



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΓΡΙΝΙΟΥ

**«ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ
ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ Δ. ΑΓΡΙΝΙΟΥ»**

ΑΝΑΔΟΧΟΣ

ΕΙΡΗΝΗ ΦΩΤΕΙΝΟΠΟΥΛΟΥ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ

ΕΜΜ. ΛΥΚΟΥΔΗ 26, Τ.Κ. 111 41, ΑΘΗΝΑ ,
ΤΗΛ./ΦΑΞ 210 2285650
e-mail anion@otenet.gr

ΑΘΗΝΑ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2016

**«ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ Δ. ΑΓΡΙΝΙΟΥ»**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 0	ΕΙΣΑΓΩΓΗ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	ΣΥΝΟΨΗ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ: ΣΤΟΧΟΙ ΠεΣΔΑ Δ.Ε. ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΡΟΠΗ ΒΑΑ & ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ – ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	ΕΡΓΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΕΑ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
	ΣΧΕΔΙΑ
ΠΕΡ1	ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ – ΚΑΤΟΨΗ (ΚΛ. 1:100)
ΠΕΡ2	ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗ ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ – ΚΑΤΟΨΗ (ΚΛ. 1:100)
ΠΕΡ3	ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΟ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ (ΚΛ. 1:50)
ΠΕΡ4	ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΟ ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ (ΚΛ. 1:50)
ΠΕΡ5	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕΑ (ΚΛ. 1:400)

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΑΑ	Αστικά Απόβλητα
ΑΥΕ	Ασφάλεια και Υγιεινή στην Εργασία
ΒΑΑ	Βιοαποδομήσιμα Αστικά Απόβλητα
ΓΕΝ	Γεωγραφική Ενότητα Νομού
Δ.Δ.	Δημοτικό Διαμέρισμα
Δ.Ε.	Διαχειριστική Ενότητα
ΔΣΑ	Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων
ΔσΠ	Διαλογή στην Πηγή
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕΣ	Εγκατάσταση Επεξεργασίας Στραγγισμάτων
ΕΚ	Ευρωπαϊκή Κοινότητα
ΕΣΔΑ	Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων
ΙΕ	Ιατρός Εργασίας
ΚΔΑΥ	Κέντρο Διαλογής και Ανάκτησης Υλικών
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΜΑΠ	Μέσα Ατομικής Προστασίας
ΜΕΕΚ	Μελέτη Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου
ΜΕΑ	Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων
ΟΕΔΑ	Ολοκληρωμένες Εγκαταστάσεις Διαχείρισης Αποβλήτων
ΟΤΑ	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
ΠΔ	Προεδρικό Διάταγμα
Πε.Σ.Δ.Α.	Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων
ΣΔΙΤ	Σύμπραξη Δημόσιου Ιδιωτικού Τομέα
ΣΜΑ	Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων
ΤΑ	Τεχνικός Ασφάλειας
ΤΣΔ	Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης
ΧΑΔΑ	Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων
ΧΥΤΑ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων
ΧΥΤΥ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων

0. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

0. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
0.1 Είδος Έργου.....	2
0.2 Ιστορικό ανάθεσης.....	3
0.3 Σύνοψη και περιεχόμενα Μελέτης.....	4
0.5 Υποχρεώσεις του Δήμου σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο.....	6
0.6 Υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης απορριμμάτων στον Δ. Αγρινίου - Συμμόρφωση με θεσμικό πλαίσιο 11	

Το Κεφάλαιο αυτό διαλαμβάνεται των κάτωθι θεμάτων:

- Είδος έργου, θέση και κύριος έργου.
- Ιστορικό ανάθεσης.
- Σύνταξη και περιεχόμενα του παρόντος Τεύχους.
- Υποχρεώσεις του Δήμου σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο.
- Συμμόρφωση Δ. Αγρινίου με τη Νομοθεσία και προγραμματιζόμενα έργα - Χρονοδιάγραμμα επίτευξης στόχων.

0.1 Είδος Έργου

ΕΡΓΟ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ) Δήμου Αγρινίου
ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ¹:	44.500 τόνοι / έτος (142 τόνοι/ημέρα – αιχμή υλικών γκρι/πράσινου κάδου) Δυναμικότητα γραμμών επεξεργασίας (μηχανικού διαχωρισμού) 2x 12 τόνοι/ώρα. Δυναμικότητα κομποστοποίησης 20.000 τόνοι/έτος
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ:	122.770 κάτοικοι (Δ. Αγρινίου, Αμφιλοχίας & Ξηρομέρου, δηλ. 2 ^η Δ.Ε.Ν. Αιτ/νίας)
ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ:	107.229 κάτοικοι
ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ :	Δ. Αγρινίου
ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ :	Δ. Αγρινίου
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ:	Δυτ. Ελλάδα
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	
ΝΟΜΟΣ:	Αιτωλοακαρνανίας
ΘΕΣΗ:	Οι εγκαταστάσεις της ΜΕΑ θα κατασκευαστούν σε αδειοδοτημένο για το σκοπό αυτό χώρο 10,2 στρ. εντός του χώρου του ΧΥΤΑ 2 ^{ης} Δ.Ε. Ν. Αιτ/νίας στη θέση "Μονοδένδρι" στο Δ.Δ. Στράτου του Δήμου Αγρινίου.
ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ:	Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών Δήμου Αγρινίου
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΔΡΑΣ:	Παλαιά Ε.Ο. Αγρινίου - Ιωαννίνων, Πρώην Δημαρχείο Νεάπολης Τ.Κ. 30100, ΑΓΡΙΝΙΟ
ΤΗΛΕΦΩΝΟ:	26413-60703

¹ ΙΠ: Ισοδύναμος Πληθυσμός= (Συνολική ετήσια παραγωγή σε τόνους)/(0,415 τόνοι/κάτοικο)

FAX:	26413-60738
ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ ΟΜΑΔΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	Χρήστος Τσιλιγιάννης Εμ. Λυκούδη 26, Αθήνα ΤΚ 111 41, Τηλ/φαξ : 210 2285650 email:anion@otenet.gr

Κύριος του έργου είναι ο Δήμος Αγρινίου. Το έργο θα εξυπηρετεί τους Δήμους Αγρινίου, Αμφιλοχίας και Ξηρομέρου.

Οι εγκαταστάσεις της ΜΕΑ θα κατασκευαστούν σε αδειοδοτημένο για το σκοπό αυτό χώρο 10,2 στρ. εντός του χώρου του ΧΥΤΑ 2^{ης} Δ.Ε. Ν. Αιπ/νίας στη θέση "Μονοδένδρι" στο Δ.Δ. Στράτου του Δήμου Αγρινίου.

0.2 Ιστορικό ανάθεσης

Το παρόν αποτελεί τη **«Μελέτη Έργων Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη Λειτουργία της Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων Δ. Αγρινίου».**

Οι εργασίες του παρόντος ανατέθηκαν από τον Δήμο Αγρινίου, στην Ειρήνη Φωτεινοπούλου, Χημικό Μηχανικό, σε συμφωνία με την από 16/05/2016 Σύμβαση. Η ανάθεση των εργασιών έγινε βάσει των διατάξεων:

1. του Ν. 3316 / 2005 (ΦΕΚ / 42 /Α/22.02.2005) «Ανάθεση και εκτέλεση δημοσίων συμβάσεων εκπόνησης μελετών και παροχής συναφών υπηρεσιών και άλλες διατάξεις».
2. της Εγκυκλίου 7, 4/4/2008 (αριθμ. Πρωτ. Δ17γ/350/2/Π.Ε./ΦΝ439) «Αποδοχή της αριθμ. 470/2007 γνωμοδότησης σχετικά με τη δυνατότητα απευθείας ανάθεσης συμβάσεων μελετών και παροχής συναφών υπηρεσιών», ΥΠΕΧΩΔΕ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Δ/ση Νομοθετικού Συντονισμού και Κωδ/σης
3. του Άρθρου 14 του Π.Δ. 138/2009 ΦΕΚ/ Α/ 185 (Μητρώα Μελετητών και Εταιρειών Μελετών)
4. του Ν. 2218/1994 (ΦΕΚ 90/13.06.1994) όπως τροποποιήθηκε με το Ν.2307/95 και το Ν. 2503/97 (ΦΕΚ 107/Α/30.05.1197) περί «Διοίκησης, Οργάνωσης, Στελέχωσης της Περιφέρειας, Ρύθμισης θεμάτων για την Τοπική Αυτοδιοίκηση και άλλες διατάξεις».
5. του Ν. 3852/2010 Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης,

6. της υπ' αριθμ. 21437/05.05.2011 Εγκύκλιου του Υπουργείου Εσωτερικών Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης για την τροποποίηση των ορίων αναθέσεων έργων και υπηρεσιών .
7. του άρθρου 209 του Ν. 3463/06 (Δ.Κ.Κ)
8. της παρ. 13 του άρθρου 20 του Ν. 3731/08
9. της υπ. αριθμ. 35130/739/09.08.2010 (ΦΕΚ 1291/11.08.2010 τεύχος Β) απόφαση Υπ. Οικονομικών,
10. του ΠΔ 28/1980 (ΦΕΚ / 11 /Α/15.01.1980) «Περί εκτελέσεως έργων και προμηθειών Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοικήσεως»,
11. του άρθρου 83 του Ν. 2362/1995 «Περί Δημοσίου Λογιστικού Ελέγχου των Δαπανών του Κράτους και άλλες Διατάξεις»,
12. του άρθρου 55 του Ν. 2238/1994 «Κύρωση του Κώδικα Φορολογίας Εισοδήματος»,
13. της σχετικής εγκυκλίου με αριθμό 5 (αριθμ. 7243/5-2-2009) του ΥΠ.Ε.Σ.

0.3 Σύνταξη και περιεχόμενα Μελέτης

Οι εργασίες της μετά χείρας μελέτης θα παρέχουν τα δεδομένα σχεδιασμού για την υλοποίηση των Έργων Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων κατά τη λειτουργία της Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ) Δ. Αγρινίου.

Η σύνταξη της παρούσας μελέτης έγινε σύμφωνα με την ισχύουσα Ελληνική και Κοινοτική Νομοθεσία και τις υποδείξεις του εργοδότη και της επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Συγκεκριμένα, η σύνταξη της μετά χείρας μελέτης έγινε με βάση όσα προβλέπονται στις κατωτέρω νομοθετικές διατάξεις:

1. την Κοινοτική Οδηγία πλαίσιο 2008/98/ΕΚ για τα "Απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών",
2. την Κοινοτική Οδηγία 2008/01/ΕΚ σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης και το Εγχειρίδιο των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (Β.Δ.Τ.) για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων (Final Draft – Μάιος 2005),
3. την Κοινοτική Απόφαση 2001/118/ΕΚ «για την τροποποίηση της Απόφασης 2000/532/ΕΚ όσον αφορά στον κατάλογο των αποβλήτων»
4. την Κοινοτική Οδηγία 99/31/ΕΚ για την "Υγειονομική Ταφή των Αποβλήτων",

5. την Κοινοτική Οδηγία 91/156/ΕΚ για την "Τροποποίηση της Οδηγίας ΕΟΚ/75/442 περί Στερεών Αποβλήτων",
6. την Κοινοτική Οδηγία 75/442/ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε με την 91/156/ΕΚ,
7. το Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠεΣΔΑ) Δυτικής Ελλάδας,
8. το Ν. 3982/11 (ΦΕΚ 143/Α/17-6-2011) «Απλοποίηση της αδειοδότησης τεχνικών επαγγελματικών και μεταποιητικών δραστηριοτήτων και επιχειρηματικών πάρκων και άλλες διατάξεις»,
9. Το Ν. 3199/5.12.03 (ΦΕΚ 280/Α/9.12.03) «Προστασία και διαχείριση των υδάτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Οκτωβρίου 2000»
10. το Ν. 3010 (ΦΕΚ Α'91/25.04.2002) περί "εναρμόνισης του Ν. 1650/1986 με τις οδηγίες 97/11/Ε.Ε. και 96/61/Ε.Ε."
11. το Ν. 1650/86 (ΦΕΚ 160Α/16.10.86) "Περί προστασίας του Περιβάλλοντος"
12. το ΠΔ 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6.10.81), "Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγόμενων στα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσης μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφάλισης περιβάλλοντος εν γένει",
13. την ΚΥΑ 9268/469/2007 (ΦΕΚ 286/Β/2.03.2007), "Τροποποίηση των ποσοτικών στόχων για την ανάκτηση και ανακύκλωση των αποβλήτων των συσκευασιών σύμφωνα με το άρθρο 10 του Ν.2939/2001 (Α'179), καθώς και άλλων διατάξεων του Νόμου αυτού σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2004/12/ΕΚ,,,,",
14. την ΚΥΑ 50910/2727 (ΦΕΚ 1909/Β/22.12.2003) "Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης",
15. την ΚΥΑ 29407/3508 (ΦΕΚ 1572/Β/16.12.2002) "Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων",
16. το Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13.02.2012) «Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής».
17. την αριθμ. πρωτ. 97/18-02-2011 ΑΕΠΟ για το έργο «τροποποίηση – επέκταση Εγκατάστασης Μηχανικής & Βιοχημικής Επεξεργασίας (ΕΜΒΕ) αστικών στερεών αποβλήτων στο Χώρο Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤ) 2^{ης} Γεωγραφικής Ενότητας (Γ.Ε.) Ν. Αιτωλνίας (ευρύτερη περιοχή Αγρινίου), στην περιοχή «Μονοδένδρι» του Δ.Δ. Στράτου του Δήμου Αγρινίου του Ν. Αιτωλνίας»,
18. το νέο Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Απορριμμάτων (Ιούλιος 2015)
19. το Τοπικό Σχέδιο Αποκεντρωμένης Διαχείρισης Αποβλήτων του Δ. Αγρινίου,
20. το Τοπικό Σχέδιο Αποκεντρωμένης Διαχείρισης Αποβλήτων του Δ. Αμφιλοχίας,

21. το Τοπικό Σχέδιο Αποκεντρωμένης Διαχείρισης Αποβλήτων του Δ. Ξηρομέρου.

Στην παρούσα μελέτη αναλύονται και παρουσιάζονται:

- ✓ το θεσμικό πλαίσιο και οι στόχοι του ΠεΣΔΑ και της σχετικής νομοθεσίας για την εκτροπή των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων (BAA) και για την ανακύκλωση υλικών,
- ✓ η γεωγραφική θέση του έργου, τα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία των παραγόμενων αποβλήτων στη 2^η Δ.Ε. Ν. Αιτ/νίας και η δυναμικότητα της ΜΕΑ,
- ✓ ο σχεδιασμός των έργων για την αποτροπή οχλήσεων στο περιβάλλον κατά την λειτουργία της ΜΕΑ και η γενική περιγραφή των αντιρρυπαντικών συστημάτων της,
- ✓ οι κανόνες και τα μέτρα υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων στη ΜΕΑ,
- ✓ ο προϋπολογισμός των έργων ελέγχου περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Στην σύνταξη της μετά χείρας μελέτης συμμετείχαν:

- Χρήστος Τσιλιγιάννης, Δρ. Χημικός Μηχανικός
- Ειρήνη Φωτεινοπούλου, Χημικός Μηχανικός.

0.5 Υποχρεώσεις του Δήμου σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο

Σύμφωνα με:

- την οδηγία 2008/98/ΕΚ,
- την οδηγία 2004/12/ΕΚ,
- την οδηγία 2003/33/ΕΚ,
- την οδηγία 1999/31 ΕΚ,
- την απόφαση 2000/738/ΕΚ,
- την ΚΥΑ 50910/2003 (Μέτρα και Όροι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης),
- την ΚΥΑ 1572/2002 (Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων) και
- το Ν. 2939/2001 (Ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας κ.α. προϊόντων)
- το Ν. 4042/2012 (Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων ΥΠΕΚΑ)
- το ΠεΣΔΑ Δυτ. Ελλάδας και
- το νέο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (Ιούλιος 2015),

είναι απαραίτητη η αναβάθμιση της τελικής επεξεργασίας και διάθεσης των αστικών αποβλήτων του Δ. Αγρινίου με στόχο την υλοποίηση της ανάκτησης και ανακύκλωσης συσκευασιών και άλλων προϊόντων καθώς και την εκτροπή των Βιοαποδμήσιμων Αστικών Αποβλήτων (ΒΑΑ) από την ταφή.

Συγκεκριμένα:

- * Η ΚΥΑ 50910/03 επιβάλλει **μείωση του ποσοστού των βιοαποδομησίμων** που οδηγείται προς ταφή: στο 75% , 50% και 35% αντίστοιχα, της συνολικής ποσότητας του 1995, για τα έτη 2010, 2015 και 2020.
- * Η αρχική οδηγία (94/62/ΕΚ) για τις **συσκευασίες και τα απόβλητα συσκευασιών** αναθεωρήθηκε και τροποποιήθηκε από την οδηγία **2004/12/ΕΚ**, η οποία τέθηκε σε ισχύ από την 18η Φεβρουαρίου 2004. Η οδηγία αυτή ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 9268/469/2007 (ΦΕΚ 286/Β/2.03.2007). Η οδηγία 2004/12/ΕΚ άλλαξε τους αρχικούς στόχους ανάκτησης σε στόχους ανάκτησης και καύσης σε μονάδες καύσης με ανάκτηση ενέργειας, οι οποίοι θα πρέπει να έχουν επιτευχθεί έως **31 Δεκεμβρίου 2011 για τις Ελλάδα, Πορτογαλία και Ιρλανδία**. Έτσι:
 - A) μέχρι 31.12.2005, έπρεπε να γίνεται ανάκτηση ή αποτέφρωση σε εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αποβλήτων με ανάκτηση ενέργειας τουλάχιστο 25% κατά βάρος, των αποβλήτων συσκευασίας.
 - B) μέχρι 31.12.2011 το αργότερο, έπρεπε να γίνεται ανάκτηση ή αποτέφρωση σε εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αποβλήτων με ανάκτηση ενέργειας τουλάχιστον 60% κατά βάρος των αποβλήτων συσκευασίας.
 - Γ) μέχρι 31.12.2005, έπρεπε να γίνεται ανακύκλωση τουλάχιστο 25% κ.β. του συνόλου των υλικών συσκευασίας που περιέχονται στα απόβλητα συσκευασίας, με ελάχιστο ποσοστό 15% κ.β. για κάθε υλικό.
 - Δ) μέχρι 31.12.2011 το αργότερο, έπρεπε να γίνεται ανακύκλωση μεταξύ 55% τουλάχιστο και 80% το πολύ, κατά βάρος των αποβλήτων συσκευασίας.
 - Ε) μέχρι 31.12.2011 το αργότερο, έπρεπε να επιτευχθούν οι ακόλουθοι ελάχιστοι στόχοι ανακύκλωσης για υλικά που περιέχονται στα απόβλητα συσκευασίας
 - 60% κ.β. γυαλί
 - 60% κ.β. για χαρτί και χαρτόνι
 - 50% κ.β. για τα μέταλλα
 - 22,5% κ.β. για τα πλαστικά, λαμβάνοντας αποκλειστικά υπόψη τα υλικά που ανακυκλώνονται εκ νέου σε πλαστικά.

- 15% κ.β. για το ξύλο.
- * Ο Ν. 4042/2012 «Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής». Σύμφωνα με το Νόμο αυτό, καθορίζεται πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων, σχέδια διαχείρισης αποβλήτων, προγράμματα για την πρόληψη δημιουργία αποβλήτων, τίθενται οι αρχές της αυτάρκειας και της εγγύτητας για την συλλογή και διαχείριση των αποβλήτων, καθορίζεται η ευθύνη για τη διαχείριση των αποβλήτων καθώς και η διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού, ιεραρχούνται οι δράσεις και εργασίες διαχείρισης των αποβλήτων. Επίσης, επιβάλλεται ο Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων. Καθορίζονται εκ νέου οι στόχοι για την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των υλικών αποβλήτων, ως εξής (άρθρο 27, παρ.2):
 - «α) έως το 2020 η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των υλικών αποβλήτων, όπως τουλάχιστον το χαρτί, το μέταλλο, το πλαστικό και το γυαλί από τα νοικοκυριά και ενδεχομένως άλλης προέλευσης στο βαθμό που τα απόβλητα αυτά είναι παρόμοια με τα απόβλητα των νοικοκυριών, πρέπει να αυξηθεί κατ' ελάχιστον στο 50% κ.β.
 - β) έως το 2020 η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και η ανάκτηση άλλων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών επίχωσης (backfilling), όπου γίνεται χρήση αποβλήτων για την υποκατάσταση άλλων υλικών, μη επικίνδυνων αποβλήτων, κατασκευών και κατεδαφίσεων, εξαιρουμένων των υλικών που απαντώνται στη φύση και τα οποία ορίζονται στην κατηγορία 17 05 04 του καταλόγου αποβλήτων πρέπει να αυξηθεί κατ' ελάχιστον στο 70% κ.β.»

Για τα βιοαπόβλητα αναφέρει τα εξής (άρθρο 41):

«Έως το 2015, το ποσοστό χωριστής συλλογής των βιολογικών αποβλήτων πρέπει να ανέλθει, κατ' ελάχιστον, στο 5% του συνολικού βάρους των βιολογικών αποβλήτων και έως το 2020, κατ' ελάχιστον, στο 10% του συνολικού βάρους των βιολογικών αποβλήτων».

Ορίζεται ειδικό τέλος ταφής (άρθρο 43) «για το 2014, σε τριάντα πέντε (35) ευρώ ανά τόνο διατιθέμενων αποβλήτων και αυξάνεται ετησίως κατά πέντε (5) ευρώ ανά τόνο έως του ποσού των εξήντα (60) ευρώ ανά τόνο. 2. Τα υπολείμματα των εργασιών επεξεργασίας, που διατίθενται σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤ), δεν επιβαρύνονται με το ειδικό τέλος ταφής».

Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι η ταφή ανεπεξέργαστων αστικών αποβλήτων δεν είναι πλέον αποδεκτή και επιβάλλεται η επεξεργασία τους πριν την ταφή τους και ειδικά διαχωρισμός /

ανάκτηση του οργανικού / ζυμωσίμου κλάσματος, και διαχωρισμός / ανάκτηση των συσκευασιών και χαρτιού.

Στόχοι νέου Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων

Οι στόχοι του νέου Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΕΣΔΑ) (Ιούλιος 2015) και του Εθνικού Σχεδίου Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων για το έτος 2020 φαίνονται στον πίν. 0.5.1.

Πίνακας 0.5.1 Στόχοι Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Απορριμμάτων για το έτος 2020

υλικό	Ανάκτηση με προδιαλογή	Μηχανική επεξεργασία – τελική διάθεση		
		Ανάκτηση	Διάθεση	σύνολο
Οργανικά	40%	40%	20%	60%
Χαρτί / χαρτόνι	65%	10%	25%	35%
Πλαστικό				
Μέταλλο				
Γυαλί				
Ξύλο	50%	30%	20%	50%
Λοιπά ανακτήσιμα	70%	5%	25%	30%
Λοιπά	0%	0%	100%	100%
σύνολο	50%	24%	26%	50%
σύνολο		74%	26%	

Με την υλοποίησή της ΜΕΑ επιτυγχάνεται συμμόρφωση με το θεσμικό πλαίσιο (ΓεΣΔΑ, ΕΣΔΑ, Οδηγίες 99/31/ΕΚ, 04/12/ΕΚ, 08/98/ΕΚ, ΚΥΑ 29407/2002, 50910/2003) με χαμηλό κόστος για τους δημότες Αγρινίου, Αμφιλοχίας και Ξηρομέρου και επιπλέον η μεγιστοποίηση του χρόνου ζωής του Χ.Υ.Τ 2^{ης} Δ.Ε. Ν. Αιτ/νίας.

0.6 Νομοθετικές απαιτήσεις για την Ασφάλεια και Υγεία στη ΜΕΑ

Στη συνέχεια δίνεται το υπάρχον νομοθετικό πλαίσιο που έχει εφαρμογή στις εγκαταστάσεις μηχανικής/ βιολογικής επεξεργασίας στερεών αστικών αποβλήτων, καθώς και σε όλες τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε αυτού του είδους τους χώρους εργασίας.

- Ν. 1568/1985 «Υγιεινή και Ασφάλεια των Εργαζομένων»
- Π.Δ. 307/1986 «Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους», όπως συμπληρώθηκε από τα Π.Δ. 77/1993 «Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και

βιολογικούς παράγοντες» και Π.Δ. 90/1999 «Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανώτατων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους» και τροποποιήθηκε από το Π.Δ. 339/2001

- Π.Δ. 395/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους»
- Π.Δ. 396/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας»
- Π.Δ. 397/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για τη ράχη και την οσφυϊκή χώρα»
- Π.Δ. 398/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την εργασία με οθόνες οπτικής απεικόνισης»
- Π.Δ. 105/1995 «Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας και υγείας στην εργασία »
- Π.Δ. 186/1995 «Προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους σε βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία», όπως τροποποιήθηκε από τα Π.Δ. 174/1997 (ΦΕΚ 150/Α/15.7.1997) και Π.Δ. 15/1999 (ΦΕΚ 9/Α/2.2.1999)
- Κοινή Υπουργική Απόφαση Β17081/2964/1996 «Συσκευές και συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρηκτικές ατμόσφαιρες»
- Π.Δ. 17/1996 «Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία»
- Π.Δ. 16/1996 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας»
- Π.Δ. 304/2000, - Τροποποίηση του π.δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (220/Α) όπως αυτό τροποποιήθηκε με το π.δ 89/99 «τροποποίηση του π.δ 395/94 σε συμμόρφωση με την οδηγία 95/63/ΕΚ του Συμβουλίου» (94/Α)
- Π.Δ. 42/2003 «Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατό να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες»
- Π.Δ. 155/2004 - Τροποποίηση του π.δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2001/45/ΕΚ

- Π.Δ. 176/2005 «Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (κραδασμοί)»
- Π.Δ. 149/2006 «Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (θόρυβος)»

0.7 Υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης απορριμμάτων στον Δ. Αγρινίου - Συμμόρφωση με θεσμικό πλαίσιο

Υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης απορριμμάτων στον Δήμο Αγρινίου - Προβλήματα

Ο δήμος έως τώρα περιοριζόταν στη συλλογή, μεταφορά των **σύμμεικτων απορριμμάτων** (πράσινος κάδος) και διάθεση στις εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ 2ης Δ.Ε.Ν. Αιτ/νίας. Τα οχήματα συλλογής απορριμμάτων, μεταφέρουν απορρίμματα από διαφορετικές περιοχές της μεγάλης έκτασης του διευρυμένου Καλλικρατικού Δήμου Αγρινίου (αποτελούμενος από τους πρώην δήμους Αγρινίου, Παραβόλας, Παρακαμπυλίων, Στράτου, Νεάπολης, Αγγελοκάστρου, Παναϊτωλικού, Αρακύνθου, Μακρυνείας και Θεσιέων) και διανύουν μεγάλες αποστάσεις μέχρι να καταλήξουν στον χώρο τελικής εναπόθεσης (ΧΥΤΑ 2ης Δ.Ε.Ν. Αιτ/νίας). Οι ποσότητες που διαχειρίζεται ο δήμος με αυτόν τον τρόπο ξεπερνά το 95% του συνόλου των παραγόμενων αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ).

Στον Δήμο Αγρινίου (Καποδιστριακό) εφαρμόζεται πρόγραμμα ανακύκλωσης με διαλογή στην πηγή (**μπλε κάδοι**) από το έτος 2008. Στον διευρυμένο Καλλικρατικό Δήμο Αγρινίου εφαρμόζεται από το 2014. Τα συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά είναι αλουμίνιο, σίδηρος, χαρτί, γυαλί & πλαστικό. Το πρόγραμμα ανακύκλωσης για την εναλλακτική διαχείριση δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας πραγματοποιείται από τον Δήμο Αγρινίου, σε συνεργασία με την Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης Α.Ε. (ΕΕΑΑ ΑΕ), η οποία παραχώρησε στον Δήμο δωρεάν μπλε κάδους (για την προσωρινή αποθήκευση) και 3 απορριμματοφόρα οχήματα (για την συλλογή - μεταφορά των ανακυκλώσιμων υλικών). Τα ανακυκλώσιμα υλικά συλλέγονται και μεταφέρονται στο Σταθμό Μεταφόρτωσης Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΣΜΑΥ) του Δήμου Αγρινίου και στη συνέχεια μεταφέρονται από την ΕΕΑΑ - ΑΕ στο Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) Πατρών (ΚΔΑΥ ΟΤΑ Δυτ. Ελλάδας) ή στο ΚΔΑΥ Ιωαννίνων (ΚΔΑΥ Ηπείρου στη ΒΙ.ΠΕ. Ιωαννίνων), όπου οδηγούνται σε περαιτέρω διαλογή. Εν συνεχεία τα ανακτώμενα υλικά προωθούνται προς ανακύκλωση, χωρίς κανένα οικονομικό όφελος για τον Δήμο Αγρινίου. Οι ποσότητες του μπλε κάδου που συλλέγονται στον Δήμο Αγρινίου ανέρχονται σε 2000 τόνους/έτος.

Συμμόρφωση με θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης απορριμμάτων

Σύμφωνα με την ευρωπαϊκή και την ελληνική νομοθεσία, τα αστικά απόβλητα πρέπει να αξιοποιούνται, ώστε να εξοικονομούνται πρώτες ύλες και ενέργεια. Ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία (ν. 4042/2012) η οδηγία 2008/98/ΕΚ, που έχει στον πυρήνα της την ιεράρχηση στη διαχείριση των απορριμμάτων: πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση, απόρριψη.

Η ταφή είναι ο λιγότερο επιθυμητός τρόπος διάθεσης, επειδή:

- (α) η παραγωγή βιοαερίου (μείγματος μεθανίου και διοξειδίου του άνθρακα) κατά την βιοαποδόμηση σε ΧΥΤΑ συνοδεύεται από απώλεια τουλάχιστον του 50% στην ατμόσφαιρα, τη στιγμή που το μεθάνιο είναι 20 φορές χειρότερο από το διοξείδιο του άνθρακα ως αέριο του θερμοκηπίου.
- (β) Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι επιπτώσεων (αέριες εκπομπές και σταλάγματα στην ατμόσφαιρα και στον υδροφόρο, αντίστοιχα) παραμένουν σημαντικοί.
- (γ) υπάρχει σημαντική απώλεια υλικών που θα μπορούσαν να ανακυκλωθούν συμβάλλοντας στην αειφόρο ανάπτυξη.
- (δ) απαιτούνται μεγάλες εκτάσεις που αποκαθίστανται δύσκολα και με αργούς ρυθμούς.

Καθίσταται δήλον από τα ανωτέρω ότι η ταφή ανεπεξέργαστων στερεών αποβλήτων δεν είναι πλέον αποδεκτή και ότι επιβάλλεται η επεξεργασία των αστικών αποβλήτων πριν την ταφή τους και ειδικότερα διαχωρισμός / ανάκτηση του οργανικού / ζυμώσιμου κλάσματος και διαχωρισμός / ανάκτηση των συσκευασιών και χαρτιού.

Η κατασκευή και λειτουργία της ΜΕΑ αποτελεί απαραίτητο έργο για τη διαχείριση των απορριμμάτων των Δ. Αγρινίου, Αμφιλοχίας και Ξηρομέρου, το οποίο θα οδηγήσει στην επίτευξη των στόχων του ΠεΣΔΑ Δυτ. Ελλάδας, όπως ορίζονται και στην ΚΥΑ 50910/2003 και όπως καθορίστηκαν εκ νέου με το Ν. 4042/2012, με τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο και χωρίς υπερβολικό κόστος για τους δημότες.

Με τη λειτουργία της ΜΕΑ, ο Δ. Αγρινίου προωθεί την ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση και ελαχιστοποίηση των αποβλήτων προς ταφή, σε συμφωνία με τις οδηγίες ΕΕ99/31 και ΕΕ08/98, την ΚΥΑ 29407/2002 και την ΚΥΑ 50910/2003 και εξυπηρετεί το στόχο για τη μετάβαση σε αειφορική κοινωνία με κλειστό σύστημα παραγωγής / κατανάλωσης / επαναχρησιμοποίησης πρώτων υλών, πρωτογενών υλικών και τελικών προϊόντων.

Αθήνα, .06. 2016

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Η Ανάδοχος

ΕΙΡΗΝΗ ΦΩΤΕΙΝΟΠΟΥΛΟΥ

Χημικός Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

-Ο-

Επιβλέπων

Ε. Τσούνης
Πολιτικός Μηχανικός

1. ΣΥΝΟΨΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΣΥΝΟΨΗ.....	1
1.1 ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΝΟΨΗ.....	2
1.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΝΟΨΗ.....	4
1.2.1 Αντικείμενο του Σχεδιασμού.....	4
1.2.2 Παρούσα κατάσταση διαχείρισης αστικών αποβλήτων στον Δήμο Αγρινίου.....	4
1.2.3 Έκταση – Χωροθέτηση της ΜΕΑ.....	5
1.2.4 Τεχνικά Στοιχεία Έργου.....	6

1.1 ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΝΟΨΗ

Το παρόν αποτελεί τη «Μελέτη Έργων Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη Λειτουργία των Εγκαταστάσεων της Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων Δήμου Αγρινίου».

Κύριος του έργου είναι ο Δήμος Αγρινίου. Το έργο θα εξυπηρετεί τους Δήμους Αγρινίου, Αμφιλοχίας και Ξηρομέρου, (2^η Διαχειριστική Ενότητα του Νομού), με πληθυσμό 122.770 μόνιμους κατοίκους (απογραφή 2011). Η Μονάδα θα κατασκευαστεί στην εγκεκριμένη για το σκοπό αυτό θέση εντός του γηπέδου του ΧΥΤΑ 2^{ης} Διαχειριστικής Ενότητας Νομού (Δ.Ε.Ν.) Αιτ/νίας (θέση Μονοδένδρι). Θα δέχεται απορρίμματα γκρι / πράσινου κάδου και απορρίμματα μπλε / κίτρινου / καφέ κάδου. Η Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ) θα περιλαμβάνει Μονάδα Προδιαλογής (μηχανικού διαχωρισμού), Μονάδα Κομποστοποίησης - Ωρίμανσης προδιαλεγμένων στην πηγή ή μηχανικά διαχωρισμένων οργανικών υλικών και Μονάδα Ραφιναρίας κομπόστ.

Η κατασκευή και λειτουργία της Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ) αποτελεί απαραίτητο έργο για την σύννομη διαχείριση των απορριμμάτων της 2^{ης} Διαχειριστικής Ενότητας (Δ.Ε.) του Ν. Αιτωλοακαρνανίας. Ειδικότερα, το ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης των αστικών αποβλήτων του Δήμου Αγρινίου περιλαμβάνει επεξεργασία των αστικών αποβλήτων στην υπό μελέτη ΜΕΑ. Τα αστικά απόβλητα (ΑΑ) των πράσινων και γκρι κάδων θα οδηγούνται στην μηχανική διαλογή, ενώ τα μηχανικά διαχωρισμένα οργανικά καθώς και τα Διαλεγμένα στην Πηγή (ΔσΠ) οργανικά των καφέ κάδων θα οδηγούνται προς κομποστοποίηση.

Τα ανακτημένα ανακυκλώσιμα θα μεταφέρονται δεματοποιημένα σε Κέντρο Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΑΥ) του Δ. Αγρινίου (μελλοντικό έργο) και θα προωθούνται στην αγορά.

Το υπόλειμμα της Μηχανικής Προεπεξεργασίας και της Μονάδας Ραφιναρίας θα οδηγείται στον ΧΥΤΑ 2^{ης} ΔΕ που θα λειτουργεί πλέον ως Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ).

Το κομπόστ υψηλών προδιαγραφών που θα προέρχεται από καφέ κάδους θα χρησιμοποιείται για φυτεύσεις και αναδάσώσεις, ενώ το κομπόστ από γκρι / πράσινους κάδους θα μεταφέρεται στον ΧΥΤΥ για χρήση ως επικάλυψη ή για ανάπτυξη ανενεργών λατομείων.

Χρήσεις παραγόμενου κομπόστ

1. Το παραγόμενο **compost από καφέ κάδους και πράσινα** μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αναδάσωση ορεινών περιοχών.

2. Το παραγομένο **κομπόστ** (ραφινρισμένο) **τύπου Α** (από σύμμεικτα απόβλητα), το οποίο πληροί τις προϋποθέσεις, όπως αυτές παρουσιάζονται στην παρ. 2.5 της μετά χείρας μελέτης, μπορεί να χρησιμοποιείται ως υλικό επίχωσης ή αποκατάστασης εδάφους:
 - 2.1. Για τις ακόλουθες εργασίες:
 - (α) σε εν ενεργεία εξορυκτικές δραστηριότητες, για την πλήρωση και αποκατάσταση ορυγμάτων των οποίων η εκμετάλλευση έχει περατωθεί, ορυγμάτων ή επιχωμάτων σε κλειστούς αυτοκινητοδρόμους για την ανάπτυξη της βλάστησης,
 - (γ) ως υλικό προς διαμόρφωση αναγλύφου (landscaping), υπό την προϋπόθεση ότι η τελική στρώση επικάλυψης του νέου αναγλύφου θα αποτελείται από φυτική γη πάχους τουλάχιστον ενός (1) μέτρου,
 - (δ) ως υλικό καθημερινής και τελικής επικάλυψης στον Χώρο Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤ).
 - 2.2. Σε εργασίες επίχωσης – αποκατάστασης εδάφους σε ανενεργά, προς αποκατάσταση, ορυχεία, λατομεία, μεταλλεία.
 - 2.3. Ως υλικό αποκατάστασης σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ).
 - 2.4. Ως υλικό βιοφίλτρου για την απορρόφηση οσμών από βιομηχανικές εγκαταστάσεις με δύσοσμα απαέρια, εξαερισμών σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων, μηχανικής διαλογής, κομποστοποίησης, μαζικής διατήρησης ζώων κ.λπ.

1.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΝΟΨΗ

1.2.1 Αντικείμενο του Σχεδιασμού

Η παρούσα είναι σε συμφωνία με την Οδηγία ΕΕ/99/31 για την υγειονομική ταφή μη επικινδύνων αποβλήτων, την Οδηγία ΕΕ/04/12 για την ανακύκλωση των συσκευασιών και άλλων ειδικών αποβλήτων, την ΚΥΑ 29407/2002 για την διάθεση του βιοαποδομησίμου υλικού των αστικών αποβλήτων (ΑΑ), την Οδηγία για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές επεξεργασίας αποβλήτων IPPC ΕΕ96/61, την ΚΥΑ 50910/2003, το Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΠεΣΔΑ) Δυτικής Ελλάδας, τα Τοπικά Σχέδια Αποκεντρωμένης Διαχείρισης Αποβλήτων των Δ. Αργινίου, Αμφιλοχίας και Ξηρομέρου και το νέο ΕΣΔΑ (Ιούλιος 2015).

Με την παρούσα παρέχονται δεδομένα σχεδιασμού για την κατασκευή και λειτουργία της Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ) Δ. Αργινίου. Ο σχεδιασμός της ανωτέρω Μονάδας στον Δ. Αργινίου στοχεύει στην:

- Συμμόρφωση με το θεσμικό πλαίσιο.
- Ελαχιστοποίηση της ποσότητας του υπολείμματος της επεξεργασίας για την μεγιστοποίηση του χρόνου ζωής του κατασκευασμένου ΧΥΤ 2^{ης} ΔΕ Ν. Αιτ/νίας.
- Ελαχιστοποίηση των οχλήσεων, εκπομπών και επιπτώσεων στο περιβάλλον και την υγεία από τη λειτουργία της Εγκατάστασης.
- Ελαχιστοποίηση του κόστους επεξεργασίας και τέλους για τους δημότες.

Ειδικότερα, στην μετά χείρας μελέτη σχεδιάζονται τα Έργα Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη λειτουργία της ΜΕΑ (έργα διαχείρισης αέρα και στραγγισμάτων).

1.2.2 Παρούσα κατάσταση διαχείρισης αστικών αποβλήτων στον Δήμο Αργινίου

Στον Δ. Αργινίου η τελική διάθεση των αποβλήτων γίνεται στον ΧΥΤΑ 2ης ΔΕ Ν. Αιτ/νίας στη θέση Μονοδένδρι. Έχει σχεδιαστεί με οριζοντα 20ετίας (7 κύτταρα) για να δεχθεί συνολικά περί τους 1.120.000 τόνους στερεών αποβλήτων. Έχουν ήδη κατασκευαστεί (1η Εργολαβία) με χρηματοδότηση από το Ταμείο Συνοχής τα 3 κύτταρα (Κ1, Κ2, Κ3) με οριζοντα λειτουργίας 7ετία που με τα νέα δεδομένα ξεπερνά τα 10 έτη. Τα 3 κατασκευασμένα κύτταρα θα δεχθούν συνολικά περί τους 464.000 τόνους (546.000 m³). Σήμερα ο ΧΥΤΑ δέχεται περί τους 40.000 τόνους /έτος.

Έτος κατασκευής

Το έργο ΧΥΤΑ 2^{ης} Δ.Ε.Ν. Αιτ/νίας κατασκευάστηκε με Φορέα την πρώην Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Αιτ/νίας κατά το διάστημα 2007-2010.

Χρηματοδότηση κατασκευής

Μελέτη Έργων Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη Λειτουργία των Εγκαταστάσεων της Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων Δ. Αργινίου

Ο ΧΥΤΑ 2^{ης} Γ.Ε. Ν. Αιτωλ/νίας κατασκευάστηκε σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πε.Σ.Δ.Α. Δυτ. Ελλάδος και στην από 15.12.2004 C(2004)5251 εγκριτική απόφαση της επιτροπής για ένταξη των έργων διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων (ΑΑ) του Ν. Αιτ/νίας στα έργα του Ταμείου Συνοχής (CCI:2004.GR.16.C.PE-006).

Έναρξη λειτουργίας

Η κατασκευή του ΧΥΤΑ 2ης Δ.Ε. Ν. Αιτ/νίας ολοκληρώθηκε το Μάιο του 2010, οπότε και ξεκίνησε η **δοκιμαστική του λειτουργία** (Ιούνιος 2010) διάρκειας ενός έτους. Το 2011 άρχισε η **κανονική λειτουργία** του.

1.2.3 Έκταση – Χωροθέτηση της ΜΕΑ

Οι εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ βρίσκονται στη θέση "Μονοδένδρι" στο Δ.Δ. Στράτου του Δήμου Αγρινίου σε υψόμετρο 350 – 400 μ. Η θέση αυτή επελέγη την υπ' αριθμ. 31/21.12.2003 απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου Στράτου. Η περιοχή αποτελεί μη αξιόλογη γεωργική γη στην οποία δεν παρατηρείται κτηνοτροφική δραστηριότητα. Επίσης, πλησίον της θέσης δεν υφίστανται βιομηχανική ή εξορυκτική δραστηριότητα, αρχαιολογικοί χώροι ή γενικότερα περιοχές αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, μνημεία, τουριστική ζώνη ή περιοχές προστασίας. Η εν λόγω έκταση, σε μεγάλο ποσοστό αυτής δεν καλύπτεται από αξιόλογη βλάστηση. Αποτελεί δημόσια έκταση και βρίσκεται μακριά από κατοικημένες περιοχές. Ο κοντινότερος οικισμός είναι το Λαγκάδι (ή Λαγκάδα) του Δημοτικού Διαμερίσματος Λεπενούς σε απόσταση 3 km. Απέχει σχεδόν εξ ίσου (5-6 χλμ) από τα χωριά Λεπενού – Καστράκι και είναι αθέατη από οποιοδήποτε σημείο των επαρχιακών, ακόμη και αγροτικών δρόμων. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται:

- i) είτε από τη θέση «Μέγας Κάμπος» (δυτικά από το «Μονοδένδρι»), όπου και τερματίζει διακλάδωση πρόσφατα αναβαθμισθέντος (οδοστρωσία ασφαλόστρωση) δρόμου, ο οποίος ακολουθεί την κυκλική διαδρομή Λεπενού - Λαγκάδα - Μέγας Κάμπος – Λεπενού,
- ii) είτε από τη θέση «Πριοβολαίικα» (νότια από το «Μονοδένδρι»), όπου κατασκευάζεται με χρηματοδοτούμενο έργο ο νέος δρόμος πρόσβασης, ο οποίος εκκινεί από την επαρχιακή οδό που συνδέει το Στράτο με το Καστράκι, πλησίον του τεχνικού διάβασης του ρέματος «Μέγα Ρέμα».

Στη θέση αυτή έχει αδειοδοτηθεί και η χωροθέτηση Εγκατάστασης Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας (EMBE) αστικών αποβλήτων (ΑΑ) σε έκταση 10,2 στρ.

Η εκσκαφισιμότητα του γεωλογικού σχηματισμού στη προτεινόμενη θέση για τη θεμελίωση της απαραίτητης κτιριακής υποδομής είναι εύκολη και μπορεί να γίνει με τη χρήση συνηθισμένων μηχανικών μέσων.

Συντεταγμένες κορυφών πολυγώνου αδειοδοτημένης έκτασης για την χωροθέτηση της ΜΕΑ (Σύστημα ΕΓΣΑ' 87):

Ε (6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,6) = 10.200,143 m ²		
ΚΟΡΥΦΕΣ	X	Y
6	265.135,992	4.294.300,694
7	265.137,631	4.294.264,910
8	265.214,746	4.294.270,874
9	265.232,356	4.294.262,010
10	265.234,416	4.294.248,582
11	265.520,506	4.294.246,427
12	265.281,868	4.294.236,429
13	265.313,714	4.294.226,154
14	265.332,411	4.294.282,578
15	265.330,641	4.294.312,549

1.2.4 Τεχνικά Στοιχεία Έργου

Η ΜΕΑ θα περιλαμβάνει προεπεξεργασία (μηχανικό διαχωρισμό) των αστικών αποβλήτων πράσινου / γκρι, μπλε και καφέ κάδου, κομποστοποίηση – ωρίμανση των διαχωρισμένων στην πηγή ή των μηχανικά διαχωρισμένων οργανικών υλικών και Μονάδα Ραφιναρίας κομπόστ.

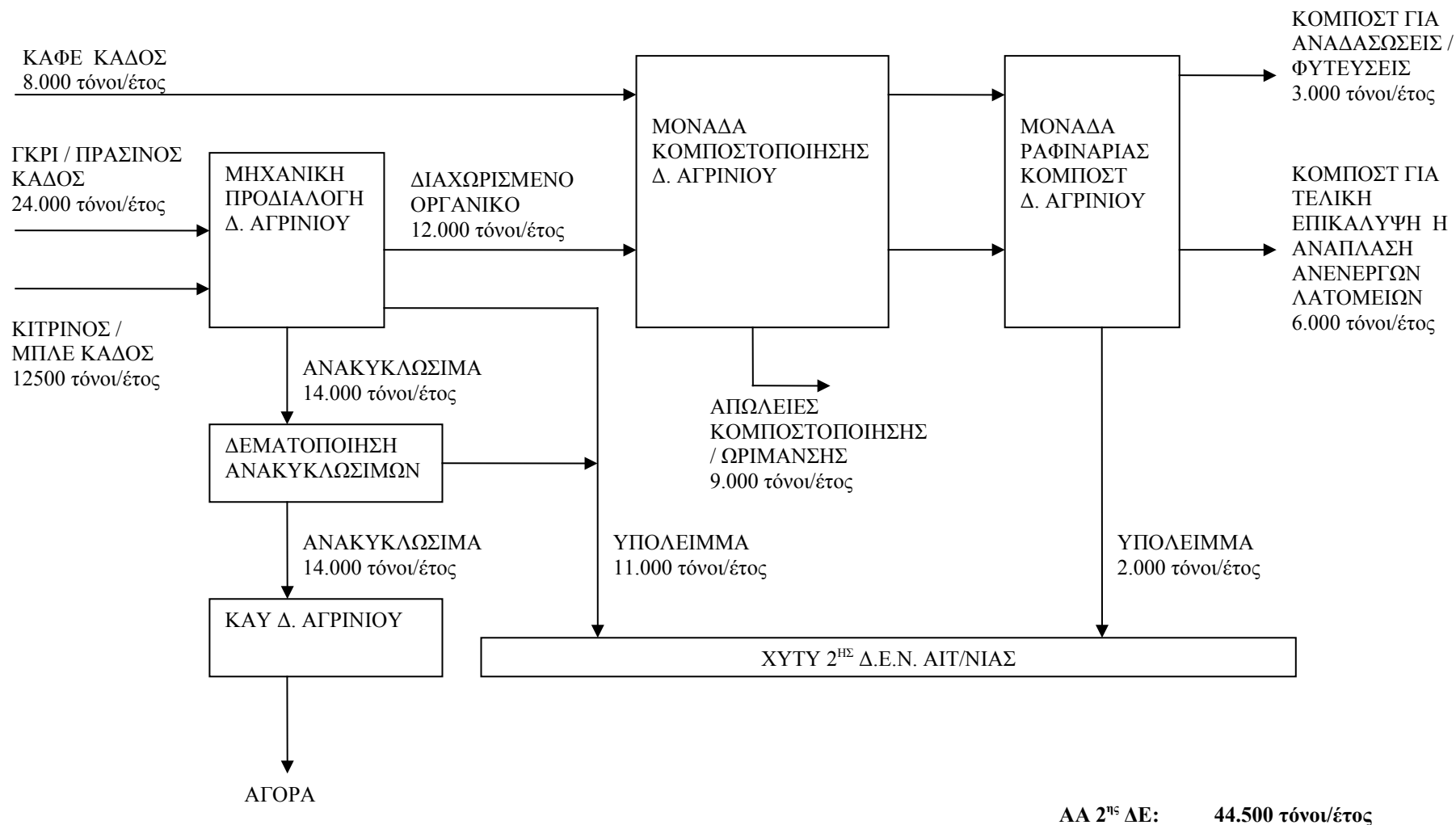
Η Μονάδα Προδιαλογής θα δέχεται **37.000 τόνους/έτος** αστικών αποβλήτων (θα δέχεται ξεχωριστά τα απορρίμματα γκρι / πράσινου κάδου και τα απορρίμματα μπλε / κίτρινου κάδου) της 2ης Διαχειριστικής Ενότητας του Νομού Αιτ/νίας.

Η Μονάδα Κομποστοποίησης θα είναι δυναμικότητας **20.000 τόνων/έτος**. Η Μονάδα Κομποστοποίησης θα δέχεται τα διαχωρισμένα οργανικά, καθώς και τα οργανικά που προέρχονται από Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ) (καφέ κάδος) της 2^{ης} Διαχειριστικής Ενότητας. Με την προσθήκη επιπλέον κελιών κομποστοποίησης η δυναμικότητά της μπορεί να αυξηθεί στην περίπτωση που χρειαστεί να δεχθεί οργανικά από ολόκληρο το Νομό (36.000 τόνοι/έτος στην περίπτωση της ενιαίας διαχείρισης). Η Μονάδα Κομποστοποίησης αποτελείται από παράλληλες ανεξάρτητες γραμμές επεξεργασίας όπου δεν αναμειγνύονται τα βιοαπόβλητα κάφε κάδου με άλλα οργανικά προς κομποστοποίηση. Έτσι μπορεί να παράγεται παράλληλα και κομπόστ υψηλής ποιότητας για φυτεύσεις - αναδασώσεις και κομπόστ χαμηλής ποιότητας για χρήση σε επικάλυψη ΧΥΤΥ ή αναπλάσεις ανενεργών λατομείων.

Τα ανακτημένα ανακυκλώσιμα θα οδηγούνται σε Κέντρο Ανακυκλώσιμων Υλικών και από εκεί θα προωθούνται στην αγορά.

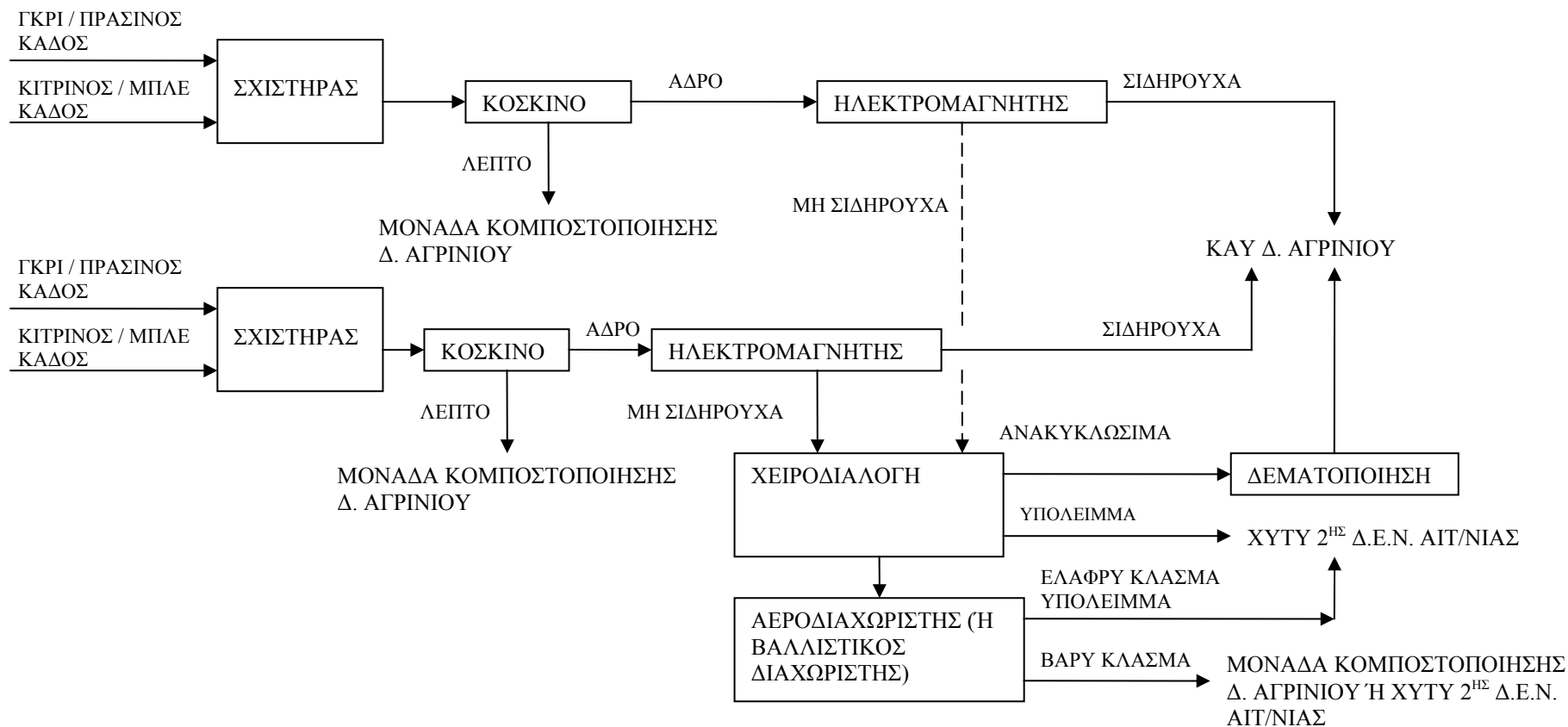
Το υπόλειμμα της επεξεργασίας θα οδηγείται στον ΧΥΤ της 2^{ης} ΔΕ Ν. Αιτνίας που βρίσκεται παραπλεύρως των εγκαταστάσεων.

Συνολικά η ΜΕΑ θα επεξεργάζεται το σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων της 2^{ης} Δ.Ε.Ν. Αιτνίας (Δήμοι Αγρινίου, Αμφιλοχίας και Ξηρομέρου, 44.500 τόνους/ έτος). Με την εφαρμογή του προγράμματος Διαλογής στην Πηγή (ΔσΠ) στους Δήμους της 2^{ης} Δ.Ε.Ν. Αιτνίας, από τους 44.500 τόνους/έτος, ποσότητα 8.000 τόνων/έτος θα προέρχονται από τους καφέ κάδους, 24.000 τόνοι/έτος θα προέρχονται από γκρι / πράσινους κάδους και 12.500 τόνοι /έτος θα προέρχονται από τους μπλε / κίτρινους κάδους.

