

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Πλήρης Ανάλυση:

- Τεχνολογίας / Απαιτούμενων Επενδύσεων
- Οικονομικών Παραμέτρων
- Νομοθεσίας
- Διαχειριστικών Πρακτικών
- Υφιστάμενων Πρακτικών σε Ελλάδα και εξωτερικό

Δρ. Αραβώσης Κωνσταντίνος,
Λέκτορας ΕΜΠ (συντονιστής επιστημονικής ομάδας έργου)

Δρ. Κούγκολος Αθανάσιος,
Αναπληρωτής Καθηγητής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Μπακοπούλου Σοφία,
Υποψήφια Διδάκτορας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας



Έκδοση του Κοινωνικού Πολύκεντρου - ΑΔΕΔΥ

ΜΕΤΡΟ:	2.5	«ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»
ΕΝΕΡΓΕΙΑ:	2.5.1	«ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ»
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΡΑΞΕΩΝ:	2.5.1	«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ Ι.Δ.Β.Ε ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ»

Το έργο συγχρηματοδοτείται από το Ε.Κ.Τ.
(Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και το Ελληνικό Δημόσιο.



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρτιότητας
Επαγγελματικής Κατάρτισης

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Σελ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1. ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	7
1.1 Διάκριση αποβλήτων	7
1.2 Διάκριση ιατρικών στερεών αποβλήτων	9
1.3 Σύσταση των ιατρικών αποβλήτων.....	12
1.4 Παραγωγή ιατρικών αποβλήτων.....	13
2. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ.....	15
2.1 Απόβλητα και υγεία – Κατηγορίες εργαζομένων υποκείμενων σε κινδύνους	15
2.2 Ιατρικά απόβλητα και δημόσια υγεία – Κατηγορίες εργαζομένων υποκείμενων σε κινδύνους	16
3. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	18
3.1 Κοινοτικό επίπεδο.....	18
3.2 Εθνικό επίπεδο	19
4. ΜΕΙΩΣΗ, ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	22
4.1 Γενικές κατευθύνσεις μείωσης της παραγωγής στερεών αποβλήτων	22
4.2 Μείωση της παραγωγής των ιατρικών αποβλήτων	22
5. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ-ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΩΝ.....	24
5.1 Γενικά.....	24
5.2 Διοικητής/Υπεύθυνος της νοσηλευτικής μονάδας.....	24
5.3 Υπεύθυνος διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων	25
5.4 Πρόεδρος της επιτροπής νοσοκομειακών λοιμώξεων.....	26
5.5 Προϊστάμενοι νοσηλευτές τμημάτων.....	26
5.6 Διοικητικός διευθυντής, Διευθυντής/ντρια νοσηλευτικής υπηρεσίας.....	27
5.7 Διευθυντής φαρμακείου.....	27
5.8 Διευθυντής ακτινολογικού και οποιουδήποτε τμήματος χειρίζεται ραδιοϊσότοπα	27
5.9 Προϊστάμενος γραφείου προμηθειών	27
5.10 Προϊστάμενος γραφείου επιστασίας.....	28
5.11 Προϊστάμενος τεχνικής υπηρεσίας.....	28
6. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	29
6.1 Γενικά.....	29
6.2 Στάδια ολοκληρωμένης διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων	30
6.3 Διαχωρισμός	30
6.4 Συλλογή	31

6.5 Μεταφορά	34
6.6 Προσωρινή αποθήκευση.....	36
6.7 Επεξεργασία.....	36
6.8 Διάθεση.....	37
7. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	38
7.1 Γενικά.....	38
7.2 Εκπαίδευση για την ασφάλεια κατά τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων	38
7.3 Προστασία εργαζομένων	38
7.4 Πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων.....	40
7.5 Ασφάλεια κατά τη διαχείριση κυτταροτοξικών φαρμάκων	40
8. ΣΧΕΔΙΟ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ	42
8.1 Βασικές αρχές.....	42
8.2 Διασκορπισμός επικίνδυνων ουσιών	42
8.3 Τραυματισμός και έκθεση σε επικίνδυνη ουσία.....	44
8.4 Αναφορά ατυχημάτων και περιστατικών	45
9. ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗ ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΜΟΛΥΝΣΕΩΝ.....	46
9.1 Γενικά.....	46
9.2 Επιδημιολογία και Νοσοκομειακές λοιμώξεις	46
9.3 Έλεγχος των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων	49
10. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	50
10.1 Γενικά.....	50
10.2 Προσωπικό προς εκπαίδευση	50
10.3 Περιεχόμενο εκπαιδευτικών προγραμμάτων / εκπαιδευτικές διαδικασίες	50
11. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	52
11.1 Γενικά.....	52
11.2 Περιεχόμενο του κανονισμού	52
12. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	53
12.1 Γενικά.....	53
12.2 Αποτέφρωση	53
12.3 Αποστείρωση	56
12.3.1 Αποστείρωση με ατμό	57
12.3.2 Χημική αποστείρωση / απολύμανση.....	58
12.3.3 Θερμική αδρανοποίηση	59
12.3.4 Ακτινοβολήση	59
12.3.5 Αποστείρωση με μικροκύματα	59
12.3.6 Μέθοδος SANPAC	60
12.4 Σύγκριση αποστείρωσης – αποτέφρωσης.....	61

12.5	Πυρόλυση	62
12.6	Υαλοποίηση	63
12.7	Αεριοποίηση με πλάσμα	63
12.8	Επεξεργασία ραδιενεργών απορριμμάτων.....	66
12.9	Επεξεργασία υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων	66
13. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ		
ΑΠΟΒΑΗΤΩΝ ΔΙΕΘΝΩΣ		67
13.1	Γενικά.....	67
13.2	ΗΠΑ.....	67
13.3	Ευρωπαϊκή Ένωση.....	69
13.4	Αναπτυσσόμενες χώρες	71
14. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ		
ΑΠΟΒΑΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ		74
14.1	Γενικά.....	74
14.2	Αττική	77
14.3	Θεσσαλονίκη.....	78
14.4	Υπόλοιπη Ελλάδα	80
14.5	Γενικές κατευθύνσεις επιτυχούς διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ελλάδα – Εθνικός σχεδιασμός.....	84
15. ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΑΗΤΩΝ		87
15.1	Γενικά.....	87
15.2	Εκτίμηση του κόστους.....	87
16. ΕΛΕΓΧΟΙ ΦΟΡΕΩΝ ΣΕ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ		91
16.1	Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος	91
17. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ		95
17.1	Γενικά.....	95
17.2	Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001 και EMAS.....	95
18. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ		97
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		101

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια η συνειδητοποίηση της χειροτέρευσης της περιβαλλοντικής ποιότητας καθιστά πλέον επιτακτική την ανάγκη λήψης αναγκαίων μέτρων που στοχεύουν αρχικά στη διαφύλαξη του περιβάλλοντος αλλά, μακροπρόθεσμα, στην ασφαλή διαχείρισή του σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης ή αειφόρου ανάπτυξης. Η έννοια της *αειφορίας* είναι μια έννοια που έχει χρησιμοποιηθεί πολύ τον τελευταίο καιρό σε συζητήσεις που γίνονται όχι μόνο για το περιβάλλον αλλά και για την ανάπτυξη. Είναι γεγονός ότι όλοι οι αναπτυξιακοί σχεδιασμοί που πραγματοποιούνται τα τελευταία χρόνια, όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και στο εξωτερικό, οφείλουν να ενσωματώνουν την έννοια της αειφόρου ή βιώσιμης ανάπτυξης. Βασικός στόχος μιας τέτοιας ανάπτυξης αποτελεί η διαφύλαξη και η προσεκτική διαχείριση των φυσικών πόρων, αναλώσιμων και μη, ώστε να αποτελούν πολύτιμους πόρους τόσο για τις σύγχρονες, όσο και για τις μελλοντικές γενεές. Επίσης η αειφορία προσπαθεί να επιτύχει εξοικονόμηση των αναλώσιμων πόρων και να διασφαλίσει πλήρως τη δυνατότητα επανάκαμψης των ανανεώσιμων. Προκειμένου να συμβεί κάτι τέτοιο θα πρέπει να τεθούν λογικοί περιορισμοί στη χρήση των φυσικών πόρων αλλά και στη δυνατότητα ρύπανσης αυτών με κάθε λογής απόβλητα. Ο συνδυασμός και των δύο θεωρείται απαραίτητος προκειμένου να έχουμε τα βέλτιστα αποτελέσματα

Στην Ελλάδα είναι έντονο το πρόβλημα της υπερκατανάλωσης φυσικών πόρων, όπως το νερό, αλλά και της εκτεταμένης ρύπανσης τέτοιου είδους πόρων από την ανεξέλεγκτη απόρριψη αποβλήτων, τόσο υγρών όσο και στερεών. Το πρόβλημα της ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων συνδέεται πολύ στενά με τη δημιουργία κινδύνων όχι μόνο για το περιβάλλον αλλά και για την ανθρώπινη υγεία. Η μη ελεγχόμενη διάθεση απορριμμάτων για παράδειγμα μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για την εμφάνιση και εξάπλωση λοιμωδών νοσημάτων. Ιδιαίτερο πρόβλημα αποτελούν τα απόβλητα που προέρχονται από υγειονομικές μονάδες και τα οποία, στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων, αποτελούν φορείς μολυσματικών ασθενειών. Τα ιατρικά απόβλητα λοιπόν και ιδιαίτερα τα μολυσματικά αποτελούν τα τελευταία χρόνια ένα από τα βασικότερα προβλήματα που σχετίζονται με την ασφαλή διαχείριση των αποβλήτων σε διεθνές επίπεδο και στην Ελλάδα ειδικότερα. Ο λόγος για τον οποίο εμφανίζεται αυξημένο ενδιαφέρον γύρω από το συγκεκριμένο είδος αποβλήτων συνίσταται στο γεγονός ότι τέτοιου είδους απόβλητα αποτελούν στις περισσότερες των περιπτώσεων φορείς παθογόνων μικροοργανισμών με αποτέλεσμα η μη ασφαλής διάθεσή τους να εγείρει σημαντικότερους κινδύνους όχι μόνο για το περιβάλλον αλλά και για τη δημόσια υγεία. Το πρόβλημα οξύνεται τελευταία εξαιτίας της εμφάνισης νέων μολυσματικών ασθενειών, οι οποίες, λόγω του ότι δεν έχουν βρεθεί ακόμη τρόποι αντιμετώπισής τους, είναι δυνατό να αποφευχθούν μόνο μέσω της πρόληψης.

Το παρόν εγχειρίδιο επιχειρεί να κάνει μια εισαγωγή στους τρόπους ασφαλούς διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων έτσι ώστε να προκύπτουν οι μικρότεροι δυνατοί κίνδυνοι για την υγεία και το περιβάλλον. Στη συνέχεια του εγχειριδίου λοιπόν εξετάζονται οι διάφορες κατηγορίες των ιατρικών αποβλήτων, καθώς και κάποια γενικά χαρακτηριστικά των κατηγοριών αυτών. Επίσης αναφέρονται οι κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία που προκύπτουν από τη μη ορθή διαχείριση τέτοιου είδους αποβλήτων. Ακόμη, παρουσιάζονται στοιχεία για την ορθή διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων και ιδιαίτερα των νοσοκομειακών στο εσωτερικό μιας νοσηλευτικής μονάδας (στάδια διαχείρισης, κατανομή αρμοδιοτήτων, κλπ.). Εξάλλου παρουσιάζονται και οι βασικότερες μέθοδοι επεξεργασίας, ειδικότερα των στερεών μολυσματικών αποβλήτων, που εφαρμόζονται σήμερα σε διεθνές επίπεδο. Η γνώση τόσο των σταδίων ασφαλούς διαχείρισης, όσο και των λειτουργικών χαρακτηριστικών και της απόδοσης κάθε μεθόδου επεξεργασίας κρίνεται απαραίτητη προκειμένου να διατυπωθούν προτάσεις σχετικά με τον ασφαλέστερο τρόπο διαχείρισης των νοσοκομειακών μολυσματικών αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο. Σημαντικό στοιχείο επίσης που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη αποτελεί το κόστος των διαφόρων μεθόδων επεξεργασίας των νοσοκομειακών αποβλήτων. Για το λόγο αυτό γίνεται μια βασική παρουσίαση κάποιων τιμολογιακών στοιχείων που σχετίζονται με τη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων. Επίσης παρουσιάζονται κάποια βασικά στοιχεία της νομοθεσίας σχετικά με τη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων. Η τελευταία αποτελεί ένα από τα βασικότερα εργαλεία που χρησιμοποιείται για τη διατύπωση προτάσεων για ολοκληρωμένο σχεδιασμό διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων. Σε ορισμένα κεφάλαια παρουσιάζονται επίσης κάποια γενικά στοιχεία για τη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων διεθνώς και στην Ελλάδα ειδικότερα. Στη συνέχεια της εργασίας όταν αναφερόμαστε σε ιατρικά και νοσοκομειακά απόβλητα, εννοούμε το στερεό κλάσμα, ενώ όπου γίνεται αναφορά σε υγρά νοσοκομειακά απόβλητα είναι σαφής ο διαχωρισμός.

Με το παρόν εγχειρίδιο, που η έκδοση του αποτελεί πρωτοβουλία του Κοινωνικού Πολύκεντρου. Ινστιτούτου της ΑΔΕΔΥ στα πλαίσια υλοποίησης προγραμμάτων δια βίου εκπαίδευσης μέσω του ΕΠΕΑΕΚ II, επιχειρείται να καλυφθεί ένα κενό που υπάρχει στο χώρο της βιβλιογραφίας για την ασφαλή διαχείριση των ιατρικών και ειδικότερα των νοσοκομειακών αποβλήτων σε επίπεδο Ελλάδας. Απευθύνεται τόσο σε εργαζόμενους στο χώρο της υγείας όσο και σε ένα ευρύτερο κοινό που περιλαμβάνει μηχανικούς, περιβαλλοντολόγους και γενικότερα επιστήμονες που ασχολούνται με θέματα περιβαλλοντικής μηχανικής. Ευελπιστούμε ότι η έκδοση αυτή θα συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση σημαντικών πτυχών του ζητήματος της ασφαλούς διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων και θα αποτελέσει ένα χρήσιμο βοήθημα σε κάθε αναγνώστη που ενδιαφέρεται γενικότερα για θέματα περιβαλλοντικής προστασίας και ισόρροπης ανάπτυξης.

1. ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

1.1 Διάκριση αποβλήτων

Τα στερεά ιατρικά απόβλητα αποτελούν μια ειδικότερη κατηγορία των στερεών αποβλήτων. Για το λόγο αυτό και πριν προχωρήσουμε στον ορισμό των ιατρικών αποβλήτων, κρίνεται αναγκαίο να παραθέσουμε κάποιους όρους που σχετίζονται με τα απόβλητα και ειδικότερα με τα στερεά απόβλητα.

Καταρχήν ως **απόβλητο** θεωρείται κάθε αγαθό το οποίο πλέον δεν εξυπηρετεί κανένα σκοπό, ούτε καλύπτει καμία ανάγκη, με αποτέλεσμα να μην υφίσταται πλέον λόγος ύπαρξής του και να απορρίπτεται στο περιβάλλον (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Τα **στερεά απόβλητα** ομαδοποιούνται γενικά σε δύο μεγάλες κατηγορίες (Ξηρογιαννοπούλου, 2000):

➤ **Ειδικά απόβλητα:**

α. *Επικίνδυνα απόβλητα*

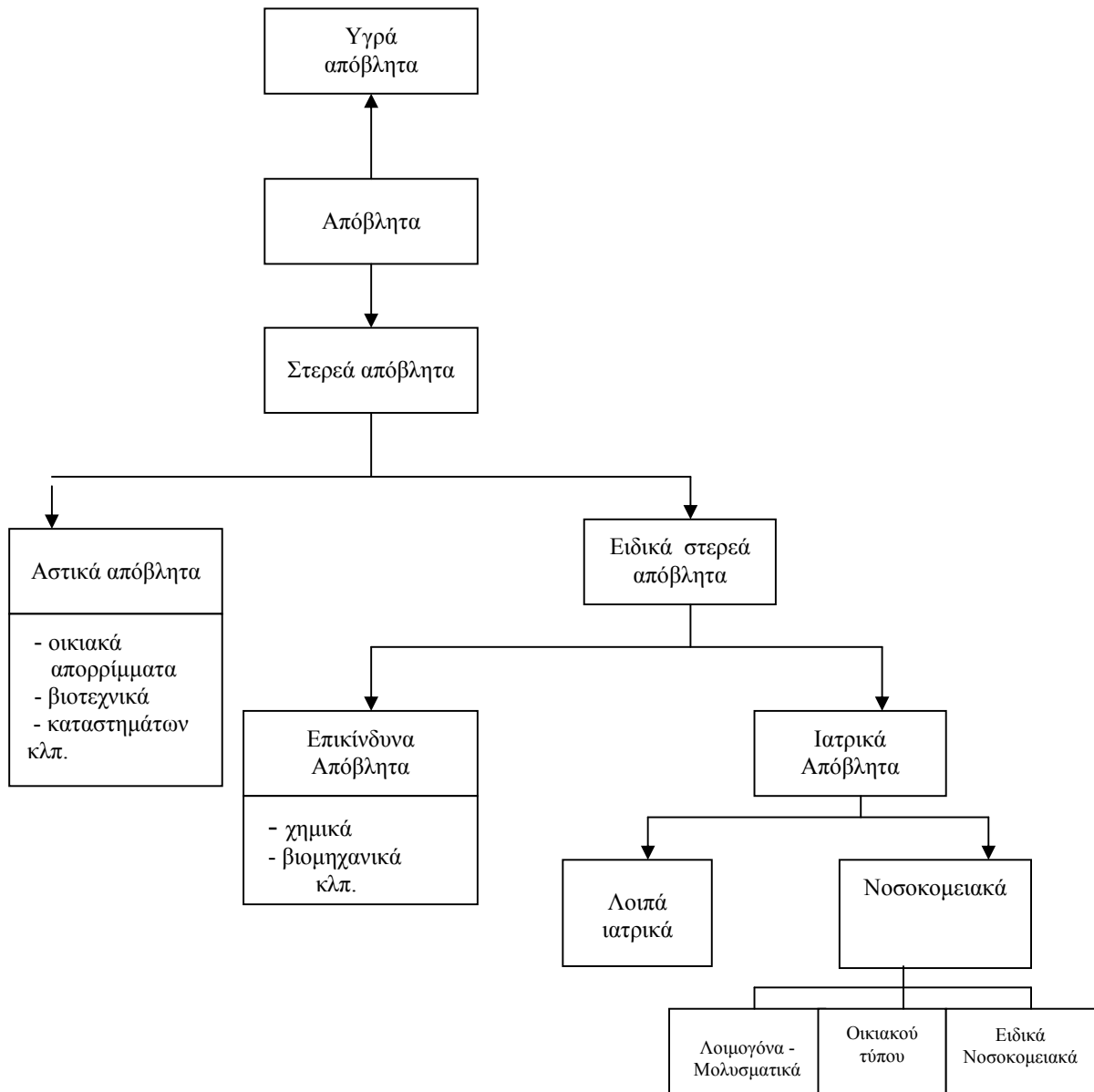
β. *Ιατρικά απόβλητα*

➤ **Αστικά απόβλητα**

Ως ειδικά απόβλητα νοούνται αυτά που χρήζουν ειδικής διαχείρισης εξαιτίας του ιδιαίτερα μολυσματικού και επικίνδυνου χαρακτήρα τους, ενώ ως αστικά νοούνται τα οικιακά απορρίμματα καθώς και όλα εκείνα που προσομοιάζουν με τα οικιακά και παράγονται από τα εμπορικά καταστήματα, τα διάφορα ιδρύματα και τις βιοτεχνίες.

Στο Σχήμα 1.1 παρουσιάζεται διαγραμματικά μια βασική διάκριση των αποβλήτων.

Σχήμα 1.1: Γενική διάκριση στερεών αποβλήτων



Πηγή: Ξηρογιαννοπούλου, 2000

1.2 Διάκριση ιατρικών στερεών αποβλήτων

Ιατρικά απόβλητα αποκαλούνται εκείνα που προέρχονται από κάθε είδους νοσηλευτικό ίδρυμα ανθρώπων ή ζώων και από τα εργαστήρια βιολογικής και ιατρικής έρευνας (Ξηρογιαννοπούλου, 2000). Ειδικότερα οι **πηγές των ιατρικών αποβλήτων** περιλαμβάνουν τα νοσοκομεία, τις κλινικές και τα ιδιωτικά ιατρικά κέντρα, τα οδοντιατρικά ιατρεία, τα ιατρικά εργαστήρια, τα κέντρα πρώτων βοηθειών, τα κέντρα απεξάρτησης ναρκομανών, τα κτηνιατρεία, τις τράπεζες αίματος και τις διάφορες ιατρικές και νοσηλευτικές σχολές (Γκέκας κ.ά., 2002).

Τα στερεά ιατρικά απόβλητα που δημιουργούνται κατά τη λειτουργία των διαφόρων μονάδων υγείας κατατάσσονται σε γενικές γραμμές στις εξής βασικές κατηγορίες (Γκέκας κ.ά., 2002· Αραβώσης, 1999· Δελήμπασης, 2002):

- **Παρόμοια με τα οικιακά απορρίμματα** (commercial waste) που δημιουργούνται από τη λειτουργία των μαγειρείων, κυλικείων, από τα γραφεία, τις αποθήκες, τον καθαρισμό των κτιρίων, κλπ. Αξίζει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι τα συγκεκριμένα απορρίμματα περιέχουν περισσότερο πλαστικό σε σύγκριση με τα αστικής φύσης απορρίμματα, περίπου 15-30% του βάρους τους, εξαιτίας της ευρείας χρήσης των πλαστικών μιας χρήσης και των πλαστικών συσκευασιών σε ιατρικά κυρίως προϊόντα. Η διαχείριση των απορριμμάτων αυτής της κατηγορίας δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα για το λόγο ότι μπορούν να διατεθούν μαζί με τα αστικά οικιακά απορρίμματα και στη συνέχεια να ακολουθήσουν την ίδια μέθοδο διαχείρισης με αυτά
- **Μολυσματικά (λοιμογόνα) απορρίμματα** (infectious waste, regulated medical waste), δηλαδή απορρίμματα που έχουν έρθει σε επαφή με αίμα και άλλα βιολογικά υγρά, όπως χρησιμοποιημένες γάζες, επίδεσμοι, ιατρικά εργαλεία και όργανα μιας χρήσης, υφάσματα, σεντόνια και άλλα παρόμοια είδη. Στην κατηγορία αυτή θα μπορούσαν να ενταχθούν και τα *αιχμηρά αντικείμενα* που περιλαμβάνουν βελόνες, σύριγγες, σπασμένους υάλινους σωλήνες, γυαλιά δείγματος μικροσκοπίου, νυστέρια και άλλα μεταλλικά χειρουργικά εργαλεία, αλλά και τα *παθολογικά απόβλητα* που περιλαμβάνουν όργανα και μέλη σώματος. Τα μολυσματικά απόβλητα αποτελούν μόλις το 10 – 15% της συνολικής ποσότητας των στερεών αποβλήτων που παράγονται εντός των νοσηλευτικών ιδρυμάτων (Henry and Heinke, 1996· Basel Action Network, 1999). Η διαχείριση αυτής της κατηγορίας των απορριμμάτων είναι ακριβώς αυτή που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής διότι συνιστά σημαντικό παράγοντα κινδύνου για τη δημόσια υγεία, όπως θα αναλυθεί και σε επόμενο Κεφάλαιο.
- **Ειδικά επικίνδυνα απορρίμματα** που απαιτούν ειδικούς χειρισμούς για τη συλλογή και διάθεσή τους, όπως *ραδιενεργά απορρίμματα* και συσκευασίες χημικών ουσιών από διαγνωστικά και θεραπευτικά κέντρα, φάρμακα και επικίνδυνα χημικά (*φαρμακευτικά και χημικά απορρίμματα*), απορρίμματα με τοξικές, εύφλεκτες και

εκρηκτικές ουσίες, απορρίμματα με υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (π.χ. υδράργυρος), ορισμένοι ραδιενεργοί πυρήνες που χρησιμοποιούνται από την πυρηνική ιατρική, διάφορα αναισθητικά αέρια, κλπ. Τα απόβλητα αυτά κατά κανόνα θα πρέπει να εισέρχονται στο νομαρχιακό σχεδιασμό διαχείρισης στερεών αποβλήτων και να ακολουθούν την προβλεπόμενη πορεία διαχείρισης μαζί με τα άλλα επικίνδυνα απόβλητα που προέρχονται συνήθως από τη βιομηχανία. Ωστόσο βασικό πρόβλημα στην Ελλάδα παραμένει η έλλειψη οργανωμένου πλαισίου διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων σε νομαρχιακό επίπεδο.

Στον Πίνακα 1.1 παρουσιάζονται αναλυτικά οι διάφορες κατηγορίες των ιατρικών αποβλήτων με βάση τον κατάλογο αποβλήτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και η συσχέτιση κάθε κατηγορίας αποβλήτων με την αντίστοιχη κατηγορία που αναγνωρίζει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO – World Health Organization).

Πίνακας 1.1: Συσχέτιση των κατηγοριών ιατρικών αποβλήτων του καταλόγου αποβλήτων της ΕΕ με τον αντίστοιχο του WHO

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΤΗΣ ΕΕ	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΤΟΥ WHO
18 01 01 αιχμηρά (με εξαίρεση αυτά της κατηγορίας 18 01 03)	αιχμηρά
18 01 02 ανθρώπινα μέλη και όργανα συμπεριλαμβανομένων και υλικών που έχουν έρθει σε επαφή με αίμα (με εξαίρεση αυτά της κατηγορίας 18 01 03)	παθολογικά απόβλητα
18 01 03 απόβλητα των οποίων η συλλογή και διάθεση υπόκειται σε ειδικές απαιτήσεις προκειμένου να εμποδιστεί η διάδοση επικίνδυνων ασθενειών	λοιμογόνα απόβλητα
18 01 04 απόβλητα των οποίων η συλλογή και διάθεση δεν υπόκειται σε ειδικές απαιτήσεις προκειμένου να εμποδιστεί η διάδοση επικίνδυνων ασθενειών	μη επικίνδυνα απόβλητα
18 01 06 χημικά σκευάσματα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες	χημικά απόβλητα, απόβλητα με υψηλή περιεκτικότητα βαρέων μετάλλων
18 01 07 χημικά σκευάσματα που δεν περιέχονται στην ανωτέρω κατηγορία	χημικά απόβλητα
18 01 08 κυτταροτοξικές ουσίες	κυτταροτοξικά απόβλητα
18 01 09 ουσίες που δεν περιλαμβάνονται στην ανωτέρω κατηγορία	φαρμακευτικά απόβλητα
18 01 10 απόβλητα αμαλγάματος από οδοντιατρικές εργασίες	απόβλητα με υψηλή περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα
18 01 11 μεταλλικά αντικείμενα των οποίων το περίβλημα αποτελείται από στερεό πορώδες υλικό, όπως για παράδειγμα ο αμίαντος	μεταλλικά δοχεία υπό πίεση
	ακτινολογικά απόβλητα

Πηγή: Health Care Without Harm (HCWH), 2004

Τα συστατικά που περιέχονται σε ορισμένες από τις ανωτέρω κατηγορίες αποβλήτων παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.2.

