχθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία (Απόφαση 2000/Γ32/ΕΚ - ΚΥΑ 50910/2727/2003 περί των μέτρων και των όρων για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων - Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης) απαιτεί την αναγνώριση της πηγής που παράγει το απόβλητο. Στη συγκεκριμένη περίπτωση τα παραγόμενα απόβλητα ανήκουν στο κεφάλαιο 19 01 του ΕΚΑ. Σημειώνεται ότι η διαδικασία της αεριοποίησης δεν ταυτίζεται με την διαδικασία της καύσης, ωστόσο ο ευρύτερος ορισμός που δίδεται στην καύση στην ΚΥΑ 22912/1117/2005 (άρθρο 3 παρ. 4) περιλαμβάνει και αυτή. Η αντιστοίχιση των παραπροϊόντων προς διάθεση σύμφωνα με τους εξαψήφιους κωδικούς του ΕΚΑ είναι η ακόλουθη:

Υπολειμματική τέφρα	κατηγορία 19 01 12
Ιπτάμενη τέφρα	κατηγορία 19 01 14
Πίσσα	κατηγορία 19 01 07*

Σε ότι αφορά τον περιβαλλοντικό χαρακτηρισμό των ανωτέρω και σε σχέση με την διάθεση αυτών σε ΧΥΤΑ θα εφαρμόζονται τα οριζόμενα στην Οδηγία 1991/31/ΕΚ και στην απόφαση 2003/33/ΕΚ, για τον καθορισμό κριτηρίων και διαδικασιών αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής σύμφωνα με το άρθρο 16 και το παράρτημα ΙΙ της οδηγίας 1999/31/ΕΚ.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των εκλουσμάτων που προέρχονται από τα ανωτέρω στερεά απόβλητα θα πρέπει να τηρούν τα κριτήρια και τις οριακές τιμές της παραγράφου 2.2 (για τις κατηγορίες 19 01 12 και 19 01 14) και 2.3 (για την κατηγορία 19 01 07\*) του Παραρτήματος της απόφασης 2003/33/ΕΚ. Για την ικανοποίηση αυτών των κριτηρίων θα πραγματοποιούνται οι προβλεπόμενες δοκιμές για τον προσδιορισμό της σύνθεσης, της ποσότητας οργανικών υλών και της εκπλυσιμότητας ορισμένων δυνητικά επιβλαβών ουσιών.

Η αναμενόμενη συμφωνία από τον έλεγχο των παραγόμενων στερεών παραπροϊόντων με τις προβλεπόμενες στην απόφαση 2003/33/ΕΚ οριακές τιμές, ενισχύεται από το γεγονός ότι αντίστοιχες δοκιμές που έχουν πραγματοποιηθεί σε δείγματα αφυδατωμένης ιλύος που παράγεται από τις ΕΕΛ Βόλου, πληρούν τις εν λόγω απαιτήσεις.

Επομένως, οι επιπτώσεις από την διάθεση στερεών αποβλήτων κατά την φάση λειτουργίας του έργου, χαρακτηρίζονται ως μη σημαντικές, αρνητικές και μακροπρόθεσμες.

## **10. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ**

### **10.1 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων από τη χρήση φυσικών πόρων**

#### *10.1.1 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων από τη χρήση νερού*

##### Φάση κατασκευής

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.2.1 του παρόντος, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης για τη χρήση του νερού στην περιοχή του προτεινόμενου έργου.

##### Φάση λειτουργίας

Σημειώνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των αναγκών της εγκατάστασης σε νερό καλύπτεται μέσω της ανακύκλωσης των επεξεργασμένων στη μονάδα επίπλευσης και διύλισης συμπυκνωμάτων, με αποτέλεσμα η κατανάλωση νερού ύδρευσης στη μονάδα να περιορίζεται στις ανάγκες του προσωπικού. Οι επιπτώσεις από τη χρήση νερού μετά την λήψη των προτεινόμενων μέτρων χαρακτηρίζονται ως μη σημαντικές, αρνητικές και μακροπρόθεσμες.

#### *10.1.2 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων από τη χρήση ενέργειας*

Το έργο στοχεύει στην ενεργειακή αυτονομία της μονάδας και εν γένει στην εξοικονόμηση ενέργειας και κατά συνέπεια η λειτουργία του θα έχει θετικές επιπτώσεις και δεν απαιτείται λήψη μέτρων αντιμετώπισης για τη χρήση της ενέργειας στο προτεινόμενο έργο.

### **10.2 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων από την εκπομπή ρυπαντών**

#### *10.2.1 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων από την εκπομπή αέριων ρύπων*

##### Φάση κατασκευής

Για τον περιορισμό και τον έλεγχο της εκπομπής ποσότητας καυσαερίων όπως αναφέρεται στην παράγραφο 9.3.1 της παρούσας, θα γίνεται ρύθμιση και επιμελής συντήρηση των κινητήρων των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν, καθώς και χρήση καυσίμων υψηλών προδιαγραφών. Επίσης, για την εξασφάλιση της άριστης λειτουργίας του εξοπλισμού, θα πρέπει να πληρούνται οι διατάξεις του Προεδρικού Διατάγματος 395/94 (Α'220) για της μηχανές, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, και ο εξοπλισμός να φέρει πιστοποίηση ΕΟΚ σύμφωνα με το ΠΔ 57/10 (Α' 97), όπως συμπληρώνεται με την Υ.Α. 10399Φ5.3/361/91, (Β'359) «Καθορισμός της οριακής τιμής στάθμης θορύβου των πυργογερανών σε συμπλήρωση της Υ.Α. 69001/1921/88».

Τα μέτρα αντιμετώπισης των σημειακών εκπομπών αέριων ρύπων κατά τη φάση κατασκευής του έργου αποσκοπούν στη διατήρηση των επιτρεπτών ορίων όπως αυτά καθορίζονται:

- στο άρθρο 2 (παρ. Δ') του ΠΔ 1180/29.9.81 (ΦΕΚ 293 Α') και,
- στην Υ.Α. Η.Π. 14122/549/Ε. 103/2011 - Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» του



Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής ένωσης της 21ης Μαΐου 2008».

#### Φάση λειτουργίας

Τα μέτρα αντιμετώπισης που θα εφαρμοστούν θα έχουν ως σκοπό την υιοθέτηση κατάλληλων τεχνολογιών αντιρρύπανσης για τη συμμόρφωση των τιμών των αέριων εκπομπών σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο.

Ειδικότερα απαιτούνται μέτρα αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για τα ακόλουθα ρεύματα αερίων:

Απαέρια μονάδας ξήρανσης: Τα απαέρια που προκύπτουν από την ξήρανση της λυματολάσπης αποτελούνται από τους εξατμιζόμενους υδρατμούς από την λυματολάσπη και ποσοστό αέρα. Το παραγόμενο από την ξήρανση μίγμα υδρατμών και απαερίων υφίσταται επεξεργασία με βιομηχανικό νερό σε συμπυκνωτή, με αποτέλεσμα την συμπύκνωση των υδρατμών, των λοιπών συμπυκνώσιμων αερίων αλλά και την κατακράτηση τυχόν παρασυρόμενης σκόνης. Το μίγμα πριν από τον συμπυκνωτή δύναται να διέρχεται από κυκλώνα ή φίλτρο για συγκράτηση διαφυγούσας σκόνης. Η πλύση των υδρατμών θα γίνεται με νερό, το οποίο τροφοδοτείται με ψεκασμό εντός της μονάδος και θα μπορεί να καθαρίζει και να συμπυκνώνει όλη την ποσότητα ατμού που παράγεται στον ξηραντή. Τα υγρά απόβλητα της μονάδας οδηγούνται προς τη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (σύστημα επίπλευσης – διύλισης) και εν συνεχεία ανακυκλώνονται στο δίκτυο βιομηχανικού νερού. Τα απαέρια της μονάδας καθαρισμού θα αποβάλλονται στην ατμόσφαιρα μέσω ανεμιστήρα και διερχόμενο μέσα από κατάλληλο σύστημα απόσμησης. Για την απόσμηση θα εγκατασταθεί χημική πλυντηρίδα τριών σταδίων. Το 1ο στάδιο περιλαμβάνει δοσομέτρηση θεικού οξέως για τη δέσμευση της αμμωνίας ενώ στο 2ο και 3ο στάδιο περιλαμβάνει τη δοσομέτρηση αλκαλικού διαλύματος (καυστικού νατρίου) και υποχλωριώδες νατρίου για την εξουδετέρωση των άλλων ρυπαντών (υδρόθειο, μερκαπτάνες κλπ). Τα παραγόμενα υγρά απόβλητα περιέχουν αμμωνιακά ( $\text{NH}_4^+$ ) και θειικά ( $\text{S}^{2-}/\text{SO}_4^{2-}$ ) και θα οδηγούνται στην είσοδο της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.

Για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων στους μεταφορείς/αναβατόρια και τον περιορισμό της διαφυγής σκόνης και της έκλυσης οσμών στο ελάχιστο, οι κρίσιμες μονάδες του συστήματος που βρίσκονται εκτός του κυρίου κυκλώματος ανακυκλοφορίας υδρατμών, θα είναι συνδεδεμένες σε διάταξη συλλογής σκόνης, η οποία θα διατηρεί τις ανωτέρω μονάδες σε ελαφρά υποπίεση. Η συγκεκριμένη διάταξη θα περιλαμβάνει ανεμιστήρες, αεραγωγούς αναρρόφησης από κάθε μονάδα, και σύστημα αποκονίωσης (σακόφιλτρα). Μετά την αποκονίωση ο αναρροφώμενος αέρας θα οδηγείται προς τη μονάδα επεξεργασίας απαερίων, μαζί με το μη ανακυκλοφορούμενο τμήμα του ρεύματος αέρος.

