



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**« ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΗ »**



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ :

ΕΥΣΤΑΘΙΑ ΚΟΥΤΡΟΜΑΝΟΥ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΟΛΥΧΡΟΝΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ : ΜΠΙΤΣΑΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ MSc Εργαστηριακός Συνεργάτης

Τ.Ε.Ι Καλαμάτας.

Καλαμάτα 2008

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων είναι ένα ζήτημα που απασχολεί πολλές χώρες παγκοσμίως. Τα απόβλητα θα πρέπει να κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με τον βαθμό επικινδυνότητας τους και εν συνεχεία να διαχειρίζονται καταλλήλως. Η σωστή διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί την μόνη λύση που θα μπορούσε να περιορίσει το πρόβλημα και να προφυλάξει την δημόσια υγεία. Η διαχείριση των νοσοκομειακών απορριμμάτων περιλαμβάνει την συλλογή, την μεταφορά, την επεξεργασία την αποθήκευση και την τελική διάθεση των απόβλητων.

Στην εργασία αναλύονται η νομοθεσία, τα συστήματα και οι τρόποι διαχειρίσεις των νοσοκομειακών απόβλητων σε χώρες της Ευρώπης, η υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα και το θεσμικό πλαίσιο. Στη συνέχεια ακολουθεί ανάλυση για το κάθε στάδιο ξεχωριστά και γίνεται αναφορά σε μεθόδους αποτέφρωσης και απολύμανσης. Επίσης αναφέρονται τα σοβαρά περιβαλλοντολογικά προβλήματα που δημιουργούνται από την κακή διαχείριση των αποβλήτων και τους παλιού τύπου αποτεφρωτήρες που χρησιμοποιούνται. Παρουσιάζετε το σχέδιο διαχείρισης σε διεθνές και εθνικό επίπεδο και η προσπάθεια επίτευξής του διαμέσου της διαδικασίας ενός ολοκληρωμένου σχεδιασμού επιτυχούς διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Τέλος διεξήχθη έρευνα σε δυο δημοσιά νοσοκομεία. Επιδίωξη της έρευνας είναι να γίνει όσο το δυνατόν αντιπροσωπευτική η υπάρχουσα κατάσταση που επικρατεί ως προς την ολοκληρωμένη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ελλάδα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή αποτελεί μια εργασία του φοιτητή Πολυχρόνη Κωνσταντίνου και της φοιτήτριας Κουτρομάνου Ευσταθίας πάνω στο εξής θέμα: Η Διαχείριση Νοσοκομειακών Αποβλήτων σε Ελλάδα και Ευρώπη. Καταρχάς θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε:

- Τον κύριο Μπιτσάνη Παναγιώτη καθηγητή του Τ.Ε.Ι Καλαμάτας τον εισηγητή του θέματος της πτυχιακής μας για την βοήθεια του στην κατανόηση του συγκεκριμένου θέματος και την συμβολή του με χρήσιμες υποδείξεις στην δημιουργία και ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής.
- Τον κύριο Λέτσιο Ευάγγελο Υπεύθυνο Διαχείρισης Ιατρικών αποβλήτων του Γενικού Νοσοκομείου Λιβαδειάς
- Τους Διοικητικούς υπαλλήλους του Λογιστηρίου του Γενικού Νοσοκομείου Λιβαδειάς
- Την κυρία Νεονάκη Κατερίνα Προϊσταμένη του Τμήματος Λοιμώξεων του Ναυτικού Νοσοκομείου Αττικής
- Τον κύριο Αντωνάτο Δημήτριο Αντιδήμαρχο Περιβάλλοντος Πειραιά και Αντιπρόεδρο του ΕΣΔΚΝΑ
- Τις οικογένειες μας και αγαπημένους φίλους που υπέδειξαν υπομονή και κατανόηση κατά την εκπόνηση της εργασίας αυτής

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	v
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	v
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	v
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	vi

Εισαγωγή.....	1
---------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

1.1. Γενικά για τα νοσοκομειακά απόβλητα	2
1.2. Απόβλητα και Υγεία.....	3
1.3. Διάκριση νοσοκομειακών αποβλήτων	4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....

2.1. Εισαγωγή.....	6
2.2. Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο για τα νοσοκομειακά απόβλητα.....	6
2.3. Ελληνική νομοθεσία για τα νοσοκομειακά απόβλητα.....	19
2.4. Εσωτερικός κανονισμός διαχείρισης ιατρικών απόβλητων.....	20

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....

3.1 Στάδια διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων	21
3.2 Διαχωρισμός και συλλογή αποβλήτων	22
3.2.1 Γενικές οδηγίες Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας	22
3.3 Μεταφορά αποβλήτων	28
3.4 Αποθήκευση αποβλήτων	29
3.5 Επεξεργασία Νοσοκομειακών Αποβλήτων- Τελική Διάθεση.....	30
3.5.1 Αποτέφρωση.....	30
3.5.2 Τύποι αποτεφρωτήρα	32
3.5.2.1. Αντιρρυπαντική τεχνολογία για αποτεφρωτήρες	38

3.5.1 Αποτέφρωση.....	30
3.5.2 Τύποι αποτεφρωτήρα	32
3.5.2.1. Αντιρρυπαντική τεχνολογία για αποτεφρωτήρες	38
3.5.2.2. Περιβαλλοντικά προβλήματα από τη χρήση αποτεφρωτήρων	39
3.6. Χημική απολύμανση	40
3.7. Υγρή και ξηρά θερμική απολύμανση	42
3.7.1. Συσκευές αποστείρωσης – Αυτόκλειστοι κλίβανοι (autoclaves)	43
3.8. Ακτινοβολία με μικροκύματα	44
3.9. Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (Χ.Υ.Τ.Α).....	45
3.9.1.Εγκιβωτισμός-Εγκλεισμός-Σταθεροποίηση	46
3.9.2.Στερεοποίηση	47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

4.1. Γενικά.....	49
4.2. Σχέδιο Διαχείρισης σε διεθνές επίπεδο	49
4.3. Σχέδιο Διαχείρισης σε εθνικό επίπεδο.....	51
4.3.1. Τεχνικές προδιαγραφές	51
4.3.2. Χωροταξικός σχεδιασμός	52
4.4. Μέθοδοι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων.....	54

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ.....

5.1. Παραδείγματα άλλων ευρωπαϊκών χωρών σε θέματα αποβλήτων.....	61
5.2. Ελληνική πραγματικότητα.....	71
5.3. Η διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων στην πράξη	77

Συμπεράσματα.....	89
Παραπομπές.....	91
Βιβλιογραφία.....	94

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.1. Προτεινόμενος τρόπος ταξινόμησης των νοσοκομειακών αποβλήτων ανάλογα με το χρώμα της συσκευασίας

Πίνακας 3.2. Επεξεργασία αποβλήτων

Πίνακας 5.1. Μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση των αποβλήτων του Γ.Ν. Λιβαδειάς

Πίνακας 5.2. Μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση των αποβλήτων του Ν.Ν. Αττικής

Πίνακας 5.3. Εκτιμώμενες συνολικές ποσότητες αποβλήτων για το Γ.Ν. Λιβαδειάς

Πίνακας 5.4. Εκτιμώμενες συνολικές ποσότητες αποβλήτων για το Ν.Ν. Αττικής

Πίνακας 5.5. Παραγόμενες ποσότητες ανά τμήμα του Γ.Ν. Λιβαδειάς

Πίνακας 5.6. Παραγόμενες ποσότητες ανά τμήμα του Ν.Ν. Αττικής

Πίνακας 5.7. Διαδικασία τελικής διάθεσης νοσοκομειακών αποβλήτων του Γ.Ν. Λιβαδειάς

Πίνακας 5.8. Διαδικασία τελικής διάθεσης νοσοκομειακών αποβλήτων του Ν.Ν. Αττικής

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 3.1. Στάδια διαχείρισης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 5.1. Ημερήσια ποσότητα παραγωγής νοσοκομειακών αποβλήτων ανά περιοχή

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

- Κ.Υ.Α.: Κοινή Υπουργική Απόφαση
- Ε.Ο.Κ.: Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα
- Π.Ο.Υ : Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
- Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ : Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
- Ε.Σ.Δ.ΚΝ.Α : Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Αττικής
- Ι.Α. : Ιατρικά Απόβλητα
- Ε.Ι.Α. : Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα
- Α.Χ. : Αστικού Χαρακτήρα
- Μ.Χ. : Μολυσματικού Χαρακτήρα
- Μ.Τ.Χ. : Μολυσματικού και Τοξικού Χαρακτήρα
- Τ.Χ.: Τοξικού Χαρακτήρα
- Γ.Ν.: Γενικό Νοσοκομείο

➤ Ν.Ν.Α.: Ναυτικό Νοσοκομείο Αττικής

Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια των πτυχιακών εργασιών του τμήματος Διοίκησης Μονάδων Υγείας και Πρόνοιας της σχολής Διοίκησης και Οικονομίας του Τ.Ε.Ι Καλαμάτας.

Αντικείμενο της εργασίας είναι η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ελλάδα και στην Ευρώπη.

Η υπόθεση εργασίας είναι ότι γίνεται σωστή και ολοκληρωμένη η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων.

Σκοπός της εργασίας είναι τι πρέπει να γίνει προκειμένου να απορρίπτονται τα νοσοκομειακά απόβλητα με σωστό και ασφαλή τρόπο.

Η βασική συνιστώσα της διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων είναι ότι αυτά θα πρέπει να κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με τον βαθμό επικινδυνότητας τους και εν συνεχεία να διαχειρίζονται καταλλήλως.

Η μελέτη αυτή διακρίνεται σε πέντε κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο κάνει λόγο για τα νοσοκομειακά απόβλητα γενικά. Αναφέρεται στην γενική διάκριση τους.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται η νομοθεσία που διέπει τα νοσοκομειακά απόβλητα. Αναφέρεται τι ισχύει σε ευρωπαϊκό επίπεδο και σε ελληνικό επίπεδο.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται τα στάδια της διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων. Ειδικότερα γίνεται λόγος για τον διαχωρισμό τους, για την μεταφορά και αποθήκευση τους, την επεξεργασία τους και την απολύμανση τους.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ολοκληρωμένη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων. Ειδικότερα ποιο είναι το σχέδιο διαχείρισης διεθνώς και σε εθνικό επίπεδο, ποιες είναι οι τεχνικές προδιαγραφές και τι ισχύει με τον χωροταξικό σχεδιασμό.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων σε χώρες της Ευρώπης, η ελληνική πραγματικότητα. Επίσης πραγματοποιείτε μια μικρή έρευνα με στόχο να δείξει την υπάρχουσα κατάσταση στα Νοσοκομεία της Αθήνας και της Περιφέρειας. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην έρευνα ήταν οι προσωπικές συνεντεύξεις με αρμόδιους φορείς των νοσοκομειακών αποβλήτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

1.1 Γενικά για τα νοσοκομειακά απόβλητα

Το ζήτημα της διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων αποτελεί ένα φλέγον ζήτημα για πολλές χώρες συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδος. Μέχρι πριν από κάποια χρόνια το πρόβλημα αυτό δεν υπήρχε και οι περισσότερες χώρες θεωρούσαν δεδομένο ότι η θέση των νοσοκομειακών αποβλήτων είναι η ίδια με αυτή των υπολοίπων αποβλήτων π.χ. αστικά. Ωστόσο με την πάροδο των ετών αποδείχθηκε ότι κάτι τέτοιο είναι πολύ επιβλαβές τόσο για την δημόσια υγεία όσο και για το ίδιο το περιβάλλον αφού τα απόβλητα τα απορροφούσε το έδαφος με αποτέλεσμα να βρίσκονται σε θαλάσσια δείγματα και να επηρεάζουν εν συνεχεία την ανθρώπινη υγεία. Η σωστή διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων αποτέλεσε λοιπόν την μόνη ορθολογική λύση η οποία θα μπορούσε να περιορίσει το πρόβλημα και να διαφυλάξει την δημόσια υγεία. Τα νοσοκομειακά απόβλητα είναι απόβλητα τα οποία παράγονται και προέρχονται από τις Υγειονομικές Μονάδες. Η διαχείριση των νοσοκομειακών απορριμμάτων περιλαμβάνει την συλλογή, την μεταφορά, την επεξεργασία την αποθήκευση και την διάθεση απορριμμάτων, συμπεριλαμβανομένης και της εποπτείας των εργασιών αυτών.

Η διαχείριση των Νοσοκομειακών απορριμμάτων αποτελεί τόσο για τα Ελληνικά όσο και για τα διεθνή δεδομένα αντικείμενο πρόσφατων μελετών ιδιαίτερου υγειονομικού ενδιαφέροντος, επειδή η ελλιπής τήρηση των κανόνων υγιεινής είναι δυνατόν να δημιουργήσει κινδύνους για το περιβάλλον και την δημόσια υγεία. Για την μείωση του κινδύνου λοίμωξης των ασθενών αλλά και του κινδύνου μετάδοσης λοιμώξεων στο προσωπικό του Νοσοκομείου είναι απαραίτητο να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα κατά την διαχείριση και διάθεση των Νοσοκομειακών απορριμμάτων.

Κάθε νοσοκομειακή μονάδα έχει ανεπτυγμένο ένα σύστημα συλλογής στερεών αποβλήτων που να εξασφαλίζει τη διάκριση αλλά και την ασφαλή συλλογή και προσωρινή αποθήκευσή τους.

Η συλλογή και η διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για μια χώρα. Το 37% των νοσηλευτικών ιδρυμάτων διαθέτει κλιβάνους για την αποτέφρωση των μολυσματικών αποβλήτων, οι οποίοι όμως δεν διαθέτουν αντιρρυπαντική τεχνολογία, ενώ οι περισσότεροι είναι παλιάς τεχνολογίας και δεν

λειτουργούν σωστά. Οι αποτεφρωτήρες αυτοί είναι σημαντικότερες πηγές έκλυσης διοξινών και μάλιστα μέσα ή κοντά σε κατοικημένες περιοχές.

1.2. Απόβλητα και υγεία

Ο προσδιορισμός των κινδύνων για την υγεία, οι οποίοι προέρχονται από τα απόβλητα αποτελεί ένα επιπλέον θετικό στοιχείο για την λεπτομερή εξέταση των παραγόμενων αποβλήτων και αφορά τόσο τα ίδια τα απόβλητα, όσο και τις επιπτώσεις που τα απόβλητα μπορούν να προκαλέσουν στην ατμόσφαιρα, στο έδαφος ή στους υδάτινους πόρους. Πρέπει επίσης να μελετηθεί το θέμα της υγιεινής και ασφάλειας στους χώρους εργασίας και θα πρέπει οι επιχειρήσεις να εξασφαλίσουν την προστασία των εργαζομένων, όταν τα παραγόμενα απόβλητα είναι επιβλαβή ή τοξικά. Πρέπει να εξεταστούν οι γενικότερες επιπτώσεις των αποβλήτων κατά επιλογή της μεθόδου διαχείρισης και διάθεσης τους. Είναι ευκολότερο να επιλεγεί η κατάλληλη μέθοδος, όταν είναι γνωστή η φύση των παραγόμενων αποβλήτων. Η επίπτωση των αποβλήτων στην υγεία εκδηλώνεται με πολλούς τρόπους.

Όταν δεν υπάρχει συστηματική αποκομιδή τους συγκεντρώνονται στα απόβλητα παράσιτα και έντομα τα οποία με τη σειρά τους μεταφέρουν ασθένειες και είναι πραγματική απειλή για τη δημόσια υγεία. Υπάρχει επίσης η πιθανότητα να μολυνθούν οι υδάτινοι πόροι προκαλώντας τον κίνδυνο επιδημιών. Ο καθορισμός της πηγής των αποβλήτων συντελεί στον περιορισμό των κινδύνων και παράλληλα εξυπηρετεί στην επιλογή της κατάλληλης μεθόδου επεξεργασίας, ανάλογα με τον τύπο των αποβλήτων. Η κατάλληλη διαχείριση των αποβλήτων συντελεί στην προστασία της υγείας και στην ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Ο έλεγχος των χώρων διάθεσης αποβλήτων και των συνθηκών εργασίας των εργαζομένων κατά την συλλογή των αποβλήτων είναι σημαντικότερος. Έχουν αναγνωριστεί ως πιθανοί κίνδυνοι για την υγεία οι αέριες εκπομπές στην ατμόσφαιρα στους χώρους καύσης και διαλογής αποβλήτων. Η χρησιμοποίηση κατάλληλου εξοπλισμού βοηθά στον περιορισμό των κινδύνων αυτών. Οι εργαζόμενοι σε χώρους διάθεσης αποβλήτων κινδυνεύουν να τραυματιστούν από αντικείμενα όπως σύριγγες, που επίσης μπορεί να αποτελούν εστίες μόλυνσεων ή ασθενειών. Αν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, οι ιοί του AIDS και της ηπατίτιδας Β και C μπορούν να μεταδοθούν με αυτό τον τρόπο.

1.3. Διάκριση νοσοκομειακών αποβλήτων

Τα νοσοκομειακά στερεά απόβλητα, αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα απόβλητα των παραγόμενων στερεών αποβλήτων, τόσο από πλευράς ποσότητας όσο και από πλευράς ποιότητας.

Τα νοσοκομειακά στερεά απόβλητα διακρίνονται σε τρεις βασικές ομάδες ανάλογα με την προέλευσή τους. Οι κατηγορίες αυτές είναι οι εξής:

- οικιακού τύπου
- ειδικά
- μολυσματικά

Ως οικιακού τύπου απόβλητα θεωρούνται εκείνα τα οποία προέρχονται από δραστηριότητες υποστηρικτικές της λειτουργίας των νοσοκομείων. Τέτοια απόβλητα είναι τα προερχόμενα από τα μαγειρεία, τα εστιατόρια, τις καφετέριες, γύψινα εκμαγεία, απορρίμματα γραφείων κλπ. Αυτή η κατηγορία στερεών αποβλήτων μπορεί χωρίς πρόβλημα να αναμιχθεί με τα στερεά απόβλητα των οικιστικών περιοχών και να ακολουθήσει την ίδια μέθοδο διαχείρισης με αυτά.

Ως ειδικά απόβλητα χαρακτηρίζονται εκείνα τα στερεά απόβλητα που περιέχουν τοξικές και ραδιενεργές ουσίες όπως για παράδειγμα τα αργυρούχα απόβλητα από ακτινολογικά εργαστήρια, και τα χρησιμοποιημένα υδραργυρικά θερμομέτρα. Τα απόβλητα αυτά κατά κανόνα εισέρχονται στο νομαρχιακό σχεδιασμό διαχείρισης στερεών αποβλήτων και πρέπει να ακολουθούν την προβλεπόμενη πορεία διαχείρισης μαζί με τα άλλα επικίνδυνα απόβλητα που προέρχονται συνήθως από τη βιομηχανία.

Τέλος, ως μολυσματικά απόβλητα χαρακτηρίζονται εκείνα τα οποία είναι λοιμογόνα ή δυνητικά λοιμογόνα. Τέτοια μπορεί να είναι τα προϊόντα χειρουργείων, μονάδων αιμοδιάλυσης, απόβλητα από μικροβιολογικά και αιματολογικά εργαστήρια και από την εξυπηρέτηση ασθενών). Η διαχείριση αυτής της ομάδας στερεών αποβλήτων χρήζει ιδιαίτερης προσοχής διότι συνιστά παράγοντα πιθανού κινδύνου για τη δημόσια υγεία¹.

¹ Δελέμπασης, Κ., 2002, «διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων», Πρακτικά ημερίδας διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Αναλύοντας τη σύσταση των νοσοκομειακών αποβλήτων, διαπιστώνουμε ότι μόνο το 15% του συνολικού τους όγκου είναι μολυσματικά και πρέπει να αδρανοποιηθούν πριν την τελική τους διάθεση. Με εξαίρεση μάλιστα ενός μικρού ποσοστού περίπου 0,3% ανθρωπίνων ιστών που καλό είναι να καίγεται, μπορούμε να διαχειριστούμε το υπόλοιπο 99,7% των νοσοκομειακών αποβλήτων αποφεύγοντας την καύση και συνεπώς αποφεύγοντας την έκλυση διοξινών και άλλων τοξικών ουσιών. Η σωστή και ασφαλής διαχείριση των μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων μπορεί να γίνει με διάφορες τεχνολογίες αποστείρωσης και απολύμανσης, οι οποίες παρέχουν ικανοποιητική καταστροφή των μολυσματικών παραγόντων και μάλιστα με χαμηλότερο κόστος απ' ό τι η καύση. Η αποστείρωση μπορεί να γίνει είτε σε αυτόκλειστα είτε σε ειδικές συσκευές μικροκυμάτων όπου μειώνεται επιπλέον ο όγκος τους κατά 80%, είτε τέλος σε σύγχρονες μονάδες αποστείρωσης με ατμό. Τα επεξεργασμένα απόβλητα μπορούν στη συνέχεια να διατεθούν σε κάποιο ΧΥΤΑ.

Τέλος θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η χώρα μας το 2001 προσυπέγραψε τη Διεθνή Σύμβαση της Στοκχόλμης για τον περιορισμό των πιο τοξικών ουσιών, γνωστών και ως POPs. Η Σύμβαση αυτή προβλέπει και την κατάρτιση εθνικών σχεδίων για την σταδιακή παύση της έκλυσης διοξινών. Για να επιτευχθεί όμως κάτι τέτοιο απαιτείται να σταματήσει κανείς τις πηγές έκλυσης διοξινών, μεταξύ των οποίων και τους αποτεφρωτήρες νοσοκομειακών αποβλήτων. Προφανώς, με τη λειτουργία του νέου αποτεφρωτήρα στα Άνω Λιόσια, η Ελλάδα απέκτησε ένα ακόμη πρόβλημα που καλείται να λύσει στο προσεχές μέλλον¹

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

2.1 Εισαγωγή

Τα νοσοκομειακά απόβλητα αποτελούν μια από τις πολλές κατηγορίες αποβλήτων οι οποίες κατατάσσονται στην κατηγορία των επικίνδυνων και χρίζουν άμεσης επεξεργασίας και διαχείρισης. Η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι πολύ ευαισθητοποιημένη σε θέματα αποβλήτων και για αυτό και λαμβάνει συνεχώς νέες αποφάσεις σχετικές με την διαχείριση των αποβλήτων.

2.2. Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο για τα νοσοκομειακά απόβλητα

Στην συνέχεια παρουσιάζεται το κοινοτικό και το νομοθετικό πλαίσιο των επικίνδυνων – νοσοκομειακών αποβλήτων. Ειδικότερα θα γίνει μια περιγραφή και ανάλυση όλων των Κοινοτικών Οδηγιών, Αποφάσεων και Κανονισμών που σχετίζονται με τα απόβλητα.

- 75 /442/ ΕΟΚ: Οδηγία του Συμβουλίου περί των Στερεών Αποβλήτων

Βασικός στόχος αυτής της οδηγίας είναι η προστασία της υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος από τις επιβλαβείς επιδράσεις που προκαλούνται λόγω της συγκέντρωσης, της μεταφοράς, της επεξεργασίας, της εναποθήκευσης και της απόθεσης των αποβλήτων.

Στην οδηγία 75/442 της ΕΟΚ αναφέρεται ότι τα Κράτη Μέλη είναι υποχρεωμένα να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα προκειμένου να περιορίσουν, να ανακυκλώσουν και να επεξεργαστούν τα απόβλητα με σκοπό την ανάκτηση των πρώτων υλών και της ενέργειας. Τα ενδιαφερόμενα Μέλη, θα πρέπει να ενημερώνουν την Επιτροπή σχετικά με κάθε σχέδιο ρύθμισης που αφορά, τη χρήση ουσιών δυνάμει να προκαλέσουν περιβαλλοντικά προβλήματα, τα κίνητρα που προσφέρουν με στόχο τη μείωση των ποσοτήτων και τέλος τη χρήση φυσικών πόρων ικανών να αντικαταστήσουν επικίνδυνες πρώτες ύλες.

Στην παρούσα οδηγία επίσης αναφέρεται και η υποχρέωση των Κρατών Μελών να υποδεικνύουν τις αρμόδιες αρχές, που για καθορισμένη περιοχή δράσης, είναι επιφορτισμένες να σχεδιάζουν, να οργανώνουν, να επιτρέπουν και να επιβλέπουν τις εργασίες διάθεσης των στερεών αποβλήτων. Η εκάστοτε αρμόδια αρχή της κάθε

χώρας είναι υποχρεωμένη να συντάξει ένα σχέδιο για τον τύπο και την ποσότητα των προς διάθεση αποβλήτων, τις γενικές τεχνικές προδιαγραφές και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν καθώς επίσης και τις κατάλληλες τοποθεσίες διάθεσης. Επίσης θα πρέπει να καθορίζονται τα φυσικά και νομικά πρόσωπα διαχείρισης, οι δαπάνες των εργασιών διάθεσης και τα κατάλληλα μέτρα που ενθαρρύνουν την ορθολογική οργάνωση της περισυλλογής, της διαλογής και της επεξεργασίας των αποβλήτων.

Στην οδηγία 75/442/ΕΟΚ αναφέρεται ότι η δαπάνη διάθεσης των αποβλήτων υπόκειται στον κάτοχο τους, που τα παραδίδει στο φορέα περισυλλογής, ή τους προηγούμενους κατόχους ή τον παραγωγό του προϊόντος που παράγει τα απόβλητα. Επίσης, γίνεται ειδική αναφορά στην υποχρέωση των Κρατών Μελών να συντάσσουν έκθεση σχετική με την επικρατούσα κατάσταση στο τομέα διάθεσης των στερεών αποβλήτων και να την γνωστοποιούν στην Επιτροπή².

- 2000/76/ΕΚ Οδηγία του Συμβουλίου για την καύση των αποβλήτων

Στόχος της Οδηγίας αυτής είναι η πρόληψη ή η μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλεί η καύση των αποβλήτων. Η μόλυνση μπορεί να προέλθει από εκπομπές στον αέρα, το χώμα, από υπέργεια και υπόγεια νερά και είναι δυνατό να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα για την δημόσια υγεία.

Η Οδηγία αυτή αναφέρεται σε κάθε είδους (με λίγες εξαιρέσεις) μονάδα καύσης αποβλήτων και περιγράφει τη διαδικασία αδειοδότησης και τα στοιχεία τα οποία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την έκδοση της άδειας λειτουργίας μιας τέτοιας μονάδας.

Επίσης καθορίζει τις υποχρεώσεις του διαχειριστή, ούτως ώστε να εξασφαλιστεί η ασφαλής διανομή και υποδοχή των αποβλήτων στην μονάδα καύσης. Καθορίζονται επίσης οι συνθήκες λειτουργίας της μονάδας καύσης, οι οποίες θα πρέπει να λαμβάνουν μέτρα για την αποφυγή εκπομπών προς το περιβάλλον. Επιπλέον, απαιτείται η όσο το δυνατό μεγαλύτερη ανάκτηση ενέργειας (θερμότητας).

Η Οδηγία καθορίζει τα όρια εκπομπών στον αέρα και επιβάλλει στον διαχειριστή να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην υπερβεί αυτά τα όρια. Όρια τίθενται επίσης και για την απόρριψη υγρών αποβλήτων στο περιβάλλον, για την

² www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.

οποία απαιτείται ειδική άδεια. Με την άδεια αυτή καθορίζονται οι περιπτώσεις όπου τα υγρά απόβλητα απαιτούν χωριστή επεξεργασία. Τα κατάλοιπα της καύσης θα πρέπει να ελαχιστοποιούνται τόσο σε ποσότητα όσο και σε επικινδυνότητα και να επιδιώκεται η ανακύκλωσή τους.

Τέλος, επιβάλλει τον συνεχή έλεγχο και παρακολούθηση της λειτουργίας των μονάδων καύσης αποβλήτων. Καθορίζονται οι παράμετροι και η συχνότητα με την οποία θα πρέπει αυτές να μετρούνται και να ελέγχονται, και τα αποτελέσματα θα πρέπει να καταγράφονται και να δίδονται στις αρμόδιες αρχές, για να μπορούν να ελέγξουν αν τηρούνται οι όροι λειτουργίας των μονάδων.

- 1999/31/EK Οδηγία του Συμβουλίου περί Υγειονομικής Ταφής των Αποβλήτων

Η οδηγία 1999/31/EK του Συμβουλίου της 26ης Απριλίου 1999 αναφέρεται στην υγειονομική ταφή των αποβλήτων.