Πίνακας 1.2: Υλικά και αντικείμενα που καθιστούν μολυσματικά τα ιατρικά απόβλητα

ΤΥΠΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ	ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ
<i>Καλλιέργειες και αποθέματα μολυσματικών παραγώγων</i>	Καλλιέργειες μολυσματικών και βιολογικών παραγόντων: <ul style="list-style-type: none"> - καλλιέργειες ιατρικών και παθολογικών εργαστηρίων - καλλιέργειες από την έρευνα και βιομηχανικά εργαστήρια - απόβλητα από την παραγωγή των βιολογικών παραγώγων - εξασθενημένα εμβόλια - εξοπλισμός μεταφοράς, εμβολιασμού και ανάμιξης καλλιεργειών
<i>Παθολογικά - ανατομικά απόβλητα</i>	Ανθρώπινα παθολογικά απόβλητα που αφαιρέθηκαν κατά τη διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων ή αυτοψίας ή άλλων ιατρικών διαδικασιών: <ul style="list-style-type: none"> - ιστοί - όργανα - μέλη σώματος
<i>Αίμα, σωματικά υγρά και προϊόντα αίματος</i>	<ul style="list-style-type: none"> - σωματικά υγρά και αίμα - προϊόντα αίματος - αντικείμενα εμποτισμένα με τα σωματικά υγρά και αίμα σε υγρή κατάσταση - αντικείμενα εμποτισμένα με τα παραπάνω υγρά σε στερεή κατάσταση - δείγματα σωματικών υγρών και συστατικών τους
<i>Αιχμηρά αντικείμενα</i>	Αιχμηρά αντικείμενα που χρησιμοποιήθηκαν στην περίθαλψη και φροντίδα ζώων ή ανθρώπων: <ul style="list-style-type: none"> - αιχμηρά αντικείμενα από την προετοιμασία των ανθρώπινων μελών και των ζώων για καύση-αποτέφρωση - υποδερμικές βελόνες - σύριγγες με ή χωρίς τη βελόνα - νυστέρια - φιαλίδια αίματος - γυαλιά - δοκιμαστικοί σωλήνες - γυαλί δείγματος μικροσκοπίου
<i>Απόβλητα ζώων</i>	<ul style="list-style-type: none"> - μέλη και όργανα ζώων - υλικά για τη διατροφή ζώων που χρησιμοποιήθηκαν ως πειραματόζωα
<i>Απόβλητα από την απομόνωση</i>	Βιολογικά απόβλητα μολυσμένα με αίμα και εκκρίσεις ανθρώπων, οι οποίοι έχουν απομονωθεί για την προστασία του πληθυσμού από επικίνδυνη μεταδοτική ασθένεια
<i>Κυτταροτοξικά</i>	Υπολείμματα φαρμάκων που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία ασθενών με καρκίνο και γενικότερα ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν καρκινογένεση, τερατογένεση ή μεταλλάξεις

Πηγή: Ξηρογιαννοπούλου, 2000
WHO, 1999

1.3 Σύσταση των ιατρικών αποβλήτων

Τα ιατρικά απόβλητα χαρακτηρίζονται από μεγάλη ανομοιογένεια σε ό,τι αφορά τη σύστασή τους. Η ανομοιογένεια των συστατικών των ιατρικών αποβλήτων έχει δραματική επίδραση στην απόδοση του εξοπλισμού επεξεργασίας τους. Στον Πίνακα 1.3 παρουσιάζονται ορισμένα τυπικά συστατικά των ιατρικών αποβλήτων.

Πίνακας 1.3: Σύσταση ιατρικών αποβλήτων

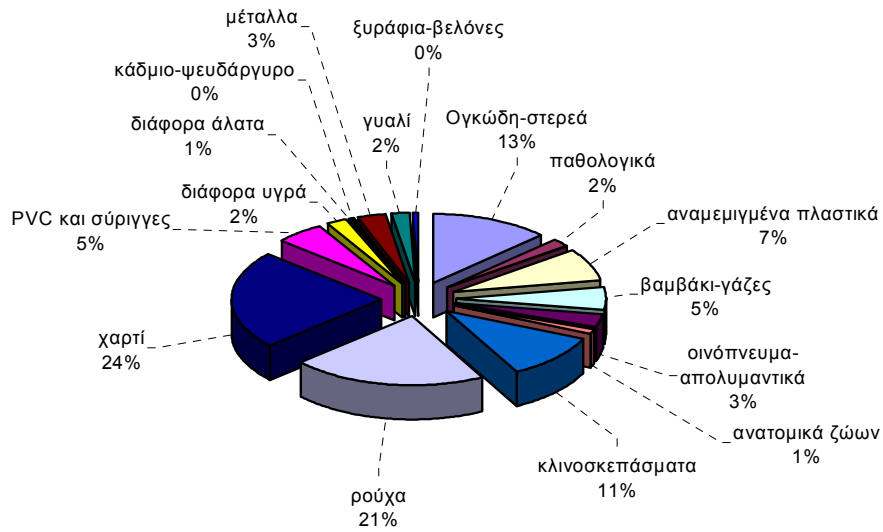
ΕΙΔΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ
χαρτί (στεγνό και μη) ύφασμα (ποδιές, ιατρικές μάσκες, φόρμες, πετσέτες, κλινοσκεπάσματα) γάζες, σπόγγοι, απορροφητικά υλικά αιχμηρά εργαλεία (σύριγγες, νυστέρια, λεπίδες) πλαστικά και ελαστικά υλικά (γάντια, ποδιές) γυαλί (σωλήνες, γυάλινες διαφάνειες) χειρουργικό μέταλλο (ανοξειδωτο ατσάλι) υπολείμματα τροφών παθολογικά απόβλητα (ιστοί, όργανα, μέλη σώματος, πλάσμα) δοκιμαστικοί σωλήνες ραδιενεργά, εύφλεκτα, εκρηκτικά υλικά φάρμακα οροί, αίμα, περιττώματα καλλιέργειες και αποθέματα μολυσματικών παραγώγων πτώματα ζώων (μολυσμένα και μη) άλατα υγρά

Πηγή: Ξηρογιαννοπούλου, 2000

Τα νοσοκομειακά απόβλητα περιέχουν υψηλό ποσοστό υγρασίας, 20% μη συμπιεστό υλικό και 7 έως 15% πλαστικό. Η στάχτη που προκύπτει από τους αποτεφρωτήρες των νοσηλευτικών ιδρυμάτων είναι πτητική, τοξική και ιδιαίτερος επικίνδυνη κατά την εισπνοή, ενώ απαγορεύεται να έρχεται σε επαφή με το δέρμα.

Στο Σχήμα 1.2 αποτυπώνεται η μέση ποσοστιαία σύσταση ενός τυπικού δείγματος ιατρικών αποβλήτων.

Σχήμα 1.2: Ποσοστιαία σύσταση ιατρικών αποβλήτων



Πηγή: Ξηρογιαννοπούλου, 2000

1.4 Παραγωγή ιατρικών αποβλήτων

Έρευνες σχετικά με την παραγόμενη ποσότητα των ιατρικών αποβλήτων που έγιναν σε παγκόσμιο επίπεδο απέδειξαν ότι η ποσότητα αυτή διαφοροποιείται όχι μόνο από χώρα σε χώρα, αλλά και στο εσωτερικό των χωρών. Η παραγωγή ιατρικών αποβλήτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως το είδος και η ειδικότητα της υγειονομικής μονάδας, η δυναμικότητά της, η αναλογία χρήσης ανακυκλώσιμων υλικών από το προσωπικό, κλπ. Ο κύριος παράγοντας όμως σχετίζεται με την οικονομική κατάσταση της εκάστοτε χώρας. Είναι λογικό ότι στις αναπτυσσόμενες χώρες η παραγωγή ιατρικών αποβλήτων είναι αρκετά μικρότερη από την αντίστοιχη των αναπτυγμένων χωρών (WHO, 1999).

Στους Πίνακες 1.4, 1.5 και 1.6 παρουσιάζονται κάποιοι γενικοί δείκτες που σχετίζονται με την παραγωγή νοσοκομειακών αποβλήτων.

Πίνακας 1.4: Παραγωγή νοσοκομειακών αποβλήτων ανάλογα με την οικονομική κατάσταση της αντίστοιχης χώρας

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΩΡΑΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (kg / κάτοικο)
Υψηλής οικονομικής κατάστασης χώρες: Ολικός όγκος νοσοκομειακών αποβλήτων Επικίνδυνα απόβλητα	1,1 – 12,0 0,4 – 5,5
Μέσης οικονομικής κατάστασης χώρες: Ολικός όγκος νοσοκομειακών αποβλήτων Επικίνδυνα απόβλητα	0,8 – 6,0 0,3 – 0,4
Χαμηλής οικονομικής κατάστασης χώρες: Ολικός όγκος νοσοκομειακών αποβλήτων	0,5 – 3,0

Πηγή: WHO, 1999

Πίνακας 1.5: Παραγωγή νοσοκομειακών αποβλήτων ανάλογα με το είδος της νοσηλευτικής μονάδας

ΕΙΔΟΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (kg / κλίνη)
Πανεπιστημιακό	4,1 – 8,7
Γενικό	2,1 – 4,2
Ίδρυμα πρωτοβάθμιας περίθαλψης (π.χ. κέντρο υγείας)	0,05 – 0,2

Πηγή: WHO, 1999

Πίνακας 1.6: Παραγωγή νοσοκομειακών αποβλήτων ανάλογα με τη χώρα προέλευσης

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (kg / κλίνη)
Βόρεια Αμερική	7 – 10
Δυτική Ευρώπη	3 – 6
Λατινική Αμερική	3
Ανατολική Ασία	
υψηλής οικονομικής κατάστασης χώρες	2,5 – 4
μέσης οικονομικής κατάστασης χώρες	1,8 – 2,2
Ανατολική Ευρώπη	1,4 – 2
Ανατολική Μεσόγειος	1,3 – 3

Πηγή: WHO, 1999

2. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

2.1 Απόβλητα και υγεία – Κατηγορίες εργαζομένων υποκείμενων σε κινδύνους

Η επίπτωση των κάθε είδους αποβλήτων στην υγεία εκδηλώνεται με πολλούς τρόπους. Όταν για παράδειγμα παρατηρείται συστηματική συσσώρευσή τους σε κάποιο χώρο, είναι δυνατό να συγκεντρώνονται στα απόβλητα κάθε είδους οργανισμοί (π.χ. παράσιτα και έντομα) οι οποίοι με τη σειρά τους αποτελούν δυνητικό μεταφορέα ασθενειών (εξάπλωση επιδημιών). Υπάρχει επίσης η πιθανότητα να μολυνθούν οι υδάτινοι πόροι από την ανεξέλεγκτη απόρριψη αποβλήτων δημιουργώντας και πάλι 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 τη συλλογή των αποβλήτων είναι σημαντικός. Έχουν αναγνωριστεί ως πιθανοί κίνδυνοι για την υγεία οι αέριες εκπομπές που εκλύονται στους χώρους καύσης και διαλογής αποβλήτων. Η χρησιμοποίηση μάσκας και ειδικών ενδυμάτων από τους εργαζόμενους στους χώρους αυτούς βοηθά στον περιορισμό των κινδύνων αυτών. Επίσης οι εργαζόμενοι σε χώρους διάθεσης αποβλήτων κινδυνεύουν να τραυματιστούν από διάφορα αντικείμενα, όπως είναι για παράδειγμα οι σύριγγες. Η επαναχρησιμοποίηση ορισμένων αποβλήτων, όπως άδεια μπουκάλια, μπορεί να δημιουργήσει γενικότερα προβλήματα υγείας, αν αυτά δεν έχουν απολυμανθεί κατάλληλα. Οι εργαζόμενοι σε χώρους, όπως αποτεφρωτήρες ή χώρους υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων, πρέπει να εφοδιάζονται με εξοπλισμό κατάλληλο για την εργασία τους ο οποίος τακτικά θα πρέπει να ανανεώνεται, ενώ η συνεχής εκπαίδευσή τους κρίνεται απαραίτητη. Σε τέτοιους χώρους θα πρέπει επίσης να γίνονται τακτικοί έλεγχοι για την αποφυγή επιδημιών (WHO, 1995).

Σε ό,τι αφορά ειδικά τις ανεξέλεγκτες χωματερές το μεθάνιο που εκλύεται σε τέτοιους χώρους είναι εύφλεκτο και είναι πιθανό να προκαλέσει έκρηξη ή πυρκαγιά. Οι οδοκαθαριστές και οι εργαζόμενοι σε τέτοιους χώρους κινδυνεύουν επειδή εργάζονται κάτω από συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών και την αυτανάφλεξη λόγω υψηλών θερμοκρασιών.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί και το πρόβλημα των οσμών, οι οποίες αν και δεν συνιστούν κίνδυνο για τη δημοσία υγεία, συμβάλλουν στη γενικότερη υποβάθμιση της αισθητικής των περιοχών γύρω από τους χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων. Ειδικότερα, οι οσμές από αστικού τύπου απόβλητα είναι έντονες και μπορεί να ανιχνευθούν από την ανθρώπινη όσφρηση ακόμη και σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις.

2.2 Ιατρικά απόβλητα και δημόσια υγεία – Κατηγορίες εργαζομένων υποκείμενων σε κινδύνους

Σε ό,τι αφορά ειδικότερα τους κινδύνους που εγκυμονεί η μη ορθή διαχείριση και διάθεση των ιατρικών αποβλήτων, αυτοί δεν διαφέρουν ιδιαίτερα από τους κινδύνους που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο. Ειδικότερα και όσον αφορά τα μολυσματικά (λοιμογόνα) απόβλητα, όπως αυτά αναλύθηκαν στην Παράγραφο 1.2, θα πρέπει να αναφερθεί ότι *συνιστούν εξαιρετικά σημαντικό παράγοντα κινδύνου για τη δημόσια υγεία*. Θα πρέπει να αναφερθεί χαρακτηριστικά ότι μόνο **τα αιχμηρά αντικείμενα** και ειδικότερα οι σύριγγες που απορρίπτονται ανεξέλεγκτα θεωρήθηκαν **το 2000 υπεύθυνες για την πρόκληση του 32% των κρουσμάτων ηπατίτιδας Β και του 40% των κρουσμάτων ηπατίτιδας C που παρατηρήθηκαν σε παγκόσμιο επίπεδο** (WHO, 2004). Τα ποσοστά αυτά είναι σημαντικά, μια και όπως φαίνεται σχεδόν τα μισά κρούσματα ηπατίτιδας C που παρατηρήθηκαν το 2000 οφείλονταν σε τυχαία επαφή του ατόμου με αιχμηρά που είχαν απορριφθεί ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον.

Οι κίνδυνοι που προκύπτουν από τα επικίνδυνα απόβλητα είναι επίσης σημαντικοί διότι η τοξικότητα αρκετών από τα απόβλητα που περιέχονται στη συγκεκριμένη κατηγορία είναι μεγάλη. Για παράδειγμα **ο υδράργυρος** που περιέχεται σε ιατρικά απόβλητα είναι τοξικός. **Στον υδράργυρο οφείλονται πολλά από τα θανατηφόρα επεισόδια ρύπανσης από βαρέα μέταλλα που έχουν παρατηρηθεί σε διάφορες περιοχές του πλανήτη**. Το πιο γνωστό ίσως επεισόδιο είναι το επεισόδιο της *Minamata*. Προσβλήθηκαν γύρω στα 700 άτομα και περίπου το 40% οδηγήθηκε στο θάνατο. Άλλα επεισόδια προσβολής από υδράργυρο συνέβησαν στο Πακιστάν, στο Ιράκ και στη Γουατεμάλα. Στο Ιράκ συγκεκριμένα η προσβολή έγινε από εισηγμένους από το εξωτερικό σπόρους που περιείχαν υψηλές ποσότητες εντομοκτόνου με υδράργυρο. Πάνω από 6000 άτομα προσβλήθηκαν και το 7% πέθανε. Ο ανόργανος υδράργυρος είναι λιγότερο τοξικός από τον οργανικό γιατί απορροφάται πιο δύσκολα από τους οργανισμούς. Το **κάδμιο** και ο **μόλυβδος** που μπορεί να υπάρχουν σε ιατρικά απόβλητα είναι επίσης πολύ τοξικά βαρέα μέταλλα (Μπακοπούλου, 2006)

Ειδικότερη κατηγορία των επικίνδυνων αποβλήτων αποτελούν τα **ραδιενεργά απόβλητα** τα οποία σε γενικές γραμμές διακρίνονται σε χαμηλής ενεργότητας, μέσης ενεργότητας και υψηλής ενεργότητας. Τα ραδιενεργά απόβλητα που απορρίπτονται ανεξέλεγκτα επιδρούν βλαπτικά στα ρεύματα νερού και κάνουν το νερό ακατάλληλο για οικιακή ή πολλές φορές ακόμα και για βιομηχανική χρήση. Αν τα ραδιενεργά νερά χρησιμοποιηθούν για άρδευση, η ραδιενέργεια μεταφέρεται στα αγροτικά προϊόντα. Επίσης έχει παρατηρηθεί σε πειράματα στη Γερμανία ότι η ραδιενέργεια συσσωρεύεται στους οργανισμούς που ζουν στο νερό. Συγκεκριμένα μετρήθηκε ότι ψάρια περιείχαν ραδιενέργεια 1000 φορές μεγαλύτερη από το περιβάλλον νερό. *Οι παθολογικές*

επιδράσεις είναι κυρίως σωματικές και γενετικές. Οι σωματικές εκδηλώνονται με δερματίτιδα, εγκαύματα, λευχαιμία, κακοήθεις όγκους, καταρράκτη, ελάττωση της γονιμότητας κ.ά. Οι διάφορες παθολογικές ή άλλες καταστάσεις, ακόμη και ο θάνατος, προκαλούνται είτε από σύντομη έκθεση σε μεγάλη δόση είτε από χρόνια έκθεση σε μικρή δόση. Οι γενετικές επιδράσεις ασκούνται μέσω των χρωμοσωμάτων των γονιδίων και ειδικά μέσω του DNA, προκαλώντας γενετικές μεταβολές που εκδηλώνονται με μορφή μεταλλάξεων (Κούγκολος, 2005).

Σε ό,τι αφορά τις κατηγορίες των εργαζομένων που είναι υποκείμενες σε κινδύνους που προέρχονται από τη μη σωστή διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων, αυτές δεν περιορίζονται μόνο στους εργαζόμενους εντός των νοσηλευτικών μονάδων αλλά αφορούν και τους εργαζόμενους στον τομέα καθαριότητας των εκάστοτε δήμων. Τέλος, η ανεξέλεγκτη απόρριψη ιατρικών αποβλήτων ενέχει δυνητικά κινδύνους για το συνολικό πληθυσμό μιας περιοχής.

3. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Σε ό,τι αφορά το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων, θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι τόσο σε κοινοτικό, όσο και σε εθνικό επίπεδο υπάρχουν πολλαπλά νομικά κείμενα με διαφοροποιημένο περιεχόμενο, ανά περίπτωση. Ωστόσο στο ιεραρχικώς ανώτερο τυπικό επίπεδο βρίσκονται από τη μια οι ρυθμίσεις του **άρθρου 24 του ελληνικού Συντάγματος** που κατοχυρώνει το δικαίωμα των πολιτών να ζουν σε ένα υγιεινό και οικολογικά ισόρροπο περιβάλλον και από την άλλη οι ρυθμίσεις του **άρθρου 174 της Συνθήκης για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας**, που αναγνωρίζει τις βασικές αρχές προστασίας και διαχείρισής του περιβάλλοντος. Οι συγκεκριμένες ρυθμίσεις πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε κάθε περίπτωση νομοθετικής παραγωγής.

3.1 Κοινοτικό επίπεδο

Με βάση λοιπόν τις ρυθμίσεις του άρθρου 174 της Συνθήκης για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, εκδόθηκε αρχικά η **Οδηγία 75/442/ΕΟΚ «περί στερεών αποβλήτων»**, η οποία τροποποιήθηκε διαδοχικά από πολλές Οδηγίες με τελευταία την **Οδηγία 2006/12/ΕΚ**. Η τελευταία αποτελεί και το βασικότερο νομικό κείμενο της κοινοτικής νομοθεσίας που ρυθμίζει θέματα σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων γενικότερα.

Ειδικότερα και σε ό,τι αφορά τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων εκδόθηκε η **Οδηγία 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα»** σε αντικατάσταση της **78/319/ΕΟΚ**. Στην Οδηγία αυτή διατυπώνονται αυστηροί όροι και προϋποθέσεις για τη συλλογή, μεταφορά, αξιοποίηση και διάθεση των τοξικών και επικίνδυνων απορριμμάτων, καθώς και ειδικές απαιτήσεις που τα κράτη – μέλη υποχρεώνονται να εφαρμόζουν. Η Οδηγία αυτή συνοδεύεται και από καταλόγους επικίνδυνων αποβλήτων, σύμφωνα με τους οποίους και τα ιατρικά - νοσοκομειακά απόβλητα, εκτός αυτών που χαρακτηρίζονται ως οικιακού τύπου, εντάσσονται στα επικίνδυνα απόβλητα κι άρα πρέπει να λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα για τη διαχείρισή τους.

Πρόσφατα εκδόθηκε η **Οδηγία 2000/76/ΕΚ «για την αποτέφρωση των αποβλήτων»**. Το περιεχόμενό της είναι αναθεωρητικό και συμπληρωματικό των προηγούμενων **Οδηγιών 89/369/ΕΟΚ «νέες και υφιστάμενες μονάδες αποτέφρωσης αστικών απορριμμάτων»** και **94/67/ΕΟΚ «αποτέφρωση επικίνδυνων απορριμμάτων»**. Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/76/ΕΚ πρέπει να λαμβάνονται ειδικά μέτρα ως προς τη διαχείριση των επικίνδυνων απόβλητων, συμπεριλαμβανομένων και των ιατρικών - νοσοκομειακών. Έτσι κάθε σύστημα αποτέφρωσης πρέπει να περιλαμβάνει σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Σύμφωνα με την Οδηγία λοιπόν στις μονάδες αποτέφρωσης και συναποτέφρωσης θα πρέπει να εκτελούνται συνεχείς μετρήσεις NO_x, CO, TOC, HCl, HF, SO₂ και ολικού κωνιορτού. Επίσης πρέπει να εκτελούνται συνεχείς μετρήσεις ορισμένων παραμέτρων λειτουργίας, όπως η θερμοκρασία κοντά στο εσωτερικό τοίχωμα ή σε άλλο αντιπροσωπευτικό σημείο του θαλάμου καύσης, η συγκέντρωση οξυγόνου, η πίεση, η θερμοκρασία και η περιεκτικότητα σε υδρατμούς των καυσαερίων. Εξάλλου τουλάχιστον δύο φορές κατά το πρώτο δωδεκάμηνο, θα πρέπει να γίνονται μετρήσεις των βαρέων μετάλλων, των διοξινών και των φουρανίων και στη συνέχεια μια μέτρηση ανά τρίμηνο.

Σημαντική είναι και η Οδηγία **2001/118/ΕΚ «περί θέσπισης ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων»** έτσι όπως τροποποίησε την **Οδηγία 2000/532/ΕΚ** και την **Οδηγία 94/3/ΕΚ**. Εξίσου σημαντικές κρίνονται και οι **Οδηγίες 94/55/ΕΚ, 95/50/ΕΚ, 96/86/ΕΚ και 96/49/ΕΚ** σχετικά με τη μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων.

Κλείνοντας, ιδιαίτερη αναφορά θα έπρεπε να γίνει και στην **Οδηγία 96/61/ΕΚ «σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης»**. Στόχος της συγκεκριμένης Οδηγίας αποτελεί η πρόληψη και ο έλεγχος της ρύπανσης που προκαλούν συγκεκριμένες δραστηριότητες που καταγράφονται στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας. Μεταξύ των δραστηριοτήτων αυτών περιλαμβάνονται και εγκαταστάσεις επεξεργασίας ακίνδυνων, αλλά και επικίνδυνων αποβλήτων, καθώς και χώροι ταφής αστικών απορριμμάτων.

3.2 Εθνικό επίπεδο

Το ελληνικό θεσμικό πλαίσιο αναπτύχθηκε με κύριους στόχους την ενεργοποίηση, κατά πρώτον, του άρθρου 24 του Συντάγματος και δευτερευόντως την εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας με την προαναφερόμενη κοινοτική.

Ωστόσο δεν θα πρέπει να αγνοηθεί το γεγονός ότι η πρώτη νομοθετική ρύθμιση στην Ελλάδα που σχετίζεται με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων γίνεται με την **Υγειονομική Διάταξη Ε1Β/301/1964 «περί συλλογής, αποκομιδής και διάθεσης απορριμμάτων»**, που εξακολουθεί να ισχύει και σήμερα. Στο άρθρο 6 της διάταξης, που αναφέρεται στις περιπτώσεις διαχείρισης ειδικών απορριμμάτων, υπάρχει ειδική παράγραφος για τα μολυσματικά.

Ο **Νόμος 1650/1986 «για την προστασία του περιβάλλοντος»**, έθεσε το γενικό νομοθετικό πλαίσιο για την προστασία του περιβάλλοντος στη χώρα. Σύμφωνα με το Ν. 1650/86, η διαχείριση των στερεών αποβλήτων πρέπει να γίνεται με τρόπο που να μη θίγει το περιβάλλον ή τη δημόσια υγεία και να μην προκαλεί υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος. Επίσης, πρέπει να εξοικονομούνται πρώτες ύλες και να γίνεται η μεγαλύτερη δυνατή επαναχρησιμοποίησή τους. Ο Νόμος κάνει και μια ειδική αναφορά στα νοσοκομειακά απορρίμματα. Ο Νόμος αυτός αναθεωρήθηκε σε μεγάλο ποσοστό από τον **Νόμο 3010/2002**.

Η Υπουργική Απόφαση 69728/824/96 (Φ.Ε.Κ. 358B/17.5.96) «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων» είναι η σημαντικότερη που ρυθμίζει θέματα σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Ως διαχείριση στερεών αποβλήτων, σύμφωνα με τη συγκεκριμένη ΚΥΑ, νοείται η συλλογή, μεταφορά, μεταφόρτωση, προσωρινή διάθεση ή αξιοποίηση και διάθεση των αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών, καθώς και η μετέπειτα φροντίδα των χώρων διάθεσης. Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων πραγματοποιείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην τίθενται σε κίνδυνο άμεσα ή έμμεσα η υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον.

Η Υπουργική Απόφαση 113944/97 (Φ.Ε.Κ. 1016B/17.11.97) «Εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων (Γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων)» είναι επίσης σημαντική. Στο άρθρο 4 της συγκεκριμένης ΚΥΑ αναφέρεται ότι επιμέρους θεματικοί διαχρονικοί στόχοι της πολιτικής διαχείρισης των απορριμμάτων, κατά σειρά προτεραιότητας, πρέπει να αποτελούν η πρόληψη, δηλαδή η μείωση της ποσότητας και της επικινδυνότητας των αποβλήτων, η αξιοποίηση μέσω της ανακύκλωσης και της ανάκτησης υλικών και ενέργειας και τέλος η διάθεση αυτών σε εγκεκριμένους χώρους και με παραδεκτές μεθόδους.

Η Υπουργική Απόφαση 19396/1546/97 (ΦΕΚ 604B/18-7-97) «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων» αποτελεί εναρμόνιση της Οδηγίας 91/689/ΕΟΚ στο εθνικό δίκαιο. Η Απόφαση αυτή αντικαταστάθηκε από την Υπουργική Απόφαση 13588/725/06 (ΦΕΚ Β 383) και είναι αυτή που καθορίζει σε γενικές γραμμές το πλαίσιο διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων στη χώρα μας, μια υποκατηγορία των οποίων αποτελούν και τα ιατρικά μολυσματικά και ειδικά απορρίμματα.

Ωστόσο το εφαρμοζόμενο στην πράξη σήμερα καθεστώς διαχείρισης αποκλειστικά των ιατρικών - νοσοκομειακών αποβλήτων καθορίζεται από την Υπουργική Απόφαση ΗΠ/37591/2031/2003 (ΦΕΚ 1419B/1-10-2003) «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες». Η συγκεκριμένη Υπουργική Απόφαση ορίζει τις επιμέρους κατηγορίες των ιατρικών αποβλήτων, αναλύει τις προδιαγραφές που πρέπει να τηρούνται τόσο εντός όσο και εκτός των νοσηλευτικών μονάδων και σχετίζονται με το διαχωρισμό, τη συλλογή, την προσωρινή αποθήκευση, τη μεταφορά, την επεξεργασία και τη διάθεση των ιατρικών αποβλήτων στην Ελλάδα. Επίσης καθορίζει και αναλύει το καθεστώς αδειοδότησης των διαδικασιών διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων. Ειδικότερα και σε σχέση με τις μεθόδους επεξεργασίας των ιατρικών αποβλήτων, η συγκεκριμένη Υπουργική Απόφαση αναγνωρίζει ως μεθόδους επεξεργασίας την αποτέφρωση και την αποστείρωση. Η πρώτη συνιστάται για όλα τα είδη των ιατρικών αποβλήτων, ενώ η δεύτερη μόνο για τα αμιγώς μολυσματικά. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξεχωριστά ή σε συνδυασμό. Ως προς τις

κατηγορίες των ιατρικών αποβλήτων, η συγκεκριμένη Υπουργική Απόφαση καθορίζει τέσσερις κατηγορίες:

- Απόβλητα που προσομοιάζουν με τα οικιακά.
- Απόβλητα αμιγώς μολυσματικού χαρακτήρα (ιστοί, αίμα, εκκρίσεις, υγρά, αιχμηρά, κλπ.).
- Απόβλητα που έχουν τοξικό και μολυσματικό χαρακτήρα (πλάκες, τριβλία καλλιέργειας που έχουν μολυνθεί από παθογόνους παράγοντες, ανατομικά/παθολογικά απόβλητα, κυτταροτοξικά).
- Απόβλητα με αμιγώς τοξικό χαρακτήρα (αυτά που περιέχουν υδράργυρο, βαρέα μέταλλα, κλπ.).