Οι αέριες εκπομπές που εκλύονται στην ατμόσφαιρα μετά τη μονάδα απόσμησης είναι οι ακόλουθες:

Παράμετρος		Οριακές τιμές εκπομπών
Ολικά στερεά σε μορφή σωματιδίων (*)	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	10 (*)
ΤΟC	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	10 (*)

Παράμετρος		Οριακές τιμές εκπομπών
HCl	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	10 (*)
HF	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	1 (*)
SO <sub>2</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	50 (*)
NO <sub>x</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	200 (*)
Οσμή	Smell units/m <sup>3</sup>	500
VOC	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	10
H <sub>2</sub> S	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	3
NH <sub>3</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	20
Μερκαπτάνες		Ελάχιστος βαθμός απόδοσης 95%
Διμεθυλοσουλφίδια		Ελάχιστος βαθμός απόδοσης 95%

(\*) Ημερήσιες μέσες τιμές

Οι επιπτώσεις από την εκπομπή αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα μετά την υιοθέτηση των κατάλληλων διατάξεων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, είναι μη σημαντικές, αρνητικές και μακροχρόνιες.

Απαέρια μονάδας καθαρισμού αέριου σύνθεσης : Το παραγόμενο από την διαδικασία της αεριοποίησης αέριο, στις περιπτώσεις που δεν χρησιμοποιείται απευθείας, μετά την έξοδό του από τον αντιδραστήρα, θα υφίσταται επεξεργασία ώστε να μειωθούν οι ποσότητες των προσμίξεων που περιέχονται σε αυτό, καθώς και ψύξη του. Οι κύριες προσμίξεις στο παραγόμενο αέριο είναι τα αιωρούμενα σωματίδια (αιθάλη, σκόνη) και η πίσσα. Άλλες προσμίξεις μπορεί να περιλαμβάνουν αμμωνία (που μετατρέπεται σε NO<sub>x</sub> κατά την καύση), HCl, H<sub>2</sub>S, αλκάλια και οξέα, οι περιεκτικότητες των οποίων εξαρτάται από τις επιτελούμενες διεργασίες, το είδος του καυσίμου και το είδος του αεριοποιητή. Τα συστήματα καθαρισμού του αερίου που εφαρμόζονται (ή συνδυασμός τους) περιλαμβάνουν κυκλώνα (πρωτοβάθμια αποκονίωση πριν από την ψύξη του αερίου), θερμά φίλτρα (αποκονίωση μικρών σωματιδίων πριν από την ψύξη του αερίου), σακκόφιλτρο (αποκονίωση μικρών σωματιδίων μετά την ψύξη του αερίου), πλυντηρίδες (πίσσα, άζωτο και απομάκρυνση της σκόνης με υγρό μέσο). Από τη διαδικασία επεξεργασίας του αερίου δεν παράγονται αέριοι ρύποι.

Απαέρια από μονάδα καύσης αέριου σύνθεσης ή/και φυσικού αερίου: Η καύση του αερίου σύνθεσης σε μονάδα λέβητα- καυστήρα ή σε μονάδα συμπαραγωγής, καθώς και η καύση φυσικού αερίου σε λέβητα- καυστήρα έχει ως αποτέλεσμα την έκλυση αέριων ρύπων. Κατά την καύση θα πρέπει να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα και οξειδίων του αζώτου και πριν την απελευθέρωση στην ατμόσφαιρα θα τηρούνται τα κάτωθι όρια εκπομπής.

#### Μονάδα παραγωγής ενέργειας

Παράμετρος		Αεριοστρόβιλο	Μηχανές εσωτερικής καύσης
Ολικά στερεά σε μορφή σωματιδίων	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	-	5 (ΚΥΑ 29457/2005) VII(B) (O <sub>2</sub> : 3%)
NO <sub>x</sub> ως NO <sub>2</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	120 (ΚΥΑ 29457/2005) VI(B) (περιεκτικότητα σε O <sub>2</sub> : 15%)	850 (ΚΥΑ 29457/2005) VI(B) (περιεκτικότητα σε O <sub>2</sub> : 3%)
SO <sub>x</sub> ως SO <sub>2</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	-	35 (ΚΥΑ 29457/2005) V(B) (περιεκτικότητα σε O <sub>2</sub> : 3%)

### Λέβητας-καυστήρας

Παράμετρος		Λέβητας-καυστήρας (O <sub>2</sub> : 3%)
Ολικά στερεά σε μορφή σωματιδίων	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	5 (ΚΥΑ 29457/2005) VII(B) (O <sub>2</sub> : 3%)
NO <sub>x</sub> ως NO <sub>2</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	850 (ΚΥΑ 29457/2005) VI(B) (περιεκτικότητα σε O <sub>2</sub> : 3%)
SO <sub>x</sub> ως SO <sub>2</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	35 (ΚΥΑ 29457/2005) V(B) (περιεκτικότητα σε O <sub>2</sub> : 3%)

Οι επιπτώσεις από την εκπομπή αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα τηρώντας τα ανωτέρω όρια, είναι μη σημαντικές, αρνητικές και μακροχρόνιες.

#### 10.2.2 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων από την εκπομπή οσμών

##### Φάση κατασκευής

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.3.2 της παρούσας μελέτης, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης από την εκπομπή οσμών στο προτεινόμενο έργο.

##### Φάση λειτουργίας

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.3.2 της παρούσας μελέτης, θα εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα απόσμησης για τα απαέρια που δημιουργούνται με το πέρας της διεργασίας της ξήρανσης.

#### 10.2.3 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων από την εκπομπή σκόνης

##### Φάση Κατασκευής

Η ρύπανση από τον διασκορπισμό της σκόνης λόγω της διακίνησης και της εναπόθεσης των διαφόρων υλικών κατασκευής, όταν πνέουν άνεμοι, μπορεί να μειωθεί σημαντικά με:

- τη συστηματική διαβροχή των εκχωμάτων του έργου κατά την ξηρή περίοδο του έτους εφόσον αυτά αποθηκεύονται για χρονικό ορίζοντα μεγαλύτερο του ενός μήνα.
- τη διαβροχή των μεταφερομένων στο έργο αδρανών υλικών καθώς και η κάλυψη των βαρέων οχημάτων μεταφοράς με κατάλληλο ύφασμα.
- την εκπόνηση προγραμματισμού του έργου ώστε οι όγκοι των υλικών εκσκαφής να οδηγούνται εντός του συντομότερου δυνατού χρονικού διαστήματος στις θέσεις τελικής διάθεσης. Το πρόγραμμα αυτό θα υποβληθεί προς έγκριση στην επιβλέπουσα υπηρεσία μαζί με την τεχνική μελέτη που θα περιλαμβάνει το χρονοδιάγραμμα εργασιών.
- Την κατάλληλη μέριμνα ώστε οι υπό αποθήκευση ποσότητες των αδρανών υλικών του έργου να είναι περιορισμένες στην ελάχιστη δυνατή ποσότητα.

Συνεπώς, τα μέτρα αντιμετώπισης των σημειακών εκπομπών στερεών σε αιώρηση (σκόνης) από τα εργοτάξια και τις εγκαταστάσεις του έργου αποσκοπούν στη διατήρηση των επιτρεπτών ορίων όπως αυτά ορίζονται στο άρθρο 2 (παρ. Δ') του ΠΔ 1180/29.9.81 (Α' 293).

### Φάση Λειτουργίας

Για τον περιορισμό των διάχυτων εκπομπών σκόνης από τις διαδικασίες, αποθήκευσης και τροφοδοσίας της ξηραμένης ιλύος, η αποθήκευσή της θα γίνεται σε κατάλληλους κλειστούς κάδους, οι οποίοι τοποθετούνται σε υπόστεγο, κλειστό από τις τρεις πλευρές του ώστε να περιορίζεται η διαφυγή σκόνης στην ατμόσφαιρα κατά την φόρτωσή του. Σημεία έκλυσης σκόνης και σωματιδίων αποτελούν η έξοδος της μονάδας απόσπησης και η μονάδα επεξεργασίας του αερίου σύνθεσης. Στις περιοχές αυτές προβλέπονται κατάλληλα συστήματα επεξεργασίας (σακόφιλτρα) για την κατακράτηση σωματιδίων ή σκόνη.

Σύμφωνα με το άρθρο 2 (παρ. Δ') του ΠΔ 1180/29.9.81 (ΦΕΚ 293<sup>Α'</sup>) ως επιτρεπόμενο όριο συγκέντρωσης σωματιδίων εκπομπών εκτιμάται στη συγκέντρωση των 100 mg/ m<sup>3</sup>, και το όριο αυτό θα τηρείται σε όλες τις εξόδους όπου αναμένεται διαφυγή σκόνης. Σε κάθε περίπτωση, όπου απαιτείται θα εφαρμόζονται τα οριζόμενα στην Οδηγία 94/9/ΕΚ σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών για της συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες. Οι εκπομπές από την έκλυση σκόνης υποβαθμίζονται σε μη σημαντικές, αρνητικές και μακροπρόθεσμες.

### **10.3 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων από δημιουργία οχλήσεων**

#### *10.3.1 Μέτρα αντιμετώπισης οχλήσεων στις χρήσεις γης της περιοχής*

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.4.1 της παρούσας, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης αφού δεν παρατηρούνται μεταβολές στις χρήσεις γης της περιοχής μελέτης.