Στόχος της οδηγίας είναι, ο καθορισμός μέτρων, διαδικασιών και κατευθύνσεων για την κατά το δυνατόν πρόληψη ή μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ειδικότερα δε της ρύπανσης των επιφανειακών και των υπογείων υδάτων, του εδάφους και της ατμόσφαιρας και των επιπτώσεων σε όλο το περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένου του φαινόμενου του θερμοκηπίου, καθώς και οποιουδήποτε κινδύνου προκύπτει για την υγεία του ανθρώπου από την υγειονομική ταφή των αποβλήτων καθ' όλο τον κύκλο ζωής του χώρου υγειονομικής ταφής.

Σχετικά με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των χώρων υγειονομικής ταφής, η παρούσα οδηγία περιέχει τους σχετικούς τεχνικούς κανόνες για τη διατύπωση των γενικών απαιτήσεων της οδηγίας 96/61/EK³. Μάλιστα οι σχετικές απαιτήσεις θα θεωρείται ότι πληρούνται εφόσον ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

Αφού πρώτα διατυπώνεται η ερμηνεία των όρων της παρούσας οδηγίας, περιγράφεται το πεδίο εφαρμογής της το οποίο είναι το εξής: Τα κράτη μέλη οφείλουν να εφαρμόζουν την παρούσα οδηγία για κάθε χώρο υγειονομικής ταφής.

Με την επιφύλαξη της ισχύουσας κοινοτικής νομοθεσίας, από το πεδίο εφαρμογής της παρούσας οδηγίας εξαιρούνται οι ακόλουθες δραστηριότητες:

- η διασπορά ιλύος

³ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.

- η χρήση κατάλληλων αδρανών αποβλήτων σε εργασίες ανάπλασης - αποκατάστασης και για επιχωματώσεις ή κατασκευαστικούς σκοπούς, σε χώρους υγειονομικής ταφής
- η απόθεση μη επικίνδυνων υλών κατά μήκος μικρών υδατο-ρευμάτων από τα οποία έχουν αφαιρεθεί καθώς και μη επικίνδυνων υλών σε επιφανειακά ύδατα, συμπεριλαμβανομένης της κοίτης και του υποστρώματός της
- η απόθεση μη ρυπασμένου χώματος ή μη επικίνδυνων αδρανών αποβλήτων που προέρχονται από την αναζήτηση και την εξόρυξη, την επεξεργασία, την περαιτέρω κατεργασία και την αποθήκευση ορυκτών πόρων, καθώς και από την εκμετάλλευση λατομείων

Τα Κράτη Μέλη μπορούν να δηλώσουν, κατ' επιλογή τους, ότι η απόθεση μη επικινδύνων, πλην των αδρανών αποβλήτων, τα οποία προέρχονται από την αναζήτηση και εξόρυξη, επεξεργασία και αποθήκευση ορυκτών πόρων καθώς και από την εκμετάλλευση λατομείων, η οποία πραγματοποιείται ούτως ώστε να προλαμβάνεται η ρύπανση του περιβάλλοντος ή βλάβη της ανθρώπινης υγείας, είναι δυνατόν να εξαιρείται από τις διατάξεις της οδηγίας.

Στην οδηγία 1999/31/EK αναφέρονται επίσης και απαιτήσεις προς τα Κράτη Μέλη όπως: Τα Κράτη Μέλη οφείλουν να καθορίζουν την εθνική στρατηγική για την εφαρμογή της μείωσης των αποβλήτων που προορίζονται για χώρους υγειονομικής ταφής σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και κοινοποιούν στην Επιτροπή την εν λόγω στρατηγική. Η στρατηγική αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνει μέτρα για την επίτευξη των στόχων της οδηγίας, μέσω ιδίως ανακύκλωσης, λιπασματοποίησης ή παραγωγής βιομεθανίου ή ανάκτησης υλικών/ενεργείας⁴.

Η στρατηγική αυτή διασφαλίζει ότι:

α) όχι αργότερα από πέντε έτη μετά την ημερομηνία έναρξης ισχύος της οδηγίας τα απόβλητα που προορίζονται για χώρους υγειονομικής ταφής πρέπει να μειωθούν στο 75% της συνολικής ποσότητας των αποβλήτων που είχαν παραχθεί το 1995 ή το τελευταίο προ του 1995 έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα τυποποιημένα στοιχεία

⁴ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.

β) όχι αργότερα από οκτώ έτη μετά την έναρξης ισχύος της Οδηγίας τα απόβλητα που προορίζονται για χώρους υγειονομικής ταφής πρέπει να μειωθούν στο 50 % της συνολικής ποσότητας των αποβλήτων που είχαν παραχθεί το 1995 ή το τελευταίο προ του 1995 έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα τυποποιημένα στοιχεία

γ) όχι αργότερα από δεκαπέντε έτη μετά την ημερομηνία έναρξης της οδηγίας τα απόβλητα που προορίζονται για χώρους υγειονομικής ταφής πρέπει να μειωθούν στο 35 % της συνολικής ποσότητας των αποβλήτων που είχαν παραχθεί το 1995 ή το τελευταίο προ του 1995 έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία.

Τα κράτη μέλη τα οποία το 1995 ή το τελευταίο προ του 1995 έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα τυποποιημένα στοιχεία πραγματοποίησαν διάθεση άνω του 80 % των αστικών τους αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής μπορούν να αναβάλουν την επίτευξη των στόχων των στοιχείων α), β) ή γ) για περίοδο τεσσάρων ετών το πολύ.

Τα Κράτη Μέλη διασφαλίζουν ότι τα ακόλουθα απόβλητα δεν γίνονται δεκτά σε χώρο ταφής:

α) υγρά απόβλητα

β) απόβλητα τα οποία, σε συνθήκες ταφής, είναι εκρηκτικά, διαβρωτικά, οξειδωτικά, πολύ εύφλεκτα ή εύφλεκτα, όπως ορίζονται στο Παράρτημα ΙΙΙ της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ.

γ) απόβλητα νοσοκομείων και συναφή, προερχόμενα από ιατρικές ή κτηνιατρικές εγκαταστάσεις, τα οποία είναι μολυσματικά κατά την έννοια της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ (Παράρτημα ΙΙΙ ιδιότητα Η9), καθώς και απόβλητα της κατηγορίας 14 της ίδιας οδηγίας.

δ) ολόκληρα μεταχειρισμένα ελαστικά αυτοκινήτων μετά πάροδο δύο ετών από την ημερομηνία έναρξης ισχύος της εκτός από τα υλικά που προορίζονται για χρήση σε έργα, και τεμαχισμένα μεταχειρισμένα ελαστικά αυτοκινήτων, μετά πάροδο πενταετίας από την ημερομηνία που ορίζεται στο άρθρο 18 παράγραφος 1 (εξαιρουμένων και στις δύο περιπτώσεις των ελαστικών ποδηλάτων και των ελαστικών με εξωτερική διάμετρο άνω των 1400 mm)⁵.

Απαγορεύεται η αραίωση ή η ανάμειξη των αποβλήτων απλώς και μόνο για να τηρηθούν τα κριτήρια αποδοχής αποβλήτων. Τα Κράτη Μέλη οφείλουν να λάβουν

⁵ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.

τα απαραίτητα μέτρα ώστε να καθορίζονται τα απόβλητα τα οποία γίνονται αποδεκτά ανά κατηγορία χώρου υγειονομικής ταφής και συγκεκριμένα:

Σε χώρους υγειονομικής ταφής πραγματοποιείται διάθεση μόνον αποβλήτων που έχουν υποστεί επεξεργασία. Η παρούσα διάταξη μπορεί να μην εφαρμόζεται στα αδρανή απόβλητα η επεξεργασία των οποίων είναι τεχνικώς αδύνατη, ή σε οποιαδήποτε άλλα απόβλητα η επεξεργασία των οποίων δεν συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων της οδηγίας. Σε χώρο ταφής επικίνδυνων αποβλήτων γίνονται δεκτά μόνον επικίνδυνα απόβλητα τα οποία πληρούν τα κριτήρια που καθορίζονται σύμφωνα με την οδηγία.

Οι χώροι υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων μπορούν να χρησιμοποιούνται:

- i) για αστικά απόβλητα
- ii) για μη επικίνδυνα απόβλητα κάθε άλλης προέλευσης, τα οποία πληρούν τα κριτήρια για την αποδοχή αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων.
- iii) για σταθερά μη ενεργά απόβλητα (π.χ. στερεοποιημένα, υαλοποιημένα) με συμπεριφορά απόπλυσης αντίστοιχη προς τη συμπεριφορά των μη επικίνδυνων αποβλήτων που αναφέρονται στο σημείο iv) τα οποία πληρούν τα κριτήρια αποχής. Αυτά τα επικίνδυνα απόβλητα δεν αποτίθενται σε κυψέλες που προορίζονται για μη επικίνδυνα απόβλητα.
- v) οι χώροι ταφής αδρανών αποβλήτων χρησιμοποιούνται μόνον για αδρανή απόβλητα.

Αναφορικά με τις υποχρεώσεις υποβολής εκθέσεων ανά τριετία, τα κράτη μέλη υποβάλλουν στην Επιτροπή έκθεση σχετικά με την εφαρμογή της παρούσας οδηγίας, προσέχοντας ιδιαίτερα τις εθνικές στρατηγικές.

- 78/319/ΕΟΚ Οδηγία του Συμβουλίου περί των Επικίνδυνων Αποβλήτων

Τα νοσοκομειακά απόβλητα όπως προαναφέραμε ανήκουν στην κατηγορία των επικίνδυνων αποβλήτων και συνεπώς οι οδηγίες για τα επικίνδυνα απόβλητα περιλαμβάνουν και τα νοσοκομειακά. Γίνεται σαφές ότι η διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων από τα Κράτη Μέλη πρέπει να είναι τέτοια ώστε:

- Να μην υπάρξει κίνδυνος για το νερό, τον αέρα, το έδαφος ή και την χλωρίδα και πανίδα ενός τόπου
- Να μην δημιουργηθούν οχληρές συνέπειες από τον θόρυβο ή τις οσμές
- Να μην καταστρέφονται χώροι και τοπία

Παράλληλα, τα Κράτη Μέλη θα πρέπει να απαγορεύουν την ανεξέλεγκτη μεταφορά, απόρριψη και διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων, καθώς και την αποστολή τους σε βιομηχανίες ή εγκαταστάσεις στις οποίες δεν έχει χορηγηθεί η απαιτούμενη άδεια διαχείρισης από τις αρμόδιες Αρχές.

Η παρούσα οδηγία αναφέρει επίσης την υποχρέωση των Κρατών Μελών να υποδεικνύουν τις αρμόδιες Αρχές στις οποίες ανατίθενται, εντός μιας καθορισμένης ζώνης, η κατάσχεση σχεδίων, η οργάνωση, η παροχή άδειας και η εποπτεία των εργασιών διάθεσης των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων. Επίσης, τίθεται σαφώς η υποχρέωση των Κρατών Μελών να λάβουν τα αναγκαία μέτρα ώστε να ικανοποιούνται τα ακόλουθα σημεία:

- Ξεχωριστή συλλογή και συγκέντρωση των επικίνδυνων αποβλήτων από τα υπόλοιπα υλικά κατά τα στάδια της μεταφοράς αποθήκευσης και εναπόθεσής τους
- Να επισημαίνεται κατάλληλα η συσκευασία των επικίνδυνων αποβλήτων
- Να καταγράφεται η ταυτότητα των επικίνδυνων αποβλήτων

Αναφέρεται επίσης ότι οιοσδήποτε πρόκειται να διαχειριστεί επικίνδυνα απόβλητα οφείλει να λάβει κατάλληλη άδεια, καθορισμένης διάρκειας, από τις αρμόδιες Αρχές. Αν δεν διαθέτει κατάλληλη άδεια θα πρέπει να αναθέτει τη διαχείριση των αποβλήτων αυτών σε επιχειρήσεις οι οποίες διαθέτουν⁶. Η άδεια αυτή θα πρέπει να αναφέρει στοιχεία όπως:

- Τα είδη και τις ποσότητες των επικίνδυνων αποβλήτων
- Τις τεχνικές προδιαγραφές
- Τις προφυλάξεις που πρέπει να ληφθούν
- Τον χώρο διάθεσης
- Τις μεθόδους διάθεσης

⁶ www.europra.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.

Η παρούσα οδηγία τονίζει ότι σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» το κόστος διάθεσης των επικίνδυνων αποβλήτων βαρύνει τον κάτοχο ή τον παραγωγό των αποβλήτων αυτών. Εάν μάλιστα τα Κράτη Μέλη επιθυμούν να επιβάλλουν κάποια τέλη για να καλύψουν το κόστος διάθεσης των επικίνδυνων αποβλήτων, το τέλος εκ των τελών αυτών θα χρησιμοποιείται για σκοπούς όπως:

- Επιχορήγηση των μέτρων ελέγχου των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων
- Επιχορηγήσεις της έρευνας για την διάθεση των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων

Η οδηγία 78/319/ΕΟΚ καταλήγει καθορίζοντας τις υποχρεώσεις των αρμοδίων Αρχών, των εγκαταστάσεων και των Κρατών Μελών οι οποίες και είναι:

Υποχρεώσεις αρμοδίων Αρχών:

- Κατάρτιση και τήρηση ενήμερων προγραμμάτων για όλα τα στάδια διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων
- Τα προγράμματα αυτά να κοινοποιούνται στην αρμόδια Επιτροπή
- Οι αρμόδιες Αρχές έχουν τη δυνατότητα να παρεκκλίνουν από τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας μόνο σε περίπτωση σοβαρού κινδύνου όπου τα επικίνδυνα απόβλητα αποτελούν σοβαρή απειλή για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, ενημερώνοντας την Επιτροπή περί των παρεκκλίσεων αυτών
- Να ελέγχουν και να εποπτεύουν κάθε εγκατάσταση, βιομηχανία ή επιχείρηση που παράγει, κατέχει ή διαθέτει επικίνδυνα απόβλητα για το εάν τηρούν τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας

Υποχρεώσεις εταιρειών:

- Να τηρούν μητρώο στο οποίο να αναγράφονται τα χαρακτηριστικά των επικίνδυνων αποβλήτων
- Τα μεταφερόμενα επικίνδυνα απόβλητα να συνοδεύονται με ένα έντυπο αναγνώρισής τους που να περιέχει τουλάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:
 - Φύση
 - Όγκο ή μάζα των επικίνδυνων αποβλήτων
 - Σύνθεση
 - Στοιχεία παραγωγού ή κατόχου
 - Τον ειδικό χώρο του τόπου της τελικής διαθέσεως

Υποχρεώσεις Κρατών Μελών:

- Να συντάσσουν έκθεση περί της καταστάσεως που επικρατεί όσον αφορά την διάθεση των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων στην εκάστοτε χώρα
- Να κοινοποιούν την παραπάνω έκθεση στην αρμόδια Επιτροπή

Τέλος, η παρούσα οδηγία αναφέρει ότι τα Κράτη Μέλη δύναται να λάβουν οποτεδήποτε αυτό χρειαστεί αυστηρότερα μέτρα, από αυτά που προβλέπονται στην παρούσα οδηγία, όσον αφορά επικίνδυνα απόβλητα.

- 91/689/ΕΟΚ Οδηγία του Συμβουλίου περί Επικινδύνων Αποβλήτων

Αντικείμενο της παρούσας οδηγίας είναι η προσέγγιση των νομοθεσιών των Κρατών Μελών σχετικά με την ελεγχόμενη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων.

Με την 91/689/ΕΟΚ, αντικαθίσταται η 78/319/ΕΟΚ, αφού τροποποιούνται ορισμένοι κανόνες της. Οι γενικοί όροι που ισχύουν για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων και καθορίζονται από την οδηγία 75/442/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 91/156/ΕΟΚ, ισχύουν και για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων. Βέβαια, η ορθή διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων απαιτεί συμπληρωματικούς κανόνες, οι οποίοι θα είναι αυστηρότεροι, προκειμένου να ληφθεί υπόψη η ιδιαίτερη φύση τους⁷.

Στην 91/689/ΕΟΚ, γίνεται ειδική αναφορά στην απόφαση 94/904/ΕΚ του Συμβουλίου σχετικά με την κατάρτιση καταλόγου επικίνδυνων αποβλήτων. Ως “επικίνδυνα απόβλητα” ορίζονται τα απόβλητα που περιλαμβάνονται σε κατάλογο ο οποίος θα καταρτιστεί με τη διαδικασία του άρθρου 18 της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ. Στον κατάλογο αυτόν, ο οποίος θα είναι αναθεωρήσιμος, θα λαμβάνονται υπόψη η προέλευση και σύνθεση των αποβλήτων, καθώς και οι οριακές τιμές συγκέντρωσης τους.

Στην οδηγία 91/689/ΕΟΚ, απαίτηση από τα Κράτη Μέλη είναι να καταγραφούν και να αναγνωριστούν τα σημεία απόρριψης των επικίνδυνων αποβλήτων. Οι φορείς που διαθέτουν, αξιοποιούν, συλλέγουν ή μεταφέρουν επικίνδυνα απόβλητα, οφείλουν να μην αναμειγνύουν τις διάφορες κατηγορίες, ούτε να αναμειγνύουν τα επικίνδυνα με μη επικίνδυνα εκτός αν αυτό απαιτείται προκειμένου να βελτιωθούν

⁷ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.

οι συνθήκες ασφαλείας. Εάν τα απόβλητα είναι ήδη αναμειγμένα, θα πρέπει, εάν αυτό είναι τεχνοοικονομικά εφικτό, να διαχωριστούν.

Τις εγκαταστάσεις ή επιχειρήσεις που αναλαμβάνουν τη συλλογή, μεταφορά και διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων για λογαριασμό τρίτων, θα ελέγχουν περιοδικά οι αρμόδιες αρχές.

Επίσης, οι φορείς ή οι επιχειρήσεις, οφείλουν να τηρούν μητρώο, επί τρία έτη, στο οποίο να σημειώνονται η ποσότητα, η φύση, η προέλευση, ο προορισμός, η συχνότητα συλλογής, το μέσο μεταφοράς και ο τρόπος επεξεργασίας των αποβλήτων.

Τις πληροφορίες αυτές θα κοινοποιούν, όποτε αυτό ζητηθεί, στις αρμόδιες αρχές. Κατά τη συλλογή, μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση, τα επικίνδυνα απόβλητα πρέπει να είναι κατάλληλα συσκευασμένα και η επισήμανση τους να γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα διεθνή πρακτική.

Απαίτηση της παρούσας οδηγίας είναι οι αρμόδιες αρχές να συντάξουν ένα ή περισσότερα σχέδια διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων, τα οποία και να δημοσιεύουν. Τα σχέδια αυτά αφορούν τον τύπο, την ποσότητα και την προέλευση των αποβλήτων, τις γενικές τεχνικές προδιαγραφές, τις ειδικές διατάξεις που αφορούν συγκεκριμένους τύπους αποβλήτων και τις κατάλληλες τοποθεσίες ή εγκαταστάσεις διάθεσης των αποβλήτων.

Επίσης μπορούν να συμπεριλάβουν τα νομικά ή φυσικά πρόσωπα που είναι εξουσιοδοτημένα για τη διαχείριση των αποβλήτων, την εκτίμηση του κόστους των εργασιών αξιοποίησης και διάθεσης, καθώς επίσης τα κατάλληλα μέτρα για την ενθάρρυνση της ορθολογικής οργάνωσης της συλλογής, διαλογής και επεξεργασίας των αποβλήτων.

Το σχέδιο δράσης, αναφορικά με τον έλεγχο της συλλογής και μεταφοράς των επικίνδυνων αποβλήτων, αφορά ιδίως την προέλευση και τον προορισμό τους. Μεταφορές αποβλήτων που αντιβαίνουν προς τα σχέδια διαχείρισης μπορούν να εμποδιστούν από τις αρμόδιες αρχές.

Προσωρινές παρεκκλίσεις από την παρούσα οδηγία είναι δυνατές μόνο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ή σοβαρού κινδύνου, όπου τα Κράτη Μέλη οφείλουν να λάβουν όλα τα αναγκαία μέτρα, προκειμένου τα επικίνδυνα απόβλητα να μην αποτελέσουν απειλή κατά του πληθυσμού ή του περιβάλλοντος. Τις παρεκκλίσεις αυτές θα πρέπει να τις αναφέρουν στην Επιτροπή.

Τέλος, τα Κράτη Μέλη οφείλουν να διαβιβάσουν στην Επιτροπή, για κάθε εξουσιοδοτημένο φορέα ή επιχείρηση που αναλαμβάνει τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων, κυρίως για λογαριασμό τρίτων, και ο οποίος ενδέχεται να αποτελεί μέρος του ολοκληρωμένου δικτύου, πληροφορίες σχετικά με το όνομα και τη διεύθυνση, τον τρόπο επεξεργασίας, καθώς επίσης τον τύπο και την ποσότητα των αποβλήτων που μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία. Τις ενδεχόμενες μεταβολές πρέπει να τις αναφέρουν στην Επιτροπή ετησίως⁸.

- 84/631/ΕΟΚ Οδηγία του Συμβουλίου περί της Εποπτείας και του Ελέγχου της Διασυνοριακής Μεταφοράς των Επικινδύνων Αποβλήτων εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Κατά την παρούσα οδηγία, κάθε Κράτος Μέλος, οφείλει να λάβει τα απαραίτητα εκείνα μέτρα για την εποπτεία και τον έλεγχο των διασυνοριακών μεταφορών επικίνδυνων αποβλήτων, τόσο εντός της Κοινότητας όσο και κατά την είσοδο και έξοδο από αυτήν, με άξονα την προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος.

Αναφέρεται ότι ο κάτοχος των αποβλήτων που πρόκειται να εκτελέσει την μεταφορά διαμέσου άλλων χωρών, πρέπει να το γνωστοποιήσει στις αρμόδιες αρχές όλων των εμπλεκόμενων Κρατών Μελών.

Για την έκδοση της άδειας οφείλει να προσκομίσει στοιχεία για την ποσότητα, την σύσταση, την ταυτότητα του παραγωγού, τις ασφαλιστικές καλύψεις έναντι ατυχήματος, τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την ασφαλή μεταφορά, καθώς επίσης και ένα αντίγραφο του συμβολαίου με τον παραλήπτη, ο οποίος έχει την τεχνική δυνατότητα για την ασφαλή διάθεση τους. Χωρίς την έκδοση της άδειας αυτής, η διασυνοριακή μεταφορά δεν θα είναι προφανώς εφικτή.

Επιπλέον, σημειώνεται το γεγονός ότι εντός μηνός από την έκδοση της άδειας μεταφοράς, πρέπει να αποσταλεί στον κάτοχο των αποβλήτων η αποδοχή ή ο κατάλογος ενστάσεων από τα ενδιαφερόμενα μέρη. Οι ενστάσεις, στα πλαίσια της νομοθεσίας για το περιβάλλον και τη δημόσια Υγεία, μπορεί να προέλθουν από την αρμόδια αρχή της χώρας προορισμού, την αρμόδια αρχή του Κράτους Μέλους που αποστέλλει φορτίο προς τρίτη χώρα ή την αρμόδια αρχή του τελευταίου Κράτους Μέλους, αν πρόκειται ένα φορτίο από τρίτη χώρα να διέλθει από την Κοινότητα με

⁸ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.

προορισμό άλλη χώρα. Όλα τα έγγραφα κοινοποιούνται στο σύνολο των ενδιαφερομένων μερών και πρέπει να συνοδεύουν οποιαδήποτε αποστολή φορτίου.

Με την οδηγία 84/631/ΕΟΚ δίνεται η δυνατότητα στον κάτοχο των αποβλήτων να χρησιμοποιεί ένα γενικό έγγραφο για απόβλητα με τα ίδια φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά, όταν αυτά διακινούνται μέσω των ιδίων τελωνειακών υπηρεσιών των Κρατών Μελών. Το έγγραφο αυτό αναγράφει πληροφορίες σχετικά με τις ποσότητες, τις συστάσεις, τις λίστες των φορτίων και ισχύει έως και ένα χρόνο.

Όταν ένα φορτίο προορίζεται από μια χώρα, Κράτος Μέλος, προς μια χώρα εκτός Κοινότητας, θα πρέπει οι υπηρεσίες, του τελευταίου Κράτους Μέλους, που θα το αναλάβουν να ενημερώσουν τις αρμόδιες αρχές. Οι τελευταίες οφείλουν να το κοινοποιήσουν στις αρμόδιες αρχές της χώρας αποστολής. Ο κάτοχος των αποβλήτων, εντός έξι εβδομάδων από την ημερομηνία που το φορτίο πέρασε τα σύνορα της Κοινότητας, οφείλει να προσκομίσει τα απαραίτητα πιστοποιητικά ότι τα απόβλητα έφθασαν ασφαλώς στον προορισμό τους.

Κατά τις διασυνοριακές μεταφορές, τα Κράτη Μέλη μπορούν να προσδιορίσουν συγκεκριμένα σημεία διέλευσης από τα σύνορα. Επίσης τα απόβλητα θα πρέπει να είναι κατάλληλα συσκευασμένα και να φέρουν επισήμανση σχετικά με τη φύση, την ποσότητα, τη σύσταση και την αντίδραση σε περίπτωση ατυχήματος. Οι παρατηρήσεις θα αναγράφονται στη γλώσσα των ενδιαφερομένων κρατών⁹.

Σύμφωνα με την αρχή “ο ρυπαίνων πληρώνει”, το κόστος ελέγχου, έκδοσης της άδειας, των συνοδευτικών εγγράφων και των απαραίτητων αναλύσεων βαρύνει τον κάτοχο ή και παραγωγό των αποβλήτων. Το κόστος αυτό, είναι ανάλογο για όλα τα Κράτη Μέλη.

Οι διαδικασίες διάθεσης των αποβλήτων, θα πρέπει πάντα να γίνονται αφότου έχουν παρθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας Υγείας. Παράλληλα, τα Κράτη Μέλη οφείλουν να ενημερώνουν την Επιτροπή για το όνομα, τη διεύθυνση και το τηλέφωνο της ή των αρμοδίων αρχών, καθώς και τυχόν αλλαγές των στοιχείων αυτών.

Τέλος, κάθε δύο έτη, τα Κράτη Μέλη έχουν την υποχρέωση να παραδίδουν γραπτή αναφορά στην Επιτροπή, σχετικά με τις δραστηριότητες τους στον τομέα της διασυνοριακής μεταφοράς. Συγκεκριμένα θα πρέπει να υπάρχουν πληροφορίες για τις ποσότητες και τους τύπους των αποβλήτων που εισήχθησαν για διάθεση ή

⁹ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.

εξήχθησαν για επεξεργασία σε τρίτη χώρα, καθώς και εκείνες τις ποσότητες και τους τύπους που προήλθαν από βιομηχανικά ατυχήματα και μεταφέρθηκαν προς άλλη χώρα.

- Οδηγία σχετικά με τα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης

Σε γενικές γραμμές, οι δύο βασικότερες κατηγορίες στις οποίες διαχωρίζονται τα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης είναι οι εξής:

Τα προβληματικά απόβλητα τα οποία διακρίνονται σε μολυσματικά και ειδικά απόβλητα: Τα μολυσματικά απόβλητα είναι λοιμογόνα και λοιμογόνα βιολογικά υλικά καθώς και αντικείμενα ή ουσίες που έχουν έλθει σε επαφή με αίμα ή άλλα βιολογικά υγρά που δυνητικά περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς.

Όσον αφορά στα χαρακτηριζόμενα ως μολυσματικά απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης είναι γενικώς αποδεκτό ότι η πιθανότητα να αποτελούν φορείς μεταδοτικών ασθενειών είναι ιδιαίτερος αυξημένη. Τα ειδικά απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης εγκυμονούν και ειδικούς κινδύνους (μολύνσεις από ραδιενέργεια, τοξικά υλικά) και θα πρέπει να υφίστανται ανάλογη διαχείριση. Τα προσομοιούμενα με τα οικιακά απόβλητα που δεν υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης όπως για παράδειγμα απορρίμματα κουζίνας, εστιατορίων κλπ.

Στην προκειμένη περίπτωση μας ενδιαφέρει η πρώτη κατηγορία των αποβλήτων, η προερχόμενη από τα νοσοκομεία και γενικότερα από χώρους υγείας.

Αναφορικά με τα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης, αξίζει να αναφερθεί ότι δεν υφίσταται νομοθετικό πλαίσιο που να αφορά ειδικά στη διαχείρισή τους, αλλά αντίθετα συμπεριλαμβάνονται στην παραπάνω αναφερόμενη νομοθεσία περί επικίνδυνων αποβλήτων.