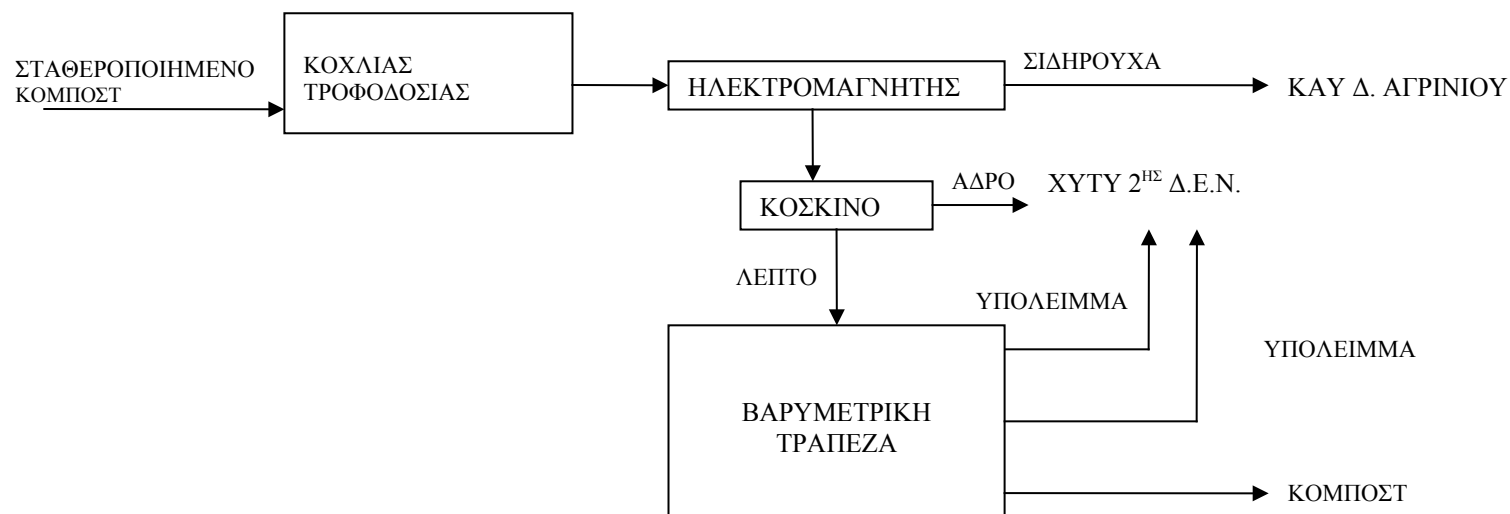


ΑΑ 2^{ΗΣ} ΔΕ: 44.500 τόνοι/έτος

Σχήμα 1.1 Διαχείριση απορριμμάτων στον Δ. Αγρινίου και 2^η Δ.Ε.Ν. Αιτ/νίας: Ροές υλικών προς Επίτευξη Στόχων ΕΣΔΑ με τη λειτουργία της ΜΕΑ



Σχήμα 1.2 Υποδομές ΜΕΑ Δ. Αγρινίου: Διάγραμμα Ροής Μονάδας Προδιαλογής



Σχήμα 1.3 Υποδομές ΜΕΑ Δ. Αγρινίου: Διάγραμμα Ροής Μονάδας Ραφιναρίας Compost

Στον μηχανικό διαχωρισμό θα οδηγούνται μετά από Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ) 142 τόνοι/ ημέρα υλικά γκρι/πράσινου κάδου (αιχμή) και 71 τόνοι/ημέρα υλικά κίτρινων/μπλε κάδων (αιχμή) για επεξεργασία από τη 2^η Δ.Ε.Ν. Αιτνίας (Δ. Αγρινίου, Αμφιλοχίας και Ξηρομέρου).

Η δυναμικότητα στο τμήμα προεπεξεργασίας θα ανέρχεται σε 24 τόνους/ώρα (2 γραμμές των 12 τόνων/ώρα μέχρι τη χειροδιαλογή). Η επεξεργασία θα καλύπτεται με 6ωρη λειτουργία, 5 ημέρες /εβδομάδα. Τα ΑΑ των μπλε/κίτρινων κάδων θα επεξεργάζονται στην ίδια γραμμή επεξεργασίας με τα ΑΑ των πράσινων/ γκρι κάδων (4 ημέρες / εβδομάδα θα επεξεργάζονται τα ΑΑ των πράσινων/ γκρι κάδων και 2 ημέρες / εβδομάδα μετά από πλήυση της γραμμής θα επεξεργάζονται τα ΑΑ των μπλε/κίτρινων κάδων). Με την ανωτέρω δυναμικότητα ο μηχανικός διαχωρισμός θα μπορεί να επεξεργάζεται ακόμα και τα απορρίμματα (μετά από ΔσΠ) του συνόλου του Νομού.

Στο τμήμα κομποστοποίησης, το οποίο αποτελείται από 6 τούνελ, η δυναμικότητα είναι **20.000 τόνοι /έτος, θα καλύπτει την επεξεργασία καφέ κάδων και διαχωρισμένου οργανικού υλικού πράσινων / γκρι κάδων** της 2^{ης} Δ.Ε.Ν. Αιτνίας και θα παράγεται:

- A) compost τύπου Α από το διαχωρισμένο οργανικό των γκρι / πράσινων κάδων, το οποίο θα χρησιμοποιείται για εργασίες επίχωσης ΧΥΤΑ και αποκατάστασης ανενεργών λατομείων (σύμφωνα με την ΚΥΑ 56366/4351, ΦΕΚ/Β/3339/12.12.2014).
- B) compost από καφέ κάδους, το οποίο θα χρησιμοποιείται για εργασίες αναδάσωσης, τα οποία θα έχουν επαρκώς σταθεροποιηθεί στον χώρο ωρίμανσης για 4 εβδομάδες.

Σε περίπτωση που απαιτηθεί, η δυναμικότητα της μπορεί να αυξηθεί με την προσθήκη επιπλέον κελιών.

Εντός του διαθέσιμου χώρου θα υπάρχουν:

- Χώρος προσέγγισης / ελιγμού και εκφόρτωσης των απορριμματοφόρων.
- Κτίριο προεπεξεργασίας (μηχανικού διαχωρισμού), έκτασης 2.157 m² και ύψους 11 m. Στο κτίριο προεπεξεργασίας θα γίνεται ο διαχωρισμός των υλικών ανακύκλωσης και ο διαχωρισμός / εμπλουτισμός του βιοαποδομησίμου κλάσματος. Η προεπεξεργασία θα περιλαμβάνει:
 - o Χώρο απόρριψης.
 - o 2 Σχιστήρες.
 - o 2 Ανυψωτικές ταινίες τροφοδοσίας.
 - o 2 Περιστροφικά κόσκινα 80 mm.
 - o 2 Μαγνήτες.

- Καμπίνα 10 θέσεων εργασίας, εξέδρα και ταινία χειροδιαλογής και κάδους ανακυκλωσίμων υλικών και οργανικού ρεύματος προς κομποστοποίηση.
- Αεροδιαχωριστή.

Το κτίριο μηχανικού διαχωρισμού θα εξαερώνεται και ο απαγόμενος αέρας θα οδηγείται σε σακόφιλτρα για αποκονίωση και βιόφιλτρα για απόσμηση.

- Β του κτιρίου του μηχανικού διαχωρισμού θα βρίσκεται ο χώρος κομποστοποίησης, όπου θα κατασκευαστούν 6 τούνελ, πλυντρίδα και βιόφιλτρα για την απόσμηση των τούνελς. Στα τούνελς θα γίνεται συγκομποστοποίηση των μηχανικά διαχωριζόμενων βιοαποδομησίμων, των υλικών καφέ κάδων και των κλαδεμάτων (τα οποία θα χρησιμοποιούνται ως υλικό πλήρωσης (διογκωτικό) στο προς κομποστοποίηση υλικό. Τα composting tunnels θα περιλαμβάνουν, επίσης, σύστημα αερισμού και απομάκρυνσης στραγγισμάτων. Για την διεργασία της κομποστοποίησης, στον χώρο θα βρίσκεται, επίσης, θρυμματιστής κλαδιών.
- Ν του κτιρίου της ραφιναρίας θα βρίσκεται χώρος εκφόρτωσης και ομογενοποίησης υλικών καφέ κάδου και τεμαχιστής κλαδεμάτων.
- ΒΔ του κτιρίου του μηχανικού διαχωρισμού θα στεγάζεται το ραφινάρισμα του κομπόστ για καθαρότερο τελικό προϊόν σε χώρο 720 m². Οι διεργασίες ραφινάρισματος του κομπόστ θα περιλαμβάνουν:
 - Κοχλία τροφοδοσίας
 - Ηλεκτρομαγνήτη
 - Μεταφορικές ταινίες
 - Χοάνη
 - Περιστροφικό κόσκινο 15 mm
 - Βαρυμετρική τράπεζα.

Ο χώρος της ραφιναρίας θα εξαερώνεται και ο απαγόμενος αέρας θα οδηγείται σε σακόφιλτρο για αποκονίωση και βιόφιλτρο για απόσμηση.

- Χώρος 2^{ης} φάσης κομποστοποίησης (ωρίμανσης). Ο χώρος διαμορφώνεται σε ανοικτή πλατεία εντός της έκτασης των 10,2 στρ. στον ΧΥΤΑ 2^{ης} Δ.Ε.Ν. Αιπ/νίας στη θέση Μονοδένδρι. Ο χώρος θα διαμορφωθεί κατάλληλα και θα διαστρωθεί με τσιμέντο με τις κατάλληλες κλίσεις ώστε να προστατεύεται το υπέδαφος και τα επιφανειακά ύδατα και να επιτρέπει την κίνηση των ομβρίων και επιφανειακών υδάτων και στραγγισμάτων του χώρου σε αγωγό συλλογής ομβρίων που θα τα οδηγεί μέσω φρεατίων στη δεξαμενή

εξισορρόπησης στραγγισμάτων της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων του ΧΥΤΑ που βρίσκεται νότια της ΜΕΑ. Η ελάχιστη επιφάνεια που απαιτείται για την ωρίμανση κομπόστ 46 τόνων/ημέρα με χρόνο παραμονής 4 εβδομάδες είναι 1,9 στρ.

- Β του κτιρίου του μηχανικού διαχωρισμού θα βρίσκεται χώρος δεματοποίησης ανακυκλώσιμων υλικών.

Στη ΜΕΑ θα επεξεργάζονται:

- Το περιεχόμενο μπλε/κίτρινων κάδων των αστικών αποβλήτων (ΑΑ) 2^{ης} Δ.Ε. Ν. Αιτ/νίας.
- Το περιεχόμενο πράσινων κάδων ΑΑ ή σύμμεικτο της 2^{ης} Δ.Ε. Ν. Αιτ/νίας.
- Το περιεχόμενο καφέ κάδων της 2^{ης} Δ.Ε. Ν. Αιτ/νίας.

Η επεξεργασία των ΑΑ μπλε/κίτρινου κάδου μπορεί να γίνεται στην ίδια γραμμή επεξεργασίας με τα ΑΑ πράσινων /γκρι κάδων, η οποία για 2 ημέρες την εβδομάδα αφού πρώτα καθαριστεί θα επεξεργάζεται μόνο τα ΑΑ των μπλε/κίτρινων κάδων. Το ίδιο ισχύει και για τα χωριστά συλλεγόμενα οργανικά καφέ κάδων.

Προϊόντα

Η μονάδα παράγει:

- Συσκευασίες (μέταλλα, σίδηρος/ αλουμίνιο, κράματα, πλαστικά, γυάλινες φιάλες, χαρτί, χαρτόνι, ελαφρύ κλάσμα μη βιογενών οργανικών - κυρίως πλαστικά films).
- Compost **από καφέ κάδους και πράσινα** για χρήση σε αναδασώσεις. Προσδιορίζεται σε περίπου 3.000 τόνους /έτος.
- Compost **τύπου Α** από σύμμεικτα αστικά απόβλητα (πράσινους κάδους), το οποίο, εφόσον πληροί τα κριτήρια της **ΚΥΑ 56366/4351 (ΦΕΚ/Β/3339/12.12.2014)**, μπορεί να χρησιμοποιηθεί
 - ο ως υλικό επίχωσης ή αποκατάστασης εδάφους σε εν ενεργεία εξορυκτικές δραστηριότητες,
 - ο ως υλικό προς διαμόρφωση αναγλύφου (landscaping), υπό την προϋπόθεση ότι η τελική στρώση επικάλυψης του νέου αναγλύφου θα αποτελείται από φυτική γη πάχους τουλάχιστον ενός (1) μέτρου,
 - ο ως υλικό καθημερινής και τελικής επικάλυψης σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤ),
 - ο σε εργασίες επίχωσης – αποκατάστασης εδάφους σε ανενεργά, προς αποκατάσταση, ορυχεία, λατομεία, μεταλλεία,
 - ο ως υλικό αποκατάστασης σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ),

- ο ως υλικό βιοφίλτρου για την απορρόφηση οσμών από βιομηχανικές εγκαταστάσεις με δύσοσμα απαέρια, εξαερισμών σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων, μηχανικής διαλογής, κομποστοποίησης, μαζικής διατήρησης ζώων κ.λπ..

Προσδιορίζεται σε περίπου 5.000 – 6.000 τόνους /έτος

Τα εξερχόμενα ρεύματα της ΜΕΑ θα είναι:

Υπόλειμμα προς ΧΥΤΥ:	20-30% των εισερχόμενων ΑΑ
Οργανικό ρεύμα προς κομποστοποίηση	40-50% των εισερχόμενων ΑΑ
Υλικά προς Ανακύκλωση	10-15% των εισερχόμενων ΑΑ
Παραγόμενο compost	25-30% των εισερχόμενων ΑΑ

Τα ανακτημένα υλικά συσκευασιών θα οδηγούνται σε δευτερογενείς χρήστες για ανακύκλωση, ενώ το διαχωρισμένο οργανικό κλάσμα (πλούσιο σε ΒΑΑ) θα οδηγείται προς κομποστοποίηση. Η κομποστοποίηση και ωρίμανση του διαχωρισμένου οργανικού υλικού θα γίνεται σε composting tunnels, σε έκταση παρακείμενη σε αυτήν που θα λαμβάνει χώρα ο μηχανικός διαχωρισμός.

Υπόλειμμα προς ΧΥΤΥ

Αδρανές ως επί το πλείστον υλικό, περίπου 30% κ.β. (12.000 – 13.000 τόνοι/έτος). Το υπόλειμμα του διαχωρισμού θα οδηγείται στον παρακείμενο ΧΥΤΥ 2^{ης} Δ.Ε. Ν. Αιτ/νίας.



Φωτο 1.1 Αεροφωτογραφία του ΧΥΤΑ 2^{ης} Δ.Ε.Ν. Αιτ'νίας. Με κίτρινο χρώμα επισημαίνεται η θέση της Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ).

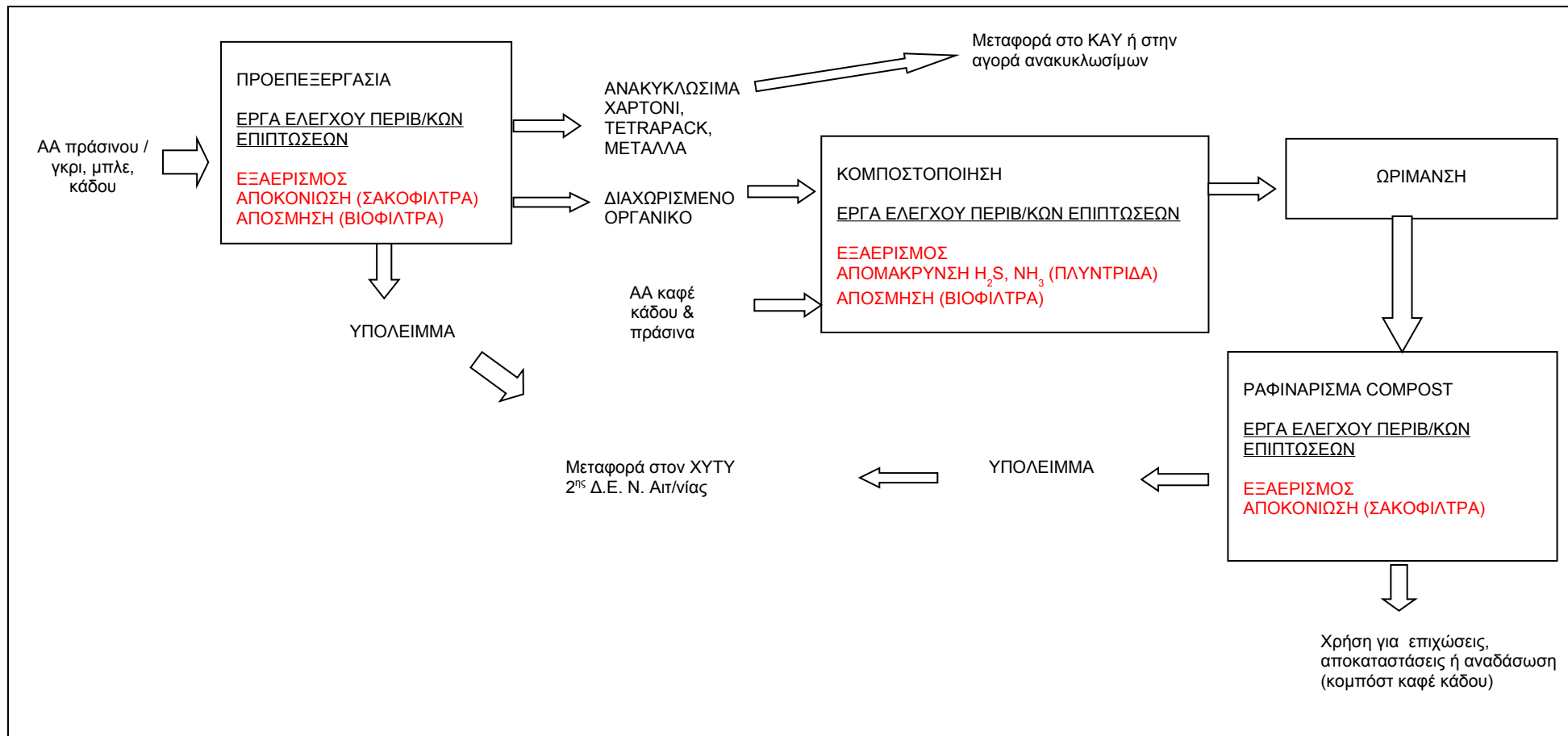
Αναμενόμενα οφέλη – ωφελούμενος πληθυσμός

Τα αναμενόμενα οφέλη από τη λειτουργία της ΜΕΑ είναι:

- η εναρμόνιση με την εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων,
- η εξοικονόμηση πόρων και ενέργειας μέσω της ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών.

Ωφελούμενος πληθυσμός από τα έργα είναι ο πληθυσμός της 2^{ης} Δ.Ε. Ν. Αιτ'νίας που ανέρχεται σε 122.770 κατοίκους, σύμφωνα με την απογραφή του 2011 της Ε.Σ.Υ.Ε. Η 2^η Δ.Ε.Ν. Αιτ'νίας αποτελείται από τους Δήμους Αγρινίου (93.930 κάτοικοι), Αμφιλοχίας (17.060 κάτοικοι) και Ξηρομέρου (11.780 κάτοικοι). Ο **ισοδύναμος πληθυσμός** για την επεξεργασία των αστικών αποβλήτων ανέρχεται σε **107.229** κατοίκους.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΑ Δ. ΑΓΡΙΝΙΟΥ - ΡΟΗ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΥΡΙΑ ΕΡΓΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ



1.2.5 Έργα Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

1.2.5.1 Έργα Διαχείρισης Αέρα

Στα Έργα Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη Λειτουργία της ΜΕΑ περιλαμβάνονται:

- έργα εξαερισμού,
- έργα αποκονίωσης (σακόφιλτρα),
- έργα απομάκρυνσης H₂S και NH₃ (πλυντρίδα) και
- έργα απόσμησης (βιόφιλτρα).

Για την προστασία του περιβάλλοντος από τις σκόνης και τις οσμές που παράγονται στις επιμέρους διεργασίες της μονάδας, θα κατασκευαστούν εντός των τμημάτων της Μονάδας, δίκτυα αεραγωγών αποκονίωσης και απόσμησης. Τα δίκτυα αποκονίωσης θα καταλήγουν στα σακκόφιλτρα, ενώ τα δίκτυα απόσμησης σε βιόφιλτρα.

Τα δίκτυα αεραγωγών της μονάδας θα διαθέτουν στόμια αναρρόφησης του ακάθαρτου αέρα όπου παράγονται σκόνη και οσμές (π.χ. κοσκίνιση, τεμαχισμός, πτώσεις υλικών, κλπ.).

Μονάδα Μηχανικής Διαλογής

Στο χώρο υποδοχής των αστικών απορριμμάτων θα εξασφαλίζεται η λειτουργία υπό συνθήκες ελαφράς υποπίεσης για την αποφυγή εκλύσεων σκόνης και οσμών εκτός κτιρίου. Ο αέρας που θα αναρροφάται από τον χώρο υποδοχής θα υφίσταται απόσμηση.

Ο εξοπλισμός μηχανικών διαχωρισμών θα είναι συνδεδεμένος με σύστημα αποκονίωσης και απόσμησης. Η σκόνη θα αναρροφάται τοπικά στα σημεία παραγωγής της και τα σχετικά αέρια ρεύματα θα διέρχονται από σακόφιλτρα. Στον εξοπλισμό μηχανικών διαχωρισμών θα πραγματοποιείται επίσης τοπική αναρρόφηση από τα σημεία έκλυσης οσμών και για την απόσμηση των ρευμάτων αυτών θα χρησιμοποιηθούν σακόφιλτρα και βιόφιλτρα. Αναρρόφηση αέρα θα πραγματοποιείται, επίσης, από τα σημεία πτώσεως των υλικών στις διαδοχικές μεταφορικές ταινίες. Ο αέρας αυτός θα υφίσταται επίσης αποκονίωση και απόσμηση.

Στα σημεία επεξεργασίας όπου παρατηρούνται τοπικά αυξημένες εκπομπές θα πραγματοποιείται σημειακή αναρρόφηση.

Μονάδα Κομποστοποίησης

Στα κελιά κομποστοποίησης ο αέρας αναρροφάται με σύστημα ανεμιστήρων και στη συνέχεια προσάγεται στην πλυντρίδα για την απομάκρυνση της NH_3 και του H_2S και εν συνεχεία στο βιόφιλτρο για την πλήρη απόσμησή του.

Μονάδα Ραφιναρίας

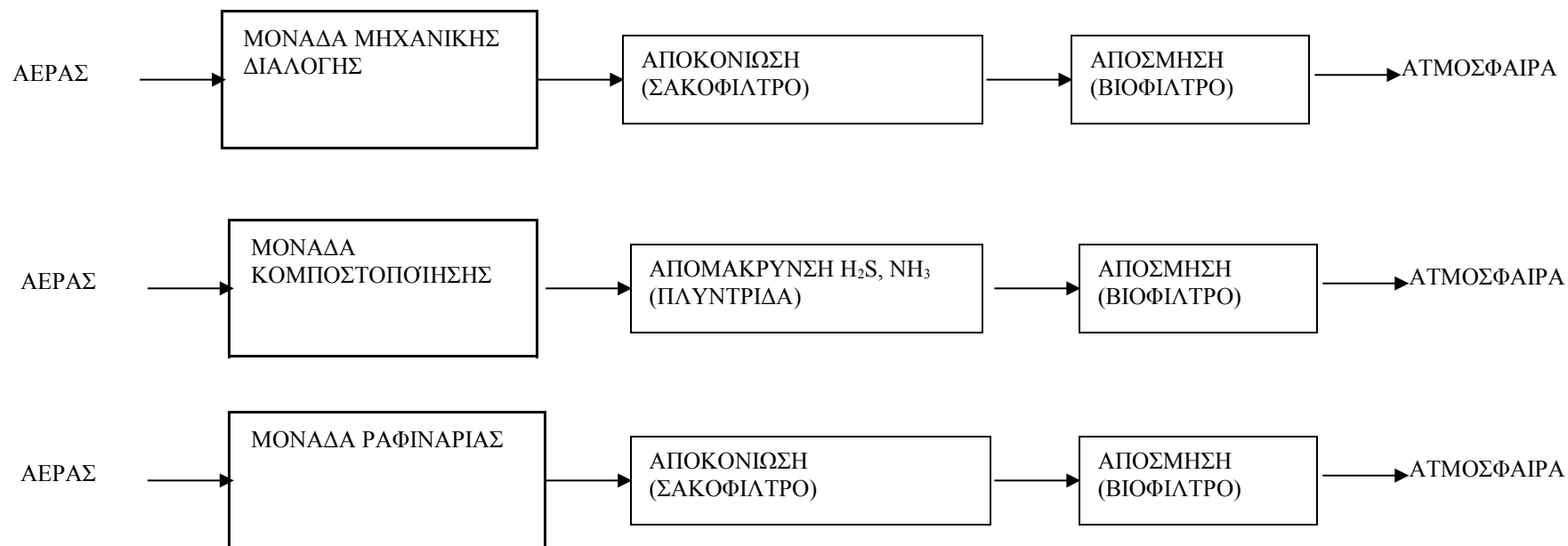
Ο εξαερισμός του χώρου της ραφιναρίας πραγματοποιείται από τις αναρροφήσεις για την αποκονίωση. Ο απαγόμενος αέρας διέρχεται από σακκόφιλτρο για την δέσμευση της σκόνης, και έπειτα προσάγεται στο βιόφιλτρο.

1.2.5.2 Έργα Συλλογής και Διαχείρισης Στραγγισμάτων

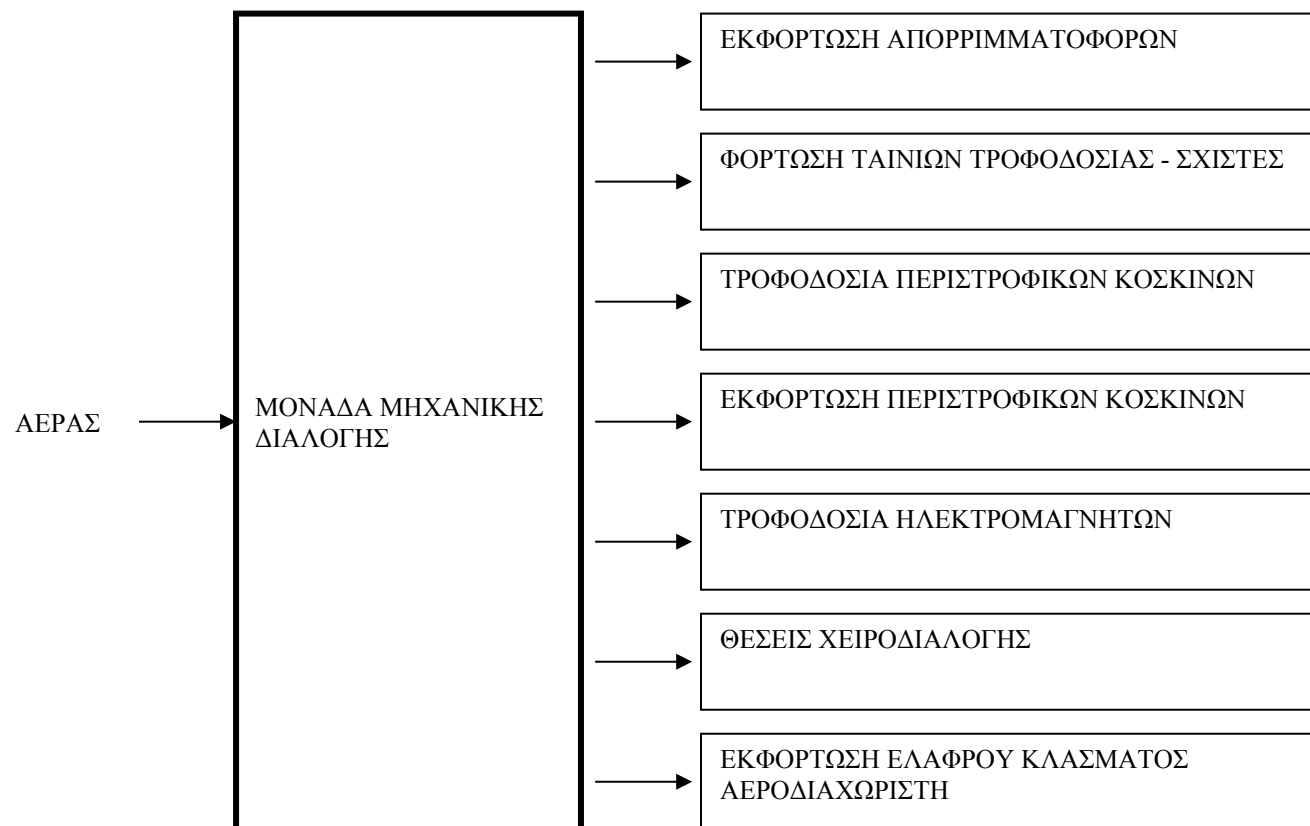
Προβλέπεται η συλλογή και επεξεργασία των στραγγισμάτων που προκύπτουν από τον χώρο κομποστοποίησης - ωρίμανσης και των υγρών έκπλυσης του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων στην ΕΕΣ του ΧΥΤΑ στα Ν του γηπέδου.

Η διαχείριση των διηθημάτων σε όλους τους χώρους της ΜΕΑ, θα γίνεται με τα ακόλουθα έργα:

- Φρεάτια συλλογής επιφανειακών απορροών.
- Αγωγοί μεταφοράς συλλεγόμενων επιφανειακών απορροών HDPE, Φ315, στην υφιστάμενη δεξαμενή εξισορρόπησης της ΕΕΣ.



Σχήμα 1.2 Έργα Διαχείρισης αέρα στη ΜΕΑ



Σχήμα 1.3 Θέσεις εκρόφησης αέρα στη Μονάδα Μηχανικής Διαλογής



Σχήμα 1.4 Θέσεις εκρόφησης αέρα στη Μονάδα Ραφιναρίας

2. 2.ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ: ΣΤΟΧΟΙ ΠΕΣΔΑ Δ.Ε. ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΡΟΠΗ ΒΑΑ & ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

2. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ: ΣΤΟΧΟΙ ΠΕΣΔΑ Δ.Ε. ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΡΟΠΗ ΒΑΑ & ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	1
2.1 Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων (ΑΑ) - Εκτροπή ΒΑΑ & Ανακύκλωση.....	2
2.2 Επίτευξη Στόχων από την Εγκατάσταση.....	7
2.3 Εφαρμογή της Οδηγίας 2010/75/ΕΚ (IPPC) στο υπό μελέτη έργο.....	10
2.4 Προδιαγραφές Ποιότητας Ανακυκλώσιμων Υλικών.....	10
2.5 Προδιαγραφές Ποιότητας Παραγόμενου Κομπόστ.....	11
2.6 Προδιαγραφές Ποιότητας Απορριμματογενών Ανακτώμενων Στερεών Καυσίμων.....	14

2.1 Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων (ΑΑ) - Εκτροπή ΒΑΑ & Ανακύκλωση

Σύμφωνα με:

- την οδηγία 2008/98/ΕΚ,
- την οδηγία 2004/12/ΕΚ,
- την οδηγία 2003/33/ΕΚ,
- την οδηγία 1999/31 ΕΚ,
- την απόφαση 2000/738/ΕΚ,
- την ΚΥΑ 50910/2003 (Μέτρα και Όροι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, Εθνικός και Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης),
- την ΚΥΑ 1572/2002 (Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων) και
- το Ν. 2939/2001 (Ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας κ.α. προϊόντων)

είναι απαραίτητη η ανάκτηση/ ανακύκλωση συσκευασιών και η επεξεργασία του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των αστικών αποβλήτων πριν τη διάθεσή τους με στόχο την ανάκτηση πρώτων υλών και άλλων προϊόντων και την μείωση των εκλύσεων δραστικών αερίων θερμοκηπίου στο περιβάλλον που προέρχονται από τη βιοαποδόμηση του οργανικού κλάσματος που οδηγείται προς ταφή.

Συγκεκριμένα:

- **ΚΥΑ 50910/2727/2003** (ΦΕΚ 1909/Β/2003) "Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης". Σύμφωνα με την ΚΥΑ αυτή τίθενται διαχρονικοί στόχοι για τη διαχείριση των ΑΑ σε επίπεδο χώρας με σκοπό
 - Α) την πρόληψη ή μείωση παραγωγής αστικών αποβλήτων,
 - Β) την επέκταση και εκσυγχρονισμό του δικτύου συλλογής και μεταφοράς τους,
 - Γ) την αξιοποίηση των διαφόρων υλικών που περιέχονται στα ΑΑ και την ανάκτηση ενέργειας από αυτά
 - Δ) τη μείωση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των αστικών αποβλήτων που οδηγούνται προς ταφή,
 - Ε) την περιβαλλοντικά αποδεκτή τελική διάθεση σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤ) του τμήματος εκείνου των ΑΑ τα οποία δεν υπόκεινται σε επεξεργασία,
 - Στ) την αποκατάσταση περιβαλλοντικών βλαβών σε χώρους που έχουν ρυπανθεί από την ανεξέλεγκτη διάθεση ΑΑ, και αναβάθμιση του τοπίου που έχει υποστεί βλάβη.

Η ΚΥΑ 50910/03 επιβάλλει **μείωση του ποσοστού των βιοαποδομησίμων** που οδηγείται προς ταφή: στο 75% , 50% και 35% αντίστοιχα, της συνολικής ποσότητας του 1995, για τα έτη 2010, 2013 και 2020.

- **ΚΥΑ 29407/2002**, (ΦΕΚ/Β/1572, 16.12.2002) «Μέτρα και όροι για την Υγειονομική Ταφή των Αποβλήτων». Εναρμονίζεται με την Οδηγία 1999/31/ΕΚ. Θέτει στόχους για την μείωση των ΒΑΑ. Επίσης, ορίζει ότι σε ΧΥΤΑ θα πραγματοποιείται διάθεση μόνο αποβλήτων που έχουν υποστεί επεξεργασία (άρθρο 7, παρ.α)
- **Οδηγία 2004/12/ΕΚ** "για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασιών". Τροποποιεί την αρχική οδηγία 94/62/ΕΚ και τέθηκε σε ισχύ από την 18η Φεβρουαρίου 2004. Η ανωτέρω οδηγία ενσωματώθηκε στην εθνική μας νομοθεσία με την ΚΥΑ 9268/469 (ΦΕΚ/Β/286, 02.03.2007). Η προαναφερθείσα Οδηγία άλλαξε τους αρχικούς στόχους ανάκτησης σε στόχους ανάκτησης και καύσης σε μονάδες καύσης με ανάκτηση ενέργειας, οι οποίοι θα πρέπει να έχουν επιτευχθεί έως 31 Δεκεμβρίου 2008 για τις 12 χώρες-μέλη και έως 31 Δεκεμβρίου 2011 για τις Ελλάδα, Πορτογαλία και Ιρλανδία. Έτσι:
 - A) μέχρι 31.12.2005 το αργότερο, πρέπει να γίνεται ανάκτηση ή αποτέφρωση σε εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αποβλήτων με ανάκτηση ενέργειας τουλάχιστο 25% κατά βάρος, των αποβλήτων συσκευασίας.
 - B) μέχρι 31.12.2011 το αργότερο, πρέπει να γίνεται ανάκτηση ή αποτέφρωση σε εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αποβλήτων με ανάκτηση ενέργειας τουλάχιστον 60% κατά βάρος των αποβλήτων συσκευασίας.
 - Γ) μέχρι 31.12.2005 το αργότερο, πρέπει να γίνεται ανακύκλωση τουλάχιστο 25% κ.β. του συνόλου των υλικών συσκευασίας που περιέχονται στα απόβλητα συσκευασίας, με ελάχιστο ποσοστό 15% κ.β. για κάθε υλικό.
 - Δ) μέχρι 31.12.2011 το αργότερο, πρέπει να γίνεται ανακύκλωση μεταξύ 55% τουλάχιστο και 80% το πολύ, κατά βάρος των αποβλήτων συσκευασίας.
 - Ε) μέχρι 31.12.2011 το αργότερο, πρέπει να επιτευχθούν οι ακόλουθοι ελάχιστοι στόχοι ανακύκλωσης για υλικά που περιέχονται στα απόβλητα συσκευασίας
 - 60% κ.β. γυαλί
 - 60% κ.β. για χαρτί και χαρτόνι
 - 50% κ.β. για τα μέταλλα
 - 22,5% κ.β. για τα πλαστικά, λαμβάνοντας αποκλειστικά υπόψη τα υλικά που ανακυκλώνονται εκ νέου σε πλαστικά
 - 15% κ.β. για το ξύλο.
- Οδηγία **2008/98/ΕΚ** για τα "Απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών". Τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί η επίτευξη των ακόλουθων στόχων:

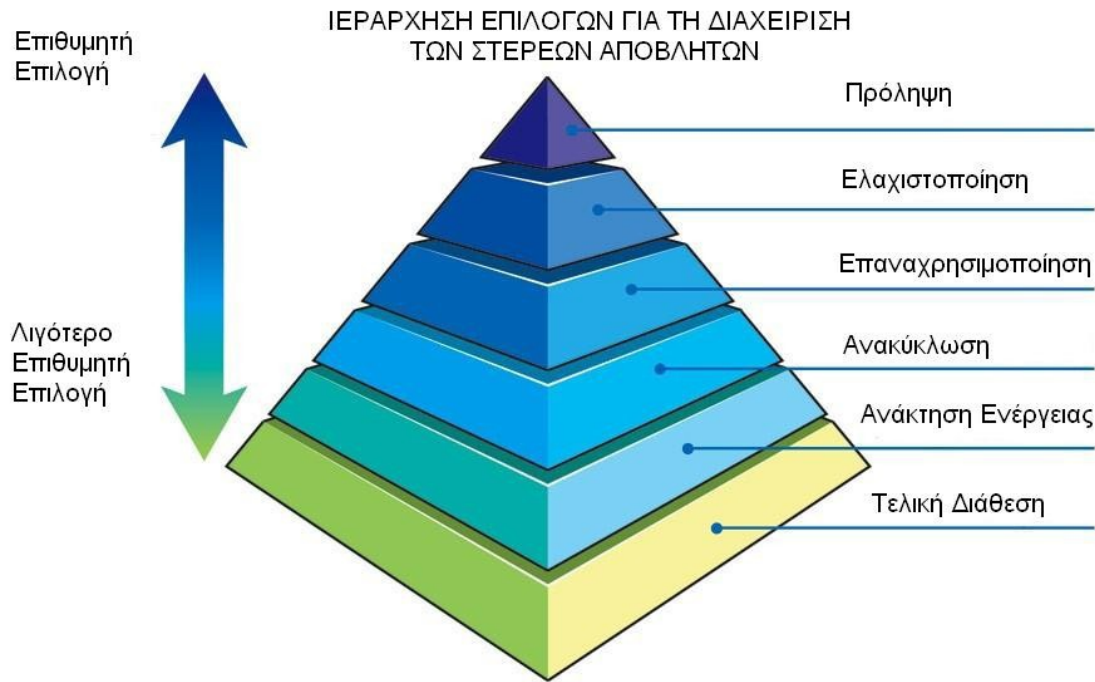
- Έως το 2020 η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των υλικών αποβλήτων, όπως τουλάχιστον το χαρτί, το μέταλλο, το πλαστικό και το γυαλί από τα νοικοκυριά και ενδεχομένως άλλης προέλευσης στο βαθμό που τα απόβλητα αυτά είναι παρόμοια με τα απόβλητα των νοικοκυριών, πρέπει να αυξηθεί κατ'ελάχιστον στο 50% ως προς το συνολικό βάρος.
- Έως το 2020 η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και η ανάκτηση άλλων υλικών, συμπεριλαμβανομένων της υγειονομικής ταφής όπου γίνεται χρήση αποβλήτων για την υποκατάσταση άλλων υλικών, μη επικίνδυνων αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων εξαιρουμένων των υλικών που απαντούν στη φύση και τα οποία ορίζονται στην κατηγορία 17 05 04 του καταλόγου αποβλήτων πρέπει να αυξηθεί κατά 70% τουλάχιστον ως προς το βάρος.

Σύμφωνα με την Οδηγία αυτή, η ιεράρχηση στην διαχείριση των αποβλήτων είναι αυτή που παρουσιάζεται στο σχήμα 2.2.1. Η ιεραρχία αυτή τοποθετείται με προτεραιότητα από την κορυφή της πυραμίδας προς τη βάση της. Η πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων και η ελαχιστοποίηση των παραγόμενων ποσοτήτων είναι οι προτιμότερες επιλογές, οι οποίες προϋποθέτουν περιβαλλοντικά υγιή παραγωγή καταναλωτικών αγαθών. Ακολουθούν ως επιλογές η επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και η ανάκτηση ενέργειας και τέλος η διάθεση των αποβλήτων βρίσκεται στη βάση της πυραμίδας ιεραρχίας των μεθόδων επεξεργασίας αποβλήτων χωρίς κοινωνικό όφελος. Η σημασία και το περιβαλλοντικό όφελος της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης έχουν αναδειχθεί με ποσοτικές αναλύσεις, δυναμικά μοντέλα και κατάλληλους δείκτες σε πρόσφατες δημοσιεύσεις του μελετητή¹ καθώς επίσης και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από μεθόδους ανάκτησης δευτερογενών υλικών ή ανάκτησης ενέργειας².

Στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες η ιεράρχηση αυτή έχει περάσει σε νομικό πλαίσιο, με μόνη διαφορά την εξίσωση της ανακύκλωσης υλικών με την ανάκτηση ενέργειας σε ορισμένες χώρες όπως στη Γερμανία και στη Γαλλία.

¹ Tsiliyannis C., (1999, 2003, 2005, 2007)

² ANION Περιβαλλοντική ΕΠΕ, Αξιολόγηση της Περιβαλλοντικής και Οικονομικής Διάστασης των Εγκαταστάσεων Μηχανικής Διαλογής – Κομποστοποίησης των Αστικών Αποβλήτων, ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΠΠΕΡ, 2008-2009



Σχήμα 2.2.1 *Ιεράρχηση διαχείρισης αποβλήτων*

Με την κατασκευή και λειτουργία της υπό μελέτη ΜΕΑ επιτυγχάνονται οι στόχοι της Οδηγίας για ανακύκλωση υλικών αποβλήτων.

- **N. 2939/2001** σχετικά με τις συσκευασίες και την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων, ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ). Εναρμονίζεται με την οδηγία 94/62/ΕΚ και θέτει ποσοτικούς στόχους για την ανακύκλωση και τις άλλες διεργασίες αξιοποίησης των αποβλήτων των συσκευασιών και των άλλων προϊόντων. Η τελευταία αναθεωρήθηκε πρόσφατα και τροποποιήθηκε από την 2004/12/ΕΚ.
- **ΕΕ/1999/31**, «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων». Θέτει στόχους για την μείωση των ΒΑΑ. Επίσης, ορίζει ότι σε ΧΥΤΑ θα πραγματοποιείται διάθεση μόνο αποβλήτων που έχουν υποστεί επεξεργασία (άρθρο 6, παρ.α).
- **N. 1650/86** "Για την προστασία του περιβάλλοντος". Ο νόμος αυτός αποτελεί την βασική ελληνική νομοθετική διάταξη (Νόμος Πλαίσιο) για την προστασία του περιβάλλοντος.
- **Υγειονομική διάταξη Ε1β/301/1964** "Περί συλλογής, αποκομιδής και διάθεσης απορριμμάτων". Ο νόμος αυτός περιγράφει τις τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης των ΑΑ και παρέχει τις βασικές τεχνικές οδηγίες για την υγειονομική ταφή στην Ελλάδα.
- **N. 4042/2012** «Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής

Αλλαγής». Σύμφωνα με το Νόμο αυτό, καθορίζεται πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων, σχέδια διαχείρισης αποβλήτων, προγράμματα για την πρόληψη δημιουργία αποβλήτων, τίθενται οι αρχές της αυτάρκειας και της εγγύτητας για την συλλογή και διαχείριση των αποβλήτων, καθορίζεται η ευθύνη για τη διαχείριση των αποβλήτων καθώς και η διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού, ιεραρχούνται οι δράσεις και εργασίες διαχείρισης των αποβλήτων. Επίσης, επιβάλλεται ο Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων. Καθορίζονται εκ νέου οι στόχοι για την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των υλικών αποβλήτων, ως εξής (άρθρο 27, παρ.2):

«α) έως το 2020 η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των υλικών αποβλήτων, όπως τουλάχιστον το χαρτί, το μέταλλο, το πλαστικό και το γυαλί από τα νοικοκυριά και ενδεχομένως άλλης προέλευσης στο βαθμό που τα απόβλητα αυτά είναι παρόμοια με τα απόβλητα των νοικοκυριών, πρέπει να αυξηθεί κατ' ελάχιστον στο 50% κ.β.

β) έως το 2020 η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και η ανάκτηση άλλων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών επίχωσης (backfilling), όπου γίνεται χρήση αποβλήτων για την υποκατάσταση άλλων υλικών, μη επικίνδυνων αποβλήτων, κατασκευών και κατεδαφίσεων, εξαιρουμένων των υλικών που απαντώνται στη φύση και τα οποία ορίζονται στην κατηγορία 17 05 04 του καταλόγου αποβλήτων πρέπει να αυξηθεί κατ' ελάχιστον στο 70% κ.β.»

Για τα βιοαπόβλητα αναφέρει τα εξής (άρθρο 41):

«Έως το 2015, το ποσοστό χωριστής συλλογής των βιολογικών αποβλήτων πρέπει να ανέλθει, κατ' ελάχιστον, στο 5% του συνολικού βάρους των βιολογικών αποβλήτων και έως το 2020, κατ' ελάχιστον, στο 10% του συνολικού βάρους των βιολογικών αποβλήτων».

Ορίζεται ειδικό τέλος ταφής (άρθρο 43) *«για το 2014, σε τριάντα πέντε (35) ευρώ ανά τόνο διατιθέμενων αποβλήτων και αυξάνεται ετησίως κατά πέντε (5) ευρώ ανά τόνο έως του ποσού των εξήντα (60) ευρώ ανά τόνο. 2. Τα υπολείμματα των εργασιών επεξεργασίας, που διατίθενται σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤ), δεν επιβαρύνονται με το ειδικό τέλος ταφής».*

Να σημειωθεί ότι ο Νόμος αυτός καταργεί την διάταξη της ΚΥΑ 50910/2003 για απαίτηση έκδοσης ΚΥΑ σε περιπτώσεις διαπεριφερειακού σχεδιασμού.

Με βάση τα ανωτέρω, η ταφή ανεπεξέργαστων στερεών αποβλήτων δεν είναι πλέον αποδεκτή και επιβάλλεται η επεξεργασία των αστικών αποβλήτων πριν την ταφή τους και ειδικότερα διαχωρισμός/ ανάκτηση του οργανικού/ ζυμώσιμου κλάσματος, και διαχωρισμός/ ανάκτηση των συσκευασιών (χαρτί, μέταλλο, πλαστικό και γυαλί).

Επισημαίνεται ότι το πρόστιμο για τη λειτουργία ανεξέλεγκτων ΧΑΔΑ από 01.01.2009 ανέρχεται σε 34.000 ευρώ/ ημέρα.

Η λειτουργία της ΜΕΑ θα συμβάλει στην επίτευξη των στόχων του ΠεΣΔΑ Δυτ. Ελλάδας, όπως ορίζονται και στην ΚΥΑ 50910/2003, με τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο και χωρίς υπερβολικό κόστος για τους δημότες. Οι στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν σύμφωνα με την ανωτέρω ΚΥΑ για **εκτροπή του βιοαποδομήσιμου οργανικού από την ταφή** είναι:

- κατά 25% μέχρι το έτος 2010,
- κατά 50% μέχρι το 2013 και
- κατά 65% μέχρι το 2020

με έτος αναφοράς το 1995. Ειδικότερα, η κατασκευή και λειτουργία της ΜΕΑ, θα συμβάλει:

- Στη μεγιστοποίηση ανάκτησης χρήσιμων υλικών προς ανακύκλωση / αξιοποίηση και εκτροπής ΒΑΑ από την ταφή, σε συμφωνία με τις Οδηγίες της ΕΕ και τις ΚΥΑ 50910/2727/2003 και ΚΥΑ 9268/469/2007,
- Στην περιβαλλοντικά ορθή διαχείριση των αστικών αποβλήτων χωρίς υπερβολικό κόστος για τους Δημότες,
- Στην προώθηση της περιβαλλοντικής πολιτικής και της αειφόρου ανάπτυξης (περιβαλλοντική προστασία, εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας, κ.λπ.).

2.2 Επίτευξη Στόχων από την Εγκατάσταση

A. Βιοαποδομήσιμα Αστικά Απόβλητα (ΒΑΑ)

Η ΜΕΑ Δ. Αγρινίου που πραγματεύεται η παρούσα μελέτη θα οδηγήσει στην επίτευξη των **στόχων του ΠεΣΔΑ Δυτ. Ελλάδας** όπως ορίζονται και στην ΚΥΑ 50910/2003. Οι στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν σύμφωνα με την ανωτέρω ΚΥΑ είναι:

- (α) εκτροπή του βιοαποδομήσιμου οργανικού από την ταφή, κατά 25% μέχρι το έτος 2010, κατά 50% μέχρι το 2013 και κατά 65% μέχρι το 2020 με έτος αναφοράς το 1995.
- (β) ανακύκλωση συσκευασιών και χαρτιού σε ελάχιστα κατά βάρος ποσοστά (γυαλί 60%, χαρτί-χαρτόνι 60%, πλαστικά 22,5% και μέταλλα 50%, ξύλο 15%) μέχρι το 2008 καθώς και ποσοστά ανακύκλωσης άλλων ειδικών στερεών αποβλήτων.

B. Υλικά συσκευασίας

Για τα υλικά συσκευασιών η νομοθεσία προβλέπει τα ακόλουθα:

Μέχρι 31/12/2011:

- αξιοποίηση τουλάχιστο 60% κ.β. του συνόλου
- ανακύκλωση τουλάχιστο 55% κ.β. του συνόλου

- ανακύκλωση:
 - τουλάχιστο 60% κ.β. γυαλί
 - τουλάχιστο 60% κ.β. χαρτί και χαρτόνι
 - τουλάχιστο 50% κ.β. μέταλλα
 - τουλάχιστο 22,5% κ.β. πλαστικά

Σημειώνεται ότι οι στόχοι αυτοί ικανοποιούν την οδηγία **2004/12/ΕΚ** για τα απόβλητα των συσκευασιών και την **ΚΥΑ 9268/469 (ΦΕΚ/Β/286, 02.03.2007)**, η οποία τροποποιεί τους ποσοτικούς στόχους για την ανάκτηση και ανακύκλωση των αποβλήτων των συσκευασιών σύμφωνα με το άρθρο 10 (παρ. Α1 τελευταίο εδάφιο) του **Ν. 2939/2001** (Α' 179), καθώς και άλλων διατάξεων του νόμου αυτού, σε συμμόρφωση με τις οδηγίες **2004/12/ΕΚ**.

Στόχοι νέου Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων

Οι στόχοι του νέου Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Απορριμμάτων (**ΕΣΔΑ**) (**Ιούλιος 2015**) και του **Εθνικού Σχεδίου Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων** για το έτος 2020 φαίνονται στον πίν. 2.2.1.

Πίνακας 2.2.1 Στόχοι Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Απορριμμάτων για το έτος 2020

υλικό	Ανάκτηση με προδιαλογή	Μηχανική επεξεργασία – τελική διάθεση		
		Ανάκτηση	Διάθεση	σύνολο
Οργανικά	40%	40%	20%	60%
Χαρτί / χαρτόνι	65%	10%	25%	35%
Πλαστικό				
Μέταλλο				
Γυαλί				
Ξύλο	50%	30%	20%	50%
Λοιπά ανακτήσιμα	70%	5%	25%	30%
Λοιπά	0%	0%	100%	100%
σύνολο	50%	24%	26%	50%
σύνολο		74%	26%	

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η επίτευξη των στόχων για αξιοποίηση / ανακύκλωση των υλικών συσκευασίας από την υπό μελέτη ΜΕΑ Δ. Αγρινίου. Από τα στοιχεία του πίν. προκύπτει ότι η 2^η Δ.Ε. καλύπτει αντίστοιχα τους στόχους για ανάκτηση (28%) και διάθεση (23%) από μηχανική επεξεργασία (24% και 26% στόχοι ΕΣΔΑ) του συνολικού βάρους των ΑΑ, καθώς και τους αντίστοιχους στόχους συνολικής ανάκτησης (77%) και διάθεσης (23%), (74% και 26% στόχοι ΕΣΔΑ).

Πίνακας 2.2.2. Στόχοι νέου Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΕΣΔΑ) και επίτευξη αυτών στη 2^η Δ.Ε.Ν. Αιτ/νίας (Δ. Αγρινίου, Αμφιλοχίας και Ξηρομέρου) για το έτος 2020

υλικό	ΣΤΟΧΟΙ ΕΣΔΑ				ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΣΤΟΧΩΝ ΤΣΔ					ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΣΤΟΧΩΝ ΤΣΔ			
	Ανάκτηση με προδιαλογή	Μηχανική επεξεργασία – τελική διάθεση			Ανάκτηση με προδιαλογή	Μηχανική επεξεργασία – τελική διάθεση			ΣΥΝΟΛΟ	Ανάκτηση με προδιαλογή	Μηχανική επεξεργασία – τελική διάθεση		
		Ανάκτηση	Διάθεση	σύνολο		Ανάκτηση	Διάθεση	σύνολο			Ανάκτηση	Διάθεση	σύνολο
Οργανικά	40%	40%	20%	60%	7 840	7 361	4 379	11 740	19 580	40%	38%	22%	60%
Χαρτί / χαρτόνι	65%	10%	25%	35%	12 438	4 772	1 925	6 697	9 790	65%	25%	10%	35%
Πλαστικό									6 675				
Μέταλλο									1 335				
Γυαλί								1 335					
Ξύλο	50%	30%	20%	50%	0	401	935	1 335	1 335	0%	30%	70%	100%
Λοιπά ανακτήσιμα	70%	5%	25%	30%	1 558		668		2 225	70%		30%	30%
Λοιπά	0%	0%	100%	100%			2 225	2 225	2 225			100%	100%
σύνολο	50%	24%	26%	50%	21 835	12 533	10 131	22 665	44 500	49%	28%	23%	51%
σύνολο	74%				34 369		10 131		44 500	77%		23%	

Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει ότι με τη λειτουργία της ΜΕΑ η 2^η Δ.Ε.Ν. Αιτ/νίας επιτυγχάνει όλους τους στόχους αξιοποίησης/ ανακύκλωσης του νέου ΕΣΔΑ. Στην επίτευξη των στόχων συμβάλει, επίσης, η ανακύκλωση του γυαλιού μέσω της επιστροφής και επαναχρησιμοποίησης των φιαλών μπίρας 0,5 lt από τους καταναλωτές και τα super markets. Γενικότερα, οι ποσότητες που θα ανακυκλώνονται στην υπό μελέτη ΜΕΑ δεν συμπεριλαμβάνουν υλικά συσκευασίας σε βιομηχανικά – εμπορικά απόβλητα, τα οποία μπορεί να παραλαμβάνονται από άλλα συστήματα συλλογής συσκευασιών (π.χ. ΑΒ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ, ιδιώτες, κλπ) και τα οποία ανεβάζουν και το ποσοστό ανακύκλωσης γυαλιού και τα άλλα επί μέρους ποσοστά ανακύκλωσης υλικών συσκευασίας.

2.3 Εφαρμογή της Οδηγίας 2010/75/ΕΚ (IPPC) στο υπό μελέτη έργο

Η υπό μελέτη ΜΕΑ υπάγεται στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας 2010/75/ΕΚ (IPPC) περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης).

Η ΜΕΑ θα παράγει **υποπροϊόντα** που θα πληρούν τους ακόλουθους όρους:

- α) θα είναι βέβαιη η περαιτέρω χρήση της ουσίας ή του αντικειμένου,
- β) η ουσία ή το αντικείμενο θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν απ' ευθείας χωρίς άλλη επεξεργασία πέραν της συνήθους βιομηχανικής πρακτικής,
- γ) η περαιτέρω χρήση τους θα είναι σύννομη, δηλαδή η ουσία ή το αντικείμενο θα πληροί όλες τις σχετικές απαιτήσεις περί προϊόντων και προστασίας του περιβάλλοντος και της υγείας για τη συγκεκριμένη χρήση και δεν πρόκειται να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον ή την ανθρώπινη υγεία.

2.4 Προδιαγραφές Ποιότητας Ανακυκλώσιμων Υλικών

Σύμφωνα με την **ΚΥΑ 56366/4351 (ΦΕΚ/Β/3339/12.12.2014)**, τα ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά των μετάλλων που ανακτώνται από εγκαταστάσεις Μηχανικής-Βιολογικής Επεξεργασίας συμμείκτων αστικών αποβλήτων, είναι κατά είδος υλικού τα εξής:

Για τα Σιδηρούχα μέταλλα.

Συνολική ποσότητα ξένων υλών $\leq 5\%$ κ.β.

Για το Αλουμίνιο

Συνολική ποσότητα ξένων υλών $\leq 5\%$ κ.β.

Σύμφωνα με την Ελληνική Εταιρεία Ανάκτησης – Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ) Υλικών τα ανακτώμενα υλικά πρέπει να έχουν τις εξής ελάχιστες ποιοτικές προδιαγραφές:

- Ποσοστό προσμείξεων στο Χαρτί/Χαρτόνι συσκευασίας (εξαιρουμένης της υγρασίας και του σύρματος του δέματος): $<1\%$ κατά βάρος.
- Ποσοστά προσμείξεων στα κλάσματα των πλαστικών (εξαιρουμένων των πωμάτων ή ετικετών και του σύρματος του δέματος): $<0,5\%$ κατά βάρος.
- Ποσοστό προσμείξεων στο αλουμίνιο και στο σίδηρο (εξαιρουμένου του σύρματος του δέματος): $<0,5\%$ κατά βάρος.

- Ποσοστό προσμείξεων στο γυαλί (εξαιρουμένων των πωμάτων και ετικετών): < 0,5% κατά βάρος.

2.5 Προδιαγραφές Ποιότητας Παραγόμενου Κομπόστ

Η ΚΥΑ 56366/4351 (ΦΕΚ/Β/3339/12.12.2014), καθορίζει απαιτήσεις (προδιαγραφές) για εργασίες επεξεργασίας στο πλαίσιο της μηχανικής- βιολογικής επεξεργασίας των σύμμεικτων αστικών αποβλήτων και καθορίζει τα χαρακτηριστικά των παραγόμενων υλικών ανάλογα με τις χρήσεις τους, σύμφωνα με το εδάφιο β της παραγράφου 1 του άρθρου 38 του Ν. 4042/2012 (Α' /24).

Ειδικότερα, «κομπόστ τύπου Α» ορίζεται το υγειονοποποιημένο και σταθεροποιημένο κομπόστ που προκύπτει από την επεξεργασία σύμμεικτων αστικών αποβλήτων.

1. Οι οριακές τιμές του κομπόστ τύπου Α (ΕΚΑ 19 05 03) καθώς και τα αντίστοιχα πρότυπα εργαστηριακών ελέγχων, καθορίζονται στον πίνακα 2.5.1 που ακολουθεί.