#### *10.3.2 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων σε κοινωνικό οικονομικό περιβάλλον*

Η κατασκευή και η λειτουργία του έργου αναμένεται να επιφέρει στο μέλλον θετικά αποτελέσματα ως προς το κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον της περιοχής. Δεδομένου ότι θα δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας με την έναρξη της λειτουργίας των νέων μονάδων, ίσως να είναι σκόπιμη η προτίμηση πρόσληψης προσωπικού από τη γειτονία των έργων (κατά προτεραιότητα) ώστε να μεγιστοποιηθούν τα οικονομικά οφέλη για την τοπική κοινωνία, αλλά και να εξασφαλιστεί αυξημένη προσοχή από τα άτομα αυτά στη λειτουργία των έργων λόγω μεγαλύτερης ευαισθητοποίησής τους στο θέμα. Για τη διασφάλιση της υγείας των εργαζομένων απαιτείται η διατήρηση των διατάξεων του Δ 105/1995 (ΦΕΚ Α' 67) «Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/52/ΕΟΚ».

#### *10.3.3 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων οχλήσεων ακουστικού περιβάλλοντος*

### Φάση κατασκευής

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από τις οχλήσεις στο ακουστικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου, θα ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα για τη ρύθμιση και προσαρμογή των εκπομπών θορύβου στα όρια της ισχύουσας νομοθεσίας. Για τη διατήρηση του θορύβου στα επιθυμητά επίπεδα, προτείνονται τα εξής:

- η ορθή λειτουργία των διαφόρων μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου

- η εφαρμογή των κανόνων της ορθής εργοταξιακής πρακτικής, συμπεριλαμβανομένης και της χρήσης προχείρων ηχοπετασμάτων όπου αυτό απαιτείται κυρίως για την προστασία των εργαζομένων στο εργοτάξιο.
- Προσεκτική επιλογή διάταξης των εργοταξίων και καλός προγραμματισμός στην κατασκευή, έτσι ώστε να προκληθεί η ελάχιστη δυνατή ηχητική ρύπανση του περιβάλλοντος.
- Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός να φέρει έγκριση τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή της στάθμης του εκπεμπόμενου θορύβου σύμφωνα με την Κοινή Υπουργική Απόφαση (Κ.Υ.Α.) με αριθμό 69001/1921/1988 (Φ.Ε.Κ. 18-10-1988) «Έγκριση τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου και ειδικότερα των μηχανοκίνητων αεροσυμπιεστών, των πυρογερανών, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών συγκόλλησης, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών ισχύος και των φορητών συσκευών θραύσης σκυροδέματος και αεροσφυρών», όπως συμπληρώνεται με την Υ.Α. 10399Φ5.3/361/91, (359/Β/28.5.91) «Καθορισμός της οριακής τιμής στάθμης θορύβου των πυρογερανών σε συμπλήρωση της Υ.Α. 69001/1921/88».

Τα επίπεδα θορύβου πρέπει να είναι σε συμφωνία με το Π.Δ. 149/06, (Α' 159) «Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (θόρυβος) σε εναρμόνιση με την οδηγία 2003/10/ΕΚ», το οποίο αποτελεί συμμόρφωση της Οδηγίας 86/88/ΕΟΚ για την προστασία εργαζομένων λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο, σύμφωνα με το οποίο η ημερήσια ατομική ηχοέκθεση ενός εργαζομένου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 85 dB(A) χωρίς να λαμβάνονται ακοοπροστατευτικά μέτρα.

Για τις εκπομπές θορύβου του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στα εργοτάξια κατασκευής του έργου, ισχύουν τα προβλεπόμενα από την ΚΥΑ 37393/2028/2003 «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», όπως τροποποιήθηκε με την Η.Π. 9272/471/2007 Κ.Υ.Α (ΦΕΚ 286 Β').

Σημειώνεται ότι, και τα εργοτάξια ανήκουν στις εγκαταστάσεις στις οποίες εφαρμόζεται το ΠΔ 1180/29.9.81, το οποίο καθορίζει το ανώτατο όριο των 65 dB(A) σε «περιοχές που το επικρατέστερο σημείο είναι το βιομηχανικό».

#### Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένεται ιδιαίτερο πρόβλημα θορύβου, απαιτείται όμως η περιοδική παρακολούθηση της διακύμανσης του θορύβου και η συμμόρφωση με την παράγραφο 5 του άρθρου 2 του Προεδρικού Διατάγματος 1180/81 (ΦΕΚ 293Α), η οποία αφορά στα ανώτερα επιτρεπόμενα όρια θορύβου που μετρώνται στα όρια του γηπέδου της εγκατάστασης. Ειδικότερα, η στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των εγκατεστημένων μονάδων δεν πρέπει να υπερβαίνει το ανώτατο όριο των 55dB(A) μετρούμενο στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης, όπως υποδεικνύεται στο σημείο γ) της υπ'αριθμόν οικ.146933/3.08.2005 ΚΥΑ περί: «Έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για τη λειτουργία και επέκταση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων Μείζονος Περιοχής Βόλου, που βρίσκεται στη θέση «Μπουρμπουλήθρα» του Νομού Μαγνησίας.. Για την

αποφυγή υπέρβασης των ορίων, προτείνεται η εγκατάσταση των μονάδων και του βοηθητικού τους εξοπλισμού μέσα σε κατάλληλα κλειστά κτίρια.

#### *10.3.4 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων σε κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά*

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.4.4 της παρούσας, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης αφού δεν παρατηρούνται κλιματολογικές επιπτώσεις στην περιοχής μελέτης από την κατασκευή ή τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου.

#### *10.3.5 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων σε μορφολογικά χαρακτηριστικά*

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.4.5 της παρούσας, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης αφού δεν αναμένονται μορφολογικές επιπτώσεις περιοχής μελέτης από την κατασκευή ή τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου.

#### *10.3.6 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων στην ποιότητα νερών*

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.4.6 της παρούσας, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης αφού δεν αναμένονται επιπτώσεις στην ποιότητα των νερών της περιοχής μελέτης από την κατασκευή ή τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου.

#### *10.3.7 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων στη χλωρίδα και την πανίδα*

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.4.7 της παρούσας, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης αφού δεν αναμένονται επιπτώσεις στη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής μελέτης από την κατασκευή ή τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου.

#### *10.3.8 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων σε οικοτόπους της περιοχής*

##### Φάση κατασκευής

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων σε οικοτόπους της περιοχής, κατά την φάση κατασκευής του έργου, προτείνονται οι παρακάτω ενέργειες:

- Λήψη εφαρμογών για την ελαχιστοποίηση της παραγόμενης σκόνης κατά τη διάρκεια χωματουργικών εργασιών, ιδιαίτερα σε περιόδους κατά τις οποίες ευνοείται η διασπορά και η μεταφορά σκόνης, ήτοι σε εαρινούς και θερινούς μήνες.
- Συνεχής διαβροχή των χωμάτων σωρών και των μετώπων εκσκαφών
- Μεταφορά των αδρανών υλικών και των προϊόντων εκσκαφής με σκεπασμένα οχήματα.
- Αποφυγή άσκοπων εκχερσώσεων και αποψιλώσεων.
- Αποκατάσταση τοπίου του χώρου των εκσκαφών
- Επανεπίχωση των προϊόντων εκσκαφής που θα προκύψουν.

Το σύνολο των παραπάνω ενεργειών θα εφαρμόζεται στο πλαίσιο ενός προγράμματος κατασκευής το οποίο θα σχεδιαστεί δεδομένης της λειτουργίας και τους οικολογικούς παράγοντες της περιοχής. Με την εφαρμογή των παραπάνω ενεργειών, οι αναμενόμενες επιπτώσεις στους οικοτόπους της περιοχής, υποβαθμίζονται σε μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

#### Φάση λειτουργίας

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.4.8 της παρούσας, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης αφού δεν αναμένονται επιπτώσεις στους οικοτόπους της περιοχής μελέτης από τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου.

#### *10.3.9 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων στον πληθυσμό & τη δημογραφία της περιοχής*

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.4.9 της παρούσας, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης αφού δεν αναμένονται επιπτώσεις στον πληθυσμό & τη δημογραφία της περιοχής μελέτης από την κατασκευή ή τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου.

#### *10.3.10 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων στις τεχνικές υποδομές της περιοχής*

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.4.10 της παρούσας, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης αφού δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές της περιοχής μελέτης από την κατασκευή του προτεινόμενου έργου.

#### *10.3.11 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων στην πολιτισμική κληρονομιά της περιοχής*

#### Φάση κατασκευής

Δεδομένου ότι το προτεινόμενο έργο βρίσκεται εντός κηρυγμένου αρχαιολογικού οι χώρου Δημητριάδας, οι εργασίες για την κατασκευή του έργου θα γίνονται υπό την εποπτεία των αρμόδιων αρχαιολογικών υπηρεσιών και σύμφωνα με τις υποδείξεις τους. Επίσης, το προτεινόμενο έργο θα κατασκευαστεί λαμβάνοντας υπόψη όλα τα αναφερόμενα της σχετικής γνωμοδότησης της αρμόδιας υπηρεσίας (βλ. Παράρτημα VI). Με αυτόν τον τρόπο, οι αναμενόμενες επιπτώσεις υποβαθμίζονται σε μη σημαντικές, αρνητικές και βραχυπρόθεσμες.

#### Φάση λειτουργίας

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.4.11 της παρούσας, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης κατά τη λειτουργία του έργου

#### *10.3.12 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων στην υγεία του πληθυσμού της περιοχής*

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.4.12 της παρούσας, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης αφού οι επιπτώσεις από τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου είναι σημαντικές, θετικές και μόνιμες.

#### 10.3.13 Μέτρα αντιμετώπισης σωρευτικών- συνεργιστικών επιπτώσεων

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.4.13 της παρούσας, δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων αντιμετώπισης αφού δεν αναμένονται σωρευτικές ή συνεργιστικές επιπτώσεις από την κατασκευή ή τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου.

