

Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Περιορισμός της Ρύπανσης σε Εγκαταστάσεις Διαχείρισης Αποβλήτων - Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές

ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΣΤΑΜΕΛΟΣ, Χημ. Μηχανικός M.Sc.

BCS Σύμβουλοι Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος ΕΠΕ

Λεωφ. Νίκης 61 , 546.22 Θεσσαλονίκη

τηλ./fax 031-2- 285979 / 279955 – E-mail: kstam@bcenet.gr

Παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και οι προτάσεις της σχετικής μελέτης που εκπονήθηκε για λογαριασμό του ΥΠΕΧΩΔΕ στο πλαίσιο των μελετών IPPC¹, καθώς και τρέχουσες συναφείς επεξεργασίες σε επίπεδο Ε.Ε.²

1. Η Οδηγία 96/61 στοχεύει στην ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης που προκαλείται από ορισμένες δραστηριότητες του μεταποιητικού και του ενεργειακού τομέα, και του τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων, με την εφαρμογή μέτρων αποφυγής και, όταν αυτό δεν είναι δυνατόν, μείωσης των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, το νερό και το έδαφος, καθώς και μέτρων για τα απόβλητα, την ορθολογική χρήση της ενέργειας και των φυσικών πόρων, την μείωση της επικινδυνότητας, ώστε να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος στο σύνολο του. Κεντρικό ρόλο στην όλη διαδικασία παίζει ο σε ευρωπαϊκό επίπεδο ενιαίος καθορισμός των εκάστοτε Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ), που

Συνιστούν το πλέον εξελιγμένο και αποτελεσματικό στάδιο των διεργασιών και μεθόδων παραγωγής για την επίτευξη υψηλού γενικού επιπέδου προστασίας του περιβάλλοντος

Αποτελούν βάση για την θέσπιση των οριακών τιμών εκπομπών και των λοιπών απαιτήσεων της Οδηγίας.

Αναφέρονται στην τεχνολογία των παραγωγικών διαδικασιών και στον τρόπο σχεδιασμού, συντήρησης, λειτουργίας και παροπλισμού της εγκατάστασης.

Στον όρο «διαθέσιμη» συμπεκνώνεται η τεχνολογική εφαρμοσιμότητα και η οικονομική βιωσιμότητα της εφαρμογής τους. Για τον καθορισμό τους λαμβάνεται υπόψη το κόστος και το όφελος της εφαρμογής.

Οι προβλέψεις της Οδηγίας εφαρμόζονται μέσα από ένα πλέγμα συνδυασμένων ενεργειών από τις προς συμμόρφωση επιχειρήσεις, τα Κράτη Μέλη και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή

2. Σε ότι αφορά την διαχείριση των αποβλήτων, η Οδηγία εφαρμόζεται σε ένα ιεραρχημένο σύστημα αρχών, στόχων, πολιτικών και προτεραιοτήτων, που έχει υιοθετηθεί και από ελληνικής πλευράς³

¹ Εξέταση των τεχνολογιών πρόληψης και περιορισμού της ρύπανσης δραστηριοτήτων του κλάδου διαχείρισης αποβλήτων (Οδηγία 96/61/EC, Παράρτημα I, εδάφιο 5.) - υποβολή προτάσεων για εφαρμογή των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών, Κ. ΣΤΑΜΕΛΟΣ - Β. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΔΟΥ - Β. C.S. – HASKONING, 2000

² Επεξεργασία ιλύος, βιολογικά επεξεργασία αποικοδομησιμων αποβλήτων , πορίσματα ομάδων εργασίας στα πλαίσια της θέσπισης – αναμόρφωσης Κοινοτικών Κανόνων και Οδηγιών

³ Εθνικός Σχεδιασμός της Ολοκληρωμένης και Εναλλακτικής Διαχείρισης Απορριμμάτων και Αποβλήτων, ΥΠΕΧΩΔΕ., 1998

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (1993-2000)

I. ΑΡΧΕΣ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ			V. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ	
ΠΡΟΛΗΨΗ	ΑΝΑΚΤΗΣΗ	Ασφαλής ΔΙΑΘΕΣΗ	Επαναφορά : Βελτίωση Κανονισμών, Εργαλείων, Δράσεων	
Καθαρές τεχνολογίες Σχεδιασμός προϊόντων, οικολογικό σήμα Επανάχρηση Αλλαγή προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης	Διαχωρισμός Ταξινόμηση Διακριτή συλλογή Ανακύκλωση υλικών Ενεργειακή αξιοποίηση	Μείωση ποσοτήτων Αναβάθμιση προδιαγραφών		
II. ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ			III. ΣΤΟΧΟΙ	IV. ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Οδηγία για τα στερεά απόβλητα Οδηγία για τα επικίνδυνα απόβλητα Οδηγία για την διασυνοριακή μεταφορά Πρόταση Οδηγίας για αστική ευθύνη έναντι περιβαλλοντικών βλαβών		ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Οδηγίες : - Χρησ. ορυκτέλαια - PCBs - PCTs - Ιλύες Βιολ. Καθαρισμών - Υλικά συσκευασίας - Ηλ. στήλες - Συσσωρευτές Οδηγίες - Τεχν. πρότυπα - Αποτέφρωση (δημοτικά και επικίνδυνα απόβλητα) - Χώροι Ταφής Ρεύματα Προτεραιότητας: - Χρησ. ελαστικά - Αλογονομένοι διαλύτες - Scrap αυτοκινήτων - Νοσοκομειακά απόβλητα - Υλικά κατεδαφίσεων - Δημοτικά απόβλητα	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ Αξιόπιστα δεδομένα για: - Ποσότητες και χαρακτηριστικά αποβλήτων - Εγκαταστάσεις και Σχέδια Διαχείρισης Ελαχιστοποίηση μετακίνησης αποβλήτων Εγκαθίδρυση κυκλωμάτων ανακύκλωσης, άνοιγμα αγορών για ανακτούμενα υλικά	Βάση δεδομένων για ποσότητες και χαρακτηριστικά αποβλήτων, εγκαταστάσεις διαχ/σης Ολοκληρωμένα συστήματα της διαχ/σης : σχέδια, εγκ/σεις, δίκτυα Οικολογικά ισοζύγια για την αξιολόγηση εναλλ. μεθόδων της διαχ/σης Οικονομικά εργαλεία της διαχείρισης Ανάπτυξη - προώθηση: - Καθαρών τεχνολογιών - Οικολογικών προϊόντων - συστημάτων διαχ/σμού - κυκλωμάτων ανακύκλωσης - διαδικ. ασφαλούς διάθεσης Αρχές ατάρκειας και εγγύτητας Προδιαγραφές για προϊόντα από ανακυκλ. υλικά Ευρωπ. χρηματοδοτικά μέσα : - LIFE, R. & D - ΕΤΠΑ, Ταμείο Συνοχής

Οι διατάξεις της Οδηγίας εφαρμόζονται στις ακόλουθες εγκαταστάσεις, από άποψη τύπου και δυναμικότητας:

ΥΠΟΧΡΕΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Οδηγία 96/61/EC, Παρ. I.5. - Κωδικοποίηση κατά την Οδηγία 91/156 «στερεά απόβλητα»

1. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Εγκαταστάσεις των ακόλουθων τύπων δραστηριότητας με δυναμικότητα άνω των 10 τόνων/ημέρα:

A. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

- D.1: Απόθεση στο έδαφος
- D.2: Επεξεργασία στο έδαφος
- D.3: Έγχυση σε βάθος
- D.4: Επιφανειακή διασπορά
- D.5: Απόθεση σε ειδικά διευθετημένους χώρους
- D.6: Απόρριψη σε υδατικό περιβάλλον εκτός από θάλασσες
- D.7: Απόρριψη σε θάλασσες
- D.8: Λοιπές Βιολογικές επεξεργασίες, που καταλήγουν σε ενώσεις ή μίγματα, η διάθεση των οποίων γίνεται με ένα από τους τρόπους D.1.- D.12.
- D.9: Λοιπές Φυσικοχημικές επεξεργασίες, που καταλήγουν σε ενώσεις ή μίγματα, η διάθεση των οποίων γίνεται με ένα από τους τρόπους D.1.- D.12.
- D.10: Αποτέφρωση στη γη
- D.11: Αποτέφρωση στη θάλασσα.
- D.12: Μόνιμη εναποθήκευση
- D.13: Ανάμιξη αποβλήτων πριν υποβληθούν σε μία εκ των D.1.- D.12.
- D.14: Επανασυσκευασία, πριν από μία από τις εργασίες D.1.- D.13
- D.15: Αποθήκευση ενώ διαρκεί μία από τις εργασίες D.1.- D.14 (εκτός της προσωρινής αποθήκευσης, κατά την συλλογή στον χώρο παραγωγής)

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ

- * R.1. : Ανάκτηση - Αναγέννηση διαλυτών

- * R.6. : Αναγέννηση οξέων - βάσεων
- * R.7. : Αξιοποίηση υλικών που χρησιμοποιούνται στην δέσμευση των ρύπων
- * R.8. : Επαναδιύλιση ή άλλου είδους επαναχρησιμοποίηση ορυκτελαίων
- * R.9. : Χρήση αποβλήτων ως καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας

2. ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ:

- . Εγκαταστάσεις με δυναμικότητα αποτέφρωσης άνω των 3 τόνων/ώρα

3. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ:

- . Εγκαταστάσεις βιολογικής (D.8.) ή φυσικοχημικής (D.9.) επεξεργασίας, που καταλήγουν σε ενώσεις ή μίγματα, που διατίθενται τελικά με μία από τις μεθόδους D.1. έως D.12., με δυναμικότητα άνω των 50 τόνων/ημέρα

4. ΧΩΡΟΙ ΤΑΦΗΣ ΜΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

- * ΧΥΤΑ : με δυναμικότητα άνω των 10 τόνων/ημέρα ή ολική χωρητικότητα άνω των 25.000 τόνων.

3. Ο κλάδος της διαχείρισης αποβλήτων παρουσιάζει καθυστερήσεις και στρεβλώσεις στην ως τώρα ανάπτυξη του στην Ελλάδα:

Ο Κλάδος της Διαχείρισης Αποβλήτων στην Ελλάδα

Διάρθρωση και υπόχρεες εγκαταστάσεις για συμμόρφωση με την Οδηγία 96/61/EC⁴

1. Διαρθρωτικές καθυστερήσεις :

- χαμηλή προτεραιότητα από τους εμπλεκόμενους φορείς
- αδυναμία του προνομιακού φορέα της διαχείρισης (Τ.Α.) να ανταπεξέλθει στο βάρος των σχετικών υποχρεώσεων
- αδυναμίες εφαρμογής του πρόσφατου νομοθετικού πλαισίου
- έλλειψη συνθηκών “αγοράς” - χαρακτηριστικών “παραγωγικού κλάδου”

2. Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις είναι ανεπαρκείς για την διαχείριση:

- 3,9 εκ. tn/y δημοτικών απορριμμάτων (1997 - μέσος ρυθμός ετήσιας αύξησης την περίοδο 1991-97 : 5%)
- ανάλογη ποσότητα βιομηχανικών αποβλήτων (1998 - εκ των οποίων 280.000 καταρχήν επικίνδυνα).
- 14.000 tn/y νοσοκομειακών μολυσματικών απόβλητων (1998)
- 70.000 tn/y χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων (1998)
- 230.000 tn/y (1998 - 60.000 tn/y επί ξηρού) υλών βιολογικών καθαρισμών λυμάτων, που αναμένεται να αυξηθούν ραγδαία τα επόμενα έτη
- άλλων ειδικών αποβλήτων
- Οι υφιστάμενες μονάδες είναι κατακερματισμένες, αποσπασματικές, μη βιώσιμες, με ουσιαστική αδυναμία σχεδιασμού και προγραμματισμού επενδύσεων.
- ιδιαίτερες ελλείψεις εντοπίζονται σε θερμικές εγκαταστάσεις και στην διαχείριση ειδικών αποβλήτων.

3. Εντοπίζονται οι ακόλουθες υπόχρεες εγκαταστάσεις :

Αναγέννηση ορυκτελαίων: 5 μονάδες - 2 υπό κατασκευή

Αποτέφρωση νοσοκομειακών αποβλήτων: 1 μονάδα υπό κατασκευή

Επεξεργασία υλός σταθμών επεξεργασίας λυμάτων: 5 μονάδες- υπό αναβάθμιση

ΧΥΤΑ : τουλάχιστον 60 μονάδες, σε φάση έναρξης λειτουργίας ή κατασκευής, σε αντικατάσταση παλαιότερων ανεπαρκών, προς αποκατάσταση Χώρων.

Παραγωγή RDF: 1 μονάδα υπό κατασκευή

4. Μικρότερες εγκαταστάσεις εντοπίζονται στην αποτέφρωση νοσοκομειακών αποβλήτων (ενδονοσοκομειακοί αποτεφρωτήρες) και στην επεξεργασία υλών (όσες και οι Ε.Ε.Α. σε λειτουργία).

5. Λειτουργούν επίσης :

αυτόνομες πλωτές εγκαταστάσεις συλλογής και προ-επεξεργασίας θαλασσερμάτων και ελαιωδών καταλοίπων πλοίων εταιρείες (ανα)συσκευασίας και μεταφοράς επικίνδυνων απόβλητων για αξιοποίηση (εργάζονται σε εγκαταστάσεις τρίτων - δεν διαθέτουν ιδιόκτητες εγκαταστάσεις)

Στα τέλη της δεκαετίας του 1990 καλύπτονται διαπιστωμένα κενά, έτσι ώστε η ελληνική Νομοθεσία της διαχείρισης αποβλήτων να εναρμονιστεί με την αντίστοιχη ευρωπαϊκή, τόσο σε διατάξεις πλαισίου (Οδηγίες 91/156 και 91/689 για την διαχείριση των στερεών και των επικίνδυνων αποβλήτων), όσο και σε ειδικότερα ζητήματα της διαχείρισης (ορυκτέλαια, καύση δημοτικών και επικίνδυνων αποβλήτων, χρήση υλός στην

⁴ Κατά τα τέλη του 1999 – περίοδο απογραφής εγκαταστάσεων της μελέτης

γεωργία κ.λ.π.). Εκδίδεται επίσης η Κ.Υ.Α. 114.218/97 «Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων», που περιλαμβάνει τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις για την επιλογή χώρου, την μελέτη, κατασκευή, προμήθεια, λειτουργία, έλεγχο και μεταφροντίδα των ακόλουθων τύπων υπόχρεων εγκαταστάσεων των μη επικίνδυνων αποβλήτων:

- I. Χώροι ταφής (ΧΥΤΑ)
- II. Εγκαταστάσεις μηχανικής διαλογής και κομποστοποίησης
- III. Εγκαταστάσεις θερμικής επεξεργασίας
- IV. Διαχείριση ιλύων από εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων

Για τις υπόχρεες εγκαταστάσεις των τύπων αυτών, η Κ.Υ.Α. 114.218/97 μπορεί να επέχει θέση διάταξης “ισοδύναμων μέτρων”, με την έννοια του άρθρου 9 της Οδηγίας IPPC.

4. Ανά τύπο υπόχρεων εγκαταστάσεων, συνοψίζονται στα επόμενα, τα αποτελέσματα – προτάσεις της μελέτης [1]:

Αναγέννηση Ορυκτελαίων

Δυναμικότητα κατεργασίας σημαντικά υψηλότερη της διαθέσιμης α' ύλης - εισαγωγές
Αθέμιτος ανταγωνισμός από μη νόμιμες εναλλακτικές (καύση) - οικονομική δυσπραγία
Αυξανόμενες τεχνολογικές απαιτήσεις, λόγω επιβάρυνσης των Χρησιμοποιημένων Ορυκτελαίων (Χ.Ο.) με οργανομεταλλικά κατάλοιπα προσθέτων
Επαρκής τεχνική - τεχνολογική εμπειρία

1 μονάδα καταλυτικής υδρογόνωσης - εκχύλισης με προπάνιο (> 50% της «αγοράς»)
4 μονάδες τροποποιημένης μεθόδου θειϊκού οξέως (διαλείποντος έργου – οι 2 υπό κατασκευή)

Κύρια ζητήματα για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης

βελτίωση ποσοστού ανάκτησης
αποφυγή - μείωση αποβλήτων (όξινη λάσπη της κατεργασίας με H₂SO₄ και υπολείμματα της απόσταξης, εξαντλημένη αποχρωστική)
έλεγχος VOCs - αποφυγή και επεξεργασία υγρών αποβλήτων
έλεγχος επιμόλυνσης της α' ύλης και του προϊόντος με PCBs, PCAs, PAHs

Υποφήμες Β.Α.Τ.

Καταλυτική Υδρογόνωση - Εκχύλιση με προπάνιο (καθαρές τεχνολογίες)
(τροποποιημένη μέθοδος H₂SO₄ / αποχρωστικής - με προεπεξεργασίες)
Προεπεξεργασίες (μείωση απαιτήσεων οξύνησης)
Υποκατάσταση H₂SO₄ με αλκαλική αφυδάτωση - απόσταξη
Επανάχρηση υπολείμματος πυθμένα της απόσταξης και παραπροϊόντων
Ενεργειακή αξιοποίηση παραπροϊόντων

Αέριοι ρύποι : έλεγχος VOC και ατμών SO₃ με συμπύκνωση, θερμοκαταστροφή - αλκαλική πλύση

Υγρά απόβλητα : αποφυγή με κλειστούς εναλλάκτες, μηχανικές αντλίες κενού
επεξεργασία με βαρύτητα (API, CPI), D.A.F., χημική κροκίδωση, βιολογικό στάδιο
μείωση, με επανάχρηση προεπεξεργασμένων ποσοτήτων

Στερεά απόβλητα: κατεργασίες και χειρισμοί για την σταθεροποίηση και ασφαλή διάθεση των ασφαλωδών υπολειμμάτων, της όξινης λάσπης και της εξαντλημένης αποχρωστικής

Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

Κύρια συνιστώμενη μέθοδος επεξεργασίας / διάθεσης - μόνη για απόβλητα υψηλού επιδημιολογικού κινδύνου
Χαμηλή ειδική παραγωγή (ανά κλίνη), αναποτελεσματικός διαχωρισμός στην πηγή
Έλλειψη κεντρικών εγκαταστάσεων αποτέφρωσης και συν-αποτέφρωσης
Εθνικός σχεδιασμός : προκρίνει την αποτέφρωση σε κεντρικές εγκαταστάσεις
Ελλείψεις και ασάφεια νομοθετικού πλαισίου (στην Ελλάδα, διεθνώς) : επικίνδυνα ή όχι απόβλητα ως προς την αποτέφρωση ?