Πίνακας 2.5.1 Οριακές τιμές κομπόστ τύπου Α

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ – ΜΟΝΑΔΑ	ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ	ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ
Cd, mg/kg ξηρού βάρους	≤3	EN 13650:2001
Cr, mg/kg ξηρού βάρους	≤250	EN 13650:2001
Cu, mg/kg ξηρού βάρους	≤400	EN 13650:2001
Hg, mg/kg ξηρού βάρους	≤2,5	ISO 16772
Ni, mg/kg ξηρού βάρους	≤100	EN 13650:2001
Pb, mg/kg ξηρού βάρους	≤300	EN 13650:2001
Zn, mg/kg ξηρού βάρους	≤1200	EN 13650:2001
As, mg/kg ξηρού βάρους	≤10	EN 13650:2001
Πολυχλωριωμένα Διφαινυλίου (PCBs), mg/kg ξηρού βάρους ⁽¹⁾	≤0,4	ISO 10382:2002
Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAH), mg/kg ξηρού βάρους ⁽²⁾	≤3	ISO 18287:2006
Προσμίξεις > 2 mm, % σε ξηρή βάση ⁽³⁾	≤3	
Υγρασία	<40%	

(1) Άθροισμα των πολυχλωριωμένων διφαινυλίων υπ' αριθ. 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

(2) Άθροισμα των ακόλουθων πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων acenaphthene, acenaphthylene, anthracene, benzo(a)anthracene, benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, benzo(g,h,i)perylene, benzo(a)pyrene, chrysene, dibenzo(a,h)anthracene, fluorene, fluoranthene, indeno(1,2,3-c,d)pyrene, naphthalene, phenanthrene, pyrene.

(3) Ως προσμίξεις εννοούνται θραύσματα πλαστικών, γυαλιών, μετάλλων ή άλλων παρόμοιων μη βιοδιασπώμενων υλικών, εξαιρουμένων της άμμου, του χαλικιού ή άλλων μικρών πετρώων.

2. **Βιώσιμοι σπόροι /πολλαπλασιαστικές μονάδες:** Η περιεκτικότητα του παραγόμενου υλικού σε σπόρους ζιζανίων και σε βλαστικά αναπαραγωγικά μέρη επιθετικών ζιζανίων δεν θα υπερβαίνει τις 3 μονάδες ανά λίτρο υλικού.
3. Τα **επίπεδα των πρωτογενών παθογόνων μικροοργανισμών** στα παραγόμενα υλικά δεν υπερβαίνουν τις παρακάτω μέγιστες τιμές: *Salmonella* spp. (σαλμονέλα): απουσία σε 50 g δείγματος (ISO 6579:2002).

Απαιτήσεις εργασιών επεξεργασίας για την παραγωγή κομπόστ τύπου Α

Για την χρήση του κομπόστ τύπου Α στις εφαρμογές που καθορίζονται ακολούθως, θα πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες υγειονομικές συνθήκες κατά τις διαδικασίες κομποστοποίησης: Επίτευξη θερμοκρασίας ≥ 55 °C για διάστημα δύο εβδομάδων κατά την κομποστοποίηση σε σειράδια ανοιχτού τύπου, με 5 αναμίξεις στο διάστημα αυτό. Εναλλακτικά, επίτευξη θερμοκρασίας ≥ 65 °C για διάστημα μιας εβδομάδας κατά την κομποστοποίηση σε σειράδια ανοιχτού τύπου, με 2 αναμίξεις. Επίτευξη θερμοκρασίας ≥ 60 °C για διάστημα μιας εβδομάδας κατά την κομποστοποίηση σε αντιδραστήρες κλειστού τύπου.

Μέτρα και όροι για την χρήση του κομπόστ τύπου Α

2. Το κομπόστ τύπου Α, το οποίο πληροί τις ανωτέρω προϋποθέσεις μπορεί να χρησιμοποιείται ως υλικό επίχωσης ή αποκατάστασης εδάφους:
 - 2.1. Για τις ακόλουθες εργασίες σε έργα ή δραστηριότητες που κατατάσσονται στην κατηγορία Α της Υ.Α. 1958/2012, όπως ισχύει:
 - (α) σε εν ενεργεία εξορυκτικές δραστηριότητες, για την πλήρωση και αποκατάσταση ορυγμάτων των οποίων η εκμετάλλευση έχει περατωθεί, ορυγμάτων ή επιχωμάτων σε κλειστούς αυτοκινητοδρόμους για την ανάπτυξη της βλάστησης,
 - (γ) ως υλικό προς διαμόρφωση αναγλύφου (landscaping), υπό την προϋπόθεση ότι η τελική στρώση επικάλυψης του νέου αναγλύφου θα αποτελείται από φυτική γη πάχους τουλάχιστον ενός (1) μέτρου,
 - (δ) ως υλικό καθημερινής και τελικής επικάλυψης σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤ).
 - 2.2. Σε εργασίες επίχωσης – αποκατάστασης εδάφους σε ανενεργά, προς αποκατάσταση, ορυχεία, λατομεία, μεταλλεία.

- 2.3. Ως υλικό αποκατάστασης σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ).
3. Το κομπόστ τύπου Α, το οποίο πληροί τις ανωτέρω προϋποθέσεις μπορεί να χρησιμοποιείται επίσης ως υλικό βιοφίλτρου για την απορρόφηση οσμών από βιομηχανικές εγκαταστάσεις με δύσσομα απαέρια, εξαερισμών σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων, μηχανικής διαλογής, κομποστοποίησης, μαζικής διατήρησης ζώων κ.λπ.
4. Για τις χρήσεις της παραγράφου 2 ανωτέρω, το κομπόστ τύπου Α μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε ανάμιξη με άλλα υλικά στο βαθμό που τεκμηριώνεται η επίτευξη των εκάστοτε απαιτούμενων εδαφολογικών και μηχανικών χαρακτηριστικών καθώς και η προστασία του υδροφόρου ορίζοντα και των επιφανειακών υδάτων.
5. Η χρησιμοποίηση του κομπόστ τύπου Α σε κάποια από τις χρήσεις των παραγράφων 2 και 3 του παρόντος άρθρου, λογίζεται ως εργασία Ανάκτησης (R) του Παραρτήματος ΙΙ της Ενότητας Β΄ του Ν. 4042/2012.

Αδειοδότηση για την χρήση του κομπόστ τύπου Α

Για την εφαρμογή του κομπόστ τύπου Α σε χρήσεις σύμφωνα με τις παραγράφους 2 και 3 ανωτέρω, πρέπει να τηρούνται οι επιπλέον ακόλουθες προϋποθέσεις:

1. Οι χρήσεις του κομπόστ τύπου Α θα πρέπει να προβλέπονται στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Α.Ε.Π.Ο.) της εγκατάστασης του παραγωγού (εν προκειμένω της ΜΕΑ) και στους επιβαλλόμενους περιβαλλοντικούς όρους θα περιλαμβάνεται η υποχρέωση της επίτευξης των οριακών τιμών και της τήρησης των απαιτήσεων σύμφωνα με τα προαναφερόμενα. Επίσης, στην Α.Ε.Π.Ο. της ΜΕΑ θα πρέπει να περιλαμβάνεται η υποχρέωση τήρησης αρχείου από τον παραγωγό, στο οποίο θα καταγράφονται:
- α) οι ποσότητες του παραγόμενου κομπόστ τύπου Α,
 - β) η σύνθεση και τα χαρακτηριστικά του παραγόμενου κομπόστ τύπου Α όσον αφορά στις παραμέτρους που προαναφέρθηκαν ανωτέρω (βλ. πίν. 2.5.1),
 - γ) τα ονόματα, οι διευθύνσεις των παραληπτών και οι ποσότητες του παραγόμενου κομπόστ τύπου Α που παραδίδονται σε καθένα από αυτούς και οι συγκεκριμένες περιοχές – χρήσεις όπου θα χρησιμοποιηθεί.

Για τις εφαρμογές σε χρήσεις σύμφωνα με τα προαναφερόμενα του κομπόστ τύπου Α, πρέπει να διενεργούνται έλεγχοι σχετικά με τις προαναφερόμενες (βλ. πίν. 2.5.1) παραμέτρους ως ακολούθως:

- α. Οι δειγματοληψίες θα ακολουθούν το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 12579:2013 «Soil improvers and growing media – Sampling», που καθορίζει τις μεθόδους δειγματοληψίας σε βελτιωτικά εδάφους και καλλιεργητικά μέσα.
- β. Τα δείγματα για τα οποία θα διενεργηθούν εργαστηριακοί έλεγχοι πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2.5.2 Απαιτήσεις Εργαστηριακού Ελέγχου

Ετήσια ποσότητα (Π) εισερχομένων αποβλήτων (τόνοι)	Αριθμός δειγμάτων ληφθέντων σε 12 μήνες ⁽¹⁾	Μέγιστος Επιτρεπόμενος αριθμός δειγμάτων που δεν ικανοποιεί έστω και μια παράμετρο	Επιτρεπόμενη Απόκλιση από τα όρια των δειγμάτων που δεν ικανοποιούν κάποια παράμετρο
Π<10.000	2	1	20%
10.000≤Π<30.000	3	1	20%
30.000≤Π<60.000	6	2	20%
60.000≤Π<100.000	10	3	20%
Π≥100.000	12	4	20%

(1) Τα δείγματα θα συλλέγονται από κατάλληλα πιστοποιημένο εξωτερικό φορέα/ εργαστήριο ο οποίος θα πραγματοποιεί τον εργαστηριακό έλεγχο.

Στην υπό μελέτη ΜΕΑ η εισερχόμενη ποσότητα των αποβλήτων προσδιορίστηκε σε 44.500 τόνους/έτος.

2.6 Προδιαγραφές Ποιότητας Απορριμματογενών Ανακτώμενων Στερεών Καυσίμων

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 56366/4351 (ΦΕΚ/Β/3339/12.12.2014), καθορίζονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά απορριμματογενών ανακτώμενων στερεών καυσίμων (ελαφρύ κλάσμα αεροδιαχωριστή), ως ακολούθως.

- Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των απορριμματογενών ανακτώμενων στερεών καυσίμων (κωδικός ΕΚΑ 19 12 10) από εγκαταστάσεις Μηχανικής-Βιολογικής Επεξεργασίας συμμείκτων αστικών αποβλήτων, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για ανάκτηση ενέργειας, βασίζονται σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 15359:2011, σε τουλάχιστον τέσσερις βασικές παραμέτρους, ως εξής:
 - τη μέση κατώτερη θερμογόνο δύναμη (Lower Heating Value – LHV),
 - τη μέση περιεκτικότητα σε χλώριο επί ξηρής βάσης,

- ο την διάμεσο της περιεκτικότητας σε υδράργυρο,
 - ο το 80% των τιμών της περιεκτικότητας σε υδράργυρο.
2. Η κλάση του απορριμματογενούς καυσίμου, σύμφωνα με το πρότυπο EN 15359:2011 θα πρέπει να αναφέρεται ως εξής:
- ο Κλάση 1, 2, ...5 για την μέση κατώτερη θερμογόνο αξία,
 - ο Κλάση 1, 2, ...5 για τη μέση περιεκτικότητα σε χλώριο και
 - ο Κλάση 1, 2, ...5 με βάση τη χειρότερη μεταξύ των δύο περιπτώσεων (διάμεσος και 80% των τιμών), για τον υδράργυρο.
3. Ο Πίνακας 2.6.1 αναφέρει τις αποδεκτές οριακές τιμές, κατά παράμετρο, για χρήση απορριμματογενών καυσίμων.

Πίνακας 2.6.1 Κλάσεις απορριμματογενών ανακτώμενων στερεών καυσίμων κατά ΕΛΟΤ EN 15359:2011

Παράμετρος	Μονάδα Μέτρησης	Κλάση				
		1	2	3	4	5
Μέση κατώτερη θερμογόνος αξία	MJ/ kg *	≥25	≥20	≥15	≥10	≥3
Μέση περιεκτικότητα σε χλώριο	% σε ξηρή βάση	≤0,2	≤0,6	≤1,0	≤1,5	≤3,0
Διάμεσος της περιεκτικότητας σε υδράργυρο	mg/ MJ *	≤0,02	≤0,03	≤0,08	≤0,15	≤0,50
80% των τιμών της περιεκτικότητας σε υδράργυρο	mg/ MJ *	≤0,04	≤0,06	≤0,16	≤0,30	≤1,00

όπως παραλαμβάνονται

4. Ειδικά για την τσιμεντοβιομηχανία, τα απορριμματογενή ανακτώμενα στερεά καύσιμα θα πρέπει να κατηγοριοποιούνται στις κλάσεις 1, 2 ή 3, ανάλογα με τον τεχνολογικό εξοπλισμό των εργοστασίων.
5. Οι παρακάτω παράμετροι θα πρέπει να προσδιορίζονται, σε εξαμηνιαία βάση:

Πίνακας 2.6.2 Προσδιορισμός Παραμέτρων

Παράμετρος	Μονάδα Μέτρησης	Πρότυπα εργαστηριακών ελέγχων
Περιεκτικότητα σε βιομάζα	% κ.β. (ξηρή βάση)	EN 15440:2011
Περιεκτικότητα σε πτητική ύλη	% κ.β. (ξηρή βάση)	EN 15402:2011
Υγρασία	% κ.β.	CEN/TS 15414-1:2010
Περιεκτικότητα σε τέφρα	% κ.β.	EN 15403:2011
Θερμιδική αξία	kJ/Kg	EN 15400:2011

Παράμετρος	Μονάδα Μέτρησης	Πρότυπα εργαστηριακών ελέγχων
Χλώριο, Cl	% κ.β. (ξηρή βάση)	EN 15408:2011
Υδράργυρος, Hg	mg/kg, (ξηρή βάση)	EN 15411:2011

6. Οι δειγματοληψίες και οι μέθοδοι ανάλυσης των παραπάνω παραμέτρων θα ακολουθούν τα αναφερόμενα στα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 15442:2011 και EN 15443:2011.

3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ – ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ – ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	1
3.1 Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός - Γεωγραφική Θέση - Έκταση - Διοικητική Υπαγωγή.....	2
3.2 Στοιχεία Σχεδιασμού.....	4
3.2.1 Ποιοτικά και Ποσοτικά Χαρακτηριστικά των ΑΑ.....	4
3.2.1.1 Κατηγορίες Παραγόμενων Αποβλήτων.....	4
Αστικά απόβλητα.....	4
Υπολείμματα γεωργικών δραστηριοτήτων.....	5
Νοσοκομειακά απόβλητα.....	5
Απόβλητα παραγόμενα από τουριστικές μονάδες.....	5
Βιομηχανικά – βιοτεχνικά στερεά απόβλητα.....	5
Ειδικές κατηγορίες.....	5
3.2.1.2 Εκτιμώμενη Σύσταση και Ποσότητες Αποβλήτων.....	5
3.2.2 Δυναμικότητα Τμήματος Προεπεξεργασίας (Μηχανικού Διαχωρισμού).....	7
3.2.3 Δυναμικότητα Τμήματος Κομποστοποίησης.....	8
3.2.4 Είδος εισερχόμενων αποβλήτων στη ΜΕΑ.....	14
3.2.5 Αξιοποιήσιμα προϊόντα.....	17

3.1 Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός - Γεωγραφική Θέση - Έκταση - Διοικητική Υπαγωγή

Η ΜΕΑ θα εξυπηρετεί τη 2^η Δ.Ε. Ν. Αιτ/νίας, η οποία περιλαμβάνει 3 Δήμους (Αγρινίου Αμφιλοχίας και Ξηρομέρου) όπως φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3.1.1 Πληθυσμός Δήμων 1^{ης}, 2^{ης}, 3^{ης} και 4^{ης} Διαχειριστικής Ενότητας Ν. Αιτωλ/νίας (με βάση την απογραφή μόνιμου πληθυσμού 2011)

Δήμοι 1 ^{ης} ΔΕ	Πληθυσμός (κάτοικοι)
Δήμος Ναυπακτίας	27 570
Δήμος Θέρμου	8 270
ΣΥΝΟΛΟ 1ΗΣ ΔΕ	35 840
Δήμοι 2^{ης} ΔΕ	
Δήμος Αγρινίου	93 930
Δήμος Αμφιλοχίας	17 060
Δήμος Ξηρομέρου	11 780
ΣΥΝΟΛΟ 2ΗΣ ΔΕ	122 770
Δήμοι 3^{ης} ΔΕ	
Δήμος Ακτίου - Βόνιτσας	16 470
ΣΥΝΟΛΟ 3ΗΣ ΔΕ	16 470
Δήμοι 4ης ΔΕ	
Δήμος Ι.Π. Μεσολογγίου	35.431
ΣΥΝΟΛΟ 4ΗΣ ΔΕ	35.431
ΣΥΝΟΛΟ ΝΟΜΟΥ	175 115

Θα κατασκευαστεί σε έκταση 10,2 στρ. στο βόρειο όριο του γηπέδου του ΧΥΤΑ 2ης Δ.Ε. Ν. Αιτ/νίας στη θέση "Μονοδένδρι" του Δ.Δ. Στράτου του Δ. Αγρινίου σε μέσο υψόμετρο 350 – 400 μ.

Συντεταγμένες κορυφών πολυγώνου αδειοδοτημένης έκτασης για την κατασκευή της ΜΕΑ (Σύστημα ΕΓΣΑ' 87):

E (6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,6) = 10.200,143 m²		
ΚΟΡΥΦΕΣ	X	Y
6	265.135,992	4.294.300,694
7	265.137,631	4.294.264,910
8	265.214,746	4.294.270,874
9	265.232,356	4.294.262,010
10	265.234,416	4.294.248,582
11	265.520,506	4.294.246,427
12	265.281,868	4.294.236,429
13	265.313,714	4.294.226,154
14	265.332,411	4.294.282,578
15	265.330,641	4.294.312,549

Η ανωτέρω αποτελεί δημόσια έκταση και βρίσκεται μακριά από κατοικημένες περιοχές. Ο κοντινότερος οικισμός είναι το Λαγκάδι (ή Λαγκάδα) του Δημοτικού Διαμερίσματος Λεπενούς σε απόσταση 3 km. Απέχει σχεδόν εξ ίσου (5-6 χλμ) από τα χωριά Λεπενού – Καστράκι και είναι αθέατη από οποιοδήποτε σημείο των επαρχιακών, ακόμη και αγροτικών δρόμων.

Το έργο υπάγεται διοικητικά στον Δήμο Αγρινίου. Αρμόδια για την επίβλεψη και διαχείριση της κατασκευής του είναι η Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών του Δήμου Αγρινίου. Αρμόδιος για τη λειτουργία του έργου είναι ο Αναγκαστικός Σύνδεσμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 2^{ης} Δ.Ε.Ν. Αιτ/νίας.



Εικόνα 3.1.1 Αεροφωτογραφία του ΧΥΤΑ 2^{ης} Δ.Ε.Ν. Αιγίνιας. Με κίτρινο χρώμα επισημαίνεται η θέση της Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ).

3.2 Στοιχεία Σχεδιασμού

3.2.1 Ποιοτικά και Ποσοτικά Χαρακτηριστικά των ΑΑ

3.2.1.1 Κατηγορίες Παραγόμενων Αποβλήτων

Οι κυριότερες κατηγορίες και πηγές προέλευσης των αστικών αποβλήτων στο Νομό Αιγίνιας είναι οι ακόλουθες:

Αστικά απόβλητα

Παράγονται κυρίως από οικισμούς αλλά και άλλες παρεμφερείς δραστηριότητες, όπως εμπορικά καταστήματα, εστιατόρια, καφετέριες, ξενοδοχεία, κ.λ.π. Τμήμα των στερεών αποβλήτων των νοσοκομείων καθώς και απόβλητα ορισμένων βιοτεχνιών αποτελούν προσομοιάζοντα αστικά απορρίμματα.

Υπολείμματα γεωργικών δραστηριοτήτων

Παράγονται από μεμονωμένους αγρότες και συνεταιρισμούς.

Νοσοκομειακά απόβλητα

Τα απόβλητα αυτά λόγω της φύσης τους και της επικινδυνότητάς τους χρήζουν ειδικής διαχείρισης τόσο στη συλλογή, όσο και στη διάθεσή τους.

Απόβλητα παραγόμενα από τουριστικές μονάδες

Οι παραγόμενες ποσότητες από τουριστικές μονάδες δεν είναι σημαντικές. Τα απόβλητα αυτά προσομοιάζουν με τα οικιακά και η διαχείρισή τους γίνεται μαζί με αυτά.

Βιομηχανικά – βιοτεχνικά στερεά απόβλητα

Η πλειοψηφία των μονάδων του δευτερογενούς τομέα αφορά κυρίως σε βιοτεχνικές μεταποιητικές μονάδες των οποίων η συλλογή και διάθεση των παραγόμενων στερεών αποβλήτων τους γίνεται ως επί το πλείστον από τον Δήμο στον οποίο ανήκουν.

Ειδικές κατηγορίες

Περιλαμβάνονται τα αδρανή υλικά που αποτελούνται από μπάζα και χωματισμούς (χώμα, χαλίκια, άμμος) και παράγονται από την κατασκευή Δημοσίων και Ιδιωτικών Έργων, τα ογκώδη αντικείμενα και μεταχειρισμένα ελαστικά.

3.2.1.2 Εκτιμώμενη Σύσταση και Ποσότητες Αποβλήτων

Για τον υπολογισμό των ισοζυγίων μάζας των διεργασιών χρησιμοποιήθηκε η σύσταση των ΑΑ που δίνει το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ, Ιούνιος 2015). Η εκτιμώμενη σύσταση και ποσότητες των παραγόμενων απορριμμάτων στη 2^η Δ.Ε (συμπεριλαμβανομένου του Δ. Ξηρομέρου) και στο σύνολο του Νομού Αιτ/νίας δίνονται στον πίν. 3.2.1.

Πίνακας 3.2.1 Εκτιμώμενη σύσταση και ποσότητες απορριμμάτων στη 2^η Δ.Ε. (συμπεριλαμβανομένου του Δ. Ξηρομέρου) και στο σύνολο του Ν. Αιτ/νίας ΜΕΑ - (περιεχόμενο πράσινων κάδων) με βάση το ΕΣΔΑ (2015)

Υλικά		2η ΔΕ	ΣΥΝΟΛΟ ΝΟΜΟΥ
	(% κ.β.)	t/y	t/y
Υπολείμματα κουζίνας	44.00	19 580	35 200
Χαρτί - Χαρτόνι	22.00	9 790	17 600

Υλικά	(% κ.β.)	2η ΔΕ	ΣΥΝΟΛΟ ΝΟΜΟΥ
		t/y	t/y
Γυαλί	3.00	1 335	2 400
Αλουμίνιο	0.20	89	160
Σιδηρούχα μέταλλα	2.80	1 246	2 240
Πλαστικά	15.00	6 675	12 000
Ύφασμα	1.00	445	800
Δέρμα - Λάστιχο	0.50	223	400
Ξύλα - Χόρτα	3.00	1 335	2 400
Αδρανή	4.00	1 780	3 200
Λοιπά	4.50	2 003	3 600
Σύνολο	100.00	44 500	80 000
Παραγόμενα ΒΑΑ		30 705	55 200

Οι εκτιμώμενες ποσότητες των ΔσΠ απορριμμάτων στη 2η Δ.Ε (συμπεριλαμβανομένου του Δ. Ξηρομέρου) και στο σύνολο του Νομού Αιτ/νίας είναι αυτές που φαίνονται στον πίν. 3.2.2.

Πίνακας 3.2.2 Εκτιμώμενες ποσότητες Διαλεγμένων στην Πηγή (ΔσΠ) απορριμμάτων στη 2^η Δ.Ε. (συμπεριλαμβανομένου του Δ. Ξηρομέρου) και στο σύνολο του Ν. Αιτ/νίας

Υλικά	2η ΔΕ	ΣΥΝΟΛΟ ΝΟΜΟΥ
	t/y	t/y
Καφέ κάδος	7 900	14 000
Κίτρινος κάδος	6 364	11 300
Μπλε κάδος	6 074	11 100
Γκρι / πράσινος κάδος	24 162	43 600
Σύνολο	44 500	80 000

Ο Μηχανικός Διαχωρισμός θα δέχεται 4 κάδους: θα επεξεργάζονται μαζί τα ΑΑ γκρι / πράσινων κάδων και μαζί τα ΑΑ κίτρινων / μπλε κάδων. Όλα τα οργανικά απορρίμματα των καφέ κάδων θα μεταφέρονται στη Μονάδα Κομποστοποίησης.

Προδιαλογή στην πηγή

Με την εφαρμογή του Προγράμματος Διαλογής στην Πηγή (ΔσΠ) θα προδιαλέγεται στους καφέ κάδους το 40% των παραγόμενων υπολειμμάτων τροφών, στους κίτρινους κάδους το 65% του παραγόμενου χαρτιού, στους μπλε κάδους το 65% των μετάλλων / πλαστικών / γυαλιού.

Καφέ κάδος: 40% των υπολειμμάτων τροφών

Εισερχόμενα ρεύματα ΑΑ:

Κίτρινος κάδος: 65% χαρτιού

Μπλε κάδος: 65% των μέταλλα / πλαστικά / γυαλί

Γκρι / πράσινος κάδος: 54% των παραγόμενων.

Στον πίνακα 3.2.3 δίνεται η αρχική σύσταση των παραγόμενων αστικών αποβλήτων (με βάση το ΕΣΔΑ, Ιούλιος 2015) και η σύσταση του γκρι/πράσινου κάδου μετά από τη ΔσΠ (κίτρινοι, μπλε, καφέ κάδοι).

Πίνακας 3.2.3 Σύσταση παραγόμενων αστικών αποβλήτων με βάση το ΕΣΔΑ (2015) και εισερχόμενων υλικών πράσινων κάδων στη ΜΕΑ

Υλικά	Παραγόμενα ΑΑ (σύσταση ΕΣΔΑ) (%κ.β.)	ΑΑ γκρι / πράσινου κάδου μετά από ΔσΠ (κίτρινοι-μπλε - καφέ κάδοι) (%κ.β.)
Υπολείμματα κουζίνας	44.00	48.48
Χαρτί - Χαρτόνι	22.00	14.14
Γυαλί	3.00	1.93
Αλουμίνιο	0.20	0.13
Σιδηρούχα μέταλλα	2.80	1.80
Πλαστικά	15.00	9.64
Ύφασμα	1.00	1.84
Δέρμα - Λάστιχο	0.50	0.92
Ξύλα - Χόρτα	3.00	5.51
Αδρανή	4.00	7.35
Λοιπά	4.50	8.26
Σύνολο	100.00	100.00

3.2.2 Δυναμικότητα Τμήματος Προεπεξεργασίας (Μηχανικού Διαχωρισμού)

Η ΜΕΑ θα εξυπηρετεί τη 2η Δ.Ε. του Νομού Ατ/νίας. Συνολικά η ΜΕΑ θα επεξεργάζεται το σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων των Δήμων Αγρινίου, Αμφιλοχίας και Ξηρομέρου (44.500 τόνους/έτος). Στον μηχανικό διαχωρισμό θα οδηγούνται μετά από Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ) 95 τόνοι/ημέρα το υλικά γκρι/πράσινου κάδου και 47 τόνοι/ημέρα υλικά κίτρινου/μπλε κάδου.

Η δυναμικότητα στο τμήμα προεπεξεργασίας θα ανέρχεται σε 24 τόνους/ώρα (2 γραμμές των 12 τόνων/ώρα μέχρι τη χειροδιαλογή). Η επεξεργασία θα καλύπτεται με 6ωρη λειτουργία, 5 ημέρες /εβδομάδα. Τα ΑΑ των μπλε/κίτρινων κάδων θα επεξεργάζονται στην ίδια γραμμή επεξεργασίας με τα ΑΑ των πράσινων/ γκρι κάδων (4 ημέρες / εβδομάδα θα επεξεργάζονται τα ΑΑ των πράσινων/ γκρι κάδων και 2 ημέρες / εβδομάδα μετά από πλήση της γραμμής θα επεξεργάζονται τα ΑΑ των μπλε/κίτρινων κάδων). Με την ανωτέρω δυναμικότητα ο μηχανικός διαχωρισμός θα μπορεί να επεξεργάζεται ακόμα και τα απορρίμματα (μετά από ΔσΠ) του συνόλου του Νομού.

3.2.3 Δυναμικότητα Τμήματος Κομποστοποίησης

Στο τμήμα κομποστοποίησης, το οποίο αποτελείται από 6 τούνελ, η δυναμικότητα είναι 20.000 τόνους /έτος.

Στη συνέχεια δίνεται το ισοζύγιο μάζας για την κομποστοποίηση με βάση το οποίο υπολογίστηκε η απαιτούμενη δυναμικότητα του τμήματος κομποστοποίησης.

Προσδιορισμός ποσοστού υγρασίας:

Η υγρασία προσδιορίζεται με βάση το ολικό υγρό βάρος (βάρος υγρασίας ως προς ολικό βάρος απορριμμάτων)

$$M = \frac{w-d}{w} \times 100$$

ή Με βάση το ξηρό βάρος (βάρος υγρασίας ως προς ξηρό βάρος απορριμμάτων)

$$M = \frac{w-d}{d} \times 100$$

όπου

M = υγρασία %

w = αρχικό βάρος απορριμμάτων

d = βάρος μετά από ξήρανση στους 105 °C

Ειδικό βάρος:

Η γνώση του ειδικού βάρους των απορριμμάτων είναι απαραίτητη για να μπορεί να προσδιορισθεί η συνολική μάζα των απορριμμάτων και ο όγκος του νερού που περιέχουν και που πρέπει να αντιμετωπιστεί κατά τη διαχείριση τους. Συνήθως δεν υπάρχει ομοιομορφία στον τρόπο με τον οποίο μπορεί να περιγράφεται το ειδικό βάρος των στερεών απορριμμάτων. Ως μέση τιμή της πυκνότητας των αστικών απορριμμάτων μπορούν να λαμβάνονται μέσα στο απορριμματοφόρο τα 250-350 kg/m³ και στη σακούλα προσυλλογής τα 150-200 kg/m³. Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται κάποιες ενδεικτικές τιμές διαφόρων βιοαποβλήτων.

Πίνακας 3.2.4 Ενδεικτικές τιμές ειδικού βάρους βιοαποβλήτων

Είδος απορριμμάτων	Ειδικό βάρος (kg/m ³)	
	Περιοχή τιμών	Τυπική τιμή
Απορρίμματα κατοικιών (ασυμπιέστα)		
Απόβλητα τροφίμων (μικτά)	130-480	290
Απορρίμματα κήπων	60-225	110
Ξύλο	130-320	240

Είδος απορριμμάτων	Ειδικό βάρος (kg/m ³)	
	Περιοχή τιμών	Τυπική τιμή
Απορρίμματα κατοικιών (ασυμπίεστα)		
Απορρίμματα κήπων		
Φύλλα (ξερά)	30-150	60
Πράσινη χλόη (υγρή & συμπιεσμένη)	590-830	590
Απορρίμματα κήπου (τεμαχισμένα)	265-355	295
Εμπορικά		
Απορρίμματα τροφίμων (υγρά)	800-1600	540
Ροκανίδια ξύλου	100-180	150
Αδιάθετα φρούτα	250-750	360

(Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S., 'Integrated Solid Waste Management. Engineering Principles and Management issues' Mc Graw Hill, 1993)

Υδατοϊκανότητα:

Η υδατοϊκανότητα είναι το μέγιστο ποσοστό υγρασίας που μπορούν να κατακρατήσουν τα απορρίμματα κάτω από το βάρος των υπερκείμενων στρωμάτων. Οι τυπικές τιμές κυμαίνονται από 50-60% κατά βάρος. Στα φρέσκα απορρίμματα ανέρχεται περίπου στο 30% που όγκου των απορριμμάτων. Σε όρους μάζας το ποσοστό εκτιμάται σε 50-60% κατά βάρος (ολικό βάρος).

Διαπερατότητα

Η διαπερατότητα του στρώματος των απορριμμάτων καθορίζει την κίνηση των υγρών και των αερίων δια μέσου των στρώσεων.

$$K = k \frac{\gamma}{\mu}$$

όπου:

κ = ειδική διαπερατότητα Τυπικές τιμές k= 10⁻¹¹ ~ 10⁻¹²

γ = ειδικό βάρος νερού

μ = ιξώδες

Πορώδες

Εκτός από την υπερβολική υγρασία και το μικρό πορώδες μπορεί να οδηγήσει σε αναερόβιες καταστάσεις. Έχει βρεθεί από πειραματικές έρευνες ότι ο ουσιαστικός συντελεστής διάχυσης οξυγόνου D_{eff} εντός ενός σωρού απορριμμάτων δίνεται από τη σχέση:

$$D_{eff} = D \times S^2$$

όπου

D = ο συντελεστής διάχυσης οξυγόνου στον αέρα

S = το πορώδες του σωρού.

Έτσι για παράδειγμα αν το πορώδες ενός σωρού μειωθεί από 30% σε 20% λόγω σταθεροποίησης και συμπύκνωσης (δηλαδή μείωση κατά 33%), ο ουσιαστικός συντελεστής διάχυσης οξυγόνου θα μειωθεί κατά 56%.

Ο συντελεστής διάχυσης οξυγόνου στον αέρα εξαρτάται από τη σύσταση του αέρα (περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα, οξυγόνο και άζωτο) και κυμαίνεται από 0,2 – 0,3.

Σύνθεση κατά μέγεθος

Η σύνθεση κατά μέγεθος των ελληνικών απορριμμάτων, όπως έχει προκύψει από μετρήσεις είναι:

0-40 mm	34,8% (κατά βάρος)
40-120 mm	35,36%
> 102 mm	29,84 %

Προσεγγιστική χημική ανάλυση

Η προσεγγιστική χημική ανάλυση γίνεται για να προσδιορισθεί το εξαερώσιμα ποσοστό και η υγρασία των απορριμμάτων. Μετρώνται οι συνιστώσες:

- Υγρασία (απώλεια βάρους κατά τη θέρμανση στους 105 °C για 1 h)
- Εξαερώσιμα στερεά (περαιτέρω απώλεια βάρους για θέρμανση στους 950 °C)
- Τέφρα (στερεό υπόλειμμα)

Για τη διαδικασία της κομποστοποίησης μας ενδιαφέρει επίσης και το βιοδιασπάσιμο τμήμα των εξαερώσιμων στερεών. Χαρακτηριστικές τιμές για ορισμένα συστατικά απορριμμάτων φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3.2.5: Εξαερώσιμο και βιοδιασπάσιμο ποσοστό απορριμμάτων

Οργανικό κλάσμα	Εξαερώσιμο VS ποσοστό των TS, %	Βιοδιασπάσιμο ποσοστό
Χαρτί	85	0,82
Εφημερίδες	86	0,22
Χαρτόνι	80	0,47
Υπολείμματα τροφών	70	0,82
Υπολείμματα κήπων	75	0,72

Τελική στοιχειακή ανάλυση

Η τελική στοιχειακή ανάλυση περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του ποσοστού του άνθρακα (C), υδρογόνου (H), οξυγόνου (O), αζώτου (N) και θείου (S). Η στοιχειακή ανάλυση είναι απαραίτητη για τον υπολογισμό του απαιτούμενου αέρα για την κομποστοποίηση, τον προσδιορισμό της σύστασης των απαερίων και τον προσδιορισμό του λόγου C/N που είναι απαραίτητος σε όλες τις διαδικασίες αποδόμησης.

Τυπική στοιχειακή ανάλυση των διαφόρων συστατικών των βιοαποβλήτων δίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

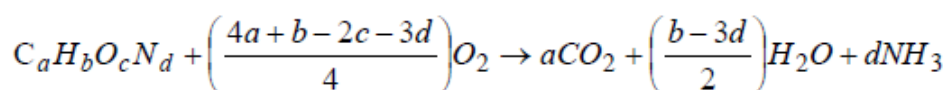
Πίνακας 3.2.6: Τυπική στοιχειακή ανάλυση των διαφόρων συστατικών των βιοαποβλήτων

Συστατικό	% κατά βάρος	Ενέργεια kJ/kgx10 ³	% Ξηρού βάρους					
	Υγρασία		Άνθρακας	Υδρογόνο	Οξυγόνο	Άζωτο	Θείο	Τέφρα
Ζυμώσιμα	70	4.646	48	6,4	37,6	2,6	0,4	5
Χαρτί	6	16.747	43,5	6	44	0,3	0,2	6
Χαρτόνι	7	16.282	44	5,9	44,6	0,3	0,2	5
Κλαδέματα κήπων	60	6.513	47,8	6	38	3,4	0,3	4,5
Ξύλο	20	18.608	49,5	6	42,7	0,2	0,1	1,5

Βιολογικός μεταβολισμός

Ο βασικός αερόβιος μεταβολισμός κατά τη διαδικασία της λιπασματοποίησης στηρίζεται στην μετατροπή πρωτεϊνών, αμινοξέων, λιπιδίων, υδατανθράκων, κυτταρίνης, λιγνίνης και διαφόρων αδρανών σε οξυγόνο, θρεπτικά, μικροοργανισμούς και στη συνέχεια σε κομπόστα, νέα κύτταρα, διοξείδιο του άνθρακα, υδρόθειο, νιτρικά και θειικά και τέλος θερμότητα.

Η ποσότητα του οξυγόνου που απαιτείται για την πλήρη οξείδωση της οργανικής ύλης, αν ο εμπειρικός τύπος των απορριμμάτων είναι $C_aH_bO_cN_d$, δίνεται από τη σχέση :



Υπολογισμός λόγου C/N

Αν είναι γνωστή η περιεκτικότητα σε άζωτο ενός μίγματος (π.χ με εργαστηριακή μέτρηση) μπορεί να υπολογισθεί η περιεκτικότητα άνθρακα από το ποσοστό των εξαερώσιμων στερεών VS, από τη σχέση:

$$\%C = \%VS/1.8$$

Εναλλακτικά ο λόγος C/N μπορεί να υπολογισθεί από πίνακες που αναφέρουν τους λόγους C/N των επί μέρους υλικών που αποτελούν το μίγμα προς κομποστοποίηση. Χαρακτηριστικές τιμές λόγων C/N για διάφορα υλικά δίνονται σε ακόλουθους πίνακες (Πίνακας 3.2.9 και 3.2.10).

Ο λόγος C/N του μίγματος δίνεται από τη σχέση:

$$\frac{C}{N} = \frac{Q_1(X_1 \times (100 - M_1)) + Q_2(X_2 \times (100 - M_2)) + Q_3(X_3 \times (100 - M_3)) + \dots}{Q_1 \times (N_1 \times (100 - M_1)) + Q_2 \times (N_2 \times (100 - M_2)) + Q_3 \times (N_3 \times (100 - M_3)) + \dots} \quad (4)$$

όπου:

Q = η μάζα του κάθε υλικού (ολική ή υγρή μάζα)

C = η περιεκτικότητα σε άνθρακα, %

N = η περιεκτικότητα σε άζωτο, %

M = η υγρασία, %

Αν έχουμε δύο υλικά και είναι γνωστός ο λόγος C/N του κάθε υλικού, τότε η ποσότητα Q₂ του δεύτερου υλικού που πρέπει να αναμειχθεί με την ποσότητα Q₁ του πρώτου υλικού δίνεται από τη σχέση

$$Q_2 = \frac{Q_1 \times N_1 \left(\frac{C}{N} - \frac{C_1}{N_1} \right) \times (100 - M_1)}{N_2 \left(\frac{C_2}{N_2} - \frac{C}{N} \right) \times (100 - M_2)}$$

Πίνακας 3.2.7: Περιεκτικότητα αζώτου χαρακτηριστικών ζυμώσιμων συστατικών

Υλικό	% N	C/N
Τρόφιμα		
-Υπολείμματα φρούτων	1,5	34,8
-Απόβλητα σφαγείων	7-10	2
-Υπολείμματα πατάτας	1,5	25
Κοπριάς		
-Βουστάσια	1,7	18
-Άλογα	2,3	25
-Χοιροστάσια	3,75	20
-Πτηνοτροφεία	6,3	15
-Πρόβατα	3,75	22
Ξύλα και πριονίδια		
-Υλοτομία	0,13	170
-Πριονίδια	0,1	200-500
-Άχυρα	0,3	128

Υλικό	% N	C/N
Χαρτί		
-Ανάμικτα	0,25	173
-Εφημερίδες	0,05	983
-Καφέ χαρτί	0,01	4490
-Περιοδικά	0,07	470
Κλαδέματα κήπων		
-Γκαζόν	2,415	20
-Φύλλα, κλαδιά (φρέσκα)	0,5-1	40-80
-Υάκινθοι (Νούφαρα)	2	21

Πίνακας 3.2.8: Υγρασία και λόγος C/N χαρακτηριστικών ζυμώσιμων συστατικών

Συστατικό	% Ποσοστό υγρασίας	% Ποσοστό C	% Ποσοστό N	Βάρος kg
Γρασίδι	77,0	45,0	2,4	10,00
Φύλλα	35,0	50,0	0,8	13,32
Ζυμώσιμα	80,0	42,0	5,0	8,14

Υπολογισμός ισοζυγίων μάζας στην κομποστοποίηση

Παραδοχές:

Μέρες Λειτουργίας μονάδας ανά έτος	264	d/year
Ώρες Λειτουργίας μονάδας ανά ημέρα	6	h/d
Φάσεις κομποστοποίησης & ωρίμανσης	360	d/year
	24	h/d
Προσμίξεις	25%	
Διογκωτικά-Σταθεροποιητές	5%	
Απώλεια όγκου 1ης Φάσης (κομποστοποίησης)	30%	
Απώλεια όγκου 2ης Φάσης (ωρίμανσης)	30%	
Απώλεια όγκου κοσκίνισμα-ραφινάρισμα	20%	
Ειδικό βάρος BAA στη βιοσταθεροποίηση	600	kg/m ³
Ειδικό βάρος BAA στην ωρίμανση	500	kg/m ³
Ειδικό βάρος απορριμμάτων στην είσοδο της μηχανικής προεπεξεργασίας	670	kg/m ³
Ειδικό βάρος τελικού προϊόντος	470	kg/m ³

ΥΛΙΚΟ/ΤΜΗΜΑ	tn/year	tn/d	tn/h	m ³ /d	m ³ /h
Είσοδος τμήματος μηχανικής προεπεξεργασίας (υλικά γκρι/πράσινου κάδου μετά από ΔσΠ 2ης Δ.Ε.)	25 000	95	16	141	24
Είσοδος ΒΑΑ στην κομποστοποίηση	19 900	75	13	126	0
Υλικό πλήρωσης (διογκωτικά)	995	4	1	6	1
Είσοδος στη 1η Φάση	20 895	79	13	132	22
Είσοδος στη 2η Φάση	12 189	46	8	92	15
Είσοδος στη ραφιναρία	8 532	32	5	65	11
Τελικό προϊόν	6 416	24	4	52	9

3.2.4 Είδος εισερχόμενων αποβλήτων στη ΜΕΑ

Στη ΜΕΑ θα καταλήγουν όλα τα μη επικίνδυνα απόβλητα του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (ΕΚΑ) (Απόφαση 2001/118/ΕΚ) που φέρουν κωδικό ΕΚΑ 20 και αυτά με κωδικό ΕΚΑ 17. Επιπλέον, δυνητικά θα γίνονται αποδεκτά όσα μη επικίνδυνα απόβλητα κρίνει ο Φορέας Λειτουργίας του έργου πως μπορούν να οδηγηθούν προς επεξεργασία και διάθεση, ασφαλώς, με βάση τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά τους.

α) Ενδεικτικά, αναφέρεται, ότι:

1. Στη ΜΕΑ θα γίνονται αποδεκτά τα απόβλητα του Ευρωπαϊκού Κατάλογου Αποβλήτων (ΕΚΑ) (Απόφαση 2001/118/ΕΚ) που φέρουν κωδικό ΕΚΑ 20 καθώς και τα απόβλητα με κωδικό ΕΚΑ 19 08 05: «Λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων», και συγκεκριμένα:

ΚΥΡΙΑ ΕΙΔΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΡΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ (ΕΚΑ)	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
20	ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΝΤΩΝ
20 01	χωριστά συλλεγόμενα μέρη (εκτός από το σημείο 15 01)
20 01 08	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων ενδιαίτησης
20 02	απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)
20 02 01	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
20 02 03	άλλα μη βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
20 03	άλλα δημοτικά απόβλητα
20 03 01	ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα
20 03 02	απόβλητα από αγορές

20 03 03	υπολείμματα από τον καθαρισμό δρόμων
20 03 04	λάσπη σηπτικής δεξαμενής
20 03 06	απόβλητα από τον καθαρισμό λυμάτων

Ειδικότερα, στα τούνελ κομποστοποίησης θα οδηγούνται επιπροσθέτως τα ακόλουθα είδη αποβλήτων εφόσον κριθεί ότι μπορούν να αξιοποιηθούν παραγωγικά.

ΚΥΡΙΑ ΕΙΔΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΡΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ (ΕΚΑ)	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
02	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΚΗΠΕΥΤΙΚΗ, ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ, ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ, ΘΗΡΑ ΚΑΙ ΑΛΙΕΙΑ, ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
02 01	απόβλητα από γεωργία, κηπευτική, υδατοκαλλιέργεια, δασοκομία, θήρακαιαλιεία
02 01 03	απόβλητα ιστών φυτών
02 01 07	απόβλητα από δασοκομία
02 03	απόβλητα από την προπαρασκευή και κατεργασία φρούτων, λαχανικών,δημητριακών, βρωσίμων ελαίων, κακάο, καφέ, τσαγιού και καπνού παραγωγή
02 03 04	υλικά ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία
03	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΞΥΛΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΑΜΠΛΑΔΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΠΛΩΝ, ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΠΟΛΤΟΥ, ΧΑΡΤΙΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΝΙΟΥ
03 01	απόβλητα από την κατεργασία ξύλου και την παραγωγή ταμπλάδων και επίπλων
03 01 01	απόβλητα φλοιών και φελλών
03 01 05	πριονίδι, ξέσματα, αποκομμένα τεμάχια, κατάλοιπα ξυλείας,μοριοσανίδες και καπλαμάδες εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 03 01 04
03 03	απόβλητα από την παραγωγή και κατεργασία πολτού, χαρτιού και χαρτονιών
03 03 01	απόβλητα φλοιού και ξύλου
03 03 08	απόβλητα από την επιλογή χαρτιού και χαρτονιών που προορίζονται για ανακύκλωση
19	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΥΔΑΤΟΣ ΠΡΟΟΡΙΖΟΜΕΝΟΥ ΓΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΣ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΡΗΣΗ
19 08	απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μη προδιαγραφόμενα άλλως
19 08 05	λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων
19 08 12	λάσπες από τη βιολογική κατεργασία αποβλήτων βιομηχανικών υδάτων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 08 11
19 08 14	λάσπες από άλλη επεξεργασία αποβλήτων βιομηχανικών υδάτων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 08 13

2. Τα διαχωρισμένα και δεματοποιημένα απόβλητα που θα εξέρχονται από τη ΜΕΑ και θα οδηγούνται στο Κέντρο Ανακυκλώσιμων Υλικών είναι τα απόβλητα του Ευρωπαϊκού Κατάλογου Αποβλήτων (ΕΚΑ) (Απόφαση 2001/118/ΕΚ) που φέρουν κωδικό ΕΚΑ 20 και 15 και ειδικότερα:

ΚΥΡΙΑ ΕΙΔΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΡΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ (ΕΚΑ)	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
20	ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΝΤΩΝ
20 01	χωριστά συλλεγέντα μέρη (εκτός από το σημείο 15 01)
20 01 01	χαρτιά και Χαρτόνια
20 01 02	γυαλιά
20 01 39	πλαστικά
20 01 40	μέταλλα
15	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ, ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΚΟΥΠΙΣΜΑΤΟΣ, ΥΛΙΚΑ ΦΙΛΤΡΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΣ ΡΟΥΧΙΣΜΟΣ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΩΣ
15 01	συσκευασία (περιλαμβανομένων ιδιαίτερως συλλεγέντων δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας)
15 01 01	συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι
15 02 02	πλαστική συσκευασία
15 02 04	μεταλλική συσκευασία
15 02 05	συνθετική συσκευασία
15 02 06	μεικτή συσκευασία
15 02 07	γυάλινη συσκευασία

3. Στα υπολείμματα των διεργασιών της ΜΕΑ, που θα γίνονται αποδεκτά στον ΧΥΤΥ περιλαμβάνονται αυτά που θεωρούνται ως μη αξιοποιήσιμα, καθώς και τα μη αξιοποιήσιμα απόβλητα του Ευρωπαϊκού Κατάλογου Αποβλήτων (ΕΚΑ) (Απόφαση 2001/118/ΕΚ)) που φέρουν κωδικό ΕΚΑ 20 καθώς και τα απόβλητα με κωδικό ΕΚΑ 19 08 05: «Λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων», και ειδικότερα:

ΚΥΡΙΑ ΕΙΔΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΡΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ (ΕΚΑ)	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
20	ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΝΤΩΝ
20 02	απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)
20 02 01	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
20 03	άλλα δημοτικά απόβλητα
20 03 01	ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα
20 03 02	απόβλητα από αγορές
19	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΤΗΝ

	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΥΔΑΤΟΣ ΠΡΟΟΡΙΖΟΜΕΝΟΥ ΓΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΣ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΡΗΣΗ
19 08	απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μη προδιαγραφόμενα άλλως
19 08 05	λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων

3.2.5 Αξιοποιήσιμα προϊόντα

Τα **εμπορεύσιμα προϊόντα** της μονάδας επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ) είναι τα εξής:

- Μέταλλα
- Χαρτί και πλαστικό

Χρήσεις παραγόμενου κομπόστ

1. Το παραγόμενο **compost από καφέ κάδους και πράσινα** θα χρησιμοποιείται για αναδάσωση ορεινών περιοχών.
2. Το παραγόμενο **κόμποστ** (ραφινρισμένο) **τύπου Α** (από σύμμεικτα απόβλητα), το οποίο πληροί τις προϋποθέσεις, όπως αυτές παρουσιάζονται στην παρ. 2.6 της μετά χειρας μελέτης, μπορεί να χρησιμοποιείται ως υλικό επίχωσης ή αποκατάστασης εδάφους:
 - 2.1. Για τις ακόλουθες εργασίες:
 - (α) σε εν ενεργεία εξορυκτικές δραστηριότητες, για την πλήρωση και αποκατάσταση ορυγμάτων των οποίων η εκμετάλλευση έχει περατωθεί, ορυγμάτων ή επιχωμάτων σε κλειστούς αυτοκινητοδρόμους για την ανάπτυξη της βλάστησης,
 - (γ) ως υλικό προς διαμόρφωση αναγλύφου (landscaping), υπό την προϋπόθεση ότι η τελική στρώση επικάλυψης του νέου αναγλύφου θα αποτελείται από φυτική γη πάχους τουλάχιστον ενός (1) μέτρου,
 - (δ) ως υλικό καθημερινής και τελικής επικάλυψης σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤ).
 - 2.2. Σε εργασίες επίχωσης – αποκατάστασης εδάφους σε ανενεργά, προς αποκατάσταση, ορυχεία, λατομεία, μεταλλεία.
 - 2.3. Ως υλικό αποκατάστασης σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ).
 - 2.4. Ως υλικό βιοφίλτρου για την απορρόφηση οσμών από βιομηχανικές εγκαταστάσεις με δύσοσμα απαέρια, εξαερισμών σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων, μηχανικής διαλογής, κομποστοποίησης, μαζικής διατήρησης ζώων κ.λπ.

4. ΕΡΓΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

4. ΕΡΓΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ. 1	1
4.1 Έργα Περιβαλλοντικού Ελέγχου ΜΕΑ.....	2
4.1.1. Αέριες εκπομπές στη ΜΕΑ.....	2
4.1.2. Συστήματα Απαγωγής και Απόσπησης.....	4
4.1.2.1 Βιόφιλτρο.....	6
4.1.2.2 Πλυντρίδα κλειστής αερόβιας βιοδιάσπασης.....	10
4.1.2.3 Σακόφιλτρα.....	12
4.1.3. Εγκατάσταση ενεργητικής πυροπροστασίας.....	16
4.2 Σύστημα Ελέγχου και Παρακολούθησης Λειτουργίας.....	17
4.3 Συνοπτική Περιγραφή Λοιπών Έργων και Υποδομών Περιβαλλοντικού Ελέγχου Εγκατάστασης Κομποστοποίησης.....	19
4.3.1 Γενική διάταξη έργων και υποδομών Περιβαλλοντικού Ελέγχου Εγκατάστασης Κομποστοποίησης.....	19
4.4 Έλεγχος Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από το Παραγόμενο Κομπόστ.....	22
4.4.1 Έλεγχος ποιότητας κομπόστ.....	22
4.4.2 Διάθεση παραγόμενου κομπόστ.....	25
4.5 Διαχείριση υπολείμματος – στερεών αποβλήτων - Προδιαγραφές υπολείμματος προς ταφή στον ΧΥΤΥ.....	26
4.6 Έργα Συλλογής και Διαχείρισης Στραγγισμάτων.....	27
4.7 Μέτρα Παρακολούθησης κατά τη Λειτουργία της ΜΕΑ.....	28
4.7.1 Περιβαλλοντική Παρακολούθηση.....	28
4.7.2 Έλεγχος και Παρακολούθηση Μηχανολογικού Εξοπλισμού.....	29
4.7.3 Έλεγχος και Παρακολούθηση Διεργασίας Ωρίμανσης Κομπόστ.....	30
4.7.4 Υγιεινή και Ασφάλεια Εργαζομένων.....	32
4.7.4 Σχέδιο Αντιμετώπισης Έκτακτης Ανάγκης.....	33
4.8 Σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης κατά τη λειτουργία της ΜΕΑ.....	34
4.9 Προμετρήσεις Έργων Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη Λειτουργία της ΜΕΑ.....	35

4.1 Έργα Περιβαλλοντικού Ελέγχου ΜΕΑ

4.1.1. Αέριες εκπομπές στη ΜΕΑ

Στις διεργασίες μηχανικού διαχωρισμού εκλύονται πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) και σωματίδια, σε χαμηλούς ρυθμούς, ιδίως από τις δονούμενες ή βαρυτικές τράπεζες και αεροδιαχωριστές. Τα περιστροφικά κόσκινα παρουσιάζουν χαμηλές εκλύσεις VOCs και σωματιδίων.

Οι αέριες εκπομπές της **κομποστοποίησης** περιλαμβάνουν:

- CO₂, NH₃, CH₄ υδρόθειο, οργανοθειικές ενώσεις και πτητικές οργανικές ενώσεις ορισμένες εκ των οποίων μπορεί να προέρχονται από βιοφίλτρα που χρησιμοποιούν υλικά εκ ξύλου (πριονίδι).
- Αερολύματα προερχόμενα κυρίως από την διεργασία ανάδευσης του υλικού.
- Οσμές (αποτελούν το βασικό πρόβλημα της διεργασίας που σχετίζεται με τις εκπομπές στο περιβάλλον, όμως μπορούν να ελεγχθούν σε κλειστές διεργασίες με χρήση βιοφίλτρων).
- Σκόνη.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίνονται οι εκλύσεις ανά τόνο εισερχόμενων ΑΑ σε συστήματα αερόβιας επεξεργασίας (κομποστοποίησης).

Πίνακας 4.1.1 **Εκλύσεις ανά τόνο σε συστήματα αερόβιας επεξεργασίας¹**

Παράγοντας	Εκλύσεις στην ατμόσφαιρα (τιμές σε gr/τόνο βιοεπεξεργαζόμενο)
Ροή	2.500 – 30.000 Nm ³ / t
Διοξείδιο του άνθρακα	5-3.700 ή 0,12 φορές η τροφοδοσία ή 20 – 40 mg/ Nm ³
N ₂ O	98-563 kg/t συμμείκτου ή 482-566-563 kg/t συμμείκτου αν περιληφθούν και ενεργειακές καταναλώσεις, εκλύσεις κατασκευής και μηχανημάτων ή 10 – 20% τροφοδοσίας x 1000 ή 20% εισερχομένου ξηρού υλικού (δηλαδή 545 – 1090) gr ανά τόνο πριν την απομάκρυνση της αμμωνίας
NO _x	11-110
Μεθάνιο	100 ή 1/6 του ποσού TOC
PM	411-2.000 ελαττώνονται με φίλτρα
PM ₁₀	163-186 δεν ελαττώνονται με φίλτρα

¹ EUROPEAN COMMISSION, *Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatments Industries*, August 2006

Οσμές	Βιοαεροζόλ
TOC (VOC)	50-500 GE/ m ³
ΑΟΧ	0,7 – 600
CFC	
Διοξίνες / φουράνες	0,1 ng/ m ³
Μικρόβια	
Υδράργυρος	

Ο Πίνακας 4.1.2 δίνει τις αντίστοιχες εκλύσεις συστημάτων μηχανικού διαχωρισμού και αερόβιας επεξεργασίας.