#### 10.4 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων από τη διάθεση αποβλήτων

##### 10.4.1 Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων από τη διάθεση υγρών αποβλήτων

###### Φάση κατασκευής

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από τυχούσα διάθεση υγρών αποβλήτων, κατά την φάση κατασκευής του έργου προτείνονται οι παρακάτω ενέργειες:

- Το εργοτάξιο θα είναι εφοδιασμένο με ικανοποιητικές ποσότητες προσροφητικών υλικών.
- Τυχόν διαρροές καυσίμων ή ελαίων να αντιμετωπίζονται άμεσα με χρήση προσροφητικών υλικών, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρύπανσης των επιφανειακών στρωμάτων του εδάφους ή των απορροών όμβριων.
- Τα τυπασμένα προσροφητικά υλικά με πετρελαιοειδή ή λιπαντικά από τυχόν διαρροές ή εργασίες συντήρησης οχημάτων και μηχανημάτων να συλλέγονται σε ειδικούς κάδους και η διαχείρισή τους να γίνεται σύμφωνα με τη κείμενη νομοθεσία που αφορά στα επικίνδυνα απόβλητα.
- Για την προστασία των υδάτων και του εδάφους της ευρύτερης περιοχής του έργου, να μην πραγματοποιούνται εργασίες συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού, που θα χρησιμοποιηθεί κατά τη φάση κατασκευής, στο χώρο εγκατάστασης του έργου του θέματος.
- Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του εργοταξίου να τοποθετηθεί χημική τουαλέτα για χρήση από το προσωπικό.
- Τα νερά έκπλυσης των μηχανημάτων, που θα χρησιμοποιούνται στις εργασίες κατασκευής του έργου του θέματος, μπορούν να διατεθούν στο έδαφος μόνο εφόσον φέρουν υλικά που προέρχονται από το έδαφος της έκτασης όπου κατασκευάζεται το έργο του θέματος. Σε αντίθετη περίπτωση να περιοριστούν οι πλύσεις στις απολύτως απαραίτητες και τα υγρά πλύσης που θα προκύπτουν να διατίθενται σε ειδικά αδειοδοτημένες εταιρείες, εφόσον περιέχουν συστατικά που απαιτούν ιδιαίτερη διαχείριση, ή να διατίθενται σε εγκεκριμένους χώρους, σύμφωνα με τις συστάσεις της αρμόδιας Περιφερειακής Υπηρεσίας.
- Η διαχείριση των μεταχειρισμένων λιπαντικών ελαίων που τυχόν προκύπτουν από τη συντήρηση των μηχανημάτων του εργοταξίου, θα γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ. 82/25-2-04 (ΦΕΚ 64/Α/2-3-04).

###### Φάση λειτουργίας

Τα παραγόμενα υγρά απόβλητα από το έργο σχετίζονται με την συμπύκνωση του αέρα και των υδρατμών και αερίων που απάγονται από τη μονάδα ξήρανσης (ρεύμα Ι) και από την



εφαρμοζόμενη μέθοδο καθαρισμού του αερίου σύνθεσης (ρεύμα II). Η εκτίμηση των χαρακτηριστικών των δύο ρευμάτων γίνεται με βάση τις ακόλουθες παραδοχές:

Τα απαέρια από τη μονάδα θερμικής ξήρανσης υφίστανται καθαρισμό σε υγρή πλυντηρίδα τα συμπυκνώματα της οποίας οδηγούνται στη μονάδα επεξεργασίας, (ρεύμα 1) όπου οδηγούνται επίσης τα συμπυκνώματα από τη διαδικασία καθαρισμού του αερίου σύνθεσης (ρεύμα 2). Η εκτίμηση των χαρακτηριστικών των δύο ρευμάτων γίνεται με βάση τις ακόλουθες παραδοχές:

**Ρεύμα 1:**

- ✓ Η ποσότητα υγροποιημένων υδρατμών στη μονάδα της ξήρανσης ανέρχεται σε 2tn H<sub>2</sub>O/hr.
- ✓ Η ποσότητα νερού ψύξης στο συμπυκνωτή εξαρτάται από τη θερμοκρασία και για 18 °C ανέρχεται σε 25m<sup>3</sup>/tn H<sub>2</sub>O. Η παραγόμενη ποσότητα υπολογίζεται με προσαύξηση 20% για λόγους ασφαλείας.
- ✓ Η συγκέντρωση στερεών στο βιομηχανικό νερό είναι ίση με 20 mg/l και του οργανικού φορτίου COD είναι ίση με 50mg/l.
- ✓ Η αναμενόμενη προσαύξηση του φορτίου στερεών αναμένεται να είναι κατά 10-20 mg/l σε σύγκριση με το βιομηχανικό νερό και η αντίστοιχη προσαύξηση οργανικού φορτίου (COD) αναμένεται να είναι κατά 150 mg/ από το νερό ψύξης. Η τελική συγκέντρωση στερεών εκτιμάται σε 50mg/l και οργανικού φορτίου σε 200mg/l.

**Ρεύμα 2:**

- ✓ Η εκτιμώμενη ποσότητα συμπυκνωμάτων από τη διαδικασία καθαρισμού του αερίου σύνθεσης είναι ίση με 10m<sup>3</sup>/hr.
- ✓ Η ιπτάμενη τέφρα η οποία δημιουργείται κατά την αεριοποίηση της ιλύος ανέρχεται σε 6,3mg/Nm<sup>3</sup> αερίου.
- ✓ Η απόδοση του κυκλώνα στην κατακράτηση της ιπτάμενης τέφρας είναι της τάξης του 70% ενώ του σακόφιλτρου της τάξης του 90%.
- ✓ Η ποσότητα της πίσσας ανέρχεται στο 0,1% τω ξηρών στερεών της ιλύος.

Με βάση τα παραπάνω, στο ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι εκτιμώμενες ποσότητες και τα χαρακτηριστικά των δύο ρευμάτων καθώς και του τελικού ρεύματος που οδηγείται στο σύστημα DAF:

**Πίνακας 10.1** Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά ρευμάτων

	Ρεύμα I	Ρεύμα II	Σύνολο
Παροχή (m <sup>3</sup> /hr)	62	10	72
Ολικά στερεά (kg/hr)	2,24	0,19	2,43
Συγκέντρωση ολικών στερεών (mg/l)	36,1	18,9	34,0
Οργανικό φορτίο	12,4	-	12,4
Συγκέντρωση οργανικού φορτίου (mg/l)	200	-	172

Το σύνολο των παραγόμενων υγρών αποβλήτων (πλην των αποβλήτων του προσωπικού), θα επεξεργάζονται στη μονάδα επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων, η οποία

θα περιλαμβάνει μονάδα επίπλευσης ακολουθούμενη από διύλιση και τα επεξεργασμένα υγρά θα ανακυκλώνονται ως νερό διεργασιών για την κάλυψη των ανωτέρω αναγκών.

Στη μονάδα επίπλευσης θα γίνεται κροκίδωση και απομάκρυνση επιπλεόντων και αιωρούμενων στερεών μέσω της προσκόλλησης των σωματιδίων σε μικρού μεγέθους φυσαλίδες αέρα που απελευθερώνονται καθώς το υγρό, που είναι πλήρως κορεσμένο με αέρα και βρίσκεται σε υψηλή πίεση, εκτονώνεται σε ατμοσφαιρική πίεση και αναμειγνύεται με τα εισερχόμενα απόβλητα. Στη μονάδα θα γίνεται προσθήκη κροκιδωτικών (χλωριούχου σιδήρου  $FeCl_3$  και πολυηλεκτρολύτη) και η αναμενόμενη απόδοση αναφορικά με την απομάκρυνση οργανικού φορτίου και στερεών θα είναι της τάξης του 70% και 95% αντίστοιχα. Τα λύματα μετά την έξοδο από τη μονάδα επίπλευσης οδηγούνται σε μονάδα διύλισης με φίλτρο τυμπάνου για την περαιτέρω απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών, μέχρι συγκέντρωσης 10mg/l. Ο σχεδιασμός του συστήματος θα γίνει ώστε να εξασφαλίζει τα ακόλουθα όρια εκροής:

Παράμετρος		Οριακές τιμές εκπομπών εκφρασμένες ως συγκεντρώσεις κατά μάζα για αδιάθητα δείγματα
Ολικά στερεά όπως ορίζονται στην Οδηγία 91/271/ΕΟΚ	[mg/l]	10 (80% των δειγμάτων)
COD	[mg/l]	50
Υδράργυρος και οι ενώσεις του, ως υδράργυρος	[mg/l]	0,03
Κάδμιο και οι ενώσεις του, ως κάδμιο	[mg/l]	0,05
Θάλλιο και οι ενώσεις του, ως θάλλιο	[mg/l]	0,05
Αρσενικό και οι ενώσεις του, ως αρσενικό	[mg/l]	0,15
Μόλυβδος και οι ενώσεις του, ως μόλυβδος	[mg/l]	0,2
Χρώμιο και οι ενώσεις του, ως χρώμιο	[mg/l]	0,5
Χαλκός και οι ενώσεις του, ως χαλκός	[mg/l]	0,5
Νικέλιο και οι ενώσεις του, ως νικέλιο	[mg/l]	0,5
Ψευδάργυρος και οι ενώσεις του, ως ψευδάργυρος	[mg/l]	1,5
Διοξίνες και φουράνια, οριζόμενα ως άθροισμα των επιμέρους διοξινών και φουρανίων, όπως αποτιμώνται στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 2000/76/ΕΚ	[ng/l]	0,3

Τα υγρά απόβλητα του προσωπικού της εγκατάστασης θα οδηγούνται στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΕΛ το οποίο θα επεκταθεί για την κάλυψη αναγκών των νέων έργων. Η ιλύς από τη δεξαμενή θα εκκενώνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα και θα απομακρύνεται από τη μονάδα αφυδάτωσής της προς την ΕΕΛ Βόλου ενώ η εκροή θα οδηγείται στο δίκτυο στραγγιδίων.