Τα προβληματικά απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης περιλαμβάνονται στην Απόφαση 94/904/ΕΚ, που κατηγοριοποιεί τα απόβλητα και πρέπει να υφίστανται διαχείριση ως επικίνδυνα απόβλητα.

Ειδικότερα για το σχεδιασμό και την λειτουργία μονάδων αποτέφρωσης μολυσματικών αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης ακολουθούνται οι διατάξεις της Οδηγίας 94/67/ΕΚ¹⁰.

¹⁰ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.

2.3. Ελληνική νομοθεσία για τα νοσοκομειακά απόβλητα

Η Ελλάδα τα τελευταία χρόνια δίνει όλο και περισσότερη σημασία στα θέματα που αφορούν τα απόβλητα των νοσοκομείων και γενικότερα τα επικίνδυνα απόβλητα.

Το 1964 θεσπίζεται η πρώτη Υγειονομική Διάταξη ΕΙβ/301 «περί συλλογής, αποκομιδής και διάθεσης απορριμμάτων», η οποία αναφέρει ότι τα μολυσματικά απορρίμματα των νοσοκομειακών ιδρυμάτων ή κλινικών επιβάλλεται, να διατίθενται απευθείας για ταφή ή καύση με ευθύνη των Ιδρυμάτων.

Στην συνέχεια παρουσιάζεται το νομοθετικό πλαίσιο για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων.

Το νομοθετικό πλαίσιο είναι το εξής:

- **ΚΥΑ 72751/3054/85:** «περί τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων» ορίζει ότι υπεύθυνος για τη διαχείριση των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων είναι ο κάτοχός τους, ενώ ο εθνικός σχεδιασμός καταρτίζεται από το Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε.
- **ΠΥΣ 144/87:** Προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος από τη ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται σ' αυτό και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών ποιότητας του νερού σε κάδμιο, υδράργυρο και εξαχλωροκυκλοεξάνιο.
- **ΚΥΑ 90461/2193/94:** Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών των επικίνδυνων ουσιών στα υγρά απόβλητα
- **ΚΥΑ 73537/1438/95:** «περί ακτινοπροστασίας» έχει σκοπό να διατηρήσει τις δόσεις ακτινοβολίας που παράγονται από τα ιατρικά εργαστήρια σε όσο το δυνατό χαμηλότερα επίπεδα.
- **ΚΥΑ 98012/2001/95:** Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων
- **ΚΥΑ 19396/1546/97:** Το 1999 η Υ.Α. «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση επικίνδυνων αποβλήτων». Σκοπός της είναι ο καθορισμός οριακών τιμών εκπομπής από τις εγκαταστάσεις αποτέφρωσης και η τήρηση κατάλληλων συνθηκών λειτουργίας της,

ώστε να προλαμβάνονται οι αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην υγεία των ανθρώπων

- Η τελευταία Κ.Υ.Α. εκδόθηκε το 2003, η οποία αναφέρει λεπτομερώς την διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων, ισχύει σαν νόμος του κράτους αλλά είναι αδύνατον να εφαρμοστεί πλήρως αφού τα νοσοκομεία δεν διαθέτουν εξοπλισμό ούτε εξειδικευμένο προσωπικό.

2.4 Εσωτερικός κανονισμός διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων

Κάθε Υγειονομική Μονάδα επιβάλλεται να καταρτίζει εσωτερικό κανονισμό και οι υπάλληλοι είναι υποχρεωμένοι να τον εφαρμόζουν. Ο Εσωτερικός κανονισμός διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων προβλέπει τους υπεύθυνους για την εποπτεία της διαχείρισης, προβλέπει τις κατηγορίες των αποβλήτων, τα στάδια της διαχείρισης, τα μέτρα Υγιεινής & Ασφάλειας, την εκπαίδευση του προσωπικού και το Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης. Για την έκδοση του Εσωτερικού Κανονισμού υποχρεούνται:

1. Ο Διοικητής της Υγειονομικής Μονάδας
2. Ο πρόεδρος της Επιτροπής Νοσοκομειακών Λοιμώξεων
3. Η διευθύντρια της Νοσηλευτικής Υπηρεσίας
4. Ο διευθυντής του Φαρμακείου
5. Ο προϊστάμενος της Τεχνικής Υπηρεσίας
6. Ο προϊστάμενος του τμήματος Προμηθειών
7. Ο προϊστάμενος Επιστασίας
8. Ο υπεύθυνος Διαχείρισης Ιατρικών Αποβλήτων
9. Ο διευθυντής του Ακτινολογικού Εργαστηρίου

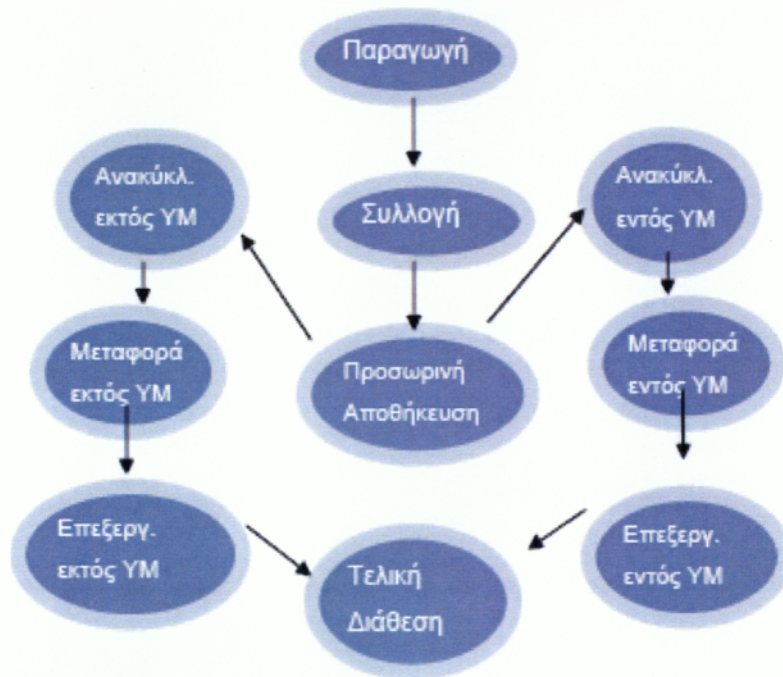
3.1 Στάδια διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων.

Η βιώσιμη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων προϋποθέτει την εξέταση κάθε πιθανότητας διαχείρισης, όπως ανακύκλωση (γυαλί, χαρτί, μέταλλο, πλαστικό και ανάκτηση αργύρου από το υγρό στερέωσης) και επαναχρησιμοποίηση (νυστέρια, γυάλινα φιαλίδια, δοχεία υπό πίεση κ.ά.) των αποβλήτων.

Η διαχείριση των υπόλοιπων νοσοκομειακών αποβλήτων (αυτά που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν ή να επαναχρησιμοποιηθούν) περιλαμβάνει όλες εκείνες τις εργασίες που αποσκοπούν στο να καταστήσουν τα νοσοκομειακά απόβλητα αβλαβή για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Οι εργασίες αυτές αφορούν στη:

1. Συλλογή-διαχωρισμός: Η διαδικασία πλήρωσης σε κατάλληλη συσκευασία στους χώρους παραγωγής των απορριμμάτων.
2. Μεταφορά: Οι εργασίες μεταφοράς των Ι.Α από τους χώρους της παραγωγής(σημεία συλλογής) σε εγκεκριμένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας και τελικής διάθεσης τους.
3. Προσωρινή αποθήκευση: Τοποθέτηση των κατάλληλα συσκευασμένων απορριμμάτων σε χώρο ειδικών προδιαγραφών για εύλογο χρονικό διάστημα, μέχρις ότου πραγματοποιηθεί η αποκομιδή και μεταφορά τους για τελική διάθεση.
4. Επεξεργασία: Κατάλληλη τεχνική με σκοπό την αποφυγή του κινδύνου μετάδοσης των μολύνσεων κατά την διαχείριση των απορριμμάτων.
5. Τελική Διάθεσή τους: Όλες οι εργασίες διαχείρισης εκτός από τη συλλογή και μεταφορά με σκοπό να καταστήσουν τα απορρίμματα αβλαβή για το περιβάλλον και την Δημόσια Υγεία

Σχήμα 3.1. Στάδια διαχείρισης



Πηγή: Pruss, E. & Giroult, P. & Rushbrook, 1999

3.2 Διαχωρισμός και συλλογή αποβλήτων

3.2.1 Γενικές οδηγίες Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αναφέρει:

- Όλοι οι κάδοι, σε οποιοδήποτε μέρος του νοσοκομείου, πρέπει να περιέχουν τους αντίστοιχου χρώματος πλαστικούς σάκους (ανθεκτικούς ώστε να μην σχίζονται) και πρέπει να παραμένουν συνεχώς σκεπασμένοι καθώς και να ανοίγουν με ποδοκίνητο μηχανισμό.
- Η συλλογή των σάκων γίνεται κατά την πλήρωση $\frac{3}{4}$ του σάκου. Το δέσιμο των σάκων γίνεται με ειδικό πλαστικό κορδόνι ασφαλείας.

- Δεν επιτρέπεται η συλλογή και μεταφορά απορριμμάτων οποιουδήποτε είδους σε χάρτινα κουτιά.
- Τα αιχμηρά αντικείμενα συλλέγονται όλα μαζί, ανεξάρτητα αν είναι ή όχι μολυσμένα, σε ειδικά κυτία κίτρινου χρώματος, τα οποία πρέπει να είναι ανθεκτικά στο τρύπημα και αδιαπέραστα για τα υγρά.
- Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται η απόρριψη των φαρμάκων στα Ιατρικά Απόβλητα Αστικού Χαρακτήρα (I.A.-Α.Χ.)
- Επικίνδυνα χημικά απόβλητα διαφορετικών τύπων δεν πρέπει ποτέ να αναμειγνύονται.
- Απορρίμματα με μεγάλο περιεχόμενο βαρέων μετάλλων π.χ. κάδμιο ή υδράργυρο πρέπει να συλλέγονται ξεχωριστά.
- Απαγορεύεται η εκκένωση από τον ένα κάδο στον άλλο. Το προσωπικό δεν πρέπει ποτέ να προσπαθήσει να διορθώσει λάθη διαχωρισμού. Εάν αστικά απορρίμματα αναμειχθούν κατά λάθος με επικίνδυνα, πρέπει να διαχειριστούν ως επικίνδυνα.
- Οι σάκοι των απορριμμάτων συλλέγονται από το προσωπικό καθαριότητας 2 (δύο) φορές το πρωί, μία φορά το απόγευμα καθώς και όσες άλλες φορές χρειαστεί.
- Στους σάκους κίτρινου και κόκκινου χρώματος, επικολλάται η ετικέτα όπου αναγράφεται το τμήμα προέλευσης των αποβλήτων και η ημερομηνία συλλογής

Η συλλογή των αποβλήτων περιλαμβάνει, δηλαδή, το διαχωρισμό, τη συγκέντρωση και την τοποθέτηση των νοσοκομειακών αποβλήτων σε κατάλληλη συσκευασία στους χώρους που παράγονται (σημεία συλλογής). Ο τρόπος ταξινόμησης των αποβλήτων ανάλογα με το χρώμα της συσκευασίας, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, παρουσιάζεται στον κάτωθι πίνακα

Πίνακας 3.1.: Προτεινόμενος τρόπος ταξινόμησης των νοσοκομειακών αποβλήτων ανάλογα με το χρώμα της συσκευασίας.

Τύπος αποβλήτου	Χρώμα-ένδειξη συσκευασίας	Τύπος συσκευασίας
Απόβλητα μολυσματικότητας υψηλής	Κίτρινο, σημειώνοντας «υψηλή μολυσματικότητα»	Ανθεκτικός, αδιαπέραστος πλαστικός σάκος ή δοχείο που μπορεί να αποστειρωθεί
Άλλα μολυσματικά απόβλητα	Κίτρινο	Αδιαπέραστος πλαστικός σάκος ή δοχείο, με το σύμβολο των μολυσματικών αποβλήτων
Αιχμηρά αντικείμενα	Κίτρινο, σημειώνοντας «αιχμηρά αντικείμενα»	Δοχείο με άκαμπτα τοιχώματα
Χημικά απόβλητα και φαρμακευτικά	Καφέ	Πλαστικός σάκος ή δοχείο
Ραδιενεργά απόβλητα	-	Δοχείο από μόλυβδο, με το σύμβολο των ραδιενεργών αποβλήτων
Γενικά νοσοκομειακά απόβλητα	Μαύρο	Πλαστικός σάκος

Πηγή: Pruss, E. & Giroult, P. & Rushbrook, 1999

1) Συλλογή Ιατρικών Αποβλήτων Αστικού Χαρακτήρα (Ι.Α.-Α.Χ.)

Τα Ιατρικά Απόβλητα Αστικού Χαρακτήρα (Ι.Α.-Α.Χ.) συλλέγονται σε σάκους μαύρου χρώματος οι οποίοι είναι τοποθετημένοι σε κάδους ιδίου ή μπλε χρώματος όπως φαίνεται στην κάτωθι εικόνα



Εικόνα 2.1

2α) Συλλογή Αμιγώς Μολυσματικού Χαρακτήρα (Ε.Ι.Α.-Μ.Χ.)

Τα Αμιγώς Μολυσματικού Χαρακτήρα Απόβλητα (Ε.Ι.Α.-Μ.Χ.) είναι οι ιστοί και τα όργανα του ανθρώπινου σώματος, τα υλικά μιας χρήσης που έχουν έλθει σε επαφή με αίμα, σπέρμα, άλλα βιολογικά υγρά ή ούρα. Επίσης, όλα τα υλικά που προέρχονται από δωμάτιο στο οποίο έχει απομονωθεί ασθενής που πάσχει από μολυσματικό νόσημα (AIDS, Ηπατίτιδα, Φυματίωση κλπ). Τα Αμιγώς Μολυσματικού Χαρακτήρα συλλέγονται σε σάκους κίτρινου χρώματος με το σήμα του Βιολογικού κινδύνου, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι σε κάδους ιδίου χρώματος και σηματοδοτημένοι με το σήμα του Βιολογικού κινδύνου.



Εικόνα 2.2

β) Συλλογή αιχμηρών Αποβλήτων

Τα Αιχμηρά Απόβλητα είναι πάσης φύσεως βελόνες, πεταλούδες, μαχαιρίδια κλπ. Αυτά τα απόβλητα συλλέγονται σε ειδικά αδιάτρητα κουτιά κίτρινου χρώματος και ακολουθούν την ίδια διαδικασία διαχείρισης όπως τα μολυσματικά.



Εικόνα 2.3

γ) Συλλογή Αποβλήτων ταυτόχρονα Μολυσματικού και Τοξικού χαρακτήρα (Ε.Ι.Α.- Μ.Τ.Χ.):

Ανατομικά απόβλητα, από παθολογο-ανατομικά εργαστήρια (ιστοί, όργανα και μέρη σώματος μη αναγνωρίσιμα, πειραματόζωα), καθώς και απόβλητα από παθολογικά και άλλα τμήματα όπου γίνονται Χημειοθεραπείες, συγκεντρώνονται σε

σάκους κόκκινου χρώματος οι οποίοι είναι τοποθετημένοι σε κάδους ιδίου χρώματος και σηματοδοτημένους με το σήμα του Βιολογικού κινδύνου ή αντίστοιχα με την επιγραφή «Κυτταροστατικά».



Εικόνα 2.4

δ) Συλλογή Αποβλήτων αμιγώς Τοξικού χαρακτήρα (E.I.A.-T.X.)

Μεγάλες ποσότητες ληγμένων φαρμακευτικών ουσιών πρέπει να επιστρέφονται για απόσυρση. Άλλα φαρμακευτικά απορρίμματα, όπως φιαλίδια που περιέχουν υπολείμματα φαρμάκων, πρέπει να τοποθετούνται στο σωστό κάδο για τις επικίνδυνες χημικές ουσίες. Μεγάλες ποσότητες χημικών αποβλήτων πρέπει να συλλέγονται σε ειδικούς κάδους και να στέλνονται για ειδική μεταχείριση. Η ταυτότητα τους πρέπει πάντα να αναγράφεται ευδιάκριτα έξω από τον περιέκτη.

2) Συλλογή των Άλλων Ιατρικών Αποβλήτων

Τα Στερεά Ραδιενεργά Απόβλητα τοποθετούνται σε σάκους κόκκινου ή μαύρου χρώματος, ανάλογα με την παρουσία αίματος ή όχι, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι μέσα σε θωρακισμένους κάδους



Εικόνα 2.5

Οι χρησιμοποιημένες Μπαταρίες συλλέγονται σε ειδικό κάδο, ο οποίος φέρει σήμανση με τον όρο «Χρησιμοποιημένες Μπαταρίες». Σύμφωνα με την ισχύουσα ελληνική νομοθεσία (Π.Δ 115/04, ΦΕΚ 80Α/5-03-04), απαγορεύεται η συλλογή των χρησιμοποιημένων μπαταριών (ηλεκτρικών στηλών) από κοινού με τα οικιακά απόβλητα.

3.3 Μεταφορά αποβλήτων.

Ενδονοσοκομειακή μεταφορά: Μετά το διαχωρισμό των αποβλήτων ακολουθεί η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευσή τους σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ορίζει τα εξής:

- Η μεταφορά γίνεται με τροχήλατους κάδους με καπάκι, οι οποίοι χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για το σκοπό αυτό.
- Απαγορεύεται η μεταφορά των σάκων με τα χέρια ή σέρνοντας τους στο δάπεδο.
- Η μεταφορά των απορριμμάτων πρέπει να γίνεται χωριστά από τη μεταφορά ασθενών – επισκεπτών και άλλων υλικών.
- Για λόγους υγιεινής των χώρων του Νοσοκομείου, αποκλείεται από τα μέσα μεταφοράς, η χρήση αγωγών απόρριψης (απλών ή υπό κενό).
- Οι κάδοι πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται καθημερινά.
- Η μεταφορά των αποβλήτων από τα Τμήματα στους χώρους προσωρινής αποθήκευσης, γίνεται μόνο μέσω των ανελκυστήρων αποβλήτων.

- Απαγορεύεται η φύλαξη των γεμάτων σάκων στους διαδρόμους και το κλιμακοστάσιο.

3.4 Αποθήκευση αποβλήτων

1) Ιατρικά Απόβλητα Αστικού Χαρακτήρα (I.A.-A.X.)

Τα ιατρικά απόβλητα αστικού χαρακτήρα πρέπει να φυλάσσονται σε container



Εικόνα 2.6

2) Αμιγώς Μολυσματικού χαρακτήρα (E.I.A.-M.X) και Τοξικά με Ταυτόχρονα Μολυσματικό Χαρακτήρα Απόβλητα (E.I.A.-M.T.X.)

Οι συγκεκριμένες κατηγορίες αποβλήτων πρέπει να φυλάσσονται σε ψυκτικό θάλαμο για χρονικό διάστημα όχι μεγαλύτερο των πέντε ημερών, σε θερμοκρασία $<5^{\circ}\text{C}$ (για ποσότητες μικρότερες των 500 λίτρων η προσωρινή αποθήκευση μπορεί να γίνει μέχρι 30 ημέρες σε θερμοκρασία μικρότερη ή ίση με 0°C).



Εικόνα 2.7

3)Ραδιενεργά στερεά απόβλητα

Τα Ραδιενεργά Στερεά απόβλητα πρέπει να φυλάσσονται σε ειδική κρύπτη, που θα έχει ελεγχθεί από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ). Εκεί θα βρίσκονται για το απαιτούμενο χρονικό διάστημα, έως ότου η ολική τιμή της ραδιενέργειας τους δεν υπερβαίνει την τιμή που ορίζεται από τον κανονισμό ακτινοπροστασίας (ΦΕΚ 216/2/3/2001).

Σε κάθε σάκο πρέπει, επίσης, να σημειώνεται η τιμή της ραδιενέργειας κατά την ημερομηνία τοποθέτησης τους στην κρύπτη. Μόλις η ολική τιμή της ραδιενέργειάς τους φτάσει τα επιτρεπόμενα όρια, ακολουθείται η ίδια διαδικασία διαχείρισης με αυτά των υπόλοιπων μολυσματικών ή αστικών αποβλήτων, ανάλογα με το είδος τους.

3.5 Επεξεργασία Νοσοκομειακών Αποβλήτων- Τελική Διάθεση

Η επιλογή της μεθόδου επεξεργασίας εξαρτάται από ένα μεγάλο αριθμό παραγόντων. Μερικοί από αυτούς είναι: η ικανότητα της μεθόδου για επαρκή απολύμανση συγκεκριμένου τύπου αποβλήτων, ώστε να εξασφαλίζεται η δημόσια υγεία, η μείωση του όγκου και της μάζας των αποβλήτων, η ασφάλεια των εργαζομένων στο νοσοκομείο, ο διαθέσιμος χώρος, το κόστος αγοράς και λειτουργίας, το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο, η κοινωνική αποδοχή, η ποσότητα αποβλήτων σε συνδυασμό με τη χωρητικότητα του συστήματος. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία των νοσοκομειακών αποβλήτων περιγράφονται παρακάτω¹¹.

3.5.1 Αποτέφρωση

Πρόκειται για τη διαδικασία ξηράς οξειδωσης των νοσοκομειακών αποβλήτων σε υψηλές θερμοκρασίες (τουλάχιστον 900⁰C), που μειώνει το οργανικό και δυνάμενο

¹¹ Ξηρογιαννοπούλου, Α., 2000, «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

να καεί κλάσμα των αποβλήτων, με αποτέλεσμα την ουσιαστική μείωση του όγκου και του βάρους τους.

Η καύση των οργανικών ενώσεων παράγει κυρίως εκπομπές αερίων, συμπεριλαμβανομένου του ατμού, του διοξειδίου του άνθρακα, των οξειδίων αζώτου, και ορισμένων τοξικών ουσιών (π.χ. μέταλλα, προσροφήσιμα οργανικά αλογόνα AOX), καθώς και στερεά υπολείμματα υπό μορφή τέφρας. Εάν οι συνθήκες της καύσης δεν ελέγχονται κατάλληλα, παράγεται επίσης και το τοξικό μονοξείδιο του άνθρακα. Η τέφρα και τα υγρά απόβλητα της διαδικασίας περιέχουν επίσης τοξικές ενώσεις, οι οποίες πρέπει να διαχειρίζονται κατάλληλα για να αποφευχθούν τα δυσμενή αποτελέσματα που έχουν τόσο για τον άνθρωπο όσο και για το περιβάλλον.

Οι μεγάλοι, σύγχρονοι αποτεφρωτήρες περιλαμβάνουν εγκαταστάσεις ανάκτησης ενέργειας. Στις ψυχρές περιοχές ο ατμός ή και το καυτό νερό από τους αποτεφρωτήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να τροφοδοτήσουν τα αστικά συστήματα θέρμανσης, και στα θερμότερα κλίματα ο ατμός από τους αποτεφρωτήρες χρησιμοποιείται για να παραγάγει ηλεκτρική ενέργεια. Η θερμότητα που ανακτάται από τους μικρούς αποτεφρωτήρες νοσοκομείων χρησιμοποιείται για την προθέρμανση των αποβλήτων που καίγονται

Χαρακτηριστικά αποβλήτων προς αποτέφρωση

Η αποτέφρωση των αποβλήτων είναι εφικτή μόνο εάν η «θερμογόνο δύναμη» (δηλαδή η ενέργεια που απελευθερώνεται με την αποτέφρωση) των αποβλήτων, φθάνει τουλάχιστον σε 2.000kcal/kg (8370kJ/kg). Η τιμή αυτή για τα μολυσματικά απόβλητα, για παράδειγμα, υπερβαίνει τις 4.000 kcal/kg. Τα χαρακτηριστικά που καθιστούν τα απόβλητα κατάλληλα για αποτέφρωση παρατίθενται στην συνέχεια

A)Χαρακτηριστικά αποβλήτων που μπορούν να αποτεφρωθούν

- Θερμογόνου δύναμης: πάνω από το 2.000 kcal/kg για τους αποτεφρωτήρες ενός θαλάμου, και πάνω από 3.500kcal/kg για τους πυρολυτικούς αποτεφρωτήρες δύο θαλάμων
- Περιεκτικότητα σε καύσιμο υλικό πάνω από 60%
- Περιεκτικότητα σε μη καύσιμο υλικό κάτω από 5%
- Περιεκτικότητα σε υγρασία κάτω από 30%

B) Χαρακτηριστικά απόβλητα που δεν μπορούν να αποτεφρωθούν

- Δοχεία με αέρια υπό πίεση
- Μεγάλα ποσά χημικών αποβλήτων που μπορούν να αντιδράσουν
- Άλατα και φωτογραφικά ή ακτινογραφικά απόβλητα
- Αλογονωμένα πλαστικά όπως το πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)
- Απόβλητα υψηλής περιεκτικότητας σε υδράργυρο ή κάδμιο, όπως τα σπασμένα θερμομέτρα, οι χρησιμοποιημένες μπαταρίες κά
- Σφραγισμένα φιαλλίδια ή φιαλλίδια που περιέχουν βαριά μέταλλα.

3.5.2. Τύποι αποτεφρωτήρα¹²

Συγκεκριμένες παράμετροι πρέπει να αξιολογηθούν στο στάδιο του σχεδιασμού, για να καθοριστεί ο καταλληλότερος τύπος και το μέγεθος του αποτεφρωτήρα.

Αυτές είναι ενδεικτικά οι παρακάτω:

- η τρέχουσα ποσότητα της παραγωγής αποβλήτων και οι τύποι αυτών
- η εκτίμηση της μελλοντικής παραγωγής αποβλήτων
- η παραγωγή των αποτεφρώσιμων αποβλήτων ανά ημέρα (και ανά κρεβάτι ανά
- ημέρα)
- όλες οι φυσικές παράμετροι που καθορίζουν την καταλληλότητα των αποβλήτων για την αποτέφρωση

A) Πυρολυτικοί αποτεφρωτήρες

Η πιο αξιόπιστη και συνήθως χρησιμοποιημένη διαδικασία επεξεργασίας για τα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης είναι η πυρόλυση, γνωστή επίσης και ως αποτέφρωση με ελεγχόμενη ποσότητα αέρα ή αποτέφρωση διπλών θαλάμων. Με τον όρο πυρόλυση εννοείται η θέρμανση ύλης απουσία αέρα. Τα κύρια χαρακτηριστικά των πυρολυτικών αποτεφρωτήρων, που μπορούν να σχεδιαστούν ειδικά για τα νοσοκομεία, συνοψίζονται στην συνέχεια:

Χαρακτηριστικά

¹² Ξηρογιαννοπούλου, Α., 2000, «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Είναι Επαρκείς για τις ακόλουθες κατηγορίες αποβλήτων:

- Μολυσματικά απόβλητα (συμπεριλαμβανομένων των οξύαιχμων αντικειμένων) και παθολογικά απόβλητα. Αποδοτική επεξεργασία, αποβολή όλων των παθογόνων μικροοργανισμών
- Φαρμακευτικά και χημικά υπολείμματα. Αποσύνθεση των περισσότερων υπολειμμάτων εντούτοις, μόνο μικρές ποσότητες (π.χ. 5% του συνολικού φορτίου) αυτών των αποβλήτων πρέπει να αποτεφρωθούν σε αυτήν την διαδικασία.

Η χαμηλότερη τιμή θέρμανσης των αποβλήτων πρέπει να υπερβαίνει τα 3.500 kcal/kg

Ανεπαρκείς για τις ακόλουθες κατηγορίες αποβλήτων

- Νοσοκομειακά απόβλητα παρόμοια με τα αστικά απόβλητα - η πυρολυτική αποτέφρωση αντιοικονομική μέθοδος για τον συγκεκριμένο τύπο αποβλήτων.
- Γενοτοξικά απόβλητα - επεξεργασία πιθανώς μη αποδοτική.
- Ραδιενεργά απόβλητα - η επεξεργασία δεν περιορίζει τις ραδιενεργές ιδιότητες και μπορεί να διασκορπίσει την ακτινοβολία.

Απόβλητα που δεν πρέπει να αποτεφρώνονται

- Εμπορευματοκιβώτια υπό πίεση - μπορεί να εκραγούν κατά τη διάρκεια της αποτέφρωσης και να προκληθεί βλάβη στον εξοπλισμό.
- Αλογονωμένα πλαστικά όπως το PVC - τα απαέρια μπορούν να περιέχουν υδροχλωρικά οξέα και διοξίνες.
- Απόβλητα με το υψηλό περιεχόμενο σε βαρέα μέταλλα – με την αποτέφρωση θα ελευθερωθούν τοξικά μέταλλα (π.χ. μόλυβδος, κάδμιο, υδράργυρος) στην ατμόσφαιρα.