1 κεντρική μονάδα αποτέφρωσης υπό κατασκευή (περίπου 50% της «αγοράς»)

Πληθώρα μικρών ενδονοσοκομειακών μονάδων χωρίς εγκαταστάσεις αντιρύπανσης, με «χαλαρό» καθεστώς και αμφίβολη λειτουργία

Κύρια ζητήματα για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης

ατμοσφαιρική ρύπανση: ρύποι - κριτήρια και HCl, βαρέα μέταλλα, VOC, διοξίνες
υγειονομικός - επιδημιολογικός κίνδυνος
διαχείριση τέφρας και ιπτάμενης τέφρας (καταρχήν επικίνδυνα απόβλητα)
επεξεργασία και διαχείριση υγρών αποβλήτων
ενεργειακή αξιοποίηση θερμών καυσαερίων

Υποψήφιος Β.Δ.Τ. (από διεθνή εμπειρία)

Αποτέφρωση σε κεντρικές εγκαταστάσεις με επίπεδα λειτουργίας - εκπομπών εντός των ορίων της Οδηγίας για την αποτέφρωση επικίνδυνων αποβλήτων (Dir 94/67)

Διβάθμιος κλίβανος => πλήρης οξειδωση VOC, CO. Λόγω αυξημένης περιεκτικότητας σε [Cl] (HCl, διοξίνες αλογονομένοι H/C) η T μετάκαυσης να τίθεται σε 1000-1100 °C

Λοιπές Β.Δ.Τ. για την πρόληψη και περιορισμό αέριας ρύπανσης (επίτευξη ορίων ποιότητας καυσαερίων της Οδηγίας 94/67 - συνδυαστική εφαρμογή) :

- βέλτιστος σχεδιασμός θαλάμων καύσης (προφίλ T, ροής)
 - συνεχής παρακολούθηση και έλεγχος αποκλίσεων T, [CO], [O]
 - ομαλή και ελεγχόμενη τροφοδοσία μέσω διπλής θυρίδας
 - γρήγορη και ομαλή ψύξη καυσαερίων στην περιοχή της εκ νέου (de novo) σύνθεσης διοξινών (400-200 °C)
 - σύνθετη εγκατάσταση επεξεργασίας καυσαερίων που περιλαμβάνει αποκονίωση (φίλτρα), απομάκρυνση οξέων(υγρά ή ξηρά συστήματα), δέσμευση διοξινών με προσρόφηση (ενεργός άνθρακας)
 - η ανακυκλοφορία καυσαερίων και τα συστήματα deNOx - SCR βελτιώνουν την ποιότητα καυσαερίων
- Τεχνικές επανάχρησης υγρών αποβλήτων στην ψύξη του αποτεφρωτή ή της τέφρας - επιτεύξιμη η μηδενική εκροή

Επανεισαγωγή στον αποτεφρωτή εξαντλημένων μέσων αέριας αντιρύπανσης (στερεών, υγρών) που περιέχουν διοξίνες

Ανάκτηση ενέργειας από τα θερμά καυσαέρια

Εξαντλητική απανθράκωση τέφρας - σταθεροποίηση βαρέων μετάλλων σε τέφρα και ιπτάμενη τέφρα. Αποφυγή επαναιώρησης κατά την διακίνηση προς ασφαλή διάθεση.

Τεχνικές εγκλεισμού υλικών προς αποτέφρωση - απολύμανση χώρων (έλεγχος επιδημιολογικών κινδύνων)

Επεξεργασία Ιλύος Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων

Δεν εντοπίζονται αυτόνομες εγκαταστάσεις, αλλά τμήματα των Ε.Ε.Λ.

Εντάσσονται εν δυνάμει ως εργασίες της § 5.3. του Παραρτ. Ι της Οδηγίας, υπό την προϋπόθεση ότι η επεξεργασμένη ιλύς δεν επαναχρησιμοποιείται ως εδαφοβελτιωτικό, αλλά διατίθεται σε χώρους ταφής ή άλλες εγκαταστάσεις αξιοποίησης ή τελικής διάθεσης αποβλήτων (ισχύει σήμερα)

5 υπό ένταξη μονάδες, οι 4 «κλασσικού» τύπου : πάχυνση - αναερόβια χώνευση - μεταπάχυνση - αφυδάτωση με ταινιοφιλτρόπρεσσα, η 5η μόνο πάχυνση και φυγοκέντρωση της ιλύος.

Άνω των 100 μικρότερες μονάδες - όσες και οι Ε.Ε.Λ.

Το παραγόμενο βιοαέριο αξιοποιείται μερικώς για την θέρμανση των χωνευτήρων

Σποραδικές αναλύσεις συνηγορούν στην καταλληλότητα της ιλύος για χρήση στην γεωργία, χωρίς τούτο να αποτελεί εγκαταστημένη πρακτική

Υποψήφιος Β.Δ.Τ. για την διοχέτευση επεξεργασμένης ιλύος στην γεωργία (πλήρης αποφυγή αποβλήτου,

άρση υπαγωγής μονάδων στις διατάξεις της Οδηγίας)⁵

έλεγχος - επιβολή προεπεξεργασιών στους βιομηχανικούς χρήστες της Ε.Ε.Λ.

ενόργανη, συνεχής παρακολούθηση εισερχομένων λυμάτων (βαρέα μέταλλα, τοξικότητα)

μετα-επεξεργασίες (απολύμανση κ.λπ.) και marketing για την εφαρμογή της ιλύος στην γεωργία

Υποήφιες Β.Δ.Τ. (υπαγωγή στην Οδηγία)

πρόληψη παραγωγής: εκτεταμένος αερισμός, ανοξικές ζώνες στην γραμμή λυμάτων

ξήρανση με αξιοποίηση βιοαερίου - ηλιακής ενέργειας (μείωση όγκου - σταθεροποίηση)

αποτέφρωση σε κλίβανους πολλαπλών εστιών, ρευστοστερεάς κλίνης, ηλεκτρικούς κλιβάνους (I.R), με κατάλληλη αντιρύπανση (Dir 94/67) και σταθεροποίηση τέφρας Αξιοποίηση της τέφρας στην παραγωγή τσιμέντου.

Πλήρης αξιοποίηση βιοαερίου (H/Z και θερμική συνιστώσα στην ξήρανση ιλύος)

Χώροι Ταφής (X Y T A)

Κύριος όγκος των υπόχρεων εγκαταστάσεων του κλάδου

- μοναδική ως τώρα εναλλακτική τελικής διάθεσης για δημοτικά απόβλητα

- έλλειψη σχεδίων διαχείρισης υπερτοπικής εμβέλειας => πολλές μονάδες

- μικρό κατώφλι υπαγωγής => ένταξη ΧΥΤΑ εξυπηρέτησης 3.000 - 5.000 κατοίκων

Το νέο νομικό πλαίσιο (Κ.Υ.Α. 114.298/97) θέτει τεχνολογικές και λειτουργικές απαιτήσεις σε κατεύθυνση εισαγωγής Β.Δ.Τ.

Ε.Π.Ο. ως ΧΥΤΑ διαθέτουν σήμερα τουλάχιστον 60 μονάδες, σε φάση μελέτης, κατασκευής ή αρχικής λειτουργίας - ο αριθμός αναμένεται να διπλασιαστεί

Κύρια ζητήματα για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης

συνολικός σχεδιασμός, στεγάνωση πυθμένα και πρανών, διαχείριση στραγγισμάτων και όμβριων,

επεξεργασία και αξιοποίηση αερίων ταφής

μεταφορά της διεθνούς εμπειρίας στις ελληνικές συνθήκες : ξηροθερμικό κλίμα, βαθείς υδροφόροι,

απορρίμματα πλούσια σε αποικοδομήσιμα συστατικά.

Υποήφιες Β.Δ.Τ.

Συστημικός σχεδιασμός : ξηρής ταφής ή ελεγχόμενης ανακυκλοφορίας στραγγισμάτων

Στεγάνωση πυθμένα/πρανών : απλά και σύνθετα συστήματα με άργιλλο, μπεντονίτη, συνθετικές μεμβράνες (FML), GCL

Καθημερινή επικάλυψη : με χώμα ή αποσυρόμενο γεωϋφασμα

Συλλογή και επεξεργασία στραγγισμάτων: (φυσικοχημική, βιολογική, τριτοβάθμια), για ανακυκλοφορία, τελική κατεργασία σε Ε.Ε.Λ., επιτόπια άρδευση, απόρριψη σε αποδέκτη

Αποφυγή εισόδου, έλεγχος και επεξεργασία όμβριων

Συλλογή, επεξεργασία, αξιοποίηση αερίων ταφής: παθητικά και ενεργητικά συστήματα με ή χωρίς αξιοποίηση

Τελική επικάλυψη, αποκατάσταση και μεταφροντίδα

Περιβαλλοντική παρακολούθηση και έλεγχος αποτελεσματικότητας στεγνώσεων

Παρασκευή RDF από δημοτικά απόβλητα

Το πρώτο Εργοστάσιο Μηχανικής Διαλογής Απορριμμάτων για την παραγωγή RDF και compost (συν-κομποστοποίηση οργανικού κλάσματος, ιλύων ΕΕΛ, "πράσινων" αποβλήτων) σε φάση κατασκευής

Η παραγωγή RDF είναι εντάξιμη στις διατάξεις της Οδηγίας είτε ως εργασία D9 της παρ.5.3. είτε ως R9 της παρ. 5.1. του Παρ.Ι. (υψηλή περιεκτικότητα σε πλαστικά => επικίνδυνο απόβλητο).

Η γραμμή παραγωγής ακολουθεί το σχήμα : προδιαχωρισμός (απαλλαγή από επικίνδυνα συστατικά), απομάκρυνση σιδηρούχων και μη μετάλλων αεροδιαχωρισμός των ελαφρύτερων συστατικών, τεμαχισμός, ξήρανση, συμπίεση (αδιευκρίνιστος βαθμός εφαρμογής)

Κύρια ζητήματα για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης:

Η διασπορά αιωρούμενων, οσμών, εκπλυμάτων από τις πλατείες υποδοχής και εγκαταστάσεις διαχωρισμού και επεξεργασίας

Η προδιαλογή επικινδύνων συστατικών των απορριμμάτων

καυσαέρια - απαέρια των ξηραντήρων και της πελλετοποίησης

⁵ Βλέπε επόμενα, σημείο 5

Υποψήφιος Β.Δ.Τ.

Πλατείες υποδοχής απορριμμάτων με στεγανολεκάνη: για ελεγχόμενο διαχωρισμό επικίνδυνων συστατικών, ομογενοποίηση τροφοδοσίας, έλεγχο εκπλυμάτων.

Εγκλεισμός εγκαταστάσεων διαλογής - διαχωρισμού, με ελεγχόμενη απαγωγή αποκονίωση και απόσπηση αέρα με οξειδωτικές πλυντρίδες ή βιόφιλτρα

Συστήματα έμμεσης ξήρανσης, με αποκονίωση - έκπλυση - απόσπηση απαερίων

Συλλογή και επεξεργασία ρυπασμένων ομβρίων και εκπλυμάτων πλατειών, δαπέδων επεξεργασίας, συμπυκνωμάτων της ξήρανσης και υγρών πλυντρίδων, με εφαρμογή φυσικοχημικών, βιολογικών κ-αι τριτοβάθμιων επεξεργασιών.

Ασφαλής ταφή των διαχωριζόμενων επικίνδυνων συστατικών

Υψηλή συμπίκνωση - πελλετοποίηση, για αξιοποίησης σε Θ.Η.Σ., κλιβάνους τσιμέντου.

- * Ενεργειακή αξιοποίηση RDE, σε ειδικές εγκαταστάσεις με συστήματα αέριας αντιρύπανσης και ισοδύναμες διατάξεις της αποτέφρωσης επικίνδυνων αποβλήτων (κεφ.6.), με δεδομένη την υψηλή αναμενόμενη περιεκτικότητα σε [Cl].

Λοιπές Εγκαταστάσεις

I. Υποδοχή (ευκολία) καταλοίπων πλοίων

Εγκαταστάσεις λειτουργούν στα terminals πετρελαιοειδών, διυλιστήρια, ναυπηγεία. Δεν υπάρχουν εγκαταστάσεις ξηράς στα κύρια λιμάνια της χώρας

Με ανάθεση από τους Οργανισμούς Λιμένων δραστηριοποιούνται 4 τουλάχιστον εταιρείες (Πειραιάς, Ελευσίνα, Πάτρα), με πλωτές εξυπηρετήσεις για την παραλαβή και προεπεξεργασία slops και θαλασσερμάτων (=> επιφύλαξη ως προς την δυνατότητα υπαγωγής στις διατάξεις της Οδηγίας). Στα υπόλοιπα λιμάνια οι συλλεγόμενες ποσότητες μεταφέρονται στην ξηρά με βυτιοφόρα οχήματα.

Τα πλωτά μέσα διαχωρίζουν τα μίγματα H/C - νερού με συστοιχία διαχωριστών βαρύτητας και απορρίπτουν τα διαχωριζόμενα ύδατα, με την επίτευξη του όριου των 5 ppm H/C

Κύρια ζητήματα για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης

- επαρκής διαχωρισμός των αδιάλυτων, γαλακτωματοποιημένων και διαλυτών H/C και άλλων ρύπων από την υδατική φάση.

- επανάχρηση ή ασφαλής τελική διάθεση διαχωριζόμενων ελαιωδών κλασμάτων

Υποψήφιος Β.Δ.Τ.

Διαχωρισμός βαρύτητας πολλαπλών διαμερισμάτων - DAF (διαχωρισμός φάσεων)

Ηλεκτροφόρηση - επίπλυση, κροκίδωση, βιολογική επεξεργασία (υδατική φάση)

Αφυδάτωση, απόσταξη, αποτέφρωση υπολειμμάτων (ελαιώδης φάση) με αξιοποίηση των ανακτούμενων κλασμάτων στην βιομηχανία πετρελαίου.

II. Ανασυσκευασία - μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων

Δραστηριοποιούνται 4 τουλάχιστον εταιρείες στην επανασυσκευασία και διεθνή μεταφορά αποβλήτων υψηλής επικινδυνότητας (PCBs, κ.λπ.) για ενεργειακή αξιοποίηση - τελική διάθεση

Οι εταιρείες δεν διαθέτουν ίδιες εγκαταστάσεις και εργάζονται σε χώρους πελατών - παραγωγών αποβλήτων (=>επιφύλαξη ως προς την δυνατότητα υπαγωγής στις διατάξεις της Οδηγίας).

Κύριο ζήτημα :

- πρόληψη και αντιμετώπιση επιπτώσεων ατυχήματος : διασπορά επικίνδυνων ουσιών σε έδαφος νερά ή πυρκαϊά (τοξικά αέρια)

Υποψήφιος Β.Δ.Τ.

Προληπτικές : εργασίες σε στεγανολεκάνες, εφεδρικός εξοπλισμός, επάλληλη στεγανοποίηση (περισυσκευασία) φορτίων, σήμανση, εκπαίδευση προσωπικού

Κατασταλτικές : καθαρισμός spills με απορροφητικά μέσα, απόξυση εδάφους, ειδικός πυροσβεστικός εξοπλισμός και μέσα.

Τα μέτρα κωδικοποιούνται από τις διεθνείς συμβάσεις IMO και ADR για την θαλάσσια και οδική μεταφορά επικίνδυνων φορτίων, αντίστοιχα

Οριζόντια” ζητήματα πρόληψης και περιορισμού της ρύπανσης από εγκαταστάσεις του κλάδου αποτελούν η αποφυγή της μεταφοράς της ρύπανσης από την στερεά φάση στην αέρια ή υγρή και η διαρκής παρακολούθηση και ο έλεγχος των εκροών, περιλαμβανόμενων και των ατυχηματικών, δεδομένου ότι αυτές χαρακτηρίζονται στο σύνολο τους από την ύπαρξη επικίνδυνων ρύπων - συστατικών. Ορισμένες από τις

εφαρμογές αυτές διαπραγματεύονται στην μελέτη, περιλαμβανομένων και τεχνικών παρακολούθησης (monitoring) σε εξειδίκευση του σχετικού BREF⁶

Στις μικρότερες μονάδες, αξιόλογο πεδίο εφαρμογής των εντοπισμένων υπ. ΒΔΤ προκύπτει για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας ιλύος. Οι υφιστάμενοι (ενδο)νοσοκομειακοί αποτεφρωτήρες δεν κρίνεται εφικτό να συμμορφωθούν βιώσιμα με τα όρια της Οδηγίας 94/67, παρότι υπάρχουν σημαντικά περιθώρια για την βελτίωση της περιβαλλοντικής τους επίδοσης. Τα μικρά κατώφλια υπαγωγής των μονάδων αξιοποίησης επικίνδυνων αποβλήτων και Χώρων Ταφής δεν αναδεικνύουν σοβαρά περιθώρια βιώσιμης λειτουργίας μικρότερων μονάδων στην αναγέννηση ορυκτελαίων και τους ΧΥΤΑ (όπου όμως είναι δυνατόν να προκύψουν συνιστώμενες, απλούστερες τεχνικές στην διαχείριση στραγγισμάτων και βιοαερίου για απομονωμένους χώρους που εξυπηρετούν μικρά νησιά και ορεινές, αραιοκατοικημένες περιοχές).

Η εφαρμογή των ΒΔΤ που υποδεικνύονται στην μελέτη αναμένεται να έχει ιδιαίτερες επιπτώσεις στην οικονομικότητα των σε λειτουργία ή υπό κατασκευή μονάδων, με δεδομένο ότι το σημερινό μέσο κόστος επεξεργασίας και διάθεσης αποβλήτων διαμορφώνεται από μη θεμιτές εναλλακτικές (ανεπαρκείς Χώροι Διάθεσης αποβλήτων, καύση Χ.Ο. σε απλές εγκαταστάσεις κ.λπ.), που εξακολουθούν να λειτουργούν και δεν εξετάστηκαν στα πλαίσια της μελέτης. Η συνολική εφαρμογή ΒΔΤ στους τύπους των εντασσόμενων εγκαταστάσεων που εξετάστηκαν θα έχει επομένως επιπτώσεις στην διαμόρφωση των οικονομικών μεγεθών (τελών) της επεξεργασίας και διάθεσης των αποβλήτων, που όμως, ως ανταποδοτικά, θα επιβαρύνουν τους χρήστες των εγκαταστάσεων. Η επιβάρυνση αυτή εκτιμάται ως μη αποφασιστική αν ληφθεί υπόψη ότι το κόστος π.χ. της διαχείρισης των οικιακών αποβλήτων εξακολουθεί να διαμορφώνεται σε ποσοστό άνω του 85% από το σκέλος της αποκομιδής και μικρότερο του 15% από το σκέλος της επεξεργασίας και διάθεσης.

5. Η Αποφυγή της Ρύπανσης – η προσέγγιση για τις ιλύες Ε.Ε.Λ. και τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα.

Οι διατάξεις της Οδηγίας IPPC για τις ιλύες των Ε.Ε.Λ. ή άλλα εν δυνάμει ανακυκλώσιμα απόβλητα εφαρμόζονται στην περίπτωση όπου το εξερχόμενο από την εγκατάσταση υλικό εξακολουθεί να χαρακτηρίζεται ως «απόβλητο». Σύμφωνα με τον Σχεδιασμό της Διαχείρισης των Αποβλήτων (σημείο 3), οι διατάξεις αυτές αποτελούν «αμυντικές», μεταβατικές στοχεύσεις για το διάστημα που δεν γίνεται εφικτή η επανατοποθέτηση του υλικού στην αγορά, και οφείλουν να υποτάσσονται στην περιβαλλοντικά ανώτερη επιλογή της ανακύκλωσης. Στις περιπτώσεις αυτές – κατ' αναλογία της περίπτωσης των ορυκτελαίων- η αναζήτηση Β.Δ.Τ. μπορεί και πρέπει να εκφεύγει από το πνεύμα της Οδηγίας IPPC, θέτοντας ως κύριο στόχο την συμβολή στην επίτευξη της ανακύκλωσης, την παραγωγή δηλαδή ενός τελικού υλικού περιβαλλοντικά κατάλληλου και ικανού να τοποθετηθεί στην αγορά.

Στις τρέχουσες επεξεργασίες για την αναθεώρηση της Οδηγίας για τις Ιλύες των Ε.Ε.Λ. ⁷, σχεδιάζονται ρυθμίσεις ολοκληρωμένης προσέγγισης, που αφορούν:

Συνιστώμενη τελική χρήση και περιορισμοί: Εφαρμογή στην γη τόσο γεωργική όσο και δασοπονική, πάρκα, αποκατάσταση εδαφών. Επιτρέπεται μόνο όταν δια μέσου Β.Δ.Τ. μειώνονται σημαντικά η βιοπαοικοδομησιμότητα και οι υγειονομικοί και περιβαλλοντικοί κίνδυνοι στην ανθρώπινη υγεία και την υγιεινή των ζώων και των φυτών, την ποιότητα των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, την μακροπρόθεσμη ποιότητα των εδαφών, την ποικιλότητα των εδαφικών μικροοργανισμών:

Η εφαρμογή στο έδαφος επιτρέπεται μόνο όταν διαπιστώνεται αγρονομικό ενδιαφέρον και όταν τούτο συμβάλλει στην ανάπτυξη των φυτών ή την βελτίωση των εδαφών. Οι δόσεις εφαρμογής καθορίζονται από την καθαρή απαίτηση σε θρεπτικά των καλλιεργειών, περιλαμβανομένων των αρχικά υφιστάμενων ποσοτήτων στο έδαφος, άλλων μορφών λίπανσης (κοπριά, χημική λίπανση), και άλλων συναφών περιορισμών (π.χ. η Οδηγία 91/676 για τα νιτρικά). Οι φυσικοί δασικοί σχηματισμοί εξαιρούνται, γενικά, της εφαρμογής, που μπορεί να επιτρέπεται μόνο σε δασοπονικές καλλιέργειες (παραγωγικές δασώσεις, φυτώρια, χριστουγεννιάτικα δένδρα) και σε αναδάσώσεις, εφόσον διαπιστώνεται ανάγκη προσθήκης θρεπτικών υλικών στα εδάφη.

⁶ IPPC Draft Reference Document on Monitoring, 01/1999

⁷ Working Document on Sludge – 3rd draft – 27.04.2000

Ποιότητα υλικού και εδαφών, ελάχιστες κατεργασίες, περιορισμοί της εφαρμογής :

Βαρέα μέταλλα : οριακές συγκεντρώσεις υλικού - δόσεις εφαρμογής):

	Όριο ποιότητας υλικού (mg/ kg DS)		(mg/ kg P*)	Δόση Εφαρμογής (g/ha/yr)	
	Σήμερα (Οδηγία 86/278)	Προτεινόμενο	Προτεινόμενο (νέο)	Σήμερα Οδηγία 86/278	Προτεινόμε.
Cd	20-40	10	250	150	30
Cr	-	1.000	25.000	-	3.000
Cu	100-1.750	1.000	25.000	12.000	3.000
Hg	16-25	10	250	100	30
Ni	300-400	300	7.500	3.000	900
Pb	750-1.500	750	18.750	15.000	2.250
Zn	2.500-4.000	2.500	62.500	30.000	7.500

* όριο συσχέτισης των βαρέων μετάλλων σε σχέση με τα θρεπτικά της ύλης – προτείνεται η δυνατότητα εναλλακτικής επιλογής ενός εκ των δύο από τον παραγωγό ύλης.

Βαρέα μέταλλα : οριακές συγκεντρώσεις εδαφών με καταλληλότητα εφαρμογής

	Όριο ποιότητας υλικού (mg/kg D.S.)			
	Σήμερα (Οδηγία 86/278) για 6>pH>7	Προτεινόμενο: για 5>pH>6	Προτεινόμενο: για 6>pH>7	Προτεινόμενο: για pH>7
Cd	1-3	0.5	1	1.5
Cr	-	30	60	100
Cu	50-140	20	50	100
Hg	1 – 1.5	0.1	0.5	1
Ni	30 – 75	15	50	70
Pb	50 – 300	70	70	100
Zn	150 - 300	60	150	200

Βαρέα μέταλλα: κατευθυντήριες συγκεντρώσεις στο υλικό και δόσεις εφαρμογής:

	Μεσοπρόθεσμα (εως 2015)		Μακροπρόθεσμα (εως 2025)	
	Όριο ποιότητας mg/ kg DS	Όριο Εφαρμογής g/ha/yr	Όριο ποιότητας mg/ kg DS	Όριο Εφαρμογής g/ha/yr
Cd	5	15	2	6
Cr	800	2400	600	1800
Cu	800	2400	600	1800
Hg	5	15	2	6
Ni	200	600	100	300
Pb	500	1500	200	600
Zn	2000	6000	1500	4500

Οργανικές επικίνδυνες ενώσεις: οριακές συγκεντρώσεις στο υλικό

Όριο ποιότητας- Προτεινόμενο, νέο	(mg/ kg DS)
Αλογονωμένες οργανικές ενώσεις (AOX)	500
Γραμμικά σουλφονομένα αλκυλοβενζένια (LAS)	2.600
Di (2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	100
Nonylphenol & Nonylphenolethoxylates με μία ή δύο ethoxy ομάδες (NPE)	50
Πολυκυκλικοί, αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAH)	6
Πολυχλωριομένα διφαινύλια (28,52,101,118,138,153,180 PCB)	0,8
Πολυχλωριομένες δι-βενζο-διοξίνες και δι-βενζο-φουράνια (PCDD/F)	100 ng TE/kg DS

Υποχρεώσεις κατεργασιών ανά χρήση εδαφών εφαρμογής

	Συμβατική (conventional) κατεργασία	Προωθημένη (advanced) κατεργασία
Βοσκότοποι	ΝΑΙ, εφόσον γίνεται εφαρμογή με βαθιά έγχυση (άρωση) και απαγορεύεται η βόσκηση για 6 εβδομάδες	ΝΑΙ
Κτηνοτροφικά φυτά	ΝΑΙ, εφόσον δεν ακολουθεί συγκομιδή κατά τις επόμενες 6 εβδομάδες	ΝΑΙ
Αρόσιμες καλλιέργειες	ΝΑΙ, βαθιά έγχυση (άρωση)	ΝΑΙ
Οπωρικά – φρούτα σε επαφή με το έδαφος	ΟΧΙ. Όχι συγκομιδή κατά τους επόμενους 12 μήνες	ΝΑΙ.
Οπωρικά – φρούτα σε επαφή με το έδαφος που καταναλώνονται ομά	ΟΧΙ. Όχι συγκομιδή κατά τους επόμενους 30μήνες	ΝΑΙ

Δενδρόνες, αμπέλια, δενδροφυτείες, αναδάσωση	ΝΑΙ, βαθιά έγχυση – άρωση, απαγόρευση εισόδου κοινού κατά τους επόμενους 10 μήνες	ΝΑΙ
Πάρκα, χώροι πρασίνου με ελεύθερη είσοδο κοινού	ΟΧΙ	ΝΑΙ, μόνο ύψος καλά σταθεροποιημένη και απαλλαγμένη οσμών
Αποκατάσταση – ανάκτηση εδαφών	ΝΑΙ, απαγόρευση εισόδου κοινού κατά τους επόμενους 10 μήνες	ΝΑΙ

Βέλτιστες Διαθέσιμες Συμβατικές Επεξεργασίες:

- Θερμόφιλη αερόβια σταθεροποίηση σε $T > 55^{\circ}\text{C}$ για μέσο χρόνο παραμονής $t > 20$ days
- Θερμόφιλη αναερόβια χώνευση σε $T > 53^{\circ}\text{C}$ για μέσο χρόνο παραμονής $t > 20$ days
- Μεσόφιλη αναερόβια χώνευση σε $T = 35^{\circ}\text{C}$ για μέσο χρόνο παραμονής $t > 15$ days
- Ομογενοποίηση σε ασβέστη και διατήρηση του pH του μίγματος άνω του 12, άμεσα και για 12 τουλάχιστον ώρες
- Batch παρατεταμένος αερισμός σε θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Batch αποθήκευση σε υγρή μορφή επί ικανό χρονικό διάστημα,

εφόσον επιτυγχάνουν μείωση της συγκέντρωσης σε *Escherichia coli* κατά 2Log_{10}

Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

- Θερμική ξήρανση σε θερμοκρασία σωματιδίων άνω των $T > 80^{\circ}\text{C}$ και τελική περιεκτικότητα σε νερό $< 10\%$, με διατήρηση ενεργότητας ύδατος > 0.9 κατά την πρώτη ώρα της επεξεργασίας.
- Batch θερμόφιλη αερόβια σταθεροποίηση σε $T > 55^{\circ}\text{C}$ για $t > 20$ ώρες χωρίς προσθήκη / απομάκρυνση ποσοτήτων
- Batch θερμόφιλη αναερόβια χώνευση σε $T > 53^{\circ}\text{C}$ για $t > 20$ ώρες χωρίς προσθήκη / απομάκρυνση ποσοτήτων
- Θερμική επεξεργασία της υγρής ύλης σε $T > 70^{\circ}\text{C}$ για 30 λεπτά της ώρας τουλάχιστον ακολουθούμενη από μεσόφιλη αναερόβια χώνευση για μέσο χρόνο παραμονής $t > 12$ days
- Ομογενοποίηση σε ασβέστη και διατήρηση του pH του μίγματος άνω του 12, για 2 τουλάχιστον ώρες σε θερμοκρασία $T > 55^{\circ}\text{C}$
- Ομογενοποίηση σε ασβέστη και διατήρηση του pH άνω του 12, για τουλάχιστον 3 μήνες,

εφόσον επιτυγχάνουν ταυτοχρόνως:

I. μείωση της συγκέντρωσης σε *Salmonella Senftenberg* spp κατά 6Log_{10}

II. μείωση της συγκέντρωσης σε *Escherichia coli* κατά 6Log_{10} σε τελικές συγκεντρώσεις μικρότερες από 5×10^2 CFU/g

III. τελικό προϊόν απαλλαγμένο από *Salmonella* spp (μη ανιχνεύσιμη σε δείγμα 50γρ. υγρού βάρους.

Δειγματοληψίες και αναλύσεις

Ξηρά και οργανικά στερεά (μείωση βάρους κατά την ανάφλεξη), pH, Κύρια θρεπτικά συστατικά : άζωτο (ολικό, $\text{NH}_4\text{-N}$) φώσφορος, Κάλιο, Δευτερογενή θρεπτικά: ασβέστιο, Μαγνήσιο, Θείο, Μικρο-θρεπτικά [Βόριο (B), Κοβάλτιο (Co), Σίδηρος (Fe), Μαγγάνιο (Mn), Μολυβδαίνιο (Mo)], Βαρέα μέταλλα, Οργανικοί ρυπαντές, Μικροβιολογικό φορτίο, με standard μεθόδους (ISO) κατά το ακόλουθο τυπικό σχήμα:

Παραγόμενη ύλη (tn DS/yr)	Ελάχιστος αριθμός δειγμάτων ανά έτος				
	Αγρονομικές παράμετροι	Βαρέα μέταλλα	Οργανικές ουσίες	Διοξίνες -Φουράνια	Μικροβ

					ιακό φορτίο
<250	2	2	-	-	2
250-1000	4	4	1	-	4
1000-2500	8	4	2	-	8
2500-4000	12	8	4	1	12
>4000	12	12	6	1	12

Η ανάλυση εδαφών γίνεται πριν την εφαρμογή και ανά δέκα έτη, σε ομογενοποιημένο δείγμα, και περιλαμβάνει pH, Βαρέα μέταλλα, Θρεπτικά (P, N)

Προετοιμάζεται επίσης η έκδοση Οδηγίας για την ρύθμιση των βιολογικών επεξεργασιών των βιο-αποικοδομήσιμων αποβλήτων (composting), με στόχο:

- την προώθηση της βιολογικής επεξεργασίας των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων (biowaste) με σύγκλιση των εθνικών νομοθεσιών των Κρατών-μελών, για την πρόληψη και μείωση των ενδεχόμενων αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον από τα απόβλητα,
- την προστασία των εδαφών και την διασφάλιση της επωφελούς εφαρμογής των επεξεργασμένων ή μη βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων για γεωργικούς ή περιβαλλοντικούς σκοπούς,
- την διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας και της υγείας των ζώων και των φυτών,
- την διασφάλιση της λειτουργίας της Αγοράς και η άρση εμποδίων ή παραμορφώσεων στον ανταγωνισμό, στα πλαίσια του ενιαίου Ευρωπαϊκού Χώρου

Οι σχετικές ως τώρα επεξεργασίες προτείνουν ⁸:

Ευρύτερο πεδίο εφαρμογής από τις ιλύες, που περιλαμβάνει το σύνολο των βιο-αποικοδομήσιμων αποβλήτων του Ε.Κ.Α., εφόσον τηρούνται οι προδιαγραφές και τα κριτήρια ελέγχου της επικινδυνότητας τους [Dir.86/278, Dir 90/670, κ.α.]

Γενικές αρχές και στόχους :

- Πρόληψη και μείωση της παραγωγής βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων και επιμόλυνσης της βιομάζας με ρύπους (π.χ. ιλύες βιολογικών καθαρισμών)
- Επανάχρηση αποβλήτων (π.χ. χαρτόμαζα)
- Ανακύκλωση διακριτά συλλεγόμενων αποβλήτων στο πρωτογενές τους υλικό, όποτε αυτό τεκμηριώνεται περιβαλλοντικά (π.χ. χαρτόμαζα)
- Κομποστοποίηση ή αναερόβια χώνευση υλικών που δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν / ανακυκλωθούν, με αξιοποίηση του κομποστ / υπολείμματος στην αγροτική οικονομία ή την βελτίωση του περιβάλλοντος
- Μηχανική / βιολογική επεξεργασία των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων
- Χρήση των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων στη παραγωγή ενέργειας

Βέλτιστες Συστημικές Επιλογές (Best Practicable Options) της διαχείρισης

- η επιτόπια κομποστοποίηση στις κατοικίες να ενθαρρύνεται από τα κράτη – μέλη, όπου εντοπίζονται βιώσιμες εφαρμογές του προϊόντος (π.χ. σε κήπους). Η επιτόπια κομποστοποίηση / αναερόβια χώνευση να ενθαρρύνεται, όπου εντοπίζονται βιώσιμες επιτόπιες εφαρμογές του προϊόντος στην γεωργία. Οι ΟΤΑ να ενθαρρύνονται για την κομποστοποίηση των «πράσινων αποβλήτων» της δικαιοδοσίας τους (πάρκα – νεκροταφεία κ.λπ.)
- η κομποστοποίηση σε τοπική κλίμακα να ενθαρρύνεται με την εγκαθίδρυση τοπικών σχεδίων διακριτής συλλογής με επιτόπια επεξεργασία των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων (μείωση

⁸ Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001

μεταφορών, ενδυνάμωση ευαισθητοποίησης)

- η διακριτή συλλογή να τίθενται σε ισχύ για τον διαχωρισμό των υλικών αυτών από άλλα απόβλητα, εφόσον :
 - καλύπτουν χρήστες και περιοχές που δεν εξυπηρετούνται από τα πιο πάνω ολοκληρωμένα σχήματα
 - εφαρμόζονται για είδη αποβλήτων όπως :
 - ◇ υπολείμματα τροφών από κατοικίες
 - ◇ υπολείμματα τροφών από εστιατόρια, καντίνες, σχολεία, δημόσια κτίρια
 - ◇ βιοαποικοδομήσιμα δημοτικών αγορών
 - ◇ βιοαποικοδομήσιμα καταστημάτων, ΜΜΕ,
 - ◇ βιοαποικοδομήσιμα εμπορικών και βιομηχανικών επιχειρήσεων και οργανισμών (εφόσον δεν επεξεργάζονται τοπικά)
 - ◇ βιοαποικοδομήσιμα ιδιωτικών και δημόσιων κήπων και πάρκων, κοιμητηρίων
 - το χαρτί, αν και βιοαποικοδομήσιμο, να οδηγείται κατά προτεραιότητα για ανακύκλωση
 - για την αποφυγή της παραγωγής υπερβολικής ποσότητας ιλύος στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, να απαγορεύεται η διάθεση βιοαποικοδομήσιμων στην αποχέτευση με τεμαχισμό (σκουπιδοφάγοι)
 - Τα συστήματα διακριτής συλλογής να καλύπτουν άμεσα (3-ετία) τις αστικές συγκεντρώσεις με πληθυσμό άνω των 100.000 κατοίκων και εντός 5-ετίας τις αστικές συγκεντρώσεις με πληθυσμό άνω των 2.000 κατοίκων, με δυνατότητα εξαίρεσης πυκνοκατοικημένων κεντρικών περιοχών πόλεων (αδυναμία επίτευξης επαρκούς διαχωρισμού) και αραιοκατοικημένων αγροτικών ζωνών ($d < 10$ κάτοικοι ανά km^2) όπου η εγκαθίδρυση δεν κρίνεται βιώσιμη [με παράλληλη όμως ενθάρρυνση της επιτόπιας κομποστοποίησης / χώνευσης]

Υπολείμματα Δημοτικών Αποβλήτων : Η ποσότητα και επιμόλυνση των υπολειμμάτων των δημοτικών αποβλήτων να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατό, με την εγκαθίδρυση συστημάτων διακριτής συλλογής βιοαποικοδομήσιμων, συσκευασιών, χαρτιού – χαρτονιού, γυαλιού, μετάλλων, επικίνδυνων αποβλήτων.

Εάν τα υπολειμματικά Δημοτικά Απόβλητα 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, AT_4) < 10 mg O_2 /g dm, ή
- Δείκτη δυναμικής διαπνοής (Dynamic Respiration Index, DRI) < 1000 mg O_2 /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 $< 5\%$

Η μίξη υλικών για λόγους αραίωσης των ρύπων απαγορεύεται. Επιτρέπεται η μίξη σταθεροποιημένου κομπόστ ή υπολείμματος χώνευσης με λιπάσματα, τύρφη ή άλλα υλικά, μόνο για λόγους βελτίωσης των αγρονομικών / εδαφοβελτιωτικών του ιδιοτήτων. Στην περίπτωση αυτή το προκύπτον υλικό εξακολουθεί να θεωρείται σταθεροποιημένο κομπόστ.

Κομποστοποίηση: η παραγωγή σταθεροποιημένης βιομάζας (κομπόστ) κατάλληλης για αγρονομική χρήση ή την βελτίωση του περιβάλλοντος, υλοποιείται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον (αέρια ρύπανση, οσμές, στραγγίσματα) και την υγεία των εργαζομένων. Το τελικό προϊόν υφίσταται εξυγίανση, ώστε να πληροί ελάχιστες υγειονομικές προδιαγραφές. Παράγεται, διακινείται και χρησιμοποιείται στον Ευρωπαϊκό χώρο σύμφωνα με προδιαγραφές – προβλέψεις για κάθε κατηγορία ποιότητας.

Αναερόβια Χώνευση : εφαρμόζεται για την βιοχημική σταθεροποίηση των αποικοδομήσιμων αποβλήτων, την παραγωγή βιοαερίου και σταθεροποιημένης βιομάζας κατάλληλης για αγρονομική χρήση ή την βελτίωση του περιβάλλοντος. Υλοποιείται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και την υγεία των εργαζομένων. Το τελικό προϊόν υφίσταται ανάλογη εξυγίανση, ενώ προδιαγράφονται οι κανόνες περιβαλλοντικής διαχείρισης του παραγόμενου βιοαερίου.

Εγκαταστάσεις Μηχανικής – Βιολογικής επεξεργασίας : είναι σύνθετες εγκαταστάσεις σταθεροποίησης για την παραγωγή σταθεροποιημένου υλικού για σκοπούς βελτίωσης του περιβάλλοντος, ή για την μείωση των αρνητικών επιπτώσεων του κατά την τελική διάθεση με ταφή. Σχεδιάζονται και λειτουργούν με γνώμονα την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον, των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, των διαρροών των στραγγισμάτων στα επιφανειακά ή υπόγεια νερά, των υγειονομικών κινδύνων για το προσωπικό λειτουργίας.

Διατάξεις για την εφαρμογή κομποστ στο έδαφος

- Με εξαίρεση ορισμένων υλικών του πεδίου εφαρμογής, μόνο επεξεργασμένα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα επιτρέπεται να εφαρμόζονται στο έδαφος, για αγρονομικούς λόγους ή την αποκατάσταση περιβαλλοντικών βλαβών
- Η εφαρμογή των επεξεργασμένων υλικών (δόσεις, ποιοτικές παράμετροι, τρόποι) γίνεται με όρους που διασφαλίζουν αγρονομικό όφελος ή βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών
- Το κομποστ κατατάσσεται σε τρεις Κατηγορίες Ποιότητας. Τα υλικά της (ανώτερης) Κατηγορίας I. εφαρμόζονται με βάση την βέλτιστη αγρονομική πρακτική, χωρίς ιδιαίτερες προφυλάξεις. Τα υλικά της κατηγορίας II. χρησιμοποιούνται, γενικά, σε δόσεις που δεν πρέπει να υπερβαίνουν τους 30 τόνους ξηρού βάρους ανά εκτάριο, σε τριετή περίοδο εφαρμογής. Τα σταθεροποιημένα απόβλητα της Κατηγορίας III μπορούν να εφαρμόζονται με απόφαση κράτους - μέλους σαν συστατικά τεχνητών εδαφών ή σε περιπτώσεις που δεν συνεπάγονται καλλιέργειες τροφίμων ή ζωοτροφών, όπως τελικές επικαλύψεις ΧΥΤΑ, αποκαταστάσεις εδαφικών ανάγλυφων σε λατομεία-ορυχεία, αντιθορυβικές ζώνες / πετάσματα, πρανή οδοποιίας, γήπεδα γκολφ, πίστες σκι, γήπεδα ποδοσφαίρου ή παρόμοιες εφαρμογές, και εφόσον :
 - ◇ πληρούν υγειονομικά κριτήρια ποιότητας, στην περίπτωση που η χρήση συνεπάγεται κυκλοφορία κοινού
 - ◇ η εφαρμογή δεν εκτείνεται πέραν της δεκαετίας και σε ποσότητες μικρότερες των 200 τόνων ξηρού βάρους/εκτάριο
 - ◇ η εφαρμογή γίνεται υπό τον έλεγχο-έγκριση της αρμόδιας αρχής, τηρουμένων κατ' ελάχιστον των άρθρων 5 [βαρέα μέταλλα], 9 [αναλύσεις εδαφών] και 10 [τήρηση βιβλίων και στοιχείων] της Οδηγίας 86/278 για την ιλύ βιολογικών καθαρισμών.

Πλαίσιο αδειοδότησης εγκαταστάσεων : με αναπροσαρμογή της οδηγίας – πλαίσιο για την διαχείριση των αποβλήτων (Dir 75/42 και μετέπειτα) :

Βιοσταθεροποίηση πράσινων αποβλήτων και αποβλήτων ξύλου	Απαιτήση Αδειοδότησης	Προτεινόμενοι Όροι
Ετήσια δυναμικότητα επεξεργασίας α' ύλης		
Μικρότερη των 10 tn	De minimis	
Από 10 έως 100 tn	Εγγραφή στα μητρώα της αρμόδιας αρχής, πριν την έναρξη εργασιών	ΟΧΙ
Από 100 έως 500 tn	Εγγραφή στα μητρώα της αρμόδιας αρχής, πριν την έναρξη εργασιών	<u>Δειγματοληψία:</u> αγρονομικές παράμετροι και βαρέα μέταλλα, ετήσια <u>Σήμανση:</u> οργανική ύλη, pH, άζωτο, φώσφορος, κάλιο
Μεγαλύτερη των 500 tn	Υποχρέωση άδειας εγκατάστασης - λειτουργίας	ΟΛΟΙ
Βιοσταθεροποίηση αποβλήτων		

περιλαμβανομένων και υπολειμμάτων τροφών και κοπριάς Ετήσια δυναμικότητα επεξεργασίας α΄ ύλης	Απαιτήση Αδειοδότησης	Όροι, σε σχέση με τις προβλέψεις του παρόντος
Μικρότερη των 10 tn	De minimis	
Από 10 έως 50 tn	Εγγραφή στα μητρώα της αρμόδιας αρχής, πριν την έναρξη εργασιών	ΟΧΙ
Από 50 έως 250 tn	Εγγραφή στα μητρώα της αρμόδιας αρχής, πριν την έναρξη εργασιών	<u>Δειγματοληψία:</u> αγρονομικές παράμετροι και βαρέα μέταλλα, ετήσια <u>Σήμανση:</u> οργανική ύλη, pH, άζωτο, φώσφορος, κάλιο
Μεγαλύτερη των 250 tn	Υποχρέωση άδειας εγκατάστασης - λειτουργίας	ΟΛΟΙ

Υποχρεώσεις παραγωγών : ο παραγωγός είναι υπεύθυνος για την ποιότητα του προϊόντος και οφείλει να διασφαλίζει ότι θα είναι κατά το δυνατόν ελεύθερο μικροοργανισμών, ζιζανίων, ή άλλων προβληματικών υλικών για τα εδάφη και τις χρήσεις που προορίζεται. Εγγυάται ότι το υλικό συμμορφώνεται με τα χαρακτηριστικά της Κατηγορίας ποιότητας που το επισημαίνει, και ότι η ποιότητα αυτή ελέγχεται κανονικά. Εγκαταστάσεις με ετήσια παραγωγή άνω των 10.000 τόνων οφείλουν να εφοδιάζονται με σύστημα διασφάλισης ποιότητας.

Σήμανση προϊόντων, με τις ακόλουθες προτυποποιημένες ενδείξεις:

- ◇ «EC κομποστ/σταθεροποιημένο υλικό, κατηγορίας X, παραχθέν σύμφωνα με τις προβλέψεις της Οδηγίας XX»
- ◇ «κατάλληλο για οργανική καλλιέργεια» εφόσον συμμορφώνεται με τις προβλέψεις του Κανονισμού 2092/91 ή «κατάλληλο για καλλιέργειες τροφίμων» εφόσον συμμορφώνεται ανάλογα
- ◇ όνομα - σήμα παραγωγού, όνομα του υπεύθυνου, διεύθυνση της εγκατάστασης παραγωγής, πρώτες ύλες
- ◇ αναλυτικές πληροφορίες για τις παραμέτρους ποιότητας (test)
- ◇ οδηγίες ορθής εφαρμογής, με ειδική επισήμανση για τις μέγιστες δόσεις
- ◇ ειδικές οδηγίες εφαρμογής για επαγγελματίες, σύμφωνα με τις προβλέψεις των CEN

Προνομιακό Καθεστώς αγορών, στο πλαίσιο μια Ολοκληρωμένης πολιτικής Προϊόντων (IPP): οι Υπηρεσίες του ευρύτερου Δημόσιου τομέα ενθαρρύνονται (υποχρεούνται) στην χρήση του υλικού σε αντικατάσταση της φυσικής τύρφης ή παρόμοιων εδαφικών υλικών, ιδιαίτερα σε εφαρμογές όπως επικαλύψεις πάρκων, πλήρωση γλαστρών, διαμορφώσεις υπαίθριων χώρων.

Ελάχιστες απαιτήσεις προϊόντος και διεργασιών

Εγκαταστάσεις παραγωγής τουλάχιστον 500 tn/yr επεξεργασμένων πράσινων αποβλήτων ή 250 tn/yr επεξεργασμένων λοιπών βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων πιστοποιούν την υγειονομική ασφάλεια του προϊόντος. Για την διαπίστευση επιλέγεται υγειονομικός δείκτης ανάλογος με αυτούς της ιλύος εγκ/σεων βιολογικών καθαρισμών [π.χ. Salmonella Senftenberg W775 – H₂S negative]. Το test γίνεται κατά την πρώτη δωδεκάμηνη λειτουργία των εγκαταστάσεων, και επαναλαμβάνεται περιοδικά και όταν μεταβάλλονται οι συνθήκες της λειτουργίας τους.

Παράμετροι λειτουργίας αερόβιων διεργασιών

Διασφάλιση της θερμοφιλής λειτουργίας υψηλού βαθμού βιο-ενεργότητας, ευνοϊκών συνθηκών υγρασίας, θρεπτικών, διοχέτευσης αέρα (οξυγόνου) στο σύνολο της βιομάζας για ικανό χρόνο

Κατά την σταθεροποίηση, η συνολική ποσότητα ομογενοποιείται και εκτίθεται σε :

Κομποστοποίηση	Θερμοκρασία	Χρόνος Παραμονής	Γυρίσματα
Σε Σειράδια	> 55 °C	2 εβδομάδες	5
Σε Σειράδια	> 65 °C	1 εβδομάδα	2
Σε Αντιδραστήρα	> 60 °C	1 εβδομάδα	-

Παράμετροι λειτουργίας αναερόβιας Χώνευσης

Ελάχιστης θερμοκρασία > 55 °C για τουλάχιστον 24 συνεχόμενες ώρες και χρόνου παραμονής στον αντιδραστήρα τουλάχιστον 20 ημερών. Για την χαλάρωση των πιο πάνω :

- Προ-επεξεργασία των αποβλήτων σε 70°C για τουλάχιστον 1 ώρα, ή
- Μετα-επεξεργασία των χωνευμένων υλικών σε 70°C για τουλάχιστον 1 ώρα, ή
- Κομποστοποίηση του χωνευμένου υλικού

Παρακολούθηση

Εγκαταστάσεις παραγωγής τουλάχιστον 100 tn/yr επεξεργασμένων πράσινων αποβλήτων ή 50 tn/yr επεξεργασμένων λοιπών αποβλήτων, υποχρεούνται σε καθημερινή καταγραφή των παραμέτρων της βιοσταθεροποίησης (θερμοκρασία, υγρασία, γυρίσματα, χρόνος παραμονής στον αντιδραστήρα) και την τήρηση των στοιχείων για 5 τουλάχιστον έτη.

Υγειονομικοί δείκτες προϊόντος

- Απουσία ανιχνεύσιμης Salmonella spp σε δείγμα 50 g
- Απουσία ανιχνεύσιμης Clostridium perfringens σε δείγμα 1 g
- Λιγότερα από 3 είδη ζιζανίων, σε μορφή αναβλαστήσιμων σπόρων

Προδιαγραφές ποιότητας προϊόντος ανά κατηγορία

	κομπόστ ή προϊόν αναερόβιας χώνευσης*		σταθεροποιημένο απόβλητο* (Κατ. III)
	Κατηγορία I.	Κατηγορία II.	
Cd (mg/kg dm)	0.7	1.5	5
Cr (mg/kg dm)	100	150	600
Cu (mg/kg dm)	100	150	600
Hg (mg/kg dm)	0.5	1	5
Ni (mg/kg dm)	50	75	150
Pb (mg/kg dm)	100	150	500
Zn (mg/kg dm)	200	400	1500
PCBs (mg/kg dm)**			0.4
PAHs (mg/kg dm)**			3
Άλλα υλικά > 2 mm	<0,5%	<0,5%	<3%
Χαλίκια > 5 mm	<5%	<5%	-

* αναγωγή σε συνθήκες 30% οργανικής ύλης

** οι τιμές θα τεθούν σε αρμονία με τα όρια της Οδηγίας για τις υλίες βιολ. Καθαρισμών

Τα όρια αναφέρονται σε δείγματα αμέσως μετά την παραγωγή και πριν από οποιαδήποτε ανάμιξη.

Γενικές απαιτήσεις για την αδειοδότηση εργοστασίων

- Επιλογή θέσης συμπεριλαμβανόμενων κριτηρίων εγγύτητας στην παραγωγή πρώτων υλών, διαχωρισμού από περιοχές κατοικίας, αναψυχής, υδάτινων σωμάτων, αστικών ή γεωργικών ζωνών και ευαίσθητων – περιβαλλοντικά σημαντικών περιοχών [περιβαλλοντικά, πολιτισμικά].
- Διαχείριση στραγγισμάτων και υγρών αποβλήτων στα επίπεδα της Οδηγίας 91/271.
- Έλεγχος οσμών σε περίπτωση γειτνίασης μονάδων σοβαρού μεγέθους (500 / 250 τόνοι) σε κατοικημένες περιοχές, με την μέθοδο του δυναμικού οσμόμετρου(CEN /TC 264/WG 2).
- Μέτρα ελαχιστοποίησης οχλήσεων και κινδύνων προκειμένου για εκπομπές σκόνης, αερομεταφερόμενα υλικά, θόρυβο και κυκλοφορία, πουλιά – έντομα και τρωκτικά, αεροζόλ, πυρκαϊά

Γενικές απαιτήσεις για την χρήση βιοαερίου

Ποιότητα καυσαιρίων, σε περίπτωση χρήσης σε μηχανές εσωτερικής καύσεως:

	Όριο (mg/m ³ - αναγωγή σε 5% O ₂ στα καυσάερια)
Σωματίδια	50
NOx	500

SO ₂	500
CO	650
H ₂ S	5
HCl	30
HF	5
Αλογ. οργανικές ενώσεις (AOX)*	150 µg/m ³

* πρόδρομα εμφάνισης Διοξινών]

Το βιοαέριο που δεν καταναλώνεται επί τόπου να οδηγείται σε πυρσό με θερμοκρασία φλόγας > 900 °C και χρόνο παραμονής > 3sec. Η συγκέντρωση σε ενώσεις του Θείου να είναι μικρότερη από 50 ppm ή να διασφαλίζεται αποθείωση με απόδοση >98%. Σε περίπτωση αναβάθμισης της ποιότητας του σε φυσικό αέριο, να τηρούνται οι προδιαγραφές ποιότητας του τελευταίου, πριν την εισαγωγή του σε κοινόχρηστα δίκτυα.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ :

- Ο τομέας της διαχείρισης αποβλήτων αποτελεί προνομιακό χώρο για την θέσπιση και ανάπτυξη ΒΔΤ για την πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης [ύπαρξη στρατηγικού σχεδιασμού και επιλογών της διαχείρισης, συνολικότερος περιβαλλοντικός έλεγχος επιχειρήσεων και εγκαταστάσεων, νομιμοποίηση της μετακύλισης δαπανών στους χρήστες (ο ρυπαίνων πληρώνει), προνομιακή πρόσβαση σε δημόσιες χρηματοδοτήσεις κ.λπ.].
Ιστορικά, άλλωστε, η προσέγγιση BAT/BATNEC εφαρμόστηκε για πρώτη φορά στην αποτέφρωση αποβλήτων, στο τεχνολογικά ιδιαίτερα σύνθετο ζήτημα των διοξινών, όπου σε μία δεκαετία επιτεύχθηκε η μείωση των ορίων εκπομπών κατά δύο έως τρεις τάξεις μεγέθους (Dir 94/67)
- Ασθενές σημείο του κλάδου – ιδιαίτερα αντιληπτό στην Ελλάδα – αποτελεί η ευαισθησία στις (διαρκώς μεταβαλλόμενες) περιβαλλοντικές διατάξεις της διαχείρισης αποβλήτων, που επηρεάζουν άμεσα τις συνολικές συνθήκες της «αγοράς», και εξασθενούν την συνολική επιχειρηματική ανάπτυξη. Στο μέτρο που το ζήτημα αντιμετωπίζεται – περιλαμβανόμενης της εξάλειψης του αθέμιτου ανταγωνισμού όχι μόνο από υποδεέστερες εγκαταστάσεις αλλά και από παράνομες εναλλακτικές της διαχείρισης, η εισαγωγή της Οδηγίας εκτιμάται ότι θα έχει πολύ σημαντικά θετικά αποτελέσματα στο περιβάλλον (αν θεωρηθεί ότι η κατάσταση εκκίνησης δεν απέχει πολύ από την έως πολύ πρόσφατα συνήθη έλλειψη οποιουδήποτε ελέγχου) αλλά και συμβολή στην «εκκόλαψη» ενός νέου, επιχειρηματικά υγιούς παραγωγικού κλάδου στην ελληνική οικονομία.