#### 10.4.2 Μέτρα αντιμετώπισης από τη διάθεση στερεών αποβλήτων

##### Φάση κατασκευής

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων που προκύπτουν κατά τη διάρκεια των εργασιών του εργοταξίου να γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 50910/2727/2003 (1909Β'), δηλαδή θα συλλέγονται και να διαχωρίζονται στην πηγή σε αξιοποιήσιμα και μη

και να αποθηκεύονται προσωρινά σε ειδικούς κάδους και χώρους υπό κατάλληλες υγειονομικές συνθήκες.

Στη συνέχεια, τα αξιοποιήσιμα στερεά απόβλητα (π.χ. υλικά συσκευασίας) που θα προκύπτουν κατά τη λειτουργία του εργοταξίου θα συλλέγονται σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο και να διαχειρίζονται σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 2939/2001.

Η προσωρινή τους αποθήκευση θα γίνεται σε απομονωμένο χώρο στην περίμετρο του εργοταξίου με εύκολη πρόσβαση φόρτωσης τους και μακριά από το χώρο λειτουργίας του (κινήσεις προσωπικού, φόρτωση – εκφόρτωση υλικών) και θα διατίθενται σε εταιρεία που διαθέτει σχετική άδεια διαχείρισης στερεών αποβλήτων από την αρμόδια Υπηρεσία Περιβάλλοντος.

Τα αστικά, στερεά απόβλητα, απορρίμματα, και τα λοιπά μη αξιοποιήσιμα απόβλητα που δεν ανήκουν στον κατάλογο των επικίνδυνων αποβλήτων που θα προκύπτουν από τη λειτουργία του εργοταξίου θα συγκεντρώνονται σε κάδους απορριμμάτων και θα περισυλλέγονται είτε από τα απορριματοφόρα της υπηρεσίας καθαριότητας του Δήμου Βόλου, είτε από εταιρεία που διαθέτει σχετική άδεια διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

Για τα απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) θα πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103 (ΦΕΚ 1312Β') «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)». Τα υλικά εκσκαφών που δε θα χρησιμοποιηθούν στη διαμόρφωση του χώρου εγκατάστασης του έργου του θέματος, και επομένως θα περισσεύουν, να διατίθενται σε αδειοδοτημένους χώρους διάθεσης ή προσωρινής αποθήκευσης.

Θα τηρηθούν οι διατάξεις των:

- ΚΥΑ Αρ. Η.Π. 50910/2727/2003 (Β' 1909), «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων. – Εθνικός και περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης», λαμβάνοντας υπόψη την τροποποίησή της από τον Νόμο 4042/2012.
- ΚΥΑ 13588/725/2006 (Β' 383) «Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ' αριθ. 19396/1546/1997 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων» (604 Β)».
- ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/10 (Β'1312) «Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)», λαμβάνοντας υπόψη την τροποποίησή της από τον Νόμο 4030/11.

#### Φάση λειτουργίας

Τα στερεά παραπροϊόντα που παράγονται κατά τη λειτουργία του έργου αφορούν στο στερεό παραπροϊόν της διαδικασίας της αεριοποίησης της ξηραμένης ιλύος που παράγεται από την ΕΕΛ Βόλου, αφορά στην παραγόμενη τέφρα (ιπτάμενη και υπολειμματική) και την πίσσα που αποτελεί το παραπροϊόν από την επεξεργασία του αερίου σύνθεσης. Τα στερεά

υπολείμματα διαχωρίζονται σε ιπτάμενη και υπολειμματική τέφρα, όπου η μεν πρώτη εμφανίζεται με την μορφή αιθάλης στο αέριο και διαχωρίζεται στο σύστημα καθαρισμού του αερίου, ενώ η υπολειμματική τέφρα είναι το στερεό υπόλειμμα της διεργασίας που παραμένει στην κλίνη και απομακρύνεται από τον πυθμένα.

Η ποσότητα της τέφρας που θα οδηγείται προς διάθεση ανέρχεται σε 2,0 τόνους ανά ημέρα και της πίσσας σε 12 kg ανά ημέρα. Οι ανωτέρω ποσότητες αντιστοιχούν στην παραγόμενη ιλύ και σε δυναμικότητα των έργων επεξεργασίας της ιλύος μετά και την μελλοντική επέκταση των ΕΕΛ Βόλου.

Η παραγόμενη επιπλέουσα ιλύς στη μονάδα επίπλευσης η ποσότητα της οποίας εκτιμάται σε 0,13m<sup>3</sup>/hr θα αντλείται προς τη μονάδα αναερόβιας χώνευσης. Η παραγόμενη καθιζάνουσα ιλύς, η οποία εκτιμάται σε 0,09m<sup>3</sup>/hr αντλείται προς τη μονάδα πάχυνσης/αφυδάτωσης της ΕΕΛ

Στο βαθμό που ισχύουν τα αναφερόμενα της παραγράφου 10.4.2 δεν απαιτούνται μέτρα αντιμετώπισης για τη διάθεση στερεών παραπροϊόντων στο ΧΥΤΑ.

Στο Παράρτημα ΙΙΙ παρουσιάζονται τα προτεινόμενα όρια εκπομπής στα ρεύματα εξόδου από τις μονάδες το έργου, και βοηθητικό διάγραμμα ροής.

Στους πίνακες 10.2 και 10.3 παρουσιάζονται τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης που λαμβάνονται κατά την κατασκευή και τη λειτουργία το έργου και στοχεύουν στον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Καθώς και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που αναμένονται μετά τη λήψη τους. Για την ένδειξη της αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα σύμβολα: μη σημαντική ●, σημαντική ●, αρνητική ■, θετική ■, βραχυπρόθεσμη ◆, μακροπρόθεσμη ◆.

**Πίνακας 10.2** Προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης κατά τη φάση κατασκευής και αξιολόγηση των επιπτώσεων μετά τη λήψη τους

Κατά την κατασκευή		Αξιολόγηση επίπτωσης					Στόχος Μέτρων
Εξεταζόμενη παράμετρος	Αιτία	Μέτρα αντιμετώπισης	Μέγεθος σημασία	Είδος	Διάρκεια		
Φυσικοί Πόροι	Χρήση νερού	διαβροχή εδάφους	Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	●	■	◆	
		κατανάλωση προσωπικού		●	■	◆	
	Χρήση ενέργειας	λειτουργία μηχανημάτων	Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	●	■	◆	
Ατμοσφαιρικό περιβάλλον	Εκπομπή αέριων ρύπων	καύση κινητήρων, οχημάτων & μηχανημάτων	ρύθμιση, συντήρηση, χρήση καυσίμων υψηλών προδιαγραφών	●	■	◆	ΠΔ 395/ 94 (Α' 220) , ΠΔ 57/10 (Α' 97), Υ.Α. Η.Π. 10399 Φ.5.3/361/91 (Β'359)
	Έκλυση οσμών		Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	δεν αναμένεται επίπτωση			
	Έκλυση σκόνης	κατασκευαστικές εργασίες	Διαβροχή, εκχωμάτων, αδρανών υλικών, εκπόνηση προγραμματισμού	●	■	◆	Π.Δ. 1180/81 (293 Α')
Οχλήσεις	Χρήσεις γης		Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	δεν αναμένεται επίπτωση			
	Κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον		Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	●	■	◆	

Κατά την κατασκευή			Αξιολόγηση επίπτωσης			
Εξεταζόμενη παράμετρος	Αιτία	Μέτρα αντιμετώπισης	Μέγεθος σημασία	Είδος	Διάρκεια	Στόχος Μέτρων
Θόρυβος	μετακίνηση οχημάτων, λειτουργία μηχανημάτων	ορθή λειτουργία μηχανημάτων, εφαρμογή ορθής εργοταξιακής πρακτικής, εγκεκριμένος εξοπλισμός (ΕΟΚ)	●	■	◆	ΚΥΑ 690001/1921/1988, 10399 Φ5.3/361/91, 149/06 (Α'159), ΚΥΑ 37393/2028/2003, ΠΔ 1180/81
Κλίμα		Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	Δεν αναμένεται επίπτωση			
Μορφολογία						
Ποιότητα νερών						
Χλωρίδα & πανίδα						
Οικότοποι	Παραγωγή σκόνης, στερεών αποβλήτων από χωματοουργικές εργασίες, εκχερσώσεις	Εφαρμογή προγράμματος κατασκευής σύμφωνα με τη λειτουργία της περιοχής και τους οικολογικούς της παράγοντες	●	■	◆	
Πληθυσμός & Δημογραφία		Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	Δεν αναμένεται επίπτωση			
Τεχνικές υποδομές						

Κατά την κατασκευή		Αξιολόγηση επίπτωσης					Στόχος Μέτρων
Εξεταζόμενη παράμετρος	Αιτία	Μέτρα αντιμετώπισης	Μέγεθος σημασία	Είδος	Διάρκεια		
Πολιτιστική κληρονομιά	Εκτός των τειχών κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου	Υπό την εποπτεία της αρμόδιας αρχαιολογικής υπηρεσίας	●	■	◆		
Υγεία		Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	Δεν αναμένεται επίπτωση				
Σωρευτικές-συνεργιστικές							
Διάθεση αποβλήτων	Υγρά απόβλητα	αστικά προσωπικού, έκπλυση μηχανημάτων	κατάλληλες προσροφητικά υλικά, κατάλληλα διαχειριστικά μέτρα,	●	■	◆	Π.Δ.82/25-2-04 (ΦΕΚ 64 Α')
	Στερεά απόβλητα	απορριπτόμενος εξοπλισμός, υλικά εκσκαφών	κατάλληλα διαχειριστικά μέτρα	●	■	◆	ΚΥΑ Αρ. Η.Π. 50910/2727/2003 (Φ.Ε.Κ. 1909Β'), ΚΥΑ 13588/725/2006 (Φ.Ε.Κ. 383Β'), ΚΥΑ ΗΠ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909 Β')