Τέλος και σε σχέση με την αποτέφρωση των επικίνδυνων αποβλήτων στη χώρα μας, θα πρέπει να γίνει μια ιδιαίτερη αναφορά στην **Υπουργική Απόφαση 2487/455/99 (ΦΕΚ 196B)**, η οποία και ενσωμάτωσε στο εθνικό δίκαιο την Οδηγία 94/67/ΕΟΚ.

Η **Υπουργική Απόφαση 1014 (ΦΟΡ) 94/01 (ΦΕΚ 216 Β) «Έγκριση Κανονισμών Ακτινοπροστασίας»** καθορίζει θέματα που σχετίζονται ειδικότερα με τη λειτουργία των ακτινοδιαγνωστικών εργαστηρίων και των εργαστηρίων πυρηνικής ιατρικής. Επίσης καθορίζει θέματα που σχετίζονται με τη διαχείριση ραδιενεργών καταλοίπων από τέτοιου είδους εργαστήρια.

Ο **Νόμος 1568/85** καθορίζει τις συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων σε επιχειρήσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του ιδιωτικού και του δημοσίου τομέα. Μεταξύ των σημαντικότερων προβλέψεων είναι η σύσταση επιτροπής υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας σε όλες τις επιχειρήσεις που απασχολούν πάνω από 50 άτομα, η ύπαρξη τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας στις ως άνω επιχειρήσεις.

4. ΜΕΙΩΣΗ, ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

4.1 Γενικές κατευθύνσεις μείωσης της παραγωγής στερεών αποβλήτων

Οι έρευνες που έχουν γίνει μέχρι στιγμής στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων έχουν καταλήξει σε πολλά συμπεράσματα, τα σημαντικότερα εκ των οποίων θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ως βάση για τη διατύπωση στόχων και στον τομέα της διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων.

Τα ανωτέρω συμπεράσματα, τα οποία αποτελούν ένα πλαίσιο στόχων σε σχέση με τη διαχείριση γενικά των αποβλήτων, 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**, ανάλογα και με τις μεθόδους που εφαρμόζει η κάθε χώρα για τη διάθεση των αποβλήτων της

4.2 Μείωση της παραγωγής των ιατρικών αποβλήτων

Οι ανωτέρω στόχοι θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη από οποιαδήποτε αρμόδια αρχή σε παγκόσμιο επίπεδο προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η όλη διαδικασία διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων, στερεών ή μη.

Καταρχήν και προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η ποσότητα των μολυσματικών και επικίνδυνων αποβλήτων που προέρχονται από τη λειτουργία νοσηλευτικών μονάδων, θα πρέπει να γίνεται **σωστός διαχωρισμός των αποβλήτων στην πηγή παραγωγής τους** (βλ. σχετικά Παράγραφο 6.3 και 6.4). Η εξασφάλιση σωστού διαχωρισμού μειώνει σε σημαντικότατο βαθμό τα μειονεκτήματα που προκύπτουν από τη διάθεση προς επεξεργασία πολύ μεγαλύτερου όγκου αποβλήτων από αυτόν που θα έπρεπε. Τα μειονεκτήματα αυτά σχετίζονται κυρίως με τη δραματική μείωση της απόδοσης των μεθόδων επεξεργασίας και την ταυτόχρονη αύξηση των όποιων επιπτώσεων μπορεί να προκύπτουν από την παραπάνω μείωση. Στις επιπτώσεις αυτές περιλαμβάνονται τόσο περιβαλλοντικές, όσο και επιπτώσεις, κυριότερα, στην υγεία των ατόμων που εργάζονται εντός της νοσηλευτικής μονάδας αλλά και στην υγεία του ευρύτερου κοινωνικού συνόλου που θα έρθει σε επαφή με τα υπολείμματα μιας ανεπιτυχούς επεξεργασίας και διάθεσης στο περιβάλλον μολυσματικών και επικίνδυνων αποβλήτων. Ιδιαίτερη προσοχή μάλιστα, στη φάση του διαχωρισμού στην πηγή θα πρέπει να δοθεί σε κάποια είδη αποβλήτων, όπως είναι τα αιχμηρά (σύριγγες, κλπ.), τα οποία αποτελούν και τη

μεγαλύτερη απειλή για τη δημόσια υγεία. Με την ολοκλήρωση του διαχωρισμού, κάθε είδος αποβλήτων θα πρέπει να ακολουθεί στη συνέχεια εγκεκριμένη μέθοδο επεξεργασίας που εξασφαλίζει επιτυχή αποτελέσματα. Για παράδειγμα δεν είναι δυνατό τα επικίνδυνα απόβλητα (ραδιενεργά, κλπ.) να υφίστανται ίδια επεξεργασία με τα μολυσματικά. Στην κατεύθυνση της επίτευξης σωστού διαχωρισμού λοιπόν, θα συμβάλει κυρίως η σωστή εκπαίδευση του νοσηλευτικού προσωπικού. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα, πέρα από τη συμβολή τους στην κατανόηση της σπουδαιότητας του διαχωρισμού στην πηγή, οφείλουν να επεκταθούν και σε άλλα ζητήματα που σχετίζονται με το όλο θέμα της διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων (μεταφορά, αποθήκευση, επεξεργασία, τελική διάθεση), αλλά και στα μέτρα ασφαλείας τα οποία οφείλουν να λαμβάνουν οι ίδιοι οι εργαζόμενοι κατά την προηγούμενη διαδικασία (Μπακοπούλου, 2005).

Μια άλλη εξίσου σημαντική παράμετρος είναι η κατανόηση της συμβολής της χρήσης εύκολα **ανακυκλώσιμων υλικών** ή **υποκατάστατων υλικών** που δεν έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία και στο περιβάλλον. Για παράδειγμα, θα πρέπει για την κατασκευή όλων των πλαστικών ειδών που χρησιμοποιούνται ως ιατρικός εξοπλισμός σε νοσηλευτικές μονάδες και ιατρικά εργαστήρια να χρησιμοποιείται ένα είδος πλαστικού εύκολα ανακυκλώσιμο. Η χρήση του είδους αυτού θα πρέπει να είναι ενιαία παγκοσμίως για όλα τα πλαστικά ιατρικά όργανα, προκειμένου να εξασφαλίζεται η εύκολη ανακύκλωση όλων των πλαστικών ειδών που προέρχονται από οποιαδήποτε νοσηλευτική μονάδα. Ταυτόχρονα με την ανάπτυξη ενιαίων προδιαγραφών για τη χρησιμοποίηση πλαστικού για την κατασκευή ιατρικών εργαλείων, θα πρέπει να αναπτυχθούν κανόνες που θα απαγορεύουν τη χρήση του πλαστικού PVC παγκοσμίως σε τέτοιου είδους εργαλεία. Το PVC άλλωστε αποτελεί και τη μεγαλύτερη πηγή διοξινών σε νοσοκομειακά απόβλητα που υφίστανται επεξεργασία με τη μέθοδο της αποτέφρωσης. Πέρα όμως από τη διάδοση της χρήσης ανακυκλώσιμου πλαστικού στα ιατρικά εργαλεία, θα πρέπει να αναπτυχθούν και υποκατάστατα υλικά για ουσίες που θεωρούνται επικίνδυνες και χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα στην κατασκευή ιατρικών οργάνων. Τέτοια ουσία είναι ο υδράργυρος, ο οποίος μέχρι σήμερα χρησιμοποιείται στην κατασκευή ιατρικών διαγνωστικών οργάνων, η χρήση των οποίων μπορεί να αντικατασταθεί πλέον από τη χρήση ψηφιακής και ηλεκτρονικής τεχνολογίας (Μπακοπούλου, 2005).

Στο ίδιο πλαίσιο, ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα πρέπει να επιδειχθεί και στην ύπαρξη δυνατοτήτων **επαναχρησιμοποίησης** ιατρικών οργάνων στα πλαίσια λειτουργίας μιας οποιαδήποτε νοσηλευτικής μονάδας.

5. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ-ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΩΝ

5.1 Γενικά

Στο πλαίσιο της επαρκούς οργάνωσης μιας νοσηλευτικής μονάδας για τη διαχείριση των επικίνδυνων ιατρικών/νοσοκομειακών αποβλήτων θα πρέπει να ορίζεται αρμόδια επιτροπή που αποτελείται από τα εξής μέλη (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Διοικητής/Υπεύθυνος
- Διοικητικός διευθυντής
- Πρόεδρος επιτροπής νοσοκομειακών λοιμώξεων
- Διευθυντής ακτινολογικού αλλά και οποιουδήποτε τμήματος το οποίο διαχειρίζεται ραδιοϊσότοπα
- Διευθύντρια νοσηλευτικής υπηρεσίας
- Διευθυντής φαρμακείου
- Προϊστάμενος τεχνικής υπηρεσίας
- Προϊστάμενος γραφείου προμηθειών
- Προϊστάμενος γραφείου επιστασίας

Επομένως όλοι οι ανωτέρω εμπλέκονται στη διαδικασία διαχείρισης των ιατρικών/νοσοκομειακών αποβλήτων εντός μιας νοσηλευτικής μονάδας.

Εκτός των ανωτέρω, η επιτροπή αυτή βρίσκεται σε άμεση συνεργασία με τους προϊστάμενους νοσηλευτές όλων των τμημάτων της νοσηλευτικής μονάδας. Επίσης ορίζεται υπεύθυνος διαχείρισης ιατρικών/νοσοκομειακών αποβλήτων. Σε ό,τι αφορά την κατανομή των αρμοδιοτήτων των ανωτέρω μελών, αυτή περιγράφεται στη συνέχεια.

5.2 Διοικητής/Υπεύθυνος της νοσηλευτικής μονάδας

Ο διοικητής/υπεύθυνος της νοσηλευτικής μονάδας είναι επιφορτισμένος με τα παρακάτω καθήκοντα (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Τη σύσταση της επιτροπής διαχείρισης επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων
- Τον ορισμό του υπεύθυνου διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων
- Την επικαιροποίηση/αναθεώρηση του εσωτερικού κανονισμού διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων της νοσηλευτικής μονάδας
- Τη διασφάλιση της σωστής διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων, όπως αυτή ορίζεται από την κείμενη νομοθεσία
- Την επικαιροποίηση/αναθεώρηση του εσωτερικού κανονισμού διαχείρισης των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων της νοσηλευτικής μονάδας, όποτε αυτό απαιτείται

- Την επαρκή διάθεση οικονομικών και ανθρώπινων πόρων για την εφαρμογή του κανονισμού
- Την εξασφάλιση της τήρησης αρχείων στα διάφορα στάδια της διαχείρισης των απορριμμάτων, ώστε να παρακολουθούνται οι διαδικασίες
- Την άμεση αντικατάσταση των ατόμων που συμμετέχουν στην επιτροπή διαχείρισης επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων, σε περίπτωση αποχώρησής τους
- Τη διασφάλιση της επαρκούς εκπαίδευσης του προσωπικού και τον προσδιορισμό των υπευθύνων για την πραγματοποίηση σεμιναρίων εκπαίδευσης

5.3 Υπεύθυνος διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων

Ο υπεύθυνος διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων αναφέρεται πάντοτε στην ανώτερη αρχή της νοσηλευτικής μονάδας (π.χ. Διοικητή νοσοκομείου). Όσον αφορά στη διαχείριση των αποβλήτων (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Καταγράφει τις ανάγκες της υγειονομικής μονάδας σε ειδικά τροχήλατα, περιέκτες, σακούλες, μέσα ατομικής προστασίας, κλπ και συνεργάζεται με το τμήμα προμηθειών για τη διασφάλιση της επάρκειάς τους
- Επιβλέπει το διαχωρισμό των ιατρικών αποβλήτων στα σημεία συλλογής ώστε αυτός να ανταποκρίνεται στους κανόνες
- Ελέγχει τη μεταφορά των ιατρικών αποβλήτων στους χώρους προσωρινής αποθήκευσης, ώστε αυτή να γίνεται με τα κατάλληλα μέσα και στα κατάλληλα χρονικά διαστήματα
- Επιβλέπει την καταλληλότητα των οχημάτων μεταφοράς και των υποδοχέων
- Ελέγχει το πρόγραμμα απολύμανσης του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού
- Διασφαλίζει τη σωστή χρήση των χώρων αποθήκευσης των ιατρικών αποβλήτων και τη μη πρόσβασή τους από αναρμόδιους
- Φροντίζει για τη σωστή και προσεκτική μεταφορά των αποβλήτων προς και από τους χώρους προσωρινής φύλαξης. Διασφαλίζει ότι τα απόβλητα δεν παραμένουν σε χώρους εκτός αυτών της προσωρινής αποθήκευσης (κλιμακοστάσια, αύλειοι χώροι)
- Διασφαλίζει ότι τα απόβλητα δεν παραμένουν περισσότερο από τον επιτρεπτό χρόνο στους χώρους προσωρινής αποθήκευσης και ότι η επεξεργασία τους και η τελική διάθεσή τους γίνεται με την απαιτούμενη συχνότητα
- Συνεργάζεται με τους διευθυντές και προϊσταμένους των τμημάτων ώστε να διασφαλιστεί ότι το ιατρικό και λοιπό προσωπικό γνωρίζουν τις ευθύνες τους για το διαχωρισμό των αποβλήτων
- Παρακολουθεί τις εξελίξεις της νομοθεσίας και της τεχνολογίας περί επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων
- Τηρεί τα προβλεπόμενα από την ΚΥΑ συνοδευτικά έντυπα των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων για τα διάφορα στάδια διαχείρισής τους και τα αρχεία του

συστήματος διαχείρισης (παραστατικά, αναφορές κ.ά.)

- Εισηγείται την αναθεώρηση του εσωτερικού κανονισμού όταν αυτό απαιτείται
- Όσον αφορά στην αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών:
 - Διασφαλίζει ότι υπάρχουν διαθέσιμα μέσα ατομικής προστασίας και γραπτές οδηγίες αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών, ότι σε κάθε περίπτωση βρίσκονται στη θέση τους και ότι το προσωπικό γνωρίζει το τι πρέπει να κάνει σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης
 - Διερευνά και καταγράφει κάθε περιστατικό που σχετίζεται με τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων (ατυχήματα, αστοχίες του συστήματος κ.ά.)

5.4 Πρόεδρος της επιτροπής νοσοκομειακών λοιμώξεων

Ο Πρόεδρος της επιτροπής νοσοκομειακών λοιμώξεων διασφαλίζει ότι η επιτροπή συνεργάζεται με την αντίστοιχη για τη διαχείριση των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων και τον υπεύθυνο διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων παρέχοντας συμβουλές σχετικά με τον έλεγχο των λοιμώξεων.

Η επιτροπή νοσοκομειακών λοιμώξεων (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Έχει την ευθύνη, σε συνεργασία και με τον ιατρό εργασίας, του εμβολιασμού του προσωπικού που ασχολείται με τη διαχείριση των αποβλήτων
- Οργανώνει και επιβλέπει την εκπαίδευση του προσωπικού στην ασφαλή διαχείριση των αποβλήτων σε συνεργασία με τους διευθυντές των τμημάτων, το διευθυντή της νοσηλευτικής υπηρεσίας και τον διοικητικό διευθυντή
- Ελέγχει την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας της αποστείρωσης (αν υφίσταται στην υγειονομική μονάδα) με τη χρήση βιολογικών δεικτών σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την ΚΥΑ 37591/2031
- Έχει την ευθύνη για τη σωστή απολύμανση των χώρων

5.5 Προϊστάμενοι νοσηλευτές τμημάτων

Οι προϊστάμενοι νοσηλευτές τμημάτων είναι υπεύθυνοι για (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Το σωστό διαχωρισμό, τη φύλαξη, τη διάθεση και την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων που παράγονται στα τμήματά τους
- Την τήρηση των όσων αναφέρονται στον εσωτερικό κανονισμό διαχείρισης από το προσωπικό των τμημάτων τους
- Την παρακολούθηση του συστήματος διαχωρισμού και συλλογής των αποβλήτων σε συνεργασία με τον υπεύθυνο διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων

5.6 Διοικητικός διευθυντής, Διευθυντής/ντρια νοσηλευτικής υπηρεσίας

Αυτοί είναι υπεύθυνοι για (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Τη διαρκή εκπαίδευση του νοσηλευτικού και λοιπού προσωπικού σε θέματα διαχωρισμού, συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης αποβλήτων
- Τον έλεγχο της επίτευξης των στόχων της ορθής διαχείρισης των αποβλήτων συνεργαζόμενοι και πάλι με τον υπεύθυνο διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων και με τις άλλες συμβουλευτικές υπηρεσίες της υγειονομικής μονάδας

5.7 Διευθυντής φαρμακείου

Ο διευθυντής φαρμακείου είναι αρμόδιος για (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Την ασφαλή φύλαξη των φαρμάκων και την ελαχιστοποίηση των φαρμακευτικών αποβλήτων
- Την ορθολογική προμήθεια των φαρμάκων
- Τις διαδικασίες διάθεσης των φαρμακευτικών αποβλήτων
- Την κατάρτιση του προσωπικού που εμπλέκεται στη διαχείριση των φαρμακευτικών αποβλήτων
- Τη σωστή χρήση των κυτταροτοξικών φαρμάκων και την ασφαλή διαχείριση των αποβλήτων που προκύπτουν από αυτά

5.8 Διευθυντής ακτινολογικού και οποιουδήποτε τμήματος χειρίζεται ραδιοϊσότοπα

Τα καθήκοντα και οι υποχρεώσεις του διευθυντή του ακτινολογικού και οποιουδήποτε τμήματος χειρίζεται ραδιοϊσότοπα είναι παρόμοια με αυτά του υπευθύνου φαρμακείου αλλά σε ό,τι αφορά τα τοξικά ραδιενεργά απόβλητα (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004).

5.9 Προϊστάμενος γραφείου προμηθειών

Ο προϊστάμενος γραφείου προμηθειών συνεργάζεται με τον υπεύθυνο διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων για (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Τον έλεγχο της επάρκειας του εξοπλισμού που απαιτείται για τη διαχείριση των αποβλήτων (πλαστικές σακούλες, υποδοχείς κατάλληλων προδιαγραφών, κλπ.)
- Την αγορά προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον

5.10 Προϊστάμενος γραφείου επιστασίας

Ο προϊστάμενος του γραφείου επιστασίας (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Οργανώνει το πρόγραμμα και τις διαδικασίες απολύμανσης των οχημάτων μεταφοράς, των υποδοχέων και του χώρου προσωρινής αποθήκευσης των αποβλήτων
- Επιβλέπει το βοηθητικό προσωπικό που ασχολείται με τη συλλογή και τη μεταφορά των ιατρικών αποβλήτων και διασφαλίζει ότι αυτό εμπλέκεται μόνο στη διαχείριση υποδοχέων που έχουν κλειστεί ασφαλώς και όχι στο διαχωρισμό των αποβλήτων
- Σε συνεργασία με τον υπεύθυνο διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων παρακολουθεί την επάρκεια του απαιτούμενου εξοπλισμού για τη διαχείριση των αποβλήτων (πλαστικές σακούλες, υποδοχείς κατάλληλων προδιαγραφών, κλπ.).
- Παρακολουθεί τη ροή των επικίνδυνων απορριμμάτων στην υγειονομική μονάδα τηρώντας το έντυπο παραλαβής των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων που προορίζονται για προσωρινή αποθήκευση

5.11 Προϊστάμενος τεχνικής υπηρεσίας

Ο προϊστάμενος τεχνικής υπηρεσίας φροντίζει ώστε να υπάρχει μηχανικός ή, εφόσον δεν υπάρχει, άλλος τεχνικός υπεύθυνος για (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Την εγκατάσταση, τη συντήρηση και την τεχνική υποστήριξη των μέσων προσωρινής αποθήκευσης (container, ψυγείων, δεξαμενών, κλπ.), των μέσων μεταφοράς (τροχηλάτων, κλπ.) και του όποιου εξοπλισμού αδρανοποίησης αποβλήτων υφίσταται στην υγειονομική μονάδα.

Οι λοιποί επαγγελματίες υγείας έχουν την ευθύνη να γνωρίζουν και να εφαρμόζουν την ορθή διαχείριση των αποβλήτων.

6. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

6.1 Γενικά

Με τον όρο **διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων** εντός νοσηλευτικών μονάδων νοούνται **όλες οι διεργασίες από την κατάλληλη συλλογή και το διαχωρισμό τους μέχρι τη μεταφορά τους στους χώρους επεξεργασίας και διάθεσής τους.**

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση μιας **πολιτικής συνολικής περιβαλλοντικής διαχείρισης** για νοσηλευτικές μονάδες είναι αναγκαίος και απαραίτητος για τις μονάδες αυτές, τόσο για τη βέλτιστη, ασφαλέστερη και οικονομικότερη εσωτερική λειτουργία τους, όσο και για τη διασφάλιση της ευρύτερης δημόσιας υγείας, την προστασία του περιβάλλοντος και την εξοικονόμηση ενέργειας. Ο στόχος μιας τέτοιας πολιτικής είναι η καταγραφή και ο έλεγχος των αλληλεπιδράσεων του ιδρύματος με το περιβάλλον και η εφαρμογή μεθόδων βελτιστοποίησης αυτών.

Η πρόθεση ενός οργανισμού, συμπεριλαμβανομένων και των νοσηλευτικών μονάδων, για ολοκληρωμένη πολιτική περιβαλλοντικής διαχείρισης υλοποιείται και εκφράζεται ορθότερα μέσα από το σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός **Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης** το οποίο είναι ένα διοικητικό και διαχειριστικό εργαλείο διατύπωσης και υλοποίησης της πολιτικής αυτής καθώς και επίτευξης των στόχων της και οργανώνεται βάσει κάποιων κανόνων. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα ισχύοντα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης παρουσιάζονται σε επόμενο Κεφάλαιο. Στον Πίνακα 6.1 παρουσιάζονται επιγραμματικά τα οφέλη από τη σύνταξη και εφαρμογή ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης για νοσηλευτικές μονάδες.

Πίνακας 6.1: Οφέλη από την εφαρμογή Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

ΤΟΜΕΑΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ	ΠΙΘΑΝΟ ΟΦΕΛΟΣ
Συμβατότητα με τη νομοθεσία ως προς τη λειτουργία της μονάδας	Αποφυγή επιβολής προστίμων και άλλων κυρώσεων, αποφυγή αντιδικιών με τρίτους
Δημόσιες σχέσεις και ευρύτερη εικόνα του ιδρύματος	Σαφής βελτίωση της εικόνας του ιδρύματος προς την κοινωνία
Οικονομικός τομέας και τομέας διαχείρισης πόρων	Εξοικονόμηση χρημάτων και άλλων πόρων από εφαρμογή μεθόδων ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης υλικών, αποφυγή σπατάλης ενέργειας
Τομέας ασφάλειας και υγιεινής	Διασφάλιση υγείας εργαζομένων αλλά και της δημόσιας υγείας
Ευρύτερος διαχειριστικός τομέας	Βελτίωση της συνέπειας του ιδρύματος στις προδιαγραφές και στους στόχους λειτουργίας του, διευκόλυνση στη διοίκηση του ιδρύματος

Πηγή: Αηδονίδου κ.ά., 2003

6.2 Στάδια ολοκληρωμένης διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων

Κάθε σύστημα ολοκληρωμένης περιβαλλοντικής διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων εντός μιας νοσηλευτικής μονάδας πρέπει να περιλαμβάνει ένα σύνολο από διακριτά στάδια διαχείρισης, τα οποία συστήνονται από την αμερικάνικη EPA (Environmental Protection Agency - Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος). Σε γενικές γραμμές τα συγκεκριμένα στάδια είναι τα ακόλουθα (Γκέκας κ.ά., 2002):

- **Αναγνώριση** των επικίνδυνων αποβλήτων
- **Διαχωρισμός** των μολυσματικών αποβλήτων από τα μη στη θέση παραγωγής τους, δηλαδή ενδονοσοκομειακά
- Κατάλληλη **συλλογή** και **προσωρινή αποθήκευση** των μολυσματικών αποβλήτων μέσα σε ειδικούς κάδους πρωτοβάθμιας συλλογής και έπειτα τοποθέτησή τους σε πιο στερεά δοχεία δευτεροβάθμιας συλλογής για μεταφορά
- **Προεπεξεργασία** ορισμένων κατηγοριών λοιμογόνων αποβλήτων για τη μείωση του βαθμού επικινδυνότητάς τους
- **Αποθήκευση** σε χώρους με καλό σύστημα εξαερισμού και οξυγόνωσης. Για τα απόβλητα που δεν οδηγούνται για προεπεξεργασία αμέσως μετά την παραγωγή τους, ο χρόνος αποθήκευσης πρέπει να είναι ελάχιστος και τα απόβλητα πρέπει να διατηρούνται και να φυλάσσονται σε αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες (όχι άνω των 8°C) ώστε να επιβραδυνθούν οι διεργασίες αποσύνθεσης και σήψης
- **Μεταφορά** των αποβλήτων στους χώρους επεξεργασίας τους μέσα σε κοντέϊνερς στερεά και αδιαπέρατα που δεν διαβρώνονται, ανθεκτικά στην υγρασία, στη διάτρηση και τα χημικά
- **Τελική επεξεργασία**

Κατά τη διαχείριση των μολυσματικών απορριμμάτων των νοσοκομείων θα πρέπει να προσεχθούν ιδιαίτερα όλα τα παρακάτω στάδια:

- Η προφύλαξη του προσωπικού από μολύνσεις.
- Η αποφυγή της εξάπλωσης παθογόνων μικροβίων και σπόρων στο περιβάλλον.
- Η σωστή (σύμφωνα με ειδικές προδιαγραφές) συλλογή και μεταφορά των μολυσματικών απορριμμάτων.
- Το οικονομικό κόστος της διαχείρισης.

6.3 Διαχωρισμός

Το πλέον σημαντικό βήμα και απαραίτητη προϋπόθεση για μια ορθολογική διαχείριση των νοσοκομειακών απορριμμάτων είναι ο *διαχωρισμός τους σε ομάδες διαφορετικού χαρακτήρα, ανάλογα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους και κατ' επέκταση ανάλογα με τις απαιτήσεις του τρόπου διαχείρισης, στην πηγή παραγωγής τους*. Ο διαχωρισμός των νοσοκομειακών απορριμμάτων σε ομάδες είναι απαραίτητο να γίνεται κατά τρόπο σαφή,

ευνόητο και ευχερή, έτσι ώστε να γίνεται αντιληπτός από το προσωπικό διαχείρισης των απορριμμάτων και να διευκολύνεται η συλλογή και η μεταφορά τους (Γκέκας κ.ά., 2002). Είναι σαφές ότι η μείωση του όγκου των απορριμμάτων που επιτυγχάνεται μέσω του σωστού διαχωρισμού συνεπάγεται και μείωση του κόστους διαχείρισης.

Τα κριτήρια βάσει των οποίων θα πρέπει να γίνεται ο διαχωρισμός των νοσοκομειακών απορριμμάτων είναι (Ξηρογιαννοπούλου, 2000): α) η προέλευσή τους, β) τα υγειονομικά τους χαρακτηριστικά και τέλος γ) η μέθοδος διάθεσής τους.