Πίνακας 4.1.2 Εκλύσεις συστημάτων μηχανικού διαχωρισμού και αερόβιας επεξεργασίας φρέσκου οργανικού (διαχωρισμένου στο μηχανικό διαχωρισμό) ή σύμμεικτου φορτίου.¹⁰

Δυναμική - κότητα Kton/ έτος	Διεργασία	Ανανέωση αέρα, Θερμοκρασία Συνθήκες	Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC) mg/m ³ ή gr/t αντίστοιχα	Συγκέν- τρωση οσμών GE/ m ³	Μέση τιμή GE/ m ³	Εκλύσεις οσμών 10 ⁶ GE/ m ³
30	Μηχανική επεξεργασία και τροφοδοσία	Βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα, περίπου δύο φορές ανανέωση αέρα, 5 – 10 ° C	40 mg/ m ³ 20-25 g/t			
200	Μηχανική επεξεργασία και τροφοδοσία	Βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα, περίπου 1,5 φορά ανανέωση αέρα, 10-13 ° C	15-25 mg/ m ³ 25-55 g/t	150-630	390	38
30	Συνολική εκροή από μηχανική επεξεργασία και αερόβια σταθεροποίηση (2 εβδομάδες)	Μίγμα αέρα από σωρούς και διεργασίες, απλή ανανέωση αέρα, 25-30 ° C	60-130 mg/ m ³ 500-720 g/t χωρίς μεθάνιο 10-30 mg/ m ³ ή 700 g/t μεθάνιο			
50		Μίγμα αέρα από σωρούς και διεργασίες, περίπου 3 φορές ανανέωση αέρα, 20-30 ° C	700-880 g/t 200-700 mg/ m ³ μέχρι 12000 g/t μεθάνιο			
70		Μίγμα αέρα από σωρούς και διεργασίες, απλή ανανέωση αέρα, 25-30 ° C	50-180 mg/ m ³ 590-720 g/t χωρίς το μεθάνιο περίπου 80 mg/ m ³ περίπου 1100 g/t μεθάνιο	8.000 – 20.000	15.000	1.200 προς βιο- φίλτρο

Οι μέγιστες συγκεντρώσεις οσμών στο όριο της ΜΕΑ μετά τη χρήση βιοφίλτρων ή άλλων διεργασιών για μείωση των εκπομπών οσμών θα είναι $\leq 500 \text{ ou}_E / \text{m}^3$.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τυπικές εκπομπές από τον τεμαχισμό αστικών αποβλήτων.

Πίνακας 4.1.3 *Τυπικές εκπομπές από τον Τεμαχισμό Αστικών Αποβλήτων σε εγκατάσταση μηχανικού διαχωρισμού*

Παράγοντας	Συγκέντρωση	Μονάδες
Σκόνη	0,1	mg/Nm ³
SO ₂	0,06	mg/Nm ³
NO _x	8	mg/Nm ³
TOC	5	mg/Nm ³
CO	4	mg/Nm ³
HCl	13,8	mg/Nm ³
PCDD/PCDF	0,001	Ng TEQ/Nm ³
Οσμές	85	GE/Nm ³
Cl	0,1	mg/Nm ³

Πίνακας 4.1.4 *Κύρια οσμάεiria αερόβιας σταθεροποίησης, περιγραφή οσμής και όριο ανίχνευσης τους.*²

Χημική ένωση	Χημικός τύπος	Περιγραφή οσμής	Όριο ανίχνευσης ppm (v/v)
Αμμωνία	NH ₃	Έντονη, ερεθιστική	47
Υδρόθειο	H ₂ S	Χαλασμένο αυγό	0,0005

Οι αναμενόμενες συγκεντρώσεις NH₃ και H₂S στην κομποστοποίηση είναι:

- Συγκέντρωση H₂S : 1 ppm.
- Συγκέντρωση NH₃ : 27 ppm.

4.1.2. Συστήματα Απαγωγής και Απόσμησης

Για την προστασία του περιβάλλοντος από τις σκόνες και τις οσμές που παράγονται στις επιμέρους διεργασίες της μονάδας, θα κατασκευαστούν εντός των τμημάτων της Μονάδας, δίκτυα αεραγωγών αποκονίωσης και απόσμησης. Τα δίκτυα αποκονίωσης θα καταλήγουν στα σακκόφιλτρα, ενώ τα δίκτυα απόσμησης σε βιόφιλτρα. Ο βαθμός απόδοσης των αντιρρυπαντικών συστημάτων θα είναι τουλάχιστον 98% και θα ελέγχονται τακτικά οι επιδόσεις των εγκαταστάσεων.

Τα δίκτυα αεραγωγών της μονάδας θα διαθέτουν στόμια αναρρόφησης του ακάθαρτου αέρα όπου παράγονται σκόνη και οσμές (π.χ. κοσκίνιση, τεμαχισμός, πτώσεις υλικών, κλπ.).

² ANPEAKH EMMANOYELA, 2010, «Απομάκρυνση οσμών υγρών αποβλήτων με χρήση βιολογικών φίλτρων», ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ, ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ, ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Στο χώρο υποδοχής των αστικών απορριμμάτων θα εξασφαλίζεται η λειτουργία υπό συνθήκες ελαφράς υποπίεσης για την αποφυγή εκλύσεων σκόνης και οσμών εκτός κτιρίου. Ο αέρας που θα αναρροφάται από τον χώρο υποδοχής θα υφίσταται απόσμηση.

Ο εξοπλισμός μηχανικών διαχωρισμών θα είναι συνδεδεμένος με σύστημα αποκονίωσης και απόσμησης. Η σκόνη θα αναρροφάται τοπικά στα σημεία παραγωγής της και τα σχετικά αέρια ρεύματα θα διέρχονται από σακόφιλτρα. Στον εξοπλισμό μηχανικών διαχωρισμών θα πραγματοποιείται επίσης τοπική αναρρόφηση από τα σημεία έκλυσης οσμών και για την απόσμηση των ρευμάτων αυτών θα χρησιμοποιηθούν σακόφιλτρα και βιόφιλτρα. Αναρρόφηση αέρα θα πραγματοποιείται, επίσης, από τα σημεία πτώσεως των υλικών στις διαδοχικές μεταφορικές ταινίες. Ο αέρας αυτός θα υφίσταται επίσης αποκονίωση και απόσμηση.

Στα σημεία επεξεργασίας όπου παρατηρούνται τοπικά αυξημένες εκπομπές θα πραγματοποιείται σημειακή αναρρόφηση.

Στα σημεία αναρρόφησης θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της παροχής, με παράλληλη ρύθμιση του ποσοστού του αέρα που λαμβάνεται από το χώρο, μέσω διάταξης τύπου «Υ» που θα φέρει 2 διαφράγματα ρύθμισης της παροχής.

Η καμπίνα χειροδιαλογής αποτελεί κλιματιζόμενο χώρο. Μία κλιματιστική μονάδα 100% νωπού με εναλλάκτη αέρα-αέρα απόδοσης >60% θα προσάγει κλιματισμένο αέρα. Ο αέρας απόρριψης, αφού διέλθει μέσω του εναλλάκτη, θα προσάγεται στο εσωτερικό του κτιρίου της μηχανικής διαλογής, από όπου και θα αναρροφάται μέσω του συστήματος αποκονίωσης.

Στα κελιά κομποστοποίησης ο αέρας αναρροφάται με σύστημα ανεμιστήρων και στη συνέχεια προσάγεται στην πλυντρίδα για την απομάκρυνση της NH_3 και του H_2S και εν συνεχεία στο βιόφιλτρο για την πλήρη απόσμησή του.

Ο εξαερισμός του χώρου της ραφιναρίας πραγματοποιείται από τις αναρροφήσεις για την αποκονίωση. Ο απαγόμενος αέρας διέρχεται από σακόφιλτρο για την δέσμευση της σκόνης, και έπειτα προσάγεται στο βιόφιλτρο.

Η προσαγωγή του αναρροφούμενου αέρα στις συσκευές αποκονίωσης θα γίνεται με κυκλικούς αεραγωγούς. Στα κτίρια προεπεξεργασίας και ραφιναρίας οι αεραγωγοί θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. (Εναλλακτικά και εφόσον το κόστος είναι εντός των προβλεπόμενων ορίων του έργου θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και κυκλικοί αεραγωγοί από ανοξείδωτη λαμαρίνα).

Οι αεραγωγοί από τα κελιά κομποστοποίησης, λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε αμμωνία, προτείνεται να είναι κατασκευασμένοι από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) 3ης γενιάς ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 6atm. Τα σημεία αποκονίωσης των κτιρίων προεπεξεργασίας και ραφιναρίας δίνονται στα συνημμένα σχέδια.

4.1.2.1 Βιόφιλτρο

Τόσο το κτίριο Προεπεξεργασίας (μηχανικού διαχωρισμού), όσο και τα composting tunnels θα διαθέτουν αεριστήρες που επιβάλλουν αρνητικές πιέσεις, έτσι ώστε όλες οι αέριες εκλύσεις και οι τυχόν οσμές που διαφεύγουν κατά το διαχωρισμό των ΑΑ να συλλέγονται και στη συνέχεια να καθαρίζονται και να αποσμούνονται σε βιόφιλτρα πριν εκβάλλονται στην ατμόσφαιρα.

Οι εναλλακτικές δυνατότητες ελέγχου των οσμών περιλαμβάνουν:

- οξείδωση του δύσοσμου υλικού με όζον, υπερμαγγανικό κάλιο, ή ουσίες που περιέχουν χλώριο,
- προσρόφηση με χρήση φίλτρων ενεργού άνθρακα,
- θερμική οξείδωση καίγοντας τα αέρια και
- απορρόφηση - βιολογική οξείδωση με την χρήση βιοφίλτρων.

Από τις τεχνικές αυτές προτείνεται αυτή των βιοφίλτρων διότι παρουσιάζει τα περισσότερα και σημαντικότερα πλεονεκτήματα:

- είναι φυσική μέθοδος,
- δεν απαιτεί χημικά και προσθήκη αντιδραστηρίων,
- δεν απαιτεί τακτική συντήρηση,
- είναι απλή και αξιόπιστη λειτουργικά,
- δεν δημιουργεί καθόλου απόβλητα,
- είναι οικονομική (χαμηλό κόστος εγκατάστασης και σχεδόν μηδέν λειτουργικό κόστος).

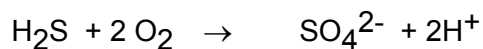
Η απόδοση του βιοφίλτρου θεωρείται 99%. Η μέχρι τώρα λειτουργική εμπειρία δείχνει αποδόσεις που φθάνουν το 99,9% για Δυτική Ευρώπη, Ιαπωνία και ΗΠΑ.

Το βιοφίλτρο είναι αποτελεσματικό και χαμηλού κόστους σύστημα ελέγχου των οσμών. Η επιτυχία του συστήματος ελέγχου των οσμών με την χρήση βιοφίλτρων συνδέεται με δυο διεργασίες:

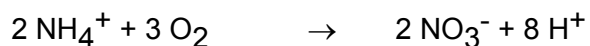
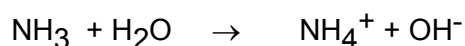
- A) της ρόφησης και
- B) της αναγέννησης.

Η ικανότητα του εδάφους να απομακρύνει τις οσμές έγκειται κυρίως στην προσρόφηση μέσω των σωματιδίων του εδάφους, την απορρόφηση ή διάλυση στο νερό του εδάφους, την χημική προσρόφηση-απορρόφηση, την καταλυτική επαφή πάνω στην επιφάνεια των σωματιδίων του εδάφους, και την ανταλλαγή ιόντων στην επιφάνεια των σωματιδίων. Τα συστατικά των οσμών ρέουν μέσα από την βιοχημική κλίση του εδάφους και προσκοιώνται στην επιφάνεια των σωματιδίων μέσω προσρόφησης ή απορρόφησης, απομακρύνοντας τις οσμές από το ρεύμα του αέρα. Το πρώτο στάδιο ελέγχου των οσμών είναι συνάρτηση της επιφάνειας του οργανικού υλικού και των σωματιδίων εδάφους στο βιοφίλτρο. Η επιφάνεια των σωματιδίων αυτών είναι ουσιαστικά η ενεργός επιφάνεια.

Το υδρόθειο διασπάται μέσα από σωματίδια εδάφους σε σιδηρούχα ή άλλα μεταλλικά σουλφίδια. Το υδρόθειο θα διασπαστεί σε HS⁻ και H⁺ και θα περάσει σαν σιδηρούχο μέταλλο.



Η αμμωνία θα διαλυθεί στο νερό του εδάφους και θα ιονιστεί σε NH₄⁺ και OH⁻ με ρόφηση του αμμωνιακού κατιόντος από τον άργιλλο και αντίδραση του υδροξυλικού ανιόντος με τα οξέα του εδάφους.



Τα βακτήρια οξειδώνουν τις δύσοσμες πτητικές οργανικές ενώσεις σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό.



Τα πτητικά οργανικά μόρια θα ροφηθούν πιο εύκολα από το υγρό έδαφος και την οργανική ύλη.

Αν και η ικανότητα ρόφησης του εδάφους είναι περιορισμένη, η αναγέννησή της επιτυγχάνεται με χημική ή βακτηριακή οξειδωση των δύσοσμων συστατικών.

Ο αέρας που εξέρχεται από το κτίριο κατευθύνεται με δίκτυο διάτρητων σωλήνων κατανομής σε κλίση χαλικιού καλυπτόμενη από μίγμα εδαφικού υλικού και κομπόστ ύψους 60 - 90 cm. Το δίκτυο σωληνώσεων και το χαλίκι κατανέμουν τον αέρα ομοιόμορφα σε όλο το μέσο εδάφους/ κομπόστ. Καθώς ο εξερχόμενος αέρας περνά από το υπόστρωμα (μέσο) του φίλτρου, οι οσμές προσροφώνται και διασπώνται από μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται στο έδαφος.

Η αποτελεσματικότητα των βιοφίλτρων οφείλεται σε συνδυασμό φυσικών, χημικών και βιολογικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα στο υπόστρωμα του βιοφίλτρου. Οι οσμές προσροφώνται από την οργανική ύλη και τα σωματίδια αργίλου, διαλύονται από την υγρασία, διασπώνται και καταστρέφονται από τους μικροοργανισμούς. Η διεργασία είναι αυτοσυντηρούμενη και δεν υπάρχει ανάγκη επιπρόσθετης ενέργειας ή χημικών. Κατά συνέπεια, απαιτείται μικρή συντήρηση και δεν δημιουργούνται υγρά απόβλητα.

Τα μεγαλύτερο πλεονέκτημά τους είναι ότι έχουν την ικανότητα να απομακρύνουν μεγάλη ποικιλία οσμογόνων ενώσεων από την ατμόσφαιρα. Λειτουργούν σε όλες τις καιρικές συνθήκες. Τα βιοφίλτρα που χρησιμοποιούν μόνο κομπόστ σαν μέσο, έχουν μεγαλύτερο πορώδες και μπορεί να χρειάζεται επικάλυψη για να διατηρήσουν το βέλτιστο επίπεδο υγρασίας. Αντίθετα, το υπόστρωμα εδάφους μπορεί να λειτουργήσει σε μεγαλύτερο εύρος υγρασίας και δεν απαιτείται επικάλυψη. Η ποιότητα του υποστρώματος είναι κρίσιμη για την κατασκευή και λειτουργία του βιοφίλτρου.

Αν και η αποτελεσματικότητά τους εμφανίζεται ελαφρώς μειωμένη κάτω από κρύες συνθήκες, τα βιοφίλτρα έχουν λειτουργήσει σε θερμοκρασίες ως και -35°C με περισσότερο από 80% αποτελεσματικότητα.

Το μέσο απόσμησης του βιοφίλτρου μπορεί να αποτελείται από διάφορα φυσικά υλικά, συμπεριλαμβανομένων φλοιών, πριονιδίων, χώματος, τύρφης, κομπόστ και άμμου ή συνθετικού υλικού, όπως κόκκους άνθρακα, κεραμικά, περλίτη. Το μέσο διήθησης απλώνεται ομοιόμορφα πάνω από την κορυφή της δομής στήριξης του βιοφίλτρου. Ο έλεγχος υγρασίας είναι σημαντικός για τη λειτουργία και απόδοση του βιοφίλτρου. Εάν το μέσο απόσμησης είναι πολύ ξηρό, δεν θα υποστηρίξει τον βακτηριακό πληθυσμό του βιοφίλτρου. Εάν το μέσο απόσμησης είναι πολύ υγρό μπορεί να γίνει πολύ πυκνό και συμπαγές, με αποτέλεσμα μειωμένο πορώδες για τη ροή του αέρα. Αν ο αέρας που διέρχεται από το βιοφίλτρο δεν υγραίνεται μέχρι και 100% σχετική υγρασία, το αποτέλεσμα είναι αρνητικό για τους μικροοργανισμούς και επομένως μείωση της απόδοσης διάσπασης οσμηρών ενώσεων.

Ο έλεγχος της υγρασίας στο μέσο (υλικό) του βιοφίλτρου παρέχεται είτε με τη χρήση πλυντριδων (packed wet scrubbers) για την προετοιμασία του ρεύματος αέρα, ή / και διαβροχή του μέσου του βιοφίλτρου με χρήση συστήματος άρδευσης.

Για τον απαραίτητο χρόνο παραμονής του αερίου μέσα στο βιοφίλτρο απαιτείται ελάχιστο βάθος κλίνης. Τυπικές τιμές βάθους κλίνης είναι 1,25 έως 1,5 m, αν και έχουν σχεδιαστεί και βιοφίλτρα με βάθη έως και 2,4 m. Μεγαλύτερα βάθη κλίνης οδηγούν σε μικρότερες επιφάνειες βιοφίλτρων, αλλά έχουν επίσης μεγαλύτερες απώλειες πίεσης, δημιουργώντας την ανάγκη για ισχυρότερους ανεμιστήρες.

Τελικά, τα οργανικά μέσα που χρησιμοποιούνται στις κλίνες των βιοφίλτρων υποβαθμίζονται με τη χρήση σε σημείο ώστε η ροή του αέρα εμποδίζεται και οι αποδόσεις απόσπησης μειώνονται. Για παράδειγμα, τα ροκανίδια ως μέσο κλίνης βιοφίλτρου συνήθως πρέπει να αντικαθίστανται μετά από 2 έως 4 έτη. Οι διαστάσεις των βιοφίλτρων στην υπό μελέτη ΜΕΑ προσδιορίζονται ως εξής:

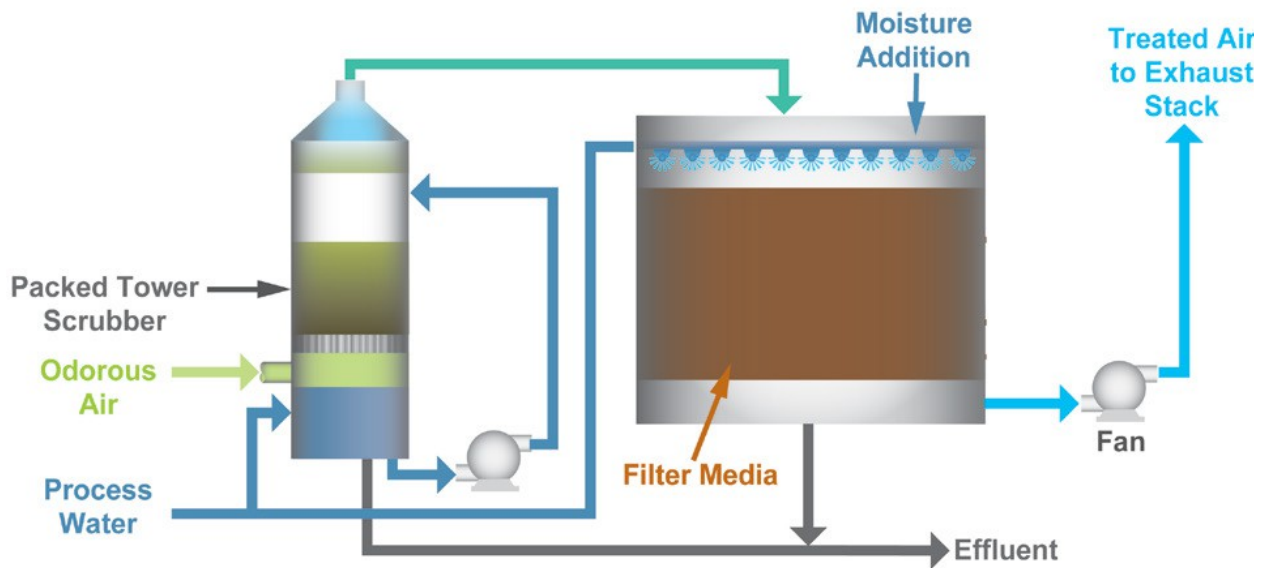
Πίνακας 4.1.5 Τεχνικά Χαρακτηριστικά Βιοφίλτρων ΜΕΑ

	Μηχανικός Διαχωρισμός	Ραφινάρια	Αερόβια κλειστή βιοδιάσπαση	ΤΥΠΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ
Τμήμα απόσπησης	ΒΦ1	ΒΦ2	ΒΦ3	
Όγκος κτιρίου (m ³)	23 386	6 120	4 500	
Χρόνος παραμονής (sec)	30	30	35	15-60
Παροχή εξαερισμού (m ³ /sec)	5	1	5.0	
Παροχή εξαερισμού (m ³ /h)	16 370	3 060	18 000	
Ρυθμός απαγωγής αέρα κτιρίου (φορές/ώρα)	0.7	0.5	4	
Όγκος βιοφίλτρου (m ³)	136.50	25.50	175.00	
Απαιτούμενο ύψος βιοφίλτρου (m)	1.14	1.06	1.22	1,5-2,5
Πλάτος βιοφίλτρου (m)	10	3	8	
Μήκος βιοφίλτρου (m)	12	8	18	
Απαιτούμενη επιφάνεια βιοφίλτρου (m ²)	120.00	24.00	144.00	
Επιφανειακή φόρτιση βιοφίλτρου (m ³ /m ² /h)	136.42	127.50	125.00	100-150
Διαστάσεις κτιρίου	μ.	μ.	μ.	
μήκος	48	34	60	
πλάτος	20	20	15	
μήκος	53			
πλάτος	22			
ύψος	11	9	5	

Η ανωτέρω ανάλυση δείχνει ότι με μικρής επιφάνειας και επομένως μικρού κόστους εγκατάσταση βιοφίλτρων επιτυγχάνεται πλήρης απόσπηση της μονάδας.

4.1.2.2 Πλυντρίδα κλειστής αερόβιας βιοδιάσπασης

Ο απαγόμενος αέρας από τα composting tunnels θα οδηγείται σε χημική πλυντρίδα πριν το βιοφίλτρο για την αποτελεσματικότερη απόσπηση του.



Σχήμα 4.1.1 Σύστημα πλυντρίδας – βιοφίλτρου απόσπησης κλειστής αερόβιας βιοαδιάσπασης

Δεδομένα σχεδιασμού

- Παροχή αέρα : 18.000 m³/h
- Συγκέντρωση H₂S : 1 ppm.
- Συγκέντρωση NH₃ : 27 ppm.
- Απόδοση απομάκρυνσης NH₃ και H₂S : 90% min.

Τεχνικά χαρακτηριστικά πλυντρίδας (ενδεικτικά)

- Διάμετρος πύργου : 1,7 m
- Διάμετρος/ύψος Δεξ. : 3 m / 1m
- Συνολικό Ύψος : 7,1 m

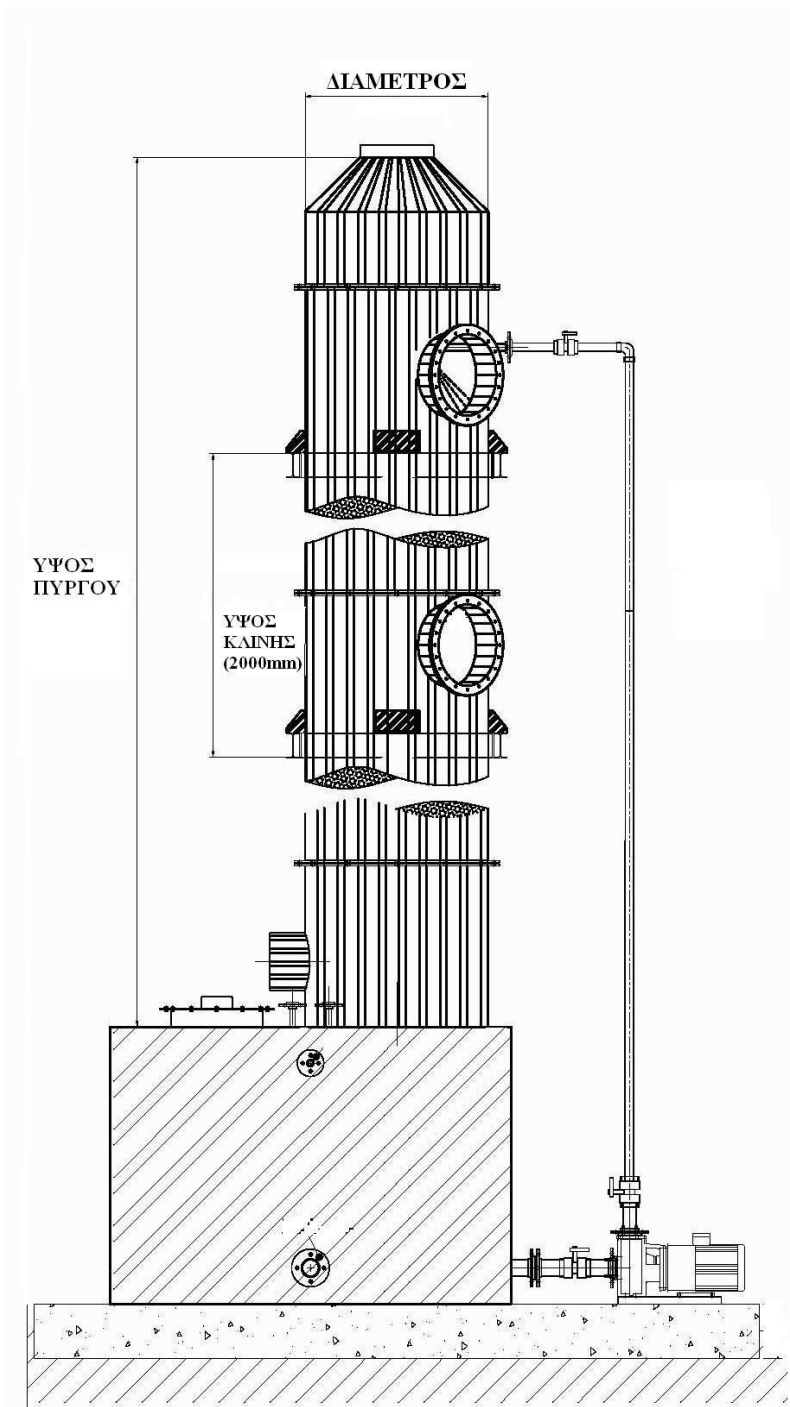
Για την ανακυκλοφορία του διαλύματος πλύσης η αντλία θα έχει παροχή 42 m³/h, ισχύος ~5,5 kW

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός, INOX με τροχ. και ιμάντες. Ισχύς ~11 kW.

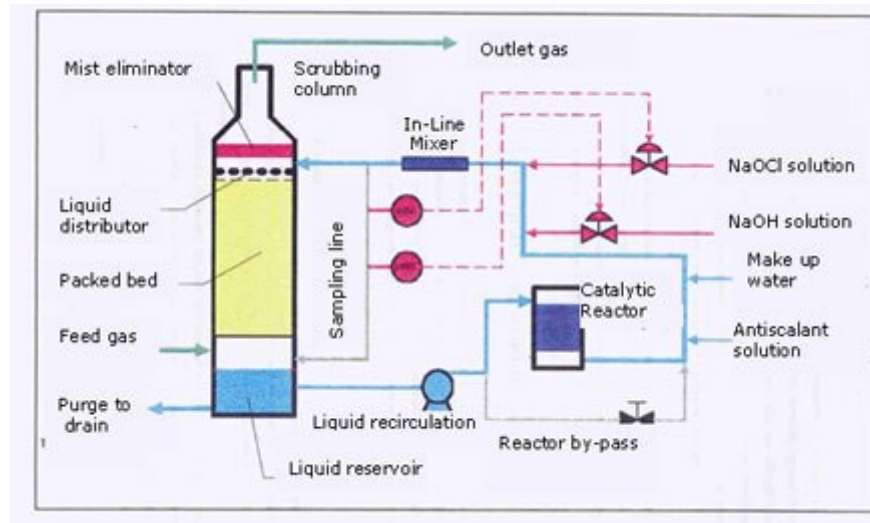
Οι καταναλώσεις των χημικών προβλέπονται:

Διαλ. NaOH 20% : 4 lt/h

Διαλ. NaOCl 12.5% : 20 lt/h.



Σχήμα 4.1.2 Τυπική πλυντρίδα (scrubber)



Σχήμα 4.1.3 Ενδεικτικό διάγραμμα ροής υγρής πλυντρίδας (scrubber)

4.1.2.3 Σακόφιλτρα

Τόσο στο κτίριο Προεπεξεργασίας – Μηχανικού Διαχωρισμού, όσο και στον Χώρο της Ραφιναρίας Κομπόστ θα τοποθετηθούν σακόφιλτρα με ανεμιστήρες που θα έχουν την απαιτούμενη ισχύ, ούτως ώστε να στέλνουν τον καθαρό από σκόνη αέρα στα Βιοφίλτρα. Η απαιτούμενη παροχή αέρα στα σακόφιλτρα για την αποκονίωση του κτιρίου προεπεξεργασίας και της ραφιναρίας προσδιορίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.1.6 Προσδιορισμός παροχής αέρα σακοφίλτρων ΜΕΑ

	Μηχανικός Διαχωρισμός	Ραφιναρία
Τμήμα αποκονίωσης	ΣΦ1	ΣΦ2
Όγκος κτιρίου (m ³)	23 386	6 120
Παροχή εξαερισμού (m ³ /sec)	11	4
Παροχή εξαερισμού (m ³ /h)	39 756	15 300
Ρυθμός απαγωγής αέρα κτιρίου (φορές/ώρα)	1.7	2.5
Επιλέγεται αεριστήρας παροχής (m ³ /h)	40 000	16 000

Α. Τεχνικά χαρακτηριστικά σακοφίλτρου στο κτίριο Προεπεξεργασίας – Μηχανικού Διαχωρισμού

Το σακόφιλτρο στο κτίριο Προεπεξεργασίας – Μηχανικού Διαχωρισμού καθώς και ο ανεμιστήρας θα είναι δυναμικότητας 40.000 m³/h. Η πίεση του ανεμιστήρα θα υπερβαίνει τα 500 daPa.

Το σακόφιλτρο και ο ανεμιστήρας θα είναι αντiekρηκτικού τύπου ATEX Zone 22.

1. 1 κονιοσυλέκτης PULSE-JET με κώνο τύπου AF 12-05-4500-03 ATEX Zone 22

- Παροχή αερίων	:	40.000 m ³ /h
- Θερμοκρασία αερίων	:	20 °C
- Αριθμός θαλάμων	:	3 τεμ.
- Αριθμός διηθητικών στοιχείων	:	180 τεμ.
- Διάμετρος σάκου	:	165 mm
- Μήκος σάκου	:	4.500 mm
- Διηθητική επιφάνεια	:	420 m ²
- Ειδική φόρτιση	:	1,59 m ³ /m ² min
- Διηθητικό υλικό	:	PP/PP 504CS17 Excharg
- Περίβλημα - υλικό	:	ST37-2
- Κλωβοί	:	ST37-2 γαλβανισμένοι
- Μαγνητικές βαλβίδες	:	24 VDC
- Κατανάλωση πετρευσμένου αέρα	:	55 N m ³ /h
- Πίεση στο φίλτρο	:	6 bar

Το περίβλημα του φίλτρου θα έχει πάχος 3 mm από υλικό St 37 και θα είναι ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες. Κάθε κυψέλη θα έχει θύρα επίσκεψης από την πλευρά του καθαρού αέρα για τοποθέτηση και εξαγωγή των διηθητικών στοιχείων.

Επιπλέον, θα περιλαμβάνονται:

- 1 κουτί θερμαινόμενο με τις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες ανά θάλαμο
- 1 βαλβίδα μεμβράνης και μια μαγνητική βαλβίδα ανά σειρά σάκων
- 1 βάνα πετρευσμένου αέρα με μανόμετρο και ασφαλιστικό
- 1 στόμιο εισαγωγής ακάθαρτου αέρα ανά κυψέλη
- 1 χοάνη περισυλλογής σκόνης με κλίση 60°
- 1 μεταφορικός κοχλίας στο κάτω μέρος της χοάνης **1,5 KW**
- 1 ηλεκτρονικός παλμοδότης για τον καθαρισμό των σάκων με προγραμματισμό του χρόνου εκτόνωσης, του χρόνου εναλλαγής και βήματος και αυτόματη ρύθμιση ανάλογα με το Δρ του φίλτρου.
- Κιγκλιδώματα και ναυτική κλίμακα.
- Κανάλι (κολεκτέρ) καθαρού αέρα.
- Κανάλι (κολεκτέρ) ακάθαρτου αέρα.
- Ικριώματα στήριξης ύψους 4,0 μ.

- 3 τεμ. Explosion Disc.

Κατάσταση αποστολής:

Κεφαλή πλήρως συναρμολογημένη.

Περίβλημα σε διαμορφωμένα τεμάχια.

2. 1 τεμ. Περιστροφικός φράχτης

Τύπος	:	ZNL 040
Κινητήρας	:	1,1 kW, 500 V, 50 Hz
Στροφές μειωτήρα	:	33 rpm
Ικανότητα αποκομιδής σκόνης με πληρότητα 100% 52 m ³ /h.		

3. 1 τεμ. Φυγοκεντρικός ανεμιστήρας

- Είδος ανεμιστήρα	:	απορροφητικός
- Υλικό	:	St37-2
- Πτερύγια ζυγοσταθμισμένα στατικά και δυναμικά.		
- 1 σετ αντικραδασμικές βάσεις.		
- Ποσότητα αέρα	:	40.000 m ³ /h
- Θερμοκρασία	:	20°C
- Συνολική πίεση	:	520 dPa
- Απορροφούμενη ισχύς	:	71,84 kW στους 20°C
- Ισχύς κινητήρα	:	90 kW
- Τάση	:	400 V, 50 Hz

B. Τεχνικά χαρακτηριστικά σακοφίλτρου στον χώρο της Ραφιναρίας

Στον χώρο της **Ραφιναρίας** θα τοποθετηθεί σακόφιλτρο με ανεμιστήρα δυναμικότητας 16.000m³/h.

Το σακόφιλτρο και ο ανεμιστήρας θα είναι αντιακρηκτικού τύπου ATEX Zone 22.

Στο δίκτυο αεραγωγών που θα κατασκευασθεί για την απαγωγή των ρύπων, η ταχύτητα θα είναι 20m/sec, προς αποφυγή επικαθίσεων.

Οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα St37.2 πάχους 3,4,5 mm και θα είναι βαμμένοι με εποξειδική βαφή.

Στην εκκίνηση των αγωγών από το σακόφιλτρο θα τοποθετηθεί backstroke flap με πιστοποίηση ATEX Zone 22, ούτως ώστε να μην δύναται να διοχετευθεί στο δίκτυο η έκρηξη.

1. 1 κονιοσυλécτης PULSE-JET με κώνο τύπου AF 12-05-4500-01 ATEX Zone 22
- Παροχή αερίων : 16.000 m³/h
 - Θερμοκρασία αερίων : 20 °C
 - Αριθμός θαλάμων : 1 τεμ.
 - Αριθμός διηθητικών στοιχείων : 60 τεμ.
 - Διάμετρος σάκου : 165 mm
 - Μήκος σάκου : 4.500 mm
 - Διηθητική επιφάνεια : 140 m²
 - Ειδική φόρτιση : 1,9 m³/m² min
 - Διηθητικό υλικό : PP/PP 504CS17 Excharg
 - Περίβλημα - υλικό : ST37-2
 - Κλωβοί : ST37-2 γαλβανισμένοι
 - Μαγνητικές βαλβίδες : 240 V
 - Πίεση στο φίλτρο : 6 bar

Το περίβλημα του φίλτρου θα έχει πάχος 3 mm από υλικό St 37 και θα είναι ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες. Η κεφαλή θα είναι προσυναρμολογημένη με πνευματικά και ηλεκτρικά μέρη έτοιμα προς σύνδεση. Κάθε κυψέλη θα έχει θύρα επίσκεψης από την πλευρά του καθαρού αέρα για τοποθέτηση και εξαγωγή των διηθητικών στοιχείων.

Επιπλέον, θα περιλαμβάνονται:

- 1 κουτί θερμαινόμενο με τις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες ανά θάλαμο
- 1 βαλβίδα μεμβράνης και μια μαγνητική βαλβίδα ανά σειρά σάκων
- 1 βάνα πεπιεσμένου αέρα με μανόμετρο και ασφαλιστικό
- 1 στόμιο εισαγωγής ακάθαρτου αέρα ανά κυψέλη
- 1 χοάνη περισυλλογής σκόνης με κλίση 60°
- 1 ηλεκτρονικός παλμοδότης για τον καθαρισμό των σάκων με προγραμματισμό του χρόνου εκτόνωσης, του χρόνου εναλλαγής και βήματος και αυτόματη ρύθμιση ανάλογα με το Δρ του φίλτρου.
- Κιγκλιδώματα και ναυτική κλίμακα.
- Ικριώματα στήριξης ύψους 4,0 μ.
- 1 τεμ. Explosion Disc.

Κατάσταση αποστολής:

Κεφαλή πλήρως συναρμολογημένη.

Περίβλημα σε διαμορφωμένα τεμάχια.

2. 1 τεμ. Περιστροφικός φράχτης
- | | | |
|------------------|---|------------------------------|
| Τύπος | : | ZNL 040 |
| Κινητήρας | : | 1,1 kW , 500 V, 50 Hz |
| Στροφές μειωτήρα | : | 33 rpm |
- Ικανότητα αποκομιδής σκόνης με πληρότητα 100% 52 m³/h.
3. 1 τεμ. Φυγοκεντρικός ανεμιστήρας
- Είδος ανεμιστήρα : απορροφητικός
 - Υλικό : St37-2
 - Πτερύγια ζυγοσταθμισμένα στατικά και δυναμικά.
 - Κίνηση : απευθείας
 - 1 σετ αντικραδασμικές βάσεις.
 - Ποσότητα αέρα : 16.000 m³/h
 - Θερμοκρασία : 20°C
 - Συνολική πίεση : 366 dPa
 - Απορροφούμενη ισχύς : **22,37 kW** στους 20°C
 - Ισχύς κινητήρα : **30 kW**
 - Τάση : 400 V, 50 Hz

4.1.3. Εγκατάσταση ενεργητικής πυροπροστασίας

Για την ενεργητική προστασία των εγκαταστάσεων του συγκροτήματος της ΜΕΑ από τον κίνδυνο εκδήλωσης πυρκαγιάς, προβλέπεται η κατασκευή δικτύου πυρόσβεσης στον περιβάλλοντα χώρο. Η εγκατάσταση πυρόσβεσης θα περιλαμβάνει:

- Φορητά μέσα πυρόσβεσης.
- Τοπικά συστήματα κατάσβεσης.
- Φωτισμός ασφαλείας και σήμανσης οδεύσεων διαφυγής.
- Μόνιμο πυροσβεστικό δίκτυο με πυροσβεστικές φωλιές.

ΦΟΡΗΤΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Στα κτίρια Προεπεξεργασίας (μηχανικού διαχωρισμού) και Ραφιναρίας θα τοποθετηθούν φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως 6 kgf τύπου Ρα, ένας ανά 200m² μικτού εμβαδού της στεγασμένης επιφάνειας, ώστε κάθε σημείο του χώρου να μην απέχει περισσότερο από 20 m από τον πλησιέστερο πυροσβεστήρα. Θα τοποθετηθούν, επίσης, από ένας πυροσβεστήρας CO₂ πλησίον των ηλεκτρικών πινάκων στα κτίρια Ανακύκλωσης και Ραφιναρίας.

Στους χώρους γραφείων στον Α΄ όροφο του κτιρίου Ανακύκλωσης θα τοποθετηθούν φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως 6 kgf τύπου Ρα πλησίον των κλιμακοστασίων.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕ CO₂

Για την προστασία του υποσταθμού (κιάσκι) θα εγκατασταθεί ανεξάρτητο τοπικό σύστημα ανίχνευσης / κατάσβεσης με CO₂, το οποίο θα περιλαμβάνει φιάλες (απλές ή σε συστοιχία) και δίκτυο σωληνώσεων με ακροφύσια εκτόξευσης CO₂.

Σταθμοί Ειδικών Πυροσβεστικών Εργαλείων και Μέσων.

Προβλέπεται η τοποθέτηση “Σταθμών Ειδικών Πυροσβεστικών Εργαλείων και Μέσων”, ο οποίος θα εγκατασταθεί στο ισόγειο του κτιρίου Προεπεξεργασίας και θα είναι εφοδιασμένος με τα ακόλουθα:

- Ένα λοστό διάρρηξης.
- Ένα μεγάλο τσεκούρι.
- Ένα φτυάρι.
- Μία αξίνη.
- Ένα σκεπάρνι.
- Μια δύσφλεκτη κουβέρτα διάσωσης.
- Δύο ηλεκτρικούς φακούς χειρός.

ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΣΗΜΑΝΣΗ ΟΔΕΥΣΕΩΝ

Θα χρησιμοποιηθούν για το φωτισμό ασφαλείας και σήμανσης, ειδικά αυτόνομα φωτιστικά σώματα φθορισμού "μη συνεχούς φωτισμού" με σήμανση. Τα φωτιστικά σήμανσης θα φέρουν την ένδειξη "ΕΞΟΔΟΣ" ή βέλος που θα δείχνει κατεύθυνση όδευσης διαφυγής αν χρειάζεται.

ΜΟΝΙΜΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Η διάταξη του μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου περιλαμβάνει:

- Πυροσβεστικές φωλιές.
- Δίκτυο πυροσβέσεως.

4.2 Σύστημα Ελέγχου και Παρακολούθησης Λειτουργίας

Στο σύστημα ελέγχου θα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

Σταθμός κεντρικού ελέγχου

Προτείνεται ο έλεγχος της όλης εγκατάστασης να γίνεται μέσω **ψηφιακού συστήματος** εγκατεστημένου σε αίθουσα των γραφείων. Ο χειριστής θα έχει οπτική επαφή με οθόνη video με

τα κύρια μέρη της εγκατάστασης και θα μεταδίδει τις εντολές του μέσω του ηλεκτρολογίου του Η/Υ. Όλο το απαραίτητο λογισμικό (αλγόριθμοι αυτόματου ελέγχου) θα είναι μόνιμα εγκατεστημένο στην μνήμη του Η/Υ. Το λογισμικό αυτό θα επιτρέπει αλλαγές στους νόμους ελέγχου και κάθε διεργασίας. Οι κλειστοί βρόγχοι ελέγχου των διεργασιών θα απεικονίζονται στην οθόνη.

Θα υπάρχουν σε απεικόνιση τα διαγράμματα ροής και οι βρόγχοι ψηφιακού ελέγχου κάθε διεργασίας και θα παρέχονται πληροφορίες για τυχόν διαταραχές λειτουργίας on-line.

Το σύστημα αυτόματου ελέγχου επίσης θα περιλαμβάνει:

- εκτυπωτή για περιοδικές αναφορές και μηνύματα συναγερμού,
- σύστημα καταχώρισης και εντοπισμού δεδομένων για όλη την περίοδο λειτουργίας της εγκατάστασης.

Ο κεντρικός υπολογιστής επεξεργάζεται όλες τις πληροφορίες, ενώ κάθε ελεγχόμενο σημείο της εγκατάστασης χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένο κωδικό αριθμό που δίνει όλα τα στοιχεία του (θέση, είδος διεργασίας, όργανο μέτρησης, κ.α.).

Αυτοματισμοί ασφαλείας

Το σύστημα θα περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες διατάξεις και αυτοματισμούς ασφαλείας του προσωπικού και των εγκαταστάσεων όπως αυτόματα οπτικοακουστικά alarm σε διεργασίες όπου κρίνεται απαραίτητο, προ της έναρξης λειτουργίας των εγκαταστάσεων, κομβία stops κινδύνου επί των μηχανημάτων, συστήματα αυτόματης παύσης λειτουργίας της γραμμής με την θέση εκτός λειτουργίας ή δυσλειτουργίας ενδιάμεσης εγκατάστασης και όλες τις αναγκαίες διατάξεις ανίχνευσης, μέτρησης, τηλεχειρισμού και ελέγχου.

Αισθητήρες

Τα αισθητήρια ελέγχου θα είναι αξιόπιστα και θα μεταδίδουν τις απαραίτητες πληροφορίες σε μορφή σημάτων χωρίς ηλεκτρικές ή ηλεκτρονικές παρεμβάσεις που με κατάλληλο A/D μετατροπέα θα εισάγονται στο ψηφιακό σύστημα ελέγχου.

Προτείνεται να υπάρχουν επίσης προγράμματα που θα βοηθούν στην ανίχνευση και τον εντοπισμό βλαβών στα σημαντικότερα συστήματα ή μηχανήματα και θα δίνουν βασικές οδηγίες αποκατάστασής τους.

Δοκιμές

Μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης του συστήματος αυτόματου ελέγχου θα πραγματοποιηθούν δοκιμές των οποίων η επιτυχία θα πιστοποιείται από τον πιστοποιητικό

έλεγχου που θα εκδοθεί από τον Ανάδοχο και θα βεβαιώνεται επίσης ότι όλη η εγκατάσταση έγινε σύμφωνα με την μελέτη προσφοράς, την οριστική μελέτη και τις απαιτήσεις της Υπηρεσίας.

UPS, ALARM

Το σύστημα θα διατηρεί τη μνήμη του σε περίπτωση διακοπής της κανονικής παροχής ηλεκτρικής ενέργειας με τη βοήθεια μονάδας αδιάλειπτης παροχής (UPS).

Θα υπάρχει πρόγραμμα εκτάκτου ανάγκης (ALARM) που θα έχει προτεραιότητα έναντι άλλων προγραμμάτων λειτουργίας.

Δομή

Η δομή του συστήματος δεν θα απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού από τους χειριστές λειτουργίας. Η γλώσσα του υπολογιστή θα είναι μία η περισσότερες από τις ευρέως χρησιμοποιούμενες.

Κανονισμοί

Η εγκατάσταση του συστήματος ελέγχου θα είναι σύμφωνη με:

- τους κανονισμούς του ΟΤΕ,
- τους κανονισμούς εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων,
- ανεγνωρισμένους κανονισμούς και απαιτήσεις για παρόμοια έργα (π.χ. Αμερικανικούς, ή Ευρωπαϊκούς) μετά συνεννόηση με την Υπηρεσία.

4.3 Συνοπτική Περιγραφή Λοιπών Έργων και Υποδομών Περιβαλλοντικού Ελέγχου Εγκατάστασης Κομποστοποίησης

4.3.1 Γενική διάταξη έργων και υποδομών Περιβαλλοντικού Ελέγχου Εγκατάστασης Κομποστοποίησης

Ο χώρος θα περιλαμβάνει όλες τις εγκαταστάσεις υποστήριξης και λειτουργίας του, όπως περίφραξη, έργα διαχείρισης ομβρίων κτλ. Παρακάτω δίνονται τα βασικά χαρακτηριστικά του χώρου και των έργων υποδομής αυτού:

Περίφραξη – Πύλη: Στο χώρο των εγκαταστάσεων που αφορούν στην υπό μελέτη εργολαβία (προεπεξεργασία – ραφιναρία – κομποστοποίηση – ωρίμανση) θα τοποθετηθεί περίφραξη μήκους 514 μ. και πύλη εισόδου. Η περίφραξη θα ακολουθεί το χώρο του οικοπέδου όπου αυτό είναι εφικτό. Η περίφραξη θα είναι ισχυρής κατασκευής, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Δίπλα στην πύλη θα τοποθετηθεί πινακίδα στην οποία θα αναγράφονται το όνομα και το είδος εγκατάστασης, οι ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης, το όνομα, η διεύθυνση και το τηλέφωνο του υπεύθυνου λειτουργίας της,

η αρμόδια αρχή και το ωράριο λειτουργίας της εγκατάστασης κλπ σύμφωνα με τα πρότυπα και τις προδιαγραφές του χρηματοδοτικού μέσου του έργου.

Διαχείριση ομβρίων υδάτων: Ο σχεδιασμός των αντιπλημμυρικών έργων περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

α) Δημιουργία κατάλληλων κλίσεων του γηπέδου ή/και «βαθιών γραμμών»

β) τάφρο απορροής ομβρίων προς φυσικό αποδέκτη στα Β του χώρου. Η απορροή θα επιτυγχάνεται μέσω της κλίσης του εδάφους και της βαρύτητας.

γ) Τοποθέτηση κρασπεδόρειθρων στην οδοποιία ή φρεατίων υδροσυλλογής, σωληνωτών αγωγών.

Εξωτερικός φωτισμός: Για την κάλυψη των αναγκών της εγκατάστασης προβλέπεται εξωτερικός φωτισμός, ο οποίος εκτείνεται στην περιοχή της εισόδου, στην περιοχή εγκατάστασης του χώρου υποδοχής και προεπεξεργασίας (μηχανικού διαχωρισμού) και στον χώρο κομποστοποίησης.

Διαμόρφωση χώρου υποδοχής και προεπεξεργασίας εισερχόμενου φορτίου καφέ κάδων και πράσινων: Ο σχεδιασμός του χώρου γίνεται για να εξυπηρετήσει την υποδοχή του εισερχόμενου φορτίου, τον τεμαχισμό, τη διαλογή, το κοσκίνισμα και γενικά την προεπεξεργασία αλλά και την ομογενοποίηση και ανάμιξη υλικών. Ο χώρος θα διαμορφωθεί κατάλληλα για να προστατεύεται το υπέδαφος, τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα και να επιτρέπει και την κίνηση των ομβρίων.

Διαμόρφωση χώρου 1^{ης} Φάσης Κομποστοποίησης: Ο σχεδιασμός του χώρου γίνεται για να υποδεχθεί το προεπεξεργασμένο προϊόν. Δημιουργούνται σειράδια σε προσαρμοσμένο δάπεδο εντός 6 composting tunnels. Ο χώρος θα διαμορφωθεί κατάλληλα με οπλισμένο σκυρόδεμα για να προστατεύεται το υπέδαφος και τα επιφανειακά ύδατα και να επιτρέπει και την κίνηση των ομβρίων. Τα στραγγίσματα από τις διεργασίες θα συλλέγονται και θα οδηγούνται στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Στραγγισμάτων (ΕΕΣ) του ΧΥΤΑ στα Ν του συνολικού γηπέδου του ΧΥΤΑ.

Διαμόρφωση χώρου 2^{ης} Φάσης Κομποστοποίησης (ωρίμανσης): Ο σχεδιασμός του χώρου γίνεται για να ωριμάσει το προϊόν, δηλαδή να επιτευχθεί η σταθεροποίηση και η χουμοποίηση του κομπόστ. Ο χώρος διαμορφώνεται σε ανοικτή πλατεία εντός της έκτασης των 10,2 στρ. Ο χώρος θα διαμορφωθεί κατάλληλα και θα στεγανωθεί με άργιλο για να προστατεύεται το υπέδαφος, τα επιφανειακά ύδατα και να επιτρέπει και την κίνηση των ομβρίων.

Διαμόρφωση χώρου Ραφινάρισματος: Ο σχεδιασμός του χώρου γίνεται για να ραφινάριστεί το κομπόστ (περιλαμβάνει κοσκίνισμα, τεμαχισμό, ρύθμιση εργασίας,

διαχωρισμός των κομποστ διαφορετικής ηλικίας και ποιότητας). Ο χώρος διαμορφώνεται Δ των composting tunnels.

Διαχείριση αποπλυμάτων: Τα ύδατα από την πλύση των χώρων και των μηχανημάτων αλλά και τα στραγγίσματα από τις διάφορες διεργασίες στη μονάδα θα συλλέγονται με κατάλληλες διαμορφώσεις του δαπέδου του κτιρίου και θα οδηγούνται στην ΕΕΣ στα Ν του γηπέδου του ΧΥΤΑ.

Αντιπυρική προστασία: Τα μέτρα αντιπυρικής προστασίας θα περιλαμβάνουν:

- αντιπυρική ζώνη πλάτους 10 μ.,
- αποθήκη εδαφικού υλικού για τη χωματοκάλυψη εστιών πυρκαγιάς ΝΔ της ΜΕΑ,
- πινακίδες αναγνωρίσιμες από απόσταση για την απαγόρευση του καπνίσματος,
- τοποθέτηση σε επίμαχα σημεία του χώρου συσκευών πυρόσβεσης,
- εκπαίδευση προσωπικού και σχέδιο αντιμετώπισης περιστατικών πυρκαγιάς.

Διαχείριση στραγγισμάτων: Προβλέπεται η συλλογή και επεξεργασία των στραγγισμάτων που προκύπτουν από τον χώρο κομποστοποίησης - ωρίμανσης και των υγρών έκπλυσης του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων στην ΕΕΣ του ΧΥΤΑ στα Ν του συνολικού γηπέδου του ΧΥΤΑ.

Για την αποστράγγιση της πλατφόρμας κομποστοποίησης κατασκευάζονται τα ακόλουθα έργα:

Στα 6 τούνελ επί της πλατφόρμας κομποστοποίησης κατασκευάζονται κανάλια αποστράγγισης δαπέδων 150 mm με εσχάρες από ελατό χυτοσίδηρο. Τα διηθήματα με κλίση 2% της πλατφόρμας των τούνελ οδηγούνται σε κανάλι διηθημάτων πλάτους 300 mm με εσχάρες από ελατό χυτοσίδηρο που θα κατασκευαστούν Ν των τούνελ. Στη συνέχεια τα συλλεγόμενα διηθήματα από το κανάλι θα οδηγούνται με κλειστό αγωγό HDPE, Φ315 στη δεξαμενή εξισορρόπησης της ΕΕΣ.

Σε κάθε περίπτωση, η διαχείριση των αστικού τύπου λυμάτων και εν γένει υγρών αποβλήτων θα γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στις διατάξεις:

α) της ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192Β) , «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων»,

β) της ΚΥΑ Ε1β. 221/1965 (ΦΕΚ 138Β), «Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων».

4.4 Έλεγχος Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από το Παραγόμενο Κομπόστ

4.4.1 Έλεγχος ποιότητας κομποστ

Ο έλεγχος της ποιότητας του παραγόμενου κομπόστ θα γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Σε κάθε περίπτωση, εκτός από τον ιολογικό έλεγχο, ελέγχονται οι παρακάτω παράμετροι ποιότητας κομπόστ:

- σχέση C/N,
- pH,
- οργανική ουσία,
- ηλ. αγωγιμότητα,
- φυτοτοξικότητα.

Η υγρασία του παραγόμενου βιοσταθεροποιημένου υλικού θα είναι κάτω από 35% κ.β. Η μείωση μάζας που θα επιτυγχάνεται δεν θα είναι μικρότερη του 25% κ.β. των εισερχόμενων στους σωρούς οργανικών αποβλήτων. Το παραγόμενο βιοσταθεροποιημένο υλικό θα είναι υγειινοποιημένο (απουσία οσμών και απουσία σαλμονέλας σε δείγμα 25gr σε υγρό βάρος).

Τόσο το παραγόμενο κομπόστ τύπου **A** (από σύμμεικτα αστικά απόβλητα) όσο και το παραγόμενο κομπόστ από καφέ κάδους και πράσινα θα πρέπει να πληρούν τα κριτήρια της **ΚΥΑ 114218 / 2003** όπως αυτή τροποποιήθηκε με την **ΚΥΑ 56366/4351 (ΦΕΚ/Β/3339/12.12.2014)**, σχετικά με τα περιεχόμενα βαρέα μέταλλα και το μικροβιακό φορτίο.

Επιπλέον, το παραγόμενο κομπόστ από καφέ κάδους και πράσινα είναι επιθυμητό δε να πληροί τα κριτήρια της απόφασης 2006/799/ΕΚ της 3ης Νοεμβρίου 2006 για τα Βελτιωτικά Εδάφους ή/ και της απόφασης 2007/64/ΕΚ της 15ης Δεκεμβρίου 2006 για τα Καλλιεργητικά Μέσα.

Συγκεντρωτικά, οι απαιτήσεις των τριών αυτών νομοθετικών κειμένων, παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 4.4.1: Ποιοτικά χαρακτηριστικά κομπόστ

Παράμετρος	Ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά για τα εδαφοβελτιωτικά/καλλιεργητικά μέσα, (αποφ. 2006/799 & αποφ. 2007/64, αντίστοιχα)	Ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά, ΚΥΑ 114218	Ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά, ΚΥΑ 56366/4351
Cd (mg/kg dm)	1		≤3
Cr (mg/kg dm)	100		≤250
Cu (mg/kg dm)	100		≤400
Hg (mg/kg dm)	1		≤2,5
Ni (mg/kg dm)	50		≤100
Pb (mg/kg dm)	100		≤300
Zn (mg/kg dm)	300		≤1200
As (mg/kg dm)	10		≤10
Mo (mg/kg dm)	2		-
Se (mg/kg dm)	1,5		-
F (mg/kg dm)	200		-
Σαλμονέλα	Απουσία σε 25g		απουσία σε 50 g δείγματος (ISO 6579:2002)
Helminth Ova	Απουσία σε 1,5g	-	-
E. Coli (MPN)	<1000/g	0 (αναφέρεται σε αριθμό εντεροβακτηρίων γενικότερα)	-
PCB's (mg/kg)	-		≤0,4 mg/kg
PAHs (mg/kg)	-		≤3 mg/kg
Προσμίξεις > 2mm (d.w.)	<0,5%		≤3%
Χαλίκι και πέτρες > 5mm	<5%		
Περιεκτικότητα σε πλαστικό (% Ξηρού βάρους)	<0,5 (μέγεθος βρόχου 2mm)	<0,3	
Περιεκτικότητα σε γυαλί (% ξ.β.)	<0,5 (μέγεθος βρόχου 2mm)	<0,5	
Περιεκτικότητα σε μέταλλο (% ξ.β.)	<0,5 (μέγεθος βρόχου 2mm)	-	
Περιεκτικότητα σε πέτρες >5mm (% ξ.β.)		-	
Υγρασία (%)	<75	<40	<40
Οργανική ύλη (%)	≥20	-	-
Ολικό N(%)	≤3 (εκ του οποίου το οργανικό N ≥ 80%)	-	-
Κοκκομετρική διαβάθμιση για το 90% κ.β.	-	<10 mm	
Ηλεκτρική αγωγιμ., dS/m	<1,5		

Παράμετρος	Ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά για τα εδαφοβελτιωτικά/καλλιεργητικά μέσα, (αποφ. 2006/799 & αποφ. 2007/64, αντίστοιχα)	Ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά, ΚΥΑ 114218	Ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά, ΚΥΑ 56366/4351
	(μόνο για τα καλλιεργητικά μέσα)		
Βιώσιμοι σπόροι /πολλαπλασιαστικές μονάδες			Η περιεκτικότητα του παραγόμενου υλικού σε σπόρους ζιζανίων και σε βλαστικά αναπαραγωγικά μέρη επιθετικών ζιζανίων δεν θα υπερβαίνει τις 3 μονάδες ανά λίτρο υλικού.