**Πίνακας 10.3** Προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης κατά τη φάση λειτουργίας και αξιολόγηση των επιπτώσεων μετά τη λήψη τους

Κατά τη λειτουργία		Αξιολόγηση επίπτωσης					
Εξεταζόμενη παράμετρος	Αιτία	Μέτρα αντιμετώπισης	Μέγεθος σημασία	Είδος	Διάρκεια	Στόχος μέτρων	
Φυσικοί Πόροι	Χρήση νερού	κάλυψη αναγκών προσωπικού	Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	●	■	◆	
		μονάδα συμπύκνωσης & μονάδα καθαρισμού του αερίου σύνθεσης	Εγκατάσταση κατάλληλης επεξεργασίας νερού	●	■	◆	Διατήρηση της ανακυκλοφορίας του νερού μέσα στο σύστημα μονάδων
	Χρήση ενέργειας	λειτουργία μονάδων	Εκμετάλλευση του παραγόμενου αερίου σύνθεσης σε μονάδα συμπαραγωγής	●	■	◆	Διατήρηση της ενεργειακής αυτονομίας των μονάδων
Ατμοσφαιρικό περιβάλλον	Εκπομπή αέριων ρύπων	μεταφορά αφυδατωμένης λάσπης	Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	●	■	◆	
		απαέρια μονάδας ξήρανσης	εφαρμογή μέτρων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας: επεξεργασία με συμπυκνωτή, μονάδα απόσμησης.	●	■	◆	Παράρτημα ΙΙΙ
		επεξεργασία παραγόμενου αερίου σύνθεσης	Επεξεργασία με σύστημα καθαρισμού αερίου σύνθεσης, περιλαμβάνει: κυκλώνα, θερμά φίλτρα, σακκόφιλτρο, πλυντηρίδες.	●	■	◆	Δυνατότητα καύσης αερίου για παραγωγή ενέργειας



Κατά τη λειτουργία		Αξιολόγηση επίπτωσης					
Εξεταζόμενη παράμετρος	Αιτία	Μέτρα αντιμετώπισης	Μέγεθος σημασία	Είδος	Διάρκεια	Στόχος μέτρων	
	καύση αερίου σύνθεσης, φυσικού αερίου ή άλλου καυσίμου	Ικανοποίηση οριακών τιμών εκπομπών	●	■	◆	Παράρτημα ΙΙΙ	
Εκπομπή οσμών	μεταφορά αφυδατωμένης ιλύος, εγκλωβισμός οσμών στη μονάδα ξήρανσης	σύστημα απόσμησης, εγκατάσταση περσίδων για τον φυσικό αερισμό του κτιρίου σύμφωνα με τις προδιαγραφές ATEX	●	■	◆	Παράρτημα ΙΙΙ	
Έκλυση σκόνης	από μονάδα ξήρανσης και μονάδας επεξεργασίας αέριο σύνθεσης	Σύνδεση με διάταξη συλλογής σκόνης, εφαρμογή κατάλληλων συστημάτων επεξεργασίας, σακόφιλτρα	●	■	◆	Παράρτημα ΙΙΙ Π.Δ. 1180/81 (Α'293)	
Οχημάτωση	Χρήσεις γης	Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	δεν αναμένεται επίπτωση				
	κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον	Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	●	■	◆		
	Θόρυβος	λειτουργία εξοπλισμού, κίνηση οχημάτων	Κτιριακή υποδομή	●	■	◆	Π.Δ. 1180/81 (Α'293)
	Κλίμα	Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	δεν αναμένεται επίπτωση				

Κατά τη λειτουργία		Αξιολόγηση επίπτωσης				
Εξεταζόμενη παράμετρος	Αιτία	Μέτρα αντιμετώπισης	Μέγεθος σημασία	Είδος	Διάρκεια	Στόχος μέτρων
Μορφολογία			δεν αναμένεται επίπτωση			
Ποιότητα νερών						
Χλωρίδα & πανίδα						
Οικότοποι			δεν αναμένεται επίπτωση			
Πληθυσμός & Δημογραφία						
Τεχνικές υποδομές	Αξιοποίηση ιλύος της ΕΕΛ, μείωση ποσότητα ιλύος προς ΧΥΤΑ	Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων	●	■	◆	
Πολιτιστική κληρονομιά			δεν αναμένεται επίπτωση			
Υγεία	Αναβάθμιση διαχείρισης λυμάτων της περιοχής		●	■	◆	
Σωρευτικές-συνεργιστικές			δεν αναμένεται επίπτωση			

Κατά τη λειτουργία		Αξιολόγηση επίπτωσης					
Εξεταζόμενη παράμετρος	Αιτία	Μέτρα αντιμετώπισης	Μέγεθος σημασία	Είδος	Διάρκεια	Στόχος μέτρων	
Διάθεση αποβλήτων	Υγρά απόβλητα	Συμπυκνώματα και υγρά απόβλητα από τον καθαρισμό αερίου σύνθεσης	Επεξεργασία υγρών αποβλήτων που θα περιλαμβάνει μονάδα επίπλευσης, διύλισης.	●	■	◆	Παράρτημα ΙΙΙ ΚΥΑ 22912/1117/2005 ΚΥΑ οικ.45116/2011
	Στερεά απόβλητα	από μονάδα αεριοποίησης	Άδεια Διάθεσης προς ΧΥΤΑ	●	■	◆	Παράρτημα ΙΙΙ

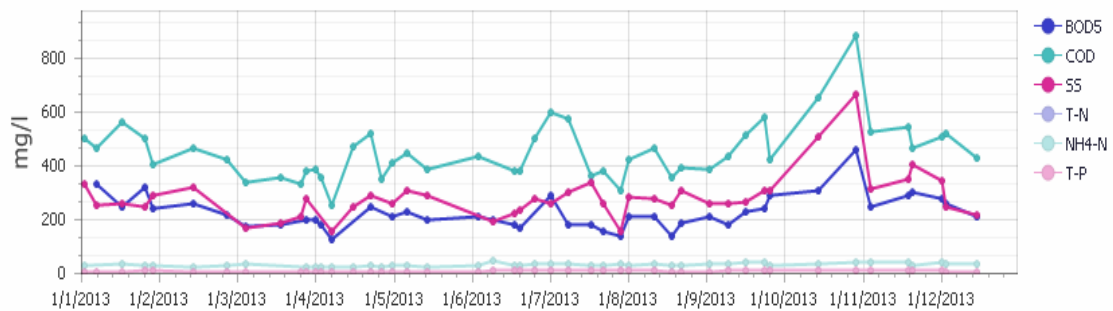
## 11. ΣΧΕΔΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

### 11.1 Πρόγραμμα παρακολούθησης υφιστάμενων έργων

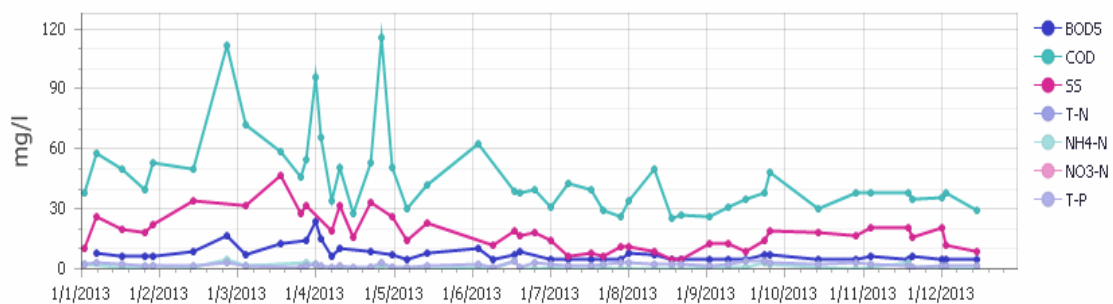
Το πρόγραμμα παρακολούθησης του υφιστάμενου έργου εφαρμόζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της 5673/400/1997 ΚΥΑ που εκδόθηκε σε συμμόρφωση της Οδηγίας 91/71/ΕΟΚ και τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμόν 19661/ 1982/ 1999 και την υπ' αριθμόν 48392/939/2002 με σκοπό την ικανοποίηση των όρων της ΚΥΑ 146933/3.08.2005 όπως τροποποιήθηκε από την υπ' αριθμόν οικ. 197493/10.04.2012 Απόφαση.

Επίσης, σύμφωνα με την υπ' αριθμόν 431/ 30.03.2012 Εγκύκλιο, και όπως σαφώς υποδεικνύεται στην τροποποιημένη παράγραφο Δ.9.4 οικ. 197493/10.04.2012, η αρμόδια υπηρεσία (ΔΕΥΑΜΒ) τηρεί την υποχρέωσή της να καταχωρεί στην Εθνική Βάση Δεδομένων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων της χώρας, απευθείας όλα τα σχετικά στοιχεία και λειτουργικά δεδομένα των εγκαταστάσεων της<sup>5</sup>.

Στα παρακάτω σχήματα παρατίθενται τα διαγράμματα μετρήσεων στην είσοδο και την έξοδο της ΕΕΛ, όπως έχουν υποβληθεί από τον Υπεύθυνο Λειτουργίας της Ε.Ε.Λ για το έτος του 2013.