6.4 Συλλογή

Η συλλογή αποτελεί μια από τις σημαντικότερες διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε όλη τη διαδικασία διαχείρισης των μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων. Κατά τη συλλογή πρέπει να πληρούνται ορισμένες απαιτήσεις. Έτσι λοιπόν η συλλογή είναι απαραίτητο να γίνεται κατά το δυνατόν πλησιέστερα στον τόπο παραγωγής των αποβλήτων. Κατά τη διαδικασία συλλογής θα πρέπει να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή δημιουργίας σκόνης και αερίων εκπομπών, καθώς και για την αποφυγή μετάδοσης παθογόνων μικροοργανισμών διαμέσου της άμεσης επαφής των χεριών ή του ιματισμού. Για τους λόγους αυτούς το ποσοστό πλήρωσης της χρησιμοποιούμενης συσκευασίας δεν πρέπει να υπερβαίνει το 75% (Γκέκας κ.ά., 2002).

Η επιλογή μεταξύ των δοχείων μιας ή πολλαπλών χρήσεων εξαρτάται από τη μέθοδο διαχωρισμού και τη μέθοδο τελικής διάθεσης των απορριμμάτων (Ξηρογιαννοπούλου, 2000). Όλοι οι σάκοι και τα δοχεία συλλογής πρέπει να είναι κατάλληλα σημασμένα με το διεθνές σήμα μολυσματικών ή ραδιενεργών ουσιών. Επίσης πρέπει να φέρουν το όνομα του αντίστοιχου τμήματος και την ημερομηνία συλλογής των απορριμμάτων (Αποστολοπούλου, 1996).

Σχήμα 6.1: α) Διεθνές σήμα μολυσματικών ουσιών, β) Διεθνές σήμα ραδιενέργειας



α



β

Πηγή: <http://www.who.int>

Δοχεία αποβλήτων προοριζόμενων προς αποτέφρωση

Σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές τα δοχεία συλλογής των αποβλήτων που προορίζονται για αποτέφρωση είναι μιας χρήσης, αδιαφανή, αδιαπέρατα από την υγρασία, ασφαλή κατά τη μεταφορά και αδιάτρητα. Έχουν βάρος το οποίο επιτρέπει την εύκολη μεταφορά τους, ενώ φέρουν κατάλληλη διάταξη ασφαλείας ώστε μετά την πλήρωσή τους και το κλείσιμο του δοχείου να είναι αδύνατη η διασπορά των παθογόνων μικροοργανισμών. Οφείλουν να φέρουν κατάλληλη σήμανση με ειδική ένδειξη (ακόμη και διαφορετικού χρώματος), ώστε να διακρίνονται ευχερώς από τα κοινά δοχεία των οικιακού τύπου νοσοκομειακών αποβλήτων (Αποστολοπούλου, 1996).

Για τη συλλογή των μολυσματικών αποβλήτων είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν σάκοι πλαστικοί από πολυαιθυλένιο (PE), όχι από PVC, με επαρκές πάχος τοιχώματος (0,01 mm). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη **συλλογή των αιχμηρών αντικειμένων** (σύριγγες μιας χρήσης, βελόνες, κλπ.), η οποία πρέπει να γίνεται μόνο σε αδιαπέρατα, αδιάτρητα δοχεία που θα κλείνουν με ασφάλεια, θα πληρούν τις ανωτέρω προδιαγραφές των προοριζόμενων για αποτέφρωση δοχείων και θα φέρουν ειδική διάταξη οπής υποδοχής.

Σχήμα 6.2: Δοχεία για τη συλλογή αιχμηρών αντικειμένων προς αποτέφρωση



Πηγή: <http://www.who.int>

Συσκευασίες αποβλήτων προοριζόμενων προς αποστείρωση

Τα μολυσματικά απόβλητα, τα οποία δεν προορίζονται για καύση, αλλά είναι δυνατόν να αποστειρωθούν εντός του νοσοκομείου και στη συνέχεια να διατεθούν ακίνδυνα από κοινού με τα οικιακού τύπου νοσοκομειακά απόβλητα στους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, πρέπει να συσκευάζονται σε σάκους από υλικό με τα παρακάτω χαρακτηριστικά (Αποστολοπούλου, 1996): α) διαπερατό από ατμό, β) ανθεκτικό στις θερμοκρασίες που εφαρμόζονται εντός των κλιβάνων για αποστείρωση και γ) ανθεκτικό κατά τη μεταφορά.

Δοχεία για τη συλλογή εύφλεκτων και άλλων τοξικών υγρών

Η συλλογή αυτών των αποβλήτων (σε υγρή συνήθως μορφή) γίνεται κατά προτίμηση σε μικρούς πλαστικούς κάδους, χωρητικότητας 30 L. Το υλικό των κάδων θα πρέπει να

είναι ανθεκτικό. Για την οδική μεταφορά των δοχείων αυτών θα πρέπει να πληρούνται οι προδιαγραφές της διεθνούς σήμανσης για την μεταφορά τοξικών ουσιών (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).

Πίνακας 6.2: Προτεινόμενος διαχωρισμός και χρωματική κωδικοποίηση των δοχείων συλλογής επικίνδυνων νοσοκομειακών απορριμμάτων

ΤΥΠΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΣ	ΧΡΩΜΑ ΔΟΧΕΙΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΔΟΧΕΙΟΥ
Μολυσματικά	κίτρινο	Αδιάβροχος πλαστικός σάκος ή κοντέϊνερ
Αιχμηρά	κίτρινο	Αδιάτρητο δοχείο
Γυαλιά – Συσκευές αεροζόλ		Πλαστικά δοχεία με ειδική σήμανση - Όχι αποτέφρωση
Γενικά (οικιακά) απορρίμματα	μαύρο	Πλαστικός σάκος

Πηγή: Αποστολοπούλου, 1996

Ωστόσο η Υπουργική Απόφαση για τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων που ψηφίστηκε το 2003 (βλ. σχετικά Κεφάλαιο 3) και εφαρμόζεται σήμερα στην πλειονότητα των νοσηλευτικών μονάδων θέτει:

- Τα προς αποστείρωση απόβλητα τοποθετούνται σε συσκευασία κίτρινου χρώματος
- Τα προς αποτέφρωση απόβλητα τοποθετούνται σε συσκευασία κόκκινου χρώματος
- Στην περίπτωση που η αποτεφρωτική εγκατάσταση επεξεργάζεται απόβλητα που περιέχουν πάνω από 1% αλογονούχες οργανικές ουσίες, εκφρασμένες σε χλώριο, τα προς αποτέφρωση απόβλητα τοποθετούνται σε συσκευασία πράσινου χρώματος και οδηγούνται σε αποτεφρωτήρα ελάχιστης θερμοκρασίας 1100°C.

Σχήμα 6.3: Παράδειγμα έγχρωμης κωδικοποίησης των σάκων συλλογής νοσοκομειακών αποβλήτων εντός μιας υγειονομικής μονάδας



Πηγή: <http://www.who.int>

6.5 Μεταφορά

Η μεταφορά με τα χέρια των γεμάτων με απόβλητα δοχείων συλλογής πρέπει να αποφεύγεται εξαιτίας των υγειονομικών κινδύνων που εγκυμονεί (τραυματισμοί, μολύνσεις). Υπάρχουν δύο είδη μεταφοράς νοσοκομειακών αποβλήτων (Ξηρογιαννοπούλου, 2000): (α) η **ενδονοσοκομειακή** και (β) η **εξωνοσοκομειακή** μεταφορά.

α. Ενδονοσοκομειακή μεταφορά

Γενικά θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Η απομάκρυνση των απορριμμάτων από τα διάφορα τμήματα του νοσηλευτικού ιδρύματος να γίνεται καθημερινά και όχι στη διάρκεια της νύχτας
- Η μεταφορά των απορριμμάτων να γίνεται ανεξάρτητα και όχι από κοινού με τη μεταφορά του ιματισμού και των τροφίμων
- Ο μεταφορέας πρέπει να ενημερώνεται επακριβώς για το είδος και την επικινδυνότητα του φορτίου που μεταφέρει και των ευθυνών που αναλαμβάνει

Οικιακού τύπου απόβλητα

Τα οικιακού τύπου απόβλητα είναι δυνατόν να μεταφερθούν χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα.

Μολυσματικά απόβλητα

Τα απόβλητα αυτά απαιτούν ειδικούς χειρισμούς και η ενδονοσοκομειακή μεταφορά τους γίνεται με τη βοήθεια διαφόρων μεταφορικών συστημάτων. Χρησιμοποιούνται είτε *κυλιόμενοι κάδοι* επενδεδυμένοι εσωτερικά με πλαστικό, οι οποίοι κλείνουν με ασφάλεια, είτε *κυλιόμενοι υποδοχείς* (κοντέινερ), οι οποίοι απολυμαίνονται εύκολα. Οι προτεινόμενες λύσεις για την ενδονοσοκομειακή μεταφορά των προς αποτέφρωση μολυσματικών αποβλήτων είναι:

- χρήση μεταλλικών υποδοχέων για τη μεταφορά στον αποτεφρωτικό κλίβανο, εφόσον επιλεγεί η λειτουργία του εντός του νοσοκομείου
- ανοικτά μεταλλικά δοχεία για τη συγκέντρωση των απορριμμάτων εντός των δωματίων των ασθενών που θα αδειάζουν σε πλαστικούς σάκους σε κάθε όροφο και θα μεταφέρονται είτε στον αποτεφρωτικό κλίβανο, υπό την προϋπόθεση ότι λειτουργεί εντός του νοσηλευτικού ιδρύματος, είτε σε προσωρινό χώρο αποθήκευσης έως ότου παραληφθούν από ειδική υπηρεσία συλλογής ή οποιαδήποτε ιδιωτική εταιρεία

Επιβάλλεται ο συνδυασμός πλαστικών σάκων μιας χρήσης με μεταλλικά δοχεία πολλαπλών χρήσεων (επιστρεφόμενα).

Ειδικά και Αιχμηρά απόβλητα

Η μεταφορά τους θα γίνεται εντός ασφαλών δοχείων συλλογής, τα οποία λόγω του μικρού όγκου τους είναι εύκολα μεταφερόμενα.

Σχήμα 6.4: Κυλιόμενοι κάδοι για την ενδονοσοκομειακή μεταφορά κλειστών πλαστικών σάκων συλλογής αποβλήτων



Πηγή: <http://www.who.int>

β. Εξωνοσοκομειακή μεταφορά

Η εξωνοσοκομειακή διαχείριση αφορά τη μεταφορά των νοσοκομειακών αποβλήτων και τη διάθεσή τους. Οι προδιαγραφές ενός οχήματος μεταφοράς των νοσοκομειακών αποβλήτων εκτός του νοσηλευτικού ιδρύματος είναι σε γενικές γραμμές οι εξής:

- να είναι τελείως κλειστό
- να έχει μόνωση
- να καθαρίζεται εύκολα τόσο στο εσωτερικό του όσο και στο εξωτερικό του
- να χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο για τη μεταφορά των νοσοκομειακών αποβλήτων
- να είναι εφοδιασμένο με υλικά για την προστασία του οδηγού αλλά και του περιβάλλοντος από μολύνσεις σε περίπτωση διασποράς του μεταφερόμενου φορτίου

Στην εξωνοσοκομειακή μεταφορά τα μολυσματικά και τα άλλα επικίνδυνα απόβλητα που δεν έχουν καταστεί ακίνδυνα με κάποια είδους προεπεξεργασία πρέπει να μεταφέρονται ξεχωριστά από τα οικιακού τύπου νοσοκομειακά απόβλητα διότι ο τρόπος διάθεσής τους είναι διαφορετικός.

Στην Ελλάδα, η πλειοψηφία των νοσηλευτικών ιδρυμάτων χρησιμοποιούν τη δημοτική υπηρεσία καθαριότητας για την αποκομιδή και την τελική διάθεση των απορριμμάτων οικιακού τύπου που παράγουν.

Σχήμα 6.5: Εξωνοσοκομειακή μεταφορά νοσοκομειακών αποβλήτων



Πηγή: <http://www.who.int>
www.sita.com.au

6.6 Προσωρινή αποθήκευση

Η προσωρινή αποθήκευση των μολυσματικών απορριμμάτων πρέπει να γίνεται σε χώρους ειδικά διαμορφωμένους για το σκοπό αυτό και να αποφεύγεται η συγκέντρωσή τους σε διαδρόμους ή τουαλέτες. Οι απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιούν οι χώροι προσωρινής αποθήκευσης είναι (Ξηρογιαννοπούλου, 2000):

- Επάρκεια χωρητικότητας για την παραμονή των αποβλήτων για χρονικό διάστημα 24 ωρών έως 3 ημερών υπό συνθήκες που δεν επιτρέπουν τη σήψη των απορριμμάτων, δηλαδή σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους 8°C
- Εύκολη πρόσβαση για τα οχήματα αποκομιδής
- Ευκολία καθαρισμού και απολύμανσης
- Δυσκολία πρόσβασης σε ανειδίκευτα άτομα ή στους ασθενείς της μονάδας
- Προστασία από τον ήλιο

6.7 Επεξεργασία

Η επεξεργασία των μολυσματικών αποβλήτων γίνεται είτε ενδονοσοκομειακά είτε σε χώρο μακριά από τη νοσηλευτική μονάδα. Η **επεξεργασία** των νοσοκομειακών αποβλήτων πρωταρχικά έχει ως στόχο την εξάλειψη της μολυσματικής φύσης των αποβλήτων και δευτερευόντως τη μείωση του όγκου τους και τη βελτίωση των χαρακτηριστικών τους ώστε να είναι κατάλληλα για υγειονομική ταφή. Η επεξεργασία των μολυσματικών αποβλήτων συνίσταται στην εφαρμογή κατάλληλων μεθόδων οι οποίες έχουν ως στόχο τη μετατροπή τους σε απόβλητα οικιακού τύπου ώστε να είναι δυνατή η τελική μεταφορά τους και η διάθεση από κοινού με τα οικιακού τύπου νοσοκομειακά απόβλητα.

Έχει αναπτυχθεί μία ποικιλία μεθόδων και τεχνικών επεξεργασίας των ιατρικών αποβλήτων και ειδικότερα των στερεών μολυσματικών με βασικό κριτήριο την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος. Οι σημαντικότερες εξ αυτών θα αναλυθούν σε επόμενο Κεφάλαιο.

6.8 Διάθεση

Η μέθοδος τελικής διάθεσης των αποβλήτων εξαρτάται από το είδος τους και τον διαχωρισμό που έχει γίνει στη θέση παραγωγής. Τα οικιακού τύπου απορρίμματα, καθώς και τα απόβλητα τα οποία έχουν υποστεί επεξεργασία μετατροπής τους σε οικιακού τύπου διατίθενται σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ). Στους ίδιους χώρους μπορεί να διατεθεί μετά από σχετική μελέτη και η τέφρα που προέρχεται από τους αποτεφρωτήρες των νοσηλευτικών ιδρυμάτων (Γκέκας κ.ά., 2002).

7. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

7.1 Γενικά

Η σωστή διαχείριση των ιατρικών/νοσοκομειακών αποβλήτων προϋποθέτει την εφαρμογή προγραμμάτων κατάλληλης και συστηματικής εκπαίδευσης στους εργαζόμενους, την προμήθεια εξοπλισμού για την προστασία τους και την εφαρμογή προγράμματος ασφάλειας της εργασίας που περιλαμβάνει τον εμβολιασμό, την προφύλαξη από την έκθεση σε επικίνδυνους παράγοντες και την ιατρική παρακολούθηση.

Οι ειδικότητες που διατρέχουν το μεγαλύτερο κίνδυνο είναι οι καθαριστές, οι συντηρητές μηχανημάτων, οι χειριστές μονάδων επεξεργασίας και όλοι όσοι εμπλέκονται στο χειρισμό απορριμμάτων και στη διάθεσή τους μέσα και έξω από τη νοσηλευτική μονάδα.

7.2 Εκπαίδευση για την ασφάλεια κατά τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων

Στους στόχους της εκπαίδευσης ανήκει η κατανόηση (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004): α) των ενδεχόμενων κινδύνων που εμπεριέχονται στη διαχείριση των απορριμμάτων, β) της σημασίας του εμβολιασμού κατά της ηπατίτιδας Β και γ) της σημασίας της χρήσης μέσων για την προσωπική προστασία.

7.3 Προστασία εργαζομένων

Η παραγωγή, ο διαχωρισμός, η διακίνηση, η επεξεργασία και η διάθεση των νοσοκομειακών αποβλήτων συνεπάγεται το χειρισμό δυνητικώς επικίνδυνων υλικών. Οι εργαζόμενοι που συμμετέχουν σε τέτοιες διαδικασίες πρέπει να βεβαιωθούν ότι όλοι οι πιθανοί κίνδυνοι έχουν αναγνωριστεί και εκτιμηθεί ώστε να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την αποτροπή της έκθεσης σε επικίνδυνες ουσίες ή τουλάχιστον την έκθεση σε ασφαλή όρια.

Προστατευτικός εξοπλισμός

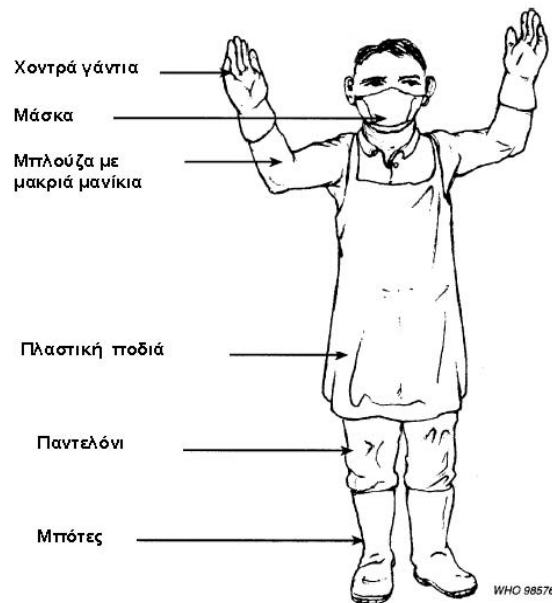
Το είδος των μέσων ατομικής προστασίας που χρησιμοποιείται από τους εργαζόμενους εξαρτάται από το βαθμό έκθεσής τους στους κινδύνους που σχετίζονται με τη διαχείριση νοσοκομειακών απορριμμάτων. Η νοσηλευτική μονάδα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα για όσους χειρίζονται απορρίμματα (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Κράνη με ή χωρίς προσωπίδα (ανάλογα με την εργασία)

- Μάσκες προσώπου (ανάλογα με την εργασία)
- Γυαλιά (ανάλογα με την εργασία)
- Φόρμα προστασίας (υποχρεωτική)
- Βιομηχανικές ποδιές
- Ποδονάρια ή μπότες (υποχρεωτικά)
- Γάντια (ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό) ή χοντρά γάντια για εργάτες απορριμμάτων

Οι μπότες και τα χοντρά γάντια προσφέρουν προστασία στους εργάτες που μεταφέρουν απορρίμματα, τα οποία είναι δυνατό να προκαλέσουν τραυματισμό, π.χ. αιχμηρά που μπορεί λόγω κακού διαχωρισμού να βρεθούν σε πλαστικούς σάκους ή να διαπεράσουν ακατάλληλους περιέκτες. Τα ποδονάρια βοηθούν στην προστασία των ποδιών κατά τον χειρισμό των σάκων. Όσοι φορτώνουν απόβλητα σε κλιβάνους πρέπει να φορούν προσωπίδες και κράνη, καθώς και μάσκες κατά την απομάκρυνση της στάχτης που προκύπτει από την καύση.

Σχήμα 7.1: Προστατευτικός εξοπλισμός εργαζομένων στη διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων



Πηγή: Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004

Σε ό,τι αφορά τα επικίνδυνα και τοξικά υλικά επισημαίνεται ότι ο εργαζόμενος που καλείται να καθαρίσει τέτοια υλικά που έχουν διασκορπιστεί ως αποτέλεσμα ατυχήματος πρέπει να φοράει γάντια, μάσκα, γυαλιά και ειδική φόρμα. Αν η ουσία είναι πτητική και ιδιαίτερα επικίνδυνη (π.χ. τοξική), φοράει επιπλέον αναπνευστήρα. Αν χυθεί

μολυσματικό υλικό στο δάπεδο, ο χώρος καθαρίζεται με απολυμαντικά. Είναι σημαντικό να ανακτηθεί ο υδράργυρος, αν έχει συμβεί διαρροή του σε κάποιο ατύχημα.

Ατομική Υγιεινή

Για να τηρούνται οι βασικοί κανόνες υγιεινής τόσο στους χώρους της προσωρινής αποθήκευσης των απορριμμάτων όσο και στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας πρέπει να υπάρχουν νιπτήρες με σαπούνι και ζεστό νερό (αν είναι δυνατό ποδοκίνητοι). Το πλύσιμο των χεριών είναι απαραίτητο κάθε φορά που κάποιος έρχεται σε επαφή με απορρίμματα.

Επίσης προτείνεται η ανοσοποίηση για τον ιό της ηπατίτιδας Β και του τετάνου, καθώς έχουν παρατηρηθεί περιπτώσεις προσβολής επαγγελματιών υγείας που ασχολούνται με το χειρισμό μολυσματικών απορριμμάτων.

7.4 Πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων

Σε ό,τι αφορά τις πρακτικές ορθής διαχείρισης των αποβλήτων που αναφέρθηκαν και στο προηγούμενο Κεφάλαιο, υπενθυμίζεται ότι:

- Ο προσεκτικός διαχωρισμός απορριμμάτων και η τοποθέτησή τους σε διαφορετικούς περιέκτες και σάκους με σήμανση, ώστε να είναι απόλυτα διακριτός ο κίνδυνος που προκύπτει από την κάθε κατηγορία, είναι σημαντικός και για την ασφάλεια των εργαζομένων
- Η προσεκτική συσκευασία προστατεύει τους εργαζόμενους από την επαφή τους με τα απορρίμματα και τις διαρροές
- Η σωστή σήμανση επιτρέπει την άμεση αναγνώριση του είδους του απορρίμματος και της πηγής προέλευσης
- Η σωστή μεταφορά ελαττώνει την πιθανότητα να εκτεθεί το εμπλεκόμενο προσωπικό σε κίνδυνο
- Η προσεκτική αποθήκευση είναι απαραίτητη και θα πρέπει να επιτρέπει την πρόσβαση στο εξουσιοδοτημένο μόνο προσωπικό και αποτρέπει την είσοδο εντόμων και τρωκτικών που είναι δυνατό να μεταφέρουν τη μόλυνση σε γειτονικές περιοχές

7.5 Ασφάλεια κατά τη διαχείριση κυτταροτοξικών φαρμάκων

Υπεύθυνος για την ασφάλεια κατά τη χρήση κυτταροτοξικών φαρμάκων είναι ο προϊστάμενος του φαρμακείου της υγειονομικής μονάδας. Για να ελαχιστοποιηθεί η έκθεση σε τέτοιου είδους φάρμακα λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Γραπτές οδηγίες που καθορίζουν τις ασφαλείς διαδικασίες για κάθε σχετική εργασία
- Φύλλα ασφαλείας που βασίζονται στις οδηγίες του προμηθευτή για τους

ενδεχόμενους κινδύνους

- Καθορισμένη διαδικασία για την έκτακτη περίπτωση επαγγελματικού ατυχήματος
- Εκπαίδευση του προσωπικού που εμπλέκεται στον χειρισμό κυτταροτοξικών φαρμάκων

Οι οδηγίες για την προστασία του προσωπικού περιλαμβάνουν:

- Συλλογή των κυτταροτοξικών αποβλήτων σε στεγανές σακούλες με ετικέτα που περιέχει τον όρο «Επικίνδυνα Κυτταροτοξικά Απόβλητα» και τοποθέτησή τους σε περιέκτες τοξικών μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων
- Ασφαλή φύλαξη των κυτταροτοξικών αποβλήτων μέχρι την τελική τους διάθεση
- Επιστροφή των ληγμένων φαρμάκων στον προμηθευτή
- Απολύμανση του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση διασκορπισμένων ουσιών και για τη διάθεση και επεξεργασία μολυσμένου από κυτταροτοξικά φάρμακα και εκκρίματα ασθενών υλικού

Το προσωπικό της υγειονομικής μονάδας οφείλει να γνωστοποιεί στις οικογένειες των ασθενών που υποβάλλονται σε χημειοθεραπεία τους κινδύνους που διατρέχουν και τους τρόπους με τους οποίους αυτοί ελαχιστοποιούνται. Τέλος, οι εργάτες που έρχονται σε επαφή με κυτταροτοξικά απορρίμματα φορούν γάντια, μάσκες, στολές και γυαλιά.

8. ΣΧΕΔΙΟ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

8.1 Βασικές αρχές

Για την αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών αρμόδιος είναι ο υπεύθυνος διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων ο οποίος έχει το συντονισμό του συνόλου των ενεργειών, ενημερώνει το διοικητή και τους ανωτέρους του και συνεργάζεται με το συνεργείο απολύμανσης. Το σχέδιο έκτακτης ανάγκης ενεργοποιείται όταν συμβεί διασκορπισμός στερεών, υγρών μολυσματικών ή άλλων επικίνδυνων ουσιών ή/και τραυματισμός. Για την αντιμετώπιση τέτοιων περιστατικών (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Είναι διαθέσιμο και ακολουθείται το σχέδιο έκτακτης ανάγκης και ο εσωτερικός κανονισμός
- Είναι διαθέσιμος ο απαραίτητος εξοπλισμός ώστε να μπορούν να εφαρμοστούν γρήγορα και με ασφάλεια τα αναγκαία μέτρα (προστατευτικός ρουχισμός, μέσα συλλογής, κλπ.)
- Καθαρίζονται και απολυμαίνονται (αν χρειάζεται) οι περιοχές που μολύνθηκαν
- Περιορίζεται όσο το δυνατό η έκθεση των εργαζομένων κατά τη διαδικασία καθαρισμού
- Περιορίζονται στο ελάχιστο δυνατό οι επιπτώσεις στους ασθενείς, στο προσωπικό της υγειονομικής μονάδας και στο περιβάλλον
- Εκπαιδεύεται διαρκώς το προσωπικό στην αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης

8.2 Διασκορπισμός επικίνδυνων ουσιών

Στοιχειώδη βήματα αντιμετώπισης περιστατικού με διασκορπισμένα επικίνδυνα υλικά είναι τα εξής (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Απομονώνεται η προσβεβλημένη περιοχή
- Παρέχονται πρώτες βοήθειες και ιατρική περίθαλψη αν υπάρχουν τραυματισμένα άτομα
- Πλένονται και απολυμαίνονται τα μάτια και το δέρμα των ατόμων που εκτέθηκαν. Αν τα μάτια έχουν προσβληθεί από κάποια διαβρωτική χημική ουσία ολόκληρο το πρόσωπο ξεπλένεται με άφθονο καθαρό νερό στο νιπτήρα με τα μάτια να ανοιγοκλείνουν διαρκώς επί 1030 λεπτά της ώρας. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί σε τυχόν ανοικτές πληγές στο σώμα
- Προσδιορίζεται η φύση και τα χαρακτηριστικά των διασκορπισμένων ουσιών
- Ειδοποιείται ο υπεύθυνος διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων, ο οποίος θα συντονίσει τις απαιτούμενες εργασίες
- Απομακρύνονται όλα τα άτομα τα οποία δεν εμπλέκονται στις εργασίες καθαρισμού

- Παρέχονται τα απαραίτητα μέσα ατομικής προστασίας στα άτομα που πραγματοποιούν τις εργασίες καθαρισμού
- Εξουδετερώνεται ή απολυμαίνεται το διασκορπισμένο επικίνδυνο υλικό, εάν αυτό ενδείκνυται.
- Σε περίπτωση βιολογικών υλικών, η απολύμανση των επιφανειών μπορεί να γίνει με διάλυμα 5% υποχλωριώδους νατρίου (αδιάλυτη οικιακή χλωρίνη) ή με διάλυμα 1000 ppm διγλωροϊσοκυανουρικού νατρίου (NaDCC) ή με άλλα κοινά απολυμαντικά χώρου
- Σε περίπτωση τοξικών υλικών (π.χ. κυτταροστατικά, κ.ά.) απαγορεύεται η χρήση απολυμαντικών ή άλλων χημικών ουσιών για την εξουδετέρωσή τους
- Περισυλλέγονται όλα τα διασκορπισμένα υλικά με ασφάλεια. Τα αιχμηρά αντικείμενα δεν πρέπει να περισυλλέγονται με τα χέρια. Πρέπει να χρησιμοποιείται ειδικός εξοπλισμός π.χ. λαβίδες, φτυάρια, κ.ά.
- Καθαρίζεται η περιοχή με απορροφητικά υφάσματα και απολυμαίνεται. Πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο η μία πλευρά του υφάσματος (ή άλλου απορροφητικού υλικού) ώστε να μην εξαπλωθεί η μόλυνση. Η απολύμανση πρέπει να γίνεται από το λιγότερο προς το περισσότερο μολυσμένο τμήμα, με τακτικές αλλαγές των απορροφητικών υλικών. Σε περίπτωση χυμένων υγρών πρέπει να χρησιμοποιούνται στεγνά πανιά, ενώ σε περίπτωση διασκορπισμένων στερεών υλικών πανιά εμβαπτισμένα σε υδατικό διάλυμα (όξινο, βασικό ή ουδέτερο ανάλογα με την περίπτωση)
- Τα επικίνδυνα υλικά και τα υλικά μιας χρήσεως που χρησιμοποιήθηκαν για τον καθαρισμό πρέπει να τοποθετούνται σε κατάλληλους υποδοχείς απορριμμάτων για την ειδική διαχείρισή τους
- Ξεπλένεται με νερό η περιοχή και σκουπίζεται με στεγνά απορροφητικά πανιά
- Απολυμαίνονται όσα εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν για τον καθαρισμό
- Αφαιρείται ο προστατευτικός ρουχισμός και απολυμαίνεται
- Σε περίπτωση έκθεσης ατόμου σε επικίνδυνη ουσία κατά την επιχείρηση καθαρισμού καταφεύγουμε στην παροχή ιατρικής περίθαλψης.