Επιπλέον, προκειμένου να γίνεται χρήση του compost στις καλλιέργειες, η **ΚΥΑ 114218 / 2003** προδιαγράφει τις εξής οριακές τιμές για τις ποσότητες βαρέων μετάλλων που μπορούν να εισάγονται κατ' έτος στα καλλιεργημένα εδάφη, με βάση έναν μέσο όρο 10 ετών.

Πίνακας 4.4.2: Οριακές τιμές για τις ποσότητες βαρέων μετάλλων που μπορούν να εισάγονται κατ' έτος στα καλλιεργημένα εδάφη βάσει της ΚΥΑ 114218/2003

Παράμετροι	Οριακές τιμές (kg/ εκτάριο/έτος)
Κάδμιο	0,15
Χαλκός	12,00
Νικέλιο	3,00
Μόλυβδος	15,00
Ψευδάργυρος	30,00
Χρώμιο	5,00
Υδράργυρος	0,10

Η βιοσταθεροποίηση ή ωρίμανση του υλικού, μπορεί να προσδιορίζεται και με βάση την αναπνευστική δραστηριότητα του υλικού (είτε άμεσα ως AT4 είτε έμμεσα με το τεστ αυτοθέρμανσης – self-heating test ή rottegrade).

Το τελικά βιοσταθεροποιημένο compost θα έχει χαρακτηριστικά σε μη επιθυμητά υλικά και ιχνοστοιχεία, όπως αναλυτικά περιγράφεται κατωτέρω.

Πίνακας 4.4.3 Οριακές τιμές βιοαποδομησιμότητας για το compost

	Οριακές τιμές
Δραστηριότητα αναπνοής (4 ημερών)	< 10 mg/g ξ.υ.
Ολικός Οργανικός Άνθρακας (TOC _{eluate})	<300 mg/l
Ρυθμός σχηματισμού βιοαερίου σε 21 ημέρες (Gas Formation Rate, GFR ₂₁)	< 20 L/Kg ξ.υ.

Για τα υπολειμματικά Δημοτικά Απόβλητα που υφίστανται μηχανική / βιολογική επεξεργασία πριν την τελική τους διάθεση με ταφή, για να θεωρούνται μη βιοαποικοδομήσιμα κατά την έννοια του άρθρου 2 της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ θα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον :

- Δυναμικό αναπνοής 4 ημερών (Respiration Activity, AT4) < 10 mg O₂/g dm, ή
- Δείκτη δυναμικής διαπνοής (Dynamic Respiration Index, DRI) < 1000 mg O₂/kg VS/h

Εάν οδηγούνται σε αποτέφρωση πριν την τελική ταφή, για να θεωρούνται μη βιοαποικοδομήσιμα κατά την έννοια του άρθρου 2 της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ, θα πρέπει να διαθέτουν Ολικό Οργανικό Άνθρακα (TOC) σε περιεκτικότητα < 5%.

Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι σε ότι αφορά την περιεκτικότητα του παραγόμενου κομπόστ σε βαρέα μέταλλα, αυτή εξαρτάται άμεσα από την ποιότητα των εισερχόμενων οργανικών αποβλήτων, καθώς καμία διαδικασία διαχωρισμού δεν μπορεί να τα απομακρύνει. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην διαδικασία συλλογής των οργανικών αποβλήτων στην πηγή και στην ενημέρωση των πολιτών που συμμετέχουν στην προδιαλογή των οργανικών, έτσι ώστε να βελτιστοποιηθεί η ποιότητα των εισερχόμενων οργανικών αποβλήτων με ελαχιστοποίηση της ποσότητας των βαρέων μετάλλων που περιέχονται σε αυτά.

4.4.2 Διάθεση παραγόμενου κομπόστ

Το **συνολικά παραγόμενο compost** από τη ΜΕΑ Δ. Αγρινίου θα ανέρχεται σε 8.000 - 9.000 τόνους/ έτος.

Α. Περίπου 5.000 – 6.000 τόνοι/έτος θα προέρχονται από σύμμεικτα αστικά απόβλητα (πράσινους κάδους) και θα αποτελεί **κομπόστ τύπου Α**, το οποίο εφόσον πληροί τα οριζόμενα κριτήρια στην **ΚΥΑ 56366/4351 (ΦΕΚ/Β/3339/12.12.2014)**, μπορεί να χρησιμοποιείται ως υλικό επίχωσης ή αποκατάστασης εδάφους:

- Σε εν ενεργεία εξορυκτικές δραστηριότητες, για την πλήρωση και αποκατάσταση ορυγμάτων των οποίων η εκμετάλλευση έχει περατωθεί, ορυγμάτων ή επιχωμάτων σε κλειστούς αυτοκινητοδρόμους για την ανάπτυξη της βλάστησης,

- Ως υλικό προς διαμόρφωση αναγλύφου (landscaping), υπό την προϋπόθεση ότι η τελική στρώση επικάλυψης του νέου αναγλύφου θα αποτελείται από φυτική γη πάχους τουλάχιστον ενός (1) μέτρου,
- Ως υλικό καθημερινής και τελικής επικάλυψης σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤ).
- Σε εργασίες επίχωσης – αποκατάστασης εδάφους σε ανενεργά, προς αποκατάσταση, ορυχεία, λατομεία, μεταλλεία.
- Ως υλικό αποκατάστασης σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ).
- Ως υλικό βιοφίλτρου για την απορρόφηση οσμών από βιομηχανικές εγκαταστάσεις με δύσοσμα απαέρια, εξαερισμών σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων, μηχανικής διαλογής, κομποστοποίησης, μαζικής διατήρησης ζώων κ.λπ.

B. Περίπου 3.000 τόνοι/έτος θα προέρχονται από καφέ κάδους και πράσινα και θα χρησιμοποιείται για αναδασώσεις.

4.5 Διαχείριση υπολείμματος – στερεών αποβλήτων - Προδιαγραφές υπολείμματος προς ταφή στον ΧΥΤΥ

Το στερεό υπόλειμμα που θα παράγεται καθημερινά στη ΜΕΑ, από την επεξεργασία των ΑΑ και το ραφινάρισμα του κομπόστ, δεν θα παραμένει στη Μονάδα, αλλά θα μεταφέρεται στον παρακείμενο ΧΥΤΥ 2ης ΔΕ Ν. Αιτ/νίας, εντός της ίδιας ημέρας. Η σύστασή του θα είναι σύμφωνη με αυτή των εισερχόμενων αποβλήτων στον ΧΥΤΥ, όπως προβλέπεται στους περιβαλλοντικούς όρους του τελευταίου.

Το υπόλειμμα προς ταφή θα είναι ποσοτικά μικρότερο από 26-30% κ.β. του συνολικά εισερχόμενου φορτίου στη ΜΕΑ και θα έχει ποιοτικά χαρακτηριστικά με μέγιστο αναπνευστικής δραστηριότητας 4 ημερών 20 mg/g ξηρής ουσίας, ολικό οργανικό άνθρακα στο διήθημα μικρότερο από 600 mg/lit και δυναμικό παραγωγής βιοαερίου μικρότερο από 60 lit/kg ξηρής ουσίας.

Πίνακας 4.5.1 Ποσοτικές και Ποιοτικές Προδιαγραφές υπολείμματος προς ταφή

	Μέγιστες Οριακές τιμές
Ποσότητα % κ.β. συνολικά εισερχομένων	25%
Δραστηριότητα αναπνοής (4 ημερών)	< 20 mg/g ξ.ο.
Ολικός Οργανικός Άνθρακας στο διήθημα (TOC _{eluate})	<600 mg/l
Δυναμικό παραγωγής βιοαερίου σε 21 ημέρες (Gas Formation Rate, GFR ₂₁)	< 60 L/Kg ξ.ο.

Το υπόλειμμα θα τηρεί επίσης τις οριακές τιμές παραμέτρων ποιότητας που δίνονται στον ακόλουθο πίν.

Πίνακας 4.5.2 Οριακές τιμές Ανάλυσης Υπολείμματος ΜΕΑ

Παράμετρος	Μονάδα	Οριακές τιμές
Παράμετρος στερεών		
Ολικός Οργανικός Άνθρακας Στερεών Υλικών (TOC)	%κ.β.	18
Παράμετρος διηθημάτων		
Αγωγιμότητα	μS/cm	50.000
Ολικός Οργανικός Άνθρακας Διηθήματος (TOC διηθήματος)	mg/l	600
Νικέλιο	mg/l	1
Ψευδάργυρος	mg/l	5
Φθόριο	mg/l	25
Αμμωνιακό άζωτο	mg/l	200
AOX (Adsorbable Organically bound halogens)	mg/l	1,5

Τα οικιακού τύπου απόβλητα των εγκαταστάσεων που παράγει το προσωπικό θα επεξεργάζονται μαζί με τα υπόλοιπα ΑΑ.

4.6 Έργα Συλλογής και Διαχείρισης Στραγγισμάτων

Στραγγίδια παράγονται από την υγροποίηση των υδρατμών που δημιουργούνται λόγω της υψηλής θερμοκρασίας που επικρατεί στο εσωτερικό των σωρών του προς κομποστοποίηση υλικού.

Τα στραγγίδια είναι αρκετά ρυπασμένα καθώς παρασύρουν κατά τη δίοδο τους και οργανικά στερεά της ιλύος. Η ποσότητα των στραγγιδίων που παράγεται σε κάθε ημερήσιο σωρό κυμαίνεται από 30 ως 100 l ανά τόνο στερεών ιλύος.

Προβλέπεται η συλλογή και επεξεργασία των στραγγισμάτων που προκύπτουν από τον χώρο κομποστοποίησης - ωρίμανσης και των υγρών έκπλυσης του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων στην ΕΕΣ του ΧΥΤΑ στα Ν του γηπέδου.

Για την αποστράγγιση της πλατφόρμας κομποστοποίησης κατασκευάζονται τα ακόλουθα έργα: Στα 6 τούνελ επί της πλατφόρμας κομποστοποίησης κατασκευάζονται κανάλια αποστράγγισης δαπέδων 150 mm με εσχάρες από ελατό χυτοσίδηρο. Τα διηθήματα με κλίση 2% της

πλατφόρμας των τούνελ οδηγούνται σε κανάλι διηθημάτων πλάτους 300 mm με εσχάρες από ελατό χυτοσίδηρο που θα κατασκευαστούν Ν των τούνελς. Στη συνέχεια τα συλλεγόμενα διηθήματα από το κανάλι θα οδηγούνται με κλειστό αγωγό HDPE, Φ315 στη δεξαμενή εξισορρόπησης της ΕΕΣ.

Επίσης, για τη διαχείριση των διηθημάτων σε όλους τους χώρους της ΜΕΑ, προβλέπονται τα ακόλουθα:

- Φρεάτια συλλογής επιφανειακών απορροών.
- Αγωγοί μεταφοράς συλλεγόμενων επιφανειακών απορροών HDPE, Φ315, στην υφιστάμενη δεξαμενή εξισορρόπησης της ΕΕΣ.

4.7 Μέτρα Παρακολούθησης κατά τη Λειτουργία της ΜΕΑ

4.7.1 Περιβαλλοντική Παρακολούθηση

Η περιβαλλοντική παρακολούθηση της εγκατάστασης έχει στόχο την προστασία της δημόσιας υγείας, την αποφυγή της ρύπανσης του περιβάλλοντος και την παρακολούθηση της εύρυθμης λειτουργίας της εγκατάστασης.

Το πρόγραμμα της περιβαλλοντικής παρακολούθησης της ΜΕΑ θα είναι σύμφωνο με όσα αναφέρονται στην άδεια λειτουργίας της εγκατάστασης. Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου πρέπει να τηρούνται οι κανόνες ορθής λειτουργίας και ελέγχονται όλες οι παράμετροι που είναι πιθανό να αποτελέσουν πηγές ρύπανσης του περιβάλλοντος χώρου (έδαφος, υπέδαφος, ατμόσφαιρα, επιφανειακά και υπόγεια νερά). Ο έλεγχος των διεργασιών θα γίνεται μέσω του συστήματος αυτοματισμού της εγκατάστασης.

Η παρακολούθηση των λειτουργιών, αφορά τις επιμέρους παραγωγικές λειτουργίες που λαμβάνουν χώρα εντός της μονάδας, και αποσκοπεί στην έγκαιρη διάγνωση τυχόν προβλημάτων ή δυσλειτουργιών με σκοπό την αποκατάστασή τους, έτσι ώστε η μονάδα να ικανοποιεί τις επιμέρους διεργασίες και συνολικά τις βασικές παραμέτρους βάσει των οποίων σχεδιάστηκε.

Συστήματα αντιρρύπανσης στην εγκατάσταση θεωρούνται επιπλέον: το δίκτυο πλύσης, τα αποχετευτικά δίκτυα, καθώς και το σύστημα πυρασφάλειας. Το σύνολο των ανωτέρω συστημάτων είναι είτε μηχανολογικά αυτοματοποιημένα, είτε αυτομάτως λειτουργικά με την κατασκευής τους και απαιτούν μονάχα την εκπαίδευση του προσωπικού ως προς τη χρήση και την καλή λειτουργία τους.

Ωστόσο, οι ελάχιστες ενέργειες περιβαλλοντικού ελέγχου που συνιστάται να εφαρμόζει ο Φορέας Λειτουργίας της ΜΕΑ κατά την περίοδο λειτουργίας της είναι οι παρακάτω:

1. Έλεγχος Υπογείων Υδάτων: Η δειγματοληψία συνιστάται να διενεργείται σε τρεις υφιστάμενες γεωτρήσεις στην ευρύτερη περιοχή του έργου, μία στα ανάντη και δύο κατόντη της υδραυλικής κλίσης του χώρου. Για τις μετρήσεις αυτές θα χρησιμοποιηθούν οι υφιστάμενες γεωτρήσεις ελέγχου του ΧΥΤΑ. Οι παράμετροι ελέγχου συνιστάται να είναι: pH, BOD₅, COD, SO₄, NH₄-N, Οργανικό N, Cl, φθόριο, TOC, φαινόλες, αγωγιμότητα, φωσφορικά, βαρέα μέταλλα, πετρέλαιο/υδρογονάνθρακες, αρσενικό (As). Η συχνότητα των αναλύσεων παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.7.1 Συχνότητα ελέγχου της ποιότητας και της ποσότητας των υπόγειων υδάτων

Παράμετρος Ελέγχου	Συχνότητα Ελέγχου
Στάθμη υπογείων υδάτων	ανά εξάμηνο (ή συχνότερα, αν η στάθμη των υδάτων παρουσιάζει διακύμανση)
Σύνθεση υπογείων υδάτων	ανά εξάμηνο (ή συχνότερα, αν οι αναλύσεις παρουσιάζουν παρέκκλιση από τα όρια της νομοθεσίας)

2. Έλεγχος Επιφανειακών Απορροών και Υδάτων: Η παρακολούθηση των επιφανειακών υδάτων, αν υπάρχουν κοντά στην εγκατάσταση, πρέπει να γίνεται σε δύο σημεία, ένα ανάντη και ένα κατόντη του χώρου. Η συχνότητα ελέγχου προτείνεται να είναι εξαμηνιαία και οι παράμετροι ελέγχου θα είναι ίδιες με εκείνες των υπόγειων υδάτων.
3. Παρακολούθηση και Έλεγχος Παραγόμενων Στραγγισμάτων & Αποπλυμάτων: Πρέπει να γίνεται ανάλυση (ποσότητα και σύνθεση) των παραγόμενων (συλλεγόμενων) στραγγισμάτων και των νερών έκπλυσης (αποπλυμάτων). Τόσο οι παράμετροι που θα προσδιορίζονται, όσο και η συχνότητα ελέγχου συνιστάται να συμπίπτουν χρονικά με εκείνες των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων.

4.7.2 Έλεγχος και Παρακολούθηση Μηχανολογικού Εξοπλισμού

Θα γίνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα συντηρήσεις του μηχανολογικού εξοπλισμού της μονάδας, όπως ορίζουν οι κατασκευαστές και θα τηρούνται αρχεία με τις εργασίες συντήρησης που θα πραγματοποιούνται.

Η εκπαίδευση του προσωπικού, χειριστών και συντηρητών στο χειρισμό και τη συντήρηση των μηχανημάτων και εξοπλισμού, θα γίνει επαρκώς με ευθύνη του προμηθευτή, κατόπιν συνεννοήσεως με την υπηρεσία. Θα παραδίδεται εγχειρίδιο λειτουργίας (operations manual),

εγχειρίδιο συντήρησης (maintenance manual) και κατάλογος ανταλλακτικών, όλα στην ελληνική γλώσσα και βίντεο λειτουργίας της μονάδας σε κάθε μέρος της λεπτομερειακά.

Τα προσφερόμενα μηχανήματα και ο εξοπλισμός θα πρέπει να καλύπτεται από συνολική εγγύηση καλής λειτουργίας, η οποία θα πρέπει να καλύπτει υποχρεωτικά κάθε αποκατάσταση βλάβης και ελαττωματικού ανταλλακτικού που δεν θα οφείλεται σε κακή χρήση και πλημμελή συντήρηση σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Γενικές προδιαγραφές που θα πρέπει να τηρούνται είναι:

- α) Οι κινητήρες των μηχανημάτων πρέπει υποχρεωτικά να είναι αντιρρυπαντικής τεχνολογίας σύμφωνα με τις ισχύουσες ελληνικές και ευρωπαϊκές προδιαγραφές για σύννομη ταξινόμηση.
- β) Τα μηχανήματα πρέπει να πληρούν τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης για πρόληψη ατυχημάτων και προστασία των εργαζομένων και να φέρουν **σήμανση συμμόρφωσης CE** σύμφωνα με την Οδηγία 2006/42 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.
- γ) Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι τελείως καινούργιος, αμεταχείριστος και τελευταίας τεχνολογίας/ πρόσφατης κατασκευής (όχι πέραν του έτους) αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου με καλή φήμη στην Ελλάδα και στο Εξωτερικό η οποία θα αποδεικνύεται με την κατάθεση λίστας όμοιων εγκατεστημένων μηχανημάτων στην Ελλάδα αλλά και το εξωτερικό, σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Reference List με όνομα πελάτη, διεύθυνση, μοντέλο, χρονολογία), εντός των τελευταίων 5 ετών.

Επίσης, τα είδη πρέπει να διαθέτουν όλους τους απαραίτητους μηχανισμούς και σημάνσεις για πρόληψη ατυχημάτων και βλαβών που θα μπορούσαν να προέλθουν από λάθος χειρισμό του ή απρόοπτη βλάβη καθώς επίσης πρέπει να είναι εξελιγμένης τεχνολογίας για να διασφαλίζουν την άνετη, ασφαλή και υγιεινή χρήση τους από τους εργαζομένους.

Τέλος, πρέπει να διασφαλίζουν την υγιεινή και αθέατη συλλογή και μεταφορά των απορριμμάτων, περιορίζοντας στο ελάχιστο πιθανές εκτοξεύσεις, διαφυγή σκόνης, διαφυγή οσμών και μικροοργανισμών και θέα απορριμμάτων ή μηχανισμών που έχουν έρθει σε επαφή με απορρίμματα.

4.7.3 Έλεγχος και Παρακολούθηση Διεργασίας Ωρίμανσης Κομπόστ

Το οργανικό υλικό από την κομποστοποίηση θα οδηγείται στην πλατεία ωρίμανσης και θα παραμένει εκεί για 4 εβδομάδες, για περαιτέρω σταθεροποίησή του. Γενικά, απαιτείται η

εξασφάλιση όλων των παραμέτρων, έτσι ώστε να συνεχιστεί η ήπια αποδόμηση και η χουμοποίηση του οργανικού υλικού και ειδικότερα :

- κατάλληλες συνθήκες αερισμού (αναστροφή υλικού κάθε 2 εβδομάδες, διατήρηση σταθερής δομής του υλικού.
- Εξασφάλιση κατάλληλων συνθηκών υγρασίας (45 – 55%) ώστε να μην ανασταλούν οι βιολογικές δράσεις ολοκλήρωσης της φάσης ωρίμανσης με απαίτηση ή απαγόρευση διαβροχής ανάλογα τις αναπτυσσόμενες θερμοκρασίες εντός της μάζας του και τους κλιματικούς παράγοντες.

Συνιστάται, λόγω της απαιτούμενης διατήρησης όξινου περιβάλλοντος στους σωρούς, το ύψος των σωρών να ξεπερνά τα 3 m μόνο όταν επιτυγχάνονται οι βέλτιστες προϋποθέσεις κομποστοποίησης (αναστροφή υλικού, υγρασία κ.λπ.).

Στη φάση αυτή απαιτείται η χρήση του ακόλουθου εξοπλισμού:

- Εξοπλισμός μέτρησης θερμοκρασίας (ηλεκτρονικό ή μεταλλικό θερμόμετρο με δυνατότητα το αισθητήριό του να φτάνει σε βάθος 50 cm μέσα στους σωρούς) σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Εξοπλισμός προσδιορισμού υγρασίας (θα παίρνεται δείγμα από βάθος 50 cm) με τη βοήθεια ζυγού ακριβείας και με ένα θάλαμο 105 °C (ή και με άλλο τρόπο.)

Κατά την ωρίμανση του κομπόστ θα πρέπει να λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα περιβαλλοντικής παρακολούθησης και προστασίας:

- Μέτρηση θερμοκρασίας.
- Αναστροφή υλικού κάθε 2 εβδομάδες.
- Ποσότητα υγρασίας (εκτίμηση).
- Διαβροχή υλικού.
- Πρόληψη έκτακτων περιστατικών (π.χ. πυρκαγιά, αβαρίες μηχανημάτων)
- Μεταφορά και διάθεση των υπολειμμάτων /ακατάλληλων υλικών στον ΧΥΤΥ 2ης Διαχειριστικής Ενότητας Ν. Αιτωλοακαρνανίας.
- Ιολογικός έλεγχος σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Θα πρέπει να εξασφαλίζονται τα παρακάτω ποιοτικά χαρακτηριστικά του κομπόστ:
 - η υγρασία του παραγόμενου βιοσταθεροποιημένου υλικού : < 35% κ.β.

- η μείωση μάζας που θα επιτυγχάνεται δεν θα είναι μικρότερη του 25% κ.β. των εισερχόμενων στους σωρούς οργανικών αποβλήτων.
 - το παραγόμενο βιοσταθεροποιημένο υλικό θα είναι υγειοποιημένο (απουσία οσμών και απουσία σαλμονέλας σε δείγμα 25gr σε υγρό βάρος).
- Μέτρα προστασίας από ενδεχόμενη βροχόπτωση /διαβροχή, ξήρανση, ρύπανση.

4.7.4 Υγιεινή και Ασφάλεια Εργαζομένων

Σε όλες τις φάσεις κομποστοποίησης προτείνεται να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα για την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων (ενδεικτικά):

- Προληπτική χρήση χημικών σκευασμάτων για την καταπολέμηση ειδών όπως παθογόνοι μικροοργανισμοί, τρωκτικά, σκορπιοί, κ.ά.
- Λήψη μέτρων προστασίας από τους εργαζομένους προκειμένου να μην έρθουν σε επαφή με είδη αυτά, αλλά και με τα προς επεξεργασία απόβλητα που εισήλθαν στην εγκατάσταση. Επιβεβλημένη είναι η χρήση γαντιών, φορμών /στολών εργασίας, ωτασπίδων, ψηλών αδιάβροχων υποδημάτων (π.χ. γαλότσες) και Ρ3-μασκών.
- Άμεση αντικατάσταση των φθαρμένων μέσων προστασίας.
- Σχολαστικό καθάρισμα του ιματισμού και των υποδημάτων που μολύνθηκαν.
- Τα χρησιμοποιούμενα για τις εργασίες κομποστοποίησης μηχανήματα συνιστάται να διαθέτουν κλειστές, σταθερές και αεριζόμενες καμπίνες οδηγού.
- Απαιτείται η ύπαρξη επαρκών τεχνικών μέσων πυρόσβεσης. Για τη καταπολέμηση ενδεχόμενων πυρκαγιών θα πρέπει να διατηρούνται στο χώρο εργασίας περίπου 300 m³ αδρανούς εδαφικού υλικού. Για το σκοπό αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι δανειοθάλαμοι γαιώδους υλικού του ΧΥΤΑ.
- Απαιτείται η ανάρτηση ενημερωτικών πινακίδων στα διάφορα σημεία απόθεσης και επεξεργασίας υλικών.
- Απαιτείται να υπάρχει σχετική με την ασφάλεια σήμανση / ανακοινώσεις κ.τ.λ..

Συγκεκριμένα, οι εργαζόμενοι στο χώρο εργασίας πρέπει να:

- χρησιμοποιούν σωστά τις μηχανές, τις συσκευές, τα εργαλεία, τα μεταφορικά και άλλα μέσα,

- χρησιμοποιούν σωστά τον ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό, αντίστοιχο του χώρου εργασίας και της ειδικότητάς τους,
- μη θέτουν εκτός λειτουργίας τους μηχανισμούς ασφαλείας των μηχανών, εργαλείων και συσκευών,
- μην χρησιμοποιούν εξοπλισμό που δεν έχουν εκπαιδευτεί στη χρήση του και δεν είναι αρμόδιοι για τη χρησιμοποίησή του,
- μην παραμένουν σε χώρους υψηλού κινδύνου για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από το άκρως απαραίτητο για την εκτέλεση των εργασιών που τους έχουν ανατεθεί,
- φροντίζουν επιμελώς την ατομική τους καθαριότητα, καθώς και την καθαριότητα των χώρων εργασίας,
- αποδέχονται το πρόγραμμα προληπτικής ιατρικής και εμβολιασμών, όπως επίσης και να ενημερώνουν άμεσα το γιατρό εργασίας για κάθε πρόβλημα που είναι πιθανόν να προέρχεται από το εργασιακό περιβάλλον,
- αναφέρουν άμεσα στον προϊστάμενο κάθε γεγονός που είναι πιθανόν να προκαλέσει άμεσο ή σοβαρό κίνδυνο για την ασφάλεια και την υγεία.

4.7.4 Σχέδιο Αντιμετώπισης Έκτακτης Ανάγκης

Το σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών περιλαμβάνει ενέργειες αντιμετώπισης των παρακάτω πιθανών έκτακτων περιστατικών:

Πυρκαγιά: Η πυρκαγιά μπορεί να εκδηλωθεί σε οποιοδήποτε επιμέρους εγκατάσταση του χώρου. Η εκδήλωση μπορεί να οφείλεται στην πλημμελή τήρηση των κανόνων αντιπυρικής προστασίας ή σε εξωγενείς παράγοντες.

Οι ενέργειες που πρέπει να γίνονται είναι:

- Διαπίστωση του παράγοντα που προκάλεσε την πυρκαγιά (σπινθήρας, βραχυκύκλωμα, τσιγάρο κ.α.).
- Απομόνωση των γραμμών υπό τάση στην περιοχή που εκδηλώθηκε η φωτιά.
- Άμεση απομάκρυνση των εύφλεκτων υλικών από την περιοχή.
- Χρήση των πυροσβεστικών μέσων ανάλογο με το είδος της πυρκαγιάς.

Μετά το σβήσιμο της πυρκαγιάς πρέπει να ελέγχονται το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικού, η στατική αντοχή των εγκαταστάσεων και η οριστική εξάλειψη της φωτιάς.

Αστοχία μηχανήματος: Η αστοχία του κινούμενου μηχανολογικού εξοπλισμού, λόγω κάποιας βλάβης, η οποία μπορεί να είναι αποτέλεσμα κακού χειρισμού, ελλιπούς συντήρησης ή ακόμα και λόγω δυσμενών συνθηκών λειτουργίας, αποτελεί πρόβλημα που μπορεί να παρουσιαστεί στη μονάδα κομποστοποίησης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αδυναμία έγκαιρης και άρτιας λειτουργίας της διαδικασίας κομποστοποίησης, τον κίνδυνο προσωρινής στάσης της λειτουργίας και κυρίως τον κίνδυνο για το προσωπικό που χειρίζεται τα μηχανήματα. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος θα πρέπει να γίνει άμεσα αντικατάσταση του προβληματικού οχήματος και να ακολουθούνται όσα αναφέρονται στον Κανονισμό Υγιεινής και Ασφάλειας του έργου.

4.8 Σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης κατά τη λειτουργία της ΜΕΑ

Η ΜΕΑ θα διατηρεί και θα εφαρμόζει ολοκληρωμένο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, το οποίο θα εντοπίζει και θα ελαχιστοποιεί τους κινδύνους ρύπανσης, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που πηγάζουν κατά την λειτουργία και συντήρηση, με στόχο την ολοκληρωμένη προστασία του περιβάλλοντος και πρόληψη της ρύπανσης.

Το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:

- Τον ορισμό του υπευθύνου περιβαλλοντικής διαχείρισης.
- Τον προσδιορισμό των πηγών ρύπανσης, των διαφόρων ρευμάτων αποβλήτων, των ποσοτικών και ποιοτικών τους χαρακτηριστικών και επισήμανση της ανάγκης, ή όχι, χρήσης κατάλληλων αντιρρυπαντικών συστημάτων.
- Την καταγραφή και εκτίμηση χρησιμοποιούμενων πρακτικών με στόχο τη χρήση τεχνικών φιλικότερων προς το περιβάλλον, ώστε να μειώνονται οι απορρίψεις ρυπογόνων ουσιών από την εγκατάσταση στο περιβάλλον καθώς και την υιοθέτηση μέτρων για την αποφυγή αστοχιών.
- Το πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού με στόχο τη δημιουργία περιβαλλοντικής συνείδησης και την απόκτηση δεξιοτήτων.
- Το Πρόγραμμα Παρακολούθησης.
- Το Προγράμματα συντήρησης εξοπλισμού.
- Διενέργεια διορθωτικών και βελτιωτικών δράσεων.

4.9 Προμετρήσεις Έργων Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη Λειτουργία της ΜΕΑ

Περιγραφή	Ποσότητα	Μονάδα
ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ – ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ - ΡΑΦΙΝΑΡΙΑ		
Βιόφιλτρα	288	m ²
Εξαερισμός	1	τεμ.
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ		
Διαχείριση αέρα		
Σακόφιλτρο προεπεξεργασίας, 40.000 m ³ /h– 420m ² πλήρες με ικριώματα, κιγκλιδωματα, ναυτική κλίμακα, αντιακρηκτική θυρίδα	1	τεμ.
Ανεμιστήρας, 40.000 m ³ /h– 520daPa – 90kW – Ex	1	τεμ.
Air lock	1	τεμ.
Σακόφιλτρο ραφιναρίας, 16.000 m ³ /h– 140m ² πλήρες με ικριώματα, κιγκλιδωματα, ναυτική κλίμακα, αντιακρηκτική θυρίδα	1	τεμ.
Ανεμιστήρας, 16.000 m ³ /h– 366daPa – 30kW – Ex	1	τεμ.
Backstroke flap DN1000 – Ex	1	τεμ.
Backstroke flap DN500	1	τεμ.
Γραμμή αέρα (- Αεραγωγοί, καμνάδα κ.λ.π. πάχους 3-4-5mm)	12 000	kg
Χημική πλυντρίδα απόσμησης κομποστοποίησης	1	τεμ.

2. 5. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΕΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

5. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΕΑ	1
5. Ασφάλεια και Υγιεινή Εργαζομένων ΣΤΗ ΜΕΑ.....	4
5.1 Εισαγωγή.....	4
5.2 Ασφάλεια και Υγιεινή στη ΜΕΑ: Θεσμικό Πλαίσιο - Κύρια Συμπεράσματα.....	4
5.2.1 Νομοθετικές απαιτήσεις για την Ασφάλεια και Υγεία (υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο και κρίσιμα σημεία που προκύπτουν από αυτό).....	4
5.2.2 Πηγές κινδύνων και κίνδυνοι που αφορούν εγκαταστάσεις, εξοπλισμό και δραστηριότητες των εργαζομένων στη ΜΕΑ.....	9
5.2.2.1 Κρίσιμα σημεία κινδύνου που προέρχονται από τις κτιριακές εγκαταστάσεις και τις υποδομές της ΜΕΑ.....	9
5.2.2.2 Κρίσιμα σημεία κινδύνου που προέρχονται από τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται κατά την παραγωγική διαδικασία.....	10
5.2.2.3 Κρίσιμα σημεία κινδύνου που προέρχονται από το επίπεδο οργάνωσης σε θέματα ασφάλειας 11	
5.2.2.4 Κρίσιμα σημεία κινδύνου που προέρχονται από τις δραστηριότητες των εργαζομένων. 12	
5.2.2.5 Κρίσιμα σημεία κινδύνου που προέρχονται από την φύση της εργασίας και της παραγωγικής διαδικασίας.....	12
5.2.3 Κίνδυνοι από βιολογικούς παράγοντες στη ΜΕΑ.....	14
5.2.3.1 Κατάταξη βιολογικών παραγόντων.....	14
5.2.3.2 Μέτρα για την προστασία των εργαζομένων από βιολογικούς παράγοντες στη ΜΕΑ... 15	
5.2.3.4 Είδη επικίνδυνων βιολογικών παραγόντων στη ΜΕΑ.....	17
5.2.3.5 Συχνότερα προκαλούμενες ασθένειες σε εργαζομένους σε ΕΜΒΕ.....	18
5.2.3.6 Θερμοκρασία διεργασιών.....	18
5.3 Ανάλυση Ειδικών Κινδύνων Υγιεινής & Ασφάλειας Εργαζομένων στη ΜΕΑ - Δυνατότητες Αντιμετώπισης.....	19
5.3.1 Μολυσματικοί Κίνδυνοι και Ασφάλεια Εργαζομένων στη ΜΕΑ.....	19
5.3.1.1 Μικροοργανισμοί, Βιοαερολύματα (Bioaerosols) και Παθογόνα Βακτήρια.....	19
5.3.1.2 Εκπομπές στο νερό.....	21
5.3.1.3 Υπολείμματα στο έδαφος.....	22
5.3.1.4 Πιθανές υγειονομικές επιπτώσεις.....	22
5.3.1.5 Προσωπικά Μέτρα Προστασίας από Μολυσματικούς Παράγοντες.....	24
5.3.1.6 Κίνδυνοι από τον ιό HIV (AIDS).....	25
5.3.1.7 Δυνατότητες Αντιμετώπισης Μολυσματικών Παραγόντων.....	28
5.3.2 Χρήση Χημικών στη ΜΕΑ, Κίνδυνοι και Δυνατότητες Αντιμετώπισης.....	30
5.3.3 Λοιοί Κίνδυνοι και Δυνατότητες Αντιμετώπισης στη ΜΕΑ.....	33
5.3.3.1 Ενδεχόμενοι κίνδυνοι στις επί Μέρους Διεργασίες.....	33
5.3.3.2 Υγιεινή του παραγόμενου προϊόντος στη ΜΕΑ.....	35
5.3.3.3 Ευθύνες Προϊσταμένων και Εργοδηγών.....	37
5.3.3.4 Μέτρα πρόληψης.....	37
5.3.3.5 Μέτρα Υγιεινής.....	38
5.3.3.6 Επιθεωρήσεις θέσεων εργασίας.....	39
5.3.3.7 Επιθεωρήσεις μεμονωμένων θέσεων εργασίας.....	39
5.3.3.8 Ηλεκτρολογικός και μηχανολογικός εξοπλισμός.....	39
5.3.3.9 Αδεια εργασίας.....	40
5.4 Κίνδυνοι, Υγιεινή & Ασφάλεια Εργαζομένων σε Βιομηχανικό Περιβάλλον – Ρυθμός Ατυχημάτων, Σχέδιο Υγιεινής & Ασφάλειας.....	40
5.4.1 Γενικοί Κίνδυνοι.....	40
5.4.2 Κίνδυνος Πυρκαϊών και Εκρήξεων.....	41
5.4.3 Θόρυβος.....	43
5.4.4 Μέτρα Αντιμετώπισης.....	48

5.4.4.1	Πρόγραμμα Ασφάλειας – Υγιεινής.....	48
5.4.4.2	Αναγνώριση των δυνητικών κινδύνων στην εγκατάσταση.....	50
5.4.4.3	Εκτίμηση βαθμού επικινδυνότητας.....	52
5.4.4.4	Έλεγχος.....	55
5.4.4.5	Πυρασφάλεια και αντιπυρική προστασία.....	56
5.5	Σύνοψη Κεφαλαίου 5.....	57
5.6	Αναφορές Κεφαλαίου 5.....	59
5.7	Παράρτημα Κεφ. 5.....	61

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 5.3.1.1 -	Αέριες εκλύσεις από διεργασίες ΕΜΒΕ με πιθανούς κινδύνους Υγιεινής & Ασφάλειας.....	20
Πίνακας 5.3.1.2 -	Βακτήρια – Παράσιτα των αποβλήτων και ασθένειες που προκαλούν.....	26
Πίνακας 5.3.1.3 -	Χρόνοι επιβίωσης των κυρίων παθογόνων μικροοργανισμών σε Εγκαταστάσεις Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας.....	27
Πίνακας 5.3.1.4 -	Σύγκριση χαρακτηριστικών των συνηθισμένων απολυμαντικών.....	29
Πίνακας 5.3.1.4 (συνέχεια) -	Σύγκριση χαρακτηριστικών των συνηθισμένων απολυμαντικών.....	30
Πίνακας 5.3.2.1 -	Χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται σε Εγκαταστάσεις Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας κατά την επεξεργασία οργανικών αποβλήτων & προφυλάξεις.....	31
Πίνακας 5.4.3.1 -	Επίπεδα Εντασης Ηχου για Κοινές Δραστηριότητες.....	44
Πίνακας 5.4.3.2 -	Επιτρεπτές Εκθέσεις Ηχου.....	44
Πίνακας 5.4.3.3 -	Ανώτατες επιτρεπόμενες στάθμες θορύβου που εκπέμπεται στο περιβάλλον από εγκαταστάσεις, μετρούμενες στο όριο ιδιοκτησίας του ακινήτου που βρίσκεται η εγκατάσταση (Π.Δ. 1180/81) 44	
Πίνακας 5.4.4.1 -	Ατυχήματα σε Διάφορες Κατηγορίες Βιομηχανιών.....	Error! Bookmark not defined.
Πίνακας 5.4.4.2 -	Θάνατοι από Δραστηριότητες εκτός Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων. .	Error! Bookmark not defined.
Πίνακας 5.4.4.3 -	Αναγνώριση Δυνητικών Κινδύνων.....	51
Πίνακας 5.4.4.4 -	Παράμετροι Υγειονομολογικής Αξιολόγησης.....	51
Πίνακας 5.4.4.5 -	Επαγγελματικά Πρότυπα Υγείας και Ασφάλειας στην Εργασία.....	55
Πίνακας 5.4.4.6 -	Σχέδιο Χημικών Τεχνικών Ελέγχου.....	55
Πίνακας Α.1 -	Παθογόνοι οργανισμοί οι οποίοι μπορούν να μεταφερθούν με στραγγίσματα ή βιοϊλύ.....	61

ΣΧΗΜΑΤΑ

Σχήμα 5.3.3.1	Σημεία μέτρησης θερμοκρασίας στους σωρούς βιοσταθεροποίησης.....	35
Σχήμα 5.3.3.2.	Εξέλιξη θερμοκρασίας βιοσταθεροποίησης.....	36
Σχήμα 5.3.3.3.	Ανάπτυξη θερμοκρασίας και βλάστηση σπόρων.....	36
Σχήμα 5.4.2.1:	Το τρίγωνο της πυρκαϊάς.....	42

5. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΉ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗ ΜΕΑ

5.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο αναλύονται τα θέματα Ασφάλειας και Υγείας της εργασίας σε εγκαταστάσεις αυτού του είδους. Συγκεκριμένα γίνεται συνοπτική παρουσίαση των θεμάτων:

- ❖ **Νομοθετικές απαιτήσεις για την Ασφάλεια και Υγεία (υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο και κρίσιμα σημεία που προκύπτουν από αυτό)**
- ❖ **Πηγές κινδύνων και κίνδυνοι που αφορούν εγκαταστάσεις, εξοπλισμό και δραστηριότητες εργαζομένων**
- ❖ **Κίνδυνοι από βιολογικούς παράγοντες**

Στα πλαίσια των παραπάνω θεματικών ενοτήτων αναφέρονται οι πιθανοί κίνδυνοι για τους εργαζόμενους στη ΜΕΑ, ενώ γίνεται και προσέγγιση των μέτρων με την λήψη των οποίων θα περιοριστούν ή θα εξαλειφθούν οι εντοπισμένοι παράγοντες κινδύνου.

Η παρούσα έκθεση δεν μπορεί να θεωρηθεί ως Μελέτη Εκτίμησης του Επαγγελματικού Κινδύνου (Risk Assessment) για εγκαταστάσεις αυτού του είδους, αφού για να γίνει αξιόπιστη ανάλυση επικινδυνότητας σύμφωνα και με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο θα πρέπει να ληφθούν εξειδικευμένα στοιχεία για κάθε εγκατάσταση, να γίνει παρακολούθηση των δραστηριοτήτων των εργαζομένων σε πραγματικές συνθήκες εργασίας, να γίνουν οι απαραίτητες μετρήσεις βλαπτικών παραγόντων (φυσικών, χημικών, βιολογικών, κ.λπ.) και να προταθούν συγκεκριμένα μέτρα για την αντιμετώπιση των εντοπισμένων κινδύνων.

5.2 Ασφάλεια και Υγιεινή στη ΜΕΑ: Θεσμικό Πλαίσιο - Κύρια Συμπεράσματα

5.2.1 Νομοθετικές απαιτήσεις για την Ασφάλεια και Υγεία (υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο και κρίσιμα σημεία που προκύπτουν από αυτό)

Η προστασία της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων αποτελεί κύριο μέλημα κάθε κράτους πρόνοιας. Με αυτό το δεδομένο εδώ και μερικά χρόνια η Ελλάδα υιοθέτησε (από κοινοτικές οδηγίες) ένα αξιόλογο νομοθετικό έργο, το οποίο θέσπισε και είναι αυτό που διέπει τα θέματα Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία σήμερα.

Το υπάρχον νομοθετικό πλαίσιο αποτελείται από Νόμους, Προεδρικά Διατάγματα και Υπουργικές Αποφάσεις, ώστε να καλύπτεται με αυτό τον τρόπο, ολόκληρο το φάσμα των θεμάτων Ασφάλειας και Υγείας για το σύνολο των δραστηριοτήτων και των εγκαταστάσεων που είναι πιθανό να ενέχουν κινδύνους για τους εργαζόμενους. Στο συγκεκριμένο νομοθετικό πλαίσιο υπάρχουν γενικές προβλέψεις που αφορούν το σύνολο των δραστηριοτήτων και των εγκαταστάσεων, αλλά και εξειδικευμένες προβλέψεις για συγκεκριμένες δραστηριότητες που εγκυμονούν σοβαρούς κινδύνους, καθώς επίσης και προβλέψεις για την αντιμετώπιση εντοπισμένων σοβαρών επικίνδυνων καταστάσεων.

Με αυτό τον τρόπο το υπάρχον νομοθετικό πλαίσιο έχει εφαρμογή και στις εγκαταστάσεις μηχανικής/ βιολογικής επεξεργασίας στερεών αστικών αποβλήτων, καθώς και σε όλες τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε αυτού του είδους τους χώρους εργασίας. Στην συνέχεια θα καταγραφούν τα βασικότερα νομοθετήματα Ασφάλειας και Υγείας που ισχύουν σήμερα και τα κυριότερα σημεία τους που αφορούν φυσικά τις εγκαταστάσεις μηχανικής/ βιολογικής επεξεργασίας (EMBE) στερεών αστικών αποβλήτων (AA).

Στο **Ν. 1568/1985 «Υγιεινή και Ασφάλεια των Εργαζομένων»**, υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Την αναγκαιότητα σύστασης Επιτροπής Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΥΑΕ) και την επιλογή από τους εργαζόμενους κατάλληλων αντιπροσώπων για τα θέματα Ασφάλειας και Υγείας της Εργασίας.
- Την υποχρέωση απασχόλησης Τεχνικού Ασφάλειας και Ιατρού Εργασίας (τα απαραίτητα προσόντα και ο ρόλος τους περιγράφονται επίσης στον συγκεκριμένο νόμο) και την τήρηση κατάλληλου βιβλίου για τις γραπτές υποδείξεις τους.
- Τα θέματα σχεδιασμού των χώρων εργασίας (γενικές προδιαγραφές), το σχέδιο διαφυγής και διάσωσης (οδεύσεις διαφυγής και έξοδοι κινδύνου), τον έλεγχο και την συντήρηση των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού εργασίας (μεγαλύτερη ανάλυση για τα συγκεκριμένα θέματα γίνεται σε νομοθέτημα που ακολουθεί).
- Την πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου από μηχανές (μεγαλύτερη ανάλυση για τα συγκεκριμένα θέματα γίνεται σε νομοθετήματα που ακολουθούν).
- Την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες (μεγαλύτερη ανάλυση για τα συγκεκριμένα θέματα γίνεται σε νομοθετήματα που ακολουθούν).

Στο **Π.Δ. 17/1996 «Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία»**, υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Την υποχρέωση για τη διενέργεια μετρήσεων βλαπτικών παραγόντων (φυσικών, χημικών, βιολογικών, κ.λπ.) εφόσον εντοπιστούν.
- Την υποχρέωση επίβλεψης της υγείας και ύπαρξης ιατρικού φακέλου για τον κάθε εργαζόμενο και την διενέργεια των απαραίτητων ιατρικών εξετάσεων εφόσον απαιτούνται.
- Τις γενικές υποχρεώσεις των εργοδοτών.
- Την υποχρέωση εκπόνησης Μελέτης Εκτίμησης του Επαγγελματικού Κινδύνου (ΜΕΕΚ). Στο συγκεκριμένο νομοθέτημα δίνονται και κατευθύνσεις για την εκτίμηση των κινδύνων κατά την εργασία.
- Την υποχρέωση αναγγελίας στους αρμόδιους φορείς όλων των εργατικών ατυχημάτων και την τήρηση κατάλληλου καταλόγου και βιβλίου.
- Την υποχρέωση εκπαίδευσης των εργαζομένων σε θέματα ΑΥΕ (Ασφάλειας και Υγείας της Εργασίας).
- Τις γενικές υποχρεώσεις των εργαζομένων.

Στο **Π.Δ. 16/1996 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας»**, υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Τις ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας (αναλυτικές προβλέψεις για δάπεδα, στέγες, οροφές, ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, οδεύσεις διαφυγής και εξόδους κινδύνου, συστήματα πυρόσβεσης και πυρανίχνευσης, θέματα εξαερισμού, απαγωγής αερίων, θερμοκρασία χώρων, θέματα φωτισμού, προβλέψεις για αποβάθρες και εξέδρες φόρτωσης, προβλέψεις για χώρους ανάπαυσης, διευκολύνσεις για εγκύους, εξοπλισμό υγιεινής, χώρους πρώτων βοηθειών, κ.λπ.).

Στο **Π.Δ. 395/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους»**, υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Τις γενικές υποχρεώσεις των εργοδοτών σχετικά με τον εξοπλισμό εργασίας.
- Κανόνες λειτουργίας και χρήσης του εξοπλισμού εργασίας.

Το **Π.Δ. 395/1994** έχει τροποποιηθεί από το **Π.Δ. 155/2004** το οποίο περιέχει επιπλέον προβλέψεις για την ασφαλή χρήση του εξοπλισμού, καθώς και από το **Π.Δ. 304/2000** που αφορά κυρίως τα **μηχανήματα έργου (περονοφόρα οχήματα, φορτωτές, κ.λπ.)** και την υποχρέωση να διαθέτουν πινακίδες κυκλοφορίας, στοιχεία ασφάλισης και αποδεικτικά πληρωμής των τελών κυκλοφορίας.

Στο **Π.Δ. 396/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας»**, υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Τις γενικές υποχρεώσεις των εργοδοτών για την παροχή και την χρήση από τους εργαζόμενους των κατάλληλων Μέσων Ατομικής Προστασίας (Μ.Α.Π.).

- Τις μεθόδους αξιολόγησης των Μ.Α.Π.
- Τους κανόνες χρήσης των Μ.Α.Π.
- Τα βασικότερα είδη Μ.Α.Π.
- Τις βασικότερες εργασίες στις οποίες απαιτείται χρήση κατάλληλων Μ.Α.Π.

Στο Π.Δ. 397/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για τη ράχη και την οσφυϊκή χώρα», υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Τις γενικές υποχρεώσεις των εργοδοτών για να αποφευχθεί η χειρωνακτική διακίνηση φορτίων από τους εργαζόμενους.
- Τους παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη χειρωνακτική διακίνηση φορτίων για την αποτροπή βλάβης της ράχης ή/και της οσφυϊκής χώρας.

Στο Π.Δ. 398/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την εργασία με οθόνες οπτικής απεικόνισης», υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Τις γενικές υποχρεώσεις των εργοδοτών σχετικά με τους χώρους εργασίας με οθόνες οπτικής απεικόνισης.
- Τις ελάχιστες προδιαγραφές των χώρων εργασίας με οθόνες οπτικής απεικόνισης.
- Τα συνιστώμενα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού και των θέσεων εργασίας.

Στο Π.Δ. 105/1995 «Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας και υγείας στην εργασία », υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Τις γενικές υποχρεώσεις των εργοδοτών σχετικά με την σήμανση ασφάλειας των χώρων εργασίας.
- Τις ελάχιστες γενικές προδιαγραφές σχετικά με τη σήμανση ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας.

Στο Π.Δ. 42/2003 «Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατό να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες», υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Τις γενικές υποχρεώσεις των εργοδοτών σχετικά με την πρόληψη των εκρήξεων και την προστασία από αυτές.
- Την αξιολόγηση των κινδύνων έκρηξης.
- Την υποχρέωση για την σύνταξη του «Εγγράφου Προστασίας από Εκρήξεις».
- Την κατάταξη των χώρων στους οποίους είναι δυνατό να δημιουργηθούν εκρηκτικές ατμόσφαιρες.
- Τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατό να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες.

Στην Κοινή Υπουργική Απόφαση Β17081/2964/1996 «Συσκευές και συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρηκτικές ατμόσφαιρες», περιγράφονται τα κριτήρια για την επιλογή εξοπλισμού και συστημάτων προστασίας αντικρηκτικού τύπου.

Στο Π.Δ. 176/2005 «Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (κραδασμοί)», υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Τις οριακές τιμές έκθεσης και τιμές έκθεσης για την ανάληψη δράσης.
- Τις γενικές υποχρεώσεις των εργοδοτών σχετικά με τον προσδιορισμό και την εκτίμηση των κινδύνων από τους κραδασμούς.
- Μεθόδους και εξοπλισμό για την αποφυγή ή τη μείωση της έκθεσης σε κραδασμούς.

Στο Π.Δ. 149/2006 «Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (θόρυβος)», υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Τις οριακές τιμές έκθεσης και τιμές έκθεσης για την ανάληψη δράσης.
- Τις γενικές υποχρεώσεις των εργοδοτών σχετικά με τον προσδιορισμό και την εκτίμηση των κινδύνων από τον θόρυβο κατά την εργασία.
- Μεθόδους και εξοπλισμό για την αποφυγή ή τη μείωση της έκθεσης σε θόρυβο.

Στο Π.Δ. 186/1995 «Προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους σε βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία», υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Τους ορισμούς και την κατάταξη των βιολογικών παραγόντων σε ομάδες κινδύνου ανάλογα με το βαθμό του «κινδύνου μόλυνσης».
- Τις γενικές υποχρεώσεις των εργοδοτών σχετικά με τον εντοπισμό, τον προσδιορισμό και την εκτίμηση των κινδύνων από τους βιολογικούς παράγοντες.
- Τα μέτρα για τον περιορισμό των κινδύνων από τους βιολογικούς παράγοντες.
- Τα μέτρα υγιεινής και ατομικής προστασίας.
- Την επίβλεψη της υγείας και την ιατρική παρακολούθηση των εργαζομένων που εκτίθενται σε βιολογικούς κινδύνους.
- Την ταξινόμηση των αναγνωρισμένων βιολογικών παραγόντων στις ομάδες κινδύνου.
- Τον περιορισμό των βιολογικών κινδύνων κατά τις βιομηχανικές διαδικασίες.

Το Π.Δ. 186/1995 (ΦΕΚ 97/Α/30.5.1995) τροποποιήθηκε από τα Π.Δ. 174/1997 (ΦΕΚ 150/Α/15.7.1997) και Π.Δ. 15/1999 (ΦΕΚ 9/Α/2.2.1999).

Στο Π.Δ. 307/1986 «Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους», υπάρχουν προβλέψεις σχετικά με:

- Τους ορισμούς και τις οριακές τιμές έκθεσης για ορισμένους χημικούς παράγοντες.
- Τις γενικές υποχρεώσεις των εργοδοτών σχετικά με την λήψη μέτρων προφύλαξης από βλαπτικούς χημικούς παράγοντες.

Το Π.Δ. 307/1986 συμπληρώθηκε από τα Π.Δ. 77/1993 «Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες» και Π.Δ. 90/1999 «Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανώτατων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους» και τροποποιήθηκε από το Π.Δ. 339/2001.

Όλα τα ανωτέρω νομοθετήματα έχουν εφαρμογή στις εγκαταστάσεις μηχανικής/ βιολογικής επεξεργασίας αστικών αποβλήτων, οπότε θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και κατά τον σχεδιασμό αλλά και κατά την λειτουργία τέτοιων μονάδων, ώστε να εξασφαλίζεται η υγεία και η ασφάλεια των εργαζομένων αλλά και των τρίτων που μπορεί να επηρεαστούν από τις πράξεις ή τις παραλείψεις τους.

5.2.2 Πηγές κινδύνων και κίνδυνοι που αφορούν εγκαταστάσεις, εξοπλισμό και δραστηριότητες των εργαζομένων στη ΜΕΑ

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται καταγραφή των κυριότερων παραγόντων κινδύνου που συναντώνται σε μονάδες μηχανικής / βιολογικής επεξεργασίας αστικών αποβλήτων. Οι κίνδυνοι αυτοί προέρχονται από:

- τις κτιριακές εγκαταστάσεις και υποδομές του εργοστασίου,
- τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται κατά την παραγωγική διαδικασία,
- το επίπεδο οργάνωσης σε θέματα ασφάλειας,
- τις δραστηριότητες των εργαζομένων και
- την φύση της εργασίας και της παραγωγικής διαδικασίας.

Βάσει της παραπάνω ομαδοποίησης γίνεται προσπάθεια καταγραφής των βασικότερων παραγόντων κινδύνου που εμφανίζονται σε εργοστάσια αυτού του είδους (μη εξαντλητικός κατάλογος παραγόντων κινδύνου).

5.2.2.1 Κρίσιμα σημεία κινδύνου που προέρχονται από τις κτιριακές εγκαταστάσεις και τις υποδομές της ΜΕΑ

Υποδομές διάσωσης – διαφυγής

- Έξοδοι κινδύνου
- Διάδρομοι κυκλοφορίας και οδεύσεις διαφυγής
- Σήμανση διάσωσης

- Δάπεδα
- Κλίμακες – σκάλες
- Ράμπες
- Πατάρια

Συστήματα πυρασφάλειας και πυροπροστασίας

- Πυροσβεστήρες (διαφόρων τύπων)
- Αυτόματα συστήματα κατάσβεσης
- Συστήματα πυρανίχνευσης
- Συστήματα συναγερμού
- Μόνιμο πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικό συγκρότημα, πυροσβεστικές φωλιές, κ.λπ.)
- Σήμανση πυρόσβεσης

Φωτισμός εγκαταστάσεων και χώρων εργασίας

- Φυσικός φωτισμός
- Τεχνητός φωτισμός
- Φωτισμός ασφαλείας
- Τοπικός φωτισμός
- Φωτισμός αντιεκρηκτικού τύπου

Εξαερισμός και κλιματισμός εγκαταστάσεων και χώρων εργασίας

- Φυσικός εξαερισμός
- Συστήματα τεχνητού εξαερισμού
- Συστήματα απαγωγής αερίων
- Συστήματα κλιματισμού κλειστών χώρων

Βοηθητικές εγκαταστάσεις

- Τουαλέτες
- Λουτρά
- Αποδυτήρια
- Τραπεζαρία – χώροι διαλείμματος
- Ιατρείο – φαρμακεία

5.2.2.2 Κρίσιμα σημεία κινδύνου που προέρχονται από τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται κατά την παραγωγική διαδικασία

- Κινούμενα μέρη μηχανών
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- Ηλεκτρικά μέρη μηχανών

- Αιχμηρά σημεία
- Ελλείψεις σε εξοπλισμό ασφάλειας (προστατευτικά καλύμματα, emergency stop, κ.λπ.)
- Σήμανση μηχανών
- Περονοφόρα οχήματα
- Ανυψωτικές διατάξεις
- Σήμανση περιοχών ανάλογα με τους κινδύνους που προέρχονται από τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό.

5.2.2.3 Κρίσιμα σημεία κινδύνου που προέρχονται από το επίπεδο οργάνωσης σε θέματα ασφάλειας

- Εφαρμογή Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας και Υγείας (OHSAS 18001:2007, ΕΛΟΤ 1801)
- Ύπαρξη Τεχνικού Ασφάλειας (ΤΑ) και Ιατρού Εργασίας (ΙΕ)
- Έλεγχοι και επιθεωρήσεις ασφάλειας
- Ιατρικοί φάκελοι προσωπικού
- Ιατρικές εξετάσεις και εμβολιασμοί εργαζομένων
- Μελέτη Εκτίμησης του Επαγγελματικού Κινδύνου (ΜΕΕΚ), τήρηση και αναθεώρησή της
- Ύπαρξη προγράμματος Ασφάλειας και Υγείας της Εργασίας
- Εκπαίδευση του προσωπικού σε θέματα ΑΥΕ (περιοδικότητα, πρόγραμμα, κ.λπ.)
- Σχέδια αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης
- Ομάδες αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης
- Διεξαγωγή ασκήσεων έκτακτης ανάγκης (εκκένωσης εγκαταστάσεων, χρήσης πυροσβεστικών μέσων, κ.λπ.)
- Διεξαγωγή μετρήσεων βλαπτικών παραγόντων (φυσικοί, χημικοί, βιολογικοί)
- Λήψη οργανωτικών μέτρων για την μείωση έκθεσης των εργαζομένων σε βλαπτικούς παράγοντες
- Απαραίτητη τεκμηρίωση:
 - ✓ Πιστοποιητικό – βεβαίωση πυρασφάλειας
 - ✓ Βεβαιώσεις καλής λειτουργίας πυροσβεστικών μέσων και συστήματος πυρανίχνευσης
 - ✓ Βιβλίο περιοδικής συντήρησης εξοπλισμού (τήρηση προγράμματος)
 - ✓ Πιστοποιητικά εξοπλισμού (δοχεία πίεσης, ανυψωτικές διατάξεις, περονοφόρα οχήματα, κ.λπ.)
 - ✓ Άδειες χειριστών περονοφόρων οχημάτων και ανυψωτικών διατάξεων
 - ✓ Άδειες κυκλοφορίας περονοφόρων οχημάτων και λοιπών μηχανημάτων
 - ✓ Άδειες εξειδικευμένων τεχνιτών (ηλεκτρολόγου, ηλεκτροσυγκολλητή, κ.λπ.)

- Χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας (Μ.Α.Π.) (αρχείο προδιαγραφών, καρτέλες παράδοσης – παραλαβής από εργαζόμενους, διαδικασία αντικατάστασης παλαιών ειδών, κ.λπ.)

5.2.2.4 Κρίσιμα σημεία κινδύνου που προέρχονται από τις δραστηριότητες των εργαζομένων

- Χειρωνακτική διακίνηση φορτίων
- Εργασία σε ύψος
- Απευθείας έκθεση σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες
- Κακή θέση – στάση εργασίας
- Έκθεση σε χημικούς παράγοντες (χημικά, καθαριστικά, κ.λπ.)
- Έκθεση σε φυσικούς παράγοντες (θόρυβος, δονήσεις, ακτινοβολίες, κ.λπ.)
- Επαφή με θερμές επιφάνειες
- Επαφή με αιχμηρά αντικείμενα
- Ταυτόχρονη εργασία πεζών και οχημάτων – μηχανημάτων
- Χρήση περονοφόρων οχημάτων
- Χρήση ανυψωτικών διατάξεων
- Χρήση ηλεκτρικών εργαλείων
- Χρήση εργαλείων χειρός.

5.2.2.5 Κρίσιμα σημεία κινδύνου που προέρχονται από την φύση της εργασίας και της παραγωγικής διαδικασίας

- Έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες
- Ανάπτυξη εκρηκτικών ατμοσφαιρών

Βάσει των ανωτέρω πηγών και παραγόντων κινδύνου, οι κυριότεροι κίνδυνοι που προκύπτουν για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων σε εγκαταστάσεις μηχανικής/ βιολογικής επεξεργασίας αστικών αποβλήτων, είναι (μη ιεραρχημένος και μη εξαντλητικός κατάλογος):

- Κίνδυνοι εγκλωβισμού σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης,
- Κίνδυνος ολίσθησης,
- Κίνδυνος πτώσης στο ίδιο επίπεδο,
- Κίνδυνος πτώσης από ύψος,
- Κίνδυνος πρόσκρουσης σε σταθερό σημείο,
- Κίνδυνος πρόκλησης πανικού σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης,
- Κίνδυνος πρόκλησης πυρκαγιάς,
- Κίνδυνος αναποτελεσματικής αντιμετώπισης πυρκαγιάς,
- Κίνδυνος εξάπλωσης πυρκαγιάς,

- Κίνδυνος πρόκλησης βραχυκυκλώματος,
- Κίνδυνος μη έγκαιρης ανίχνευσης πυρκαγιάς,
- Κίνδυνος ανεπαρκούς λειτουργίας του συστήματος πυρόσβεσης,
- Κίνδυνος ανεπαρκούς λειτουργίας του συστήματος πυρανίχνευσης και συναγερμού,
- Κίνδυνοι που προέρχονται από τον ελλιπή ή ανεπαρκή φωτισμό,
- Κίνδυνοι που προέρχονται από την χρήση ακατάλληλου φωτισμού,
- Κίνδυνοι από την δημιουργία εκρηκτικών ατμοσφαιρών,
- Κίνδυνοι από τον ελλιπή ή ανεπαρκή εξαερισμό,
- Κίνδυνοι από την κακή λειτουργία των συστημάτων εξαερισμού ή απαγωγής αερίων και σκόνης,
- Κίνδυνοι από την έλλειψη ή κακή λειτουργία των κλιματιστικών μονάδων,
- Κίνδυνοι που προέρχονται από την έλλειψη τάξης και καθαριότητας ιδίως στις εγκαταστάσεις υγιεινής,
- Κίνδυνοι από την μη χρήση των κατάλληλων ειδών ένδυσης,
- Κίνδυνοι από την μη ασφαλή και υγιεινή φύλαξη των ρούχων εργασίας,
- Κίνδυνοι από την μη χρήση των κατάλληλων Μ.Α.Π.,
- Κίνδυνοι από την εμπλοκή κυρίως άνω άκρων σε κινούμενα μέρη μηχανής,
- Κίνδυνοι από τις επεμβάσεις στις μηχανές κατά την διάρκεια της λειτουργίας τους,
- Κίνδυνοι από την εκτέλεση ηλεκτρολογικών εργασιών,
- Κίνδυνοι από επαφή με αιχμηρά αντικείμενα,
- Κίνδυνοι από την επαφή με θερμές επιφάνειες,
- Κίνδυνοι από την κακή χρήση περονοφόρων οχημάτων,
- Κίνδυνοι από την κακή χρήση ανυψωτικών διατάξεων και των παρελκόμενων τους,
- Κίνδυνοι από την έλλειψη σήμανσης,
- Κίνδυνοι που προέρχονται από την εκτέλεση εργασιών από μη κατάλληλο προσωπικό (αρχείο υγείας),
- Κίνδυνοι από την μη λήψη των απαραίτητων ιατρικών προληπτικών μέτρων,
- Κίνδυνοι από την μη αναγνώριση και εντοπισμό των επικίνδυνων καταστάσεων,
- Κίνδυνοι από την έλλειψη εκπαίδευσης του προσωπικού,
- Κίνδυνοι από την εκτέλεση ορισμένων εργασιών από άτομα που δεν διαθέτουν την κατάλληλη άδεια,
- Κίνδυνοι από την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων,
- Κίνδυνοι από την απευθείας έκθεση σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες,
- Κίνδυνοι από την έκθεση σε χημικούς παράγοντες,
- Κίνδυνοι από την έκθεση σε φυσικούς παράγοντες,
- Κίνδυνοι από την έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες, κ.λπ.

5.2.3 Κίνδυνοι από βιολογικούς παράγοντες στη ΜΕΑ

Όπως έχει προαναφερθεί, ένας από τους μεγαλύτερους κινδύνους για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων στις εγκαταστάσεις μηχανικής/ βιολογικής επεξεργασίας αστικών αποβλήτων, είναι η έκθεσή τους σε βιολογικούς παράγοντες. Η ύπαρξη επικίνδυνων βιολογικών παραγόντων στη ΜΕΑ, οφείλεται στο γεγονός ότι η πρώτη ύλη των μονάδων μηχανικής/ βιολογικής επεξεργασίας αστικών αποβλήτων είναι τα αστικά απόβλητα και η λειτουργία των συγκεκριμένων μονάδων στηρίζεται στην αποτελεσματικότερη επεξεργασία αυτών των αποβλήτων (διαχωρισμός, αερόβια αποδόμηση – κομποστοποίηση, χειροδιαλογή, κ.λπ.), με σκοπό τα προϊόντα των παραπάνω φυσικών και βιοχημικών διεργασιών να είναι κατά το δυνατόν εκμεταλλεύσιμα (RDF, κομπόστ από την αερόβια αποδόμηση των ΒΑΑ, διαχωρισμός χαρτιού, πλαστικών, γυαλιού, αλουμινίου, κ.λπ. με σκοπό την ανακύκλωση).

Ως **Βιολογικοί Παράγοντες** νοούνται οι μικροοργανισμοί μεταξύ των οποίων και οι γενετικά τροποποιημένοι, οι κυτταροκαλλιέργειες και τα ενδοπαράσιτα του ανθρώπου, που είναι δυνατόν να προκαλέσουν οποιαδήποτε μόλυνση, αλλεργία ή τοξικότητα.

5.2.3.1 Κατάταξη βιολογικών παραγόντων

Για την καλύτερη ανάλυσή τους οι βιολογικοί παράγοντες κατατάσσονται σε τέσσερις ομάδες κινδύνου, ανάλογα με το βαθμό του κινδύνου μόλυνσης :

- ❖ **Βιολογικός παράγοντας της ομάδας 1:** Είναι ο βιολογικός παράγοντας που είναι απίθανο να προκαλέσει ασθένεια στον άνθρωπο.
- ❖ **Βιολογικός παράγοντας της ομάδας 2:** Είναι ο παράγοντας που μπορεί να προκαλέσει ασθένεια στον άνθρωπο και θα μπορούσε να προκαλέσει κίνδυνο για τους εργαζόμενους, ενώ δεν υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να εξαπλωθεί στο κοινωνικό σύνολο. Γενικώς υπάρχει αποτελεσματική προληπτική ή θεραπευτική αγωγή.
- ❖ **Βιολογικός παράγοντας της ομάδας 3:** Είναι ο παράγοντας που μπορεί να προκαλέσει ασθένεια στον άνθρωπο και συνιστά σοβαρό κίνδυνο για τους εργαζόμενους. Ενδέχεται να υπάρχει κίνδυνος να διαδοθεί στο κοινωνικό σύνολο, αλλά, γενικώς υπάρχει αποτελεσματική προληπτική ή θεραπευτική αγωγή.
- ❖ **Βιολογικός παράγοντας της ομάδας 4:** Είναι ο παράγοντας που προκαλεί σοβαρή ασθένεια στον άνθρωπο και συνιστά σοβαρό κίνδυνο για τους εργαζόμενους, ενδέχεται να παρουσιάζει υψηλό κίνδυνο διάδοσης στο κοινωνικό σύνολο και για τον οποίο συνήθως δεν υπάρχει αποτελεσματική προληπτική ή θεραπευτική αγωγή.

Αν ένας αξιολογούμενος βιολογικός παράγοντας δεν είναι δυνατόν να καταταχθεί σαφώς σε μία από τις παραπάνω ομάδες, πρέπει να κατατάσσεται στην υψηλότερη εξεταζόμενη ομάδα κινδύνου.

5.2.3.2 Μέτρα για την προστασία των εργαζομένων από βιολογικούς παράγοντες στη ΜΕΑ

Η Πρόληψη είναι η αρχή πάνω στην οποία στηρίζεται το οικοδόμημα της Ασφάλειας και Υγείας της Εργασίας. Η πρόληψη μπορεί να επιτευχθεί είτε με την εξάλειψη των κινδύνων, είτε εάν η εξάλειψη των κινδύνων δεν είναι εφικτή, με τον περιορισμό της έκθεσης στους κινδύνους με την λήψη τεχνικών και οργανωτικών μέτρων. Στην περίπτωση έκθεσης εργαζομένων σε επικίνδυνους βιολογικούς παράγοντες, τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στην υγεία τους, είναι:

- Περιορισμός στο ελάχιστο δυνατόν, του αριθμού των εργαζομένων που εκτίθενται ή ενδέχεται να εκτεθούν.
- Σχεδιασμός των μεθόδων εργασίας και των τεχνικών μέτρων ελέγχου έτσι ώστε να αποφεύγεται ή να ελαχιστοποιείται η απελευθέρωση βιολογικών παραγόντων στο χώρο εργασίας.
- Λήψη μέτρων συλλογικής προστασίας ή/και, όταν δεν είναι δυνατόν να αποφευχθεί η έκθεση με άλλον τρόπο, μέτρων ατομικής προστασίας.
- Λήψη μέτρων υγιεινής συμβατά με την πρόληψη ή τον περιορισμό της λόγω λάθους μεταφοράς ή απελευθέρωσης κάποιου βιολογικού παράγοντα από το χώρο εργασίας.
- Χρήση του σήματος βιολογικού κινδύνου και άλλων σχετικών προειδοποιητικών σημάτων.
- Εκπόνηση σχεδίων για την αντιμετώπιση ατυχημάτων στα οποία ενέχονται βιολογικοί παράγοντες.
- Έλεγχος, όπου απαιτείται και είναι τεχνικώς εφικτό, της παρουσίας βιολογικών παραγόντων εκτός του χώρου του πρωτογενούς φυσικού περιορισμού.
- Μέσα για την ασφαλή συλλογή, αποθήκευση και αποκομιδή των αποβλήτων από τους εργαζόμενους, ύστερα από τυχόν απαιτούμενη κατάλληλη επεξεργασία. Στα μέτρα αυτά συμπεριλαμβάνεται η χρήση ασφαλών και αναγνωρίσιμων δοχείων.
- Λήψη μέτρων για τον ασφαλή χειρισμό και μεταφορά των βιολογικών παραγόντων στο χώρο εργασίας.

Κατά την άσκηση δραστηριοτήτων οι οποίες συνεπάγονται κίνδυνο για την υγεία ή την ασφάλεια των εργαζομένων λόγω της εργασίας με βιολογικούς παράγοντες, θα πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε να εξασφαλίζονται τα ακόλουθα:

- Οι εργαζόμενοι δεν τρώνε και δεν πίνουν στους χώρους εργασίας στους οποίους υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης από βιολογικούς παράγοντες.
- Χορηγείται στους εργαζόμενους κατάλληλος προστατευτικός ιματισμός ή άλλος κατάλληλος ειδικός ιματισμός.
- Τίθενται στη διάθεση των εργαζομένων επαρκείς και κατάλληλες εγκαταστάσεις λουτρών και αποχωρητηρίων, καθώς και ενδεχομένως συστήματα για την πλύση των ματιών ή/και αντισταθμιστικά του δέρματος.
- Ο αναγκαίος προστατευτικός εξοπλισμός:
 - διατηρείται κατάλληλα σε καθορισμένο χώρο,
 - ελέγχεται και καθαρίζεται, αν είναι δυνατόν πριν και οπωσδήποτε, μετά από κάθε χρήση,
 - επιδιορθώνεται, αν είναι ελαττωματικός, ή αντικαθίσταται πριν από νέα χρήση.
- Έχουν καθοριστεί διαδικασίες για τη λήψη, το χειρισμό και την επεξεργασία δειγμάτων ανθρώπινης ή ζωικής προέλευσης.

Τα ενδύματα εργασίας και ο προστατευτικός εξοπλισμός, συμπεριλαμβανομένου του προστατευτικού ιματισμού, που ενδέχεται να έχουν μολυνθεί από βιολογικούς παράγοντες, πρέπει να αφαιρούνται κατά την αποχώρηση από το χώρο εργασίας και να αποθηκεύονται χωριστά από τον υπόλοιπο ιματισμό.

Ο ιματισμός και ο λοιπός προστατευτικός εξοπλισμός θα πρέπει ν' απολυμαίνεται και να καθαρίζεται επαρκώς ή εφόσον είναι απαραίτητο, να καταστρέφεται.

Πέρα από τα τεχνικά μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την πρόληψη από βιολογικούς κινδύνους, απαραίτητη θεωρείται και η λήψη οργανωτικών μέτρων:

- Εκπαίδευση των εργαζομένων (ενδεχόμενοι κίνδυνοι, μέτρα προφύλαξης, απαιτήσεις υγιεινής, χρήση προστατευτικού εξοπλισμού και ιματισμού, κ.λπ.).
- Τήρηση της κατάλληλης τεκμηρίωσης (εκτίμηση της επικινδυνότητας, κατάλογοι με τους βιολογικούς παράγοντες, κατάλογοι εκτιθέμενων εργαζομένων, κ.λπ.).
- Επίβλεψη της υγείας – Ιατρική παρακολούθηση (υπηρεσίες Ιατρού Εργασίας, κατάλληλες ιατρικές εξετάσεις, εμβολιασμοί, τήρηση ιατρικού φακέλου για κάθε εργαζόμενο, κ.λπ.).

5.2.3.4 Είδη επικίνδυνων βιολογικών παραγόντων στη ΜΕΑ

Κίνδυνοι από τους βιολογικούς παράγοντες για το προσωπικό της ΜΕΑ, υπάρχουν σε όλα τα στάδια της επεξεργασίας, αλλά μεγιστοποιούνται στο στάδιο επεξεργασίας του οργανικού κλάσματος, δηλαδή κατά το στάδιο της αερόβιας βιοαποδόμησης του διαχωρισμένου οργανικού κλάσματος.

Οι κίνδυνοι για το προσωπικό οφείλονται είτε στο περιεχόμενο του οργανικού μίγματος (Compost που περιέχει παθογόνους μικροοργανισμούς), είτε στην παραγωγή και διάχυση στον αέρα Bioaerosol (βιοαεροζόλ) που επίσης περιέχει πληθώρα παθογόνων μικροοργανισμών. Συγκεκριμένα οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που περιέχονται είτε στο Compost, είτε στο παραγόμενο Bioaerosol, είναι:

- ❖ Fungi (μύκητες): Cladosporium spp, Alternaria spp, Verticillium, Aspergillus, Eurotium, Penicillium, Trichoderma, Absidia, Mucor και Rhizopus. Ο πιο σημαντικός πάντως μύκητας που συναντάται και στο οργανικό κλάσμα αλλά και στο βιοαέριο είναι ο *Aspergillus fumigatus*.
- ❖ Bacteria (βακτήρια): *Pseudomonas* spp, *Klebsiella* spp, *Pantoea agglomerans*, *Rahnella* spp, *Alcaligenes* spp, κ.λπ. Gram-positive bacteria (που συναντώνται περισσότερο στις σκόνες): *Corynebacteria*, *Baccilus* spp, *Staphylococcus* spp, *Micrococcus* spp και *Streptococcus* spp. Gram-negative bacteria (που συναντώνται περισσότερο στις σκόνες ή μόνα τους): *Acinetobacter*, *Enterobacter* spp, *Escherichia coli*, *Campylobacter* *Salmonella* και *Leptospira*.
- ❖ Actinomycetes: *Saccharopolyspora (Faenia) rectivirgula*, *Saccharomonospora* spp, *Thermoactinomyces thalprophilus*, *Thermoactinomyces vulgaris*, *Thermomonospora* spp και *Streptomyces*.
- ❖ Endotoxins.
- ❖ Mycotoxins.
- ❖ Glucans.
- ❖ Volatile Organic Compounds (VOCs).

Οι περισσότεροι από τους παραπάνω μικροοργανισμούς, περιλαμβάνονται στην κοινοτική ταξινόμηση των βιολογικών παραγόντων που έχει υιοθετήσει η Ελληνική Νομοθεσία. Επειδή πολλοί από τους ανωτέρω βιολογικούς παράγοντες ανήκουν ακόμη και στην **ομάδα 3**, στην ομάδα δηλαδή που κατατάσσονται οι βιολογικοί παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν ασθένεια στον άνθρωπο και συνιστούν σοβαρό κίνδυνο για τους εργαζόμενους με ενδεχόμενο

κίνδυνο να διαδοθεί και στο κοινωνικό σύνολο, τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για τον περιορισμό της επικινδυνότητας και για την προστασία των εργαζομένων, θα πρέπει να είναι πολύ αυστηρά και να τηρούνται επιμελώς.

5.2.3.5 Συχνότερα προκαλούμενες ασθένειες σε εργαζομένους σε ΕΜΒΕ

Ορισμένες από τις ασθένειες που μπορούν να προκληθούν στους εργαζόμενους σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών αποβλήτων και ιδιαίτερα στους χώρους αερόβιας βιοαποδόμησης του διαχωρισμένου οργανικού κλάσματος, από τους αναφερόμενους επικίνδυνους βιολογικούς παράγοντες, είναι:

- ❖ Αλλεργική ρινίτιδα,
- ❖ Άσθμα,
- ❖ Χρόνια βρογχίτιδα και λοιπές χρόνιες παθήσεις του αναπνευστικού,
- ❖ Έντονες αλλεργίες (εξωτερικές, δερματικές, κ.λπ.),
- ❖ Τοξική πνευμονία,
- ❖ Σύνδρομο τοξικής οργανικής σκόνης,
- ❖ Λοιπές παθήσεις (σαλμονέλα, λεπτοσπείρωση, κ.λπ.).

5.2.3.6 Θερμοκρασία διεργασιών

Κατά το στάδιο επεξεργασίας του οργανικού κλάσματος, δηλαδή κατά το στάδιο της αερόβιας σταθεροποίησης του διαχωρισμένου οργανικού κλάσματος, μεγάλη σημασία στην ανάπτυξη και την διάδοση των παθογόνων μικροοργανισμών στο εργαζόμενο προσωπικό (κίνδυνος μόλυνσης), έχει η θερμοκρασία (και η αντίστοιχη χρονική διάρκεια) στην οποία γίνεται η διεργασία της βιοσταθεροποίησης. Συγκεκριμένα από την βιβλιογραφία υπάρχουν δεδομένα σχετικά με την θερμοκρασία «εξουδετέρωσης» των παθογόνων μικροοργανισμών, καθώς και για το χρονικό διάστημα το οποίο απαιτείται ώστε κάτω από τις συγκεκριμένες θερμοκρασιακές συνθήκες να «εξουδετερωθούν» οι παθογόνοι μικροοργανισμοί για να εξαλειφθεί ο κίνδυνος επιμόλυνσης των εργαζομένων. Για παράδειγμα, είναι γνωστό ότι σε περίπτωση έκθεσης για χρονικό διάστημα μικρότερο της μιας ώρας σε θερμοκρασία 68°C εξουδετερώνονται – σκοτώνονται οι περισσότεροι παθογόνοι μικροοργανισμοί όπως αυτός της *Salmonella* (20 λεπτά στους 60°C), *Shigella* (μια ώρα στους 55°C) κ.λπ.. Τα συγκεκριμένα δεδομένα θα πρέπει να λαμβάνονται απαραίτητως υπόψη κατά τον σχεδιασμό και την λειτουργία των

εγκαταστάσεων μηχανικής/ βιολογικής επεξεργασίας αστικών αποβλήτων, ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος μόλυνσης του προσωπικού από τους υπάρχοντες βλαπτικούς βιολογικούς παράγοντες.

5.3 Ανάλυση Ειδικών Κινδύνων Υγιεινής & Ασφάλειας Εργαζομένων στη ΜΕΑ - Δυνατότητες Αντιμετώπισης

Εξετάζονται αναλυτικότερα ειδικά θέματα ασφάλειας εργαζομένων στη ΜΕΑ. Οι όροι «ασφάλεια», «επικίνδυνο» και «επικινδυνότητα», χρησιμοποιούνται συχνά στα προγράμματα ασφάλειας στη βιομηχανία.

- "Ασφάλεια" είναι η μη πρόκληση ατυχήματος με τη χρήση κατάλληλων τεχνολογικών μεθόδων, η αναγνώριση των κινδύνων της μεθόδου και η ελαχιστοποίηση αυτών, προτού προκύψει ατύχημα.
- "Επικίνδυνο" είναι οτιδήποτε μπορεί να προκαλέσει ατύχημα.
- "Επικινδυνότητα" είναι η πιθανότητα επικίνδυνου αποτελέσματος ενός ατυχήματος.

Οι Εγκαταστάσεις Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας περιέχουν πολλούς κινδύνους. Οι συνηθέστεροι αρχικά κίνδυνοι για τους εργαζομένους σε όλες τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις προέρχονται από απρόσεκτο βάδισμα, πέσιμο ή μετακίνηση μηχανολογικού εξοπλισμού. Δευτερευόντως, υπάρχουν οι χημικοί κίνδυνοι, δηλαδή κίνδυνοι λόγω φωτιάς και έκρηξης, και οι κίνδυνοι από ασθένειες και μολυσματικά – παθογόνα βακτήρια και ιούς.

5.3.1 Μολυσματικοί Κίνδυνοι και Ασφάλεια Εργαζομένων στη ΜΕΑ

5.3.1.1 Μικροοργανισμοί, Βιοαερολύματα (Bioaerosols) και Παθογόνα Βακτήρια

Οι εργαζόμενοι στη ΜΕΑ κινδυνεύουν από διάφορες ασθένειες λόγω παθογόνων μικροβίων που βρίσκονται στα απόβλητα.

Η αερόβια διεργασία (σταθεροποίηση, ωρίμανση) παράγει απαέρια που αποτελούνται κυρίως από:

- ⇒ CO₂ και H₂O
- ⇒ Οργανικούς ρυπαντές (συχνά αναφέρονται ως VOCs – Volatile Organic Compounds, όμως σωστότερα είναι γνωστοί ως TOCs – Total Organic Carbon)
- ⇒ Αμμωνία (NH₃)

- ⇒ Βιοαερολύματα
- ⇒ Λεπτά σωματίδια.

Ο σημαντικότερος κίνδυνος για την υγεία των εργαζομένων προέρχεται από τα αερολύματα.

Μικρότερος μολυσματικός κίνδυνος υπάρχει σε εγκαταστάσεις που περιλαμβάνουν **αναερόβια διεργασία**.

Επιπρόσθετα των εκπομπών που προέρχονται από το βιολογικό στάδιο διεργασιών στη ΜΕΑ, ρυπαντές παράγονται επίσης και από το τμήμα του **μηχανικού διαχωρισμού (προεπεξεργασίας)**. Αυτοί είναι συνήθως:

- ⇒ Λεπτά σωματίδια (σκόνη)
- ⇒ Βιοαερολύματα
- ⇒ Οσμές.

Οι εκπομπές αυτές συχνά αναφέρονται ως διαφυγούσες εκπομπές και ελέγχονται συνήθως με αρνητική πίεση στα κτίρια και ο αέρας διοχετεύεται από το κτίριο του μηχανικού διαχωρισμού στο σύστημα διαχείρισης απαερίων (σακόφιλτρο και βιοφίλτρο). Στον Πιν. 5.3.1.1 δίνονται τα κρίσιμα σημεία αερίων εκλύσεων και οι αντίστοιχες πηγές κινδύνων των διεργασιών ΜΕΑ.

Πίνακας 5.3.1.1 - Αέριες εκλύσεις από διεργασίες της ΜΕΑ με πιθανούς κινδύνους Υγιεινής & Ασφάλειας

Εκπομπές	Μηχανικές διεργασίες	Αερόβια διεργασία
Σκόνη	Κόσκινα, άλεση, ανάμιξη	Παροχή αερισμού σε ανοιχτούς χώρους ωρίμανσης
Βιο-αερολύματα	Μύκητες και βακτήρια που παράγονται στο στάδιο βιολογικής διεργασίας μπορούν να αερο - μεταφέρονται κατά την μηχανική επεξεργασία των στερεών υλικών. Επίσης, είναι δυνατό να απελευθερώνονται κατά την κίνηση του εξοπλισμού (κόσκινα, δονούμενες τράπεζες).	Παράγονται σε αερόβιες διεργασίες. Έχει ανιχνευτεί μύκητας γνωστός ως <i>Aspergillus fumigatus</i> και ο οποίος συναντάται στα εδάφη και στα δασικά απορρίμματα. Συνδέεται με την αποδόμηση της κυτταρίνης και επιβιώνει σε θερμοκρασίες έως 65°C.
Οσμές	Σε περίπτωση που δεν τηρούνται κανόνες υγιεινής και καθαρισμός του εξοπλισμού είναι δυνατή η εκπομπή οσμών από την συσσώρευση ζυμώσιμων υλικών.	Τυπικά εκπομπές οσμών προκαλούνται από αναερόβιες συνθήκες. Οσμές μπορεί να εκπέμπονται από τις επιφάνειες ανοιχτών σωρών, σειραδίων, σωρών ωρίμανσης και σωρών αποθήκευσης. Τα πιο προβληματικά συστατικά που δημιουργούν οσμές είναι η αμμωνία, το υδρόθειο, οι μερκαπτάνες, τα αλκυλικά σουλφίδια και τα τερπένια. Η αναερόβια διεργασία απελευθερώνει H ₂ S το οποίο είναι οσμηρό σε συγκεντρώσεις της τάξης μερικών ppm, ανιχνεύεται σε πολλές ΕΜΒΕ και μπορεί να φτάσει τα επίπεδα όχλησης.
Αμμωνία (NH ₃)	Δεν υφίσταται	Γενικά, η εκπομπή αμμωνίας είναι σε χαμηλά επίπεδα για κλειστές αερόβιες διεργασίες και σε υψηλότερα για ανοιχτούς σωρούς βιοσταθεροποίησης. Το άζωτο στα απόβλητα μπορεί εύκολα να μετατραπεί σε NH ₃ , όταν ο λόγος C:N δεν έχει κατάλληλες τιμές λόγω περίσσειας αζώτου ή όταν η βιομάζα γίνεται ανοξική. Υψηλά επίπεδα αμμωνίας μπορεί να έχουν ανεπιθύμητα αποτελέσματα στα βιοφίλτρα. Για τη μείωση της NH ₃ σε επίπεδα κάτω των 10 mg/m ³ χρησιμοποιούνται συσκευές καθαρισμού όξινων αερίων.

Εκπομπές	Μηχανικές διεργασίες	Αερόβια διεργασία
Μεθάνιο (CH ₄)	Δεν υφίσταται	Ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, οι αερόβιες διεργασίες μπορεί κάποιες φορές να γίνουν αναερόβιες με επακόλουθο την εκπομπή CH ₄ . Εν γένει, οι διεργασίες composting δεν παρουσιάζουν τάση για παραγωγή μεθανίου και δεν προτείνεται εξοπλισμός συλλογής και επεξεργασίας του.
VOCs	Οι ανοιχτοί σωροί έχουν συγκεντρώσεις TOC πάνω από 1000 mg/m ³ λόγω των αναερόβιων συνθηκών στον πυρήνα των σωρών.	VOCs στα εισερχόμενα απόβλητα μεταφέρονται στην αέρια φάση με την θερμότητα και εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα. Αέρια από μονάδες ΕΜΒΕ περιέχουν μεγάλο αριθμό οργανικών συστατικών με κυμαινόμενες συγκεντρώσεις. Επίσης, σε αέριες εκπομπές μονάδων ΕΜΒΕ έχουν ανιχνευτεί χαμηλές συγκεντρώσεις CFCs, ιδιαίτερα δι – και τρι – χλωρομεθάνιο.

Αντιμετώπιση αερίων εκλύσεων στη ΜΕΑ

Τα απαέρια της μηχανικής προεπεξεργασίας και ραφιναρίας θα επεξεργάζονται σε σακόφιλτρα και βιόφιλτρα, ενώ τα απαέρια της κομποστοποίησης θα επεξεργάζονται σε πλυντρίδα και βιόφιλτρα. Τα χαρακτηριστικά των ανωτέρω διατάξεων αποκονίωσης – απόσμησης της ΜΕΑ έχουν δοθεί στο κεφάλαιο 4.

Τα βιόφιλτρα αποτελούν παραδοσιακό τρόπο διαχείρισης απαερίων σε Εγκαταστάσεις Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας (ΕΜΒΕ), κυρίως λόγω του χαμηλού τους κόστους.

5.3.1.2 Εκπομπές στο νερό

Κατά τις αερόβιες διεργασίες εξατμίζεται νερό από τα εισερχόμενα απόβλητα. Κάτω από 40% υγρασία, η διεργασία της κομποστοποίησης παρεμποδίζεται και για το λόγο αυτό προστίθεται νερό το οποίο έχει ανακυκλωθεί από άλλο μέρος της διεργασίας. Μέρος του νερού που διέρχεται από τον σωρό των αποβλήτων συμπαρασύρει στερεά διαλυμένα ή αιωρούμενα δημιουργώντας στραγγίσματα. Στραγγίσματα είναι δυνατό να παραχθούν, επίσης, κατά την βιοξήρανση των αποβλήτων, ακόμα και αν δεν προστίθεται νερό στη διεργασία. Η παραγόμενη ποσότητα των στραγγισμάτων σε αυτές τις διεργασίες είναι μικρότερη από αυτήν που παράγεται σε πλήρεις αερόβιες διεργασίες.

Διεργασίες που περιλαμβάνουν τελικό στάδιο ωρίμανσης απαιτούν αποθήκευση μεγάλων όγκων compost για αρκετές εβδομάδες με αποτέλεσμα τον σχηματισμό στραγγισμάτων είτε λόγω απώλειας υγρασίας είτε λόγω κατείδυσης ομβρίων από το βιοσταθεροποιημένο υλικό. Τα στραγγίσματα περιέχουν διάφορα βιοδιασπάσιμα συστατικά (τα οποία προκαλούν οσμές),

νιτρικά και οργανικά οξέα τα οποία θα πρέπει να διαχειριστούν κατάλληλα πριν τη διάθεσή τους στην αποχέτευση.

Για τη συλλογή των στραγγισμάτων στις διάφορες εγκαταστάσεις της ΜΕΑ θα κατασκευαστούν κανάλια αποστράγγισης με εσχάρες, αγωγοί HDPE Φ315 και φρεάτια, τα οποία θα οδηγούν τα συλλεγόμενα στραγγίσματα στην δεξαμενή εξισορόπισης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Στραγγισμάτων (ΕΕΣ) του ΧΥΤΑ.

5.3.1.3 Υπολείμματα στο έδαφος

Η ΜΕΑ θα παράγει βιοσταθεροποιημένο κομπόστ, το οποίο ανέρχεται σε 25-30% της μάζας των αρχικών αποβλήτων. Το κομπόστ που προέρχεται από τους καφέ κάδους θα εφαρμοστεί για αναδάσωση ορεινών περιοχών, ενώ το κομπόστ που προέρχεται από τον γκρι/πράσινο κάδο θα χρησιμοποιηθεί ως υλικό επικάλυψης σε ΧΥΤΑ ή ως υλικό επίχωσης για την αποκατάσταση ανενεργών λατομείων. Η βιοαποδομησιμότητα του προϊόντος αυτού μειώνεται σημαντικά κατά την επεξεργασία των ΑΑ. Το παραγόμενο compost θα πρέπει να διαχειριστεί ως υπόλειμμα εάν δεν απορροφηθεί ως υλικό επίχωσης ή αποκατάστασης εδάφους ή ως υλικό βιοφίλτρου (compost τύπου Α) ή σε εργασίες αναδάσωσης ή από την αγορά (compost από καφέ κάδους), σύμφωνα με τις χρήσεις που ορίστηκαν στο κεφάλαιο 4 της μελέτης.

5.3.1.4 Πιθανές υγειονολογικές επιπτώσεις

Στην συνέχεια αναφέρεται κατά πόσο οι εκπομπές (στον αέρα, στο νερό, στο έδαφος) θα μπορούσαν να επιδράσουν στην υγεία των εργαζομένων στη ΜΕΑ, καθώς και στην τοπική κοινωνία. Ο σχηματισμός και η εκπομπή στην ατμόσφαιρα βιο-αερολυμάτων, μη κατεστραμμένων παθογόνων στο βιοσταθεροποιημένο προϊόν και η μόλυνση των στερεών προϊόντων με βαρέα μέταλλα εγκυμονεί κινδύνους κατά την έκθεση των εργατών, της γειτονικής κοινωνίας ή ακόμη και εκείνων που εκτίθενται στα προϊόντα των διεργασιών. Αυτοί οι κίνδυνοι μπορούν να ελεγχθούν σε μια σύγχρονη λειτουργούσα μονάδα. Ο κυριότερος κίνδυνος προέρχεται από τα βιο-αερολύματα τα οποία μπορεί να περιέχουν:

- ⇒ Μύκητες που αναπτύσσονται κατά την αερόβια διεργασία ορισμένοι εκ των οποίων είναι αλλεργιογόνοι.
- ⇒ Βακτήρια – περιλαμβάνουν ποικιλία gram-αρνητικών και gram-θετικών οργανισμών. Περιλαμβάνουν οργανισμούς faecal coli form οι οποίοι θα πρέπει να καταστρέφονται

από την ανύψωση της θερμοκρασίας στην διεργασία κομποστοποίησης εκτός και αν παρακάμψουν τη ζώνη υψηλής θερμοκρασίας.

- ⇒ Ακτινομύκητες – νηματοειδή gram-θετικά βακτήρια ορισμένα εκ των οποίων είναι θερμοφιλα (μπορούν να επιζήσουν σε υψηλές θερμοκρασίες) και αναπτύσσονται σε υγρό compost. Είναι γνωστά ως αλλεργιογόνα του αναπνευστικού.
- ⇒ Ενδοτοξίνη – όρος που χρησιμοποιείται για τεμαχίδια του κυτταρικού τοιχώματος gram-αρνητικών βακτηρίων. Μπορεί να οδηγήσουν σε ασθένεια κατά την εισπνοή τους.
- ⇒ Μυκητοξίνες – μη πτητικές, χαμηλού μοριακού βάρους δευτερογενείς μεταβολίτες που παράγονται από τους μύκητες. Μπορούν να απορροφηθούν και θεωρούνται καρκινογόνες, νευροτοξικές και τερατογόνες και μπορούν να προκαλέσουν επαγγελματική πνευμονία.
- ⇒ Γλυκαγόνες - πολυμερικά είδη γλυκόζης που βρίσκονται στα κυτταρικά τοιχώματα των μυκήτων, βακτηρίων και φυτών. Ισχυρό φλεγμονώδες με άκρως αρνητικές επιδράσεις την αναπνοή.

Τα αποτελέσματα από την έκθεση σε οργανικές σκόνες (που περιέχουν αερολύματα με τα ανωτέρω συστατικά) μπορούν να οδηγήσουν στις ακόλουθες ασθένειες:

- ⇒ Αλλεργική ρινίτιδα και άσθμα – φλεγμονώδης κατάσταση που προκαλείται από έκθεση σε αλλεργιογόνες οργανικές σκόνες.
- ⇒ Χρόνια βρογχίτιδα και χρόνια παρεμπόδιστική πνευμονική ασθένεια – φλεγμονές στο αναπνευστικό σύστημα που προκαλούν την παρεμπόδιση εναλλαγής αέρα. Υπάρχουν στοιχεία ότι οι αερόφερτες βακτηριακές ενδοτοξίνες μπορεί να είναι αίτιο.
- ⇒ Φλεγμονή των πνευμόνων που οδηγεί σε ρίγη, πυρετό, ξηρό βήχα και αυξανόμενη δύσπνοια με πιθανότητα μακροχρόνιας μόνιμης βλάβης των πνευμόνων.
- ⇒ Τοξική πνευμονία ή τοξικό σύνδρομο οργανικής σκόνης – οξεία ασθένεια που εμφανίζεται κατά τη διάρκεια ή μετά από υψηλές εκθέσεις σε αερόφερτη σκόνη και οδηγεί σε συμπτώματα όμοια με αυτά της γρίππης.

Αν και ελάχιστος, σχετικά αυξημένος είναι ο κίνδυνος για τις ασθένειες:

- Ηπατίτιδα Α
- Ιός Norwalk
- Leptospirosis
- Παράσιτα.

Στα απόβλητα (ιδιαίτερα στα Νοσοκομειακά) έχει εντοπιστεί ιός HIV (της νόσου AIDS) που είναι δυνατόν να καταλήγει στα ΑΑ (από τα οικιακού τύπου νοσοκομειακά ΑΑ). Οι εργαζόμενοι πρέπει να προσέχουν και να παίρνουν κατάλληλα προστατευτικά μέτρα.

Η εκπαίδευση και η σωστή ενημέρωση βοηθούν στην ελαχιστοποίηση του προβλήματος.

Στον Πίν. Α.1 στο Παράρτημα του παρόντος κεφαλαίου δίδονται παθογόνοι οργανισμοί που μπορούν να μεταφερθούν με το νερό, ακαθαρσίες ή βιοϊλύ εντός της ΜΕΑ, κυρίως στους χώρους βιοσταθεροποίησης.

5.3.1.5 Προσωπικά Μέτρα Προστασίας από Μολυσματικούς Παράγοντες

Οι εργαζόμενοι που έρχονται σ' επαφή με απόβλητα πρέπει να είναι ενήμεροι για τους κινδύνους, να είναι σχολαστικοί, να παίρνουν ορισμένες προφυλάξεις, όπως:

- πλύσιμο σχολαστικό των χεριών πριν το φαγητό και το κάπνισμα και πάντα αμέσως μετά το τέλος της εργασίας τους
- σε κάθε περίπτωση τραυματισμού ή κτυπήματος άμεση φροντίδα (καθαρισμό και προστασία) του τραύματος
- πάντοτε σωστά ρούχα, παπούτσια και κατάλληλα γάντια, προσωπίδες ή φίλτρα, καπέλο ή κράνος, ανάλογα με τους περιορισμούς και τις συστάσεις που δίνονται για την κάθε εργασία
- πριν αλλάξουν τα ρούχα της δουλειάς και φορέσουν τα καθαρά ρούχα, είναι επιβεβλημένο να πλένονται (ντους σε όλο το σώμα, εφόσον υπάρχουν κατάλληλες εγκαταστάσεις, αλλιώς πλύσιμο των χεριών κ.λπ. σε νιπήρα).
- τα ρούχα της δουλειάς δεν πρέπει να έρχονται σ' επαφή με τα καθαρά ρούχα, εφ' όσον μάλιστα υπάρχουν οι δυνατότητες, είναι χρήσιμο να πλένονται σε χωριστή πλύση απ' ότι τα καθαρά ρούχα.
- σε περιπτώσεις παρουσίας νοσοκομειακών αποβλήτων οι προφυλάξεις πρέπει να είναι ιδιαίτερα σοβαρές και μόνο η σωστή ενημέρωση, η σχολαστικότητα και η σωστή προστασία μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τους κινδύνους στους εργαζόμενους, ιδιαίτερα μάλιστα από τον ιό HIV (του AIDS).
- τα τελευταία χρόνια έχουν μειωθεί τα προβλήματα με τα εμβόλια, την προληπτική ιατρική και τα μέτρα υγιεινής (ιδιαίτερα για τις περιπτώσεις πολιομυελίτιδας, τυφοειδούς πυρετού, τέτανου κ.λπ.). Τα κατάλληλα εμβόλια πρέπει να περιλαμβάνονται στα στοιχειώδη μέτρα προστασίας των εργαζομένων.

- οι παλιότεροι εργαζόμενοι αντιμετωπίζουν λιγότερους κινδύνους, απ' ότι οι νέοι (ίσως λόγω εμπειρίας, μέτρων προστασίας ή και ανοσίας).
- οι εργαζόμενοι πρέπει ν' αποφεύγουν τα σπρέυ που εκπέμπονται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας και να προφυλάσσονται κατάλληλα.

Τα περισσότερα παθογόνα μικρόβια που υπάρχουν στα απόβλητα προκαλούν κυρίως διάρροια. Σε ορισμένες περιπτώσεις προκαλούν σοβαρές λοιμώξεις όπως ηπατίτιδα ή τυφοειδή πυρετό.

Οι εντερικοί ιοί ευθύνονται για την εξάπλωση των ασθενειών waterborne (ιοί rotavirus, Norwalk και Ήπατίτιδας Α) .

Τα βακτήρια θεωρούνται λιγότερο επικίνδυνα για μετάδοση ασθενειών στους εργαζόμενους. Ο κυριότερος λόγος είναι ότι για μόλυνση από βακτήρια απαιτούνται πολύ μεγάλοι πληθυσμοί σχετικά με τους ιούς. Εκτεταμένες έρευνες στις περιπτώσεις των σαλμονέλλα, και γιερσίνια δεν έχουν δείξει ότι υπάρχει σοβαρός κίνδυνος για τους εργαζόμενους στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων.

Τα παράσιτα όπως: hookworm, roundworm, whipworm, Entamoeba histolytica, Giardia lamblia είναι επικίνδυνα για μολύνσεις. Οι ιοί, τα παραπάνω παράσιτα και η συγγέλα είναι επικίνδυνα για λοιμώξεις και με ελάχιστο αριθμό οργανισμών (π.χ. ένας ιός αρκεί για να αρχίσει η λοίμωξη). Η μόλυνση από παράσιτα σχετίζεται με το χρόνο έκθεσης και τη συχνότητα μόλυνσης και θεωρείται αποτελεσματική η αντιμετώπιση τους, εφ' όσον λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα (εκπαίδευση, ενημέρωση, μέτρα προστασίας, καθαριότητα κ.λπ.).

5.3.1.6 Κίνδυνοι από τον ιό HIV (AIDS)

Έχει αποδειχθεί ότι ο HIV μπορεί να επιβιώσει και να είναι ενεργός σε διάφορες επιφάνειες και σε αιώρημα με θρεπτικά υλικά για 2 βδομάδες.

Σε θερμοκρασία δωματίου μπορεί να επιβιώσει στα απόβλητα τουλάχιστον 2-3 μέρες ενώ σε χαμηλότερες θερμοκρασίες μπορεί να διατηρηθεί για πάνω από 2 εβδομάδες. Παρ' όλα αυτά, ο κίνδυνος για μόλυνση από τον ιο HIV είναι μάλλον ελάχιστος, αφού προϋποθέτει τρύπημα του δέρματος ή επαφή με πληγές. Η πιθανότητα μόλυνσης από βελόνα ή σύριγγα που χρησιμοποιήθηκε από ασθενή με AIDS είναι μικρότερη από 1 %.

Συγκριτικά, η πιθανότητα μετάδοσης της Ηπατίτιδας (που μεταδίδεται με παρόμοιο τρόπο, όπως το AIDS) με χρήση μολυσμένης βελόνας ή σύριγγας είναι 6-30%. Αυτά σε συνδυασμό με την ελάχιστη πιθανότητα ύπαρξης του ιού HIV στα απόβλητα, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τα συνηθισμένα μέτρα προστασίας των εργαζομένων από άλλες ασθένειες και μολύνσεις πρέπει να θεωρούνται επαρκή για προστασία και από το AIDS.¹

Τα κυριότερα παθογόνα μικρόβια που βρίσκονται στα απόβλητα και οι ασθένειες που προκαλούν δίνονται στους Πίν. 5.3.1.2 και 5.3.1.3.

Πίνακας 5.3.1.2 - Βακτήρια – Παράσιτα των αποβλήτων και ασθένειες που προκαλούν

ΟΜΑΔΑ	ΟΝΟΜΑ ΠΑΘΟΓΟΝΟΥ	ΠΡΟΚΑΛΟΥΜΕΝΗ ΑΣΘΕΝΕΙΑ
ΒΑΚΤΗΡΙΑ	Σαλμονέλλα (2000 τύποι) Συγκέλα (4 είδη) Εντεροπαθογόνα E.coli Γιερσίνια εντεροκωλυτική Καμπυλοβακτηρίδιο Vibrio χολέρας Leptospira	Τυφοειδής, Παρατυφοειδής, σαλμονέλλωση Βακτηριακή δυσεντερία Γαστρεντερίτιδα Γαστρεντερίτιδα Γαστρεντερίτιδα Χολέρα Νόσος του Weil
ΠΡΩΤΟΖΩΑ	Ιστολυτική εντερική αμοιβάδα Giardia lamblia Balantidium coli Κρυπτοσπορίδιο	Αμοιβαδοειδής δυσεντερία, απόστημα ήπατος, αποικιακό έλκος Διάρροια, δυσ-απορρόφηση Ήπια διάρροια, αποικιακό έλκος Διάρροια ¹
ΕΛΜΙΝΘΕΣ	Ascaris lumbricoides (στρογγυλό σκουλήκι) Ancylostoma duodenale (εντεροσκώληξ) Necator αμερικάνικος (εντεροσκώληξ) Ταινία saginata Τριχιούρις (μαστιγοειδής σκώληξ) Toxocara (στρογγυλό σκουλήκι) Στρογγυλοειδές (νηματοειδές σκουλήκι)	Ασκαρίαση Αναιμία Αναιμία Ταινίαση (ταινιοσκώληκες από άψητο βοδινό ή χοιρινό κρέας) Υπογάστριος πόνος, διάρροια Πυρετός, υπογάστριος πόνος Υπογάστριος πόνος, ναυτία, διάρροια

¹ Enriquez C.E., Abbaszadegan M., Operation Forum, WEF, Vol. 10, No10, C.P.Gerba

Πίνακας 5.3.1.3 - Χρόνοι επιβίωσης των κυρίων παθογόνων μικροοργανισμών σε Εγκαταστάσεις Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ	ΜΕΣΟ	ΧΡΟΝΟΣ ΖΩΗΣ	ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ
Anthrax bact.	Στο νερό και στα υγρά απόβλητα Στα λαχανικά Σε αρδευμένο έδαφος	19 μέρες 27-35 μέρες 2-3 χρόνια	Ασκαρίαση (μόλυνση με σκουλίκι)
Ascaris eggs	Στο έδαφος	6 χρόνια	
B. dysenteriac flexner b. typhosa	Σε νερό που περιέχει χούμο Στο νερό Στο έδαφος Στα λαχανικά	160 μέρες 7-30 μέρες 29-58 μέρες 31 μέρες	
Coliform	Στο γρασίδι Στα φύλλα τριφυλλιού Στο τριφύλλι με υγρασία 40-60% Στο τριφύλλι Στα λαχανικά (ντομάτες) Στο έδαφος σε σταθερή θερμοκρασία (17°C)	14 μέρες 12-14 μέρες 6 μέρες 34 μέρες 35 μέρες 38-73 μέρες	Γαστρεντερίτιδα (δυσεντερία)
Entamoeba histolytica	Στα λαχανικά Στο νερό	3 μέρες μήνες	Παρατεταμένη διάρροια με αιμορραγία, απόστημα ήπατος & λεπτού εντέρου
Leptospira	Στα νερά των ποταμών Στα υγρά απόβλητα Στα λύματα υπονόμων	8 μέρες 30 μέρες 32 μέρες	Νόσος του Weil
Liver Fluke cysts	Σε υγρό χόρτο Σε μη κανονικά ξηρό χόρτο	Μερικές εβδομάδες Πάνω από ένα χρόνο	Αμοιβαδοειδή δυσεντερία
Poliovirus	Σε μολυσμένο νερό στους 20°C Στο γρασίδι (ακατέργαστα υγρά απόβλητα) Στο τριφύλλι	20 μέρες 6 εβδομάδες+	Σαλμονέλλωση (τροφική δηλητηρίαση)
Salmonella	Στα λαχανικά Στα λαχανικά Στα λαχανικά Σε φύλλα τεύτλων Στο γρασίδι Στην επιφάνεια του εδάφους και τις πατάτες Στα καρότα Στα λάχανα και στα φραγκοστάφυλα Σε αμμώδες έδαφος- αποστειρωμένο Σε αμμώδες έδαφος- μη αποστειρωμένο Στην επιφάνεια του εδάφους Στα χαμηλότερα στρώματα του εδάφους Στην επιφ. του εδάφους Σε αεροστεγή, αφομοιωμένη λάσπη	4 εβδομάδες 7 μέρες 40 μέρες 3 εβδομάδες το χειμώνα 40 μέρες+ 10 μέρες+ 5 μέρες+ 24 εβδομάδες 5-12 εβδομάδες 46 μέρες 70 μέρες 15-23 μέρες 17 εβδομάδες+	
Schistosoma Ova	Σε δεξαμενές χώνευσης Σε λάσπη στους 15-24°C Σε σηπτική δεξαμενή	3 μήνες 3 εβδομάδες 2-3 εβδομάδες	
Shigella	Στο γρασίδι (ακατέργαστα υγρά απόβλητα) Στα λαχανικά	6 εβδομάδες 7 μέρες	Συγκέλλωση (βακτηριακή δυσεντερία)
Streptococci	Στο έδαφος Στην επιφάνεια του εδάφους	35-63 μέρες 38 μέρες	
S. typhi Tubercle bact.	Σε νερό που περιέχει χούμο Στο γρασίδι Στο έδαφος Στο νερό	87-104 μέρες 10-14 μέρες 6 μήνες + 1-3 μήνες	Τυφοειδής πυρετός
Typhoid bacilli	Στο παχύ χώμα και την άμμο Στην κοπριά / compost	7-17 μέρες 40 μέρες	Τυφοειδής πυρετός
Vibrio comma	Στα νερά των ποταμών Στα υγρά απόβλητα	32 μέρες 5 μέρες	Εντονη διάρροια, αφυδάτωση

5.3.1.7 Δυνατότητες Αντιμετώπισης Μολυσματικών Παραγόντων

Η αντιμετώπιση γίνεται με απολύμανση. Στον Πίν. 5.3.1.4 δίνεται συγκριτική αξιολόγηση των διαφόρων μεθόδων απολύμανσης σε σχέση με την καταλληλότητα, την επικινδυνότητα και άλλες παραμέτρους.

Πίνακας 5.3.1.4 - Σύγκριση χαρακτηριστικών των συνηθισμένων απολυμαντικών

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ - ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ	Αέριο χλώριο	Υποχλωριώδες νάτριο	Υποχλωριώδες ασβέστιο	Διοξείδιο του χλωρίου	Βρωμιούχο χλώριο	Οζον	UV (υπεριώδης ακτινοβολία)
Τοξικότητα σε μικροοργανισμούς	Θα πρέπει να είναι έντονα τοξικό σε μεγάλες αραιώσεις	Υψηλή	Υψηλή	Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη
Διαλυτότητα	Πρέπει να είναι διαλυτό στο νερό ή σε ιστούς κυττάρων	Μικρή	Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη	Μικρή	Μεγάλη	Όχι
Σταθερότητα	Μικρή ελάττωση βακτηριακής δράσης με το χρόνο	Σταθερή	Ασταθές (ιδιαίτερα το θέρος)	Σχετικά σταθερό	Ασταθές, πρέπει να παράγ. όταν χρησιμοποιείται	Ελαφρά ασταθές	Ασταθές, πρέπει να παράγ. όταν χρησιμοποιείται	πρέπει να παράγ. όταν χρησιμοποιείται
Ατοξικό σε υψηλότερες μορφές ζωής	Θα πρέπει να είναι τοξικό σε μικροοργανισμούς και μη τοξικό στον άνθρωπο και άλλα ζώα	Πολύ τοξικό σε ανώτερες μορφές ζωής	Τοξικό	Τοξικό	Τοξικό	Τοξικό	Τοξικό	Τοξικό
Ομοιογένεια	Το διάλυμά του θα πρέπει να έχει ομοιογένεια	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	
Επίδραση σε άλλα οργανικά υλικά	Δεν πρέπει να απορροφάται από οργανικά υλικά, παρά μόνο από τα βακτηριακά κύτταρα	Οξειδώνει το οργανικό υλικό	Ενεργό οξειδωτικό	Οξειδωτικό	Πολύ οξειδωτικό	Οξειδώνει το οργανικό υλικό	Οξειδώνει το οργανικό υλικό	Όχι
Τοξικότητα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος	Θα πρέπει να είναι αποτελεσματικό σε συνήθεις θερμοκρασίες περιβάλλοντος	Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη
Διεισδυτικότητα	Θα πρέπει να έχει διεισδυτικότητα σε επιφάνειες	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια
Διαβρωτικότητα και σχηματισμός κηλίδων	Δεν θα πρέπει να καταστρέφει το μέταλλο και να κάνει κηλίδες στα ρούχα	Υψηλά διαβρωτικό	Διαβρωτικό	Διαβρωτικό	Πολύ Διαβρωτικό	Διαβρωτικό	Πολύ Διαβρωτικό	Όχι
Ικανότητα εξουδετέρωσης των οσμών	Πρέπει να εξουδετερώνει τις οσμές ενώ απολυμαίνει	Πολύ	Πολύ	Μέτρια	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλό	Όχι
Διαθεσιμότητα στην αγορά	Θα πρέπει να είναι διαθέσιμο σε μεγάλες ποσότητες και λογικές τιμές	Μέτρια χαμηλό κόστος	Μέτρια χαμηλό κόστος	Μέτρια χαμηλό κόστος	Μέτρια χαμηλό κόστος	Μέτρια χαμηλό κόστος	Μέτρια χαμηλό κόστος	Υψηλό κόστος εξοπλισμού και χαμηλό λειτουργικό
Μέγεθος μονάδας		Μεγάλη	Για όλες	Μικρές	Μεσαίες-μεγάλες	Μεσαίες-μεγάλες	Μεσαίες-μεγάλες	Μεσαίες-μεγάλες

Πίνακας 5.3.1.4 (συνέχεια) - Σύγκριση χαρακτηριστικών των συνηθισμένων απολυμαντικών

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ - ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ	Αέριο χλώριο	Υποχλωριώδες νάτριο	Υποχλωριώδες ασβέστιο	Διοξείδιο του χλωρίου	Βρωμιούχο χλώριο	Οζον	UV (υπεριώδης ακτινοβολία)
Εμπειρία		Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη	Αναπτύσσεται	Αναπτύσσεται	Αναπτύσσεται
Πολυπλοκότητα μεθόδου		Απλή	Απλή	Απλή	Μέτρια	Μέτρια	Σύνθετη	Μέτρια
Μεταφορά		Δύσκολη	Εύκολη	Εύκολη	Εκρηκτικό	Εύκολη	Ασταθές	Παράγ. Επί τόπου
Εγκατάσταση		Μεγάλο	Μικρό	Μικρό	Μέτριο-μεγάλο	Μέτριο	Μέτριο-μεγάλο	Μέτριο
Δράση σε ιούς		Φτωχή	Φτωχή	Φτωχή	Μέτρια-καλή	Φτωχή	Καλή	Καλή
Τοξικότητα σε ψάρια		Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη	Δεν αναμένεται	Μικρή	Δεν αναμένεται	Οχι
Βλαβερά παραπροϊόντα		Ναι	Ναι	Ναι	Οχι	Δεν αναμένεται		Οχι
Υπολείμματα		Ναι	Ναι	Ναι	Ελάχιστα	Ναι	Μερικές φορές	Οχι
Χρόνος επαφής		20-60 min	20-60 min	20-60 min	5-30 min	20-60 min	Μέχρι λίγα min	Λίγα sec
Αντίδραση με αμμωνία		Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Οχι
Απομάκρυνση χρωμάτων		Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Ναι	Μέτρια	Ναι	Οχι
Αύξηση T.D.S.		Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Οχι	Οχι
Εξάρτηση από το pH		Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Μικρή	Οχι

5.3.2 Χρήση Χημικών στη ΜΕΑ, Κίνδυνοι και Δυνατότητες Αντιμετώπισης

Οι κυριότερες χημικές ουσίες, τα χαρακτηριστικά χειρισμού και προφύλαξης των εργαζομένων από τη χρήση των επικίνδυνων χημικών υλικών στη ΜΕΑ δίνονται στον πίνακα 5.3.2.1.

Πίνακας 5.3.2.1 - Χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται σε Εγκαταστάσεις Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας κατά την επεξεργασία οργανικών αποβλήτων & προφυλάξεις

ΟΝΟΜΑ	ΧΡΗΣΕΙΣ	ΦΥΣ. ΚΑΤ. ΤΡΟΦΟΔ.	ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ	ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΆΛΛΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Οζον	Απολυμαντικό, εξουδετέρωση οσμών	Αέριο	Ισχυρό οξειδωτικό, καυστικό, τοξικό αέριο και πολύ ασταθές. Ο χειρισμός των συσκευών όζοντος απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή.	Πολύ καυστικό στα μάτια και στις βλενογόνους. Συστηματικός έλεγχος κάθε διαρροής ή/και ειδικός ανιχνευτής.	Παράγεται και χρησιμοποιείται ταυτόχρονα. Ενισχύει πολύ τη φωτιά.
Χλώριο	Απολυμαντικό, εξουδετέρωση οσμής και γεύσης	Αέριο	Κίτρινοπράσινο Αέριο. Αποθήκευση σε οβίδες υπό πίεση, σε δροσερό, καλά αεριζόμενο χώρο. Βαρύτερο από τον αέρα. Τυχόν διαρροή ανιχνεύεται με εμβύθιση του εξαρτήματος σε διάλυμα αμμωνίας. Πάντα γυαλιά όταν προσεγγίζεται στον χώρο. Με ελάχιστη οσμή. Αμεση απομάκρυνση – εξαερισμός.	Με την υγρασία σχηματίζει οξέα και είναι πολύ επικίνδυνο. Πολύ διαβρωτικό και ερεθιστικό στα μάτια, τα δόντια, τους βλενογόνους και στο αναπνευστικό. Ελάχιστος χρόνος παραμονής αρκετός για θάνατο ή τύφλωση, ή μόνιμες βλάβες.	Ο χειρισμός (μετακίνηση κλπ.) των οβίδων γίνεται με πολύ προσοχή. Ο χώρος αποθήκευσης και χλωρίωσης πρέπει να έχουν καλό μηχανικό ή φυσικό εξαερισμό. Να αποφεύγουμε έστω και ελάχιστη εισπνοή ή παραμονή στο χώρο με διαρροές. Οι μάσκες δεν εξασφαλίζουν.
Διοξείδιο του χλωρίου	Απολυμαντικό, εξουδετέρωση οσμής	Αέριο	Κίτρινοπράσινο – πορτοκαλί, καυστική οσμή. Αποφεύγεται την εισπνοή και την επαφή με τα μάτια (χρήση γυαλιών – μάσκας).	Πολύ προσεκτικός χειρισμός σε κάθε οσμή. Αμεση απομάκρυνση και εξαερισμός του χώρου.	Παρασκευάζεται με ειδική συσκευή τη στιγμή της χρήσης (πρώτες ύλες, υδροχλωρικό οξύ και χλωριώδες νάτριο)
Υποχλωριώδες νάτριο	Απολυμαντικό, εξουδετέρωση οσμής, καθαριστικό	Υγρό διάλυμα 14% (κίτρινο)	Στο εμπόριο κυκλοφορεί σε διαλύματα 14%. Αποθήκευση σε δροσερό, σκιερό χώρο. Ασταθές, διασπάται και σε χρόνο 1-2 μήνες	Είναι διαβρωτικό για τα μάτια, το δέρμα και τους βλενογόνους. Αποφεύγεται η επαφή με τα μάτια ή το δέρμα και την εισπνοή αναθυμιάσεων ή	Με αραιώση του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου με αποσκληρωμένο νερό 1:3 – 1:4, παίρνουμε τη γνωστή χλωρίνη. Αν

ΟΝΟΜΑ	ΧΡΗΣΕΙΣ	ΦΥΣ. ΚΑΤ. ΤΡΟΦΟΔ.	ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ	ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΆΛΛΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			χάνει το μισό της ενεργότητάς του. Τα μπιτόνια δεν πρέπει να κλείνουν ερμητικά στην αποθήκη (για εξαερισμό). Όταν πέσει στα ρούχα κάνει άσπρες κηλίδες.	σταγονιδίων. Πολύ επικίνδυνο αν αναμιχθεί με υδροχλωρικό οξύ (έκλυση αερίου χλωρίου).	ζεσταθεί διασπάται πολύ γρήγορα. Στο καθάρισμα WC ή τις απολυμάνσεις να μην χρησιμοποιείται μαζί με υδροχλωρικό οξύ ή να μην χρησιμοποιείται σε δοχείο που είχε πριν οξύ.
Υπερμαγγανικό κάλιο	Εξουδετέρωση οσμής και γεύσης. Απομάκρυνση του σιδήρου. Θεραπεία δερματικών.	Στερεό	Να μην αποθηκεύεται σε ανοικτά δοχεία ή κοντέινερ. Να μην αναμιγνύεται με εύφλεκτα υλικά.	Ισχυρό οξειδωτικό ιδιαίτερα με οξέα και θέρμανση. Χειρισμός με γάντια, γυαλιά και προσοχή. Να μην έρχεται σε επαφή με τα μάτια ή το δέρμα και να μην εισπνέεται η σκόνη του.	Στερεό κρυσταλλικό χρώμα μωβ (purple).

5.3.3 Λοποί Κίνδυνοι και Δυνατότητες Αντιμετώπισης στη ΜΕΑ

5.3.3.1 Ενδεχόμενοι κίνδυνοι στις επί Μέρους Διεργασίες

Ενδεχόμενοι κίνδυνοι και προτεινόμενα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την προστασία του περιβάλλοντος και των εργαζομένων στη ΜΕΑ είναι τα παρακάτω:

Υποδοχή ΑΑ

α) Υγρά απόβλητα

Υγρά απόβλητα προκύπτουν:

I. Από μικρές ποσότητες υγρών που περιέχουν τα ΑΑ όταν αυτά εκφορτώνονται στη υποδοχή της μονάδας Προπεξεργασίας.

II. Από την περιοδική πλύση της υποδοχής της μονάδας Προπεξεργασίας.

Τα παραπάνω υγρά απόβλητα θα συλλέγονται μέσω καναλιών με εσχάρες και αγωγών και θα οδηγούνται στην δεξαμενή εξισορρόπησης της ΕΕΣ.

β) Αέριες εκπομπές – οσμές.

I. Από την εκφόρτωση των απορριμμάτων στην υποδοχή της μονάδας Προπεξεργασίας αλλά και από την τροφοδοσία της κατάντι γραμμής προκύπτουν σκόνες.

II. Τα απορρίμματα του χώρου υποδοχής εκπέμπουν οσμές.

Ο χώρος υποδοχής θα βρίσκεται σε υποπίεση και ο απαγόμενος αέρας θα οδηγείται σε φίλτρα αποκονίωσης και στη συνέχεια σε φίλτρα απόσμησης (βιολογικά φίλτρα, δεξ κεφ. 4) .

γ) Στερεά απόβλητα.

Στερεά απόβλητα είναι τα πιθανά ογκώδη και τα πιθανά επικίνδυνα απορρίμματα που καταλήγουν στα απορρίμματα. Θα συλλέγονται και θα διατίθενται τα μεν ογκώδη σε ΧΥΤΑ/ΧΥΤΥ, τα δε επικίνδυνα σε εγκαταστάσεις διάθεσης επικινδύνων αποβλήτων.

δ) Οσμές.

Δεν θα υπερβαίνουν, στα όρια του οικοπέδου τις 5 μονάδες οσμών στα όρια της εγκατάστασης.

Μονάδα Μηχανικού Διαχωρισμού (Προεπεξεργασία)

α) Υγρά απόβλητα

Υγρά απόβλητα προκύπτουν από την πλύση των δαπέδων και του εξοπλισμού της μονάδας Μηχανικού διαχωρισμού. Αυτά θα συλλέγονται και θα οδηγούνται στην δεξαμενή εξισορόπισης της ΕΕΣ. Στη ΕΕΣ θα οδηγούνται και τα λύματα από τους χώρους υγιεινής του προσωπικού της Μονάδας Προεπεξεργασίας.

β) Αέριες εκπομπές -οσμές

Προβλέπεται κεντρικός αεραγωγός με διακλαδώσεις για την αναρρόφηση αέρα από τις ακόλουθες θέσεις:

I. Τεμαχιστής

II. Κόσκινο

III. Ηλεκτρομαγνήτης

IV. Αεροδιαχωρισμός

Ο αναρροφούμενος αέρας θα καταλήγει σε σακόφιλτρο και φίλτρα απόσμησης (βιόφιλτρα, δες κεφ. 4).

γ) Θόρυβος

Προβλήματα θορύβου αναμένονται κυρίως από τη λειτουργία του τεμαχιστή, ειδικά εάν αυτός είναι ταχύστροφος. Στην περίπτωση που ο εγκατεστημένος εξοπλισμός ξεπερνά τα θεσμοθετημένα όρια θορύβου θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ηχομόνωσης.

Μονάδα βιοσταθεροποίησης

α) Αέρια απόβλητα – οσμές.

Προβλέπεται κεντρικός αεραγωγός με διακλαδώσεις για την αναρρόφηση του αέρα από κάθε κελί κομποστοποίησης. Αυτός ο αέρας, εφόσον προηγουμένως διέλθει από πλυντρίδα, θα καταλήγει σε φίλτρα απόσμησης (βιόφιλτρα, δες κεφ. 4).

β) Υγρά απόβλητα.

Τα στραγγίσματα από τη μονάδα κομποστοποίησης θα συλλέγονται σε κανάλια με εσχάρες και μέσω αγωγών HDPE Φ315 και φρεατίων θα οδηγούνται στην δεξαμενή εξισορόπισης της ΕΕΣ.

Μονάδα ραφινάρισματος.

Προβλέπεται κεντρικός αεραγωγός με διακλαδώσεις για την αναρρόφηση αέρα από τις ακόλουθες θέσεις (βλ. Σχέδιο ΠΕΡ.2):

I. Χοάνη υποδοχής του Compost – Κοχλιοτός τροφοδότης.

II. Ηλεκτρομαγνήτης

III. Κόσκινο.

IV. Βαρυμετρική τράπεζα.

V. Θέση συγκέντρωσης εξευγενισμένου κομπόστ.

VI. Θέση απόριψης υπολείμματος.

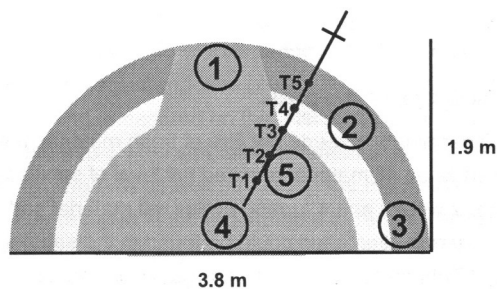
Ο αναρροφούμενος αέρας θα καταλήγει σε σακόφιλτρο και βιόφιλτρο (βλ. κεφ. 4).

Ο βαθμός απόδοσης των συστημάτων αποκονίωσης και μείωσης των οσμών είναι 98%.

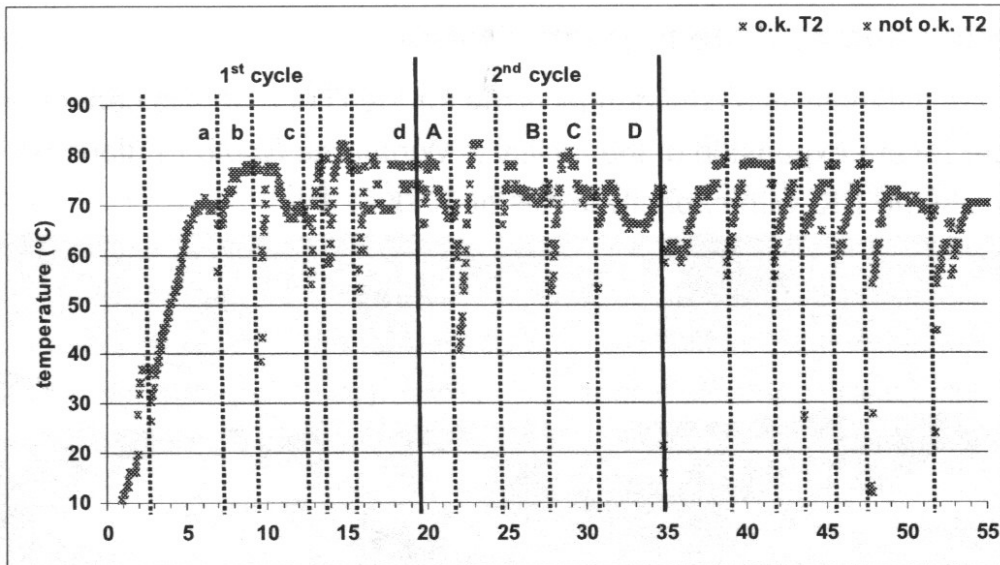
Τα απενεργοποιημένα φίλτρα θα διατίθενται στον ΧΥΤΑ/ΧΥΤΥ ή θα καίγονται σε ειδικές εγκαταστάσεις, οι οποίες θα πληρούν τις προδιαγραφές καθαρισμού των αερίων της θερμικής επεξεργασίας των απορριμμάτων.

5.3.3.2 Υγιεινή του παραγόμενου προϊόντος στη ΜΕΑ

Από τα σημαντικότερα θέματα στη ΜΕΑ είναι η υγιεινή του προϊόντος μια και το τελικό προϊόν (κομπόστ) που προέρχεται από καφέ κάδους μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εδαφοβελτιωτικό. Κατά την βιοσταθεροποίηση, ο πρώτος δείκτης πλήρους αποστείρωσης είναι η κατανομή της θερμοκρασίας μέσα στο υλικό. Για τον λόγο αυτό θα τοποθετούνται αισθητήρες θερμοκρασίας μέσα στους σωρούς και θα ελέγχονται κατά τη διάρκεια της διεργασίας.

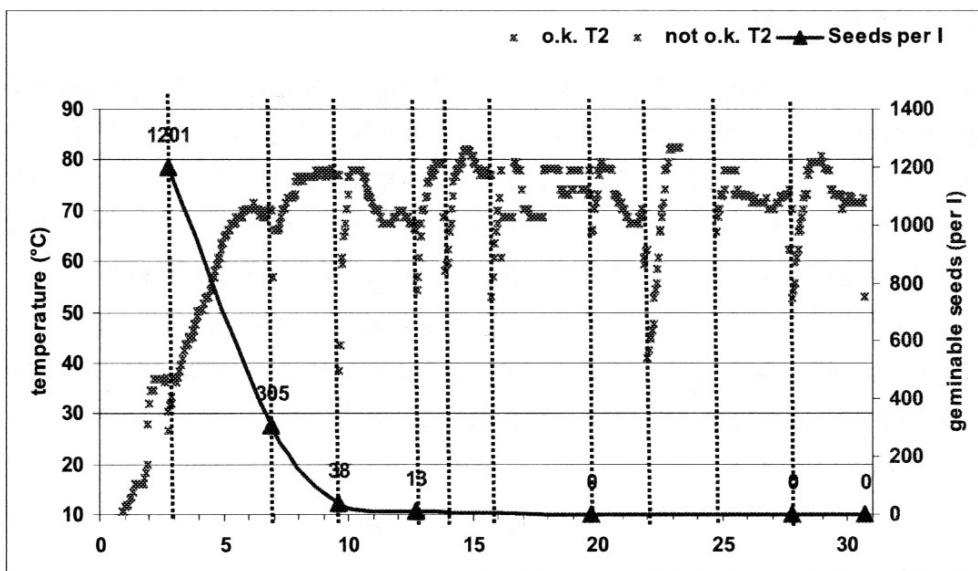


Σχήμα 5.3.1 Σημεία μέτρησης θερμοκρασίας στους σωρούς βιοσταθεροποίησης



Σχήμα 5.3.2 Εξέλιξη θερμοκρασίας βιοσταθεροποίησης.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας μέσα στο υλικό δείχνει ότι εν γένει επιτυγχάνονται τα απαιτούμενα θερμοκρασιακά επίπεδα για αποστείρωση. Ωστόσο, η εξωτερική επιφάνεια των σωρών παραμένει πάντα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και δεν φτάνει ποτέ την θερμοκρασία που έχει ο σωρός στο εσωτερικό του. Ανακατεύοντας συχνά το υλικό, επιτυγχάνονται αυξημένα επίπεδα θερμοκρασίας σε όλο το υλικό του σωρού και επομένως αποστείρωση του υλικού. Το αποτέλεσμα του γυρίσματος των σωρών δοκιμάστηκε με φύτευση σπόρων ντομάτας σε ΕΜΒΕ στη Βρετανία².



Σχήμα 5.3.3 Ανάπτυξη θερμοκρασίας και βλάστηση σπόρων

² Lubke, A., R&D Results of the MBT Process NEW EARTH in the UK, MBT 2007

Με τη φύτευση περίπου 1.200 σπόρων ανά λίτρο φρέσκου υλικού, η ικανότητα βλάστησης φάνηκε όταν αποστειρώθηκε το σύνολο του υλικού. Το σχήμα 5.3.3 δείχνει ότι μετά από 2 εβδομάδες και 4 κύκλους γυρίσματος, είχε αποστειρωθεί όλο το υλικό και δεν φαινόταν στο δείγμα κανένας σπόρος.

5.3.3.3 Ευθύνες Προϊσταμένων και Εργοδηγών

Προϊστάμενος

Στην λειτουργία και συντήρηση των εγκαταστάσεων της ΜΕΑ, ο προϊστάμενος έχει την βασική ευθύνη για ανάπτυξη και εφαρμογή μεθόδων εργασίας και διαδικασιών που θα εξασφαλίζουν την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζόμενων.

Εργοδηγός

Είναι υπεύθυνος να ελέγχει εάν οι εργοζόμενοι συμμορφώνονται με τις διαδικασίες εργασίας, οι οποίες έχουν καθορισθεί από τον προϊσταμένο τους και, εάν οι περιστάσεις απαιτούν, σταματούν ή καθυστερούν την έναρξη μιας διαδικασίας ή εργασίας μέχρις ότου οι συνθήκες επιτρέψουν την ασφαλή προώθησή τους .

Λοιποί Εργαζόμενοι

Όλοι οι λοιποί εργαζόμενοι επιβάλλεται να εφαρμόζουν τις εντολές, οι οποίες τους δίδονται σύμφωνα με τις καθιερωμένες διαδικασίες εργασίας.

5.3.3.4 Μέτρα πρόληψης

Επιλογή Προσωπικού, Ιατρικές εξετάσεις

- α. Απαγορεύεται η απασχόληση ατόμων ηλικίας κάτω των 18 ετών στις εργασίες καθαρισμού και συντήρησης των εγκαταστάσεων, φρεατίων επίσκεψης, υπογείου δικτύου, αντλιοστασίων κτλ.
- β. Ατομα τα οποία πρόκειται να απασχοληθούν στις σχετικές εργασίες πρέπει να βρίσκονται σε καλή φυσική κατάσταση. Πριν επιτραπεί η απασχόληση στους παραπάνω χώρους, πρέπει οι εργαζόμενοι να κάνουν τις απαραίτητες ιατρικές εξετάσεις, λαμβανομένων υπ' όψη των ειδικών προβλημάτων τα οποία ενδέχεται να αντιμετωπίσουν κατά την εργασία τους.
- γ. Οι ιατρικές εξετάσεις πρέπει να επαναλαμβάνονται, με μέριμνα του εργοδότη, σε τακτά χρονικά διαστήματα, λαμβανομένων υπ' όψη τόσο της ηλικίας των εργαζομένων όσον και των καθηκόντων τους κατά την εργασία.

Ενημέρωση και εκπαίδευση του Προσωπικού

Οι εργαζόμενοι πρέπει αμέσως μετά την πρόσληψή τους να ενημερώνονται για τους κινδύνους που ενδέχεται να παρουσιαστούν κατά την εργασία. Επίσης, πρέπει να εκπαιδεύονται κατά τακτά χρονικά διαστήματα στα θέματα ασφαλούς και υγιεινής εργασίας και διάσωσης κινδυνεύοντος προσώπου. Στα θέματα αυτά, μεταξύ άλλων πρέπει να περιλαμβάνονται:

- α. Τα καθήκοντα κατά την εργασία και τον χειρισμό μηχανημάτων, εργαλείων κλπ.
- β. Τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να λαμβάνονται κατά την εργασία και τα σχετικά μέτρα διάσωσης.
- γ. Επιλεκτικά σε μερικούς εργαζόμενους, η χρήση οργάνων για έλεγχο ποιότητας της ατμόσφαιρας σε εργασιακούς χώρους.
- δ. Η σωστή χρήση των Μέσων Ατομικής Προστασίας (όπως αναπνευστικών συσκευών κλπ), σύμφωνα και με τη σχετική οδηγία 89/656/ΕΟΚ.
- ε. Η τήρηση της ατομικής υγιεινής και η εφαρμογή πρώτων βοηθειών.
- στ. Οι βλαπτικοί παράγοντες στους οποίους ενδέχεται να εκτεθούν οι εργαζόμενοι, οι ενδεχόμενες επιπτώσεις στην υγεία τους και τα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισής τους. Επίσης, τα μέτρα ατομικής και ομαδικής υγιεινής (τα οποία αναφέρονται λεπτομερώς σε επόμενη παράγραφο).
- ζ. Οι διαδικασίες ασφαλούς εργασίας.

Σε όλα τα παραπάνω επιβάλλεται, εκτός από την εκπαίδευση, να γίνονται και ασκήσεις πρακτικής εφαρμογής σε τακτά χρονικά διαστήματα. Επιπλέον, πρέπει να υπάρξουν επιτόπια και στη διάθεση των εργαζομένων τα ακόλουθα:

- A. Κανονισμός Υπηρεσίας
- B. Κανονισμός Ασφαλούς και Υγιεινής Εργασίας, Σχέδιο Αντιμετώπισης Καταστάσεων Επείγουσας Ανάγκης, Διαφυγής και Διάσωσης.
- Γ. Οδηγίες πρώτων βοηθειών (αναρτημένες)
- Δ. Τηλέφωνα και Διευθύνσεις πρώτης ανάγκης (αναρτημένα)

Όλοι οι εργαζόμενοι πρέπει να λαμβάνουν γνώση των παραπάνω, τα οποία πρέπει να επεξηγούνται σε αυτούς σε τακτικές συγκεντρώσεις, ειδικές για την ενημέρωσή τους.

5.3.3.5 Μέτρα Υγιεινής

Σωματική Υγιεινή

Για τους εργαζόμενους είναι απαραίτητα τα ακόλουθα:

- Προσεκτικό πλύσιμο των χεριών και βούρτσισμα των νυχιών πριν κάθε γεύμα, κάπνισμα κλπ.
- Πλύσιμο και προσεκτική απολύμανση κάθε τυχόν πληγής ή άλλης λύσης της συνέχειας του δέρματος (κόψιμο).
- Μετά το πέρας της εργασίας, ντους.

Υπενθυμίζεται ότι απαγορεύεται το φαγητό και το κάπνισμα σε θέσεις εργασίας.

Υγιεινή Ένδυσης

Ο εργαζόμενος πρέπει να φορά γάντια εργασίας (μη απορροφητικά) και να εκπαιδευτεί να μην βρέχει το εσωτερικό τους. Επίσης, πρέπει να φορά αδιάβροχη φόρμα εργασίας, γαντιών και ενδεχομένως, συχνή ανανέωσή τους.

Ομαδική Υγιεινή

Στοιχείο απαραίτητο για την ομαδική υγιεινή είναι η καθαριότητα και περιοδική απολύμανση των χώρων που διατίθενται στο προσωπικό, όπως επίσης των οχημάτων και όλων των εργαλείων. Στην μέριμνα αυτή πρέπει να περιλαμβάνεται και η τακτική περιοδική καταπολέμηση εντόμων και ποντικών.

5.3.3.6 Επιθεωρήσεις θέσεων εργασίας

Επιβάλλεται να γίνονται τακτικές επιθεωρήσεις όλων των θέσεων εργασίας, για να εντοπίζονται και αντιμετωπίζονται έγκαιρα τυχόν επικίνδυνες καταστάσεις. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται γενικά στην τάξη και καθαριότητα. Εξοπλισμός και εργαλεία δεν επιτρέπεται να εγκαταλείπονται τυχαία. Οι οδοί προσπέλασης, διαφυγής κλπ, πρέπει να είναι πάντα ελεύθερες, καθαρές και χωρίς κινδύνους ολίσθησης.

5.3.3.7 Επιθεωρήσεις μεμονωμένων θέσεων εργασίας

Σε θέσεις εργασίας απομονωμένες, όσο μικρή και αν είναι η εγκατάσταση, πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια να εργάζονται μαζί τουλάχιστον δύο άτομα. Ετσι, σε περίπτωση ανάγκης η βοήθεια θα είναι άμεσα διαθέσιμη. Σε κάθε περίπτωση είναι μέγιστης σημασίας η εξασφάλιση μέσων άμεσης επικοινωνίας (τηλεφωνικής ή άλλης), ώστε να είναι δυνατή η κλήση βοήθειας σε περίπτωση ανάγκης.

5.3.3.8 Ηλεκτρολογικός και μηχανολογικός εξοπλισμός

Πρέπει να τηρούνται οι προβλέψεις των σχετικών Ελληνικών Κανονισμών (Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, κανονισμοί ΔΕΗ, κλπ) και τα πρότυπα για την εγκατάσταση και λειτουργία ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, συσκευών και μηχανημάτων. Δεν επιτρέπεται σε προσωπικό μη ειδικευμένο και μη αδειούχο να εγκαθιστά, τροποποιεί ή έστω να παρεμβαίνει σε θέματα σχετικά με τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις.

Πριν από κάθε εργασία συντήρησης ή έστω ρύθμισης, σε κάθε εγκατάσταση ή εξοπλισμό, ιδίως όταν αυτά ελέγχονται αυτόματα ή από απόσταση, επιβάλλεται να γίνεται απομόνωση και απαγόρευση της λειτουργίας τους. Τα λουκέτα που έχουν τοποθετηθεί στα σχετικά χειριστήρια, αφαιρούνται προσωπικά από τους αντίστοιχους εργαζόμενους μετά το πέρας της εργασίας τους και την απομάκρυνση εργαλείων, γειώσεων, τυχόν καθαρισμό του χώρου ή θέσης εργασίας κτλ. Οι ίδιοι κάθε φορά επιστρέφουν τα κλειδιά στον αρμόδιο εργοδηγό, ο οποίος είναι ο μόνος εξουσιοδοτημένος για επαναφορά της παροχής (εάν αυτή είναι η περίπτωση) και ξεκίνημα της εγκατάστασης.

5.3.3.9 Άδεια εργασίας

Όποτε πρόκειται να πραγματοποιηθούν εργασίες συντήρησης ή επισκευών σε θέσεις όπου ενδέχεται να υπάρξουν κίνδυνοι, είτε λόγω της μορφής της εγκατάστασης και των δραστηριοτήτων σε αυτήν, είτε λόγω εργασιών που πρόκειται να πραγματοποιηθούν, είτε ακόμα λόγω διασταύρωσης αρμοδιοτήτων περισσότερων κλιμακίων, θα εκδίδεται ειδική άδεια εργασίας.

5.4 Κίνδυνοι, Υγιεινή & Ασφάλεια Εργαζομένων σε Βιομηχανικό Περιβάλλον – Ρυθμός Ατυχημάτων, Σχέδιο Υγιεινής & Ασφάλειας

5.4.1 Γενικοί Κίνδυνοι

Σε εγκαταστάσεις μηχανικής βιολογικής επεξεργασίας αποβλήτων υπάρχουν οι κίνδυνοι που απαντώνται σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Μερικοί ενδέχεται να γίνονται εντονότεροι λόγω παρουσίας βιομηχανικών αποβλήτων.

Ειδικότερα, θα πρέπει να υπάρχει συνεχής μέριμνα για ελαχιστοποίηση κινδύνων όπως οι ακόλουθοι:

- Πτώση από ύψος
- Εμπλοκή σε μηχανήματα

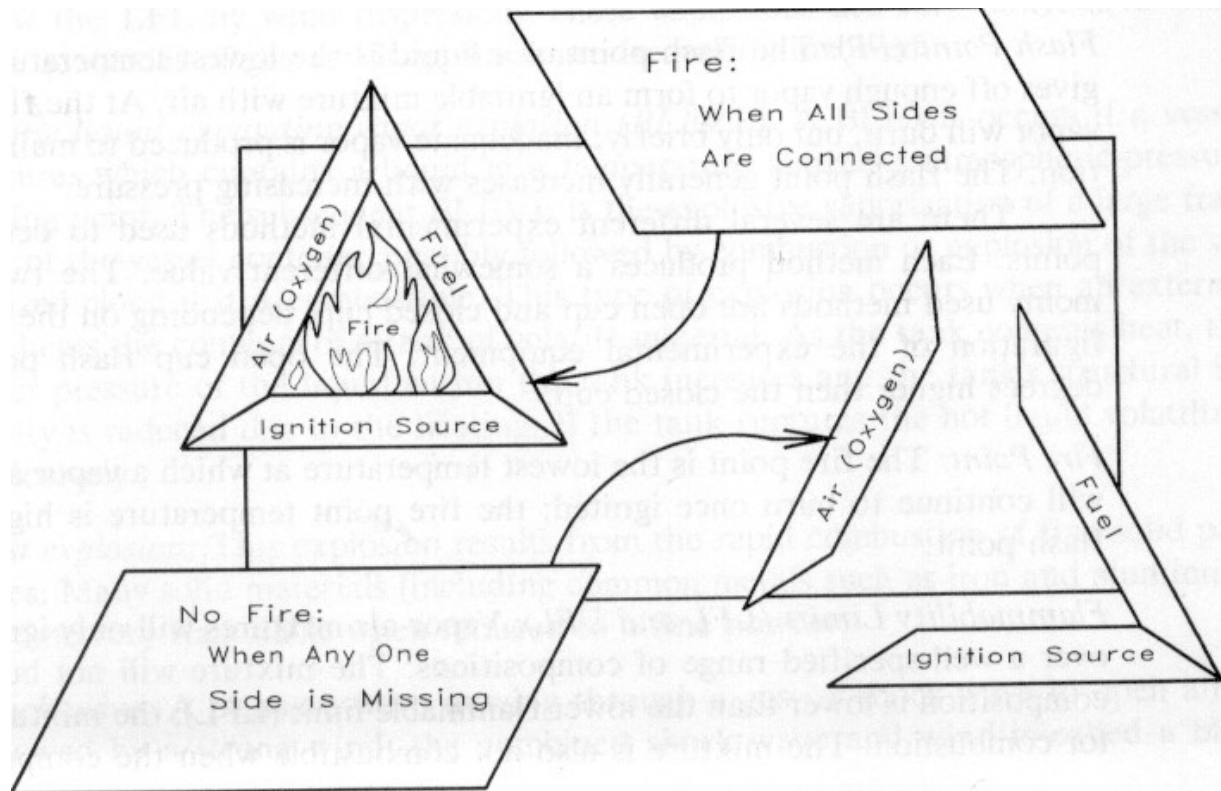
- Παραπάτημα πάνω από σταθερά ή μη εμπόδια
- Γλυστήριμα σε παγωμένα ή ολισθηρά /λαδωμένα δάπεδα
- Τραυματισμός από αντικείμενα που πέφτουν
- Ασφυξία
- Εκρηξη
- Επαφή με ουσίες επικίνδυνες
- Ηλεκτροπληξία
- Σφάλμα στη λειτουργία του συστήματος
- Μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες (πάγος, χιόνι, ισχυροί άνεμοι, ομίχλη, κλπ)
- Ανύψωση μεγάλου βάρους ή ογκώδες αντικείμενου
- Κυκλοφορία από απορριμματοφόρα.

5.4.2. Κίνδυνος Πυρκαϊών και Εκρήξεων

Η πιθανότητα πυρκαϊών και εκρήξεων σε βιομηχανικά περιβάλλοντα είναι σχετικά υψηλή. Τα σοβαρότερα βιομηχανικά ατυχήματα οφείλονται σε πυρκαϊές, εκρήξεις και διαρροές τοξικών ουσιών. Προκειμένου να αποφευχθούν ατυχήματα από πυρκαϊές και εκρήξεις, οι μηχανικοί θα πρέπει να γνωρίζουν:

- Τις συνθήκες ανάφλεξης και έκρηξης των υλικών
- Τη διεργασία της καύσης και της έκρηξης
- Τεχνικές για τη μείωση των κινδύνων πυρκαϊάς και έκρηξης.

Τα απαραίτητα στοιχεία για την καύση είναι το καύσιμο, η οξειδωτική ουσία, και η πηγή ανάφλεξης. Αυτά τα τρία στοιχεία παρουσιάζονται σε τρίγωνο (βλ. σχήμα 5.4.1).



Σχήμα 5.4.1: Το τρίγωνο της πυρκαϊάς

Καύση είναι η γρήγορη εξώθερμη οξειδωση καυσίμου. Το καύσιμο μπορεί να είναι σε μορφή στερεού, υγρού ή ατμών, όμως ευκολότερα αναφλέγονται τα υγρά και αέρια καύσιμα. Η καύση γίνεται πάντα στην αέρια φάση. Τα υγρά εξατμίζονται και τα στερεά περνούν στην αέρια φάση πριν την καύση τους. Όταν το καύσιμο, το οξειδωτικό και η πηγή ανάφλεξης βρεθούν στα κατάλληλα επίπεδα θα συμβεί καύση. Αυτό σημαίνει ότι δεν θα υπάρξει πυρκαϊά εάν:

1. Δεν υπάρχει καθόλου καύσιμο ή δεν υπάρχει σε αρκετή ποσότητα
2. Δεν υπάρχει καθόλου οξειδωτικό ή δεν υπάρχει σε αρκετή ποσότητα
3. Δεν υπάρχει πηγή ανάφλεξης για την έναυση πυρκαϊάς.

Κοινά παραδείγματα του τριγώνου πυρκαϊάς είναι:

- Το ξύλο, ο αέρας και το σπύρτο
- Το πετρέλαιο, ο αέρας και η σπύθα.

Ωστόσο, άλλοι λιγότερο εμφανείς συνδυασμοί χημικών ουσιών είναι δυνατό να οδηγήσουν σε πυρκαϊές και εκρήξεις. Κατωτέρω δίδονται διάφορα καύσιμα, οξειδωτικά και πηγές ανάφλεξης.

Καύσιμα

Υγρά => Πετρέλαιο, ακετόνη, αιθέρας, πεντάνιο.

Στερεά => Πλαστικά, πριονίδι, ίνες, μεταλλικά σωματίδια

Αέρια => Ακετυλένιο, προπάνιο, μονοξειδίο του άνθρακα, υδρογόνο

Οξειδωτικά

Αέρια => Οξυγόνο, φθόριο, χλώριο

Υγρά => Υπεροξειδίο του υδρογόνου, νιτρικό οξύ, υπερχλωρικό οξύ

Στερεά => Υπεροξειδίο μετάλλων, νιτρικό αμμώνιο

Πηγές ανάφλεξης

Σπίθες, φλόγες, στατικός ηλεκτρισμός, θερμότητα.

Η βασική διάκριση μεταξύ πυρκαϊών και εκρήξεων είναι ο ρυθμός απελευθέρωσης της ενέργειας. Οι πυρκαϊές απελευθερώνουν ενέργεια αργά, ενώ οι εκρήξεις απελευθερώνουν ενέργεια πολύ γρήγορα, συνήθως σε χρόνο της τάξης μικροδευτερολέπτων. Οι εκρήξεις μπορεί να προκαλέσουν πυρκαϊές και αντίστροφα οι πυρκαϊές να προκαλέσουν εκρήξεις.

5.4.3 Θόρυβος

Τα προβλήματα του θορύβου είναι συνήθη σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Ο υπεύθυνος υγιεινής της ΜΕΑ θα εκτιμά τέτοιου είδους προβλήματα και θα παίρνει τα απαραίτητα μέτρα, αφού πρώτα εκτελέσει τις κατάλληλες μετρήσεις. Η στάθμη θορύβου μετράται σε decibels. Το decibel αναφέρεται σε λογαριθμική κλίμακα και χρησιμοποιείται για σύγκριση της έντασης δύο ήχων. Εάν ο ένας ήχος έχει ένταση I και ο άλλος I_0 , η διαφορά στο μέγεθος της έντασης σε decibels δίνεται από τον τύπο.

$$\text{Ένταση ήχου(dB)} = -10\log_{10} (I / I_0)$$

Έτσι, ένας ήχος με δέκα φορές μεγαλύτερη ένταση από έναν άλλον έχει επίπεδο έντασης δέκα dB μεγαλύτερο. Μία απόλυτη κλίμακα ήχου καθορίζεται βάσει μιας έντασης αναφοράς. Το κατώφλι ακοής ξεκινά από 0 dBA. Ο πίνακας 5.4.1 περιλαμβάνει στάθμες θορύβου σε dBA για διάφορες κοινές δραστηριότητες.

Στους πίνακες 5.4.2 και 5.4.3 δίνονται επίπεδα έντασης ήχου για κοινές δραστηριότητες και επιτρεπτές εκθέσεις εργαζομένων σε συγκεκριμένες ηχοστάθμες.

Πίνακας 5.4.1 -

Επίπεδα Έντασης Ηχου για Κοινές Δραστηριότητες³

³ George Shortley και Dudley Williams, Στοιχειώδεις αρχές φυσικής,, 4 έκδοση(Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1965), σελίδα 455, και Richard A. Wadden και

ήχος	επίπεδα έντασης (db)
Πόνοι	120
Κάρφωμα	95
εργοστάσιο	90
θορυβώδες γραφείο	80
κίνηση δρόμου	70
συζήτηση λόγου	65
ιδιωτικό γραφείο	50
μέσος όρος κατοικίας	40
στούντιο ηχογράφησης	30
ψίθυρος	20
θρόισμα φύλλων	10
όριο ακοής	0

Πίνακας 5.4.2 - Επιτρεπτές Εκθέσεις Ηχου⁴

επίπεδα ήχου (dBA)	μέγιστες ώρες έκθεσης
90	8
92	6
95	4
97	3
100	2
102	1.5
105	1
110	0.5
115	0.25

Το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου που εκπέμπεται στο περιβάλλον από εγκαταστάσεις, σύμφωνα με το ανωτέρω Π.Δ. 1180/81 καθορίζεται όπως αναφέρεται στον κατωτέρω πίνακα, μετρούμενο στο όριο του ακινήτου στο οποίο βρίσκεται η εγκατάσταση.

Πίνακας 5.4.3 - Ανώτατες επιτρεπόμενες στάθμες θορύβου που εκπέμπεται στο περιβάλλον από εγκαταστάσεις, μετρούμενες στο όριο ιδιοκτησίας του ακινήτου που βρίσκεται η εγκατάσταση (Π.Δ. 1180/81)

A/A	Περιοχή	Ανώτατο όριο θορύβου σε dB(A)
1.	Νομοθετημένες βιομηχανικές περιοχές	70
2.	Περιοχές με επικρατέστερο στοιχείο το βιομηχανικό	65
3.	Περιοχές που επικρατεί εξίσου το βιομηχανικό και αστικό στοιχείο	55
4.	Περιοχές που επικρατεί το αστικό στοιχείο	50
5.	Εγκαταστάσεις που βρίσκονται σε επαφή με κατοικίες	45

Οι επιπτώσεις του θορύβου στον άνθρωπο καθορίζονται κυρίως από την διάρκεια και την

Peter A Scheff, Σχέδιο Μηχανικής για τον έλεγχο Κινδύνων χώρων εργασίας (Νέα Υορκη: McGraw- Hill Book Company, 1987), σελίδα 665

⁴ *1 N.Irving Sax, Επικίνδυνα αγαθά από Βιομηχανικά Υλικά, 4 έκδοση (New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1975), σελίδα 118.*

έντασή του, αλλά σχετίζονται και με τη συχνότητα. Θόρυβοι μεγάλης διάρκειας και έντασης είναι γενικά περισσότερο επικίνδυνοι και ενοχλητικοί. Θόρυβοι υψηλών συχνοτήτων είναι περισσότερο επικίνδυνοι και ενοχλητικοί σε σχέση με θορύβους χαμηλών συχνοτήτων.

Σημασία, επίσης, έχει και ο τρόπος με τον οποίο διαδίδεται ο θόρυβος σε σχέση με το χρόνο. Για παράδειγμα, ο περιοδικός ή σποραδικός θόρυβος φαίνεται να είναι λιγότερο επικίνδυνος στην ακοή, σε σχέση με τον συνεχή θόρυβο, γιατί το αυτί έχει την ικανότητα να επουλώνεται και να αναζωογονείται στα ενδιάμεσα ήσυχα χρονικά διαστήματα. Σποραδικοί όμως και παλμικοί θόρυβοι είναι συνήθως περισσότερο ενοχλητικοί, κυρίως, επειδή είναι απρόβλεπτοι και ξαφνιάζουν τον ανθρώπινο οργανισμό.

Οι επιπτώσεις του θορύβου στον άνθρωπο διακρίνονται σε:

- επιδράσεις στην ακοή (φυσιολογικές)
- μη ακουστικές επιδράσεις (ψυχολογικές).

Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (WHO), «υγεία» δεν θεωρείται μόνο η απουσία ασθένειας αλλά γενικότερα η φυσική και ψυχολογική ευεξία.

Οι ακουστικές επιδράσεις αναφέρονται στην πιο κατανοητή παθολογική συνέπεια του θορύβου στον άνθρωπο, την βαρηκοΐα (μερική ή ολική απώλεια της ακοής). Υπάρχει αποδεδειγμένα βιολογικός μηχανισμός, σύμφωνα με τον οποίο ο θόρυβος προκαλεί ουσιαστικές δυσμενείς επιπτώσεις στην ακοή με τη μορφή παροδικής ή μόνιμης ακουστικής απώλειας. Άμεσοι αποδέκτες αυτού του είδους των επιδράσεων είναι οι εργαζόμενοι επαγγελματίες που εκτίθενται συχνά και συστηματικά σε υψηλά επίπεδα θορύβου. Αναφορές βέβαια έχουν γίνει και για άλλες κατηγορίες ανθρώπων, όπως κατοίκους αστικών κέντρων και ατόμων που εκτίθενται σε θορυβώδη μουσική.

Πέρα από το πρόβλημα της ακοής, υπάρχουν και αρκετές, πλέον, παθολογικές επιδράσεις του θορύβου στην ανθρώπινη υγεία, όπως φαίνεται από εκθέσεις σύγχρονων ερευνητικών αναφορών, καθώς και από δημοσιεύσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Οι μη ακουστικές, επιδράσεις αφορούν κυρίως το νευρικό σύστημα, τις ψυχικές λειτουργίες, το κυκλοφορικό, το γαστρεντερικό, το ενδοκρινικό και άλλα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού, λόγω κυρίως της διατάραξης και αλλοίωσης των φυσιολογικών λειτουργιών του ύπνου, της ηρεμίας (δημιουργία άγχους) και της ξεκούρασης (σωματικής και πνευματικής).

➤ *Επίδραση επί του Ακουστικού Οργάνου*

Κάματος του ακουστικού

Η επίδραση του θορύβου επί του ακουστικού οργάνου προκαλεί κάματο του ακουστικού νεύρου που χαρακτηρίζεται από την πρόσκαιρη απώλεια ακοής. Η ανάκτηση της ακουστικής οξύτητας από την προσωρινή απώλεια συνήθως είναι βραδεία και πολλές φορές απαιτεί πολλές ημέρες.

Τραυματισμός του ακουστικού νεύρου

Ο τραυματισμός του ακουστικού νεύρου προκαλεί συνήθως μόνιμη απώλεια της ακοής. Θεωρείται σχεδόν μόνιμη η βαρηκοΐα εκ τραύματος του ακουστικού, μόνο αφού επιβεβαιωθεί μετά πάροδο 6 μηνών, και εάν εν τω μεταξύ δεν έχει επέλθει βελτίωση. Δεν είναι εξελικτική και εφ' όσον τα άτομα απομακρυνθούν από το θορυβώδες περιβάλλον, η απώλεια ακοής σταθεροποιείται στο επίπεδο που έχει πριν προσβληθεί.

Μεγάλη σημασία στον τραυματισμό του ακουστικού νεύρου έχει η ιδιοσυστασία του ατόμου. Κάτω από αυτό το πρίσμα, πολλά άτομα υπέστησαν τραυματισμό κατά τους πρώτους μήνες παραμονής τους σε θορυβώδες περιβάλλον, και άλλα μετά πάροδο δεκαετιών. Άλλα άτομα δεν έπαθαν βλάβη, παρά το ότι έζησαν σε θορυβώδες περιβάλλον καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους.

Ο τραυματισμός του ακουστικού νεύρου προέρχεται είτε από έκθεση σε θόρυβο μεγάλης στάθμης και μικρής διάρκειας είτε μικρότερης στάθμης και μεγαλύτερης διάρκειας. Η έκθεση ατόμων σε μεγάλες στάθμες θορύβου, πάνω από 90 dB(A) επί οχτώ ώρες το 24-ωρο, για 5 εργάσιμες ημέρες, μπορεί να προκαλέσει τραύμα του ακουστικού μετά πάροδο μακρού χρόνου. Από μια τέτοια διαδικασία προκύπτει η βαρηκοΐα η οποία θεωρείται μία από τις συχνότερες επαγγελματικές ασθένειες.

➤ *Απώλεια ακοής*

Οι περισσότεροι άνθρωποι ζουν και εργάζονται σε στάθμες θορύβου μικρότερες από **85 dB(A)**. Η στάθμη αυτή θεωρείται το σημείο εκκίνησης για επικείμενο κίνδυνο της ακοής. Η θορυβογενής βαρηκοΐα δεν επιδέχεται θεραπεία και ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισης είναι ο προληπτικός έλεγχος (ηχομόνωση του χώρου εργασίας, προγράμματα προστασίας εργαζομένων σε περιβάλλον θορύβου) και τα ειδικά βοηθητικά μέσα (ακουστικά βαρηκοΐας).

➤ *Επιπτώσεις που δεν ανήκουν στο Σύστημα Ακοής*

Επιπτώσεις στη λειτουργία του οργανισμού

1. Ο θόρυβος μπορεί να ελαττώσει τη συχνότητα των 10 Hz των εγκεφαλικών κυμάτων, που είναι τυπικά της κατάστασης συνειδητότητας, μέχρι τα 5-7 Hz.
2. Ο θόρυβος είναι κυρίαρχος παράγοντας στη δημιουργία του στρες. Τα κέντρα διέγερσης και συγκίνησης βρίσκονται στο αμφιβληστροειδές σύστημα ενεργοποίησης του εγκεφάλου. Ο υπερερεθισμός του αμφιβληστροειδούς συστήματος ενεργοποίησης έχει σαν αποτέλεσμα:
 - (α) Τη σύσφιξη των δερματικών αιμοφόρων αγγείων.
 - (β) Τη διαστολή της κόρης του ματιού. Έχει βρεθεί ότι υπάρχει σημαντική αύξηση στη διάμετρο της κόρης του ματιού για έκθεση σε θόρυβο πάνω από 55 dB(A).
 - (γ) Αύξηση στους κτύπους της καρδιάς (ταχυκαρδία) λόγω του άμεσου ερεθισμού των οργάνων του νευρικού συστήματος.
 - (δ) Αύξηση στη ροή της αδρεναλίνης.
3. Η αγγειοσύσφιξη φαίνεται να εξαρτάται από τη στάθμη του θορύβου.
4. Σε ανθρώπους που εργάζονται σε θορυβώδες περιβάλλον αυξάνεται η αρτηριακή πίεση. Το ίδιο βρέθηκε και για τα ζώα. Οι ως άνω επιπτώσεις προωθούν γενικά την πιθανότητα εμφάνισης προβλημάτων στο καρδιαγγειακό σύστημα.
5. Σε θορυβώδες περιβάλλον μεγαλώνει η μυϊκή ένταση. Η πιθανότητα ότι οι υψηλές στάθμες θορύβου επηρεάζουν τη μητέρα και το έμβryo, υπήρξε θέμα αρκετών μελετών. Οι περισσότερες από αυτές αναφέρουν ως πιθανές επιπτώσεις την πρόωρη γέννηση, ελλιποβαρή νεογέννητα, μεταγενετική προσαρμογή, κλπ.

Επιπτώσεις στον ύπνο

Κατά τη διάρκεια του ύπνου το κανονικό κατώφλι ακοής είναι μειωμένο κατά 20 έως 80 dB, εξαρτάται δε από την κατάσταση του ύπνου. Σε ελαφρύ ύπνο ο άνθρωπος εγείρεται με τις συνήθεις στάθμες θορύβου, ενώ σε κατάσταση βαθύ ύπνου, απαιτούνται υψηλές στάθμες για να ξυπνήσει. Γενικά, το κατώφλι έναρξης του νευρικού ερεθισμού κατά τη διάρκεια του ύπνου είναι τα 55 dB(A), ενώ το κατώφλι για να ξυπνήσει κάποιος από θόρυβο είναι τα 60 dB(A). Όταν κάποιος ενοχληθεί στον ύπνο του λόγω θορύβου γίνεται συνήθως ευερέθιστος. Η σωματική και ψυχική υγεία προϋποθέτει την αναγκαιότητα του καλού ύπνου.

Επιπτώσεις του θορύβου στην απόδοση, προσωπικότητα και συμπεριφορά

Ο θόρυβος προκαλεί μετατόπιση και συρρίκνωση της προσοχής, αύξηση των χρόνων αντίδρασης και καθυστέρηση στις πνευματικές διεργασίες.

Διαταραχή της επικοινωνίας

Στις περιοχές κατοικίας θα πρέπει να υπάρχει ακουστική επικοινωνία χωρίς μείωση της

πληροφορίας σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Τέτοιες συνθήκες συναντώνται όταν η στάθμη θορύβου είναι μικρότερη από 45 dB(A). Η αύξηση της στάθμης του ανεπιθύμητου θορύβου συνδέεται επίσης με μία αύξηση στην αλλοίωση της επικοινωνιακής συμπεριφοράς. Για παράδειγμα, έχει βρεθεί ότι αρχίζει αλλοίωση στην πρόταση (η πρόταση γίνεται αντιληπτή κατά 99%), στα 55 dB(A) από συνομιλητή που βρίσκεται σε απόσταση ενός μέτρου.

5.4.4 Μέτρα Αντιμετώπισης

5.4.4.1 Πρόγραμμα Ασφάλειας – Υγιεινής

Ένα επιτυχημένο πρόγραμμα ασφαλείας πρέπει να αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Γνώσεις περί ασφαλείας
 - Εμπειρία σε θέματα ασφαλείας
 - Τεχνική επάρκεια
 - Υποστήριξη στη διαχείριση ασφαλείας
 - Συνέπεια.
1. Πρέπει οι εργαζόμενοι να αποκτήσουν γνώσεις πάνω σε θέματα ασφαλείας, οι οποίες θα αποκτηθούν μέσω σεμιναρίων. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να γνωρίσουν τους ενδεχόμενους κινδύνους και πώς να προφυλάσσονται καλύτερα.
 2. Οι εργαζόμενοι πρέπει να αποκτήσουν εμπειρία σχετικά με τις μεθόδους και τους τρόπους ενέργειας ώστε να αποφεύγονται τα ατυχήματα.
 3. Πρέπει να αποκτήσουν τεχνικές ικανότητες, δηλ. να μπορούν να παίρνουν σωστές αποφάσεις όσον αφορά θέματα ασφαλείας, βασισμένες σε τεχνικές εκτιμήσεις
 4. Ένα σωστά υποστηριζόμενο σύστημα ασφαλείας πρέπει να προειδοποιεί για επικείμενη ζημιά ή έλλειψη και να προβαίνει στις απαραίτητες αλλαγές ώστε να αποφεύγονται μελλοντικές απώλειες.
 5. Το πρόγραμμα ασφαλείας πρέπει να έχει την συνολική αποδοχή ώστε να εφαρμόζεται και να βελτιώνεται. Η ασφάλεια πρέπει να θεωρείται το ίδιο σημαντική με την παραγωγή. Είναι σημαντικό να γνωρίζει κανείς την διαφορά μεταξύ ενός καλού και ενός εξέχοντος προγράμματος ασφαλείας. Ένα καλό πρόγραμμα ασφαλείας αναγνωρίζει και ελαχιστοποιεί τους υφιστάμενους κινδύνους. Ένα εξέχον πρόγραμμα ασφαλείας διαθέτει σύστημα διαχείρισης το οποίο ελαχιστοποιεί το ενδεχόμενο εμφάνισης κινδύνου.

Στατιστικές ατυχημάτων και ζημιών είναι απαραίτητες προκειμένου να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα των μέτρων που πρέπει να λαμβάνονται για την ασφάλεια των

εργαζομένων. Πολλές στατιστικές μέθοδοι είναι διαθέσιμες προκειμένου να μελετηθούν οι πιθανοί κίνδυνοι ατυχημάτων, εκ των οποίων οι περισσότερες πρέπει να μελετηθούν προσεκτικά διότι εμφανίζουν μόνο τον μέσο όρο και δεν αντικατοπτρίζουν την δυνατότητα μελέτης μεμονωμένων περιστατικών. Δυστυχώς, δεν υπάρχει μία μέθοδος που να μπορεί να μετρήσει όλες τις απαιτούμενες παραμέτρους.

Οι τρεις βασικότερες μέθοδοι είναι οι εξής:

- Ρυθμός συμβάντων κατά τη Διαχείριση Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγιεινής (ΔΕΑΥ)
- Ρυθμός μοιραίων περιστατικών
- Ρυθμός θνησιμότητας (αρ. θανάτων το έτος).

Οι τρεις ανωτέρω μέθοδοι αναφέρονται στον αριθμό των ατυχημάτων και των θανάτων για συγκεκριμένο αριθμό εργαζομένων κατά την διάρκεια συγκεκριμένης περιόδου. Ο ρυθμός των περιστατικών είναι υπολογισμένος βάσει του αριθμού τραυματισμών και ασθενειών που έχουν συμβεί στον επαγγελματικό χώρο σε χρονική περίοδο 100 εργάσιμων ετών. Ενα εργάσιμο έτος περιλαμβάνει 2.000 ώρες (50 εργάσιμες εβδομάδες/έτος x 40 ώρες/εβδομάδα). Ισχύει η παρακάτω εξίσωση.

Ρυθμός περιστατικών (τραυματισμοί και ασθένειες) = Αριθμός τραυματισμών και ασθενειών X 200.000 / συνολικό αριθμό ωρών εργασίας την συγκεκριμένη περίοδο.

Ο υπολογισμός μπορεί να γίνει και βάσει των χαμένων ημερών εργασίας αντί τραυματισμών και ασθενειών. Η εξίσωση σε αυτήν την περίπτωση γράφεται:

Ρυθμός περιστατικών (βάσει χαμένων ημερών εργασίας) = Αριθμός χαμένων ημερών εργασίας X 200.000 / Συνολικό αριθμό ωρών απασχόλησης των εργαζομένων τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Ο Ρυθμός μοιραίων ατυχημάτων (Fatal Accident Rate, FAR) χρησιμοποιείται περισσότερο στην Βρετανική βιομηχανία. Καταγράφεται ο αριθμός των δυστυχημάτων από 1000 εργαζομένους καθ' όλη την διάρκεια της ζωής τους. Ο συνολικός χρόνος εργασίας υπολογίζεται 50 χρόνια, δηλαδή 10^8 ώρες εργασίας. Η εξίσωση που ισχύει είναι:

Ρυθμός θανάτων = Αριθμός θανάτων X 10^8 / Συνολικό αριθμό ωρών εργασίας όλων των εργαζομένων την συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Η τελευταία μέθοδος είναι ο ετήσιος Ρυθμός θανάτων. Η μέθοδος είναι ανεξάρτητη από τον αριθμό των ωρών εργασίας και αναφέρει μόνο τον ετήσιο αριθμό των αναμενομένων θανάτων. Αυτή η προσέγγιση είναι χρήσιμη για υπολογισμούς σε όλο τον πληθυσμό με καθορισμένες ώρες εργασίας. Η εξίσωση που ισχύει είναι:

$$\text{Ρυθμός θανάτων} = \frac{\text{Αριθμός θανάτων το χρόνο}}{\text{Συνολικό αριθμό ανθρώπων σε συγκεκριμένο πληθυσμό}}$$

Οι αρμόδιοι είναι υπεύθυνοι για την συγκέντρωση και την χρήση του εξοπλισμού, τον έλεγχο του χώρου εργασίας και τον έλεγχο των φάσεων των προγραμμάτων υγιεινής/ασφάλειας.