**Σχήμα 11.1:** Αποτελέσματα δειγματοληψιών στην είσοδο της ΕΕΛ κατά το έτος 2013 (Εθνική Βάση Δεδομένων των ΕΕΛ, ΥΠΕΚΑ)



**Σχήμα 11.2:** Αποτελέσματα δειγματοληψιών στην είσοδο της ΕΕΛ κατά το έτος 2013 (Εθνική Βάση Δεδομένων των ΕΕΛ, ΥΠΕΚΑ)

<sup>5</sup> (βλ. <http://ypeka.plexscape.com/Services/Pages/View.aspx?xuwcode=GR213001013>)

### 11.2 Πρόγραμμα παρακολούθησης προτεινόμενων έργων

Το προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης περιλαμβάνει τις ποιοτικές παραμέτρους, τη θέση και την συχνότητα παρακολούθησης, ώστε να εξασφαλίζεται ότι πληρούνται οι οριακές τιμές εκπομπών (αέριο, υγρά, στερεά) κατά τη λειτουργία του έργου. Ειδικότερα:

α/α	Θέση	Παράμετροι	Συχνότητα	Οριακές τιμές εκπομπών
1	Έξοδος μονάδας απόσμησης	Ολικά στερεά σε μορφή σωματιδίων (*) TOC HCl HF SO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> Οσμή VOC H <sub>2</sub> S NH <sub>3</sub> Μερκαπτάνες Διμεθυλοσουλφίδια	μία φορά ανά εξάμηνο	Πίνακας 1, Παράρτημα III
2	Έξοδος απαερίων μονάδας συμπαραγωγής	Ολικά στερεά σε μορφή σωματιδίων NO <sub>x</sub> ως NO <sub>2</sub> SO <sub>x</sub> ως SO <sub>2</sub>	μία φορά ανά εξάμηνο	Πίνακας 2, Παράρτημα III
3	Έξοδος απαερίων μονάδας λέβητα - καυστήρα	Ολικά στερεά σε μορφή σωματιδίων NO <sub>x</sub> ως NO <sub>2</sub> SO <sub>x</sub> ως SO <sub>2</sub>	μία φορά ανά εξάμηνο	Πίνακας 3, Παράρτημα III
4	Παραγόμενα υγρά απόβλητα	Ολικά στερεά όπως ορίζονται στην Οδηγία 91/271/ΕΟΚ COD Υδράργυρος και οι ενώσεις του, ως υδράργυρος Κάδμιο και οι ενώσεις του, ως κάδμιο Θάλλιο και οι ενώσεις του, ως θάλλιο Αρσενικό και οι ενώσεις του, ως αρσενικό Μόλυβδος και οι ενώσεις του, ως μόλυβδος Χρώμιο και οι ενώσεις του, ως χρώμιο Χαλκός και οι ενώσεις του, ως χαλκός Νικέλιο και οι ενώσεις του, ως νικέλιο Ψευδάργυρος και οι ενώσεις του, ως ψευδάργυρος Διοξίνες και φουράνια, οριζόμενα ως άθροισμα των επιμέρους διοξινών και φουρανίων, όπως αποτιμώνται στο Παράρτημα I της Οδηγίας 2000/76/ΕΚ	μία φορά ανά μήνα	Πίνακας 4, Παράρτημα III

α/α	Θέση	Παράμετροι	Συχνότητα	Οριακές τιμές εκπομπών
5	Απόβλητα προσωπικού	BOD Ολικά στερεά Ολικό άζωτο Ολικός φώσφορος	μία φορά ανά μήνα	Πίνακας 5, Παράρτημα III
6	Στερεό υπόλειμμα προς ΧΥΤΑ	Δοκιμές εκλουσμάτων στα ακόλουθα: ιπτάμενη τέφρα πτητική τέφρα πίσσα	μία φορά ανά τρίμηνο	Μέρος Δ, Παράρτημα III

**Η ΣΥΝΤΑΞΑΣΑ**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΝΤΑΚΟΥ**

Περιβαλλοντολόγος

Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΧΑΡΤΕΣ**

α/α	Τίτλος	Κλίμακα
1	Χάρτης Ευρύτερης Περιοχής Μελέτης	1:20.000
2	Γεωλογικός Χάρτης Περιοχής	1:20.000
3	Χάρτης Χρήσεων Γης	1:20.000
4	Χάρτης Χρήσεων Γης περιοχής σε ακτίνα 1.000 μέτρων από τα όρια προτεινόμενου έργου	1: 5.000
5	Υπό έγκριση Χάρτης ΓΠΣ περιοχής σε ακτίνα 1.000 μέτρων από τα όρια του προτεινόμενου έργου	1: 10.000
6	Χάρτης γεωτρήσεων περιοχής σε ακτίνα 300 μέτρων από τα όρια του προτεινόμενου έργου	1: 5.000

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΣΧΕΔΙΑ

α/α	Τίτλος	Κλίμακα
1	Τοπογραφικό Διάγραμμα οικοπέδου	1:500
2	Γενική Οριζοντιογραφία Έργου	1:200
3	Σχέδια κατόψεων και τομών προτεινόμενων έργων	
3.1	Μονάδα θερμικής ξήρανσης ιλύος	1:50
3.2	Μονάδα θερμικής ξήρανσης ιλύος (όψεις)	1:50
3.3	Μονάδα αεριοποίησης ιλύος	1:50
3.4	Έργα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων	1:50
3.5	Κτίριο ενέργειας και μονάδα συμπαραγωγής	1:50
3.6	Δεξαμενή βιομηχανικού νερού	1:50

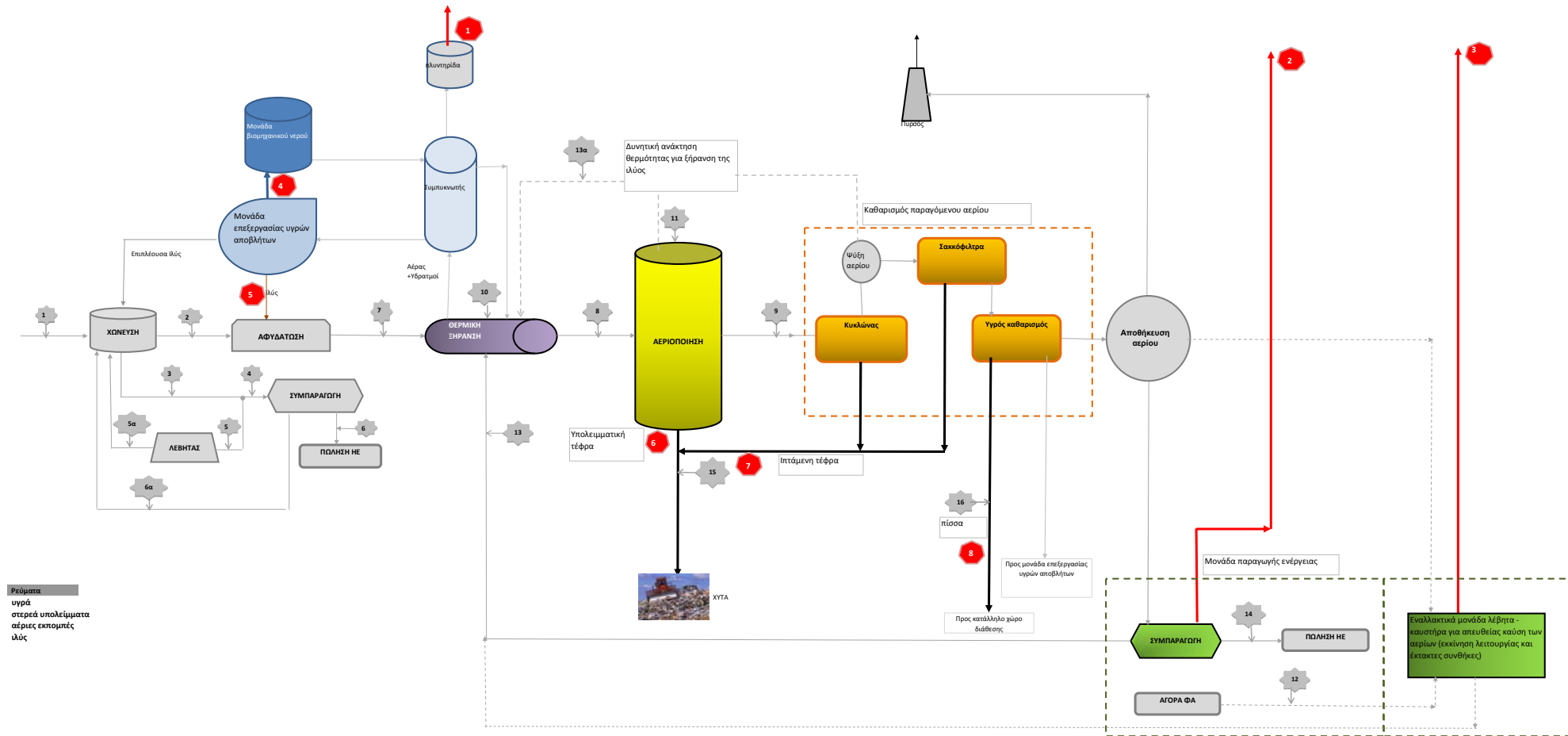


**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΙΜΩΝ ΕΚΠΟΜΠΗΣ**

#### **A. ΘΕΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΝΑΜΕΝΟΝΤΑΙ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ**

Στο ακόλουθο διάγραμμα ροής παρουσιάζονται οι θέσεις όπου αναμένονται εκπομπές αερίων ρύπων, υγρών και στερεών αποβλήτων.