Ο πυρολυτικός αποτεφρωτήρας περιλαμβάνει ένα θάλαμο πυρόλυσης και μια αίθουσα μετα-ανάφλεξης και λειτουργεί ως εξής:

- Ο θάλαμος πυρόλυσης περιλαμβάνει έναν καυστήρα, που χρησιμοποιείται για να αρχίσει τη διαδικασία. Τα απόβλητα φορτώνονται στις κατάλληλες σακούλες ή στα ειδικά container αποβλήτων

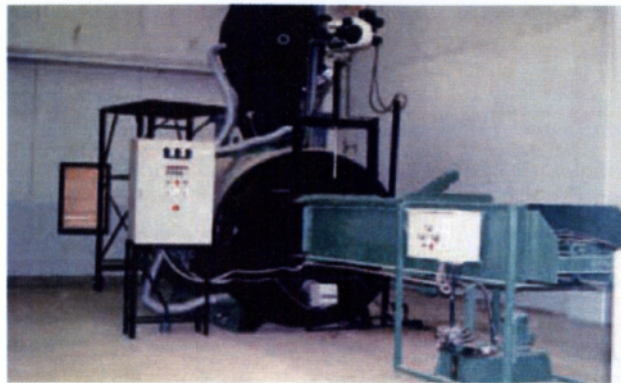
- Στην αίθουσα πυρόλυσης, τα απόβλητα υφίστανται θερμική διάσπαση «μέσω μιας διαδικασίας καύσης απουσία οξυγόνου» και μέτριας θερμοκρασίας (800- 900°C), παράγοντας τέφρα, πίσσες και αέρια.
- Τα αέρια που παράγονται από την πυρόλυση καίγονται σε υψηλές θερμοκρασίες (900- 1.200°C) από έναν καυστήρα καυσίμων στην αίθουσα μετα-ανάφλεξης, ενώ παράλληλα το σύστημα τροφοδοτείται με επιπλέον ποσότητα αέρα προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η αιθάλη και οι οσμές.

Ειδικότερα όσον αφορά στους πυρολυτικούς αποτεφρωτήρες:

- Οι μεγαλύτεροι πυρολυτικοί αποτεφρωτήρες (ικανότητας 1-8 τόνους/ημέρα) σχεδιάζονται συνήθως για να λειτουργήσουν σε συνεχή βάση. Μπορούν επίσης να είναι ικανοί για πλήρως αυτόματη λειτουργία, συμπεριλαμβανομένης της φόρτωσης των αποβλήτων και της αφαίρεσης των τεφρών.
- Οι αποτεφρωτήρες μεσαίου μεγέθους που χρησιμοποιούνται συνήθως στα νοσοκομεία, δεν απαιτούν εξοπλισμό καθαρισμού των απαερίων της πυρόλυσης. Η εναπομείνασα τέφρα τους περιέχει λιγότερο από 1% υλικού που δεν έχει καεί πλήρως και μπορεί να αποθεθεί σε χώρους υγειονομικής ταφής.
- Η κατανάλωση καυσίμων πυρολυτικών αποτεφρωτήρων κυμαίνεται μεταξύ 0,03 και 0,08 kg πετρελαίου ανά kg αποβλήτων, ή μεταξύ 0,04 και 0.1m³ αερίου καυσίμου ανά kg αποβλήτων. Η περιοδική συντήρηση περιλαμβάνει τον καθαρισμό των θαλάμων καύσης και την απόφραξη των καυστήρων, όταν χρειάζεται.
- Η επιλογή της θέσης των αποτεφρωτήρων, δηλαδή εντός της υγειονομικής μονάδας ή εκτός αυτής, πρέπει να είναι σύμφωνες με τις εθνικές πολιτικές προγραμματισμού.

Αποτεφρωτήρες μικρής κλίμακας, 200-1.000kg/ ημέρα, χρησιμοποιούνται εντός των νοσοκομείων. Η διαδικασία καύσης γίνεται αυτόματα και απαιτούνται οι υπηρεσίες ενός μόνο χειριστή για μέρος μόνο μιας εργάσιμης ημέρας. Μεγάλης κλίμακας αποτεφρωτήρες, δυναμικότητας 1-8 τόνων/ημέρα, χρησιμοποιούνται εκτός των νοσοκομείων και παρέχουν ακόμη εξυπηρέτηση σε περιφερειακό επίπεδο, λειτουργώντας αυτόματα και σε συνεχή βάση.

Η λειτουργία και η συντήρηση ενός μεγάλου, πυρολυτικού αποτεφρωτήρα απαιτεί την πλήρη απασχόληση ενός εξειδικευμένου μηχανικού. Οι εγκαταστάσεις αποτέφρωσης πρέπει να βρίσκονται σε μια ελάχιστη απόσταση 500 μέτρων από οποιαδήποτε ανθρώπινη δραστηριότητα, να έχουν καλή οδική πρόσβαση και ικανότητα παροχής νερού. Χαρακτηριστικός τύπος πυρολυτικού αποτεφρωτήρα παρουσιάζεται στην επόμενη φωτογραφία.



Εικόνα 3.8

Κόστος πυρολυτικού αποτεφρωτήρα

Το κόστος κεφαλαίου και οι λειτουργικές δαπάνες για τους πυρολυτικούς αποτεφρωτήρες, ποικίλλουν. Στην Ευρώπη, οι δαπάνες λειτουργίας και συντήρησης για έναν μικρής κλίμακας πυρολυτικό αποτεφρωτήρα νοσοκομείου μπορούν να φθάσουν περίπου τα 400€ ανά τόνο αποβλήτων που αποτεφρώνονται.

B) Περιστρεφόμενοι κλίβανοι

Ένας περιστρεφόμενος κλίβανος αποτελεί, επίσης, έναν τύπο αποτεφρωτήρα και περιλαμβάνει έναν περιστρεφόμενο φούρνο και ένα θάλαμο μετα-ανάφλεξης όπως φαίνεται στην κάτωθι εικόνα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί συγκεκριμένα για να διαχειριστεί τα χημικά απόβλητα, και είναι επίσης κατάλληλος για χρήση ως περιφερειακός αποτεφρωτήρας αποβλήτων υγειονομικού χαρακτήρα.

Τα αέρια που παράγονται στον κλίβανο θερμαίνονται σε υψηλές θερμοκρασίες στην αίθουσα μετα-ανάφλεξης για να απομακρυνθούν οι αέριες οργανικές ενώσεις και ο χρόνος παραμονής τους εκεί είναι περίπου δύο δευτερόλεπτα.

Οι περιστρεφόμενοι κλίβανοι μπορούν να λειτουργήσουν συνεχώς και χρησιμοποιούνται για ένα ευρύ φάσμα αποβλήτων. Εκείνοι με σκοπό να

επεξεργαστούν τοξικά απόβλητα πρέπει κατά προτίμηση να χειρίζονται από εξουσιοδοτημένες αντιπροσωπείες διάθεσης ειδικών αποβλήτων και να είναι εγκατεστημένοι σε βιομηχανικές περιοχές ή " πάρκα".



Εικόνα 3.9

Χαρακτηριστικά

Επαρκείς για τις ακόλουθες κατηγορίες αποβλήτων:

- Μολυσματικά απόβλητα (συμπεριλαμβανομένων των αιχμηρών) και παθολογικά απόβλητα.
- Όλα τα χημικά και φαρμακευτικά απόβλητα, συμπεριλαμβανομένων των κυτταροτοξικών αποβλήτων.

Ανεπαρκής για τα ακόλουθα απόβλητα:

- Απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης που έχουν χαρακτηριστικά οικιακών αποβλήτων - η αποτέφρωση στους περιστροφικούς κλιβάνους είναι αντιοικονομική.
- Ραδιενεργά απόβλητα - η επεξεργασία δεν έχει επιπτώσεις στις ραδιενεργές ιδιότητες και μπορεί να διασκορπίσει την ακτινοβολία.

Απόβλητα που δεν πρέπει να αποτεφρώνονται

- Εμπορευματοκιβώτια υπό πίεση - μπορεί να εκραγούν κατά τη διάρκεια της αποτέφρωσης και να προκληθεί βλάβη στον εξοπλισμό.
- Απόβλητα με το υψηλό περιεχόμενο σε βαρέα μέταλλα –με την αποτέφρωση θα δημιουργηθούν τοξικά μέταλλα (π.χ. μόλυβδος, κάδμιο, υδράργυρος) στην Ατμόσφαιρα.

Αποτελεί μια οικονομικά ελκυστική λύση η διαχείριση των μολυσματικών αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης σε περιφερειακούς αποτεφρωτήρες, εφόσον βέβαια εξασφαλίζεται η κοντινή θέση από τις υγειονομικές μονάδες (νοσοκομεία). Οι περιφερειακοί αποτεφρωτήρες είναι συνήθως σχεδιασμένοι με δύο θαλάμους, και λειτουργούν σε θερμοκρασία 800°C στον πρώτο θάλαμο καύσης, ενώ τα αέρια της καύσης στον δεύτερο θάλαμο επεξεργάζονται σε θερμοκρασίες από 1.000 έως 1.200°C.

Τα απόβλητα που δεν επιτρέπεται να αποτεφρώνονται σε αυτούς τους αποτεφρωτήρες έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά με αυτά που των αποβλήτων για τους πυρολυτικούς αποτεφρωτήρες

Γ) Απλή μορφή αποτεφρωτήρα με τούβλα

Ο αποτεφρωτήρας αυτός είναι η απλούστερη μορφή ενός μονοθάλαμου αποτεφρωτήρα. Πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε έκτακτες περιπτώσεις και ως η τελευταία εναλλακτική μέθοδος επεξεργασίας, καθώς είναι δύσκολο να αποτεφρωθούν εντελώς τα απόβλητα, χωρίς ταυτόχρονη εκπομπή επικίνδυνων αερίων από την καύση. Η επιλογή μιας τέτοιας μονάδας επεξεργασίας είναι κατάλληλη μόνο σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης (συνθήκες γρήγορης εξάπλωσης μεταδοτικών ασθενειών) και πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο για τα μολυσματικά απόβλητα¹³.

¹³ Ξηρογιαννοπούλου, Α., 2000, «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικόνα 3.10

3.5.2.1 Αντιρρυπαντική τεχνολογία για αποτεφρωτήρες

Οι εκπομπές των αποτεφρωτήρων πρέπει να είναι σύμφωνες με τα εθνικά πρότυπα. Εάν οι αρμόδιες αρχές δεν έχουν καθιερώσει τέτοια πρότυπα, πρέπει να γίνεται αναφορά στα πρότυπα της Ευρώπης ή των ΗΠΑ.

Τα αέρια που εκπέμπονται από τους αποτεφρωτήρες περιέχουν ιπτάμενη τέφρα (μόρια), βαριά μέταλλα, διοξίνες, φουράνια, θερμικά ανθεκτικές οργανικές ενώσεις, κ.λπ., καθώς και αέρια όπως οξείδια του αζώτου, του θείου, του άνθρακα, και υδραλογόνα. Εάν η τεχνολογία που χρησιμοποιείται μπορεί να επεξεργαστεί τα επαγόμενα αέρια της καύσης, αυτό πρέπει να γίνει σε δύο τουλάχιστον στάδια.

Στην πρώτη φάση θα αφαιρείται το μεγαλύτερο ποσοστό αιωρούμενης τέφρας, και στην επόμενη με τη χρήση αλκαλικών ουσιών θα απομακρύνονται τα υδραλογόνα και τα οξείδια του θείου.

Τα υγρά απόβλητα από την παραπάνω επεξεργασία του αερίου της καύσης και της τέφρας, πρέπει να υποβληθούν σε μια διαδικασία χημικής εξισορρόπησης, πριν διοχετευτούν στο δίκτυο αποχέτευσης. Η επεξεργασία περιλαμβάνει την εξισορρόπηση του ΡΗ και την κροκκίδωση και καταβύθιση των αδιάλυτων αλάτων. Η ιλύς από την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων όπως επίσης και της ιπτάμενης τέφρας, πρέπει να θεωρηθούν ως επικίνδυνα απόβλητα.

Μπορούν είτε να διατεθούν προς περαιτέρω επεξεργασία σε μια εγκατάσταση διάθεσης επικίνδυνων αποβλήτων, είτε να επεξεργάζονται επί τόπου με ξήρανση

που θα ακολουθείται από τοποθέτησή τους σε μεγάλα δοχεία όπου θα καλύπτονται με τσιμέντο (εγκλεισμός) και να διατίθενται έπειτα σε χώρους υγειονομικής ταφής. Η διαδικασία αυτή αποτρέπει τη γρήγορη διαρροή των χημικών ουσιών.

Η στερεά, καθιζάνουσα τέφρα είναι πολύ λιγότερο επικίνδυνη από την ιπτάμενη τέφρα, και στο παρελθόν έχει χρησιμοποιηθεί σε κάποιες εργασίες έργων πολιτικού μηχανικού. Πρόσφατα, εντούτοις, η αυξανόμενη ανησυχία για την πιθανή διαρροή τοξικών ουσιών από αυτές τις τέφρες, οδήγησε στο συμπέρασμα ότι τα επικίνδυνα αυτά υπολείμματα πρέπει να διοχετεύονται αποκλειστικά σε χώρους υγειονομικής ταφής επικίνδυνων αποβλήτων, Χ.Υ.Τ.Ε.Α¹⁴.

Μετά την απομάκρυνση της τέφρας και την επεξεργασία, τα αέρια της αποτέφρωσης διαχέονται στην ατμόσφαιρα από την καμινάδα του αποτεφρωτήρα, ο σχεδιασμός της οποίας οφείλει να ακολουθεί τους κανονισμούς¹⁵.

3.5.2.2 Περιβαλλοντικά προβλήματα από τη χρήση αποτεφρωτήρων

Το βασικότερο μειονέκτημα της μεθόδου της αποτέφρωσης είναι τα σοβαρά προβλήματα που προκαλεί στο περιβάλλον. Έτσι, η παραγωγή τέφρας ως στερεό υπόλειμμα της διαδικασίας, η εκπομπή ρύπων όπως αιρούμενα σωματίδια, βαρέα μέταλλα, προϊόντα ατελούς καύσης, οι διοξίνες και φουράνια αποτελούν τα επικίνδυνα προϊόντα της επεξεργασίας.

Η κύρια ανησυχία επικεντρώνεται στις διοξίνες και τα φουράνια. Σε ό,τι αφορά στην υπάρχουσα κατάσταση διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων διεθνώς, θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι ΗΠΑ εμφανίζονται σήμερα πρωτοπόρες στην εφαρμογή τεχνολογίας επεξεργασίας νοσοκομειακών αποβλήτων, ιδιαίτερα μετά το 1997.

Εκείνη τη χρονιά έκλεισαν περισσότεροι από 5.000 αποτεφρωτήρες νοσοκομειακών αποβλήτων μετά από τους αυστηρούς κανονισμούς που έθεσε η αμερικάνικη Υπηρεσία Περιβάλλοντος σχετικά με τη λειτουργία νέων και ήδη υπάρχοντων αποτεφρωτήρων. Αλλά και στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2000 τέθηκαν ακόμη αυστηρότερα όρια, που αφορούσαν στις εκπομπές των αποτεφρωτήρων

¹⁴ ΚΥΑ 37591/2031

¹⁵ Ξηρογιαννοπούλου, Α., 2000, «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

νοσοκομειακών αποβλήτων. Το όριο εκπομπών διοξινών και φουρανίων φθάνει στα 0,1 ng TEQ/m³, (TEQ= Toxicity Equivalence ή Ισοδύναμο Τοξικότητας)¹⁶.

3.6. Χημική απολύμανση

Κατά τη χημική απολύμανση τα απόβλητα διαποτίζονται από υγρό χημικό απολυμαντικό, το οποίο καταστρέφει τους μολυσματικούς φορείς. Η μέθοδος είναι η πλέον κατάλληλη για τη διαχείριση υγρών αποβλήτων όπως το αίμα ή τα ούρα. Παρόλα αυτά, στερεά απόβλητα –και μάλιστα πολύ επικίνδυνα, όπως οι καλλιέργειες μικροβίων ή τα αιχμηρά αντικείμενα- απολυμαίνονται χημικά με την προϋπόθεση ότι τα απόβλητα τεμαχίζονται πριν την απολύμανση, διαφορετικά απολυμαίνεται μόνο η επιφάνεια του στερεού αποβλήτου. Με άλλα λόγια πρόκειται περισσότερο για μέθοδο απολύμανσης παρά αποστείρωσης.

Τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα απολυμαντικά είναι η φορμαλδεΰδη, η γλουταραλδεΰδη, το υποχλωριώδες νάτριο και το διοξείδιο του χλωρίου. Η χρήση του όζοντος (O₃) για την απολύμανση των αποβλήτων ερευνάται αυτήν την περίοδο. Αυτό το απολυμαντικό είναι ισχυρό και σχετικά ασφαλές. Η διαδικασία απολύμανσης με όζον είναι παρόμοια με την υγρή θερμική διαδικασία.

Τα ισχυρά απολυμαντικά είναι συχνά επικίνδυνα και τοξικά. Πολλά είναι επιβλαβή για το δέρμα και τους βλεννογόνους. Οι χρήστες πρέπει επομένως να φορούν προστατευτικά ρούχα, συμπεριλαμβανομένων των γαντιών και των προστατευτικών γυαλιών. Τα απολυμαντικά είναι επίσης καταστρεπτικά για κάποια οικοδομικά υλικά και πρέπει να αντιμετωπιστούν και να αποθηκευτούν αναλόγως.

Τεμαχισμός αποβλήτων πριν την απολύμανση

Ο τεμαχισμός των νοσοκομειακών αποβλήτων κρίνεται απαραίτητος για τους παρακάτω λόγους:

¹⁶ World Health Organization, 2004, "Safe health-care waste management: Policy paper", Geneva

- Για να αυξηθεί η επιφάνεια επαφής μεταξύ των αποβλήτων και του απολυμαντικού και να εξαλειφθούν οι όποιες εσοχές στα προς απολύμανση αντικείμενα.
- για να μειωθεί ο όγκος των αποβλήτων.

Κόστος και εξοπλισμός χημικής απολύμανσης

Για την χημική απολύμανση των αποβλήτων, οι δαπάνες κύριας επένδυσης ανέρχονται σε 55.000-110.000 €. Οι λειτουργικές δαπάνες, που εκτιμώνται περίπου σε 120-140 € ανά τόνο νοσοκομειακών αποβλήτων, εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από την τιμή των χημικών απολυμαντικών, η οποία μπορεί να ποικίλει από χώρα σε χώρα.

Σε γενικές γραμμές, όταν φθηνά χημικά απολυμαντικά είναι εύκολα διαθέσιμα στην τοπική αγορά, η χημική απολύμανση αποτελεί μία οικονομικά ελκυστική μέθοδο επεξεργασίας επικίνδυνων και τοξικών αποβλήτων. Εντούτοις, η διαδικασία δεν είναι πολύ δημοφιλής στις αναπτυσσόμενες χώρες αυτή τη στιγμή, και η επιλογή εξοπλισμού είναι επομένως περιορισμένη.

Διάφορα συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων, βασισμένα στη χημική απολύμανση, έχουν αναπτυχθεί συγκεκριμένα για τα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης και είναι διαθέσιμα εμπορικά. Μερικά έχουν εγκριθεί επίσημα για τη χρήση τους σε διάφορες χώρες.

Μερικά από αυτά τα συστήματα επεξεργασίας χρησιμοποιούν τα απολυμαντικά όπως το διοξείδιο του χλωρίου. Ορισμένα συστήματα είναι πλήρως αυτόματα και εξοπλισμένα με συστήματα αέρα, με αποτέλεσμα να είναι πιο εύχρηστα και να έχουν μικρότερες αρνητικές επιπτώσεις για το περιβάλλον.

Τα περισσότερα από αυτά τα εμπορικά συστήματα τεμαχίζουν τα απόβλητα, και μερικά συνδυάζουν μια θερμική διαδικασία, ενώ είναι δυνατόν να βασίζονται και στην υγρή ή ξηρά χημική απολύμανση. Παρόλα αυτά, οι απολυμαντικές συσκευές δεν μπορούν να επεξεργαστούν επαρκώς τα κυτταροτοξικά ή χημικά απόβλητα, όμως μερικοί τύποι αυτών μπορούν να επεξεργαστούν τα παθολογικά απόβλητα με ικανοποιητικό τρόπο. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο όγκος των αποβλήτων μετά το πέρας της διαδικασίας, μειώνεται κατά περίπου 80%¹⁷.

¹⁷ Ξηρογιαννοπούλου, Α., 2000, «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

3.7. Υγρή και ξηρά θερμική απολύμανση

Η μέθοδος της θερμικής απολύμανσης βασίζεται στην έκθεση των τεμαχισμένων μολυσματικών αποβλήτων σε υψηλή θερμοκρασία και σε ατμό υψηλής πίεσης και έχει κοινά χαρακτηριστικά με τη διαδικασία των συσκευών αποστείρωσης.

Η διαδικασία αυτή αδρανοποιεί τους περισσότερους τύπους μικροοργανισμών, εφόσον η θερμοκρασία και ο χρόνος απολύμανσης θεωρείται επαρκής. Αναμένεται πάνω από 99,99% αδρανοποίηση των παθογόνων μικροοργανισμών, σε σύγκριση με τη μέθοδο αποστείρωσης με ειδικές συσκευές, όπου το ποσοστό αδρανοποίησης αγγίζει το 99,99%.

Η μέθοδος απαιτεί τον τεμαχισμό των αποβλήτων σαν προ-επεξεργασία. Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι έχει σχετικά χαμηλό κόστος αγοράς και λειτουργίας, ότι είναι περιβαλλοντικά φιλική μέθοδος και ότι επιτυγχάνεται δραστική μείωση του όγκου των αποβλήτων.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα της θερμικής απολύμανσης είναι ότι σε περίπτωση βλάβης του τεμαχιστή, αναστέλλεται η λειτουργία του συστήματος, ότι απαιτούνται ειδικά εκπαιδευμένοι τεχνικοί για το χειρισμό της συσκευής και ότι είναι ακατάλληλη για φαρμακευτικά, ανατομικά και χημικά απόβλητα καθώς και για απόβλητα στα οποία δεν διεισδύει εύκολα ο ατμός¹⁸.

Λειτουργία των συσκευών υγρής απολύμανσης και διαθέσιμη τεχνολογία

Πριν την έναρξη της λειτουργίας, τα απόβλητα τεμαχίζονται και τα αιχμηρά αντικείμενα συντρίβονται ή αλέθονται πριν εισαχθούν στη δεξαμενή, όπου επικρατούν συνθήκες κενού, οπότε αυξάνεται η μερική πίεση του ατμού και ως εκ τούτου η αποτελεσματικότητα της επαφής μεταξύ του ατμού και των αποβλήτων. Μια ελάχιστη θερμοκρασία περίπου 121°C και μια πίεση συνήθως 2-5 bar (200-500kPa) πρέπει να διατηρηθούν κατά τη διάρκεια του συνολικού χρόνου επαφής, δηλαδή για 1-4 ώρες.

¹⁸ Ξηρογιαννοπούλου, Α., 2000, «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Εικόνα 3.11

Κόστος και εξοπλισμός υγρής και ξηράς θερμικής απολύμανσης

Εξοπλισμός από πολλούς διαφορετικούς προμηθευτές είναι διαθέσιμος σήμερα στην Ευρώπη, τη Βόρεια Αμερική. Οι δαπάνες επένδυσης κυμαίνονται από 55.000 € ως 210.000 € για τον πλήρη εξοπλισμό και για μια δυναμικότητα δεξαμενών μεταξύ 20 λίτρων και 8m³ και θερμοκρασία λειτουργίας μεταξύ 120°C και 160°C.

Ενδεικτικά, το κόστος ενός τέτοιου εξοπλισμού είναι περίπου 120.000 € στην ευρωπαϊκή αγορά και οι λειτουργικές δαπάνες είναι περίπου 420 € ανά τόνο αποβλήτων.

Και σε αυτήν την περίπτωση υπάρχει η δυνατότητα διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων σε μια μονάδα που θα δέχεται τα απόβλητα όλης της περιφέρειας και που διαθέτει δεξαμενές αντίδρασης χωρητικότητας πάνω από 8m³

3.7.1. Συσκευές αποστείρωσης – Αυτόκλειστοι κλίβανοι (autoclaves)

Η αποστείρωση είναι μια αποδοτική υγρή θερμική διαδικασία απολύμανσης. Χαρακτηριστικά, οι συσκευές αυτές πίεσεως χρησιμοποιούνται στα νοσοκομεία για την αποστείρωση του επαναχρησιμοποιήσιμου ιατρικού εξοπλισμού. Επιτρέπουν την επεξεργασία μόνο περιορισμένων ποσοτήτων αποβλήτων και επομένως χρησιμοποιούνται συνήθως μόνο για τα ιδιαίτερα μολυσματικά απόβλητα.

¹⁹ Ξηρογιαννοπούλου, Α., 2000, «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Συνιστάται όλα γενικά τα νοσοκομεία, ακόμη και εκείνα με περιορισμένους οικονομικούς πόρους, να εξοπλίζονται με τέτοιες συσκευές αποστείρωσης²⁰.



Εικόνα 3.12

3.8. Ακτινοβολία με μικροκύματα

Οι περισσότεροι μικροοργανισμοί καταστρέφονται από τη δράση των μικροκυμάτων μιας συχνότητας περίπου 2450 MHz και ένα μήκος κύματος 12,24cm. Το νερό που περιλαμβάνεται μέσα στα απόβλητα θερμαίνεται γρήγορα από τα μικροκύματα και τα μολυσματικά συστατικά των αποβλήτων καταστρέφονται από τη δημιουργία θερμότητας.

Σε μια μονάδα επεξεργασίας με μικροκύματα, μια συσκευή φόρτωσης μεταφέρει τα απόβλητα σε μια συσκευή όπου αρχικά τεμαχίζονται. Έπειτα, τα απόβλητα υγραίνονται, μεταφέρονται στο θάλαμο ακτινοβολίας, που είναι εξοπλισμένος με μια σειρά γεννητριών μικροκυμάτων, και δέχονται ακτινοβολία για περίπου 20 λεπτά. Μετά από την ακτινοβολία, τα απόβλητα συμπιέζονται μέσα σε ένα εμπορευματοκιβώτιο (container) και μεταφέρονται σε περιφερειακές εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων.

Η διαδικασία μικροκυμάτων χρησιμοποιείται ευρέως σε διάφορες χώρες και γίνεται ολοένα και περισσότερο δημοφιλής. Εντούτοις, οι σχετικά υψηλές δαπάνες που συνδέονται με τα πιθανά προβλήματα λειτουργίας και συντήρησης, αποτρέπουν τη χρήση τους, ακόμα, στις αναπτυσσόμενες χώρες.

²⁰ Γκέκας, Β., & Φραντζεσκάκη, Ν., & Κατσιβελα, Ε., 2002, «Τεχνολογίες Επεξεργασίας Τοξικών-Επικίνδυνων Αποβλήτων», Εκδόσεις Τζιόλα

Κόστος εξοπλισμού

Ο εξοπλισμός ακτινοβολίας με χρήση μικροκυμάτων και για μια ικανότητα επεξεργασίας 250kg αποβλήτων ανά ώρα (3.000 τόνοι/έτος), συμπεριλαμβανομένης της συσκευής φόρτωσης, της συσκευής τεμαχισμού, της δεξαμενής παροχής υγρασίας με μορφή ατμού, του θαλάμου ακτινοβολίας, και των γεννητριών μικροκυμάτων, μπορεί να κοστίσει περίπου 0,6 εκατομμύρια €. Πρόσφατα έχουν κατασκευαστεί πιο απλοποιημένα συστήματα που επεξεργάζονται τα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης στο σημείο της παραγωγής τους. Πρόκειται βέβαια, για αρκετά χαμηλότερης ικανότητας επεξεργασίας συστήματα, που είναι όμως πιο οικονομικά²¹.

3.9 Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (Χ.Υ.Τ.Α)

Όταν η εφαρμογή κάποιας από τις παραπάνω μεθόδους δεν είναι εφικτή, η διάθεση των αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να γίνεται σε χώρους υγειονομικής ταφής. Κι αυτό επειδή η συσσώρευση των αποβλήτων στους χώρους παραγωγής τους, αποτελεί πολύ μεγαλύτερο κίνδυνο για τη μετάδοση κάποιας μολυσματικής ασθένειας σε σχέση με την διάθεση τους σε Χ.Υ.Τ.Α.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι η πρόσβαση σε αδέσποτα ζώα και ρακοσυλλέκτες καθώς και η ενδεχόμενη απελευθέρωση παθογόνων μικροοργανισμών στην ατμόσφαιρα ή η διαρροή τους στα υπόγεια νερά.

Η μέθοδος της απευθείας διάθεσης στο περιβάλλον αποτελούσε, όχι μόνο στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες του πρώην ανατολικού μπλοκ, αλλά και στις αναπτυγμένες χώρες της Δύσης μέθοδο διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων την προηγούμενη δεκαετία.

Αξιόλογα είναι τα συμπεράσματα μιας έρευνας στη Μ. Βρετανία, σύμφωνα με την οποία υπήρξαν αξιόλογα ευρήματα νοσοκομειακών αποβλήτων στις παραλίες της

²¹ Γκέκας, Β., & Φραντζεσκάκη, Ν., & Κατσιβέλα, Ε., 2002, «Τεχνολογίες Επεξεργασίας Τοξικών-Επικίνδυνων Αποβλήτων», Εκδόσεις Τζιόλα

χώρας. Την περίοδο 1988 – 1991 στη Μ. Βρετανία αναφέρθηκαν 958 περιπτώσεις ηπατίτιδας Β που προκλήθηκαν μετά από επαφή με χρησιμοποιημένη σύριγγα²².

Έτσι, λοιπόν, ένας χώρος υγειονομικής ταφής ειδικά σχεδιασμένος για απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης, πρέπει να διαθέτει ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό και να παρέχει γεωλογική απομόνωση των αποβλήτων από το περιβάλλον. Η απόθεση πρέπει να γίνεται οργανωμένα και τα απόβλητα να καλύπτονται καθημερινά. Η προεπεξεργασία των αποβλήτων είναι επιθυμητή, όταν αυτό είναι εφικτό. Η προεπεξεργασία μπορεί να περιλαμβάνει την τοποθέτηση των αποβλήτων σε ειδικά δοχεία κατασκευασμένα συνήθως από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας. Τα δοχεία σφραγίζονται αεροστεγώς και διατίθενται στο χώρο υγειονομικής ταφής.

3.9.1.Εγκιβωτισμός-Εγκλεισμός-Σταθεροποίηση

Η διάθεση των αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης στους Χ.Υ.Τ.Α είναι λιγότερο ενδεδειγμένη εάν αυτά δεν επεξεργάζονται εκ των προτέρων. Μια επιλογή για την προεπεξεργασία είναι ο εγκλεισμός του προς διάθεση υλικού, κατά την οποία τα απόβλητα τοποθετούνται σε μεγάλα κιβώτια και εν συνεχεία καλύπτονται με κάποιο υλικό πλήρωσης και τέλος σφραγίζονται.

Η διαδικασία χρησιμοποιεί είτε κυβικά κουτιά φτιαγμένα από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο, είτε τα μεταλλικά δοχεία, τα οποία γεμίζονται κατά τα τρία τέταρτα με αιχμηρά νοσοκομειακά απόβλητα και χημικά ή φαρμακευτικά υπολείμματα. Η πλήρωση των δοχείων και των κουτιών γίνεται με ασφαλτούχο άμμο, τσιμεντοκονίαμα, ή αργιλικό υλικό.

Η διαδικασία που περιγράφεται είναι σχετικά φτηνή, ασφαλής, και ιδιαίτερα κατάλληλη για φορείς που πληρούν τις ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά στη διάθεση των αιχμηρών αντικειμένων και των χημικών ή φαρμακευτικών υπολειμμάτων. Η μέθοδος του εγκιβωτισμού από μόνη της δεν συστήνεται για τα μη-αιχμηρά μολυσματικά απόβλητα, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με την αποτέφρωση τέτοιων αποβλήτων.

²² Phillip R, & Pond K, & Rees G., 1993, «Litter and medical waste on bathing beaches in England and Wales», British Medical Journal, No. 306

3.9.2.Στερεοποίηση

Η διαδικασία περιλαμβάνει τη μίξη των αποβλήτων με τσιμέντο και άλλες ουσίες πριν από τη διάθεσή τους, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος των τοξικών ουσιών που περιλαμβάνονται σε αυτά και που καταλήγουν στα υπόγεια ή επιφανειακά νερά. Αποτελεί ιδιαίτερα κατάλληλη μέθοδο, για την επεξεργασία των φαρμακευτικών αποβλήτων καθώς και για την τέφρα της αποτέφρωσης, όταν αυτή έχει υψηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα (σε αυτήν την περίπτωση η διαδικασία καλείται επίσης "σταθεροποίηση").

Πρόκειται για μια αρκετά οικονομική τεχνική που μπορεί να εφαρμοστεί χρησιμοποιώντας σχετικά απλό εξοπλισμό. Παρόλα αυτά η μέθοδος δεν ενδείκνυται για επεξεργασία μολυσματικών αποβλήτων.

Τα χαρακτηριστικά των παραπάνω αναλύσεων παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα 3.2²³

Πίνακας 3.2. Επεξεργασία αποβλήτων

Μέθοδος	Μολυσματικά	Ανατομικά	Αιχμηρά	Φαρμακευτικά	Κυτταροτοξικά	Χημικά	Ραδιενεργά
Περιστρεφ. Κλίβανος	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Μικρής ενεργότητας μολυσμ.
Πυρολυτικός Αποτεφρωτ.	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Μικρές ποσότητες	ΟΧΙ	Μικρές ποσότητες	Μικρής ενεργότητας μολυσμ.
Χημική Απολύμανση	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Μικρής ενεργότητας μολυσμ.
Υγρή και θερμή απολύμανση	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Μικροκύματα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Εγκλεισμός	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Μικρές ποσότητες	Μικρές ποσότητες	ΟΧΙ
Αδρανοποίηση	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ

Πηγή: Ελληνική Εταιρία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2008

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

4.1 Γενικά

Υπάρχουν πολλοί λόγοι προκειμένου τα νοσοκομεία να προχωρήσουν σε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα διαχείρισης των αποβλήτων τους: ηθικοί, νομικοί και περιβαλλοντικοί. Γνωρίζοντας ότι παρουσιάζονται κάθε χρόνο πάνω από 23 εκατομμύρια κρούσματα ηπατίτιδας Β, και C καθώς και του ιού HIV, εξαιτίας της επαφής με μολυσματικά ιατρικά απόβλητα, λόγω κακής διαχείρισής τους, αποτελεί υποχρέωση των αρμόδιων φορέων η σωστή και αποτελεσματική αντιμετώπισή των αποβλήτων αυτών. Από την άλλη όσον αφορά στο νομικό επίπεδο, και σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», κάθε νοσοκομειακή μονάδα είναι υποχρεωμένη να πληρώνει το κόστος που σχετίζεται με τη σωστή επεξεργασία και τελική διάθεση των ιατρικών της αποβλήτων της.

4.2 Σχέδιο Διαχείρισης σε διεθνές επίπεδο

Η διατύπωση συγκεκριμένων στόχων και η προσπάθεια επίτευξής τους διαμέσου της διαδικασίας ενός ολοκληρωμένου σχεδιασμού αποτελεί ένα κρίσιμο σημείο στο οποίο θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην προσπάθεια επιτυχούς διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.

Ωστόσο η επιτυχής έκβαση ενός περιφερειακού ή τοπικού σχεδιασμού εξαρτάται κατά κύριο λόγο τόσο από τον σωστό εθνικό σχεδιασμό, όσο και από τις διεθνείς εξελίξεις και κατευθύνσεις σχετικά με το αντικείμενο του σχεδιασμού. Άλλωστε το περιεχόμενο ενός επιπέδου σχεδιασμού είναι αυτό που καθορίζει και το πλαίσιο στο οποίο θα κινηθούν οι στόχοι του σχεδιασμού σε κατώτερο επίπεδο (νοσοκομειακή μονάδα).

Οι διεθνείς συστάσεις για τη διαχείριση των αποβλήτων οδήγησε στη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών σχετικά με το περιβάλλον και την ανάπτυξη (UNCED) το 1992 και στην υιοθέτηση της Ατζέντα 21, η οποία συστήνει ένα σύνολο μέτρων για τη διαχείριση των αποβλήτων.

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι σε γενικές γραμμές τα εξής:

- Ελαχιστοποίηση της παραγόμενης ποσότητας των αποβλήτων διαμέσου της πρόληψης παραγωγής
- Επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση
- Μείωση του κόστους διαχείρισης
- Διάθεση των τελικών υπολειμμάτων με τρόπο περιβαλλοντικά αποδεκτό (ελάττωση της επικινδυνότητας)

Βάσει των στόχων αυτών μέτρα όπως η προώθηση της χρήσης ανακυκλώσιμων πλαστικών υλικών και η απαγόρευση της χρήσης πλαστικού τύπου PVC στην κατασκευή ιατρικών οργάνων θα συμβάλουν τα μέγιστα στην προσπάθεια για επιτυχή διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων.

Στο σημείο αυτό αξίζει να τονιστεί ότι η καύση πλαστικού και κυρίως PVC είναι αυτή στην οποία οφείλεται κατά κύριο λόγο η παραγωγή διοξινών και φουρανίων. Επίσης θα πρέπει να προωθηθεί η επαναχρησιμοποίηση ιατρικών οργάνων και η χρήση υποκατάστατων υλικών για ουσίες που θεωρούνται επικίνδυνες²⁴.

Μια τέτοια ουσία είναι ο υδράργυρος, ο οποίος μέχρι σήμερα χρησιμοποιείται στην κατασκευή ιατρικών διαγνωστικών οργάνων, η χρήση του οποίου μπορεί να αντικατασταθεί πλέον από τη χρήση ψηφιακής τεχνολογίας.

Πάνω από όλα όμως, έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην εφαρμογή μεθόδων διαχείρισης, οι οποίες εμφανίζουν συγχρόνως τόσο οικονομική όσο και περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Προκειμένου να επιτευχθεί κάτι τέτοιο θα πρέπει να γίνουν έρευνες σε παγκόσμιο επίπεδο για να διαπιστωθούν οι ακριβείς επιδράσεις των υπολειμμάτων που προκύπτουν από κάθε μέθοδο επεξεργασίας των νοσοκομειακών αποβλήτων. Κλασικό παράδειγμα τέτοιων υπολειμμάτων αποτελούν οι διοξίνες και τα φουράνια, των οποίων η δράση στον ανθρώπινο οργανισμό θα έπρεπε να διερευνηθεί διεξοδικότερα.

Τέλος σημαντικές κρίνονται οι έρευνες σχετικά με την αποτελεσματικότητα της μεθόδου της αποστείρωσης για την επεξεργασία όλων των ειδών μολυσματικών αποβλήτων και ιδιαίτερα των αιχμηρών (π.χ. σύριγγες). Στην ίδια κατεύθυνση, ίσως θα έπρεπε να δοθεί έμφαση και στην ανάπτυξη νέας τεχνολογίας αποστείρωσης, η

²⁴ Γκέκας, Β., & Φραντζεσκάκη, Ν., & Κατσιβελα, Ε., 2002, «Τεχνολογίες Επεξεργασίας Τοξικών-Επικίνδυνων Αποβλήτων», Εκδόσεις Τζιόλα

οποία θα επιτρέπει την επιτυχή επεξεργασία και των παθολογικών, κυτταροτοξικών και υπολοίπων ειδών νοσοκομειακών αποβλήτων των οποίων η επεξεργασία σήμερα με μία από τις γνωστές μεθόδους αποστείρωσης είναι πολύ δύσκολη έως ανέφικτη.

4.3 Σχέδιο Διαχείρισης σε εθνικό επίπεδο

4.3.1 Τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων

Σε εθνικό επίπεδο θα πρέπει, καταρχήν, να καταρτιστεί ένα *εθνικό σχέδιο διαχείρισης* των νοσοκομειακών αποβλήτων που προέρχονται από όλα τα νοσηλευτικά ιδρύματα της χώρας. Εδώ θα πρέπει να τονιστεί ότι πολλά νοσοκομεία στην χώρα μας δεν έχουν εσωτερικό κανονισμό, με αποτέλεσμα η διαχείριση των αποβλήτων να γίνεται με άμεσο κίνδυνο κακής διαχείρισης αποβλήτων με ότι αυτό συνεπάγεται γεγονός που ενισχύει αυτήν την άποψη. Προκειμένου να συμβεί κάτι τέτοιο θα πρέπει τα αρμόδια υπουργεία, σε συνεργασία με οποιαδήποτε υπηρεσία θα μπορούσε δυνητικά να βοηθήσει να προχωρήσουν στην καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης σε ότι αφορά στον τομέα της υγείας και ειδικότερα της διαχείρισης των νοσοκομειακών απορριμμάτων. Η καταγραφή αυτή πέρα από τη μέθοδο επεξεργασίας, οφείλει να περιλαμβάνει και:

- την καταγραφή του αριθμού των νοσοκομείων και τον αριθμό των κλινών τους
- την καταγραφή των ειδών αποβλήτων, που παράγει μια νοσηλευτική μονάδα
- την εφαρμοζόμενη μέθοδο διαχωρισμού (π.χ. χρωματισμός δοχείων ή σακούλας), μεταφοράς και αποθήκευσης
- την εξειδίκευση του νοσηλευτικού προσωπικού που αναμιγνύεται στην όλη διαδικασία διαχείρισης των αποβλήτων.

Μέσα από τη συγκεκριμένη καταγραφή θα προκύψει μια σημαντική βάση δεδομένων, η οποία θα πρέπει να ανανεώνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Τα συμπεράσματα που θα προκύψουν από την ανωτέρω καταγραφή θα βοηθήσουν σημαντικά στη διατύπωση τεχνικών κυρίως προδιαγραφών, μια και το νομοθετικό ζήτημα στην Ελλάδα έχει προς το παρόν τακτοποιηθεί.

Οι προδιαγραφές αυτές θα πρέπει να εφαρμόζονται από κάθε νοσηλευτική μονάδα, ενώ ο έλεγχος της εφαρμογής αυτών θα πρέπει να είναι συχνός και ουσιαστικός. Βασική προτεραιότητα στον καθορισμό των ανωτέρω προδιαγραφών θα πρέπει να αποτελεί ο σωστός διαχωρισμός των νοσοκομειακών αποβλήτων στη θέση παραγωγής τους, μια και αυτός αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα στην Ελλάδα.

Στην κατεύθυνση αυτή θα συμβάλει η σωστή και συνεχής εκπαίδευση του νοσηλευτικού προσωπικού, μέσα από ειδικά προγράμματα εκπαίδευσης τα οποία οφείλουν να τα διοργανώνουν και να τα χρηματοδοτούν τα αρμόδια υπουργεία²⁵

4.3.2 Χωροταξικός σχεδιασμός διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων

Πέρα όμως από τη διατύπωση των βασικών τεχνικών προδιαγραφών, ο εθνικός σχεδιασμός οφείλει να προχωρήσει περαιτέρω στην οργάνωση του χωροταξικού σχεδιασμού διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων ή αλλιώς της χωροθέτησης των μονάδων επεξεργασίας των νοσοκομειακών αποβλήτων.

Μέσα από μια ανάλυση που να συσχετίζει τις ωφέλειες με τα κόστη (cost – benefit analysis), θα πρέπει να αποφασιστεί εάν θα εφαρμοστεί μία από τις τρεις δυνατότητες διαχείρισης της επεξεργασίας των αποβλήτων, δηλαδή²⁶:

- κεντρικός/περιφερειακός σχεδιασμός (off site treatment facilities) σε μονάδες που θα υποδέχονται τα απόβλητα μιας δεδομένης χωρικής ενότητας
- αποκεντρωμένος σχεδιασμός (on site treatment facilities), δηλαδή κάθε νοσηλευτική μονάδα να διαχειρίζεται μόνη της τα απόβλητα είτε στο χώρο της είτε μεταφέροντας τα σε μια άλλη κοντινή παρόμοια νοσηλευτική μονάδα
- επεξεργασία των νοσοκομειακών αποβλήτων σε ήδη υπάρχουσες βιομηχανικές ή δημοτικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας, π.χ δημοτικοί αποτεφρωτήρες, όπου αυτοί υπάρχουν και λειτουργούν σωστά

²⁵ Bakopoulou S. et al., 2005, «Sustainable Development and Planning II», WIT Press Vol.1

²⁶ Bakopoulou S. et al., 2005, «Sustainable Development and Planning II», WIT Press Vol.1

Τα πλεονεκτήματα της αποκεντρωμένης μεθόδου σχετίζονται με τα εξής:

- Μειώνεται ο κίνδυνος διαφυγής μολυσματικών αποβλήτων κατά τη μεταφορά τους
- Οι επιτόπιες εγκαταστάσεις επεξεργασίας συστήνονται στις περιοχές όπου τα νοσοκομεία είναι μακριά το ένα από το άλλο και το οδικό σύστημα είναι ανεπαρκές²⁷.

Τα μειονεκτήματα έχουν να κάνουν με:

- Το οικονομικό κόστος σε περίπτωση ύπαρξης πολλών κοντινών νοσοκομείων είναι μεγαλύτερο
- Απαιτείται η ύπαρξη συνολικά περισσότερων εξειδικευμένων ατόμων
- Ο έλεγχος και η παρακολούθηση (monitoring) της απόδοσης των μεθόδων επεξεργασίας καθίσταται δυσκολότερος, αφού απαιτείται για κάθε μονάδα ξεχωριστά.

Από την άλλη πλευρά τα μειονεκτήματα της αποκεντρωμένης μεθόδου αποτελούν σίγουρα πλεονεκτήματα της ύπαρξης κεντρικής μονάδας και όχι μόνο.

Τα πλεονεκτήματα από την ύπαρξη κεντρικής μονάδας είναι τα εξής²⁸:

- Μπορεί να είναι οικονομικά πιο συμφέρουσα επιλογή.
- Όπου η ιδιωτικοποίηση των εγκαταστάσεων αποδειχθεί ως επιθυμητή επιλογή, αυτό μπορεί να επιτευχθεί ευκολότερα σε περιφερειακή βάση απ' ό,τι για τις πολυάριθμες μικρές μονάδες.
- Θα είναι ευκολότερο για τις αρμόδιες κυβερνητικές αντιπροσωπείες να εποπτεύσουν και να ελέγξουν τις εγκαταστάσεις.
- Η αποτελεσματική λειτουργία μπορεί να εξασφαλιστεί ευκολότερα σε μια κεντρική μονάδα απ' ό,τι σε αποκεντρωμένες εγκαταστάσεις όπου ειδικευμένοι εργαζόμενοι μπορούν να μην είναι εύκολα διαθέσιμοι.
- Η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να περιοριστεί ευκολότερα σε μια κεντρική μονάδα, αφού οι δαπάνες ελέγχου και επιτήρησης θα μειωθούν.

²⁷ Pruss, E. & Giroult, P. & Rushbrook, 1999, "Safe management of wastes of health-care activities", Geneva

²⁸ Pruss, E. & Giroult, P. & Rushbrook, 1999, "Safe management of wastes of health-care activities", Geneva

- » Το κάθε νοσοκομείο δεν θα είναι απαραίτητο να αφιερώσει χρόνο και προσωπικό στη διαχείριση των εγκαταστάσεών του.

Τέλος, σχετικά με την αναγκαιότητα κατάρτισης και εφαρμογής ενός ολοκληρωμένου σχεδιασμού διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ελλάδα, θα πρέπει να αναφερθεί ότι αυτό το σχέδιο οφείλει να υπόκειται σε συνεχείς αλλαγές και βελτιώσεις, διαμέσου ενδιάμεσων ελέγχων.

4.4 Μέθοδοι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων²⁹

Οι βασικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την διάθεση και την επεξεργασία των απορριμμάτων είναι η υγειονομική ταφή, η βιο-σταθεροποίηση και οι θερμικές μέθοδοι. Από τις μεθόδους της βιο-σταθεροποίησης και τις θερμικές μεθόδους είναι δυνατή η ανάκτηση υλικών και ενέργειας.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά και στην Αμερική υπάρχει ευρεία διάδοση των θερμικών επεξεργασιών, και ιδιαίτερα η αποτέφρωση με ανάκτηση ενέργειας, ενώ σε μικρότερο βαθμό εφαρμόζονται οι τεχνικές της βιοσταθεροποίησης.

Η πιο συχνά εφαρμοζόμενη μέθοδος είναι αυτή της υγειονομικής ταφής, η οποία είναι απαραίτητο συμπλήρωμα κάθε μεθόδου διάθεσης, επειδή σε όλες υπάρχουν κατάλοιπα για ταφή.

Ως υγειονομική ταφή ορίζεται η διαδικασία κατά την οποία τα απορρίμματα που πρόκειται να διατεθούν μετατρέπονται σε στρώσεις ύψους 2-3 μέτρων, συμπιέζονται και καλύπτονται με ένα κατάλληλο αδρανές υλικό στο τέλος της καθημερινής λειτουργίας. Όταν ο χώρος της διάθεσης τους αγγίζει την τελική του χωρητικότητα, τότε τοποθετείται μια τελική στρώση αδρανούς υλικού πάχους 0,60 m περίπου και μετά στρώμα χώματος κατάλληλο για δενδρο-φύτευση, ώστε να αποκατασταθεί τελικά το τοπίο.

Οι χώροι υγειονομικής ταφής δεν θα πρέπει να συγχέονται με τους χώρους ανεξέλεγκτης απόρριψης, φαινόμενο ιδιαίτερα συχνό στην Ελλάδα, το οποίο αποτελεί εστία ρύπανσης του περιβάλλοντος και πηγή ανάφλεξης.

²⁹ Γεωργόπουλος, Δ., 1998, «Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από χώρο υγειονομικής ταφής απορριμμάτων», ΕΠΕΜ ΕΠΕ

Αντίθετα η πραγματοποίηση υγειονομικής ταφής είναι όχι απλώς μια περιβαλλοντικά αποδεκτή μέθοδος διάθεσης αλλά και ένας άριστος τρόπος για την αξιοποίηση ακρήστων χώρων και για την περιβαλλοντική τους αποκατάσταση.

Τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα που έχει η μέθοδος της υγειονομικής ταφής σε σχέση με τις άλλες μεθόδους διάθεσης είναι τα ακόλουθα:

1. Η υγειονομική ταφή είναι μια μέθοδος τεχνικά απλή και αποτελεσματική ενώ η εφαρμογή της δεν απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις. Ο μηχανολογικός εξοπλισμός της είναι οικείος σε όλο τον πληθυσμό, ανθεκτικός, με ευχέρεια επισκευής και προμήθειας ανταλλακτικών.
2. Ο έλεγχος της καλής λειτουργίας του χώρου της υγειονομικής ταφής από τις δημοτικές αρχές και το κοινό γίνεται χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες.
3. Η μέθοδος της υγειονομικής ταφής έχει σχετικά χαμηλό επενδυτικό και λειτουργικό κόστος.
4. Η μέθοδος της υγειονομικής ταφής είναι εξαιρετικά λειτουργική μέθοδος αφού:
 - Ο χώρος διάθεσης μπορεί να δεχθεί για άμεση διάθεση διαφορετικά απορρίμματα.
 - Ευνοείται από τα εδαφο-μορφολογικά και κλιματολογικά χαρακτηριστικά της χώρας μας όπως για παράδειγμα ορεινοί όγκοι, εύκολη απόκρυψη, και πληθυσμιακά και χωροταξικά δεδομένα.
 - Η λειτουργία του Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων δεν επηρεάζεται από τις έντονες εποχιακές διακυμάνσεις της ποσότητας και σύστασης των απορριμμάτων. Μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων μπορεί να τις δεχθεί με μια απλή προσθήκη ενός ακόμη μηχανήματος.
 - Μέσω αυτής της μεθόδου δεν απαιτείται άλλη εγκατάσταση διάθεσης στερεών αποβλήτων πράγμα που συμβαίνει με τις άλλες μεθόδους που απαιτούν συμπληρωματικά και ένα μικρό ΧΥΤΑ για την διάθεση των στερεών τους αποβλήτων.
 - Με την υγειονομική ταφή μπορεί να υπάρξει αναμόρφωση υποβαθμισμένων τοπίων ή αποκατάσταση άλλων, που έχουν πληγεί από την ανθρώπινη δραστηριότητα, διαμορφώνοντας χώρο πράσινου, αθλητικών δραστηριοτήτων, εγκαταστάσεις θερμοκηπίων κλπ.

Σε μια εποχή όπου υπάρχουν σημαντικά και σοβαρά προβλήματα στην χώρα μας, τα παραπάνω πλεονεκτήματα προσφέρουν την καλύτερη λύση, και το μόνο μειονέκτημα που παρουσιάζει η υγειονομική ταφή στην χώρα μας είναι ότι έχει ταυτιστεί στην συνείδηση των δημοτικών αρχών και του κοινού με την ανεξέλεγκτη διάθεση και για το λόγο αυτό δεν έχει κοινωνική αποδοχή.

Ένα εξίσου σημαντικό μειονέκτημα της υγειονομικής ταφής είναι η απαίτηση ύπαρξης σημαντικών εκτάσεων σε αντίθεση με τις άλλες μεθόδους διάθεσης πράγμα το οποίο είναι ανέφικτο σε περιοχές οι οποίες είναι για παράδειγμα έντονα τουριστικές ή άλλες με μεγάλη αξία οικοπέδου.

Οι διαδικασίες για την τελική έγκριση των περιβαλλοντικών όρων για ένα ΧΥΤΑ, σύμφωνα με την νομοθεσία στην Ελλάδα είναι οι εξής:

- Εκπονείται η διαχειριστική μελέτη σε επίπεδο νόμου. Εκεί εξετάζονται εναλλακτικοί χώροι διάθεσης με μεθόδους πολύ-κριτηριακής ανάλυσης και επιλέγονται οι επικρατέστεροι. Η μελέτη εγκρίνεται από το Νομαρχιακό Συμβούλιο.
- Εξασφαλίζονται οι εγκρίσεις από διάφορες υπηρεσίες
- Γνωμοδοτεί για την καταλληλότητα του χώρου μια νομαρχιακή επιτροπή που συγκαλείται ειδικά γι' αυτόν τον σκοπό και στην οποία συμμετέχουν διάφοροι φορείς όπως πολεοδομία, δασική υπηρεσία, Δήμος κ.λ.π.
- Εκπονείται η μελέτη προέγκρισης χωροθέτησης του ΧΥΤΑ η οποία υποβάλλεται, ανάλογα με το μέγεθος του ΧΥΤΑ, στο Υπουργείο Περιβάλλοντος.
- Εκπονείται η μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων του ΧΥΤΑ και εκδίδονται οι περιβαλλοντικοί όροι από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.
- Σχετικά με τις μεθόδους της υγειονομικής ταφής αυτοί είναι πολλοί και το βασικό στοιχείο σχεδιασμού ενός χώρου υγειονομικής ταφής αποτελεί η μέθοδος που θα ακολουθηθεί για τη διάσπρωση των απορριμμάτων.
- Δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη μέθοδος για όλους τους χώρους. Αντίθετα η επιλογή της μεθόδου έχει να κάνει κάθε φορά με τη μορφολογία του εδάφους και το είδος των απορριμμάτων που θα διατεθούν.
- Οι μέθοδοι της υγειονομικής ταφής είναι τρεις και στις περισσότερες περιπτώσεις υπάρχει συνδυασμός των τριών μεθόδων.

A)Επιφανειακή μέθοδος

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται όταν είναι δύσκολη η εκσκαφή του εδάφους για τη διάνοιξη τάφρων. Τα απορρίμματα ξεφορτώνονται και διαστρώνονται σε στενές λωρίδες στην επιφάνεια του εδάφους σχηματίζονται στρώσεις βάθους περίπου 50 - 80 cm. Κάθε στρώση συμπιέζεται καθώς προχωρεί η διαδικασία πλήρωσης του χώρου κατά τη διάρκεια της ημέρας μέχρις ότου το πάχος των συμπιεσμένων απορριμμάτων φθάσει τα 2,50 - 3 μέτρα.

Στο τέλος τα απορρίμματα καλύπτονται με στρώση κατάλληλου αδρανούς υλικού, πάχους περίπου 15 - 30 cm το οποίο επίσης πρέπει να συμπιεσθεί. Το υλικό επικάλυψης εξασφαλίζεται από εκσκαφές στο γύρω χώρο, ή μεταφέρεται με φορτηγά από αλλού.

Συνήθως, πριν αρχίσει η λειτουργία της χωματερής, κατασκευάζεται ένα ανάχωμα στη μία πλευρά του χώρου, για να διευκολυνθεί και η συμπίεση των απορριμμάτων. Το πλάτος του χώρου στον οποίο εναποτίθενται και διαστρώνονται τα απορρίμματα κυμαίνεται από 3 - 8 μέτρα.

Το μήκος του χώρου που χρησιμοποιείται κάθε μέρα υπολογίζεται έτσι ώστε στο τέλος το βάθος των απορριμμάτων να φθάσει τα 2,50 - 3 cm. Κάθε στρώση απορριμμάτων αποτελείται από πολλά κύτταρα τοποθετημένα το ένα δίπλα στο άλλο. Οι στρώσεις τοποθετούνται διαδοχικά η μία πάνω στην άλλη μέχρι τα απορρίμματα να φθάσουν το τελικό ύψος που προβλέπεται από τον αρχικό σχεδιασμό του χώρου.

Μια παραλλαγή της επιφανειακής μεθόδου, αποτελεί η μέθοδος της ράμπας που εφαρμόζεται όταν στο χώρο διάθεσης υπάρχει διαθέσιμη μικρή ποσότητα υλικού επικάλυψης.

Σε αυτή τη μέθοδο η εναπόθεση και διάστρωση των απορριμμάτων γίνεται όπως και στην επιφανειακή μέθοδο, αλλά καλύπτονται, μερικά ή ολικά, από χώμα που προέρχεται από εκσκαφή του πυθμένα της χωματερής.

Συνήθως, επειδή η εκσκαφή δεν είναι βαθιά δεν επαρκεί το χώμα για επικάλυψη και το υπόλοιπο πρέπει να εξασφαλισθεί από αλλού, όπως και στην επιφανειακή μέθοδο.

B) Η μέθοδος των διαδογικών τάφρων

Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται όταν στο χώρο υπάρχει υλικό επικάλυψης σε αρκετό βάθος και όταν ο υδροφόρος ορίζοντας είναι πολύ χαμηλός. Τα απορρίμματα αποτίθενται σε τάφρους μήκους 30 - 120 m, βάθους 1 -2 m και πλάτους 5 -8 m.

Στην αρχή της διαδικασίας γίνεται εκσκαφή ενός τμήματος της τάφρου και το χώμα αποτίθεται σε σωρό, στο πίσω μέρος της πρώτης τάφρου. Τα απορρίμματα κατόπιν αποτίθενται στην τάφρο, διαστρώνονται σε λεπτές στρώσεις πάχους 50 - 80 cm και συμπιέζονται. Η διαδικασία συνεχίζεται μέχρι να επιτευχθεί το επιθυμητό ύψος.

Το μήκος της τάφρου που χρησιμοποιείται κάθε μέρα πρέπει να υπολογίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε στο τέλος της ημέρας τα απορρίμματα να έχουν φθάσει το επιθυμητό ύψος, το μήκος επίσης πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να αποφεύγονται καθυστερήσεις των απορριματοφόρων που έρχονται να ξεφορτώσουν. Το υλικό επικάλυψης εξασφαλίζεται με την εκσκαφή της διπλανής τάφρου ή συνεχίζοντας την εκσκαφή της τάφρου που ήδη χρησιμοποιείται.

Γ) Μέθοδος πλήρωσης κοιλοτήτων του εδάφους

Σε περιοχές που υπάρχουν φυσικές ή τεχνητές κοιλότητες του εδάφους όπως για παράδειγμα χαράδρες, ρεματιές, ορυχεία, λατομεία, μπορούν να αυτές να χρησιμοποιηθούν για υγειονομική ταφή απορριμμάτων. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την διάστρωση και συμπίεση των απορριμμάτων στις διάφορες κοιλότητες εξαρτώνται από τη γεωμετρία του χώρου, τα χαρακτηριστικά του υλικού επικάλυψης, την υδρολογία και γεωλογία της περιοχής και την δυνατότητα πρόσβασης.

Σε χαράδρες που ο πυθμένας είναι κάπως επίπεδος η πρώτη στρώση μπορεί να τοποθετηθεί όπως στη μέθοδο των διαδοχικών τάφρων που αναφέρθηκε παραπάνω. Όταν συμπληρωθεί η πρώτη στρώση, το γέμισμα συνεχίζεται ξεκινώντας από τα σημεία που βρίσκονται προς την κορυφή της χαράδρας και καταλήγοντας προς το στόμιο.

Τα ορυχεία και τα λατομεία βρίσκονται συνήθως χαμηλότερα από την επιφάνεια του γύρω εδάφους και γι αυτό είναι αναγκαίο να ληφθεί μέριμνα για τον έλεγχο των επιφανειακών υδάτων. Και στα ορυχεία και τα λατομεία ο τρόπος πλήρωσης είναι παρόμοιος με αυτόν στις χαράδρες. Σημαντική σε αυτές τις περιπτώσεις είναι η

εξασφάλιση υλικού επικάλυψης τόσο για τις ενδιάμεσες στρώσεις όσο και για την τελική επιφάνεια.

Στις περισσότερες περιπτώσεις εφαρμόζεται συνδυασμός των παραπάνω μεθόδων. Επίσης μπορεί στον ίδιο χώρο να χρησιμοποιηθούν περισσότερες της μίας μέθοδοι.

Αν επί παραδείγματι στα περισσότερα σημεία του πυθμένα ενός χώρου υπάρχει ένα μεγάλο πάχος χώματος ενώ στα υπόλοιπα το χώμα είναι πολύ ρηχό, μπορεί να διανοιχθούν τάφροι, όπου αυτό είναι δυνατόν και το χώμα που θα εξασφαλισθεί να χρησιμοποιηθεί σαν υλικό επικάλυψης και για τον υπόλοιπο χώρο που θα χρησιμοποιηθεί η επιφανειακή μέθοδος

Όσον αφορά την παρακολούθηση ενός ΧΥΤΑ ένα σοβαρότατο θέμα που άπτεται της περιβαλλοντικά ασφαλούς συμπεριφοράς ενός χώρου υγειονομικής ταφής απορριμμάτων είναι αυτό της επιτήρησης του τόσο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του όσο και μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης.

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 114218/17-11-1997, η οποία σχετίζεται με τις προδιαγραφές της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, στα πλαίσια του ελέγχου, της επιτήρησης και της παρακολούθησης ενός ΧΥΤΑ θα πρέπει να εκτελείται ένα ελάχιστο πρόγραμμα μετρήσεων συγκεκριμένων παραμέτρων με σκοπό τον έλεγχο των διαδικασιών μέσα στη χωματερή και τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας των συστημάτων που θα έχουν εγκατασταθεί για την προστασία της ευρύτερης περιοχής από πιθανή ρύπανση.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι εάν από το ξεκίνημα της λειτουργίας ενός οργανωμένου ΧΥΤΑ, εφαρμοστεί σωστά ο έλεγχος και η παρακολούθηση του χώρου, τότε είναι βέβαιο ότι και μετά τις εργασίες αποκατάστασης του χώρου, το σύστημα παρακολούθησης θα λειτουργεί κατά βέλτιστο τρόπο.

Για την αποκατάσταση ενός ΧΥΤΑ υπάρχουν μια σειρά από κριτήρια τα οποία θα πρέπει να ισχύουν. Αυτά είναι η:

- ομαλή επανένταξη του χώρου στο φυσικό του περιβάλλον
- άρση των όποιων περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- απόδοση του χώρου σε νέες ανθρωπογενείς δραστηριότητες

Ουσιαστικό στοιχείο της διαδικασίας αποκατάστασης είναι ότι αυτή θα γίνει τμηματικά. Κάθε κύτταρο που πληρώνεται θα αποκαθίσταται άμεσα και με τον τρόπο αυτό θα επιτευχθεί η πλήρης αποκατάσταση του ΧΥΤΑ, αμέσως μετά το πέρας της λειτουργίας του.

Ο σχεδιασμός της αποκατάστασης ενός ΧΥΤΑ είναι ένα σύνθετο έργο που απαιτεί την απασχόληση ενός μεγάλου φάσματος ειδικοτήτων και εξειδικευμένων επιστημόνων ώστε να είναι επιτυχής. Θεωρείται σημαντικό το σχέδιο αποκατάστασης να συνδυάζει τις περιβαλλοντικές και τις ευρύτερες ανάγκες της περιοχής, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να δίνει μεγάλη σημασία στο κόστος κατασκευής των έργων που το σχέδιο προτείνει.

Σαν γενικοί αντικειμενικοί στόχοι ανάκτησης του ΧΥΤΑ αναφέρονται:

- η αποκατάσταση ενός υγιούς και γόνιμου ανάγλυφου, πολλές φορές ξεπερνώντας και το αρχικό αντίστοιχο επίπεδο του χώρου,
- η δημιουργία ενός ευέλικτου σχήματος νέων χρήσεων γης,
- η δημιουργία ενός κατάλληλου περιβάλλοντος για την χλωρίδα και πανίδα στο νέο ισορροπημένο οικοσύστημα,
- η οικονομικότερη επαναφορά από την νέα χρήση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

5.1. Παραδείγματα άλλων ευρωπαϊκών χωρών σε θέματα αποβλήτων

Πολλά από τα κράτη μέλη της ΕΕ έχουν καταφέρει και έχουν αναπτύξει ένα πλαίσιο στήριξης της στρατηγικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων με τη χρήση διαφόρων εργαλείων και πρακτικών. Η στήριξη της στρατηγικής αυτής έχει την μορφή ενθάρρυνσης εθελοντικών συμφωνιών και παροχής κινήτρων για την πρόληψη και ελαχιστοποίηση της παραγωγής των αποβλήτων, με την εφαρμογή ειδικών διαδικασιών για αδειοδοτήσεις καθώς και με τη χρήση δημοσιονομικών εργαλείων.

Αξίζει να αναφερθεί ότι η Ε.Ε. ορίζει ένα γενικό πλαίσιο διαχείρισης των αποβλήτων και τα παραδείγματα που παρουσιάζονται στη συνέχεια αποτελούν εναλλακτικές ή παρόμοιες προσεγγίσεις οι οποίες είναι προσαρμοσμένες ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της κάθε χώρας.

Για τα θέματα των νοσοκομειακών αποβλήτων δεν υπάρχει συγκεκριμένη πολιτική σε κάθε χώρα, αντίθετα ακολουθείται η πολιτική που ορίζει η ΕΕ, προσαρμοσμένη ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της κάθε χώρας.

Σουηδία

Η περιβαλλοντική νομοθεσία που ακολουθεί η Σουηδία άλλαξε το 1999 με την έκδοση ενός Περιβαλλοντικού Κώδικα, στον οποίο συγχωνεύτηκαν όλοι οι ισχύοντες νόμοι και κανονισμοί.

Ο Περιβαλλοντικός Κώδικας της Σουηδίας έχει ως βασική αρχή τη βιώσιμη ανάπτυξη, στοχεύοντας στην:

- Προστασία της δημόσιας υγείας, του περιβάλλοντος, καθώς και της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς
- Διατήρηση της βιο-ποικιλότητας
- Ορθολογική διαχείριση των πρώτων υλών και των φυσικών πόρων

- Προώθηση της επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης υλικών από τα απόβλητα³⁰.

Στον περιβαλλοντικό κώδικα περιλαμβάνονται και άλλες σημαντικές αρχές, όπως η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», η προώθηση παραγωγής οικολογικών προϊόντων και η αρχή της πρόληψης της παραγωγής αποβλήτων.

Ο κώδικας δεν περιλαμβάνει ειδικές προδιαγραφές, αφού αυτές προσδιορίζονται από επιμέρους διατάγματα. Ο κώδικας αποτελείται από τα παρακάτω επτά μέρη:

- Γενικές απαιτήσεις όπως στόχοι, πεδίο εφαρμογής, περιβαλλοντικά πρότυπα ποιότητας κ.λπ
- Προστασία της φύσης μέσω των προστατευόμενων περιοχών και των προστατευόμενων ειδών χλωρίδας και πανίδας
- Απαιτήσεις συγκεκριμένων δραστηριοτήτων
- Μελέτη ειδικών θεμάτων και περιπτώσεων όπως είναι η αδειοδότηση, η αναθεώρηση αποφάσεων και οι αρμοδιότητες τοπικής αυτοδιοίκησης
- Επιτήρηση
- Πρόστιμα
- Αποζημίωση.

Οι εταιρείες που ασχολούνται με αυτόν τον τομέα είναι μη κερδοσκοπικές και έχουν την ευθύνη της συλλογής και περαιτέρω ανακύκλωσης των υλικών εξασφαλίζοντας την ευθύνη του παραγωγού. Πιο συγκεκριμένα οι εταιρίες αναλαμβάνουν τα εξής:

- Εγκαθίδρυση συστημάτων επιστροφής των χρησιμοποιημένων συσκευασιών
- Ενημέρωση των καταναλωτών για την ύπαρξη των συστημάτων αυτών
- Τη διαλογή και περαιτέρω διαχείριση των επιλεχθέντων υλικών συσκευασίας
- Συνεργασία με την Τοπική Αυτοδιοίκηση αναλυτικά με τις πρακτικές συλλογής και περαιτέρω διαχείρισης

Κάθε εταιρεία είναι υπεύθυνη για την αξιοποίηση του υλικού της και για το λόγο αυτό, συνάπτει συμβάσεις με την Τοπική Αυτοδιοίκηση, καλύπτοντας σταδιακά όλη τη χώρα. Οι εταιρείες δεν ακολουθούν ένα ενιαίο εθνικό σύστημα συλλογικής

³⁰ Swedish Environmental Protection Agency, 1997 'Evaluation of green taxes', SEPA

διαχείρισης, αλλά χρησιμοποιούν διαφορετικά συστήματα κατά περιοχές, ανάλογα με την ιδιαιτερότητά τους και την πυκνότητα του πληθυσμού.

Γερμανία

Η Γερμανία το 1970 υιοθέτησε ένα εθνικό πρόγραμμα δράσης το οποίο είχε να κάνει με τον έλεγχο της παραγωγής των αποβλήτων από τη δεκαετία του 1970. Αργότερα το 1972 τέθηκε σε ισχύ για πρώτη φορά μια νομοθετική πράξη σχετική με την διάθεση των αποβλήτων, η οποία άλλαξε πολλές φορές, έχοντας υπόψη τις συνεχώς διαφορετικές ανάγκες και συνθήκες. Αργότερα το 1986 δημιουργήθηκε μία νέα νομοθετική πράξη η οποία σχετίζονταν με την πρόληψη και την διαχείριση των αποβλήτων³¹.

Οι ενέργειες της περιβαλλοντικής πολιτικής βασίζονταν στην αρχή της πρόληψης, καθώς και στην αρχή 'ο ρυπαίνων πληρώνει'. Ειδικότερα, μέσω της περιβαλλοντικής νομοθεσίας προωθήθηκε η πρόληψη και η ελαχιστοποίηση της παραγωγής των αποβλήτων. Παράλληλα, ο εκάστοτε υπεύθυνος πρόκλησης ρύπανσης είχε την ευθύνη του κόστους αποκατάστασης του περιβάλλοντος.

Το νομοθετικό πλαίσιο του περιβάλλοντος της Γερμανίας κάλυψε όλα τα θέματα που είχαν να κάνουν με την παραγωγή και την διαχείριση των αποβλήτων. Τα όρια απόρριψης των αποβλήτων σε χώρους διάθεσης είναι από τα πλέον αυστηρά σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Μέσω της νομοθεσίας, επιβάλλεται η τελική διάθεση των αποβλήτων μέσα στα όρια του ομοσπονδιακού κρατιδίου στο οποίο έχουν παραχθεί. Ιδιαίτερα για τα επικίνδυνα – νοσοκομειακά απόβλητα, σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι λόγω των πολύ αυστηρών ορίων απόρριψης και κατ' επέκταση του υψηλού κόστους επεξεργασίας και τελικής διάθεσης, μεγάλο ποσοστό της ποσότητας τους εξάγεται.

Στην χώρα αυτή εφαρμόζονται με επιτυχία διάφορα συστήματα διαχείρισης και έχουν αναπτυχθεί βάσεις δεδομένων για την καταχώρηση, επικαιροποίηση και επεξεργασία των στοιχείων σχετικά με τις παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων και τον αριθμό των χώρων τελικής διάθεσης³².

³¹ Keil C., 1999 "Environmental Policy in Germany", Resource Renewal Institute

³² Keil C., 1999 "Environmental Policy in Germany", Resource Renewal Institute

Για τη διαχείριση των αποβλήτων χρησιμοποιούνται την σημερινή εποχή σε ικανοποιητικό βαθμό και οικονομικά εργαλεία. Εφαρμόζεται ένα σύστημα άμεσων και έμμεσων επιδοτήσεων με στόχο τη βελτίωση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς του ιδιωτικού τομέα. Ιδιαίτερα οι μονάδες ολοκληρωμένης διαχείρισης και ασφαλούς τελικής διάθεσης αποβλήτων επιδοτούνται σε μεγάλο βαθμό.

Η κυβέρνηση προσφέρει επίσης οικονομική βοήθεια σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις με στόχο τη μείωση της παραγωγής και του ρυπαντικού φορτίου των αποβλήτων τους. Η Γερμανική περιβαλλοντική πολιτική βοηθά τη σύναψη εθελοντικών συμφωνιών μεταξύ των βιομηχανιών και των ομοσπονδιακών κυβερνήσεων, και παράλληλα υλοποιείται η Περιβαλλοντική Σύμβαση της Βαυαρίας, η οποία είναι μια εθελοντική συμφωνία που στοχεύει στην προστασία του περιβάλλοντος.

Στα πλαίσια αυτά, τόσο οι βιομηχανικές μονάδες όσο και η τοπική κυβέρνηση έχουν θέσει συγκεκριμένους περιβαλλοντικούς στόχους και έχουν αναλάβει συγκεκριμένες υποχρεώσεις, πέρα από αυτές που επιβάλλονται νομοθετικά σε επίπεδο χώρας. Οι υποχρεώσεις αυτές των βιομηχανιών σχετικά με τα απόβλητα περιλαμβάνουν την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου σχεδίου περιβαλλοντικής διαχείρισης, την διενέργεια περιβαλλοντικών επιθεωρήσεων και την υιοθέτηση συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης. Στη συνέχεια παρατίθενται τα δημοσιονομικά συστήματα τα οποία εφαρμόζονται για τη διαχείριση αποβλήτων.

Οι κύριες αρχές της Γερμανικής περιβαλλοντικής πολιτικής όσον αφορά στα δημοτικά στερεά απόβλητα είναι:

- > Δημιουργία συστημάτων και δικτύων επιστροφής ανακτήσιμων υλικών συσκευασιών
- > Προώθηση της ανάκτησης υλικών και μείωση της ποσότητας που οδηγείται προς τελική διάθεση
- > Ενσωμάτωση του κόστους για τη διαχείριση των δημοτικών αποβλήτων στην αρχική τιμή του προϊόντος

Τα απόβλητα από τα υλικά συσκευασίας αποτελούν στη Γερμανία το 25% κατά βάρος και το 50% κατά όγκο των συνολικά παραγόμενων αποβλήτων. Γενικά, η νομοθεσία για τα υλικά συσκευασίας βασίζεται στην αρχή της υπευθυνότητας των

παραγωγών και διανομών, οι οποίοι υποχρεώνονται να εγκαταστήσουν συστήματα συλλογής, διαλογής, ανάκτησης και ανακύκλωσης των αποβλήτων από τις συσκευασίες. Παράλληλα, οι ιδιωτικές πρωτοβουλίες που έχουν να κάνουν με θέματα ανακύκλωσης συσκευασιών επιχορηγούνται από την κυβέρνηση.

Το σύστημα της Γερμανίας περιλαμβάνει τη διαδικασία ‘πράσινης σήμανσης’ σύμφωνα με την οποία κάθε υλικό συσκευασίας που προορίζεται για συλλογή και ανάκτηση μετά τη χρήση του φέρει τη σήμανση αυτή.

Δανία

Το εθνικό περιβαλλοντικό πρόγραμμα της Δανίας αναφέρεται στην περίοδο 1998-2004. Το περιβαλλοντικό αυτό πρόγραμμα περιγράφει το σύστημα διαχείρισης των αποβλήτων στη χώρα, δίνει στοιχεία για την υπάρχουσα κατάσταση, για τις πρωτοβουλίες, τις εθελοντικές συμφωνίες και τα κίνητρα που εφαρμόζονται. Βασική αρχή του προγράμματος είναι η ενεργή συμμετοχή των πολιτών και των επιχειρήσεων στα διάφορα συστήματα διαχείρισης των αποβλήτων³³

Το σύστημα της περιβαλλοντικής διαχείρισης της Δανίας χαρακτηρίζεται από τις κάτωθι αρχές:

1. Ευθύνη των τοπικών Συμβουλίων: Η διαχείριση των οικιακών, εμπορικών και βιομηχανικών αποβλήτων είναι ευθύνη των τοπικών αρχών.
2. Προώθηση της διαλογής στην πηγή: Έχουν ήδη τεθεί σε ισχύ συστήματα διαλογής - συλλογής στην πηγή για ορισμένα ανακυκλώσιμα υλικά που χρησιμοποιούνται ευρέως τόσο από τους πολίτες μεμονωμένα όσο και από τις επιχειρήσεις.
3. Οργάνωση φορέων διαχείρισης: Οι τοπικές αρχές έχουν την ευχέρεια να συνεργάζονται με κρατικές ή ιδιωτικές εταιρείες, με σκοπό τη δημιουργία φορέα που θα έχει την ευθύνη για την ορθολογική εφαρμογή διαχειριστικών συστημάτων.
4. Εφαρμογή δημοτικών διαχειριστικών σχεδίων: Η διαχείριση των αποβλήτων διενεργείται άμεσα από τις Τοπικές Αρχές ή από ιδιωτικές εταιρείες που έχουν συνάψει σύμβαση με τις Αρχές, ενώ η διαχείριση των βιομηχανικών και εμπορικών αποβλήτων συνήθως ανατίθεται αποκλειστικά από τις Τοπικές Αρχές σε ιδιωτικές εταιρείες, μέσω σύναψης συμβάσεων. Σε πολλές

³³ Danish Environmental Protection Agency, 1999, “Waste Management Plan 1998 – 2004”, DEPA,

περιπτώσεις, κατά τις οποίες η ανακύκλωση εφαρμόζεται από ιδιωτικές εταιρείες, παρατηρείται και άμεση παρέμβαση εκ μέρους των εταιρειών έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του προγράμματος. Όσο αφορά στις μονάδες θερμικής επεξεργασίας καθώς και χώρους διάθεσης αποβλήτων, η λειτουργία τους αποτελεί συνήθως αρμοδιότητα των δημοτικών αρχών.

5. Έλεγχος της διασυνοριακής μεταφοράς: Την ευθύνη για έλεγχο της διασυνοριακής μεταφοράς έχει η Υπηρεσία Περιβάλλοντος της Δανίας σε συνεργασία με τα συμβούλια των δήμων και της περιφέρειας. Στην παρακολούθηση και τον έλεγχο των κανονισμών και των διασυνοριακών μεταφορών εμπλέκεται η αστυνομία και τα τοπικά συμβούλια. Τα περιφερειακά συμβούλια είναι υπεύθυνα για την επίβλεψη των εισαγωγών των αποβλήτων από τις διάφορες εταιρείες.

Προκειμένου να εφαρμοστούν οι παραπάνω αρχές απαιτείται η λήψη διαφόρων πρωτοβουλιών. Ορισμένα παραδείγματα των θεματικών πεδίων στα οποία είναι δυνατόν να αναπτυχθούν πρωτοβουλίες δίνονται παρακάτω:

- Πρόληψη των αποβλήτων: Η πρωτοβουλία αυτή τίθεται ως στόχος έτσι ώστε η συνολικά παραγόμενη ποσότητα των αποβλήτων σε ετήσια βάση να παραμένει σταθερή. Η συλλογή στοιχείων σχετικά με τις παραγόμενες ποσότητες και την ποιότητα των αποβλήτων καθώς και η ύπαρξη σχετικών στατιστικών στοιχείων αποτελεί τη βάση για την ανάπτυξη στρατηγικών για την ορθολογική τους διαχείριση.
- Τεχνολογική ανάπτυξη: Η βελτίωση των μεθόδων διαχείρισης των αποβλήτων απαιτεί την δημιουργία νέων τεχνολογιών. Η ανάπτυξη τεχνογνωσίας αποτελεί προτεραιότητα για τη χώρα.
- Επιβολή ειδικών τελών: Η επιβολή τελών διαχείρισης αποβλήτων αποτελεί κίνητρο για την προώθηση της ανακύκλωσης, επαναχρησιμοποίησης και ανάκτησης.
- Αποτέφρωση αποβλήτων: Οι απαιτήσεις για μονάδες μεγάλης δυναμικότητας, οι υπάρχουσες διατάξεις για ενεργειακή πολιτική καθώς και οι αυξημένες περιβαλλοντικές απαιτήσεις αποτελούν κίνητρο για τη συνεργασία μεταξύ των τοπικών, περιφερειακών και εθνικών Αρχών.

Οι αρμόδιοι φορείς για τα θέματα περιβαλλοντικής διαχείρισης είναι οι τοπικές αρχές, οι οποίες είναι υποχρεωμένες να ετοιμάζουν τετραετή και δωδεκαετή σχέδια διαχείρισης των αποβλήτων. Οι τοπικές αρχές είναι επίσης υπεύθυνες για την τήρηση αρχείου με πληροφορίες σχετικές με τις παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων, την ποιότητα τους καθώς και τις τεχνικές διαχείρισής τους.

Ολλανδία

Στο Ολλανδικό Σύνταγμα και συγκεκριμένα στο άρθρο 21 αναφέρεται ότι «η κυβέρνηση φροντίζει για την ποιότητα διαβίωσης και την προστασία του περιβάλλοντος». Η περιβαλλοντική πολιτική που ακολουθεί η Ολλανδία καθορίζεται από το Εθνικό Σχέδιο Περιβαλλοντικής Πολιτικής το οποίο εκπονήθηκε το 1989 και από τότε αναθεωρείται ανά 4 με 6 έτη μετά από την έγκριση του Κοινοβουλίου³⁴. Σε αυτό το σχέδιο προσδιορίζονται τα περιβαλλοντικά θέματα που πρέπει να εξετασθούν, οι στόχοι που πρέπει να υλοποιηθούν και προσφέρεται το πλαίσιο για την ανάπτυξη της αντίστοιχης περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Λόγω της ύπαρξης των επιμέρους νομοθετημάτων που αφορούν συγκεκριμένα θέματα περιβάλλοντος, εκδόθηκε η Αρχή της Περιβαλλοντικής Διαχείρισης το 1993, με στόχο την ενοποίηση, ομοιομορφία και ολοκλήρωση της περιβαλλοντικής νομοθεσίας. Σε αυτήν την αρχή συγχωνεύτηκαν και διάφορες παλαιότερες νομοθετικές διατάξεις, όπως για παράδειγμα η Αρχή της Περιβαλλοντικής Προστασίας του 1979 και η Αρχή των Απόβλητων Ουσιών³⁵.

Η περιβαλλοντική διαχείριση της χώρας γίνεται από το Υπουργείο Οικισμού, Χωροταξίας και Περιβάλλοντος και κατά τομέα από τα συναρμόδια Υπουργεία:

- Οικονομίας, που είναι υπεύθυνο για την ενεργειακή και βιομηχανική πολιτική
- Γεωργίας, Διαχείρισης της Φύσης και Αλιείας, που είναι υπεύθυνο για τη γενική πολιτική της φύσης
- Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και Διαχείρισης Ύδατος, που είναι υπεύθυνο για τις συγκοινωνίες, μεταφορές

³⁴ Van den Sloot H.A., 1996, 'Present status of waste management in The Netherlands', Waste Management, Vol.16

³⁵ VROM, 1995 «Environmental Program 1995-1998: Summary, The Hague, The Netherlands», Department for Information and International Relations.

- Εξωτερικών, που είναι υπεύθυνο για το συντονισμό διεθνών θεμάτων της Ολλανδικής περιβαλλοντικής πολιτικής.

Για την ολοκληρωμένη ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής πολιτικής σε όλες τις κυβερνητικές πράξεις και στα παραπάνω Υπουργεία, όλα τα κυβερνητικά όργανα και φορείς είναι επιφορτισμένα με περιβαλλοντικές υπευθυνότητες. Η ενσωμάτωση επιτυγχάνεται μέσω της σύστασης κυβερνητικών Επιτροπών.

Ενδεικτικά αναφέρονται³⁶:

- Η Κοινοβουλευτική Επιτροπή Οικισμού, Χωροταξίας και Περιβάλλοντος η οποία τροποποιεί και αναθεωρεί το Εθνικό Σχέδιο Περιβαλλοντικής Πολιτικής
- Οι δια-τομεακοί σύνδεσμοι του Υπουργείου Οικισμού, Χωροταξίας και Περιβάλλοντος οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τη βελτίωση της εσωτερικής επικοινωνίας
- Η Συμβουλευτική Επιτροπή των συναρμόδιων υπουργείων και του Πρωθυπουργικού Γραφείου που ετοιμάζει τις αποφάσεις πολιτικής του Εθνικού Σχεδίου Περιβαλλοντικής Πολιτικής
- Η Εθνική Επιτροπή Περιβάλλοντος η οποία προσφέρει τεχνικές συμβουλές και γνωμοδοτεί στο Υπουργικό Συμβούλιο
- Η Επιτροπή Περιβαλλοντικής Εξέτασης που είναι υπεύθυνη για τη διεξαγωγή ενός περιβαλλοντικού ελέγχου όλων των πολιτικών ανά τομέα και κυβερνητικών πράξεων.

Η μεγαλύτερη πρόοδος αναφορικά με τη διαχείριση των αποβλήτων, παρατηρείται στον τομέα της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης, αφού το 55% όλων των αποβλήτων στην Ολλανδία ανακυκλώνεται³⁷.

Για πολλά ρεύματα αποβλήτων υφίσταται από το 1990 η αρχή της ευθύνης του παραγωγού, που τους καθιστά υπεύθυνους για τη συλλογή, ανακύκλωση και

³⁶ VROM, 1995 «Environmental Program 1995-1998: Summary, The Hague, The Netherlands», Department for Information and International Relations.

³⁷ VROM, 1995 «Environmental Program 1995-1998: Summary, The Hague, The Netherlands», Department for Information and International Relations.

ασφαλή διάθεση των αποβλήτων που παράγουν. Επίσης εφαρμόζεται η ανάλυση κύκλου ζωής προϊόντος κατά το σχεδιασμό και την παραγωγή του και παρέχονται πληροφορίες στους καταναλωτές μέσω της σήμανσης των προϊόντων.

Το Πολυετές Σχέδιο Διάθεσης Επικινδύνων Αποβλήτων θέτει τους στόχους της διαχείρισης αυτών των αποβλήτων και παρέχει το πλαίσιο για την αδειοδότηση των αντίστοιχων εγκαταστάσεων. Οι στόχοι περιλαμβάνουν την πρόληψη της ρύπανσης, αύξηση της ανακύκλωσης υλικών, βελτιωμένη επεξεργασία, επίτευξη αυτάρκειας ως προς τη διαχείριση των αποβλήτων εντός χώρας. Το 1990 διαχειρίστηκαν στην χώρα περίπου 800.000 τόνοι επικινδύνων αποβλήτων, ενώ το 2000 η διαχείριση ανήλθε στους 1.000.000 τόνους.

Σχετικά με τα οικονομικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην Ολλανδία για τη χάραξη και ενίσχυση της περιβαλλοντικής πολιτικής αυτά είναι:

- Οι επιδοτήσεις για περιβαλλοντικές επενδύσεις, σε θέματα άμεσης προτεραιότητας
- Επιβολή τελών για την απόρριψη αποβλήτων και την επιβάρυνση των φυσικών αποδεκτών, το οποίο αποδείχθηκε πολύ επιτυχές μέτρο, αφού οδήγησε στη μείωση της ποσότητας των απορριπτόμενων αποβλήτων και χρηματοδότησε τα μισά τουλάχιστον κεφάλαια των κυβερνητικών επενδύσεων σε θέματα περιβάλλοντος
- Επιβολή «πράσινων φόρων» σε προϊόντα και υπηρεσίες, οι οποίοι εφαρμόζονται περισσότερο ως μέτρο βελτίωσης της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς και λιγότερο για την συγκέντρωση κεφαλαίων για περιβαλλοντικές επενδύσεις.
- Καθορισμός οικονομικής ευθύνης και παροχή κινήτρων. Στην περίπτωση αυτή, τα δικαστήρια επιβάλλουν πρόστιμα σε όσους προκαλούν ρύπανση του περιβάλλοντος, ενώ οι ασφαλιστικές εταιρείες προσφέρουν κάλυψη και για υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

Αγγλία

Το πρόγραμμα διαχείρισης των αποβλήτων στην Αγγλία θέτει τις βάσεις και καθορίζει τα αναγκαία μέτρα με στόχο την ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο³⁸.

³⁸ UK Environment Agency, 2001 in <http://www.environment-agency.gov.uk/subjects/waste/>

Το πρόγραμμα διαχείρισης περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. Πρόγραμμα δράσης για την αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων και χρήση των φυσικών πόρων, με προτεραιότητα την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των υλικών
2. Πιλοτικό πρόγραμμα συμμετοχής του κοινού σε διάφορα δίκτυα συλλογής και ανακύκλωσης προϊόντων
3. Προγράμματα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού σε θέματα περιβαλλοντικής διαχείρισης
4. Η παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής αυτής πραγματοποιείται από ειδική επιτροπή η οποία έχει συγκροτηθεί ειδικά για το σκοπό αυτό.

Τα διάφορα εργαλεία και πρωτοβουλίες που εφαρμόζονται για την επίτευξη των στόχων που έχει θέσει η Βρετανική Κυβέρνηση μέσω του προγράμματος διαχείρισης είναι τα εξής:

- Μέσω του Προγράμματος δράσης για τα απόβλητα και τους φυσικούς πόρους, στο οποίο συμμετέχουν το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Τροφίμων και το Υπουργείο Βιομηχανίας και Εμπορίου αναπτύσσεται μια σειρά από δραστηριότητες που αφορούν στη διαχείριση των αποβλήτων. Οι δραστηριότητες αυτές στοχεύουν στην:
 - προώθηση της ερευνητικής δραστηριότητας στον τομέα της περιβαλλοντικής επιστήμης και τεχνολογίας
 - ανάπτυξη αγορών με στόχο την προώθηση ανακυκλώσιμων προϊόντων
 - ανάπτυξη βάσεων δεδομένων με στόχο τη διαχείριση πληροφοριών σχετικών με τις παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων
 - ανάπτυξη προγραμμάτων με στόχο την ενημέρωση, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του κοινού σε διάφορα περιβαλλοντικά θέματα
 - προώθηση εθελοντικών πρωτοβουλιών με στόχο την ανάληψη της ευθύνης της παραγωγής των αποβλήτων από τους ίδιους τους παραγωγούς
 - προώθηση της ανάπτυξης και εφαρμογής βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών και η παραγωγή προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον
 - προώθηση της συνεργασίας με την Υπηρεσία Περιβάλλοντος και άλλους φορείς στοχεύοντας στη συλλογή στοιχείων αναφορικά με την παραγωγή και διάθεση των επικινδύνων αποβλήτων.

Γαλλία

Η Γαλλική νομοθεσία η οποία αναφέρεται στη διαχείριση των αποβλήτων στοχεύει στην εξάλειψη των φαινομένων ρύπανσης τα οποία οφείλονταν κατά κύριο λόγο στην ανεξέλεγκτη απόρριψη των αποβλήτων. Η νομοθεσία θέτει αυστηρούς κανόνες και στόχους και καθορίζει τα μέτρα για την ορθολογική διαχείριση και τελική διάθεση των στερεών αποβλήτων³⁹. Οι βασικές παράμετροι στις οποίες στηρίζεται η Γαλλική περιβαλλοντική πολιτική και οι οποίες αφορούν την διαχείριση των αποβλήτων έχουν να κάνουν με την/τον :

- > Εφαρμογή της αρχής της πρόληψης, με παράλληλη διερεύνηση της δυνατότητας μείωσης του κόστους για την ανάπτυξη των αντίστοιχων δράσεων
- > Εφαρμογή της αρχής “ο ρυπαίνων πληρώνει”
- > Αυστηρό έλεγχο της τήρησης των προβλεπομένων νομοθετικών διατάξεων
- > Αποκέντρωση των αρμοδιοτήτων αναφορικά με τη περιβαλλοντική διαχείριση, παρέχοντας τη δυνατότητα ανάληψης πρωτοβουλιών και δράσεων σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο
- > Άμεση και αποτελεσματική αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων

Στα πλαίσια αυτά, και για να επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί, η Γαλλική κυβέρνηση, προωθεί και συμμετέχει ενεργά σε αναπτυξιακά προγράμματα και εφαρμογές πρακτικών και τεχνικών για τη μείωση της παραγωγής και την ορθολογική διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Επιπλέον, στηρίζει την επίτευξη εθελοντικών συμφωνιών, προς την κατεύθυνση αυτή καθώς και την ιδιωτική πρωτοβουλία μέσω επιδοτήσεων και φορο-ελαφρύνσεων.

5.2. Ελληνική πραγματικότητα

Η Ελλάδα, ως χώρα – μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, επιδιώκει να διαμορφώσει ένα νομοθετικό πλαίσιο που θα ανταποκρίνεται στις προσταγές της ευρωπαϊκής νομοθεσίας. Για την εφαρμογή των προτεραιοτήτων που τίθενται από αυτό

³⁹ Keil C., 2000, ‘Environmental management in France’, Resource Renewal Institute

αναπτύσσει συγκεκριμένες δράσεις και οργανωτικά σχήματα και παρέχει κίνητρα προς τους παραγωγούς και διαχειριστές των αποβλήτων.

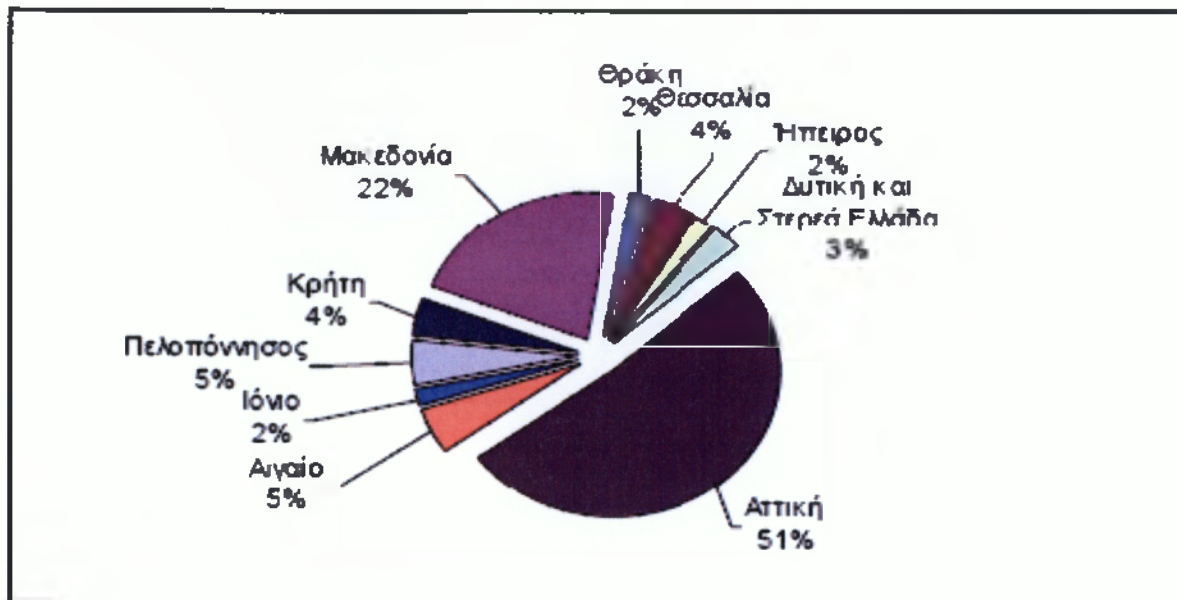
Η Ελλάδα δίνει τη δυνατότητα στην Τοπική Αυτοδιοίκηση να συντάξει σχεδιασμούς για τη διαχείριση των αποβλήτων αυτών τόσο σε τοπικό όσο και περιφερειακό επίπεδο και να εντάξει τις αντίστοιχες δράσεις για την υλοποίησή τους σε διάφορα χρηματοδοτικά σχήματα. Η ΚΥΑ 14312/1302 που έχει τίτλο «Εθνικός Σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων» αναφέρεται στην υφιστάμενη κατάσταση σχετικά με τα νοσοκομειακά απόβλητα.

Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, στον Ελληνικό χώρο ο αριθμός των κλινών στα νοσηλευτικά ιδρύματα ανέρχεται σε 57.000 κλίνες, παρουσιάζοντας αύξηση της τάξης του 10% κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας. Η αύξηση του αριθμού των νοσηλευτικών ιδρυμάτων με την παράλληλη αύξηση των αποβλήτων που αντιστοιχούν ανά ασθενή, λόγω της υιοθέτησης στις πρακτικές των νοσοκομείων των προϊόντων μιας χρήσης, έχουν σαν αποτέλεσμα την συνολική αύξηση των μολυσματικών αποβλήτων που παράγονται στη χώρα.

Η συνολική ποσότητα των μολυσματικών αποβλήτων που παράγονται σε επίπεδο χώρας προσδιορίζεται σε 14.000 τόνους ανά έτος από τα οποία το 51% παράγεται στην περιοχή της Αττικής και το 14% στην περιοχή της Θεσσαλονίκης ⁴⁰.

⁴⁰ Ξηρογιαννοπούλου, Α., 2000, «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Διάγραμμα 5.1: Ημερήσια ποσότητα παραγωγής νοσοκομειακών αποβλήτων ανά περιοχή



Πηγή: Ελληνική Εταιρία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2008

Αναφορικά με την υφιστάμενη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ελλάδα, θα πρέπει να σημειωθεί ακόμη, ότι αν και η συλλογή των ιατρικών αποβλήτων ορθώς έχει ξεκινήσει να γίνεται ξεχωριστά σε ειδικούς σάκους, με διαφορετικό χρώμα ανάλογα με την επικινδυνότητά τους, στη συνέχεια, μεγάλο μέρος από αυτά οδηγούνται από κοινού για ταφή σε χώρους ταφής των αστικών απορριμμάτων.

Η μεταφορά λοιπόν μεγάλου ποσοστού των ιατρικών αποβλήτων γίνεται από τα συνηθισμένα απορριματοφόρα των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Συνέπεια των παραπάνω είναι να εγκυμονούν κίνδυνοι για την υγεία των εργαζόμενων, τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον γενικότερα.

Από το 1998 μέχρι το 2002 λειτουργούσε στα Άνω Λιόσια μια μικρή μονάδα αποτέφρωσης δυναμικότητας 800 κιλών/ημέρα. Σήμερα λειτουργεί μονάδα αποτέφρωσης από τον Ενιαίο Σύνδεσμο Δήμων και Κοινοτήτων Αττικής δυναμικότητας 30 τόνων/ ημέρα και κόστους 3 δισεκατομμυρίων δραχμών, η οποία όμως λειτουργεί με χαμηλό φορτίο καθώς δεν έχουν συμβληθεί όλα τα νοσηλευτικά ιδρύματα⁴¹.

⁴¹ Ελληνική Εταιρία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2008

Ωστόσο υποστηριζόταν ότι η δημιουργία ενός μεγάλου αποτεφρωτήρα στα Άνω Λιόσια θα νοικοκύρευε το σύστημα και θα βοηθούσε στην παύση της ανεξέλεγκτης καύσης των νοσοκομειακών αποβλήτων σε πεπαλαιωμένους αποτεφρωτήρες.

Παρόλα αυτά, η λύση που επιλέχθηκε για τη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων δεν λύνει όλα τα προβλήματα, ενώ απέχει πολύ από το να χαρακτηριστεί ασφαλής και ικανοποιητική. Αυτό διότι παρέχονται εναλλακτικές μέθοδοι διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων οι οποίες είναι πιο φιλικές με το περιβάλλον και πιο συμφέρουσες οικονομικά.

Το γεγονός ότι η μονάδα επεξεργάζεται σημαντικά χαμηλότερες ποσότητες αποβλήτων από όσες αναμένονταν, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του λειτουργικού κόστους επεξεργασίας ανά τόνο αποβλήτου. Αλλά και στην περιοχή της Θεσσαλονίκης η κατάσταση δεν είναι πολύ καλύτερη.

Ωστόσο η καύση των αποβλήτων πολλές φορές μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα. Σύμφωνα με τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για τον αποτεφρωτήρα των Άνω Λιοσίων, το στερεό υπόλειμμα, απαλλαγμένο από μολυσματικό φορτίο, θα διατίθεται “χωρίς προβλήματα” στον ΧΥΤΑ.

Η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για τον αποτεφρωτήρα στα Άνω Λιόσια, κάνει ελάχιστες αναφορές στις διοξίνες, προσπερνώντας ουσιαστικά το μείζον πρόβλημα από τη μονάδα αυτή. Ωστόσο η διεθνής εμπειρία καταδεικνύει το βαθμό του προβλήματος. Αυτό που φαίνεται είναι ότι ένα ποσοστό 9,4% των μολυσματικών αποβλήτων είναι αναλώσιμα όπως για παράδειγμα φιάλες αίματος, σωληνάκια, κ.α. που περιέχουν πλαστικά PVC.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σχετικά μικρές ποσότητες επικίνδυνων αποβλήτων που δεν είναι δυνατό να αποθηκευτούν με ασφάλεια για μεγάλα χρονικά διαστήματα, οδηγούνται από ειδικές εταιρίες που έχουν άδεια, σε ειδικές μονάδες διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων που βρίσκονται σε χώρες κράτη – μέλη της Ε.Ε.. Σε αυτές τις χώρες τα απόβλητα υφίστανται μια ασφαλή τελική διάθεση και δέχονται θερμοκαταστροφή, περαιτέρω επεξεργασία, και ασφαλή ελεγχόμενη αποθήκευση.

Για τον λόγο αυτό οι εταιρίες λαμβάνουν ειδικές άδειες από την αρμόδια υπηρεσία του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, οι οποίες περιλαμβάνουν όρους και προϋποθέσεις για την ασφαλή μεταφορά των αποβλήτων.

Η διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων όταν βασίζεται στην ελεγχόμενη αποθήκευσή τους στους χώρους παραγωγής τους ή σε άλλους χώρους, για ένα

περιορισμένο χρονικό διάστημα, μπορεί να θεωρηθεί σωστός τρόπος αντιμετώπισης του συγκεκριμένου προβλήματος, ωστόσο είναι τελείως ανεπαρκής για μεγάλα χρονικά διαστήματα και δημιουργεί αρκετά προβλήματα σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς διαχείρισής των επικίνδυνων αποβλήτων.

Ειδικότερα αναφέρονται τα εξής:

- Οι παραγωγοί των επικίνδυνων αποβλήτων, οι οποίοι υποχρεούνται είτε στην προσωρινή ελεγχόμενη αποθήκευσή τους, γεγονός που τους προβληματίζει εξαιτίας της έλλειψης επαρκών και κατάλληλα διαμορφωμένων χώρων αποθήκευσης τέτοιας μορφής αποβλήτων, και λόγω της απροθυμίας τους να διατηρούν στις εγκαταστάσεις τους απόβλητα είτε σε αποστολή των αποβλήτων στο εξωτερικό, γεγονός που συνεπάγεται σοβαρή οικονομική τους επιβάρυνση.
- Οι εμπλεκόμενες δημόσιες υπηρεσίες πιέζονται πολύ συχνά σε εξεύρεση τρόπων διαχείρισης τέτοιας μορφής αποβλήτων, χωρίς ωστόσο η πολιτεία να τους προσφέρει τα προβλεπόμενα για το σκοπό αυτό εφόδια.
- Οι ιδιωτικού συμφέροντος εταιρείες διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων, οι οποίες αρκετά συχνά αντιμετωπίζουν την απροθυμία των αρμόδιων αρχών άλλων κρατών της Ε.Ε. να δεχθούν τέτοιας μορφής απόβλητα για οριστική διάθεση, βασισμένες στην αρχή της εγγύτητας αλλά και στην ρητή υποχρέωση κάθε χώρας να φροντίσει ώστε να είναι αυτάρκης στο θέμα διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων τα οποία παράγει.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, η εξεύρεση κατάλληλα επιλεγμένων χώρων για τη δημιουργία ενός τουλάχιστον κέντρου ολοκληρωμένης διαχείρισης και διάθεσης επικίνδυνων αποβλήτων σε στερεά ή λασπώδη μορφή, είναι ένα από τα οξύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα που απασχολεί το ΥΠΕΧΩΔΕ αλλά και τη βιομηχανία της χώρας μας.

Το ΥΠΕΧΩΔΕ, προκειμένου να αντιμετωπίσει το σοβαρό και οξύ αυτό πρόβλημα, θέτει σε πρώτη προτεραιότητα την ορθολογική διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων και μελετά την εξεύρεση κατάλληλων χώρων όπου θα ήταν δυνατή η δημιουργία κέντρων διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων. Σε συνεργασία με το Πολυτεχνείο αναζητά εναλλακτική λύση ως προς τη διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων σε εγκαταλελειμμένα λατομεία, εξετάζοντας την πιθανότητα εξεύρεσης

μέσα από αυτά, ενός κατάλληλου χώρου που να πληροί τις προβλεπόμενες προϋποθέσεις.

Παράλληλα ασχολείται με την σύνταξη του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης των Επικίνδυνων Αποβλήτων καθώς επίσης και τις Τεχνικές Προδιαγραφές Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων, εργαλεία τα οποία είναι αναγκαία για την ορθή αντιμετώπιση τέτοιας μορφής αποβλήτων αλλά και για να καταρτισθεί το σχετικό εθνικό σχέδιο δράσης για τα απόβλητα αυτά.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι το πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων παιδεύει πολλές χώρες, ωστόσο στην Ελλάδα είναι ακόμα πιο έντονο από τεχνικής πλευράς (ύπαρξη μικρών ποσοτήτων αποβλήτων αλλά σε μεγάλη ποικιλία παραγόμενων επικίνδυνων αποβλήτων) γεγονός που προσδίδει περισσότερο ενδιαφέρον στον τρόπο αντιμετώπισής τους.

Με βάση τους παραπάνω λόγους αλλά έχοντας και ως βασικό κριτήριο την προστασία της δημόσια υγείας και του περιβάλλοντος, είναι ευνόητο ότι πρέπει άμεσα να ληφθούν οι απαιτούμενες αποφάσεις και να δημιουργηθούν οι απαραίτητες υποδομές για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο.

Η συλλογή και η διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για μια χώρα. Το 37% των νοσηλευτικών ιδρυμάτων διαθέτει κλιβάνους για την αποτέφρωση των μολυσματικών αποβλήτων, οι οποίοι όμως δεν διαθέτουν αντιρρυπαντική τεχνολογία, ενώ οι περισσότεροι είναι παλιάς τεχνολογίας και δεν λειτουργούν σωστά.

Παράλληλα το ΥΠΕΧΩΔΕ στηρίζει ιδιωτικές προσπάθειες δημιουργίας μονάδων επεξεργασίας κάποιων ειδών επικίνδυνων αποβλήτων τα οποία προορίζονται για ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση ή για παραγωγή εναλλακτικού καυσίμου και προωθεί γενικότερα προσπάθειες που στοχεύουν στη μείωση της ποσότητας αλλά και των χαρακτηριστικών επικινδυνότητας των παραγομένων επικίνδυνων αποβλήτων.

Επίσης, χορηγεί μετά από ειδικές διαδικασίες, άδειες εξαγωγής επικίνδυνων αποβλήτων σε χώρες κράτη / μέλη της Ε.Ε., όπου τα απόβλητα αυτά οδηγούνται για οριστική διάθεση δηλαδή είτε καταστροφή είτε αναγέννηση ανάλογα με το είδος των αποβλήτων⁴².

⁴² Κολλάνου, Σ., 2004, «Επικίνδυνα απόβλητα», 16^ο Συνέδριο Πανελληνίου Δικτύου Οικολογικών Οργανώσεων

Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '90 μόνο το 65% των νοσηλευτικών ιδρυμάτων επεξεργάζονταν τα μολυσματικά απόβλητα πριν την τελική τους διάθεση. Από αυτά, το 58% χρησιμοποιούσε τη μέθοδο της αποτέφρωσης, το 24% τη μέθοδο της πυρόλυσης και το 18% τη μέθοδο της αποστείρωσης.

Τα τελευταία χρόνια, ειδικότερα από το 2002 και μετά, εφαρμόζεται επεξεργασία των μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων στα νοσηλευτικά ιδρύματα της Θεσσαλονίκης με τη μέθοδο της αποστείρωσης διαμέσου κινητής μονάδας. Επίσης λειτουργεί ένας μικρός αποτεφρωτήρας στη Σίνδο (έξω από την πόλη της Θεσσαλονίκης) δυναμικότητας 2 τόνων.

Η μέθοδος της αποτέφρωσης σε αποτεφρωτήρες εντός των νοσοκομειακών μονάδων δεν εφαρμόζεται πλέον, εφόσον δεν ικανοποιούνταν οι κατάλληλες προδιαγραφές σύμφωνα με τη νομοθεσία. Επίσης, υπάρχει έντονη κρατική αδιαφορία σε αυτό το σοβαρό θέμα αφού οι υπουργικές αποφάσεις και οι νόμοι που έχουν θεσπιστεί δεν εφαρμόζονται πλήρως και μερικές φορές καθόλου.

5.3. Η διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων στην πράξη

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας εξετάστηκε η διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων στην πράξη. Στο Πλαίσιο αυτό διενεργήθηκε έρευνα σε δυο Δημόσια Νοσοκομεία τόσο στην Αθήνα όσο και στην Περιφέρεια. Επιδίωξη της έρευνας είναι να γίνει όσο το δυνατόν αντιπροσωπευτική η υπάρχουσα κατάσταση που επικρατεί ως προς την διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων. Γι' αυτό το λόγο στα Νοσοκομεία πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις και τηλεφωνικές επικοινωνίες με φορείς εμπλεκόμενους στη διαχείριση των αποβλήτων. Τα στοιχεία σχετικά με την έρευνα συγκεντρώθηκαν από τα εξής Νοσοκομεία: το Γενικό Νοσοκομείο Λιβαδειάς και το Ναυτικό Νοσοκομείο Αττικής. Το Γ.Ν.Ν. Λιβαδειάς εξετάστηκε ως δείγμα στην έρευνα για το λόγο ότι αντιπροσωπεύει τα Γενικά Νομαρχιακά Νοσοκομεία της Περιφέρειας και το Ναυτικό Νοσοκομείο επιλέχθηκε ως δείγμα για να ερευνηθεί η υφιστάμενη κατάσταση στα μεγάλα Νοσοκομεία του κέντρου.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΥΠΟΒΛΗΘΗΚΑΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

1. ΠΟΙΑ ΜΕΘΟΔΟ ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ;
2. ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΕ;
3. ΜΕ ΠΟΣΑ ΑΤΟΜΑ ΣΤΕΛΕΧΩΝΕΤΑΙ ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ;
4. ΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΕΙ Η ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ;
5. ΠΟΙΟ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ;
6. ΠΟΥ ΓΙΝΕΤΑΙ Η ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΞΩ ΑΠΟ ΤΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ;

(Έρευνα σε δυο νοσοκομεία)

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ (ΕΡΕΥΝΑ ΣΕ ΔΥΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ)

Μετά από την ερευνά μας σε δυο δημόσια νοσοκομεία καταλήξαμε στα εξής αποτελέσματα για την κάθε ερώτηση ξεχωριστά:

ΜΕΘΟΔΟ ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ

Γ. Ν. ΛΙΒΑΔΕΙΑΣ

Στο Γενικό Νοσοκομείο Λιβαδειάς μέχρι το 2004 τα στερεά ΕΙΑ-MX και τα ΕΙΑ-MTX, μετά τη συλλογή τους, οδηγούνταν στον αποτεφρωτικό κλίβανο του νοσοκομείου δυναμικότητας 200 κιλών, όπου αποτεφρώνονταν. Από το 2004 και μετά υπήρχε απόφαση του νοσοκομείου για διακοπή της λειτουργίας του καθώς ο ανωτέρω κλίβανος δεν πληρούσε τις σχετικές προδιαγραφές λόγω παλαιότητας. Επίσης, βασικός λόγος διακοπής ήταν ότι το νοσοκομείο βρίσκεται σε κατοικημένη περιοχή και είχαν εκδηλωθεί αντιδράσεις. Για το λόγο αυτό τα επικίνδυνα μολυσματικά απόβλητα μεταφέρονται στον αποτεφρωτικό κλίβανο του ΕΣΔΚΝΑ στα Άνω Λιόσια για αποτέφρωση.

Ν. Ν. ΑΤΤΙΚΗΣ

Το Ναυτικό Νοσοκομείο Αθηνών μέχρι το 2003 χρησιμοποιούσε σαν μέθοδο αποτέφρωσης αποτεφρωτικό κλίβανο δυναμικότητας 300 κιλών / ημέρα. Εξαιτίας του γεγονότος ότι ο κλίβανος ήταν παρωχημένος τεχνολογικά και δεν συμβάδιζε με τις προδιαγραφές τις Ε.Ε. για την εκπομπή ρύπων καταργήθηκε σαν μέθοδος. Για το λόγο αυτό το Ναυτικό Νοσοκομείο από το 2003 και έπειτα στέλνει τα μολυσματικού χαρακτήρα του απόβλητα στον μεγάλο αποτεφρωτικό κλίβανο των Άνω Λιοσίων.

ΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝΤΑΙ

Γ. Ν. ΛΙΒΑΔΕΙΑΣ

Τα στάδια που ακολουθεί το Γ.Ν. Λιβαδειάς για την διαχείριση αποβλήτων είναι η συλλογή δηλαδή ο διαχωρισμός και η συγκέντρωση των αποβλήτων από τους χώρους

παραγωγής, από υπαλλήλους (που πρέπει να εργάζονται αποκλειστικά στην αποκομιδή των αποβλήτων) τα οποία τοποθετούνται σε κατάλληλες συσκευασίες ανάλογα με το είδος επεξεργασίας τους. Συγκεκριμένα, τα απόβλητα αστικού τύπου τοποθετούνται σε κοινές πλαστικές σακούλες μαύρου χρώματος, τα μολυσματικά σε κυτία κόκκινου χρώματος και τα αιχμηρά αντικείμενα σε πλαστικά σκληρά δοχεία κόκκινου χρώματος. Η αποκομιδή από τα τμήματα του νοσοκομείου γίνεται κάθε φορά που κάποιο χαρτοκυτίο γεμίσει κατά τα 2/3. Στο τέλος της συλλογής τα μολυσματικά απόβλητα μεταφέρονται με ειδικά τροχήλατα στο υπόγειο του νοσοκομείου όπου γίνεται η προσωρινή αποθήκευσή τους σε ψυκτικούς θαλάμους από έναν υπάλληλο μέχρι να πραγματοποιηθεί η μεταφορά τους για τελική διάθεση εκτός της υγειονομικής μονάδας.

Πίνακας 5.1. Μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση των αποβλήτων του Γ.Ν. Λιβαδειάς

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	ΤΡΟΧΗΛΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	ΧΩΡΟΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ	ΘΕΣΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΩΡΟΥ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ
Αστικού Χαρακτήρα	1	Περιφραγμένος	Προαύλιος χώρος	45 m ²
Μολυσματικού Χαρακτήρα	1	Ψυκτικός Θάλαμος	Υπόγειος χώρος	15 m ²
Μολυσματικού και Τοξικού Χαρακτήρα	1	Ψυκτικός Θάλαμος	Υπόγειος χώρος	15 m ²

Ν.Ν. ΑΤΤΙΚΗΣ

Τα στάδια που ακολουθεί για την διαχείριση μολυσματικών αποβλήτων στο Ναυτικό νοσοκομείο είναι η συλλογή ανά τμήμα από ειδικούς υπαλλήλους για την αποκομιδή και την μεταφορά τους στο υπόγειο του νοσοκομείου όπου σε δεύτερη φάση γίνεται η

προσωρινή αποθήκευση σε ειδικούς ψυκτικούς θαλάμους μέχρι την μεταφορά τους εκτός από την υγειονομική μονάδα.

Η μεταφορά τους εκτός της μονάδας γίνεται με ειδικού τύπου φορτηγά πλήρως στεγανοποιημένα και ειδικά διαμορφωμένα για το σκοπό αυτό.

Πίνακας 5.2. Μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση των αποβλήτων του Ν.Ν.Α

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	ΤΡΟΧΗΛΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	ΧΩΡΟΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ	ΘΕΣΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΩΡΟΥ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ
Αστικού Χαρακτήρα	1	Περιφραγμένος	Προαύλιος χώρος	25 m ²
Μολυσματικού Χαρακτήρα	1	Ψυκτικός Θάλαμος	Υπόγειος χώρος	18 m ²
Μολυσματικού και Τοξικού Χαρακτήρα	1	Ψυκτικός Θάλαμος	Υπόγειος χώρος	18 m ²

ΣΤΕΛΕΧΩΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΑΡΜΟΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Γ. Ν. ΛΙΒΑΔΕΙΑΣ

Στο Νοσοκομείο Λιβαδειάς δεν υπάρχει τμήμα λοιμώξεων με αποτέλεσμα να είναι υπεύθυνο το τμήμα τεχνικής υπηρεσίας. Η διαχείριση των αποβλήτων πραγματοποιείται από τρεις υπαλλήλους που δεν είναι οι πλέον καταρτισμένοι γι' αυτήν την ειδικότητα. Ένα άτομο όπου συλλέγει και διαχωρίζει τα επικίνδυνα απόβλητα στις συσκευασίες και άλλο ένα άτομο το οποίο είναι υπεύθυνο να μεταφέρει τα απόβλητα στον χώρο της προσωρινής αποθήκευσης. Επίσης, υπάρχει και ο υπεύθυνος διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων με ειδικότητα νοσηλεύτη ο οποίος έχει την επίβλεψη και την τήρηση των μέτρων που πρέπει να ληφθούν.

N. N. ΑΤΤΙΚΗΣ

Το προσωπικό του τμήματος λοιμώξεων του Ναυτικού Νοσοκομείου που ειδικεύεται στη διαχείριση των αποβλήτων απαρτίζεται από τέσσερις υπάλληλους ειδικά καταρτισμένους στο τομέα αυτό, δυο για την αποκομιδή και μεταφορά των αποβλήτων και δυο οι οποίοι φροντίζουν για την προσωρινή αποθήκευσή τους.

ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΑΝΑ ΤΜΗΜΑΤΑ

Γ. Ν. ΛΙΒΑΔΕΙΑΣ

Οι εκτιμώμενες ποσότητες και οι όγκοι επικίνδυνων αποβλήτων που παράγει συνολικά το Γενικό Νοσοκομείο Λιβαδειάς εμφανίζονται στον πίνακα 5.3 σε **kg / ημέρα**. Στον πίνακα 5.4 παρουσιάζεται η οργάνωση της Υγειονομικής Μονάδας, οι ποσότητες των Ιατρικών Αποβλήτων, που παράγουν τα Τμήματα, η Μονάδα Τεχνητού Νεφρού, τα Εργαστήρια και οι Υποστηρικτικές Υπηρεσίες του.

Πίνακας 5.3. Εκτιμώμενες συνολικές ποσότητες αποβλήτων για το Γ.Ν. Λιβαδειάς

Κατηγορίες Αποβλήτων	Εκτιμώμενες ποσότητες στερεών αποβλήτων που παράγονται στην υγειονομική μονάδα
Αστικού Χαρακτήρα	1410 kg/ ημέρα και 1360 Lt / ημέρα
Αμιγώς Μολυσματικά	90 kg / ημέρα και 840 Lt / ημέρα

Πίνακας 5.4 Παραγόμενες ποσότητες ανά τμήμα για το Γ.Ν. Λιβαδειάς

Πηγές	Αμιγώς Μολυσματικά & Ταυτόχρονα τοξικά και μολυσματικά	Αμιγώς τοξικά	Ραδιενεργά	Αστικού Χαρακτήρα
Κλινικές-Τμήματα				
Παθολογική	6			150
Χειρουργική	6			150
Χειρουργείο	18			70
Τ.Ε.Π.	6			100
Ε.Ι.	6			70
Παιδιατρική-Βραχεία	6			70
Μαιευτική	6			70
Μονάδες				
Τεχνητού Νεφρού	24			150
Εργαστήρια				
Μικροβιολογικό	6			70
Αιμοδοσία	6			70
Ακτινολογικό				50
Υποστηρικτικές Υπηρεσίες				
Μαγειρεία				100
Πλυντήρια				50
Τεχνική Υπηρεσία				70
Διοικητική Υπηρεσία				70
Φαρμακείο				100

Το Γ. Ν. Λιβαδειάς είναι δυναμικότητας 250 κλινών. Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία παράγει αστικού τύπου απόβλητα 40 τόνους μηνιαίως και μολυσματικά απόβλητα 2,5 τόνους μηνιαίως.

N. N. ΑΤΤΙΚΗΣ

Στους δυο πίνακες που ακολουθούν φαίνονται αντίστοιχα οι παραγόμενες ποσότητες του Ναυτικού Νοσοκομείου.

Πίνακας 5.5. Εκτιμώμενες συνολικές ποσότητες αποβλήτων για το Ν.Ν. Αττικής

Κατηγορίες Αποβλήτων	Εκτιμώμενες ποσότητες στερεών αποβλήτων που παράγονται στην υγειονομική μονάδα	
Αστικού χαρακτήρα	1350kg/ημέρα	40,5 τόνους/μήνα
Αμιγώς μολυσματικά	250kg/ημέρα	7,5 τόνους/μήνα

Πίνακας 5.6. Οι παραγόμενες ποσότητες ανά τμήμα για το Ν.Ν.Αττικής

Πηγές	Αμιγώς μολυσματικά & Ταυτόχρονα τοξικά και μολυσματικά	Αμιγώς τοξικά	Ραδιενεργά	Αστικού Χαρακτήρα
Κλινικές-Τμήματα				
Παθολογική	10-12			150
Χειρουργική	10-12			150

Χειρουργείο	26-30			70
Τ.Ε.Π.	10-12			100
Ε.Ι.	10-12			70
Αιμοδυναμική	10-12			50
Νευροχειρουργική	10-12			70
Ορθοπαιδική	10-12			70
Καρδιολογική	10-12			70
Γυναικολογική	10-12			70
Μονάδες πλαστικής χειρουργικής	18			120
Τεχνητού Νεφρού	28			180
Μ.Ε.Θ.	12			70
Θάλαμος Αποσυμπίεσης	8			50
Εργαστήρια				
Μικροβιολογικό	10-12			70
Κυτταρολογικό	10-12			70
Αιμοδοσία	10-12			70
Ακτινολογικό	10			50
Υποστηρικτικές Υπηρεσίες				
Μαγειρεία				100
Πλυντήρια				50
Τεχνική Υπηρεσία				70
Διοικητική Υπηρεσία				70
Φαρμακείο				150

Το Ναυτικό Νοσοκομείο Αττικής είναι δυναμικότητας 350 κλινών. Οι ποσότητες που παράγει το Ν.Ν.Α. σε απόβλητα αστικού τύπου είναι 40 τόνους το μήνα και τα μολυσματικού χαρακτήρα που χρίζονται ειδικής επεξεργασίας είναι 7,5 τόνους το μήνα.

ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Το κόστος της διαχείρισης των αποβλήτων για το Ν.Ν.Α ανέρχεται μηνιαίως στα 20,000€ χρήματα που προέρχονται από τον γενικό προϋπολογισμό του νοσοκομείου. Ενώ το μηνιαίο κόστος της διαχείρισης των μολυσματικών αποβλήτων του Γ.Ν. Λιβαδειάς ανέρχεται στα 16.000€. Ενδεικτικά αναφέρονται ότι τα μολυσματικά απόβλητα κοστίζουν από 1.80€ έως 2€ το κιλό.

Στην Διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων, κόστος υπάρχει και στο στάδιο της συλλογής. Τα ειδικά κυτία που χρησιμοποιούνται για την περισυλλογή των μολυσματικών αποβλήτων κοστίζουν 1,20€. Το κόστος απόκτησης των πλαστικών δοχείων ανέρχεται στα 10,5€/δοχείο χωρητικότητας 16kg. Οι σακούλες μιας χρήσεως που είναι ανταλλακτικό για τους χρωματιστούς κάδους που χρησιμοποιούνται για τα αμιγώς μολυσματικά κοστίζουν 0,30€.

Τέλος, υπάρχει και το κόστος της προσωρινής αποθήκευσης. Συγκεκριμένα στο Ναυτικό Νοσοκομείο ένα ψυγείο κοστίζει περίπου 5,000€. Και εδώ υπάρχει λύση ιδιωτικού χαρακτήρα, αφού υπάρχει δυνατότητα ενοικίασης ενός ψυγείου έναντι κάποιας αμοιβής. Πιο συγκεκριμένα, το Γενικό Νοσοκομείο Λιβαδειάς ενοικιάζει ψυγείο από ιδιωτική εταιρία προς 290€/μήνα. Ενδεικτικά το κόστος μεταφοράς για τα μολυσματικά απόβλητα ανέρχεται από 1.50€ έως 2€. Φυσικά η τιμή δεν μπορεί να είναι ίδια σε όλες τις υγειονομικές μονάδες.

ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΚΤΟΣ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Γ. Ν. ΛΙΒΑΔΕΙΑΣ

Στο Γενικό Νοσοκομείο Λιβαδειάς τα απόβλητα μολυσματικού χαρακτήρα (EIA-MX) και μολυσματικού και τοξικού χαρακτήρα (EIA-MTX) επεξεργάζονται εκτός Υγειονομικής Μονάδας. Τα απόβλητα αυτά οδηγούνται από το χώρο προσωρινής αποθήκευσης τους στην εγκατάσταση επεξεργασίας τους, στον Κεντρικό Αποτεφρωτήρα του ΕΣΔΚΝΑ στα Άνω Λιόσια. Η μεταφορά τους από το Νοσοκομείο γίνεται 2 φορές την εβδομάδα (Δευτέρα και Πέμπτη) με ειδικά στεγανοποιημένα φορτηγά που ανήκουν σε εργολάβους οι οποίοι συνάπτουν σύμβαση με το κάθε νοσοκομείο. Τα επικίνδυνα ιατρικά

απόβλητα κατά την μεταφορά τους συνοδεύονται από έγγραφο έντυπο αναγνώρισης. Τα στοιχεία αυτά εμφανίζονται αναλυτικότερα στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 5.7. Διαδικασία τελικής διάθεσης νοσοκομειακών αποβλήτων για το Γ.Ν. Λιβαδειάς

Ιατρικά Απόβλητα	Μέθοδος Επεξεργασίας	Φορέας Επεξεργασίας	Συχνότητα Επεξεργασίας	Φορέας Παραλαβής	Συχνότητα Παραλαβής	Τελική Διάθεση σε
Αστικού Τύπου	Συμπίεση	Δήμος	Καθημερινά	Δήμος	Καθημερινά	Υγειονομική Ταφή
Αμιγώς Μολυσματικού χαρακτήρα	Αποτέφρωση	ΕΣΔΚΝΑ	Δυο ημέρες την εβδομάδα	Ιδιώτης	Δυο ημέρες την εβδομάδα	Αποτέφρωση
Ταυτόχρονα Μολυσματικού και Τοξικού χαρακτήρα	Αποτέφρωση	ΕΣΔΚΝΑ	Δυο ημέρες την Εβδομάδα	Ιδιώτης	Δυο ημέρες την εβδομάδα	Αποτέφρωση

N. N. ΑΤΤΙΚΗΣ

Στο Ν.Ν. Αττικής τα απόβλητα μολυσματικού χαρακτήρα και μολυσματικού τοξικού χαρακτήρα επεξεργάζονται εκτός υγειονομικής μονάδας στον κεντρικό αποτεφρωτήρα Αττικής τρεις φορές την εβδομάδα (Δευτέρα, Τετάρτη και Παρασκευή) και ακολουθεί η ίδια διαδικασία όπως και στο Γ.Ν. Λιβαδειάς.

Πίνακας 5.8. Διαδικασία τελικής διάθεσης νοσοκομειακών αποβλήτων για το Ν.Ν.Α

Ιατρικά Απόβλητα	Μέθοδος Επεξεργασίας	Φορέας Επεξεργασίας	Συχνότητα Επεξεργασίας	Φορέας Παραλαβής	Συχνότητα Παραλαβής	Τελική Διάθεση σε
Αστικού Τύπου	Συμπύεση	Δήμος	Καθημερινά	Δήμος	Καθημερινά	Υγειονομική Ταφή
Αμιγώς Μολυσματικού χαρακτήρα	Αποτέφρωση	ΕΣΔΚΝΑ	Τρεις ημέρες την εβδομάδα	Ιδιώτης	Τρεις ημέρες την εβδομάδα	Αποτέφρωση
Ταυτόχρονα Μολυσματικού και Τοξικού χαρακτήρα	Αποτέφρωση	ΕΣΔΚΝΑ	Τρεις ημέρες την Εβδομάδα	Ιδιώτης	Τρεις ημέρες την εβδομάδα	Αποτέφρωση

Συμπεράσματα

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων και ιδιαίτερα αυτών που θεωρούνται πολύ επικίνδυνα όπως είναι τα νοσοκομειακά αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα για την χώρα μας το οποίο έχει οξυνθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια.

Τα νοσοκομειακά απόβλητα όπως είδαμε μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα και για τον λόγο αυτόν είναι καταρχήν αναγκαίο να διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με το μέγεθος της επικινδυνότητάς τους και εν συνεχεία να διαχειρίζονται με βάση αυτό.

Πολλές χώρες έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους στην εύρεση νέων μεθόδων διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων, ανάμεσα τους και η Ελλάδα λόγω του ότι αυτή η κατηγορία αποβλήτων μπορεί να αποτελέσει φορέα παθογόνων μικροοργανισμών, εγείροντας σημαντικότερους κινδύνους όχι μόνο για το περιβάλλον, αλλά και για τη δημόσια υγεία.

Συνεπώς θα πρέπει άμεσα να λάβει η πολιτεία μέτρα προκειμένου να περιοριστεί στο ελάχιστο το πρόβλημα της διαχείρισης και να αντιμετωπιστούν οι συνέπειες που προκύπτουν από την μη ασφαλή διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων.

Όπως είδαμε στην μελέτη αυτή μια βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων συνεπάγεται στην ελαχιστοποίηση της παραγόμενης ποσότητας των αποβλήτων, την επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωσή τους, την μείωση του κόστους τους, καθώς και τη διάθεση των τελικών υπολειμμάτων με τρόπο περιβαλλοντικά αποδεκτό προκειμένου να μειωθεί η επικινδυνότητα. Η βιώσιμη διαχείριση έχει σαν άμεσο στόχο την προστασία της δημόσιας υγείας η οποία έχει αποδειχτεί από μελέτες ότι επηρεάζεται άμεσα από αυτήν την κατηγορία των αποβλήτων.

Η έλλειψη ενός αποδοτικού και βιώσιμου διαχειριστικού σχεδίου των νοσοκομειακών αποβλήτων μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία πολλών ασθενειών καθώς επίσης και την περαιτέρω επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

Στην χώρα μας μέχρι πριν από τέσσερα χρόνια δεν υπήρχε κάποιο θεσμοθέτημα που να προσδιορίζει τη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων. Παρά τις διάφορες προσπάθειες που έγιναν στην Ελλάδα, ακόμα και σήμερα η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων εξακολουθεί να είναι ελλιπής, καθότι στα περισσότερα

νοσοκομεία δεν υπάρχουν εσωτερικοί κανονισμοί που να καθορίζουν τις διαδικασίες διαχείρισης ή η έντονη γραφειοκρατία καθυστερεί τις διάφορες προσπάθειες γεγονός που καταμαρτυρά ότι δεν γίνεται στην χώρα μας σωστή και ολοκληρωμένη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων.

Η πολιτεία λοιπόν θα πρέπει να θέσει το ζήτημα της διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων σε άμεση προτεραιότητα προκειμένου να βρεθεί άμεσα λύση, η οποία θα υλοποιηθεί από το κάθε νοσοκομείο ξεχωριστά και θα εποπτεύεται από την αρμόδια αρχή για την αποδοτική λειτουργία του διαχειριστικού πλάνου.

Η πολιτεία είναι ανάγκη να κατανοήσει το μεγάλο κοινωνικό και περιβαλλοντικό κόστος που προκαλείται στην κοινωνία από την έλλειψη σχεδίου διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων. Η δημόσια υγεία είναι αναγκαία για το μέλλον της κοινωνίας.

ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

- ¹ Δελήμπασης, Κ.,(2002), «διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων», Πρακτικά ημερίδας διαχείρισης στερεών αποβλήτων
- ² www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.
- ³ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.
- ⁴ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.
- ⁵ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.
- ⁶ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.
- ⁷ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.
- ⁸ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.
- ⁹ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.
- ¹⁰ www.europa.eu.int, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.
- ¹¹ Ξηρογιαννοπούλου, Α.,(2000), «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- ¹² Ξηρογιαννοπούλου,Α., (2000), «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- ¹³ Ξηρογιαννοπούλου, Α.,(2000), «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- ¹⁴ ΚΥΑ 37591/2031
- ¹⁵ Ξηρογιαννοπούλου, Α., (2000), «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- ¹⁶ World Health Organization, (2004), “Safe health-care waste management: Policy paper”,Geneva
- ¹⁷ Ξηρογιαννοπούλου, Α.,(2000), «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- ¹⁸ Ξηρογιαννοπούλου, Α., (2000), «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- ¹⁹ Γκέκας, Β., & Φραντζεσκάκη, Ν., & Κατσίβελα, Ε., (2002), «Τεχνολογίες Επεξεργασίας Τοξικών-Επικίνδυνων Αποβλήτων», Εκδόσεις Τζιόλα

- ²⁰ Γκέκας, Β., & Φραντζεσκάκη, Ν., & Κατσιβελα, Ε., (2002), «Τεχνολογίες Επεξεργασίας Τοξικών-Επικίνδυνων Αποβλήτων», Εκδόσεις Τζιόλα
- ²¹ Γκέκας, Β., & Φραντζεσκάκη, Ν., & Κατσιβελα, Ε., (2002), «Τεχνολογίες Επεξεργασίας Τοξικών-Επικίνδυνων Αποβλήτων», Εκδόσεις Τζιόλα
- ²² Phillip R, & Pond K, & Rees G., (1993), «Litter and medical waste on bathing beaches in England and. Wales», British Medical Journal, No. 306
- ²³ Ελληνική Εταιρία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων
<http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=26&lang=grπροσπελάστηκε 2/2008>
- ²⁴ Γκέκας, Β., & Φραντζεσκάκη, Ν., & Κατσιβελα, Ε., (2002), «Τεχνολογίες Επεξεργασίας Τοξικών-Επικίνδυνων Αποβλήτων», Εκδόσεις Τζιόλα
- ²⁵ Bakopoulou S. et al., (2005), «Sustainable Development and Planning II», WIT Press Vol.1
- ²⁶ Bakopoulou S. et al., (2005), «Sustainable Development and Planning II», WIT Press Vol.1
- ²⁷ Pruss, E. & Giroult, P. & Rushbrook, (1999), “Safe management of wastes of health-care activities”, Geneva
- ²⁸ Pruss, E. & Giroult, P. & Rushbrook, (1999), “Safe management of wastes of health-care activities”, Geneva
- ²⁹ Γεωργόπουλος, Δ., (1998), «Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από χώρο υγειονομικής ταφής απορριμμάτων», ΕΠΕΜ ΕΠΕ
- ³⁰ Swedish Environmental Protection Agency, (1997), ‘Evaluation of green taxes’, SEPA
- ³¹ Keil C., (1999), “Environmental Policy in Germany”, Resource Renewal Institute
- ³² Keil C., (1999), “Environmental Policy in Germany”, Resource Renewal Institute
- ³³ Danish Environmental Protection Agency, (1999), “Waste Management Plan 1998 – 2004”, DEPA,
- ³⁴ Van den Sloot H.A., (1996), ‘Present status of waste management in The Netherlands’, Waste Management, Vol.16
- ³⁵ VROM, (1995) «Environmental Program 1995-1998: Summary, The Hague, The Netherlands», Department for Information and International Relations
- ³⁶ VROM, (1995) «Environmental Program 1995-1998: Summary, The Hague, The Netherlands», Department for Information and International Relations.
- ³⁷ VROM, (1995) «Environmental Program 1995-1998: Summary, The Hague, The Netherlands», Department for Information and International Relations.

- ³⁸ UK Environment Agency, (2001) in <http://www.environment-agency.gov.uk/subjects/waste/>
- ³⁹ Keil C., (2000), 'Environmental management in France', Resource Renewal Institute
- ⁴⁰ Ξηρογιαννοπούλου, Α., (2000), «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- ⁴¹ Ελληνική Εταιρία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2008
- ⁴² Κολλάνου, Σ., (2004), «Επικίνδυνα απόβλητα», 16^ο Συνέδριο Πανελληνίου Δικτύου Οικολογικών Οργανώσεων

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΑ

- Γκέκας Β.& Φραντζεσκάκη Ν., & Κατσιβέλα Ε., (2002), «Τοξικά και Επικίνδυνα Απόβλητα», Εκδόσεις Τζιόλα
- Ξηρογιαννοπούλου, Α.,(2000), «Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων», Εκδόσεις Αρχαία Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, σελ.28
- Bakoroulou S. et al., (2005), «Sustainable Development and Planning II», WIT Press Vol.1
- Van den Sloot H.A., (1996), «Present status of waste management in The Netherlands», Waste Management, Vol.16
- Ψωμάς, Σ., (2005), «Καύση αποβλήτων», Εκδόσεις Κυρίτση

ΑΡΘΡΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ

- Γεωργόπουλος, Δ., (1998), «Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από χώρο υγειονομικής ταφής απορριμμάτων», Πρακτικά Ημερίδας διαχείρισης αποβλήτων
- Δελήμπασης, Κ., (2002), «Διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων», Πρακτικά Ημερίδας διαχείρισης στερεών αποβλήτων
- Danish Environmental Protection Agency,(1999), «Waste Management Plan 1998-2004», DEPA, Geneva
- Ιορδανόπουλος, Κ.,(2006), «Η διαχείριση Επικίνδυνων Ιατρικών Αποβλήτων», Επιθεώρηση Υγείας, τεύχος 98, σελ. 37
- Phillip R., & Pond K., & Rees G.,(1993), «Litter and medical waste on bathing beaches in England and Wales», British Medical Journal, 306, p.59
- Pruss, E. & Giroult, P. & Rushbrook,(1999), «Safe management of wastes of health-care activities», World Health Organization, Geneva
- Keil C., (1999), «Environment Policy in Germany», Resource Renewal Institute
- Keil C., (2000), «Environment management in France», Resource Renewal Institute
- Κολλανού, Σ., (2004), «Επικίνδυνα απόβλητα», 16^ο Συνέδριο Πανελληνίου Δικτύου Οικολογικών Οργανώσεων

- Τομαράς, Ι., (2005), «Παρέμβαση για τα νοσοκομειακά απόβλητα», 6^ο Συνέδριο Ένωσης Ελλήνων Χημικών
- Swedish Environmental Protection Agency, (1997), «Evaluation of green taxes», SEPA
- World Health Organization,(2004), «Safe health-care waste management: Policy paper»

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

- Λέτσιος Ευάγγελος: Προϊστάμενος Τεχνικής Υπηρεσίας Γενικού Νοσοκομείου Λιβαδειάς
- Νεονάκη Κατερίνα: Προϊσταμένη Τμήματος Λοιμώξεων Ναυτικού Νοσοκομείου
- Αντωνάτος Δημήτριος: Αντιδήμαρχος Περιβάλλοντος Πειραιά και Αντιπρόεδρος του ΕΣΔΚΝΑ

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- <http://www.europra.eu.int>, Το νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε.
- <http://www.eedsa.gr/Contents>, Ελληνική Εταιρία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων
- <http://www.google.gr/> Διαχείριση Νοσοκομειακών Αποβλήτων, Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων (ΕΣΔΚΝΑ)
- <http://www.environment-agency.gov.> / UK Environment Agency

ΑΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ

- ΦΕΚ Ν.1558/1985, τεύχος Α, αρ. φύλλου 157, άρθρο 9
- ΦΕΚ Ν. 2742/1999, τεύχος Α, αρ. φύλλου 207, άρθρο 17
- ΦΕΚ Ν.3010/2002, τεύχος Β, αρ. φύλλου 1419, άρθρο 1-6
- Εγχειρίδιο Εσωτερικού Κανονισμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Ιατρικών Αποβλήτων Νοσοκομείου Λιβαδειάς