Τυπικά προγράμματα υγιεινής/ασφάλειας περιλαμβάνουν:

- Έλεγχος συγκέντρωσης τοξικών αερίων και βιοαεροζόλς
- Μείωση εκπομπής τοξικών αερίων και βιοαεροζόλς με τη χρήση εξαερισμού.
- Επιλογή κατάλληλου προστατευτικού εξοπλισμού για την αποφυγή ατυχήματος.
- Ανάπτυξη μεθόδων χρήσης επικίνδυνων υλικών.
- Έλεγχος και μείωση θορύβου, ζέστης, ακτινοβολίας και άλλων φυσικών παραγόντων ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι εργαζόμενοι δε εκτίθενται σε κίνδυνο.

Η υγιεινή και ασφάλεια εργαζομένων επικεντρώνεται:

- α. στην αναγνώριση,
- β. στην εκτίμηση και
- γ. στον έλεγχο των επαγγελματικών συνθηκών που προκαλούν ασθένειες και τραυματισμούς.

5.4.4.2 Αναγνώριση των δυνητικών κινδύνων στην εγκατάσταση

Ο υπεύθυνος υγιεινής συνεργάζεται στενά με τους επαγγελματίες υγιεινής με αντικείμενο το πρόγραμμα ασφάλειας. Αφού αναγνωρίσει και εκτιμήσει τους κινδύνους, συστήνει τεχνικές ελέγχου.

Ο υπεύθυνος υγιεινής, οι επαγγελματίες ασφάλειας και ο διευθυντής προσωπικού συνεργάζονται για να εξασφαλίσουν ότι τα μέτρα που λαμβάνουν για τον έλεγχο εφαρμόζονται. Έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να γίνεται ασφαλής χρήση τοξικών χημικών όταν οι αρχές υγιεινής για τις βιομηχανικές εν γένει εγκαταστάσεις εφαρμόζονται κατάλληλα.

Το στάδιο της αναγνώρισης απαιτεί μελέτη των μεθόδων, των συνθηκών εφαρμογής και του τρόπου εφαρμογής. Οι πηγές πληροφόρισης περιλαμβάνουν περιγραφές μεθόδων, οδηγίες εφαρμογής, επιθεώρηση ασφάλειας, περιγραφές του εξοπλισμού και πληροφορίες του προσωπικού χειρισμού. Οι διαφορετικές πηγές μπορεί να δίνουν διαφορετική έμφαση στην τεχνολογία και στην χρήση του εξοπλισμού. Σ' αυτό το στάδιο είναι συχνά απαραίτητο κανείς να αντιπαραβάλλει τις πληροφορίες και να αναγνωρίσει νέα πιθανά προβλήματα που οφείλονται σε συνδυασμένα αποτελέσματα από πολλαπλές εκθέσεις. Στη διάρκεια αυτού του σταδίου αναγνωρίζονται και καταγράφονται οι πιθανοί κίνδυνοι (Πίν. 5.4.4), γίνεται υγειονομολογική αξιολόγηση (Πιν. 5.4.5) και σχεδιάζονται μέθοδοι αντιμετώπισης.

Πίνακας 5.4.4 - Αναγνώριση Δυνητικών Κινδύνων

ΔΥΝΗΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΥΓΡΑ	ΘΟΡΥΒΟΣ
ΑΤΜΟΙ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ
ΣΚΟΝΗ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
ΚΑΠΝΟΙ	ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

ΤΡΟΠΟΙ ΕΙΣΟΔΟΥ ΤΟΞΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

ΕΙΣΠΝΟΗ
ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΣΩΜΑ (ΜΑΤΙΑ, ΔΕΡΜΑ)
ΚΑΤΑΠΟΣΗ
ΕΓΧΥΣΗ

ΟΡΓΑΝΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΠΙΘΑΝΟ ΝΑ ΥΠΟΣΤΟΥΝ ΒΛΑΒΕΣ

ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ
ΗΠΑΡ
ΝΕΦΡΑ
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΟΡΓΑΝΑ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΜΑΤΙΑ
ΑΥΤΙΑ
ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΔΕΡΜΑ
ΑΛΛΑ ΟΡΓΑΝΑ

Πίνακας 5.4.5 - Παράμετροι Υγειονομολογικής Αξιολόγησης

ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ
ΚΑΤΩΦΛΙ ΟΣΜΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΤΑΣΗ ΑΤΜΩΝ
ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Η ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΗ
ΡΥΘΜΟΙ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΑ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΜΕ ΑΛΛΑ ΧΗΜΙΚΑ
ΕΚΡΗΚΤΙΚΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΧΗΜΙΚΩΝ, ΣΚΟΝΗΣ ΚΑΙ ΑΤΜΩΝ

ΟΡΙΑ ΘΟΡΥΒΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΙ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Οι ανωτέρω πίνακες χρησιμοποιούνται τόσο στο στάδιο αναγνώρισης, όσο και κατά την εκτίμηση ή τη φάση του ελέγχου των προγραμμάτων υγιεινής για βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Ο καθορισμός του αποτελέσματος ενός κινδύνου σε ατύχημα είναι συνήθως μέρος του σταδίου αναγνώρισης.

5.4.4.3 Εκτίμηση βαθμού επικινδυνότητας

Η φάση της εκτίμησης του κινδύνου καθορίζει το βαθμό της έκθεσης των εργαζομένων σε τοξικούς και ψυχικούς κινδύνους στο περιβάλλον εργασίας. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μελετώνται οι διάφοροι τύποι των εν ισχύ μέτρων ελέγχου και η αποτελεσματικότητά τους. Κατά την μελέτη της εκτίμησης πρέπει να ληφθεί υπ όψιν η πιθανότητα μεγάλων και μικρών διαρροών. Αιφνίδιες εκθέσεις σε υψηλές συγκεντρώσεις από μεγάλες διαρροές μπορεί να οδηγήσουν σε οξεία αποτελέσματα όπως αναισθησία, κάψιμο ματιών, βήχα, κ.ά. Σ' αυτές τις περιπτώσεις ο κίνδυνος μόνιμης βλάβης είναι μικρός, αν μετακινηθεί άμεσα ο εργαζόμενος από την μολυσμένη περιοχή. Ενδείκνυται άμεσος καθαρισμός του περιβάλλοντος χώρου.

Χρόνιες επιδράσεις, ωστόσο, είναι δυνατό να εμφανίζονται από συνεχή έκθεση σε χαμηλές συγκεντρώσεις λόγω μικρών διαρροών. Αρκετά τοξικά αέρια είναι άορατα και άοσμα με αποτέλεσμα μικρές διαρροές να μην γίνονται αντιληπτές για μήνες ή για χρόνια. Από την συνεχή έκθεση των εργαζομένων σε μικρές συγκεντρώσεις τοξικών αερίων είναι πιθανόν να υπάρξουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία. Χρειάζεται, λοιπόν, μεγάλη προσοχή για την πρόληψη και τον έλεγχο χαμηλών συγκεντρώσεων τοξικών αερίων. Υπό αυτές τις συνθήκες είναι απαραίτητο να λαμβάνονται συχνά δείγματα και να γίνονται αναλύσεις.

Για την αποτελεσματικότητα των υφιστάμενων ελέγχων πρέπει η δειγματοληψία να γίνεται ούτως ώστε να καθορίζεται η έκθεση των εργαζομένων σε επιβλαβείς συνθήκες εργασίας. Μετά την απόκτηση των δεδομένων έκθεσης, είναι απαραίτητο να συγκρίνονται τα πραγματικά με τα αποδεκτά επαγγελματικά πρότυπα υγιεινής. Αυτά τα πρότυπα μαζί με τις πραγματικές συγκεντρώσεις, χρησιμοποιούνται για να αναγνωριστούν οι δυνητικοί κίνδυνοι που απαιτούν βελτιωμένα μέτρα ασφάλειας.

– Εκτίμηση κινδύνου έκθεσης σε πτητικά τοξικά με αυτόματο έλεγχο

Μία άμεση μέθοδος για τον καθορισμό της έκθεσης των εργαζομένων είναι ο συνεχής έλεγχος των συγκεντρώσεων των τοξικών αερίων στο εργασιακό περιβάλλον. Για συνεχή δεδομένα συγκέντρωσης ισχύει η εξίσωση:

$$TWA = \frac{1}{8} \int_0^{T_w} C(t) dt$$

όπου $C(t)$ είναι η συγκέντρωση σε ppm ή mg/m^3 του χημικού στον αέρα και T_w είναι η περίοδος εργασίας του εργαζομένου σε ώρες. Έτσι, αν ένας εργαζόμενος εκτίθεται για 12 ώρες σε συγκέντρωση χημικού ίση με

TLV (Threshold Limit Values, Οριακές Τιμές) - TWA (Time-weighted Average concentration, Μέση συγκέντρωση),

τότε η ανωτέρω διαφορά έχει ξεπεραστεί, αφού ο υπολογισμός γίνεται για 8 ώρες.

Συνεχής έλεγχος δεν συνηθίζεται, διότι δεν υπάρχει ο ανάλογος εξοπλισμός σε όλες τις εγκαταστάσεις. Η συνηθέστερη περίπτωση είναι να λαμβάνονται τυχαία δείγματα έκθεσης εργαζομένων σε συγκεκριμένες ώρες.

Εάν υποθέσουμε ότι η συγκέντρωση C_i είναι η μέση συγκέντρωση σε χρόνο T_i , η μέση ζυγισμένη συγκέντρωση TWA υπολογίζεται ως εξής:

$$TWA = \frac{C_1 T_1 + C_2 T_2 + \dots + C_n T_n}{\text{δύρες}}$$

Όλα τα συστήματα ελέγχου έχουν μειονεκτήματα επειδή:

1. Οι εργαζόμενοι κινούνται μέσα και έξω από την πειοχή έκθεσης
2. Η συγκέντρωση των τοξικών ποικίλει σε διαφορετικές θέσεις στην εγκατάσταση.

Σημαντικό ρόλο παίζει η εγκατάσταση του εξοπλισμού ελέγχου και η ερμηνεία των δεδομένων. Εάν υφίστανται περισσότερα του ενός χημικά, μία τεχνική είναι να υποθεθεί ότι τα αποτελέσματα των τοξικών λειτουργούν προσθετικά (εκτός και αν είναι διαθέσιμες πληροφορίες για το αντίθετο). Η συνδυασμένη έκθεση σε πολλαπλά τοξικά με διαφορετική τιμή TLV-TWA καθορίζεται από την εξίσωση

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(TLV - TWA)_i}$$

Όπου n είναι ο αριθμός των τοξικών ουσιών, C_i είναι η συγκέντρωση του χημικού i και TLV-TWA η διαφορά που αντιστοιχεί στην ουσία i. Εάν το άθροισμα είναι μεγαλύτερο της μονάδας, τότε οι εργαζόμενοι υπερεκτίθενται. Η διαφορά TLV-TWA υπολογισμένη για το μίγμα των τοξικών ουσιών, δίνεται από την σχέση:

$$(TLV - TWA)_{mix} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(TLV - TWA)_i}}$$

Εάν το άθροισμα των συγκεντρώσεων των τοξικών στο μίγμα υπερβαίνει αυτήν την ποσότητα, οι εργαζόμενοι υπερεκτίθενται.

Για μίγματα τοξικών με διαφορετικές επιδράσεις, (π.χ. όξινοι ατμοί με καπνούς μολύβδου) οι οριακές τιμές δεν προστίθενται.

– *Εκτίμηση κινδύνου έκθεσης εργαζομένων σε εκλύσεις σκόνης*

Οι μελέτες υγιεινής σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν όλες τις μολύνσεις που μπορεί να προκαλέσουν κίνδυνο στην υγεία. Η σκόνη συγκαταλέγεται σ αυτή την κατηγορία. Η θεωρία περί τοξικών διδάσκει ότι κομμάτια σκόνης που εισπνέονται αποτελούν τον μεγαλύτερο κίνδυνο για τους πνεύμονες. Σωματίδια σκόνης μεγέθους από 0,2 έως 0,5 microns βρίσκονται στο φυσικό αέρα. Μεγαλύτερα σωματίδια από 0,5 micron είναι αδύνατον να εισχωρήσουν στους πνεύμονες, ενώ τα μικρότερα σωματίδια μεγέθους 0,2 micron εισέρχονται αργά και εκπνέονται με τον αέρα. Ο λόγος δειγματοληψίας των σωματιδίων στην ατμόσφαιρα είναι να εκτιμηθούν οι συγκεντρώσεις που εισπνέονται και εγκαθίστανται στους πνεύμονες. Οι μέθοδοι δειγματοληψίας και η ερμηνεία των δεδομένων που σχετίζονται με τους κινδύνους υγιεινής είναι σχετικά πολύπλοκες.

Οι υπολογισμοί εκτίμησης της σκόνης γίνεται όπως υπολογίζεται η πτητικότητα. Μονάδα υπολογισμού είναι το mg/m³ ή mppcf (million parts per cubic feet, μέρη στο εκατομμύριο ανά κυβικό πόδι).

5.4.4.4 Ελεγχος

Μετά την αναγνώριση και την εκτίμηση των εν δυνάμει κινδύνων υγιεινής, θα πρέπει να αναπτύσσονται οι κατάλληλες τεχνικές ελέγχου και περιορισμού των κινδύνων. Αυτό απαιτεί την εφαρμογή της κατάλληλης τεχνολογίας για την μείωση της έκθεσης των εργαζομένων στους εν δυνάμει κινδύνους.

Στον Πίν. 5.4.6 παρουσιάζονται πρότυπα υγιεινής και ασφάλειας στην εργασία (ΗΠΑ):

Πίνακας 5.4.6 - **Επαγγελματικά Πρότυπα Υγείας και Ασφάλειας στην Εργασία**

ΑΡΙΘΜΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ
1910.94	ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ
1910.95	ΘΟΡΥΒΟΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΕΚΡΗΞΕΩΝ
1910.1000	ΜΟΛΥΝΣΗ ΑΕΡΑ
1910.1001	ΑΜΙΑΝΤΟΣ
1910.1017	ΒΙΝΥΛΟ ΧΛΩΡΙΔΙΟ
1910.1028	ΒΕΝΖΙΝΗ

Στον Πίν. 5.4.7 δίνονται οι τύποι των τεχνικών ελέγχου που χρησιμοποιούνται στις χημικές βιομηχανίες.

Πίνακας 5.4.7 - **Σχέδιο Χημικών Τεχνικών Ελέγχου**

ΤΥΠΟΣ ΚΑΙ ΕΞΗΓΗΣΗ	ΤΥΠΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ
Αντικατάσταση Χρήση χημικών και εξοπλισμού που είναι λιγότερο επικίνδυνα	*Χρήση μηχανικών σφραγισμένων αντλιών αντί συσκευασίας. *Χρήση συγκολλημένου αυλού αντί τμημάτων συνδέσεως. *Χρήση μηχανικών μετρητών αντί υδραργύρου *Χρήση χημικών με υψηλά σημεία ανάφλεξης, σημεία βρασμού και άλλες λιγότερο επικίνδυνες ιδιότητες. *Χρήση νερού σαν θερμαντικό υγρό μεταφοράς αντί ζεστό λάδι.
Μείωση Χρήση χημικών σε συνθήκες οι οποίες τα καθιστούν λιγότερο επικίνδυνα	*Χρήση υποπίεσης για μείωση σημείου βρασμού *Μείωση της προόδου θερμοκρασίας και πίεσης. *Κατάψυξη των σκευών αποθήκευσης *Διάλυση επικινδύνων μετάλλων σε ακίνδυνα υλικά *Λειτουργία σε συνθήκες όπου δεν πιθανόν ο αντιδραστήρας να οδηγηθεί σε αστάθεια.
Απομόνωση Απομόνωση εξοπλισμού και /ή πηγών ατυχημάτων	*Αίθουσες ελέγχου μακριά από τις διεργασίες. *Διαχωρισμός των αντλοστασίων από τους άλλους χώρους. *Ακουστική απομόνωση των θορυβωδών δραστηριοτήτων και του αντίστοιχου εξοπλισμού. *Μη ελεύθερη πρόσβαση στις αίθουσες ελέγχου και στις δεξαμενές
Εντατικοποίηση Μείωση της ποσότητας των χημικών	*Αλλαγή των μεγάλων αντιδραστήρων διαλείποντος έργου σε μικρότερους συνεχείς αντιδραστήρες. *Μείωση απογραφής αποθήκης πρώτης ύλης *Βελτίωση ελέγχου για επίτευξη μείωσης απογραφής επικινδύνων ενδιάμεσων υλικών *Μείωση καθυστερήσεων διεργασίας
Κλειστές διεργασίες Κλειστές διεργασίες και εφαρμογή αρνητικής πίεσης στις αίθουσες και τον εξοπλισμό.	*Περιφραξη επικινδύνων διεργασιών όπως στα σημεία δειγματοληψίας. *Αεροστεγές σφράγισμα αιθουσών ,αερισμού υπονόμων και άλλων παρόμοιων. *Χρήση αναλυτών και οργάνων για την παρατήρηση εσωτερικού εξοπλισμού. *Προστατευτικό κάλυμμα των επιφανειών που έχουν υψηλές θερμοκρασίες *Πνευματική μεταφορά υλικών που παράγουν σκόνη.
Τοπικός αερισμός Συγκρατεί και εξατμίζει επικίνδυνα υλικά	*Χρήση σωστά σχεδιασμένων καλυμμάτων . *Χρήση καλυμμάτων για φόρτιση και εκφόρτιση *Χρήση αερισμού στο κοσκίνισμα. *Χρήση απαγωγών στα σημεία δειγματοληψίας

ΤΥΠΟΣ ΚΑΙ ΕΞΗΓΗΣΗ	ΤΥΠΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ
	*Διατήρηση των συστημάτων απαγωγών σε αρνητική πίεση
Σχεδιασμός αερισμού Συστήματα σχεδιασμού αερισμού για το έλεγχο χαμηλού επιπέδου εκπομπών τοξικών	*Σχεδιασμός αιθουσών που κλειδώνουν με καλό εξαερισμό και ειδικές περιοχές ή κλειστούς χώρους για μολυσμένο ρουχισμό. *Σχεδιασμός εξαερισμού για απομόνωση των διεργασιών από γραφεία και αίθουσες. *Σχεδιασμός αίθουσας φιλτράρεσας με κατευθυνόμενο αερισμό.
Υγρές μέθοδοι Χρήση υγρών μεθόδων για ελαχιστοποίηση μόλυνσης από σκόνη	*Χημικός καθαρισμός σκευών αντί χρήσης αδρανών υλικών. *Χρήση ψεκασμού νερού για το καθάρισμα . *Συχνός καθαρισμός των χώρων. *Χρήση ψεκασμού με νερό για προστασία τάφρων ή αντλιών.
Καλό νοικοκύρεμα Συγκράτηση τοξικών και σκόνης	*Χρήση τάφρων γύρω από δεξαμενές και αντλίες. *Εξασφάλιση νερού και ατμού για τις καθαριζόμενες περιοχές . *Εξασφάλιση ορίων για ξέπλυμα και καθάρισμα. *Εξασφάλιση καλά σχεδιασμένου συστήματος αποχέτευσης με πρόβλεψη επείγουσας ανάγκης.
Προσωπική προστασία Τελική φάση προστασίας	*Χρήση καλύμματος για το πρόσωπο και γυαλιών ασφαλείας *Χρήση ποδιάς ,καλύμματος χεριών και διαστημικών στολών *Χρήση κατάλληλων αναπνευστήρων ,αναπνευστήρων αεροπλάνων απαιτούνται όταν οι συγκεντρώσεις οξυγόνου είναι μικρότερες των 19,5%.

5.4.4.5 Πυρασφάλεια και αντιπυρική προστασία

- Σε όλες τις επιμέρους μονάδες του έργου, τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας, θα αναρτηθεί πρόγραμμα οδηγιών πυρόσβεσης.
- Σε όλους τους χώρους των εγκαταστάσεων θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, δίκτυο πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης, με σύστημα πυροσβεστικών φωλέων και σταθμών.
- Θα τοποθετηθεί κατάλληλος αριθμός συσκευών πυρόσβεσης, σε επίμαχα σημεία του χώρου, ώστε να καλύπτεται το δίκτυο πυρόσβεσης.
- Θα τοποθετηθούν πινακίδες αναγνωρίσιμες από απόσταση για την απαγόρευση του καπνίσματος.

5.5 Σύνοψη Κεφαλαίου 5

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάστηκαν τα θέματα Ασφάλειας και Υγείας της εργασίας στη ΜΕΑ.

Οι κίνδυνοι για την σφάλεια και την υγεία του προσωπικού μπορεί να οφείλονται σε:

- παθογόνους μικροοργανισμούς που περιέχονται στο οργανικό μίγμα (Fungi – μύκητες, βακτήρια, Actinomycetes)
- παραγωγή και διάχυση στον αέρα Βιοaerosol (βιοαεροζόλ) που περιέχει επίσης πληθώρα παθογόνων μικροοργανισμών και τοξίνες (Endotoxins, Mycotoxins). Μύκητες και βακτήρια που παράγονται στο στάδιο βιολογικής διεργασίας μπορούν να αερο - μεταφέρονται κατά την μηχανική επεξεργασία των στερεών υλικών. Επίσης, είναι δυνατό να απελευθερώνονται κατά την κίνηση του εξοπλισμού (κόσκινα, δονούμενες τράπεζες).
- πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) που εκπέμπονται από τις μηχανικές διεργασίες και τις αερόβιες διεργασίες (μεταφέρονται στην αέρια φάση με την θερμότητα).
- Οσμές. Προκαλούνται από αναερόβιες συνθήκες και εκπέμπονται από συστατικά όπως είναι η αμμωνία, το υδρόθειο, οι μερκαπτόνες, τα αλκυλικά σουλφίδια και τα τερπένια.

Από τους σοβαρότερους κινδύνους για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων στη ΜΕΑ αστικών αποβλήτων, είναι η έκθεσή τους σε βιολογικούς παράγοντες. Οι κίνδυνοι αυτοί υπάρχουν σε όλα τα στάδια της επεξεργασίας, αλλά μεγιστοποιούνται στο στάδιο επεξεργασίας (βιοσταθεροποίησης) του διαχωρισμένου οργανικού κλάσματος.

Κατά το στάδιο βιοσταθεροποίησης, σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και τη διάδοση των παθογόνων μικροοργανισμών στο εργαζόμενο προσωπικό (κίνδυνος μόλυνσης), έχει η θερμοκρασία (και η αντίστοιχη χρονική διάρκεια), στην οποία γίνεται η διεργασία της βιοσταθεροποίησης. Για παράδειγμα, έκθεση για χρονικό διάστημα μιας ώρας σε θερμοκρασία 68°C προκαλεί εξουδετέρωση των περισσότερων παθογόνων μικροοργανισμών. Αυτό έχει ληφθεί υπ' όψη στο σχεδιασμό της διεργασίας αερόβιας σταθεροποίησης, ώστε να εξαλειφθεί ο κίνδυνος επιμόλυνσης των εργαζομένων από παθογόνους μικροοργανισμούς.

Ορισμένες από τις ασθένειες που μπορούν να προκληθούν στους εργαζόμενους στη ΜΕΑ και ιδιαίτερα στους χώρους αερόβιας βιοαποδόμησης του οργανικού κλάσματος είναι:

- ❖ Αλλεργική ρινίτιδα,
- ❖ Άσθμα,
- ❖ Χρόνια βρογχίτιδα και λοιπές χρόνιες παθήσεις του αναπνευστικού,
- ❖ Έντονες αλλεργίες (εξωτερικές, δερματικές, κ.λπ.),

- ❖ Τοξική πνευμονία,
- ❖ Σύνδρομο τοξικής οργανικής σκόνης,
- ❖ Λοιπές παθήσεις (σαλμονέλα, λεπτοσπείρωση, κ.λπ.).

Για την προστασία των εργαζομένων στη ΜΕΑ από τους βιολογικούς παράγοντες θα πρέπει να λαμβάνονται, μεταξύ άλλων, τα ακόλουθα τεχνικά μέτρα:

- ❖ Απαγόρευση κατανάλωσης φαγητού και ποτού στους χώρους εργασίας στους οποίους υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης από βιολογικούς παράγοντες.
- ❖ Χορήγηση κατάλληλου προστατευτικού ιματισμού και εξοπλισμού.

Τα ενδύματα εργασίας και ο προστατευτικός εξοπλισμός, συμπεριλαμβανομένου του προστατευτικού ιματισμού, που ενδέχεται να έχουν μολυνθεί από βιολογικούς παράγοντες, πρέπει να αφαιρούνται κατά την αποχώρηση από το χώρο εργασίας και να αποθηκεύονται χωριστά από τον υπόλοιπο ιματισμό. Ο ιματισμός και ο λοιπός προστατευτικός εξοπλισμός θα πρέπει ν' απολυμαίνεται και να καθαρίζεται επαρκώς ή εφόσον είναι απαραίτητο, να καταστρέφεται.

Επίσης, απαραίτητη θεωρείται η λήψη των ακόλουθων οργανωτικών μέτρων:

- ❖ Εκπαίδευση των εργαζομένων για ενδεχόμενους κινδύνους, μέτρα προφύλαξης, απαιτήσεις υγιεινής, χρήση προστατευτικού εξοπλισμού και ιματισμού, κ.λπ.
- ❖ Επίβλεψη της υγείας – Ιατρική παρακολούθηση (υπηρεσίες Ιατρού Εργασίας, κατάλληλες ιατρικές εξετάσεις, εμβολιασμοί, τήρηση ιατρικού φακέλου για κάθε εργαζόμενο, κ.λπ.).

Όσον αφορά στις αέριες εκπομπές (πηκτικές οργανικές ουσίες, οσμές, σκόνη) που προκύπτουν από τις μηχανικές και αερόβιες διεργασίες, αυτές θα επεξεργάζονται με την χρήση σακοφίλτρων, πλυντρίδας και βιοφίλτρων (βλ. κεφ. 4).

5.6 Αναφορές Κεφαλαίου 5

1. Κανονισμός Ασφάλειας και Υγιεινής κατά την εργασία σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας και καθαρισμού υγρών αποβλήτων, Ενημερωτικό Δελτίο ΤΕΕ, Τεύχος 1726, 7.9.1992
2. Κοινή Υπουργική Απόφαση Β17081/2964/1996 «Συσκευές και συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρηκτικές ατμόσφαιρες»
3. Ν. 1568/1985 «Υγιεινή και Ασφάλεια των Εργαζομένων», ΦΕΚ 177/Α/18.10.1985
4. Π.Δ. 307/1986 «Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους», ΦΕΚ 135/Α/29.8.1986
5. Π.Δ. 77/1993 «Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες», ΦΕΚ 34/Α/18.3.1993
6. Π.Δ. 395/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους», ΦΕΚ 220/Α/19.12.1994
7. Π.Δ. 396/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας», ΦΕΚ 220/Α/19.12.1994
8. Π.Δ. 397/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για τη ράχη και την οσφυϊκή χώρα», ΦΕΚ 221/Α/19.12.1994
9. Π.Δ. 105/1995 «Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας και υγείας στην εργασία », ΦΕΚ 67/Α/10.4.1995
10. Π.Δ. 186/1995 «Προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους σε βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία», ΦΕΚ 97/Α/30.5.1995
11. Π.Δ. 16/1996 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας», ΦΕΚ 10/Α/18.1.1996
12. Π.Δ. 17/1996 «Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία», ΦΕΚ 11/Α/18.1.1996
13. Π.Δ. 90/1999 «Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανώτατων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους», ΦΕΚ 94/Α/13.5.1999
14. Π.Δ. 304/2000, Τροποποίηση του π.δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (220/Α) όπως αυτό τροποποιήθηκε με το π.δ 89/99 «τροποποίηση του π.δ 395/94 σε συμμόρφωση με την οδηγία 95/63/ΕΚ του Συμβουλίου» (94/Α), ΦΕΚ 241/Α/3.11.2000
15. Π.Δ. 339/2001, Τροποποίηση του π.δ 307/86 «προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά τη διάρκεια της εργασίας τους», ΦΕΚ 227/Α/9.10.2001
16. Π.Δ. 42/2003 «Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατό να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες», ΦΕΚ 44/Α/21.2.2003
17. Π.Δ. 155/2004, Τροποποίηση του π.δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2001/45/ΕΚ, ΦΕΚ 121/Α/5.7.2004
18. Π.Δ. 176/2005 «Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (κραδασμοί)», ΦΕΚ 227/Α/14.9.2005

19. Π.Δ. 149/2006 «Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (θόρυβος)», ΦΕΚ 159/Α/28.7.2006
20. *Accident Facts, 1985 Edition, (Chicago: National Safety Council) p.30*
21. *Crowl D.A. / Louvar J.F., Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications, Prentice Hall, 1990*
22. *Juniper Consultancy Services Ltd, Mechanical – Biological – Treatment: A Guide for Decision Makers, Processes, Policies and Markets, March 2005, Version 1.0*
23. *Lubke, A., R&D Results of the MBT Process NEW EARTH in the UK, MBT 2007*

5.7 Παράρτημα Κεφ. 5

Πίνακας Α.1 - Παθογόνοι οργανισμοί οι οποίοι μπορούν να μεταφερθούν με στραγγίσματα ή βιοϊλύ

ΑΙΤΙΑ ΦΟΡΕΑ	ΑΣΘΕΝΕΙΑ	ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ
Εντερικοί ιοί Πόλυο	Πολιομελίτιδα	Ο ακριβής τρόπος μετάδοσης δεν είναι ακόμη γνωστός. Βρίσκεται σε απόβλητα από βιολογικές ακαθαρσίες των εργοστασίων. Παρουσίαση αποτελεσματικών εμβολίων έκανε την πολιομελίτιδα σπάνια αρρώστια στις αναπτυγμένες περιοχές του κόσμου σε λιγότερο από μία δεκαετία.
Ιός	Μολυσματική Ηπατίτιδα Τύπου Α	Ιώδης Ηπατίτιδα είναι ο περιληπτικός όρος που καλύπτει τουλάχιστον δύο διαφορετικούς τύπους ηπατίτιδας. Η ηπατίτιδα τύπου Α γνωστή σαν μολυσματική ηπατίτιδα, είναι ο γενικά αποδεκτός όρος της επιδημικής ασθένειας. Ο ιός τύπου Α είναι εμφανής στο πρόσωπο και στο αίμα του ατόμου που έχει προσβληθεί και μπορεί να μολύνει το γάλα, τα τρόφιμα, και το νερό. Η ηπατίτιδα τύπου Β γνωστή ως ηπατίτιδα του ορού μεταδίδεται κληρονομικά και σχετίζεται με τη χρήση ναρκωτικών και η μετάγγιση αίματος, καθώς και τα προϊόντα του αίματος.
Coxsackievirus	Ελαφριές μολύνσεις	Σ' αυτόν οφείλεται η ασηπτική μηνιγγίτιδα, και παιδική μυοκαρδίτιδα. Συνήθως προκαλεί διάρροια στα βρέφη και στα μικρά παιδιά.
Echovirus	Ελαφριές μολύνσεις	Αυτοί οι ιοί (εντερικά κυτοπλάσματα δεν συμπεριλαμβάνονται στους ανθρώπινους ιούς), έχουν σχετιστεί με την ασηπτική μηνιγγίτιδα, εξανθήματα, διάρροια, και κοινές αναπνευστικές ασθένειες.
Ιοί αδένων	Αναπνευστικές λοιμώξεις	Οι περισσότεροι ιοί αδένων έχουν σχετιστεί με μια σειρά από αναπνευστικές λοιμώξεις όπως κρύωμα, μορφές γρίπης, βρογχίτιδα, και πνευμονία.
Reovirus		Διάρροια και αναπνευστικές λοιμώξεις όμοιες με αυτές με τους ιούς αδένων.
Ιός	Γαστρεντερίτιδα και διάρροια	Οι αιτιολογικοί παράγοντες δεν είναι γνωστοί αλλά θεωρείται ότι προκαλείται από ιούς σε κάποιες περιπτώσεις. Σε μέγεθος η γαστρεντερίτιδα και η διάρροια είναι πιθανότατα οι πιο σημαντικές ιώσεις που μεταδίδονται με το νερό.

Πίνακας Α.1 (συνέχεια) - Παθογόνοι οργανισμοί οι οποίοι μπορούν να μεταφερθούν με στραγγίσματα ή βιοϊλύ

ΑΙΤΙΑ ΦΟΡΕΑ	ΑΣΘΕΝΕΙΑ	ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ
Βακτηρίδια		
Είδη Κολικού	Διάρροια και εσωτερικές Λοιμώξεις, Γαστρεντερίτιδα	Εμπλέκεται σε πολλές περιπτώσεις βρεφικής διάρροιας στα νοσοκομεία. Σε σπάνιες περιπτώσεις λέγεται ότι προκάλεσε καρδιοαγγειακές λοιμώξεις.
Vibrio	Χολέρα	Ασθένεια έντονης διάρροιας που μεταδίδεται από υπονόμους και μολυσμένα νερά ή απόβλητα. Συνήθως καταλήγει σε θάνατο. Ενδημεί στην Ινδία και ΝΑ Ασία. Εμφανίστηκε στην Ευρώπη και Β. και Ν Αμερική. Δεν υπάρχουν αναφορές στις Η.Π.Α από το 1913. Κατά την διάρκεια μιας επιδημίας στο Λονδίνο το 1854, ο οργανισμός που το προξένησε μεταφερόταν με το νερό κάνοντας την χολέρα την πρώτη ασθένεια εκεί όπου είχε μεταδοθεί Η μόλυνση προέρχεται από κατάποση Μολυσμένης τροφής ή νερού. Η μολυσματική δόση είναι 10 ⁹ vibrios.
Σαλμονέλα (πολλοί τύποι)	Σαλμονέλωση	Η σαλμονέλωση προκαλεί από έντονη εντερική δυσφορία μέχρι πιθανές θανατηφόρες ασθένειες όπως ο πυρετός τύφου(βλέπε παρακάτω). Τροφικές δηλητηριάσεις από σαλμονέλα είναι πολύ συχνές. Υπάρχουν τρεις κλινικοί τύποι που προσβάλλουν τον άνθρωπο: εντερικοί πυρετοί, σηψαιμία (σπάνια) και οξεία γαστρεντερίτιδα.
Σαλμονέλα τυφοειδή	Τυφοειδής πυρετός	Η πιο βαριά των εντερικών μορφών πυρετού της σαλμονέλωσης. Εμφανίζεται σε όλα τα μέρη του κόσμου αλλά όχι συχνά σε μέρη με καλές υγειονομικές εγκαταστάσεις και όπου γίνεται καθαρισμός ρύπων ή αποβλήτων νερού. Μπορεί να επιζήσει στο νερό για μία η και παραπάνω εβδομάδες, και μεταδίδεται με το γάλα. Βρίσκεται σε υπονόμους και απόβλητα την περίοδο των επιδημιών. Εντερική μορφή της ασθένειας μπορεί να εμφανιστεί από άλλους τύπους σαλμονέλας πχ Σ. παράτυφος που προκαλεί παρατυφοειδή πυρετό
Σαλμονέλα (και άλλες)	Σαλμονέλα Γαστρεντερίτιδα	Η πιο κοινή μορφή σαλμονέλωσης. Μεταδίδεται με κατάποση τροφής η υγρών. Η ασθένεια διαρκεί 3-5 ημέρες και δεν είναι συνήθως έντονη.
Shigella δυσεντερία	δυσεντερία	Η δυσεντερία είναι μια κλινική κατάσταση με εντερική φλεγμονή , διάρροια , και φορητής νερού που περιέχει αίμα, βλέννα, και πύο. Το μολυσμένο νερό είναι η κύρια πηγή μετάδοσης.
Βάκιλος ανθράκας	Άνθρακας	Ο άνθρακας είναι ασθένεια των προβάτων, βοοειδών αλόγων, κασικιών και χοίρων. Η μετάδοση στον άνθρωπο είναι σπάνια αλλά σπόροι μπορούν να βρεθούν σε υπονόμους και είναι ανθεκτικοί σε θεραπεία. Στον άνθρωπο εμφανίζεται σαν ασθένεια του δέρματος. Χωρίς θεραπεία είναι θανατηφόρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α.1 (συνέχεια)

Παθογόνοι οργανισμοί οι οποίοι μπορούν να μεταφερθούν με στραγγίσματα ή βιοϊλύ

ΑΙΤΙΑ	ΦΟΡΕΑ	ΑΣΘΕΝΕΙΑ	ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ
Brucella	(βοοειδή) (χοιροστάσια) (κατσίκες)		Συνήθως μεταδίδεται από τα ζώα στον άνθρωπο με μολυσμένο γάλα η με επαφή με μολυσμένο κρέας η με απόθεση μολυσμένων ζώων. Οι υπόνομοι ίσως είναι ύποπτοι. Πολύ σπάνια στην ΕΕ και τις Η.Π.Α εκτός των κεντροδυτικών πολιτειών. Επικίνδυνη για εργάτες σφαγείων, αγρότες και γιατρούς ζώων.
Μυκοβακτήρια φυματίωση	Φυματίωση		Απομονωμένη σε υπονόμους και μολυσμένα ρεύματα. Πιθανό είδος μετάδοσης. Προσοχή με υπονόμους και λύματα από σανατόρια. Οι θάνατοι έχουν ελαττωθεί αρκετά από γρήγορη πρόληψη και θεραπεία. Υπολογίζονται 80.000 νέα περιστατικά το χρόνο στην ΕΕ, όπου αναφέρονται θάνατοι στην κεντρική και Νότια Αμερική τρεις φορές περισσότεροι απ ότι στην Βόρεια Αμερική. Ίκτερος. Είναι γνωστή και συνηθισμένη παγκοσμίως. Συχνά μεταδίδεται στον άνθρωπο από κατάποση φαγητού η υγρού μολυσμένου από ούρα από δεξαμενή νερού η κάνοντας μπάνιο σε νερό μολυσμένο. Μπορεί να μεταφερθεί από ποντίκια υπονόμου και αποδεδειγμένα εμφανίζεται σε εργάτες υπονόμων στην Αγγλία.
	(ποντίκια) (σκυλιά)	Λεπτοσπείρωση	
	(βοοειδή & χοίροι)		
Πρωτόζωα			
		δυσεντερία	Επεκτείνεται από μολυσμένα νερά και λύματα χρησιμοποιείται σαν λίπασμα. Επίσης μεταδίδεται από αμαγείρευτα λαχανικά λιπασμένα από λύματα μολυσμένα νερά. Συνήθης σε θερμές χώρες. Ο οργανισμός μπορεί να δημιουργήσει κύστη που είναι ανθεκτική στην απολύμανση.
Giardia		Giardiasis	Κλινικές αποδείξεις εκτείνονται από δίοδο ασυπτωματικής κύστης σε έντονη γαστρεντερική ανωμαλία. Μέση διάρκεια της ασθένειας είναι 2-3 μήνες. Το 1974 ξέσπασε στην Ρώμη, Νέα Υόρκη όπου 5000 άτομα μολύνθηκαν. Οι κύστες giardia δεν καταστρέφονται με δόσεις χλωρίωσης και οι επαφές συνήθως γίνονται με θεραπεία νερού, αλλά πιστεύεται ότι μπορούν να αφαιρεθούν με πήξιμο, κατακάθισμα και φιλτράρισμα.
Balantidium		balantidiasis	Βρίσκεται σε όλο τον κόσμο και κυρίως στους Τροπικούς. Ασθένεια όμοια με αμοιβαδική δυσεντερία. Μερικοί άνθρωποι υποφέρουν οξύ δυσεντερία, αλλά οι περισσότεροι είναι συνήθως φορείς χωρίς συμπτώματα. Η μόλυνση γίνεται από κατάποση κυστών που βρίσκονται στα περιττώματα ανθρώπων η χοίρων. Θάνατοι έχουν προέλθει από έντονες μολύνσεις παρόλη την θεραπεία
Ισοσπορά		Κοκκιδίαση (Ισοσπόρωση)	Η μόλυνση είναι σποραδική και όχι έντονη. Συναντάται στους τροπικούς και στους πλησίον αυτών, αλλά επίσης και στην Αμερική. Η μόλυνση προέρχεται από κατάποση βιώσιμων κυστών.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α.1 (συνέχεια) - Παθογόνοι οργανισμοί οι οποίοι μπορούν να μεταφερθούν με στραγγίσματα ή βιοϊλύ

ΑΙΤΙΑ ΦΟΡΕΑ	ΑΣΘΕΝΕΙΑ	ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ
Μεταζωικοί (εντερικά παράσιτα)		
Ascaris lumbricoides	Ascariasis	Μερικές φορές ένα μεγάλο παράσιτο που φτάνει τα 20-40 εκατοστά μήκος βρίσκεται στο έντερο. Είναι η πιο συνηθισμένη εντερική ασθένεια. Επικρατεί σε όλο τον κόσμο και αναφέρεται σαν την πιο θανατηφόρα προ αιώνων. Ο κίνδυνος προέρχεται από νερά υπονόμων ή ξερή λάσπη που χρησιμοποιείται σαν compost. Η μόλυνση μπορεί να προκύψει από κατάποση ωμών αυγών στο ποτό ή το φαγητό.
Ancylostoma duodenale Necator americanus	Παράσιτο Hook	Το γένος του παράσιτου που ζει στο δυτικό Ημισφαίριο λέγεται Necator. Παλιότερα ζούσε στις νότιες Ηνωμένες Πολιτείες. Οι Μολύνσεις αναπτύχθηκαν στους εργάτες των υπονόμων στην Αγγλία. Τα ώριμα παράσιτα ζουν στα έντερα στερεωμένα στα τοιχώματα. Τα αυγά αποβάλλονται στα περιττώματα. Ακολούθως το παράσιτο μπορεί να εισέλθει δια μέσου του δέρματος.
Enterobius vermicularis	Enterobiasis	Είναι η πιο συνηθισμένη αιτία μόλυνσης στην ΕΕ και τις Ην. Πολιτείες. Παρ όλα αυτά έχει επιτευχθεί θεραπεία με τη χρήση ορισμένων φαρμάκων.
Tricuris Trichiura	Trichuriasis	Συνηθισμένο ανθρώπινο παράσιτο σ όλο τον κόσμο. Όταν μολυσμένα αυγά περνούν στα περιττώματα μπορούν να προκαλέσουν μετάδοση της ασθένειας.
Strongyloides Stercoralis	Strongyloidiasis	Παρουσιάζεται στις νοτιοανατολικές περιοχές των Η Π Α και στις τροπικές περιοχές του κόσμου. Τα αυγά εκκρίνονται από τα ώριμα παράσιτα στο έντερο και αναπτύσσονται σε παράσιτα που περνούν στα περιττώματα. Το παράσιτο μπορεί να εισχωρήσει στο δέρμα του επόμενου θύματος να μπει στο αίμα και έτσι η μικρή μόλυνση να φτάσει στο ώριμο στάδιο.
Toxocara cati Παράσιτα από γάτες Toxocara canis Παράσιτα από σκύλους	Visceral Lavra	Μολυσματικά παράσιτα που βρίσκονται στις γάτες και στους σκύλους. Θεωρείται αντιπροσωπευτική ασθένεια για τα παιδιά που έχουν ζωάκια.
Ancylostoma	Cutaneous	Οφείλεται ειδικά σε επαφή με υγρό αμμώδες χώμα ανακατεμένο με περιττώματα σκύλων και γάτων. Το παράσιτο εισβάλλει από την επιφάνεια του δέρματος συνήθως από τα πόδια ή τα χέρια και μένει ζωντανό για αρκετές εβδομάδες ή μήνες.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α.1 (συνέχεια) - Παθογόνοι οργανισμοί οι οποίοι μπορούν να μεταφερθούν με στραγγίσματα ή βιοϊλύ

ΑΙΤΙΑ ΦΟΡΕΑ	ΑΣΘΕΝΕΙΑ	ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ
Cestodes		
Tainia Saginata Παράσιτα βοοειδών	Μόλυνση από Παράσιτα -ταινίες	Πρόκειται για πολύ ανθεκτικά αυγά. Εμφανίζονται στις ακαθαρσίες. Υπάρχει κίνδυνος από τα βοοειδή που βόσκουν σε λασπώδες έδαφος ανακατεμένο με αυγά του T Saginata.
Tainia Solium	Ταινίαση	Μοιάζει με την παραπάνω μόλυνση. Δεν παρουσιάζεται πλέον στην ΕΕ.
Υμενολέπτιση	Μόλυνση από παράσιτα - ταινίες	Παρουσιάζεται στα τροπικά μέρη και στις νότιες Πολιτείες των Η Π Α .Είναι συνηθισμένη και δεν έχει ενδιάμεσο στάδιο.
Diphyllobothrium Latum Παράσιτα από ψάρια	Μόλυνση από Παράσιτα-ταινίες	Συχνά εμφανίζεται στην Ευρώπη, Ιαπωνία και στις Μεγάλες Λίμνες των Η Π Α.
Εχινόκοκκος	Ασθένεια από νερό	Αυτό το παράσιτο-ταινία βρίσκεται σε διάφορους οργανισμούς όπως σκύλους, πρόβατα και άλλα. Οι περισσότερο επιβαρημένες χώρες είναι η Νότιος Αμερική, Αυστραλία, Ελλάδα, και άλλες χώρες της Μεσογείου. Η μόλυνση στον άνθρωπο επιτυγχάνεται με την είσοδο των αυγών στον οργανισμό δια μέσου των περιττωμάτων.
Dipylidium Caninum Παράσιτα από σκύλους	Μόλυνση από Παράσιτα-ταινίες	Έχουν παρατηρηθεί περιπτώσεις μόλυνσης σε παιδιά που ζουν μαζί με γάτες και σκύλους. Η μόλυνση προκύπτει από την κατάποση ψύλλων ή ψειρών που είναι οι ενδιάμεσοι φορείς.
Trematodes	Σχιστοστομίαση	Τα αυγά εκκρίνονται με τα περιττώματα του ανθρώπου που έχει προσβληθεί. Εκκολάπτονται στο νερό και εισβάλλουν στον οργανισμό.

**6. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ
ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ****ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

6. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....	1
6.1 Προμετρήσεις – Προϋπολογισμός Έργων Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη Λειτουργία της ΜΕΑ.....	2

6.1 Προμετρήσεις – Προϋπολογισμός Έργων Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη Λειτουργία της ΜΕΑ

Περιγραφή	Ποσότητα	Μονάδα	Τιμή	Δαπάνη Έργων Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΛΟΙΠΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				380 150.00
Διαχείριση αέρα				
Σακόφιλτρο προεπεξεργασίας, 40.000 m ³ /h– 420m ² πλήρες με ικρίωματα, κιγκλιδωματα, ναυτική κλίμακα, αντεκρηκτική θυρίδα	1	τεμ.	68 000.00	68 000.00
Ανεμιστήρας, 40.000 m ³ /h– 520daPa – 90kW – Ex	1	τεμ.	18 000.00	18 000.00
Air lock	1	τεμ.	4 250.00	4 250.00
Σακόφιλτρο ραφιναρίας, 16.000 m ³ /h– 140m ² πλήρες με ικρίωματα, κιγκλιδωματα, ναυτική κλίμακα, αντεκρηκτική θυρίδα	1	τεμ.	26 000.00	26 000.00
Ανεμιστήρας, 16.000 m ³ /h– 366daPa – 30kW – Ex	1	τεμ.	6 500.00	6 500.00
Backstroke flap DN1000 – Ex	1	τεμ.	8 500.00	8 500.00
Backstroke flap DN500	1	τεμ.	6 500.00	6 500.00
Γραμμή αέρα (- Αεραγωγοί, καμνάδα κ.λ.π. πάχους 3-4-5mm)	12 000	kg	3.00	36 000.00
Ανέγερση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία όλων των ανωτέρω	1	τεμ.	50 000.00	50 000.00
Χημική πλυντρίδα απόσμησης κομποστοποίησης	1	τεμ.	70 000.00	70 000.00
Βιόφιλτρα	288	m ²	300.00	86 400.00
ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ				2 000.00
Δεντροφυτεύσεις	200	τεμ.	10.00	2 000.00
ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ				31 040.00
Ανταλλακτικά και αναλώσιμα			6.00%	31 040.00
ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ				31 620.00
Κόστος μεταφοράς			5.00%	31 620.00
ΣΥΝΟΛΟ				581 860.00
		ΕΡΓΟΛΑΒΙΚΟ ΚΕΡΔΟΣ	18%	104 734.80
		ΣΥΝΟΛΟ Β		686 594.80
		ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	15%	102 989.22
		ΣΥΝΟΛΟ Γ		789 584.02
		ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ	3.00%	23 687.52
		ΣΥΝΟΛΟ Δ		813 271.54
		ΦΠΑ	24%	195 185.17
		ΣΥΝΟΛΟ Ε		1 008 456.71

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ**Α. Ελληνική Νομοθεσία**

1. **ΚΥΑ 56366/4351 (ΦΕΚ/Β/3339/12.12.2014)**, Καθορισμός απαιτήσεων (προδιαγραφών) για εργασίες επεξεργασίας στο πλαίσιο της μηχανικής- βιολογικής επεξεργασίας των σύμμεικτων αστικών αποβλήτων και καθορισμός χαρακτηριστικών των παραγόμενων υλικών ανάλογα με τις χρήσεις τους, σύμφωνα με το εδάφιο β της παραγράφου 1 του άρθρου 38 του Ν. 4042/2012 (Α /24).
2. **Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ 24 Α)** «Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής».
3. **[Εγκ. 129043/4345/2011](#) (ΦΕΚ Β/8/7.2011)** Εφαρμογή νομοθεσίας για τη διαχείριση μη επικίνδυνων αποβλήτων
4. **Ν. 3854/2010 (ΦΕΚ/Α/94/23.06.2010)**, Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.
5. **ΚΥΑ 50910/2727 (1909Β – 22/12/2003)** «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων. Εθνικός και περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης».
6. **Νόμος 2939 (ΦΕΚ Α 179 – 6/8/2001)** «Συσκευασίες και εναλλακτική Διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης συσκευασιών και άλλων προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.
7. **ΚΥΑ 114218 (ΦΕΚ Β 1016 – 17/11/1997)** «Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων».
8. « **Εθνικός Σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων**», Ιούλιος 2015.
9. **ΚΥΑ 19396/1546 (ΦΕΚ Β 604 – 18/07/1997)** « Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων».
10. **ΚΥΑ 69728/824 (ΦΕΚ Β 358 – 17/05/1996)** «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων».

B. Κοινοτικές Οδηγίες και Αποφάσεις

1. **ΟΔΗΓΙΑ 2008/98/ΕΚ** για τα απόβλητα.
2. **ΟΔΗΓΙΑ 2004/12/ΕΚ**, που τροποποιεί την οδηγία 94/62/ΕΚ για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας
3. **Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ)**, σύμφωνα με το Παράρτημα της **Απόφασης 2002/532/ΕΚ**, όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της Επιτροπής Ε.Κ.
4. **Οδηγία 94/62/ΕΚ** για τις «συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας».
5. Απόφαση του Συμβουλίου της 19/02/2002 «Για τον καθορισμό των κριτηρίων και διαδικασιών αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους Υγειονομικής ταφής σύμφωνα με το άρθρο 16 και το Παράρτημα II της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ.

Γ. Συγγράμματα – Πηγές

1. 3rd Baltic Biowaste Conference, 23/24 Nov. 2011, Vilnius, J. Barth, European Compost Network ECN
2. ΑΝΡΕΑΚΗ ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ, 2010, «Απομάκρυνση οσμών υγρών αποβλήτων με χρήση βιολογικών φίλτρων», ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ, ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ, ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
3. ΑΝΙΟΝ Περιβαλλοντική ΕΠΕ, Αξιολόγηση της Περιβαλλοντικής και Οικονομικής Διάστασης των Εγκαταστάσεων Μηχανικής Διαλογής – Κομποστοποίησης των Αστικών Αποβλήτων, ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΠΠΕΡ, 2008-2009
4. Βελτιστοποίηση Ανάκτησης & Κομποστοποίησης του Οργανικού Κλάσματος των Στερεών Αστικών Αποβλήτων & Αποτελεσματική Αξιοποίηση του Κόμποστ σε Αγροτικές και Περιβαλλοντικές Εφαρμογές, Μαρία Φλεμετάκη, Σπύρος Δοκιανάκης, Θρασύβουλος Μανιός, Νικόλαος Καλογεράκης, Νικόλαος Νικολαΐδης, Λευτέρης Κοπάσης, Φουντουλάκης Μιχάλης, Θεοχαρούλα Μυλωνάκη, Μιχάλης Κονταξάκης, Κωστής Πατεράκης,
5. Εγκαταστάσεις Μηχανικής Διαλογής και Κομποστοποίησης (ΕΜΔΚ) αποβλήτων σε χώρες της Κεντρικής Ευρώπης Αξιολόγηση και συγκρίσεις με το σχεδιασμό για τις ΕΜΔΚ στην Ελλάδα, Βασίλης Στοϊλόπουλος-Γεωλόγος – Περιβαλλοντολόγος MSc., Μάρτιος 2002

6. ΕΠΠΕΡΑΑ – ΥΠΕΚΑ, Ιούλιος 2012, Οδηγός εφαρμογής προγραμμάτων Διαλογή στην Πηγή & συστημάτων διαχείρισης των βιοαποβλήτων
7. ΕΠΠΕΡΑΑ – ΥΠΕΚΑ, Πρότυπη Οριστική Μελέτη – Εγκατάσταση Αερόβιας Επεξεργασίας Προδιαλεγμένων Οργανικών Αποβλήτων (Κομποστοποίηση) του Δήμου / ΦοΔΣΑ
8. ΕΠΠΕΡΑΑ – ΥΠΕΚΑ, Τεχνική Περιγραφή / Τεχνικές Προδιαγραφές Εξοπλισμού για το έργο: «Εγκατάσταση αερόβιας επεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών αποβλήτων (κομποστοποίηση) του Δήμου / ΦοΔΣΑ
9. Επιτυχημένες περιπτώσεις κομποστοποίησης και διαλογής στην πηγή, Ευρωπαϊκή Επιτροπή - Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος, 2001
10. Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, Γενική Δ/ση Περιφέρειας, Δ/ση Περιβάλλοντος Χωροταξίας, Έγκριση Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕ.Σ.Δ.Α.) Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, αρ. πρωτ. 9966 / 20.12.2005
11. Σαραβάκος Γ., Τεχνική Σωματιδίων, Μηχανικοί Διαχωρισμοί, Αθήναι 1978
12. Σταμέλος Κυριάκος, Χημ. Μηχανικός M.Sc., Οκτώβριος 2002, Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Περιορισμός της Ρύπανσης σε Εγκαταστάσεις Διαχείρισης Αποβλήτων - Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές
13. Τσιλιγιάννης Χ., Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εργοστασίου Μηχανικής Ανακύκλωσης Απορριμμάτων στην περιοχή Δήμου Άνω Λιοσίων, Οκτώβριος 1995
14. Φωτεινοπούλου Ε. & Συνεργάτες, Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Διαμόρφωσης Χώρου Προσωρινής Αποθήκευσης Δεματοποιημένων Απορριμμάτων στον Αποκατεστημένο ΧΑΔΑ Δ. Λευκάδας στη Θέση Αλυκές, Δήμος Λευκάδας, Δεκέμβριος 2013
15. *Advanced Biological Treatment of Municipal Solid Waste, Department for Environment Food and Rural Affairs, 2007*
16. Andrews J.F., *J. Sanit. Engng. Div. Proc. Am. Soc. Civ. Engrs* , SA 1, 95-116 (1969)
17. Auley, K.M., 1985, *Anamet Waste Treatment System, Report submitted to the Ontario Ministry of Energy, Toronto, Ontario, Canada, March*
18. Bernard M., *Producing an agriculturally usable fine fraction by MBT of municipal solid waste, International Symposium MBT 2005*

19. BLUMENTHAL Karin, *Generation and treatment of municipal waste, Statistics in focus* 31/2011, Eurostat, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-11-031/EN/KS-SF-11-031-EN.PDF
20. *Communication from the commission to the council and the European parliament on future steps in bio-waste management in the European Union COM(2010)235*
21. Caviezel Mario, *Dry fermentation; Ideal for the biological fraction?, International Symposium MBT 2007, Proceedings, pg. 479-488*
22. *Design and Application of an Innovative Composting Unit for the Effective Treatment of Sludge and other Biodegradable Organic Waste in Morocco by Maria Loizidou, Simos Malamis, Kyriakos Hapeshis, Evangelos Kapetanios, Georgia Tsolomiti, Dimitris Malamis, Μάιος 2006*
23. Drobny, N.L., Hull H.E. and Testin R.F, "Recovery and Utilization of Municipal Solid Waste", U.S. Environmental Protection Agency, Publication SW10c, 1971.
24. ECOLAS-PIRA, *Study on the Implementation of Directive 94/62/EC on Packaging and Packaging Waste and Options to Strengthen- Prevention and Reuse of Packaging, February 2005*
25. Enriquez C.E., Abbaszadegan M., *Operation Forum, WEF, Vol. 10, No10, C.P.Gerba*
26. *Environment Canada, 1993, Technical Document on Municipal Solid Waste Organics Processing*
27. EUROPEAN COMMISSION, *Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatments Industries, August 2006*
28. *Frost & Sullivan Report, Waste Management World, Vol. 9. 3 May – June 1998*
29. Lubke, A., *R&D Results of the MBT Process NEW EARTH in the UK, MBT 2007*
30. Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S., 'Integrated Solid Waste Management. Engineering Principles and Management issues' Mc Graw Hill, 1993