<b>Αέρια</b>	1	Απαέρια από τη μονάδα ξήρανσης της ιλύος
<b>Αέρια</b>	2	Μονάδα καύσης αερίων σε αεριοστρόβιλο ή μηχανή εσωτερικής καύσης
<b>Αέρια</b>	3	Μονάδα καύσης αερίων σε λέβητα-καυστήρα
<b>Υγρά</b>	4	Έξοδος μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων
<b>Στερεά</b>	5	Ιλύς από μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων
<b>Στερεά</b>	6	Υπολειμματική τέφρα
<b>Στερεά</b>	7	Ιπτάμενη τέφρα
<b>Στερεά</b>	8	Πίσσα



## Β. ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ (Θέσεις #1, #2, #3)

Γενικά: Οι πηγές αέριων εκπομπών ρύπων από την διαδικασία αεριοποίησης-ξήρανσης της ιλύος σχετίζονται α) με τις εκπομπές από τη μονάδα επεξεργασίας των απαερίων της ξήρανσης (Θέση #1), β) τις εκπομπές από την καύση του αερίου σύνθεσης ή/και φυσικού αερίου σε αεριοστρόβιλο ή μηχανή εσωτερικής καύσης (Θέση #2) και γ) τις εκπομπές από την απευθείας καύση του αερίου σύνθεσης ή/και φυσικού αερίου σε λέβητα-καυστήρα (Θέση #3). Για τα αέρια απόβλητα τα όρια εκπομπής αναφέρονται στο άρθρο 2 του ΠΔ 1180/1981.

Θέση #1: Για τα απαέρια από τη μονάδα ξήρανσης της ιλύος, θα πρέπει να τηρούνται τα όρια του Πίνακα 1. Ως σχετικό θεσμικό πλαίσιο αναγνωρίζεται το ΠΔ 1180/1981, και ως συναφές η ΚΥΑ 22912/117/2005 (δυνάμει του άρθρου 6 παρ. 4, και του Παραρτήματος V).

**Πίνακας 1**

Παράμετρος		Οριακές τιμές εκπομπών
Ολικά στερεά σε μορφή σωματιδίων (*)	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	10 (*)
TOC	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	10 (*)
HCl	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	10 (*)
HF	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	1 (*)
SO <sub>2</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	50 (*)
NO <sub>x</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	200 (*)
Οσμή	Smell units/m <sup>3</sup>	500
VOC	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	10
H <sub>2</sub> S	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	3
NH <sub>3</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	20

(\*) Ημερήσιες μέσες τιμές

Θέση #2: Για τις εκπομπές αερίων από την καύση του αερίου σύνθεσης ή/και φυσικού αερίου σε αεριοστρόβιλο ή μηχανή εσωτερικής καύσης θα πρέπει να τηρούνται τα όρια του Πίνακα 2. Ως συναφές θεσμικό πλαίσιο αναγνωρίζεται η ΚΥΑ 29457/1511/2005 (Παραρτήματα V, VI, VII).

**Πίνακας 2**

Παράμετρος		Αεριοστρόβιλοι	Μηχανές εσωτερικής καύσης
Ολικά στερεά σε μορφή σωματιδίων	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	-	5 (ΚΥΑ 29457/2005) VII(B) (O <sub>2</sub> : 3%)
NO <sub>x</sub> ως NO <sub>2</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	120 (ΚΥΑ 29457/2005) VI(B) (περιεκτικότητα σε O <sub>2</sub> : 15%)	850 (ΚΥΑ 29457/2005) VI(B) (περιεκτικότητα σε O <sub>2</sub> : 3%)
SO <sub>x</sub> ως SO <sub>2</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	-	35 (ΚΥΑ 29457/2005) V(B) (περιεκτικότητα σε O <sub>2</sub> : 3%)

Θέση #3: Για τις εκπομπές αερίων από την καύση του αερίου σύνθεσης ή/και φυσικού αερίου σε λέβητα-καυστήρα θα πρέπει να τηρούνται τα όρια του Πίνακα 3. Ως συναφές θεσμικό πλαίσιο αναγνωρίζεται η ΚΥΑ 29457/1511/2005 (Παραρτήματα V, VI, VII).

**Πίνακας 3**

Παράμετρος		Λέβητας-καυστήρας (O <sub>2</sub> : 3%)
Ολικά στερεά σε μορφή σωματιδίων	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	5 (ΚΥΑ 29457/2005) VII(B) (O <sub>2</sub> : 3%)
NO <sub>x</sub> ως NO <sub>2</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	850 (ΚΥΑ 29457/2005) VI(B) (περιεκτικότητα σε O <sub>2</sub> : 3%)
SO <sub>x</sub> ως SO <sub>2</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	35 (ΚΥΑ 29457/2005) V(B) (περιεκτικότητα σε O <sub>2</sub> : 3%)

#### Γ. ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (Θέση #4)

Γενικά: Τα προς επεξεργασία υγρά απόβλητα παράγονται από τον καθαρισμό των υδρατμών και απαερίων, καθώς και τον υγρό καθαρισμό του αερίου σύνθεσης.

Θέση #4: Τα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων θα ικανοποιούν τα μέγιστα όρια του Πίνακα 4. Ως συναφές θεσμικό πλαίσιο αναγνωρίζεται το Παράρτημα IV της ΚΥΑ 22912/1117/2005 και η ΚΥΑ 145116/2011.

#### Πίνακας 4

Παράμετρος		Οριακές τιμές εκπομπών εκφρασμένες ως συγκεντρώσεις κατά μάζα για αδιάθητα δείγματα
Ολικά στερεά όπως ορίζονται στην Οδηγία 91/271/ΕΟΚ	[mg/l]	10 (80% των δειγμάτων)
COD	[mg/l]	50
Υδράργυρος και οι ενώσεις του, ως υδράργυρος	[mg/l]	0,03
Κάδμιο και οι ενώσεις του, ως κάδμιο	[mg/l]	0,05
Θάλλιο και οι ενώσεις του, ως θάλλιο	[mg/l]	0.05
Αρσενικό και οι ενώσεις του, ως αρσενικό	[mg/l]	0.15
Μόλυβδος και οι ενώσεις του, ως μόλυβδος	[mg/l]	0.2
Χρώμιο και οι ενώσεις του, ως χρώμιο	[mg/l]	0.5
Χαλκός και οι ενώσεις του, ως χαλκός	[mg/l]	0.5
Νικέλιο και οι ενώσεις του, ως νικέλιο	[mg/l]	0.5
Ψευδάργυρος και οι ενώσεις του, ως ψευδάργυρος	[mg/l]	1.5
Διοξίνες και φουράνια, οριζόμενα ως άθροισμα των επιμέρους διοξινών και φουρανίων, όπως αποτιμώνται στο Παράρτημα I της Οδηγίας 2000/76/ΕΚ	[ng/l]	0.3

#### **Δ. ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΩΝ (Θέσεις #5, #6, #7, #8)**

Γενικά: Οι αναφερόμενες ποσότητες αντιστοιχούν σε δυναμικότητα των έργων επεξεργασίας της ιλύος μετά και την μελλοντική επέκταση των ΕΕΛ Βόλου και κατά συνέπεια στην συνολικά παραγόμενη αφυδατωμένη ιλύ.

Θέση #5: Η παραγόμενη ιλύς από τη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ανέρχεται κατά μέγιστο σε 320 kg ημερησίως με ελάχιστη περιεκτικότητα σε στερεά ίση με 2%. Η ιλύς θα συλλέγεται με βυτία και θα απομακρύνεται προς αφυδάτωση στις ΕΕΛ Βόλου.

Θέσεις #6, #7, #8: Το στερεό παραπροϊόν της διαδικασίας της αεριοποίησης της ξηραμένης ιλύος που παράγεται από την ΕΕΛ Βόλου, αφορά στην παραγόμενη τέφρα (υπολειμματική (#6) και ιπτάμενη (#7)) και την πίσσα (#8) που αποτελεί το παραπροϊόν από την επεξεργασία του αερίου σύνθεσης. Η ποσότητα της τέφρας που θα οδηγείται προς διάθεση ανέρχεται σε 3,2 τόνους ανά ημέρα και της πίσσας σε 12 kg ανά ημέρα. Ως σχετικό θεσμικό πλαίσιο αναγνωρίζεται η απόφαση 2003/33/ΕΚ.

Η αντιστοίχιση των παραπροϊόντων προς διάθεση σύμφωνα με τους εξαψήφιους κωδικούς του ΕΚΑ είναι η ακόλουθη:

Υπολειμματική τέφρα   κατηγορία 19 01 12

Ιπτάμενη τέφρα       κατηγορία 19 01 14

Πίσσα                   κατηγορία 19 01 07\*

Σε ότι αφορά τον περιβαλλοντικό χαρακτηρισμό των ανωτέρω και σε σχέση με την διάθεση αυτών σε ΧΥΤΑ θα εφαρμόζονται τα οριζόμενα στην Οδηγία 1991/31/ΕΚ και στην απόφαση 2003/33/ΕΚ, για τον καθορισμό κριτηρίων και διαδικασιών αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής σύμφωνα με το άρθρο 16 και το παράρτημα II της οδηγίας 1999/31/ΕΚ.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των εκλουσμάτων που προέρχονται από τα ανωτέρω στερεά απόβλητα θα πρέπει να τηρούν τα κριτήρια και τις οριακές τιμές της παραγράφου 2.2 (για τις κατηγορίες 19 01 12 και 19 01 14) και 2.3 (για την κατηγορία 19 01 07\*) του Παραρτήματος της απόφασης 2003/33/ΕΚ. Για την ικανοποίηση αυτών των κριτηρίων θα πραγματοποιούνται οι προβλεπόμενες δοκιμές για τον προσδιορισμό της σύνθεσης, της ποσότητας οργανικών υλών και της εκπλυσιμότητας ορισμένων δυνητικά επιβλαβών ουσιών.



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ**

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI: ΑΔΕΙΕΣ - ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΕΙΣ**