



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

## **Διαχείριση των φυσικών πόρων και των οικοσυστημάτων II**

**Τεχνολογίες που συνδέονται με την εφαρμογή των Καλύτερων Διαθέσιμων  
Τεχνικών στην εγκατάσταση δραστηριοτήτων I**

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

**Αναπλ. Καθηγητής ΔΠΘ Π. Μελίδης**

Μέσο επικοινωνίας: Τηλέφωνο 25410 79372 ή skype: melidisp

# ΓΕΝΙΚΑ

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,

A) με την εφαρμογή μέτρων αποφυγής

B) με τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, το νερό και το έδαφος,

Γ) με τα μέτρα για τα απόβλητα, την ορθολογική χρήση της ενέργειας και των φυσικών πόρων, την μείωση της επικινδυνότητας,

Στόχος είναι να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος στο σύνολο του.

# ΓΕΝΙΚΑ

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» συμπυκνώνεται η τεχνολογική εφαρμοσιμότητα και η οικονομική βιωσιμότητα της εφαρμογής τους.
- Για τον καθορισμό τους λαμβάνεται υπόψη το κόστος και το όφελος της εφαρμογής.

# ΓΕΝΙΚΑ

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 πλευράς, όπως
  - Εξέταση των τεχνολογιών πρόληψης και περιορισμού της ρύπανσης δραστηριοτήτων του κλάδου διαχείρισης αποβλήτων (Οδηγία 96/61/EC, Παράρτημα Ι, εδάφιο 5.)
  - Επεξεργασία ιλύος, βιολογικά επεξεργασία αποικοδομήσιμων αποβλήτων , πορίσματα ομάδων εργασίας στα πλαίσια της θέσπισης αναμόρφωσης Κοινοτικών Κανόνων και Οδηγιών
  - Εθνικός Σχεδιασμός της Ολοκληρωμένης και Εναλλακτικής Διαχείρισης Απορριμμάτων και Αποβλήτων, ΥΠΕΧΩΔΕ, 1998

# ΓΕΝΙΚΑ

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

I. ΑΡΧΕΣ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ			II. ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	
ΠΡΟΛΗΨΗ Καθαρές τεχνολογίες Σχεδιασμός προϊόντων, οικολογικό σήμα Επανάχρηση Αλλαγή προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης	ΑΝΑΚΤΗΣΗ Διαχωρισμός Ταξινόμηση Διακριτή συλλογή Ανακύκλωση υλικών Ενεργειακή αξιοποίηση	Ασφαλής ΔΙΑΘΕΣΗ Μείωση ποσοτήτων Αναβάθμιση προδιαγραφών	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

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

III. ΣΤΟΧΟΙ	IV. ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	V. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
<p>ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ</p> <p>Αξιόπιστα δεδομένα για:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ποσότητες και χαρακτηριστικά αποβλήτων</li> <li>- Εγκαταστάσεις και Σχέδια Διαχείρισης</li> </ul> <p>Ελαχιστοποίηση μετακίνησης αποβλήτων</p> <p>Εγκαθίδρυση κυκλωμάτων ανακύκλωσης, άνοιγμα αγορών για ανακτούμενα υλικά</p>	<p>Βάση δεδομένων για ποσότητες και χαρακτηριστικά αποβλήτων, εγκαταστάσεις διαχ/σης</p> <p>Ολοκληρωμένα συστήματα της διαχ/σης : σχέδια, εγκ/σεις, δίκτυα</p> <p>Οικολογικά ισοζύγια για την αξιολόγηση εναλλ. μεθόδων της διαχ/σης</p> <p>Οικονομικά εργαλεία της διαχείρισης</p> <p>Ανάπτυξη - προώθηση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Καθαρών τεχνολογιών</li> <li>- Οικολογικών προϊόντων</li> <li>- συστημάτων διαχ/σμού</li> <li>- κυκλωμάτων ανακύκλωσης</li> <li>- διαδικ. ασφαλούς διάθεσης</li> </ul> <p>Αρχές αυτάρκειας και εγγύτητας</p> <p>Προδιαγραφές για προϊόντα από ανακυκλ. υλικά</p> <p>Ευρωπ. χρηματοδοτικά μέσα :</p>	<p>Επιαναφορά :</p> <p>Βελτίωση Κανονισμών, Εργαλείων, Δράσεων</p>

# ΓΕΝΙΚΑ

Οι διατάξεις της Οδηγίας εφαρμόζονται στις ακόλουθες εγκαταστάσεις:  
Οδηγία 96/61/ΕΚ, Παρ. Ι.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:

### Α. 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.

# ΓΕΝΙΚΑ

Οι διατάξεις της Οδηγίας εφαρμόζονται στις ακόλουθες εγκαταστάσεις:  
Οδηγία 96/61/EC, Παρ. Ι.5. - Κωδικοποίηση κατά την Οδηγία 91/156 «στερεά απόβλητα»

## 1. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

### A. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

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)



# ΓΕΝΙΚΑ

Οι διατάξεις της Οδηγίας εφαρμόζονται στις ακόλουθες εγκαταστάσεις:  
Οδηγία 96/61/EC, Παρ. Ι.5. - Κωδικοποίηση κατά την Οδηγία 91/156 «στερεά απόβλητα»

## 1. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

### Β. 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

# ΓΕΝΙΚΑ

Οι διατάξεις της Οδηγίας εφαρμόζονται στις ακόλουθες εγκαταστάσεις:  
Οδηγία 96/61/ΕΚ, Παρ. Ι.5. - Κωδικοποίηση κατά την Οδηγία 91/156 «στερεά απόβλητα»

## 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

# ΓΕΝΙΚΑ

## 3. Ο Κλάδος της Διαχείρισης Αποβλήτων στην Ελλάδα

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

### 3.1 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”

## 3. Ο Κλάδος της Διαχείρισης Αποβλήτων στην Ελλάδα

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

### 3.2 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) ιλύων 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.

# ΓΕΝΙΚΑ

## 3. Ο Κλάδος της Διαχείρισης Αποβλήτων στην Ελλάδα

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

- 3.3 **Εντοπίζονται οι ακόλουθες υπόχρεες εγκαταστάσεις :** Αναγέννηση ορυκτελαίων: 5 μονάδες - Αποτέφρωση νοσοκομειακών αποβλήτων – Επεξεργασία ιλύος σταθμών επεξεργασίας λυμάτων  
ΧΥΤΑ : τουλάχιστον 60 μονάδες, σε φάση έναρξης λειτουργίας ή κατασκευής, σε αντικατάσταση παλαιότερων ανεπαρκών, προς αποκατάσταση Χώρων.  
Παραγωγή RDF
- 3.4 **Μικρότερες εγκαταστάσεις** εντοπίζονται στην αποτέφρωση νοσοκομειακών αποβλήτων (ενδονοσοκομειακοί αποτεφρωτήρες) και στην επεξεργασία ιλύων (όσες και οι Ε.Ε.Λ. σε λειτουργία).
- 3.5 **Λειτουργούν επίσης :**  
αυτόνομες πλωτές εγκαταστάσεις συλλογής και προ-επεξεργασίας θαλασσερμάτων και ελαιωδών καταλοίπων πλοίων εταιρείες (ανα) συσκευασίας και μεταφοράς επικίνδυνων απόβλητων για αξιοποίηση

## 3. Ο Κλάδος της Διαχείρισης Αποβλήτων στην Ελλάδα

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

Στα τέλη της δεκαετίας του 1990 καλύπτονται διαπιστωμένα νομοθετικά κενά

Η ελληνική Νομοθεσία της διαχείρισης αποβλήτων σήμερα έχει εναρμονιστεί με την αντίστοιχη ευρωπαϊκή

α) σε διατάξεις πλαισίου (Οδηγίες 91/156 και 91/689 για την διαχείριση των στερεών και των επικίνδυνων αποβλήτων),

β) σε ειδικότερα ζητήματα της διαχείρισης (ορυκτέλαια, καύση δημοτικών και επικίνδυνων αποβλήτων, χρήση ιλύος στην γεωργία κ.λ.π.).

Εκδίδεται 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 μετα- φροντίδα των ακόλουθων τύπων υπόχρεων εγκαταστάσεων των μη επικίνδυνων αποβλήτων:

# ΓΕΝΙΚΑ

## 3. Ο Κλάδος της Διαχείρισης Αποβλήτων στην Ελλάδα

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

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

## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### 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



## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### Αναγέννηση Ορυκτελαίων

**Κύρια ζητήματα για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης**

1. βελτίωση ποσοστού ανάκτησης
2. αποφυγή - μείωση αποβλήτων (όξινη λάσπη της κατεργασίας με  $H_2SO_4$  και υπολείμματα της απόσταξης, εξαντλημένη αποχρωστική)
3. έλεγχος VOCs - αποφυγή και επεξεργασία υγρών αποβλήτων
4. έλεγχος επιμόλυνσης της α' ύλης και του προϊόντος με PCBs, PCAs, PAHs

## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### Αναγέννηση Ορυκτελαίων

#### Υποθήφεις Β.Δ.Τ.

1. Καταλυτική Υδρογόνωση - Εκχύλιση με προπάνιο (καθαρές τεχνολογίες) (τροποποιημένη μέθοδος  $H_2SO_4$  / αποχρωστικής - με προεπεξεργασίες)
2. Προεπεξεργασίες (μείωση απαιτήσεων οξύνισης)
3. Υποκατάσταση  $H_2SO_4$  με αλκαλική αφυδάτωση - απόσταξη Επανάχρηση υπολείμματος πυθμένα της απόσταξης και παραπροϊόντων Ενεργειακή αξιοποίηση παραπροϊόντων

## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### Αναγέννηση Ορυκτελαίων

#### Υποθήφεις Β.Δ.Τ.

##### **Αέριοιρύποι:**

έλεγχος VOC και ατμών SO<sub>3</sub> με συμπύκνωση, θερμοκαταστροφή - αλκαλική πλύση

##### **Υγρά απόβλητα:**

αποφυγή με κλειστούς εναλλάκτες, μηχανικές αντλίες κενού, επεξεργασία με βαρύτητα, Επίπλευση (D.A.F.), χημική κροκίδωση, βιολογικό στάδιο

μείωση, με επανάχρηση προεπεξεργασμένων ποσοτήτων

##### **Στερεά απόβλητα:**

κατεργασίες και χειρισμοί για την σταθεροποίηση και ασφαλή διάθεση των ασφαλτωδών υπολειμμάτων, της όξινης λάσπης και της εξαντλημένης αποχρωστικής

## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### 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 συναποτέφρωσης Εθνικός σχεδιασμός : προκρίνει την αποτέφρωση σε κεντρικές εγκαταστάσεις

Ελλείψεις και ασάφεια νομοθετικού πλαισίου (στην Ελλάδα, διεθνώς)

## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

#### 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

## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

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

1. Αποτέφρωση σε κεντρικές εγκαταστάσεις με επίπεδα λειτουργίας - εκπομπών εντός των ορίων της Οδηγίας για την αποτέφρωση επικίνδυνων αποβλήτων (Dir 94/67)
2. Διβάθμιος κλίβανος => πλήρης οξείδωση VOC,CO. Λόγω αυξημένης περιεκτικότητας σε [Cl] (HCl, διοξίνες αλογονομένοι H/C) η T μετάκαυσης να τίθεται σε 1000-1100 οC
3. 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 οC)
  - 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

## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### 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

## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### Επεξεργασία Ιλύος Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων

**Υποθήφεις Β.Δ.Τ. για την διοχέτευση επεξεργασμένης ιλύος στην γεωργία**  
(πλήρης αποφυγή αποβλήτου, άρση υπαγωγής μονάδων στις διατάξεις της Οδηγίας)

1. έλεγχος - επιβολή προεπεξεργασιών στους βιομηχανικούς χρήστες της Ε.Ε.Λ.
2. ενόργανη, συνεχής παρακολούθηση εισερχομένων λυμάτων (βαρέα μέταλλα, τοξικότητα)
3. μετα-επεξεργασίες (απολύμανση κ.λπ.) και marketing για την εφαρμογή της ιλύος στην γεωργία



## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### Επεξεργασία Ιλύος Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων

Υποθήφεις Β.Δ.Τ. για την διοχέτευση επεξεργασμένης ιλύος στην γεωργία  
(Υποθήφεις 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)

## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### Χώροι Ταφής (Χ Υ Τ Α )

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

## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### Χώροι Ταφής (Χ Υ Τ Α )

#### Κύρια ζητήματα για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης

- συνολικός σχεδιασμός, στεγάνωση πυθμένα και πρανών, διαχείριση στραγγισμάτων και όμβρίων, επεξεργασία και αξιοποίηση αερίων ταφής
- μεταφορά της διεθνούς εμπειρίας στις ελληνικές συνθήκες : ξηροθερμικό κλίμα, βαθείς υδροφόροι, απορρίμματα πλούσια σε αποικοδομήσιμα συστατικά.

## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### Χώροι Ταφής (Χ Υ Τ Α ) - Υποψήφιος 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 ομβρίων
- Συλλογή, επεξεργασία, αξιοποίηση αερίων ταφής: παθητικά και ενεργητικά συστήματα με ή χωρίς αξιοποίηση
- Τελική επικάλυψη, αποκατάσταση και μεταφροντίδα
- Περιβαλλοντική παρακολούθηση και έλεγχος αποτελεσματικότητας στεγανώσεων

## 4. Κ.Υ.Α. 114.218/97 Τεχνικές προδιαγραφές και κατευθύνσεις

### 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 αιωρουμένων, οσμών, εκπλυμάτων από τις πλατείες υποδοχής και εγκαταστάσεις διαχωρισμού και επεξεργασίας
- Η προδιαλογή επικίνδυνων συστατικών των απορριμμάτων καυσαέρια - απαέρια των ξηραντήρων και της πελλετοποίησης

# Παρασκευή RDF από δημοτικά απόβλητα

## Υποψήφιος Β.Δ.Τ.

1. Πλατείες υποδοχής απορριμμάτων με στεγανολεκάνη: για ελεγχόμενο διαχωρισμό επικίνδυνων συστατικών, ομογενοποίηση τροφοδοσίας, έλεγχο εκπλυμάτων.
2. Εγκλεισμός εγκαταστάσεων διαλογής - διαχωρισμού, με ελεγχόμενη απαγωγή αποκονίωση και απόσμηση αέρα με οξειδωτικές πλυντρίδες ή βιόφιλτρα
3. Συστήματα έμμεσης ξήρανσης, με αποκονίωση - έκπλυση - απόσμηση απαιριών
4. Συλλογή και επεξεργασία ρυπασμένων ομβρίων και εκπλυμάτων πλατειών, δαπέδων επεξεργασίας, συμπυκνωμάτων της ξήρανσης και υγρών πλυντρίδων, με εφαρμογή φυσικοχημικών, βιολογικών κ-αι τριτοβάθμιων επεξεργασιών.

# Παρασκευή RDF από δημοτικά απόβλητα

## Υποψήφιος Β.Δ.Τ.

5. Ασφαλής ταφή των διαχωριζόμενων επικίνδυνων συστατικών
6. Υψηλή συμπύκνωση-πελλετοποίηση, για αξιοποίησης σε Θ.Η.Σ., κλιβάνους τσιμέντου.
7. Ενεργειακή αξιοποίηση RDF , σε ειδικές εγκαταστάσεις με συστήματα αέριας αντιρύπανσης και ισοδύναμες διατάξεις της αποτέφρωσης επικίνδυνων αποβλήτων με δεδομένη την υψηλή αναμενόμενη περιεκτικότητα σε [Cl].

# Η Αποφυγή της Ρύπανσης

## **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, 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 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



# Η Αποφυγή της Ρύπανσης

## **Ιλύες Ε.Ε.Λ. και τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα.**

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

### 1. 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 βιοαποικοδομησιμότητα 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 Αποφυγή της Ρύπανσης

## **Ιλύες Ε.Ε.Λ. και τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα.**

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

- Η εφαρμογή στο έδαφος επιτρέπεται μόνο όταν διαπιστώνεται αγρονομικό ενδιαφέρον και όταν τούτο συμβάλλει στην ανάπτυξη των φυτών ή την βελτίωση των εδαφών.

# Η Αποφυγή της Ρύπανσης

## **Ιλύες Ε.Ε.Λ. και τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα.**

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

### 1. Συνιστώμενη τελική χρήση και περιορισμοί:

- 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 αναδασώσεις, εφόσον διαπιστώνεται ανάγκη προσθήκης θρεπτικών υλικών στα εδάφη

# Η Αποφυγή της Ρύπανσης

## Ιλύες Ε.Ε.Λ. και τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα.

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

2. Ποιότητα υλικού και εδαφών,ελάχιστες κατεργασίες, περιορισμοί της εφαρμογής :  
*Βαρέα μέταλλα : οριακές συγκεντρώσεις υλικού - δόσεις εφαρμογής):*

	Όριο ποιότητας (mg/ kg DS) υλικού		(mg/ kg P*)	Δόση (g/ha/yr) Εφαρμογής	
	Σήμερα (Οδηγία 86/278)	Προτεινόμενο	Προτεινόμενο (νέο)	Σήμερα Οδηγία 86/278	Προτεινόμε.
Cd	20-40	10	250	150	30
Cr	-	1	25	-	3
Cu	100-1.750	1	25	12	3
Hg	16-25	10	250	100	30
Ni	300-400	300	7.5	3	900
Pb	750-1.500	750	18.75	15	2.25
Zn	2.500-4.000	2.5	62.5	30	7.5

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

# Η Αποφυγή της Ρύπανσης

## Ιλύες Ε.Ε.Λ. και τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα.

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

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

*Βαρέα μέταλλα : οριακές συγκεντρώσεις εδαφών με καταλληλότητα εφαρμογής*

	Οριο 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	01-Mar	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

# Η Αποφυγή της Ρύπανσης

## Ιλύες Ε.Ε.Λ. και τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα.

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

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

*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

# Η Αποφυγή της Ρύπανσης

## Ιλύες Ε.Ε.Λ. και τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα.

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

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

- *Οργανικές επικίνδυνες ενώσεις: οριακές συγκεντρώσεις στο υλικό*

Οριο ποιότητας- Προτεινόμενο, νέο	(mg/ kg DS)
Αλογονωμένες οργανικές ενώσεις (AOX)	500
Γραμμικά σουλφονομένα αλκυλοβενζένια (LAS)	2.6
Di (2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	100
Nonylphenol & Nonylphenoethoxylates με μία ή δύο ethoxy ομάδες (NPE)	50
Πολυλυκλικοί, 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

# Η Αποφυγή της Ρύπανσης

## Ιλύες Ε.Ε.Λ. και τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα.

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

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

- 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 ωμά	ΟΧΙ. Όχι συγκομιδή κατά τους επόμενους 30μήνες	ΝΑΙ



# Η Αποφυγή της Ρύπανσης

## Ιλύες Ε.Ε.Λ. και τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα.

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

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

- Υποχρεώσεις κατεργασιών ανά χρήση εδαφών εφαρμογής

	Συμβατική (conventional) κατεργασία	Προωθημένη (advanced) κατεργασία
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 ιλύς καλά σταθεροποιημένη και απαλλαγμένη οσμών
Αποκατάσταση – ανάκτηση εδαφών	ΝΑΙ, απαγόρευση εισόδου κοινού κατά τους επόμενους 10 μήνες	ΝΑΙ

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

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

4. Τεχνικές επανάχρησης υγρών αποβλήτων στην ψύξη του αποτεφρωτή ή της τέφρας - επιτεύξιμη η μηδενική εκροή
5. Επανεισαγωγή στον αποτεφρωτή εξαντλημένων μέσων αέριας αντιρύπανσης (στερεών, υγρών) που περιέχουν διοξίνες
6. Ανάκτηση ενέργειας από τα θερμά καυσαέρια
7. Εξαντλητική απανθράκωση τέφρας - σταθεροποίηση βαρέων μετάλλων σε τέφρα και ιπτάμενη τέφρα. Αποφυγή επαναιώρησης κατά την διακίνηση προς ασφαλή διάθεση.
8. Τεχνικές εγκλεισμού υλικών προς αποτέφρωση - απολύμανση χώρων (έλεγχος επιδημιολογικών κινδύνων)

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Συμβατικές Επεξεργασίες:

- Θερμόφιλη αερόβια σταθεροποίηση σε  $T > 55$  °C για μέσο χρόνο παραμονής  $t > 20$  days
- Θερμόφιλη αναερόβια χώνευση σε  $T > 53$  °C για μέσο χρόνο παραμονής  $t > 20$  days
- Μεσόφιλη αναερόβια χώνευση σε  $T = 35$  °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  $2\text{Log}_{10}$

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

- Θερμική ξήρανση σε θερμοκρασία σωματιδίων άνω των  $T > 80$  °C και τελική περιεκτικότητα σε νερό  $< 10\%$ , με διατήρηση ενεργότητας ύδατος  $> 0.9$  κατά την πρώτη ώρα της επεξεργασίας.
- Batch θερμόφιλη αερόβια σταθεροποίηση σε  $T > 55$  °C για  $t > 20$  ώρες χωρίς προσθήκη /απομάκρυνση ποσοτήτων
- Batch θερμόφιλη αναερόβια χώνευση σε  $T > 53$  °C για  $t > 20$  ώρες χωρίς προσθήκη / απομάκρυνση ποσοτήτων
- Θερμική επεξεργασία της υγρής ιλύος σε  $T > 70$  °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  $T > 55$  °C
- Ομογενοποίηση σε ασβέστη και διατήρηση του pH άνω του 12, για τουλάχιστον 3 μήνες

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

εφόσον επιτυγχάνουν ταυτοχρόνως:

I. μείωση της συγκέντρωσης σε *Salmonella* Senftenberg spp κατά 6Log10

II. μείωση της συγκέντρωσης σε *Escherichia coli* κατά 6Log10 σε τελικές συγκεντρώσεις μικρότερες από 5X10<sup>2</sup> CFU/g

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

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

## Δειγματοληψίες και αναλύσεις

Ξηρά και οργανικά στερεά (μείωση βάρους κατά την ανάφλεξη), pH, Κύρια θρεπτικά συστατικά : άζωτο (ολικό, NH<sub>4</sub>-N) φώσφορος, Κάλιο, Δευτερογενή θρεπτικά: ασβέστιο, Μαγνήσιο, Θείο, Μικρό-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:

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

## Δειγματοληψίες και αναλύσεις

Παραγόμενη ιλύς (th DS/yr)	Ελάχιστος αριθμός δειγμάτων ανά έτος				
	Αγρονομικές παράμετροι	Βαρέα μέταλλα	Οργανικές ενώσεις	Διοξίνες – φουράνια	Μικροβιακό 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 )

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

- Οδηγία για την ρύθμιση των βιολογικών επεξεργασιών των βιοαποικοδομήσιμων 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



# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

**1. 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.]

## **2. Γενικές αρχές και στόχοι:**

- 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)
- αποβλήτων στη παραγωγή ενέργειας

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

- Κομποστοποίηση ή αναερόβια χώνευση υλικών που δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν /ανακυκλωθούν, με αξιοποίηση του κομπόστ / υπολείμματος στην αγροτική οικονομία ή την βελτίωση του περιβάλλοντος
- Μηχανική / βιολογική επεξεργασία των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων
- Χρήση των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων στη παραγωγή ενέργειας

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### 3. 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.)

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### Βέλτιστες Συστημικές Επιλογές (Best Practicable Options) της διαχείρισης

- η κομποστοποίηση σε τοπική κλίμακα να ενθαρρύνεται με την εγκαθίδρυση τοπικών σχεδίων διακριτής συλλογής με επιτόπια επεξεργασία των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων (μείωση 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

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

## Βέλτιστες Συστημικές Επιλογές (Best Practicable Options) της διαχείρισης

- 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)

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

## Βέλτιστες Συστημικές Επιλογές (Best Practicable Options) της διαχείρισης

- 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]

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

**4. 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<sub>2</sub>/g dm, ή
- Δείκτη δυναμικής διαπνοής (Dynamic Respiration Index, DRI) < 1000 mg O<sub>2</sub>/kg VS/h

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### **4. Υπολείμματα Δημοτικών Αποβλήτων :**

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  $< 5\%$



# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

**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.

**6. 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.

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### **6. 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.

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### **7. 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.

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### 8. 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 κομπόστ κατατάσσεται σε τρεις Κατηγορίες Ποιότητας.
  1. Τα υλικά της (ανώτερης) Κατηγορίας I εφαρμόζονται με βάση την βέλτιστη αγρονομική πρακτική, χωρίς ιδιαίτερες προφυλάξεις.
  2. 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.

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### 8. Διατάξεις για την εφαρμογή κομποστ στο έδαφος

– Το κομπόστ κατατάσσεται σε τρεις Κατηγορίες Ποιότητας.

3. 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 :

3.1 πληρούν υγειονομικά κριτήρια ποιότητας, στην περίπτωση που η χρήση συνεπάγεται κυκλοφορία κοινού

3.2 η εφαρμογή δεν εκτείνεται πέραν της δεκαετίας και σε ποσότητες μικρότερες των 200 τόνων ξηρού βάρους/εκτάριο

3.3 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.

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

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

Βιοσταθεροποίηση πράσινων αποβλήτων και αποβλήτων ξύλου Ετήσια δυναμικότητα επεξεργασίας α' ύλης	Απαίτηση Αδειοδότησης	Προτεινόμενοι Όροι
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	Απαίτηση 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

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### **10. 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.

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### **11. Σήμανση προϊόντων:** με τις ακόλουθες ενδείξεις:

- «EC κομποστ/σταθεροποιημένο υλικό, κατηγορίας Χ, παραχθέν σύμφωνα με τις προβλέψεις της Οδηγίας ΧΧ»
- «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



# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### **12. 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

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### 13. 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 – H<sub>2</sub>S negative].

Το test γίνεται κατά την πρώτη δωδεκάμηνη λειτουργία των εγκαταστάσεων και επαναλαμβάνεται περιοδικά και όταν μεταβάλλονται οι συνθήκες της λειτουργίας τους.

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### 14. Παράμετροι λειτουργίας αερόβιων διεργασιών

#### Διασφάλιση

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

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### 14. Παράμετροι λειτουργίας αερόβιων διεργασιών

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

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

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### 15. Παράμετροι λειτουργίας αναερόβιας Χώνευσης

Ελάχιστη 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

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### 16. 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.

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### 17. 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

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Πρωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### 17. Υγειονομικοί δείκτες προϊόντος - Προδιαγραφές ποιότητας

	κομπόστ ή προϊόν αναερόβιας χώνευσης*		σταθεροποιημένο απόβλητο*
	Κατηγορία I.	Κατηγορία II.	(Κατ. III)
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 ιλύες βιολ. Καθαρισμών

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



# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### **18. 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

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Προωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### 19. Γενικές απαιτήσεις για την χρήση βιοαερίου

Ποιότητα καυσαερίων, σε περίπτωση χρήσης σε μηχανές εσωτερικής καύσεως:

	Όριο (mg/m <sup>3</sup> - αναγωγή σε 5% O <sub>2</sub> στα καυσαέρια)
Σωματίδια	50
NO <sub>x</sub>	500
SO <sub>2</sub>	500
CO	650
H <sub>2</sub> S	5
HCl	30
HF	5
Αλογ. οργανικές ενώσεις (AOX)*	150 μg/m <sup>3</sup>

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Βέλτιστες Διαθέσιμες Πρωθημένες Επεξεργασίες:

Από το Working Document on Biological Treatment of Biowaste, 2nd draft – 12.02.2001 προτείνεται:

### **19. Γενικές απαιτήσεις για την χρήση βιοαερίου**

Το βιοαέριο που δεν καταναλώνεται επί τόπου να οδηγείται σε πυρσό με θερμοκρασία φλόγας  $> 900\text{ }^{\circ}\text{C}$  και χρόνο παραμονής  $> 3\text{sec}$ .

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.

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Συμπεράσματα:

1. 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.].
2. Ασθενές σημείο του κλάδου αποτελεί η ευαισθησία στις διαρκώς μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές διατάξεις της διαχείρισης αποβλήτων, που επηρεάζουν άμεσα τις συνολικές συνθήκες της «αγοράς».

# Αποτέφρωση Μολυσματικών Αποβλήτων

## Συμπεράσματα:

3. Στο μέτρο που το ζήτημα αντιμετωπιστεί – 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

# Βιβλιογραφία

1. Οδηγία 96/61/EK για την ολοκληρωμένη πρόληψη και περιορισμό της ρύπανσης (IPPC) και οι ελληνικές προτάσεις για τις ΒΔΤ Βιομηχανίας τροφίμων, Αθήνα 2001.
2. Εξέταση των τεχνολογιών πρόληψης και περιορισμού της ρύπανσης δραστηριοτήτων του κλάδου διαχείρισης αποβλήτων (Οδηγία 96/61/EC, Παράρτημα Ι, εδάφιο 5.) - υποβολή προτάσεων για εφαρμογή των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών, Κ. ΣΤΑΜΕΛΟΣ - Β. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΔΟΥ - Β.Κ.Σ. – ΗΑΣΚΟΝΙΝΓ, 2000