Στον Πίνακα 8.1 συνοψίζονται οι ενδεδειγμένες ενέργειες σε περίπτωση διασκορπισμού επικίνδυνων ουσιών.

Πίνακας 8.1: Ενδεδειγμένες ενέργειες σε περίπτωση διασκορπισμού επικίνδυνων ουσιών

ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ Η ΥΛΙΚΑ
Χειρισμός της διασκορπισμένης ουσίας	Προστατευτικός εξοπλισμός
Περιορισμός της διασκορπισμένης ουσίας	Απορροφητικά υλικά (π.χ. πετσέτες, πανιά, χαρτί, κ.ά.)
Εξουδετέρωση ή απολύμανση της ουσίας (εάν είναι απαραίτητο)	Για μολυσματική ουσία: απολυμαντικό (χλωρίνη). Για οξέα: ανθρακικό νάτριο, ανθρακικό ασβέστιο ή βάση. Για βάσεις: σκόνη κιτρικού οξέος ή άλλο οξύ. Για κυτταροτοξικά υλικά: ειδικές χημικές ουσίες αποδόμησης
Συλλογή της διασκορπισμένης ουσίας	Για υγρά: απορροφητικό χαρτί, πριονίδια, προσροφητικός πηλός. Για στερεά: λαβίδες, σκούπες, γάζες, φτυάρι. Για τον υδράργυρο: σφουγγάρι υδραργύρου, αντλία κενού
Συσκευασία των αποβλήτων	Πλαστικές σακούλες (κόκκινη, κίτρινη ή μαύρη, ανάλογα με την περίπτωση), περιέκτες αιχμηρών, κ.ά.
Απολύμανση της περιοχής	Για μολυσματικά υλικά: απολυμαντικά. Για επικίνδυνες τοξικές ουσίες: κατάλληλος διαλύτης ή νερό

Πηγή: Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004

8.3 Τραυματισμός και έκθεση σε επικίνδυνη ουσία

Τα στοιχειώδη βήματα αντιμετώπισης τραυματισμού από επικίνδυνη ουσία περιλαμβάνουν (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Άμεση παροχή πρώτων βοηθειών, όπως καθαρισμός των πληγών και του δέρματος και ξέπλυμα των ματιών με καθαρό νερό (όπως περιγράφηκε στην προηγούμενη Παράγραφο). Σε περίπτωση τραυματισμού από αιχμηρό αντικείμενο πρέπει να βοηθηθεί η αιμορραγία της πληγής και η περιοχή κατόπιν πρέπει να καθαριστεί με καθαρό τρεχούμενο νερό
- Άμεση αναφορά του συμβάντος στον υπεύθυνο νοσοκομειακών λοιμώξεων και τον υπεύθυνο διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων
- Εξέταση του αντικειμένου που προκάλεσε το ατύχημα για ενδεχόμενη πρόκληση μόλυνσης
- Επιπρόσθετη ιατρική φροντίδα και παρακολούθηση από τον ιατρό εργασίας ή από το τμήμα επειγόντων περιστατικών
- Εξετάσεις αίματος ή άλλου είδους, αν θεωρούνται απαραίτητες
- Καταγραφή του συμβάντος
- Διερεύνηση του συμβάντος και λήψη μέτρων για την αποφυγή παρόμοιων περιστατικών στο μέλλον

8.4 Αναφορά ατυχημάτων και περιστατικών

Το προσωπικό πρέπει να γνωρίζει την ενδεδειγμένη διαδικασία για την τεκμηριωμένη αναφορά ατυχήματος ή περιστατικού που σχετίζεται με διασκορπισμό, διαρροή, λανθασμένο διαχωρισμό, αιχμηρά αντικείμενα, κ.ά. Η αναφορά ατυχήματος γίνεται εγγράφως προς τον υπεύθυνο διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων. Ο υπεύθυνος διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων διερευνάει τα αίτια του ατυχήματος, κρατάει αρχεία με τις έρευνες και τα μέτρα που ελήφθησαν και λαμβάνει τα κατάλληλα μέτρα για να αποφευχθεί η επανάληψη παρόμοιου συμβάντος στο μέλλον. Σε περίπτωση ατυχήματος πρέπει να συμπληρώνεται το έντυπο του Πίνακα 8.2.

Πίνακας 8.2: Έντυπο που πρέπει να συμπληρώνεται σε περίπτωση ατυχήματος εντός του νοσηλευτικού ιδρύματος

ΑΝΑΦΟΡΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	
Φύση του συμβάντος	
Τόπος συμβάντος	
Χρόνος συμβάντος	
Άμεσα εμπλεκόμενο προσωπικό	
Ενέργειες για την αντιμετώπιση του συμβάντος	
Πληροφορίες και παρατηρήσεις που σχετίζονται με το συμβάν	

Πηγή: Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004

9. ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗ ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΜΟΛΥΝΣΕΩΝ

9.1 Γενικά

Το ενδιαφέρον για τις νοσοκομειακές μολύνσεις ή καλύτερα νοσοκομειακές λοιμώξεις έχει διεθνώς αυξηθεί τα τελευταία 20 χρόνια. Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν ένα πρόβλημα από την εποχή που οι ασθενείς άρχισαν να συγκεντρώνονται στα νοσηλευτικά ιδρύματα. Ωστόσο στη σύγχρονη εποχή το πρόβλημα γίνεται οξύτερο και σ' αυτό συνετέλεσαν πολλοί παράγοντες, όπως η αύξηση του αριθμού των ασθενών στα νοσηλευτικά ιδρύματα, η χρήση ιατρικών οργάνων που ευνοούν την εξάπλωση νοσοκομειακών λοιμώξεων (π.χ. καθετήρες), η αυξημένη χρήση αντιβιοτικών που έχει καταστήσει πολυανθεκτικά κάποια βακτήρια, κ.ά.

Ως νοσοκομειακή λοίμωξη χαρακτηρίζεται η λοίμωξη που εμφανίζεται στο νοσηλευτικό ίδρυμα και οφείλεται σε μικροβιακά αίτια είτε της χλωρίδας του ασθενή είτε του νοσοκομειακού περιβάλλοντος. Η λοίμωξη αυτή δεν θα πρέπει να είναι παρούσα ή να βρίσκεται στο στάδιο της επώασης κατά την εισαγωγή του ασθενή στο νοσοκομείο. Ως νοσοκομειακές λοιμώξεις χαρακτηρίζονται επίσης και οι λοιμώξεις που εμφανίζονται μετά την έξοδο του ασθενή από το νοσοκομείο, αλλά στις οποίες η μόλυνση έγινε κατά την παραμονή του σ' αυτό, όπως π.χ. η ηπατίτιδα Β, η λοίμωξη της χειρουργικής τομής, η σταφυλοκοκκική μαστίτιδα της θηλάζουσας μητέρας και η λοίμωξη των νεογνών κατά τον τοκετό (Δελτσίδου, 2005). Η αναφορά στις νοσοκομειακές λοιμώξεις στο παρόν Κεφάλαιο γίνεται για το λόγο ότι η εμφάνιση κάποιων από αυτές μπορεί ενίοτε να συνδέεται και με πλημμελή διαχείριση των ιατρικών μολυσματικών αποβλήτων εντός οποιουδήποτε νοσηλευτικού ιδρύματος.

9.2 Επιδημιολογία και Νοσοκομειακές λοιμώξεις

Σε μια μελέτη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας που πραγματοποιήθηκε σε 47 νοσοκομεία από 14 χώρες, τα συχνότερα μικρόβια που απομονώθηκαν και τα οποία ήταν υπεύθυνα για την πρόκληση ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων ήταν η *Escherichia coli*, ο *Staphylococcus aureus* και η *Pseudomonas*. Στον Πίνακα 9.1 απεικονίζονται οι συχνότεροι μικροβιακοί παράγοντες νοσοκομειακών λοιμώξεων σε σχέση με το είδος της λοίμωξης.

Με βάση την προέλευση του μικροοργανισμού οι **νοσοκομειακές λοιμώξεις διακρίνονται σε εξωγενείς και ενδογενείς:**

- **Ενδογενείς** καλούνται οι λοιμώξεις, οι οποίες οφείλονται σε δυνητικά παθογόνους μικροοργανισμούς της στοματικής ή της εντερικής χλωρίδας του ασθενή

- **Εξωγενείς** καλούνται οι λοιμώξεις που οφείλονται σε δυνητικά παθογόνους μικροοργανισμούς του περιβάλλοντος του ασθενή. Σύγχρονα μέτρα υγιεινής έχουν μειώσει τον τύπο αυτό των λοιμώξεων

Η λοίμωξη προκύπτει από την αλληλεπίδραση μεταξύ λοιμογόνου παράγοντα και του ξενιστή. Αυτή η αλληλεπίδραση - καλούμενη *μετάδοση* - συμβαίνει μετά από επαφή του παράγοντα και του ξενιστή. Τρεις αλληλοσχετιζόμενοι παράγοντες παρεμβαίνουν στη διαδικασία της μετάδοσης:

- ο λοιμογόνος παράγοντας
- η μετάδοση του λοιμογόνου παράγοντα και
- ο ξενιστής

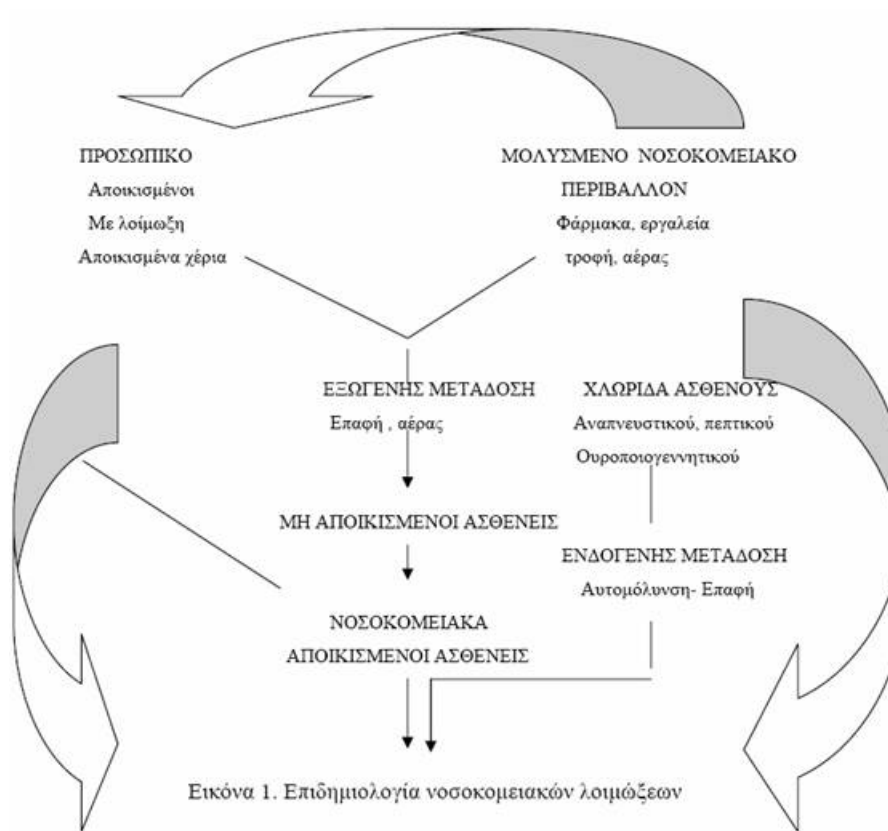
Οι παράγοντες αυτοί αντιπροσωπεύουν την **αλυσίδα της λοίμωξης** και συσχετίζονται μεταξύ τους αλλά επηρεάζονται και από το περιβάλλον μέσα από μια σχέση που αναφέρεται ως *οικολογία της λοίμωξης*. Η προσπάθεια ελέγχου των νοσοκομειακών λοιμώξεων αποσκοπεί στην αντιμετώπιση ενός ή περισσότερων από τους παράγοντες που συμβάλλουν στη δημιουργία της λοίμωξης. Η εκδήλωση της νόσου οφείλεται σε πολλούς παράγοντες. Στο Σχήμα 9.1 φαίνονται οι σπουδαιότερες πηγές και οι τρόποι μετάδοσης της λοίμωξης στο νοσοκομείο.

Πίνακας 9.1: Συχνότεροι μικροβιακοί παράγοντες νοσοκομειακών λοιμώξεων σε σχέση με το είδος της λοίμωξης

ΕΙΔΟΣ ΛΟΙΜΩΞΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΥ
Ουροποιητικό σύστημα	Escherichia coli 29%, Proteus 13%, Pseudomonas aeruginosa 9%
Κατώτερο αναπνευστικό	Pseudomonas aeruginosa 10%, Streptococcus pneumoniae 6%, Staphylococcus aureus 5%
Χειρουργική τομή	Staphylococcus aureus 14%, Escherichia coli 9%, Pseudomonas aeruginosa 5%
Τραύματα και εγκαύματα	Pseudomonas aeruginosa 29%, Staphylococcus aureus 20%, Escherichia coli 8%
Δέρμα	Staphylococcus aureus 18%, Pseudomonas aeruginosa 6%, Proteus spp 4%

Πηγή: Δελτσίδου, 2005

Σχήμα 9.1: Επιδημιολογία νοσοκομειακών λοιμώξεων



Πηγή: Δελτσίδου, 2005

Ο πρώτος κρίκος της αλυσίδας της λοίμωξης είναι ο *μικροβιακός παράγοντας*, ο οποίος μπορεί να είναι βακτηρίδιο, ιός, μύκητας ή παράσιτο. Η πλειονότητα των νοσοκομειακών λοιμώξεων προκαλείται από βακτηρίδια και ιούς, οι μύκητες προκαλούν λοίμωξη περιστασιακά και τα παράσιτα σπάνια. Η *μετάδοση*, ο δεύτερος κρίκος στην αλυσίδα της λοίμωξης, αναφέρεται στην μετακίνηση των μικροοργανισμών από την πηγή στον ξενιστή. Η μετάδοση αυτή μπορεί να γίνει με έναν ή περισσότερους από τους ακόλουθους τέσσερις τρόπους: με επαφή, με κοινό αγωγό, με σταγονίδια ή με διαβιβαστές. Ένας οργανισμός μπορεί να έχει μια ή περισσότερες οδούς μετάδοσης. Η φυματίωση π.χ. σχεδόν πάντα μεταδίδεται αερογενώς, η ιλαρά με επαφή αλλά μπορεί να μεταδοθεί και με τον αέρα, η *Salmonella* μπορεί να μεταδοθεί με επαφή ή διαμέσου άψυχου αγωγού ή αερογενώς. Τέλος, *το περιβάλλον* πάντα επηρεάζει σημαντικά τους πολλαπλούς παράγοντες στην αλυσίδα των λοιμώξεων. Τέτοιοι παράγοντες είναι η υγρασία, η θερμοκρασία, το pH και η ακτινοβολία στους υποδοχείς ή στην πηγή του μικροβίου. Επίσης από το περιβάλλον επηρεάζονται και οι μηχανισμοί άμυνας του ξενιστή (Δελτσίδου, 2005).

Μόνο μετά από προσεκτική διερεύνηση κάθε κρίκου στην αλυσίδα της λοίμωξης, είναι δυνατόν τελικά να αντιμετωπισθεί και να προληφθεί μια λοίμωξη μέσα στο χώρο του νοσοκομείου.

9.3 Έλεγχος των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων

Ο πρωταρχικός ρόλος ενός προγράμματος ελέγχου των λοιμώξεων είναι η μείωση των παραγόντων κινδύνου που ευθύνονται για την εμφάνιση των λοιμώξεων και που δημιουργούνται εντός του νοσοκομείου. Τα πλέον βασικά βήματα για την επίτευξη ενός αποτελεσματικού προγράμματος ελέγχου νοσοκομειακών λοιμώξεων μπορεί να είναι τα εξής (Δελτσίδου, 2005):

- Καταγραφή των επιδημιών
- Εκπαίδευση όλου του προσωπικού του νοσοκομείου που εμπλέκεται στην φροντίδα των ασθενών
- Υγεία των εργαζομένων στο νοσοκομείο
- Επιφύλαξη στη χρήση των αντιβιοτικών σε σύγκριση και με τα δεδομένα της αντιμικροβιακής ευαισθησίας των μικροβίων
- Ανάπτυξη πολιτικών και διαδικασιών ελέγχου λοιμώξεων
- Εκτίμηση νέων προϊόντων
- Εκτίμηση της ποιότητας μέσω επιδημιολογικών προγραμμάτων του νοσοκομείου

Οι νοσοκομειακές λοιμώξεις προκαλούνται κυρίως από διαδικασίες και πράξεις που έχουν σχέση με τη φροντίδα των ασθενών και ένα ποσοστό 30%-50% αυτών μπορούν να προληφθούν. Έτσι η μεταβολή των παλαιών συνηθειών ή και των επικίνδυνων πράξεων στην φροντίδα των ασθενών με άλλες προληπτικού χαρακτήρα θεωρείται απαραίτητη για ένα σωστό πρόγραμμα ελέγχου των λοιμώξεων. Τον καταλυτικό ρόλο σ' αυτή την προσπάθεια παίζει η συνεχιζόμενη εκπαίδευση του προσωπικού, η οποία εφοδιάζει το προσωπικό με ικανότητες και γνώσεις που απαιτούνται για να επιτευχθεί η αλλαγή συμπεριφοράς του και να εφαρμοσθούν οι νέες προληπτικές τεχνικές.

Κύριοι άξονες στα ανωτέρω προγράμματα εκπαίδευσης θα πρέπει να αποτελούν οι δυνατοί τρόποι απολύμανσης και αποστείρωσης εντός του νοσοκομείου καθώς και υγιεινής των χεριών. Ειδικότερα και σε σχέση με την υγιεινή των χεριών, κάποιες από τις στρατηγικές που προτείνονται για την πρόληψη των λοιμώξεων είναι οι ακόλουθες (Δελτσίδου, 2005):

- Τεχνική μη αγγίγματος
- Χρήση προστατευτικών γαντιών
- Υγιεινό πλύσιμο των χεριών
- Υγιεινό τρίψιμο των χεριών
- Χειρουργική αντισηψία των χεριών

10. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

10.1 Γενικά

Το προσωπικό της υγειονομικής μονάδας εκπαιδεύεται σε θέματα διαχείρισης, υγιεινής, ασφάλειας αλλά και περιβαλλοντικά θέματα που σχετίζονται με τα ιατρικά/νοσοκομειακά απόβλητα. Η εκπαίδευση αποσκοπεί, εκτός των άλλων, στο να οριοθετήσει τους ρόλους και τις υπευθυνότητες του ιατρικού, νοσηλευτικού και βοηθητικού προσωπικού μέσα στο συνολικό πρόγραμμα διαχείρισης των αποβλήτων. Το πρόγραμμα εκπαίδευσης εφαρμόζεται για τους νέους, αλλά και τους παλαιότερους υπαλλήλους και αναπροσαρμόζεται κάθε φορά που υπάρχουν νέα δεδομένα στη διαχείριση των απορριμμάτων (π.χ. εμφάνιση νέων τεχνολογιών, πρόσληψη νέου προσωπικού, κ.ά.).

10.2 Προσωπικό προς εκπαίδευση

Τα εκπαιδευτικά σεμινάρια απευθύνονται στο σύνολο του προσωπικού, με έμφαση στους εργαζόμενους που παράγουν και χειρίζονται επικίνδυνα απορρίμματα:

- Στο ιατρικό προσωπικό, νοσηλευτικό και παραϊατρικό προσωπικό
- Στην υπηρεσία καθαριότητας και το βοηθητικό προσωπικό
- Στο προσωπικό της διοίκησης που είναι υπεύθυνο για την εφαρμογή των όσων υπαγορεύει ο εσωτερικός κανονισμός

Τα μαθήματα πραγματοποιούνται σε ομάδες που περιλαμβάνουν άτομα και από τις τρεις κατηγορίες (διοικητικούς, διευθυντές, νοσηλευτές, μηχανικούς, εργατές), ώστε να γνωρίζει ο ένας τις αρμοδιότητες του άλλου (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004).

10.3 Περιεχόμενο εκπαιδευτικών προγραμμάτων / εκπαιδευτικές διαδικασίες

Τα προγράμματα εκπαίδευσης του προσωπικού περιλαμβάνουν (Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας, 2004):

- Ενημέρωση για το υπάρχον νομοθετικό πλαίσιο στα θέματα διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων
- Πληροφόρηση σχετικά με τους προβλεπόμενους από τον εσωτερικό κανονισμό ρόλους και υπευθυνότητες κάθε κατηγορίας εργαζομένων
- Οδηγίες εφαρμογής των πρακτικών διαχείρισης των αποβλήτων, π.χ. επεξήγηση της έγχρωμης κωδικοποίησης των σάκων, των συμβόλων και των προφυλάξεων που πρέπει να ακολουθηθούν κατά τον χειρισμό των μολυσματικών και επικίνδυνων

νοσοκομειακών αποβλήτων

- Πληροφόρηση σχετικά με τις διαδικασίες ελαχιστοποίησης των απορριμμάτων
- Πληροφόρηση για τη σημασία του σωστού διαχωρισμού των διαφόρων κατηγοριών αποβλήτων
- Πληροφόρηση για τους κινδύνους που σχετίζονται με τη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων / επιπτώσεις στην υγεία
- Πληροφόρηση για τις διαδικασίες αντιμετώπισης ατυχημάτων και το σχέδιο έκτακτης ανάγκης
- Οδηγίες για τη χρήση μέσων ατομικής προστασίας (φόρμας, γαντιών, μάσκας, κλπ.)
- Πληροφόρηση για την επιδημιολογία, τους τρόπους μετάδοσης και προφύλαξης των HIV, HBV, HCV και για τα μέτρα προστασίας και ασφάλειας του προσωπικού κατά τη διαχείριση των αποβλήτων

Η εκπαίδευση υλοποιείται τόσο μέσω σεμιναρίων και διαλέξεων, όσο και μέσω πρακτικών εφαρμογών και ασκήσεων, ανάλογα με την περίπτωση και από ανθρώπους που έχουν εμπειρία στους κινδύνους και στις πρακτικές διαχείρισης των ιατρικών/νοσοκομειακών αποβλήτων. Τα μαθήματα επαναλαμβάνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, έτσι ώστε να αλλάξει η νοοτροπία του προσωπικού όσον αφορά στην αναγκαιότητα της σωστής διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων, να ενημερώνεται το νέο προσωπικό και να αναπροσαρμόζεται η γνώση στα νέα δεδομένα.

Η επιτροπή νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι υπεύθυνη για τα εκπαιδευτικά σεμινάρια που αφορούν τη διαχείριση των ιατρικών/νοσοκομειακών αποβλήτων, τα μέτρα υγιεινής και ασφάλειας του προσωπικού και τον εσωτερικό κανονισμό της υγειονομικής μονάδας.

11. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

11.1 Γενικά

Τα τελευταία χρόνια και σε συμμόρφωση με την Υπουργική Απόφαση ΗΠ/37591/2031/2003 (ΦΕΚ 1419Β/1-10-2003) «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες» αρκετά μεγάλα νοσοκομεία της χώρας υιοθέτησαν **εσωτερικούς κανονισμούς διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων τους**. Οι κανονισμοί αυτοί σε γενικές γραμμές καθορίζουν αρκετές λεπτομέρειες σε ό,τι αφορά την ορθή διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων εντός της νοσηλευτικής μονάδας (από το διαχωρισμό στην πηγή μέχρι και την επεξεργασία τους), την κατανομή των αρμοδιοτήτων σε ό,τι αφορά τη διαχείριση των αποβλήτων, την εκπαίδευση του προσωπικού, τη λήψη προληπτικών μέτρων για την αποφυγή των μολύνσεων, κλπ.

11.2 Περιεχόμενο του κανονισμού

Το Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας εξέδωσε το 2004 σχέδιο εσωτερικού κανονισμού διαχείρισης επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων για νοσοκομεία και ιδιωτικές κλινικές. Η έκδοση αυτή έγινε προς διευκόλυνση των υγειονομικών μονάδων στη χώρα μας προκειμένου να υιοθετήσουν τα μέτρα της νέας ΚΥΑ. Το περιεχόμενο του συγκεκριμένου κανονισμού σε αδρές γραμμές είναι το εξής:

- Προσδιορισμός υπευθύνων για την εποπτεία και τήρηση των μέτρων, όρων και περιορισμών στη διαχείριση των ιατρικών/νοσοκομειακών αποβλήτων
- Προσδιορισμός κατηγοριών αποβλήτων που παράγονται εντός της νοσηλευτικής μονάδας
- Προσδιορισμός λεπτομερειών που αφορούν το διαχωρισμό, συλλογή, αποθήκευση, μεταφορά και επεξεργασία των αποβλήτων
- Προσδιορισμός των μέτρων υγιεινής και ασφάλειας που πρέπει να λαμβάνονται κατά το χειρισμό των αποβλήτων
- Προσδιορισμός των προγραμμάτων εκπαίδευσης του προσωπικού
- Προσδιορισμός του σχεδίου έκτακτης ανάγκης

Κρίνοντας το περιεχόμενο του κανονισμού θα μπορούσαμε να πούμε ότι **συμμορφώνεται σε γενικές γραμμές με τις διατάξεις της νέας ΚΥΑ** κι αυτό αποτελεί ένα πολύ θετικό βήμα για την επιτυχή διαχείριση των επικίνδυνων και μολυσματικών ιατρικών αποβλήτων στη χώρα μας.

12. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

12.1 Γενικά

Σε ό,τι αφορά τις τεχνολογίες επεξεργασίας των ιατρικών μολυσματικών αποβλήτων, θα πρέπει να αναφερθεί ότι στον τομέα αυτό έχουν γίνει πολλές έρευνες σε παγκόσμιο επίπεδο για την εξεύρεση μεθόδων αποτελεσματικών, χωρίς ιδιαίτερα μεγάλο λειτουργικό κόστος και κόστος εγκατάστασης και οι οποίες θα επιφέρουν τη μικρότερη δυνατή επιβάρυνση στο περιβάλλον.

Οι περισσότερο χρησιμοποιούμενες μέθοδοι σήμερα είναι αυτή της **αποτέφρωσης** και αυτή της **αποστείρωσης** με τις όποιες παραλλαγές τους. Ωστόσο έχουν αναπτυχθεί σε διεθνές επίπεδο και άλλες μέθοδοι επεξεργασίας των μολυσματικών ιατρικών αποβλήτων, οι οποίες κρίνονται ως αποτελεσματικές.

Πριν την εφαρμογή ορισμένων μεθόδων επεξεργασίας (π.χ. αποστείρωση) είναι απαραίτητος ο **τεμαχισμός** των αποβλήτων μέσω ειδικών διατάξεων. Η μέθοδος του τεμαχισμού στοχεύει στην απόκτηση μιας πιο ομογενοποιημένης μάζας αποβλήτων, ώστε να αυξηθεί η απόδοση της εκάστοτε επεξεργασίας, και η μείωση του όγκου των αποβλήτων (έως και 80%).

12.2 Αποτέφρωση

Κοινός τρόπος διαχείρισης των μολυσματικών αποβλήτων αποτελεί η θερμική επεξεργασία, μέσω συστήματος αποτέφρωσης. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη *θερμική αποσύνθεση και οξείδωση των μολυσματικών αποβλήτων σε θερμοκρασίες μεταξύ 900°C και 1200°C*. Σε αυτές τις θερμοκρασίες απομακρύνονται οι παθογόνοι μικροοργανισμοί και μειώνεται σε μεγάλο ποσοστό ο όγκος των αποβλήτων (WHO, 1999). Να σημειωθεί επίσης ότι οι διατάξεις αποτέφρωσης μεγάλων νοσοκομειακών μονάδων είναι σε θέση να παράγουν και ενέργεια η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί, π.χ. για θέρμανση ή για ηλεκτρισμό ανάλογα πάντα και με τις ανάγκες της εκάστοτε περιοχής στην οποία εντοπίζεται η νοσηλευτική μονάδα.

Η μέθοδος της αποτέφρωσης κρίνεται ως κατάλληλη για όλα σχεδόν τα είδη των μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων, όπως επίσης και των φαρμακευτικών και χημικών αποβλήτων (WHO, 1999). Ωστόσο το κυριότερο πρόβλημα της αποτέφρωσης σχετίζεται με τα **απαέρια της καύσης**. Καθώς πολλοί από τους φορείς των μολυσματικών αποβλήτων είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό και κυρίως από PVC, **τα απαέρια της καύσης είναι πλούσια καταρχήν σε διοξίνες και φουράνια** (Thornton et al., 1996), ενώ δευτερευόντως σε αιωρούμενα σωματίδια, βαρέα μέταλλα, VOC, μονοξειδίο του άνθρακα, διοξειδίο του θείου και οξείδια του αζώτου.

Αξιόλογη κρίνεται επίσης η παραγωγή τέφρας και ιπτάμενης τέφρας. Όλα τα ανωτέρω συστατικά κατατάσσονται στα επικίνδυνα απόβλητα (Χωραφά και Τσουκάτος, 2004). Επίσης είναι δυνατή η εκπομπή μεταλλικών σωματιδίων στην περίπτωση που ο αποτεφρωτήρας δεν έχει σχεδιαστεί κατάλληλα ή δυσλειτουργεί.

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας η μακροπρόθεσμη έκθεση σε χαμηλές συγκεντρώσεις διοξινών και φουρανίων μπορεί να προκαλέσει εξασθένηση του ανοσοποιητικού συστήματος και μειωμένη λειτουργία του νευρικού και ενδοκρινικού συστήματος. Αντίθετα η βραχυπρόθεσμη έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση δερματικών αλλοιώσεων και τη μεταβολή της λειτουργίας του ήπατος (WHO, 2004). Ωστόσο υπάρχει και αναφορά ότι κάποιες διοξίνες μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο. Σε έκθεση της αμερικανικής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος (US EPA), αναφέρεται πως η επικινδυνότητα των διοξινών είναι τουλάχιστον δεκαπλάσια αυτής που μέχρι σήμερα πιστεύαμε. Επίσης έρευνα που δημοσιεύτηκε στο ιατρικό επιστημονικό περιοδικό Lancet τον Μάιο του 2000 και αφορούσε τις επιπτώσεις των διοξινών στην ευρύτερη περιοχή του Σεβέζο της Ιταλίας (όπου είχε υπάρξει σημαντική έκλυση διοξίνης το 1976) έδειξε πως η έκθεση του πληθυσμού στις διοξίνες είχε επηρεάσει σημαντικά τον καθορισμό του φύλου των νεογέννητων παιδιών. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε μία σημαντική αύξηση των γεννήσεων κοριτσιών στις περιπτώσεις εκείνες που ο πατέρας είχε εκτεθεί σε υψηλά επίπεδα διοξίνης (Greenpeace, 2000).

Στον Πίνακα 12.1 παρουσιάζονται τα όρια εκπομπών χημικών ενώσεων και σωματιδίων από αποτεφρωτήρες νοσοκομειακών αποβλήτων, που τίθενται στις χώρες της ΕΕ.

Πίνακας 12.1: Όρια εκπομπών αποτεφρωτήρων νοσηλευτικών ιδρυμάτων στην ΕΕ

ΕΚΠΟΜΠΗ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ (mg/m ³) ¹	ΩΡΙΑΙΑ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ (mg/m ³) ¹	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ 4 ΩΡΩΝ (mg/m ³) ¹
Ολική σκόνη	5	10	-
Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC)	5	10	-
Συστατικά χλωρίου	5	10	-
Συστατικά φθορίου	1	2	-
Οξείδια του θείου	25	50	-
Οξείδια του αζώτου	100	200	-
CO	50	100	-
Υδράργυρος	-	-	0,05
Κάδμιο και θάλλιο	-	-	0,05
Μόλυβδος, χρώμιο, χαλκός, μαγγάνιο	-	-	0,5
Νικέλιο και αρσενικό	-	-	0,5
Αντιμόνιο, κοβάλτιο, βανάδιο και κασσίτερος	-	-	0,5
Διοξίνες και φουράνια	-	-	0,1
Συγκέντρωση οξυγόνου	Τουλάχιστον 6% σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή	Τουλάχιστον 6% σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή	Τουλάχιστον 6% σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή

Πηγή: WHO, 1999

Η χρήση υλικών που μπορούν να λειτουργήσουν ως προσροφητικά των αερίων, ενώ παράλληλα υποβοηθούν την καύση (ασβεστόλιθος, άνθρακας) αντιμετωπίζουν μόνο ένα μέρος του προβλήματος (Δελήμπασης, 2002). Σε κάθε εγκατάσταση αποτέφρωσης είναι **απαραίτητη η ύπαρξη κατάλληλων διατάξεων κατακράτησης των επικίνδυνων αερίων της καύσης**, ενώ **απαραίτητη** κρίνεται επίσης **η ύπαρξη κατάλληλου συστήματος μέτρησης των εκπομπών**. Χαρακτηριστικές διατάξεις κατακράτησης των επικίνδυνων αερίων αποτελούν οι συσκευές ξηρού και υγρού καθαρισμού αερίων εκπομπών, τα υφασμάτινα φίλτρα και οι ηλεκτροστατικοί διαχωριστές (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).

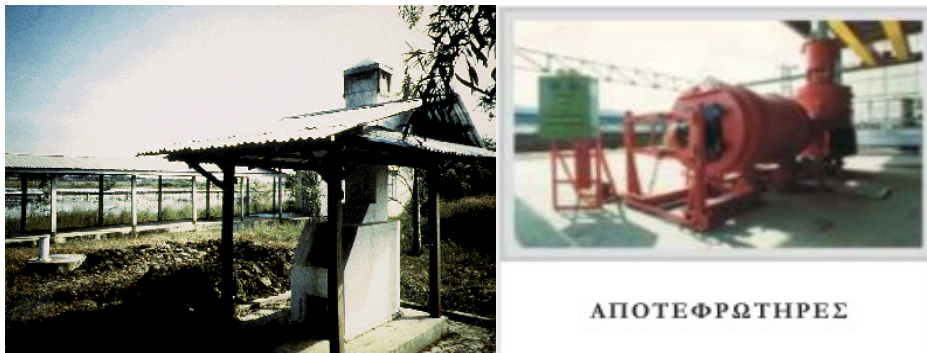
Δύο χαρακτηριστικές μέθοδοι αποτέφρωσης είναι **η τμηματική σε συνθήκες έλλειψης** (controlled air or starved air incineration) **ή περίσσειας** (excess air incineration) **αέρα** (οξυγόνου) και η αποτέφρωση **με περιστρεφόμενο κλίβανο** (rotary kiln incineration). Στην τμηματική σε συνθήκες έλλειψης αέρα χρησιμοποιούνται πυρολιτικοί κλίβανοι δύο θαλάμων (διβάθμιοι), εκ των οποίων ο πρώτος ή βασικός θάλαμος χρησιμεύει για την καύση των αποβλήτων και ο δεύτερος ή δευτερεύων για την καύση των αερίων που παράγονται στον πρώτο. Η θερμοκρασία λειτουργίας του δεύτερου θαλάμου είναι κατά κανόνα μεγαλύτερη από αυτή του πρώτου θαλάμου. Αντίθετα στην τμηματική σε συνθήκες περίσσειας αέρα χρησιμοποιούνται πολυβάθμιοι

¹ Οι μετρήσεις έγιναν σε σταθερές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας

κλίβανοι με πολλαπλούς θαλάμους που μπορεί να λειτουργήσουν διαδοχικά ή και ομαδικά. Τέλος ο αποτεφρωτήρας με περιστρεφόμενο κλίβανο αποτελείται από ένα πρωτεύοντα θάλαμο όπου τα απόβλητα καίγονται και αεριοποιούνται και από ένα δευτερεύοντα θάλαμο όπου συμπληρώνεται η καύση του πτητικού κλάσματος (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).

Ωστόσο συνηθέστεροι τα προηγούμενα χρόνια, στην Ελλάδα τουλάχιστον, ήταν οι απλοί καυστήρες μαζικής καύσης, οι οποίοι δημιουργούν και το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό πρόβλημα.

Σχήμα 12.1: α) απλός αποτεφρωτήρας μαζικής καύσης, β) αποτεφρωτήρας με περιστρεφόμενο κλίβανο



α

β

Πηγή: <http://www.who.int>
<http://www.bek.gr>

12.3 Αποστείρωση

Η αποστείρωση ουσιαστικά έγκειται στην κατεργασία των αποβλήτων με τέτοιο τρόπο, ώστε να καταστραφεί κάθε είδος μικροοργανισμού, όπως και οι σπόροι αυτών. Οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι αποστείρωσης είναι διάφορες φυσικές και χημικές μέθοδοι, όπως η **θερμική αποστείρωση**, η **αποστείρωση με υπεριώδη ακτινοβολία**, **με χημικό μέσο**, κλπ. Η χρήση θερμικών μεθόδων αποστείρωσης ενδείκνυται έναντι των χημικών μεθόδων (Ξηρογιαννοπούλου, 2000). Με ιδιαίτερη επιτυχία εφαρμόζεται επίσης η επεξεργασία **με χρήση κορεσμένων υδρατμών υπό πίεση** σε κατάλληλη θερμοκρασία και για ορισμένο χρονικό διάστημα.

Η αποστείρωση αποτελεί κλασική μέθοδο επεξεργασίας η οποία **απαιτεί τεμαχισμό των νοσοκομειακών αποβλήτων πριν την εφαρμογή της** (βλέπε Σχήμα 12.2). Θα αποτελούσε τη βέλτιστη λύση επεξεργασίας των μολυσματικών αποβλήτων, εφόσον με πολύ μικρότερη οικονομική επιβάρυνση από αυτή της αποτέφρωσης είναι δυνατή η **απάλειψη της μολυσματικής φύσης των αποβλήτων και η μετατροπή τους σε**

οικιακού τύπου απόβλητα. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται με επιτυχία στο μεγαλύτερο ποσοστό των αποβλήτων. Παραμένει όμως ένα μικρό ποσοστό, για το οποίο εκφράζονται επιφυλάξεις ως προς την αποτελεσματικότητα της μεθόδου (παθολογικά απόβλητα, ογκώδη αντικείμενα, σύριγγες, πτώματα ζώων, φαρμακευτικά και χημικά απόβλητα). Σε ό,τι αφορά τα συγκεκριμένα απόβλητα, είναι προτιμότερη η επεξεργασία τους με τη μέθοδο της αποτέφρωσης ή του ενταφιασμού (WHO, 1999). Επίσης ένα άλλο σημαντικό μειονέκτημα όλων σχεδόν των μεθόδων αποστείρωσης συνίσταται στη μη δραστική μείωση του όγκου των αποβλήτων (Γκέκας κ.ά., 2002).

Σχήμα 12.2: Τεμαχισμένη και αλεσμένη μάζα νοσοκομειακών αποβλήτων



Πηγή: <http://www.who.int>

12.3.1 Αποστείρωση με ατμό

Η αποστείρωση με ατμό (steam autoclaving or steam sterilization) είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος αποστείρωσης διεθνώς. Η διαδικασία είναι σχετικά γρήγορη, με ήπιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αποδοτική, τεχνολογικά απλή και κυρίως ασφαλής για τους υπαλλήλους. Η αποστείρωση εξουδετερώνει τους μικροοργανισμούς αλλοιώνοντας την πρωτεϊνική τους δομή. Τα απόβλητα προς αποστείρωση συλλέγονται σε πλαστικούς σάκους, τοποθετούνται σε κιβώτιο από χάλυβα ή πολυπροπυλένιο και εν συνεχεία φορτώνονται εντός της συσκευής, όπου υφίστανται την επίδραση κορεσμένων υδρατμών. Απαραίτητη προϋπόθεση για την αποτελεσματικότητα της διείδυσης των υδρατμών σε όλα τα σημεία των προς αποστείρωση αποβλήτων είναι η απομάκρυνση του αέρα τόσο από το θάλαμο αποστείρωσης, όσο και από το προς αποστείρωση υλικό (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).

Η μέθοδος αποστείρωσης με ατμό συνδυάζει υγρασία, θέρμανση και πίεση. Οι συσκευές που στηρίζουν τη λειτουργία τους στη μέθοδο αυτή *απαρτίζονται από έναν μεταλλικό θάλαμο ανθεκτικό στις αυξημένες πιέσεις και θερμοκρασίες.*

Σχήμα 12.3: Συσκευές αποστείρωσης με ατμό



Πηγή: www.bondtech.net
www.anchorautoclave.com

Η μέθοδος της αποστείρωσης με ατμό χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για την απολύμανση των εργαλείων των εργαστηρίων και των χειρουργείων, των κλινοσκεπασμάτων και ενδυμάτων. Επίσης, **είναι κατάλληλη μέθοδος για την επεξεργασία όλων των ειδών αποβλήτων εκτός** (Ξηρογιαννοπούλου, 2000):

- των παθολογικών (ιστοί, μέλη σώματος, κλπ.) και πτωμάτων ζώων
- των ραδιενεργών
- των επικίνδυνων
- των κυτταροτοξικών (cytotoxic).

Για την επιτυχή επεξεργασία των παθολογικών αποβλήτων χρησιμοποιείται ειδικότερα η μέθοδος της αποστείρωσης με ατμό και περιστρεφόμενο τύμπανο.

12.3.2 Χημική αποστείρωση / απολύμανση

Στην περίπτωση της χημικής αποστείρωσης (chemical disinfection) χρησιμοποιείται χημικό απολυμαντικό ως παράγοντας απενεργοποίησης των παθογόνων μικροοργανισμών. Η χρήση του χημικού απολυμαντικού γίνεται μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με μηχανικές συσκευές καταστροφής ή μέσα συμπυκνώσεως (Ξηρογιαννοπούλου, 2000). Τα απόβλητα φορτώνονται σε ειδικούς σάκους, κουτιά και απορριμματοκιβώτια και οδηγούνται στον λειοτεμαχιστή. Η λειτουργία του διασφαλίζει

τη διείσδυση του χημικού απολυμαντικού στο σύνολο της μάζας των αποβλήτων. Μερικά χημικά απολυμαντικά, όπως το άλας υπερχλωρικού νατρίου, έχουν τη δυνατότητα να διεισδύσουν μέχρι και στο γυαλί.

Τα περισσότερα ιατρικά απόβλητα είναι κατάλληλα για χημική απολύμανση, εκτός από τα παθολογικά. Επίσης ως ακατάλληλα κρίνονται τα ραδιενεργά, τα επικίνδυνα και τα κυτταροτοξικά απόβλητα. Η χημική αποστείρωση είναι η ελάχιστη χρησιμοποιούμενη εναλλακτική μέθοδος διαχείρισης των μολυσματικών αποβλήτων διότι αφενός δεν είναι ικανοποιητικά αποτελεσματική, όπως η αποτέφρωση και η αποστείρωση με ατμό και αφετέρου τα χημικά που χρησιμοποιούνται εγκυμονούν κινδύνους τόσο για τους εργαζόμενους σε τέτοιες μονάδες όσο και για το περιβάλλον (Γκέκας κ.ά., 2002).

12.3.3 Θερμική αδρανοποίηση

Κατά τη θερμική αδρανοποίηση (thermal inactivation) τα απόβλητα θερμαίνονται στην κατάλληλη θερμοκρασία, ώστε να απαλειφθεί η μολυσματική φύση τους. Τα απόβλητα τοποθετούνται σε ένα θάλαμο που έχει προθερμανθεί και παραμένουν εντός αυτού για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Τα απόβλητα πρέπει να αναμιγνύονται πριν την επεξεργασία τους, ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή ομοιογένεια κατά τη διάρκεια παραμονής στη μονάδα επεξεργασίας (Γκέκας κ.ά., 2002). Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται συνήθως μόνο για την επεξεργασία μεγάλου όγκου υγρών αποβλήτων (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).

12.3.4 Ακτινοβολήση

Για τα απόβλητα των οποίων είναι αδύνατη η θερμική επεξεργασία, είναι δυνατή η έκθεσή τους σε υπέρυθρη ή ιονίζουσα ακτινοβολία (irradiation) σε έναν εσωτερικό και προστατευμένο θάλαμο. Η μέθοδος αυτή προϋποθέτει μικρή κατανάλωση ενέργειας, αλλά υψηλό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας. Το βασικότερο μειονέκτημα της μεθόδου συνίσταται στην πολύ μικρή ικανότητα διείσδυσης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στα απόβλητα με αποτέλεσμα οι περιοχές που σκιάζονται ή καλύπτονται από άλλα απόβλητα να μην υφίστανται αποτελεσματική επεξεργασία (Γκέκας κ.ά., 2002).

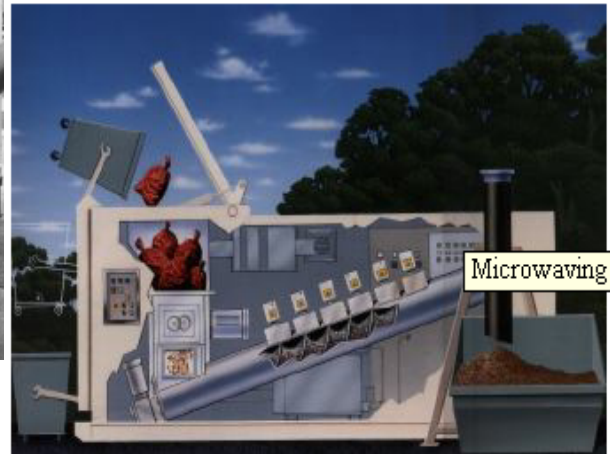
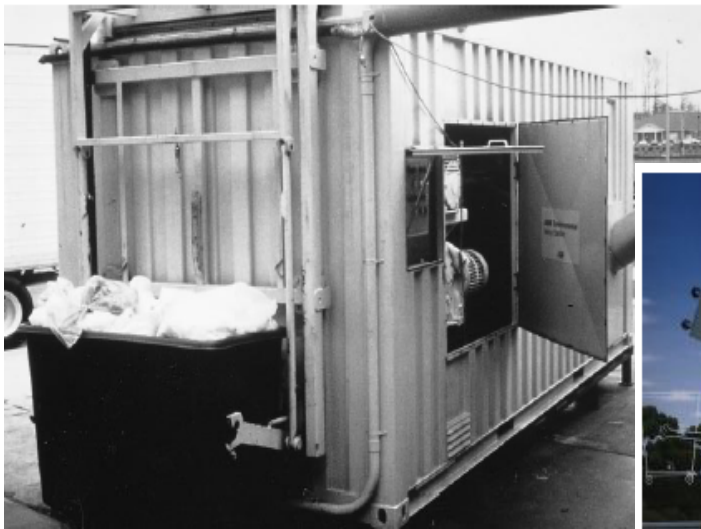
12.3.5 Αποστείρωση με μικροκύματα

Η μέθοδος των μικροκυμάτων (microwave treatment) αποτελεί κλασσική θερμική επεξεργασία κατά την οποία τα απόβλητα σε γενικές γραμμές τεμαχίζονται, εγχέονται με ατμό και περιστρέφονται, ενώ ταυτόχρονα θερμαίνονται από μια σειρά πηγών εκπομπής μικροκυμάτων και κατ' αυτό τον τρόπο εξυγιαίνονται. Η συχνότητα των μικροκυμάτων

ανέρχεται συνήθως στα 2450 MHz και το μήκος κύματος στα 12,24 cm (WHO, 1999). Η μέθοδος των μικροκυμάτων εγκρίθηκε ως ικανοποιητική, ύστερα από σειρά δοκιμών από το Ευρωπαϊκό Τμήμα Υγείας (European Health Department).

Η συγκεκριμένη μέθοδος εμφανίζει πολλά πλεονεκτήματα, όπως χαμηλό λειτουργικό κόστος και κόστος εγκατάστασης, καθώς και μια φιλική προς το περιβάλλον επεξεργασία των αποβλήτων. Ωστόσο **δεν ενδείκνυται για τα παθολογικά απόβλητα, τα επικίνδυνα, τα κυτταροτοξικά (cytotoxic), τα ραδιενεργά και τα μεγάλα μεταλλικά αντικείμενα** (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).

Σχήμα 12.4: Μονάδα αποστείρωσης αποβλήτων με τη μέθοδο των μικροκυμάτων



Πηγή: WHO, 1999
Ξηρογιαννοπούλου, 2000

12.3.6 Μέθοδος SANPAC

Η μέθοδος SANPAC αναπτύχθηκε στην Πορτογαλία. Πρόκειται για μία τεχνολογία ανάπτυξης εξοπλισμού για την επεξεργασία μολυσματικών στερεών αποβλήτων. Η τεχνολογία αυτή βασίζεται σε μία χημική διαδικασία απολύμανσης / αποστείρωσης, η οποία μπορεί να εφαρμοστεί σε απόβλητα νοσοκομείων, κλινικών ή άλλων ιδρυμάτων υγείας. Δεν απαιτείται κατάτμηση των αποβλήτων και η πλαστική συσκευασία (σακούλα) χρησιμοποιείται ως αντιδραστήρας στον τόπο διεξαγωγής της επεξεργασίας. Η επεξεργασία των αποβλήτων, η οποία διαρκεί περίπου 2 λεπτά για κάθε πλαστική σακούλα, πραγματοποιείται σε θερμοκρασία δωματίου, με σημαντική μείωση του όγκου των αποβλήτων. Τα επεξεργασμένα απόβλητα μπορούν να αντιμετωπιστούν ως

συνηθισμένα αστικά απόβλητα, με τη δυνατότητα ανακύκλωσης υλικών, όπως χαρτιού ή πλαστικών που υπάρχουν μέσα στη συσκευασία (<http://www.hirc.gr>).

Η αποτελεσματικότητα του συστήματος, όσον αφορά την ελαχιστοποίηση των μικροβίων, είναι υψηλή. Το επενδυτικό κεφάλαιο και οι τρέχουσες δαπάνες που απαιτούνται είναι σχετικά χαμηλές, όπως επίσης και η κατανάλωση ενέργειας. Το SANPAC έχει αναπτυχθεί σε δύο διαφορετικούς τύπους: (α) για μεγάλες νοσοκομειακές εγκαταστάσεις ή σταθμούς επεξεργασίας αποβλήτων και (β) για μικρά νοσοκομεία και κλινικές ή ακόμη και για επιμέρους τμήματα νοσοκομειακών κτιρίων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως κινητός εξοπλισμός, εάν βρίσκεται εγκατεστημένο σε μικρό ή μεγάλο φορτηγό (<http://www.hirc.gr>).

12.4 Σύγκριση αποστείρωσης – αποτέφρωσης

Από την ανάλυση που προηγήθηκε προκύπτει ότι τόσο η αποτέφρωση, όσο και οι συνηθέστερες μέθοδοι αποστείρωσης εμφανίζουν τόσο πλεονεκτήματα, όσο και μειονεκτήματα.

Στον Πίνακα 12.2 γίνεται μια συγκριτική αξιολόγηση της αποτέφρωσης και των δύο βασικών μεθόδων αποστείρωσης, αυτής που χρησιμοποιεί ατμό και αυτής που βασίζεται στην τεχνολογία των μικροκυμάτων.

Πίνακας 12.2: Σύγκριση αποστείρωσης και αποτέφρωσης

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΜΕ ΑΤΜΟ	ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΜΕ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΑ	ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗ
Κιλά ανά ώρα	~270	~360	Εξαρτάται
Μείωση όγκου	8:1	4:1	20:1
Διαχειριζόμενα απόβλητα: <ul style="list-style-type: none"> • αιχμηρά αντικείμενα • υγρά • ζωικά • παθολογικά • μικροβιολογικά • επικίνδυνα 	<ul style="list-style-type: none"> ναι ναι όχι όχι ναι - 	<ul style="list-style-type: none"> όχι ναι όχι όχι ναι - 	<ul style="list-style-type: none"> ναι ναι ναι ναι ναι ναι
Χρόνος καταστροφής (min)	~67	~45	στο τέλος της διαδικασίας
Χρόνος επεξεργασίας 450 kg	~1,66 h	~1,25 h	στο τέλος της διαδικασίας
Εκπομπές / Ποιότητα αέρα	οσμή	υπερβολική οσμή	ατμοσφαιρική ρύπανση
Διαχωρισμός αποβλήτων	απαραίτητος	απαραίτητος	όχι απαραίτητος
Εργατικό δυναμικό	2 εργάτες	2 εργάτες	τουλάχιστον 2 εργάτες
Τελική διάθεση αποβλήτων	υγειονομική ταφή	υγειονομική ταφή	υγειονομική ταφή
Μέσο καταστροφής	ατμός	θερμότητα	καύση

Πηγή: Ξηρογιαννοπούλου, 2000

12.5 Πυρόλυση

Η πυρόλυση προκαλεί χημική αποσύνθεση των οργανικών ουσιών μέσω της θέρμανσής τους απουσία οξυγόνου. Πρακτικά, δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί περιβάλλον πλήρους απουσίας οξυγόνου. Στην πραγματικότητα τα πυρολυτικά συστήματα λειτουργούν με ποσότητα οξυγόνου μικρότερη από τη στοιχειομετρική και επομένως η οξειδωση είναι αναπόφευκτη. Στην περίπτωση που τα απόβλητα περιέχουν πτητικές ή ημιπτητικές ουσίες θα προκληθεί και εξαερίωση αυτών.

Η πυρόλυση επιτυγχάνεται σε συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας λειτουργίας άνω των 430°C. Τα αέρια που παράγονται από την διαδικασία της πυρόλυσης (απαέρια) απαιτούν περαιτέρω επεξεργασία. Τα απαέρια υφίστανται επεξεργασία σε ένα δευτερεύοντα θάλαμο καύσης, όπου υφίστανται μερική συμπύκνωση. Επίσης, είναι απαραίτητος ο εξοπλισμός κατακράτησης σωματιδίων (υφασμάτινα φίλτρα, κλπ.).

Τα συστήματα που χρησιμοποιούνται στην πυρόλυση είναι όμοια με εκείνα της αποτέφρωσης (περιστρεφόμενος κλίβανος, κλπ). Η πυρόλυση διαφοροποιείται από την αποτέφρωση των αποβλήτων σε δύο παράγοντες: (α) τη θερμοκρασία λειτουργίας, όπου στην πυρόλυση είναι χαμηλότερη και (β) την απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου, όπου για την πυρόλυση είναι κατά πολύ μικρότερη από ό,τι για την καύση (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).

12.6 Υαλοποίηση

Η υαλοποίηση των νοσοκομειακών αποβλήτων πραγματοποιείται με την ανάπτυξη πολύ υψηλών θερμοκρασιών (>1500°C). Σε αυτές τις θερμοκρασίες, τα υλικά τήκονται και αποκτούν μία ασταθή μη κρυσταλλική ή υαλώδη δομή. Όταν τα τηγμένα υλικά, με την έξοδο τους από το δοχείο τήξεως, ψυχθούν απότομα τότε η μη κρυσταλλική ή υαλώδης δομή μετασχηματίζεται σε στερεή φάση. Τα οργανικά, όπως το ξύλο, το χαρτί και άλλα εύφλεκτα υλικά στις κανονικές ατμοσφαιρικές συνθήκες δίνουν μονοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, αιθυλένιο και προπάνιο.

Η απαιτούμενη ενέργεια για την τήξη των υλικών προέρχεται από πλάσμα υψηλής θερμοκρασίας. Ως **πλάσμα** ορίζεται ένα ηλεκτρικά αγωγίμο αέριο (σχηματίζεται με εφαρμογή υψηλής τάσης μεταξύ δύο ηλεκτροδίων, συνήθως 150-300 Volt) και συχνά αναφέρεται ως η τέταρτη φάση της ύλης. Το πλάσμα προκαλεί υψηλές θερμοκρασίες και θεωρείται ως μία από τις καθαρότερες πηγές θερμότητας. Χρησιμοποιείται για να ενθυλακώσει τα ανόργανα επικίνδυνα υλικά σε μία υαλώδη ρευστή μάζα ή σε ύαλο, ανάλογα με τη σύσταση των αποβλήτων, προσδίδοντας στα τελικά προϊόντα επεξεργασίας τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ώστε να είναι κατάλληλα για απευθείας τελική διάθεση. Τα επιθυμητά χαρακτηριστικά των τελικών προϊόντων είναι βασικά ο μικρός όγκος και η πολύ χαμηλή εκπλυσιμότητα (low leachability) σε διασταλάζοντα (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).

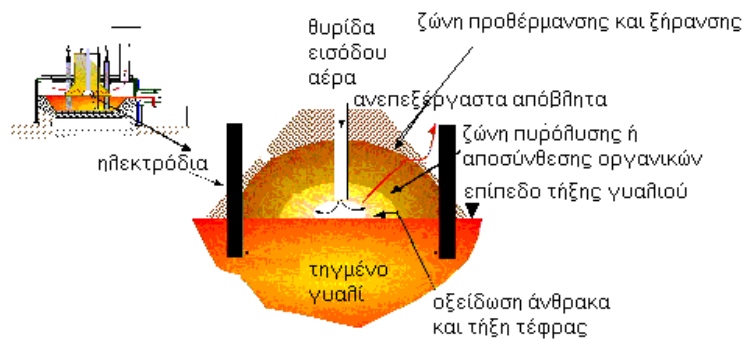
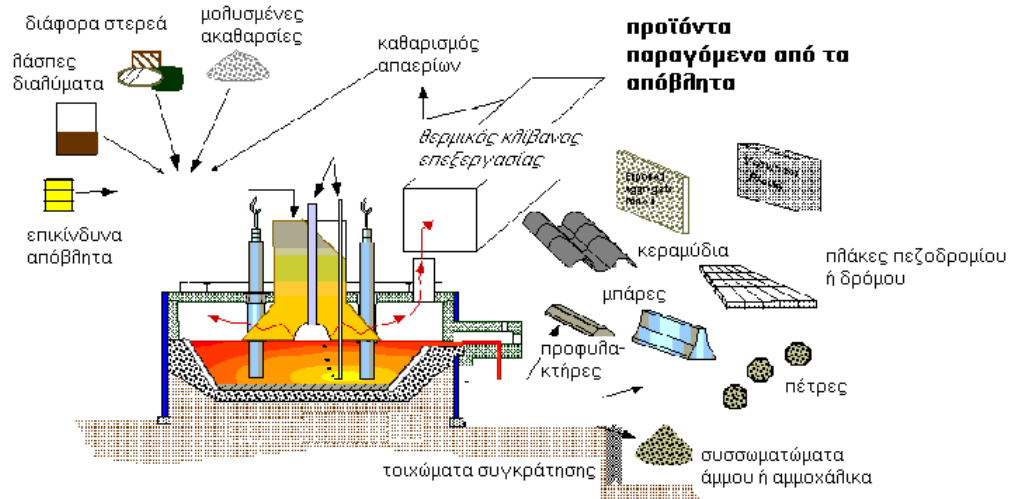
12.7 Αεριοποίηση με πλάσμα

Η αεριοποίηση με πλάσμα είναι μία προηγμένη θερμική μέθοδος επεξεργασίας των αποβλήτων που δεν περιλαμβάνει καύση. Είναι φιλική με το περιβάλλον και ασφαλής για τους εργαζόμενους. Εκτός από την εξάλειψη της μολυσματικής φύσης των αποβλήτων, επιφέρει μείωση του όγκου των αποβλήτων μεγαλύτερη του 99,7% του

αρχικού. Η επεξεργασία εκτελείται σε περιβάλλον έλλειψης οξυγόνου και σε υψηλές θερμοκρασίες, ώστε να διασφαλιστεί η πλήρης διείσδυση του αερίου (έως και μοριακό επίπεδο). Τα προϊόντα της επεξεργασίας είναι καύσιμο αέριο και αδρανής ρευστή σκωρία, των οποίων η τοξικότητα είναι πολύ μικρότερη συγκριτικά με προϊόντα άλλων επεξεργασιών.

Στη μέθοδο αυτή είναι δυνατή η εκμετάλλευση του καύσιμου αερίου προϊόντος, απάγοντας ενέργεια από αυτό. Επειδή το αέριο προϊόν εξέρχεται με μεγάλη θερμοκρασία από τον αντιδραστήρα χαρακτηρίζεται από το μεγάλο ποσό αισθητής θερμότητας και από μια αξιόλογη ποσότητα εύφλεκτων αερίων, όπως μονοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο και μεθάνιο. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η θερμογόνος δύναμη των αερίων προϊόντων είναι μεγαλύτερη της αισθητής ενέργειας στα αέρια. Η εκμετάλλευση της θερμότητας της σκωρίας είναι δύσκολη αλλά είναι δυνατή η περαιτέρω επεξεργασία της σε υψηλότερες θερμοκρασίες για παραγωγή μιας μεγάλης ποικιλίας εμπορικών προϊόντων (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).

Σχήμα 12.5: Σχηματική παράσταση υαλοποίησης αποβλήτων



Πηγή: Ξηρογιαννοπούλου, 2000

Σχήμα 12.6: α) Εξοπλισμός επεξεργασίας μολυσματικών αποβλήτων με πλάσμα, β) πυρός πλάσματος



α



β

Πηγή: www.jfe-holdings.co.jp

12.8 Επεξεργασία ραδιενεργών απορριμμάτων

Η επεξεργασία αυτής της κατηγορίας των απορριμμάτων είναι αυτή που χρήζει ιδιαίτερης διαχείρισης για το λόγο ότι τέτοιου είδους απορρίμματα δεν υφίστανται αποτελεσματική επεξεργασία με καμία από τις μεθόδους που ήδη περιγράφησαν. Για το λόγο αυτό κρίνεται σκόπιμη η διάθεση τέτοιου είδους αποβλήτων από το νοσηλευτικό ίδρυμα σε κέντρα, όπως ο «Δημόκριτος» ή και στην Ρυθμιστική Αρχή Ατομικής Ενέργειας προκειμένου να υποστούν εξειδικευμένη διαχείριση.

12.9 Επεξεργασία υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων

Στο εσωτερικό των νοσηλευτικών μονάδων υγρά απόβλητα παράγονται κυρίως σε ακτινολογικά τμήματα και περιέχουν ραδιενεργά κατάλοιπα. Η διάθεση τέτοιου είδους αποβλήτων, σύμφωνα με την ΚΥΑ 1014 (ΦΟΡ) 94/01, επιτρέπεται να γίνεται στο κοινό δίκτυο αποχέτευσης εφόσον έχουν αραιωθεί σε σημαντικό ποσοστό με νερό. Στην ίδια ΚΥΑ ορίζονται και κάποιες ποιοτικές παράμετροι που πρέπει να τηρούν τα ραδιενεργά κατάλοιπα προκειμένου να διατεθούν στο σύστημα αποχέτευσης.

13. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΙΕΘΝΩΣ

13.1 Γενικά

Το πρόβλημα της διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων είναι ένα πρόβλημα που έχει απασχολήσει τα τελευταία χρόνια τις περισσότερες χώρες, τόσο αναπτυγμένες, όσο και αναπτυσσόμενες.

Στις ακόλουθες Παραγράφους γίνεται μια βασική περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων σε διεθνές επίπεδο, δίνοντας ωστόσο ιδιαίτερη έμφαση στην κατάσταση που επικρατεί στις χώρες της ΕΕ.

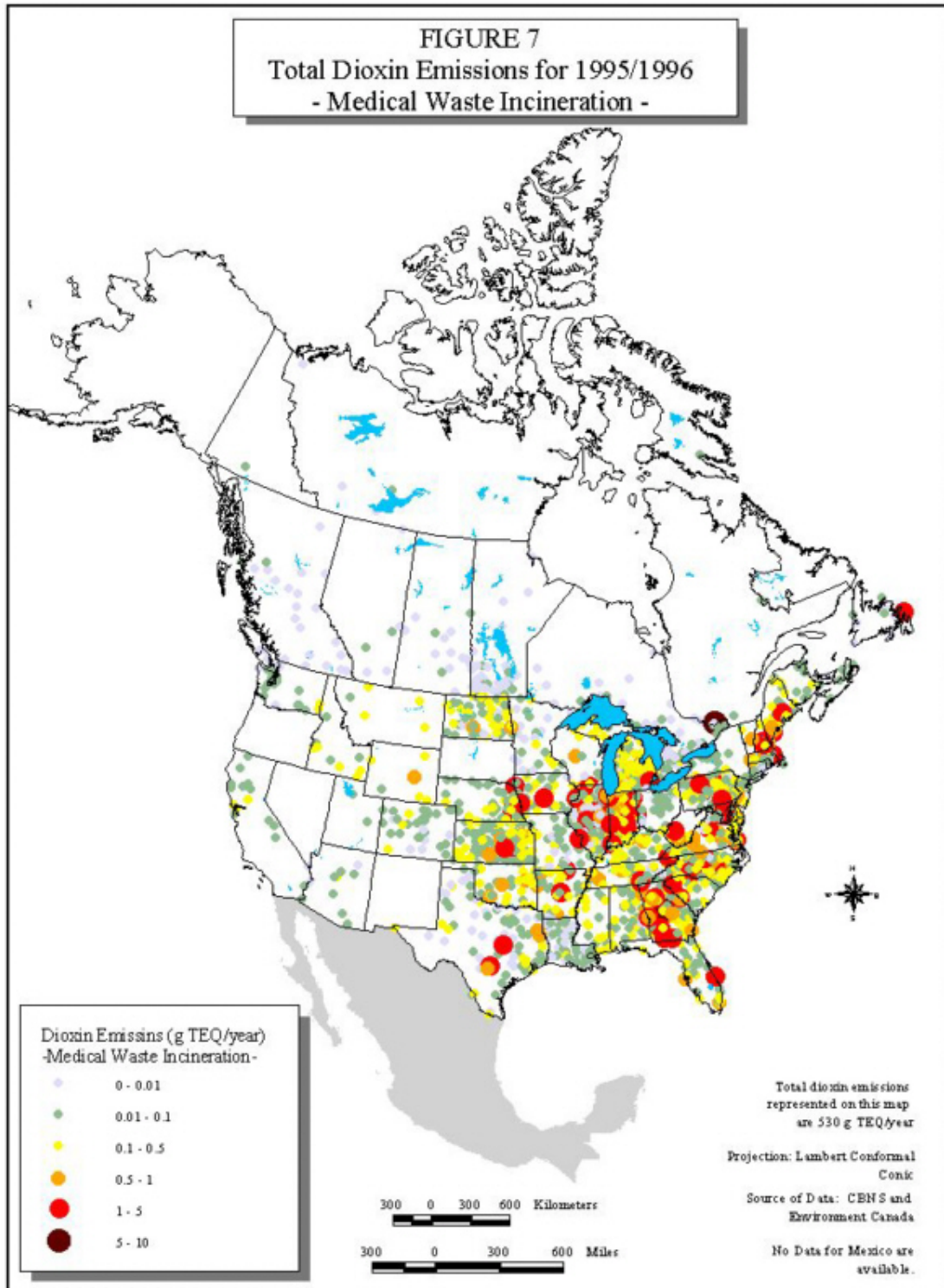
13.2 ΗΠΑ

Μέχρι πρόσφατα, η αποτέφρωση αποτελούσε την πλέον κοινή χρησιμοποιούμενη μέθοδο διαχείρισης των ιατρικών/νοσοκομειακών μολυσματικών αποβλήτων στις ΗΠΑ. Το 1994, η αμερικανική Υπηρεσία Περιβάλλοντος (US EPA) ανακάλυψε ότι η αποτέφρωση των νοσοκομειακών αποβλήτων αποτελούσε την κύρια πηγή διοξινών στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον των ΗΠΑ (Health Care Without Harm, 2004). Στο Σχήμα 13.1 απεικονίζονται οι εκπομπές που προέρχονται από αποτέφρωση νοσοκομειακών αποβλήτων στις ΗΠΑ και στον Καναδά.

Το 1997 ο ίδιος οργανισμός έθεσε κανονισμούς σύμφωνα με τους οποίους πρέπει να λειτουργούν νέοι και ήδη υπάρχοντες αποτεφρωτήρες, προκειμένου οι εκπομπές τους να συμμορφώνονται προς τα νέα όρια που είχαν ήδη τεθεί από τη νομοθεσία. Ωστόσο για την πλειονότητα των νοσοκομειακών μονάδων η εγκατάσταση ανάλογων φίλτρων στους αποτεφρωτήρες αποδείχθηκε πολύ ακριβή με αποτέλεσμα να κλείσουν περισσότεροι από 5000 αποτεφρωτήρες νοσοκομειακών αποβλήτων σε όλες τις πολιτείες των ΗΠΑ (Health Care Without Harm, 2004).

Σήμερα πάντως οι ΗΠΑ αποδεικνύονται πρωτοπόρες στην εφαρμογή τεχνολογίας επεξεργασίας των αποβλήτων που προέρχονται από τη λειτουργία νοσηλευτικών μονάδων, έχοντας μειώσει σε σημαντικό βαθμό τη χρήση της «κοινής» αποτέφρωσης για την επεξεργασία των νοσοκομειακών αποβλήτων.

Σχήμα 13.1: Εκπομπές διοξίνης προερχόμενες από την αποτέφρωση νοσοκομειακών αποβλήτων στις ΗΠΑ και στον Καναδά (1995-1996)



Πηγή: <http://www.ijc.org>

13.3 Ευρωπαϊκή Ένωση

Σήμερα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, οι χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων (στοιχεία 2004) που προέρχονται από νοσηλευτικές μονάδες είναι η Αυστρία, η Δανία, η Γερμανία, η Ιρλανδία, η Ιταλία, η Νορβηγία και η Πορτογαλία (<http://waste.eionet.eu.int>).

Σχήμα 13.2: Χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων που προέρχονται από νοσηλευτικές μονάδες στην ΕΕ



Πηγή: <http://waste.eionet.eu.int>

Το 2000, στην Ευρωπαϊκή Ένωση τέθηκαν ακόμη αυστηρότερα όρια από αυτά της US EPA του 1997, που αφορούσαν τις εκπομπές των αποτεφρωτήρων νοσοκομειακών αποβλήτων. Το όριο εκπομπών διοξινών και φουρανίων φθάνει στα $0,1 \text{ ng TEQ/m}^3$, όπου TEQ, Toxicity Equivalence, Ισοδύναμο Τοξικότητας (WHO, 2004). Το αποτέλεσμα ήταν να κλείσουν πολλοί αποτεφρωτήρες. Ωστόσο ο ρυθμός παύσης της λειτουργίας των παλαιών αποτεφρωτήρων και υιοθέτησης νέων τεχνολογιών στον τομέα της διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων υπήρξε πολύ μικρότερος στην ΕΕ από τον αντίστοιχο των ΗΠΑ με αποτέλεσμα η αποτέφρωση να αποτελεί ακόμη και σήμερα

τη βασικότερη μέθοδο επεξεργασίας των νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ευρώπη (Health Care Without Harm, 2004).

Παρά λοιπόν το γεγονός ότι η αποτέφρωση αποτελεί σήμερα τη βασικότερη ίσως μέθοδο επεξεργασίας των νοσοκομειακών αποβλήτων στις περισσότερες χώρες της ΕΕ, τελευταία άρχισαν να χρησιμοποιούνται ευρέως και άλλες τεχνολογίες. Στη Σλοβενία για παράδειγμα όλα τα μολυσματικά απόβλητα υποβάλλονται σε αποστείρωση από τη δεκαετία του 1990. Στην Πορτογαλία έκλεισαν πρόσφατα όλοι οι αποτεφρωτήρες με αποτέλεσμα όλος σχεδόν ο όγκος των μολυσματικών απορριμμάτων να υποβάλλεται σε αποστείρωση με ατμό. Αξιόλογο είναι το γεγονός ότι το 2002 μόλις το 20% των μολυσματικών αποβλήτων της χώρας αποτεφρώνονταν, ενώ από τότε το ποσοστό αυτό μειώθηκε περαιτέρω. Επίσης στη Γαλλία το 50% σχεδόν των νοσηλευτικών μονάδων εισήγαγε τη χρήση της μεθόδου της αποστείρωσης ως κατάλληλης για την επεξεργασία των μολυσματικών αποβλήτων. Στην Ιρλανδία πρόσφατα αποφασίστηκε να χρησιμοποιούνται ευρέως πλέον τα συστήματα της αποστείρωσης για την επεξεργασία των αποβλήτων των νοσηλευτικών μονάδων. Η χώρα αυτή είχε άλλωστε να αντιμετωπίσει και το σοβαρότατο πρόβλημα που παρατηρούνταν, με το 50% των μολυσματικών αποβλήτων που παράγονταν ετησίως να αποτεφρώνεται στο χώρο παραγωγής και το υπόλοιπο 50% να οδηγείται προς ταφή σε υπάρχοντες χώρους υγειονομικής ταφής της χώρας. Τα κυτταροτοξικά, τα αιχμηρά και τα αναγνωρισμένα ανατομικά / παθολογικά απόβλητα² που παράγονται στις νοσηλευτικές μονάδες της χώρας και των οποίων είναι αδύνατη η αποτελεσματική επεξεργασία τους με τη μέθοδο της αποστείρωσης αποστέλλονται για επεξεργασία με αποτέφρωση σε μια ειδική μονάδα που είναι εγκατεστημένη στο Βέλγιο (Health Care Without Harm, 2004).

Σε ό,τι αφορά τις νέες χώρες που εντάχθηκαν στην ΕΕ μετά το 2004, η κατάσταση σχετικά με τη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων στις περισσότερες από αυτές δεν είναι ιδιαίτερα ευοίωνη. Οι αποτεφρωτήρες που λειτουργούν στις περισσότερες νοσηλευτικές μονάδες των συγκεκριμένων χωρών είναι παλαιοί, ενώ δεν ανταποκρίνονται σε καμία περίπτωση στις προδιαγραφές που θέτουν οι κοινοτικές Οδηγίες. Επίσης οι εκπομπές διοξινών και φουρανίων βρίσκονται πολύ πάνω από τα όρια που τίθενται. Για παράδειγμα στην Τσεχία και την Πολωνία η συγκέντρωση διοξίνης που προέρχεται από εκπομπές των αποτεφρωτήρων νοσηλευτικών μονάδων βρίσκεται αρκετά πάνω από το όριο των 0,1 ng TEQ/m³, στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων.

Κλείνοντας, θα θέλαμε να τονίσουμε ότι 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

² Αυτά αποτελούν το 3% του συνολικού όγκου των νοσοκομειακών αποβλήτων της χώρας.

συμπεράσματα μιας έρευνας στη Μ. Βρετανία, σύμφωνα με την οποία υπήρξαν αξιόλογα ευρήματα νοσοκομειακών αποβλήτων στις παραλίες της χώρας. Το 1992 μάλιστα αναγνωρίστηκαν 464 διαφορετικά είδη νοσοκομειακών αποβλήτων στις ακτές της χώρας, 1 ανά 4,7 km. Η ποσότητα αυτή αυξήθηκε δραματικά το 1993 αγγίζοντας τα 800 είδη νοσοκομειακών αποβλήτων σε όλες τις ακτές που εξετάστηκαν. Άλλωστε, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ίδιας έρευνας, την περίοδο 1988 – 1991 στη Μ. Βρετανία αναφέρθηκαν 958 περιπτώσεις ηπατίτιδας Β που προκλήθηκαν μετά από επαφή με χρησιμοποιημένη σύριγγα. Το 16% των περιπτώσεων είχε μολυνθεί στο δρόμο, το 12% μετά από επαφή με απορρίμματα, το 6% σε ένα πάρκο και το 4% στην παραλία (Philipp, 1997).

13.4 Αναπτυσσόμενες χώρες

Στις περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες της Αφρικής και της Ασίας η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων είναι ουσιαστικά ανύπαρκτη και οι περισσότερες νοσηλευτικές μονάδες ακροβατούν μεταξύ της ανεξέλεγκτης διάθεσής τους στο περιβάλλον και της μη ελεγχόμενης καύσης σε ανοικτό χώρο. Και οι δύο αυτές μέθοδοι έχουν ιδιαίτερα αρνητικά αποτελέσματα, δεδομένου ότι διαδικασίες όπως ο διαχωρισμός στην πηγή και η κατάλληλη σήμανση και αποθήκευση των αποβλήτων είναι ουσιαστικά ανύπαρκτες στις περισσότερες από τις νοσηλευτικές μονάδες των χωρών αυτών (Nzoupe-Ngounou, 2004· Mato and Kaseva, 1998· Okello et al., 1997). Στην Καμπάλα της Ουγκάντας, για παράδειγμα, το 51% των ιδιωτικών κλινικών χρησιμοποιεί τη μέθοδο της ανεξέλεγκτης καύσης σε ανοικτό χώρο, το 20% καταφεύγει στη μέθοδο της ταφής χωρίς προηγούμενη επεξεργασία και το υπόλοιπο 29% διαθέτει τα απορρίμματά του ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον (Okello et al., 1997).

Σχήμα 13.3: Αιχμηρά αντικείμενα που έχουν απορριφθεί απευθείας στο περιβάλλον, Ανατολική Αφρική



Πηγή: <http://www.injectionsafety.org>

Σχήμα 13.4: Μη ελεγχόμενη καύση νοσοκομειακών αποβλήτων σε ανοικτό χώρο



Πηγή: <http://www.who.in>

Σχήμα 13.5: Χώρος διάθεσης νοσοκομειακών απορριμμάτων στον εξωτερικό χώρο νοσοκομείου στο Ιράκ



Πηγή: www.oxfam.org.hk

14. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

14.1 Γενικά

Στην Ελλάδα, ο αριθμός των κλινών στα νοσηλευτικά ιδρύματα (δημόσια και ιδιωτικά) φθάνει τις 57000 (στοιχεία 1999), παρουσιάζοντας αύξηση της τάξης του 10% κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας (Γκέκας κ.ά., 2002).

Κάποια γενικά στατιστικά στοιχεία σχετικά με την εξέλιξη του τομέα της δημόσιας υγείας στην Ελλάδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 14.1.

Πίνακας 14.1: Εξέλιξη του τομέα της δημόσιας υγείας στην Ελλάδα

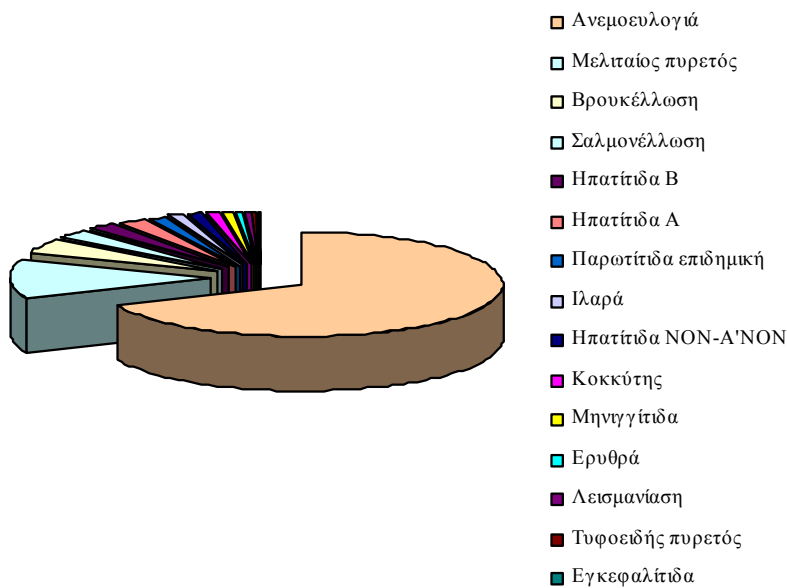
	1984	1994	1998	1999	2000
Θεραπευτήρια	595	362	341	339	337
Δημόσια	239	144	144	144	145
Ιδιωτικά	356	218	197	195	192
<i>Ανά 100.000 κατοίκους:</i>					
Κλίνες	576,8	496,7	499,2	487,8 ³	489,0
Νοσοκομειακοί γιατροί	142,8	179,9	212,3	215,4	223,0
Νοσηλευτικό προσωπικό	220,4	359,4	389,2	390,5	400,0
Εξεληθόντες ασθενείς (σε χιλιάδες)	1187	1416	1620		
Ημέρες νοσηλείας (σε χιλιάδες)	14313	12737	13479		
Ποσοστό % καλύψεως	69	67	70		

Πηγή: ΕΣΥΕ, 2003

Στη συνέχεια παρουσιάζονται κάποια στατιστικά στοιχεία σχετικά με την εμφάνιση λοιμωδών νοσημάτων στην Ελλάδα. Σε σχέση με τα λοιμώδη νοσήματα, αξίζει να τονιστεί ότι παρατηρείται μια αύξηση των δηλωθέντων κρουσμάτων τα τελευταία χρόνια, γεγονός αρκετά ανησυχητικό εάν ληφθεί υπόψη ότι πολλά μεγάλα νοσοκομεία στην Ελλάδα ακόμη διαθέτουν τα μολυσματικά απόβλητά τους ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον.

³ Η μείωση των κλινών, κατά 2,08%, έναντι του προηγούμενου έτους 1998, οφείλεται στις ζημιές που υπέστησαν ορισμένα θεραπευτήρια, κυρίως το ψυχιατρικό νοσοκομείο Αττικής (Δαφνί) από το σεισμό.

Σχήμα 14.1: Λοιμώδη νοσήματα στην Ελλάδα την περίοδο 1997-1998



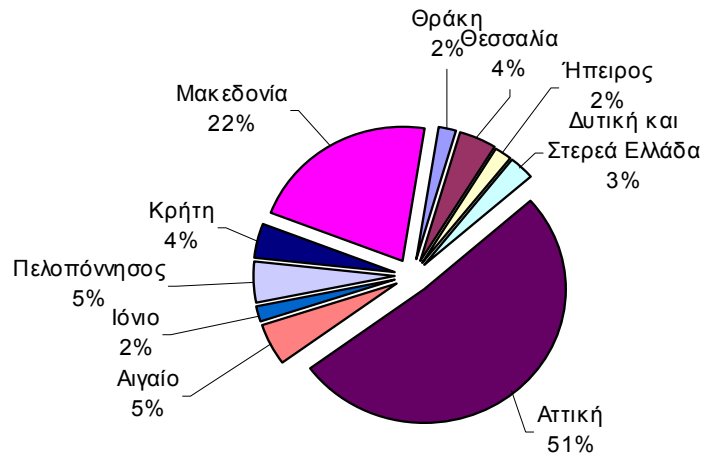
Πηγή: ΕΣΥΕ, 1998, Ιδία Επεξεργασία

Η αύξηση του αριθμού των νοσηλευτικών ιδρυμάτων λοιπόν και η παράλληλη αύξηση των αποβλήτων που αντιστοιχούν σε κάθε ασθενή (λόγω της υιοθέτησης, εντός των νοσοκομείων, προϊόντων μιας χρήσης) έχουν οδηγήσει αναπόφευκτα στην συνολική αύξηση των παραγόμενων νοσοκομειακών αποβλήτων στη χώρα ετησίως. Η **ετήσια παραγόμενη ποσότητα στην ελληνική επικράτεια προσδιορίζεται σε 14000 τόνους**, εκ των οποίων **το 14% παράγεται στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης και το 53% στην περιοχή της Αττικής** (Γκέκας κ.ά., 2002).

Η ημερήσια τώρα ποσότητα παραγωγής νοσοκομειακών αποβλήτων ανά περιοχή της Ελλάδας παρουσιάζεται στο διάγραμμα του Σχήματος 14.2.

Η μέση ημερήσια ποσότητα νοσοκομειακών απορριμμάτων που παράγεται στα νοσηλευτικά ιδρύματα της Ελλάδας προσδιορίζεται περίπου σε 2 kg / κλίνη, εκ των οποίων τα 0,3 kg / κλίνη αντιστοιχούν στα μολυσματικά και τα υπόλοιπα 1,7 kg / κλίνη στα οικιακού τύπου απορρίμματα (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).

Σχήμα 14.2: Ημερήσια ποσότητα παραγωγής νοσοκομειακών αποβλήτων ανά περιοχή της Ελλάδας



Πηγή: Ξηρογιαννοπούλου, 2000

Η επεξεργασία των νοσοκομειακών αποβλήτων απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και εφαρμογή ειδικών τεχνικών διαχείρισης, ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα μόλυνσης και ατυχημάτων. Από στατιστική έρευνα του 1998, φαίνεται ότι **μόνο το 37% των νοσηλευτικών ιδρυμάτων της χώρας διαθέτει κλιβάνους αποτέφρωσης νοσοκομειακών αποβλήτων, ενώ τα απόβλητα του 63% των νοσηλευτικών ιδρυμάτων καταλήγουν στις χωματερές χωρίς να υποβληθούν σε επεξεργασία και χωρίς να λαμβάνεται κανένα μέτρο προστασίας.** Στις περιπτώσεις ύπαρξης αποτεφρωτήρα, παρουσιάζονται προβλήματα, καθώς οι περισσότεροι κλιβανοί είναι παλαιάς τεχνολογίας και δεν διαθέτουν αντιρρυπαντική τεχνολογία (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).

Οι βασικοί λόγοι που συντελούν στην εμφάνιση κακής γενικά κατάστασης σε ό,τι αφορά το ζήτημα αυτό είναι (Γκέκας κ.ά., 2002):

- Η μη εφαρμογή κατάλληλων συστημάτων διαχείρισης των διαφόρων κατηγοριών νοσοκομειακών αποβλήτων
- Η λανθασμένη ενημέρωση του προσωπικού των νοσοκομείων για τις κατηγορίες και τους κατάλληλους τρόπους συλλογής των απορριμμάτων
- Η ανάθεση της αρμοδιότητας για τη διαχείριση των απορριμμάτων σε μη κατάλληλα εξειδικευμένο και απασχολούμενο αποκλειστικά με το σκοπό αυτό προσωπικό

➤ Η έλλειψη οικονομικών πόρων και η κτιριακή υποδομή των νοσοκομείων

Έτσι δεν είναι λίγες οι φορές που, για παράδειγμα, κατά τη συλλογή των απορριμμάτων παρατηρείται το φαινόμενο της ανάμειξης απορριμμάτων οικιακού τύπου με μολυσματικά. Επίσης ελάχιστα είναι τα νοσοκομεία που διαθέτουν κατάλληλο χώρο προσωρινής αποθήκευσης των μολυσματικών απορριμμάτων.

Ο στρατηγικός σχεδιασμός πάντως στην Ελλάδα προβλέπει ένα μικτό σύστημα διαχείρισης με διατάξεις τόσο αποστείρωσης, όσο και αποτέφρωσης, σε κεντρικές μονάδες εκτός των νοσοκομείων. Οι δύο βασικοί πόλοι θα είναι στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη (Δελημπασης, 2002).

14.2 Αττική

Η Αττική, εξαιτίας κυρίως του μητροπολιτικού χαρακτήρα της, αντιμετωπίζει και το μεγαλύτερο πρόβλημα σχετικά με τη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων. **Πρόσφατα δημιουργήθηκε στην περιοχή των Άνω Λιοσίων Αττικής μονάδα αποτέφρωσης νοσοκομειακών αποβλήτων δυναμικότητας 30 τόνων / ημέρα**, η οποία λειτουργεί σε θερμοκρασία 1200 έως 1800°C και διαθέτει δύο γραμμές δυναμικότητας 15 τόνων ημερησίως έκαστη. Η μονάδα διαθέτει ηλεκτρονικό σύστημα συνεχούς παρακολούθησης της εκπομπής αέριων ρύπων από τις καπνοδόχους, ενώ έχει κατάλληλο αντιρρυπαντικό εξοπλισμό τελευταίας τεχνολογίας για τη δέσμευση των ρύπων. Περιλαμβάνει χώρο αποθήκευσης δυναμικότητας 45 τόνων / ημέρα, περιστροφικό κλίβανο αποτέφρωσης, θάλαμο μετάκαυσης, σύστημα ψύξης των καυσαερίων με εναλλάκτη και πύργο ψύξης, πλήρη γραμμή επεξεργασίας / καθαρισμού των καυσαερίων με πύργο ανάμειξης των καυσαερίων με υδράσβεστο και ενεργό άνθρακα, σακκόφιλτρο, ανεμιστήρα απόρριψης, πύργο πλύσης, την καμινάδα (μία ανά γραμμή) και βοηθητικά μέσα εξαγωγής τέφρας και αποθήκευσης αντιδραστηρίων. Η έκταση του οικοπέδου ανέγερσης ανέρχεται στα 6,7 στρέμματα και το συνολικό εμβαδόν των κτιρίων στα 1870 m² (www.eskdna.gr).

Το κόστος κατασκευής του έργου ανήλθε στα 3 δισ. δρχ., ήτοι €8804108, εκ των οποίων τα 1,5 δισ. δρχ. διατέθηκαν για την εγκατάσταση των φίλτρων κατακράτησης των αέριων ρύπων (Αηδονίδου κ.ά., 2003). Η μονάδα λειτουργεί με ευθύνη του Ενιαίου Συνδέσμου Δήμων και Κοινοτήτων Αττικής (ΕΣΔΚΝΑ).

Σχήμα 14.3: Μονάδα αποτέφρωσης απορριμμάτων στην περιοχή Α. Λιοσίων Αττικής



Πηγή: <http://www.e-telescope.gr>

Ωστόσο είναι γεγονός ότι δεν μεταφέρουν όλα τα νοσοκομεία της Αττικής εκεί τα απορρίμματά τους. Είναι χαρακτηριστικό ότι η μονάδα δέχεται καθημερινά μόλις 3 τόνους αποβλήτων, τη στιγμή που η χωρητικότητά της αγγίζει τους 30 τόνους, με αποτέλεσμα το λειτουργικό της κόστος να μην καλύπτεται, μια και θα απαιτούνταν κατ' ελάχιστο 13 τόνοι ημερησίως προκειμένου να συμβεί κάτι τέτοιο (ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ, 2003). Έτσι παρατηρείται το φαινόμενο μεγάλα νοσοκομεία της Αττικής να διαχειρίζονται μόνα τους τα απόβλητα είτε σε πεπαλαιωμένους αποτεφρωτήρες, είτε διαθέτοντάς τα απευθείας σε χώρους ταφής ή ανεξέλεγκτες χωματερές (<http://health.in.gr>· ΗΜΕΡΗΣΙΑ, 2003)

Επίσης δεν υπάρχουν προς το παρόν υπηρεσίες μεταφοράς των μολυσματικών απορριμμάτων με αποτέλεσμα αυτά να πρέπει να μεταφέρονται με ευθύνη και κόστος του δημιουργού τους για τελική διάθεση. Έτσι παρατηρείται το φαινόμενο της μεταφοράς μολυσματικών απορριμμάτων από το ένα νοσοκομείο στο άλλο ή της προσωρινής αποθήκευσης και συσσώρευσης των μολυσματικών σε δρόμους, προαύλια νοσοκομείων και άλλους κοινόχρηστους χώρους υπό συνθήκες που θέτουν σε άμεσο κίνδυνο τη δημόσια υγεία (Αραβώσης, 1999). Επίσης, με δεδομένες τις δυσκολίες διάθεσης των νοσοκομειακών απορριμμάτων, παρατηρείται το φαινόμενο της αυθαίρετης μείωσης της εφαρμογής χωριστής συλλογής των μολυσματικών σε σάκους με κατάλληλη σήμανση με αποτέλεσμα ένα μεγάλο μέρος των απορριμμάτων αυτών να καταλήγει και πάλι στις χωματερές μαζί με τα οικιακά απορρίμματα.

14.3 Θεσσαλονίκη

Στην περιοχή της Θεσσαλονίκης, όπως προαναφέρθηκε, αντιστοιχεί το 14% της συνολικής ετήσιας παραγωγής νοσοκομειακών αποβλήτων στην ελληνική επικράτεια. Σε καθημερινή βάση, στη πόλη της Θεσσαλονίκης παράγονται 6-7 τόνοι νοσοκομειακών αποβλήτων, από τα οποία το 22% αντιστοιχεί στα μολυσματικά απόβλητα.

Ο αριθμός των κλινών στην πόλη της Θεσσαλονίκης ανέρχεται στις 4000, στις οποίες δεν περιλαμβάνονται αυτές των ιδιωτικών κλινικών της περιοχής. Μετά από πρόσφατη καταγραφή υπολογίζεται ότι ο αριθμός των κλινών όλων των ιδιωτικών κλινικών ανέρχεται στις 2320.

Σύμφωνα με στοιχεία σχετικής έρευνας (Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας Α.Π.Θ., Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Φυσικής Τ.Ε.Ι.Θ, Νομαρχία Θεσσαλονίκης), η κατάσταση που επικρατεί στην περιοχή της Θεσσαλονίκης δεν είναι ενθαρρυντική. Το 65% των νοσηλευτικών ιδρυμάτων επεξεργάζεται τα μολυσματικά απόβλητα πριν την τελική τους διάθεση. Από αυτά, το 58% χρησιμοποιεί τη μέθοδο της αποτέφρωσης, το 24% τη μέθοδο της πυρόλυσης και το 18% τη μέθοδο της αποστείρωσης. Το 68% των κρατικών νοσηλευτικών ιδρυμάτων και των ιδιωτικών κλινικών διαχωρίζει τα μολυσματικά απόβλητα, συλλέγοντας τα σε κόκκινους σάκους. Ειδική μεταχείριση αποβλήτων ασθενών με AIDS κάνει μόνο το 57% των νοσηλευτηρίων, από τα οποία το 50% τα οδηγεί προς καύση και το 25% προς αποστείρωση (χρησιμοποιώντας σε μερικές περιπτώσεις και συνδυασμό των δύο μεθόδων). Τα υγρά τοξικά και χημικά απόβλητα αρκετών νοσοκομείων διοχετεύονται ανεξέλεγκτα στον κεντρικό αγωγό αποχέτευσης και τα στερεά νοσοκομειακά απόβλητα συλλέγονται σε κόκκινου χρώματος σάκους, άλλα δυστυχώς απορρίπτονται στους ίδιους χώρους απόρριψης με τα οικιακού τύπου νοσοκομειακά απόβλητα, ενώ πολλές φορές παραμένουν στους διαδρόμους των ορόφων για αρκετές ημέρες έως ότου αποθηκευτούν.

Το προσωπικό των νοσοκομείων, παρά τις συνεχείς συστάσεις, δεν χρησιμοποιεί την κατάλληλη ενδυμασία και γενικότερα δεν τηρεί τους κανόνες ασφαλούς συλλογής και μεταφοράς των αποβλήτων. Συγκεκριμένα, οι εργαζόμενοι μεταφέρουν μέχρι και τους σάκους με απόβλητα από την περίθαλψη ασθενών φορέων του ιού HIV με γυμνά χέρια. Τα αιχμηρά αντικείμενα τοποθετούνται σε κουτιά τα οποία κλείνουν ερμητικά και στη συνέχεια τοποθετούνται μαζί με τα υπόλοιπα μολυσματικά απόβλητα σε κόκκινους πλαστικούς σάκους χωρητικότητας 70 λίτρων (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).

Τελευταία άρχισε να εφαρμόζεται στα περισσότερα νοσηλευτικά ιδρύματα της Θεσσαλονίκης επεξεργασία των μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων με τη μέθοδο της αποστείρωσης διαμέσου κινητής μονάδας. Η νέα κινητή μονάδα είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και ελεγχόμενη από μικροϋπολογιστή. Η αποστείρωση γίνεται με τη μέθοδο του ατμού και εξαιρούνται τα παθολογικά απόβλητα. Η συσκευασία των μολυσματικών αποβλήτων είναι υποχρεωτικά κόκκινου χρώματος, ενώ τα επεξεργασμένα απόβλητα συσκευάζονται σε κίτρινους σάκους και διατίθενται ως οικιακού τύπου απόβλητα. Οι σάκοι προβλέπεται να είναι πλαστικοί και ανθεκτικοί.

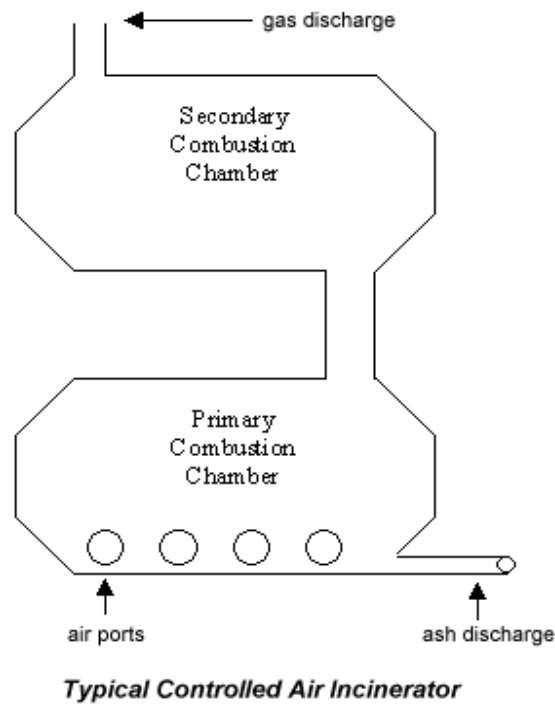
14.4 Υπόλοιπη Ελλάδα

Εκτός από την Αττική και τη Θεσσαλονίκη και στην υπόλοιπη Ελλάδα η κατάσταση διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων τουλάχιστον μέχρι το πρόσφατο παρελθόν δεν ήταν καθόλου καλύτερη, καθώς τα περισσότερα επαρχιακά νοσοκομεία της χώρας είτε χρησιμοποιούσαν κλιβάνους αποτέφρωσης οι οποίοι ήταν κατά κανόνα παλαιάς τεχνολογίας και επικίνδυνοι σε ό,τι αφορά τις εκπομπές απαερίων, είτε, ακόμη χειρότερα, διέθεταν τα απορρίμματά τους απευθείας σε χώρους ταφής ή ανεξέλεγκτες χωματερές.

Ωστόσο τα τελευταία χρόνια και κυρίως από το 2002 και μετά άρχισε η επεξεργασία των μολυσματικών αποβλήτων σε κινητές μονάδες αποστείρωσης, τουλάχιστον σε αρκετά Νομαρχιακά νοσοκομεία. Σε Πανεπιστημιακά νοσοκομεία της επαρχίας αναφέρεται η χρήση της μεθόδου της αποτέφρωσης σε πιο σύγχρονους πυρολυτικούς κλιβάνους (ΠΠΝ Ηρακλείου, ΠΠΝ Λάρισας, κλπ.). Στη συνέχεια αναφέρονται κάποια παραδείγματα από τα νοσοκομεία της Θεσσαλίας, όπου πραγματοποιήθηκε το 2004-2005 σχετική έρευνα (Μπακοπούλου, 2005).

Η μέθοδος επεξεργασίας των μολυσματικών απορριμμάτων που εφαρμόζεται στο Πανεπιστημιακό Περιφερειακό Νοσοκομείο της Λάρισας είναι αυτή της αποτέφρωσης. Τα απορρίμματα που παράγονται υφίστανται διαχωρισμό στην πηγή παραγωγής τους, τα μεν μολυσματικά τοποθετούνται σε κόκκινες πλαστικές και ανθεκτικές σακούλες που σφραγίζονται, τα δε οικιακού τύπου σε μαύρες. Στη συνέχεια τα μολυσματικά συγκεντρώνονται προσωρινά σε ειδικό χώρο του νοσοκομείου, από τον οποίο μεταφέρονται στον κλίβανο αποτέφρωσης μέσα σε τροχήλατους μεταλλικούς κάδους. Πρόκειται για πυρολυτικό διβάθμιο κλίβανο, θερμοκρασίας μέχρι 1100°C. Υπενθυμίζεται ότι στους διβάθμιους πυρολυτικούς κλιβάνους ο πρώτος ή βασικός θάλαμος χρησιμεύει για την καύση των αποβλήτων και ο δεύτερος ή δευτερεύων για την καύση των απαερίων που παράγονται στον πρώτο. Η θερμοκρασία λειτουργίας του δεύτερου θαλάμου είναι κατά κανόνα μεγαλύτερη από αυτή του πρώτου. Η δυναμικότητα του κλιβάνου ανέρχεται στα 180 kg / hr. Πραγματοποιούνται περίπου 5 φορτώσεις / ημέρα, με αποτέλεσμα ο κλίβανος να επεξεργάζεται περίπου 900 kg μολυσματικών απορριμμάτων / ημέρα. Στα ενδιάμεσα χρονικά διαστήματα που μεσολαβούν μεταξύ δύο φορτώσεων πραγματοποιείται ψύξη του θαλάμου καύσης (Μπακοπούλου, 2005).

Σχήμα 14.4: Απλό σχηματικό διάγραμμα διβάθμιου πυρολυτικού κλιβάνου



Πηγή: www.cheresources.com

Η συντήρηση της μονάδας αποτέφρωσης είναι ετήσια και το καύσιμο λειτουργίας είναι το πετρέλαιο. Αξίζει να τονιστεί ότι δεν γίνεται έλεγχος των εκπομπών, ούτε συστηματικές μετρήσεις, έτσι όπως επιβάλλεται από τη νομοθεσία. Επίσης δεν έχει εγκατασταθεί σύστημα κατακράτησης των αέριων εκπομπών (π.χ. υφασμάτινα φίλτρα, ηλεκτροστατικοί διαχωριστές, κλπ.).

Τα Νομαρχιακά νοσοκομεία της Θεσσαλίας διαχειρίζονται τα μολυσματικά τους απόβλητα, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της αποστείρωσης με ατμό. Την επεξεργασία αυτών έχουν αναλάβει ιδιωτικές εταιρείες και στα 4 νοσοκομεία (Λάρισα, Τρικάλων, Καρδίτσα, Μαγνησίας). Τα απορρίμματα που παράγονται υφίστανται διαχωρισμό στην πηγή παραγωγής τους, τα μεν μολυσματικά τοποθετούνται σε ενισχυμένες κόκκινες πλαστικές σακούλες, τα δε οικιακού τύπου σε μαύρες σακούλες. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι κόκκινες σακούλες σφραγίζονται έτσι ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα να ανοίξουν πριν τοποθετηθούν στο μηχάνημα της αποστείρωσης. Στη συνέχεια τα μολυσματικά συγκεντρώνονται προσωρινά σε ειδικό χώρο του νοσοκομείου, από τον οποίο μεταφέρονται, μέσα σε τροχήλατους μεταλλικούς κάδους, σε ψυκτικό θάλαμο ο οποίος είναι συνήθως τοποθετημένος στον προαύλιο χώρο του κάθε νοσοκομείου και ο οποίος συμβάλλει στη συντήρηση των αποβλήτων, έως ότου να οδηγηθούν προς επεξεργασία. Η κινητή μονάδα αποστείρωσης συνήθως έρχεται μια φορά την εβδομάδα σε κάθε νοσοκομείο, ενώ ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε νοσοκομείου και τις έκτακτες

περιπτώσεις μπορεί να έρθει και περισσότερες. Χρησιμοποιείται η μέθοδος του ατμού σε θερμοκρασία συνήθως 134°C και πίεση πάνω από 2 Bar. Τα στάδια επεξεργασίας που ακολουθούνται είναι συνήθως τα εξής:

- Φόρτωση των μολυσματικών απορριμμάτων από τον ψυκτικό θάλαμο στον οποίο είναι τοποθετημένα
- Προθέρμανση και τεμαχισμός. Ο τεμαχισμός πραγματοποιείται προκειμένου να επιτευχθεί όσο το δυνατόν καλύτερο αποτέλεσμα
- Αποστείρωση με τη μέθοδο του ατμού
- Αποσυμπίεση των επεξεργασμένων απορριμμάτων
- Ξήρανση προκειμένου να μειωθεί σε μηδενικά επίπεδα η υγρασία των εξερχόμενων απορριμμάτων
- Εκφόρτωση
- Τοποθέτηση σε κάδους κοινών σκουπιδιών, από τους οποίους θα ακολουθήσουν την ίδια μέθοδο διαχείρισης με αυτά (απευθείας διάθεση σε Καρδίτσα, Τρίκαλα, υγειονομική ταφή σε Λάρισα και Μαγνησία)

Το πρόγραμμα της αποστείρωσης είναι αυτόματο, ενώ όλη η διαδικασία ελέγχεται και καταγράφεται ηλεκτρονικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του. Σε περίπτωση δυσλειτουργίας, προβλέπεται ενεργοποίηση συστήματος συναγερμού (Μπακοπούλου, 2005).

Επίσης υπάρχει η δυνατότητα μικροβιακού ελέγχου του αποτελέσματος. Για παράδειγμα από το Γενικό Νομαρχιακό Νοσοκομείο της Λάρισας αναφέρθηκε ότι πραγματοποιείται τέτοιος έλεγχος από εξειδικευμένο στέλεχος του νοσοκομείου μετά από κάθε επεξεργασία και τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει είναι ικανοποιητικά. Το προσωπικό που εργάζεται στην κινητή μονάδα αποστείρωσης είναι υποχρεωμένο να πραγματοποιεί συντήρηση του συστήματος μετά από κάθε επεξεργασία. Οι ατμοί που παράγονται κατά τη διαδικασία επεξεργασίας των μολυσματικών αποβλήτων οδηγούνται σε κολώνα νερού για υγροποίηση και αδρανοποίηση, έτσι ώστε να εξαλειφθεί το τυχόν μικροβιακό τους φορτίο. Ο όγκος και το βάρος των επεξεργασμένων αποβλήτων είναι μικρότερο φυσικά από τον όγκο και το βάρος των ανεπεξεργαστων αποβλήτων. Ωστόσο και σε ό,τι αφορά τη μέθοδο της αποστείρωσης εκφράζονται ανησυχίες ότι αυτή η μείωση όγκου και βάρους δεν είναι ικανοποιητική, ιδίως εάν συγκριθεί με την αντίστοιχη που επιτυγχάνεται κατά την εφαρμογή της μεθόδου της αποτέφρωσης.

Πέρα όμως από το μειονέκτημα της μεθόδου της αποστείρωσης σε σχέση με τη μείωση βάρους και όγκου, εκφράζονται φόβοι και σχετικά με την αποτελεσματικότητα της μεθόδου σε σχέση με τη δραστική μείωση του μολυσματικού χαρακτήρα ορισμένων ειδών αποβλήτων, όπως είναι για παράδειγμα κάποια είδη αιχμηρών και συγκεκριμένα οι σύριγγες, οι οποίες εξαιτίας του είδους της κατασκευής τους (στενές κυκλικές) δεν επιτρέπουν την εύκολη διείδυση του ατμού στο εσωτερικό τους. Γι' αυτό το λόγο

ακριβώς είναι απαραίτητος ο πολύ καλός τεμαχισμός των αποβλήτων πριν αυτά υποβληθούν σε επεξεργασία με τη μέθοδο της αποστείρωσης – αδρανοποίησης.

Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενα Κεφάλαια, η αποστείρωση δεν ενδείκνυται για κάποια είδη αποβλήτων, όπως τα παθολογικά (όργανα και μέλη ανθρώπινου σώματος). Αυτά συνήθως στα νοσοκομεία της Θεσσαλίας οδηγούνται προς ταφή ή αποτέφρωση. Στο Γενικό Νομαρχιακό Νοσοκομείο της Καρδίτσας για παράδειγμα τα οδηγούν σε ταφή (Μπακοπούλου, 2005).

Σχήμα 14.5: Παράδειγμα κινητής μονάδας αποστείρωσης



Πηγή: <http://www.who.int>

Ωστόσο μέσα από την έρευνα αυτή προέκυψε ότι η πλειονότητα των υπολοίπων υποδομών υγείας στην Περιφέρεια, από τα ιδιωτικά ιατρεία μέχρι και τις κλινικές, δεν εφαρμόζουν καμία μέθοδο επεξεργασίας των μολυσματικών τους αποβλήτων με αποτέλεσμα αυτά να καταλήγουν στον ίδιο κάδο απορριμμάτων με τα οικιακά απόβλητα και να ακολουθούν κατ' επέκταση την ίδια μέθοδο διαχείρισης με αυτά (απευθείας διάθεση σε ανεξέλεγκτες χωματερές ή υγειονομική ταφή). Το γεγονός αυτό ενισχύεται ακόμη περισσότερο από την πληροφορία ότι κάθε νοσοκομείο διαχειρίζεται μόνο τα απόβλητα που παράγει, ενώ δεν δέχεται απόβλητα από άλλες εξωτερικές πηγές. Μοναδική εξαίρεση αποτελούν ορισμένα κέντρα υγείας τα οποία συνήθως συνάπτουν συμβάσεις με ορισμένες ιδιωτικές εταιρείες για επεξεργασία των αποβλήτων τους μέσω κινητής μονάδας αποστείρωσης (Μπακοπούλου, 2005).

Το πρόβλημα της μη σωστής διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων που προέρχονται από ποικίλες υποδομές υγείας, πλην των μεγάλων νοσηλευτικών μονάδων,

είναι υπαρκτό σε όλη την Ελλάδα και πρέπει να αντιμετωπισθεί άμεσα με τη λήψη ανάλογων μέτρων.

14.5 Γενικές κατευθύνσεις επιτυχούς διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ελλάδα – Εθνικός σχεδιασμός

Στην Ελλάδα και σε ό,τι αφορά το ζήτημα του ενιαίου περιβαλλοντικού και χωρικού σχεδιασμού δεν υπάρχουν ακόμη σοβαρά επιτεύγματα και συστηματικές πρωτοβουλίες. Παρά την ύπαρξη ενός εκτεταμένου πλαισίου κανονιστικών ρυθμίσεων, δεν υπάρχει μια ενιαία συνεκτική και ολοκληρωμένη πολιτική χωρικού και περιβαλλοντικού σχεδιασμού. Αυτή η έλλειψη συντονισμένης σχεδιαστικής δράσης για το χώρο και το περιβάλλον στην Ελλάδα πρέπει να καλυφθεί μέσα από μια ολοκληρωμένη πολιτική σχεδιασμού. Η ολοκλήρωση αυτή πρέπει να είναι αφενός τομεακή, μέσω της ανάπτυξης εταιρικών σχέσεων των παραγόντων που εμπλέκονται στο σχεδιασμό και αφετέρου γεωγραφική, μέσω της συνεργασίας όλων των φορέων που εμπλέκονται στα διάφορα επίπεδα σχεδιασμού και της συνάρθρωσης των αρμοδιοτήτων τους. Επίσης είναι ανάγκη να υπάρξει μια συστηματική επεξεργασία των βασικών παραμέτρων της πολιτικής αυτής. Εξάλλου θα πρέπει να μελετηθούν και οι κατηγοριοποιήσεις του χώρου ανάλογα με τη χρήση του και να καθοριστούν συγκεκριμένες χωρικές ενότητες για την εξειδικευμένη εφαρμογή του σχεδιασμού αυτού, ανάλογα με την ιδιαιτερότητα και ιδιομορφία της κάθε ενότητας (Μπεριάτος, 2003). Με την υιοθέτηση των παραπάνω αρχών και κατευθύνσεων πολιτικής, θα μπορέσει να επιτευχθεί ένας σύγχρονος και αποτελεσματικός περιβαλλοντικός σχεδιασμός, ο οποίος, σημειωτέον, θα πρέπει οπωσδήποτε να ενσωματώνει την αρχή της αειφορίας.

Με βάση τα παραπάνω και σε ό,τι αφορά το σχεδιασμό για τη διαχείριση των ιατρικών και κυρίως των νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ελλάδα, καταρχήν θα πρέπει να καταρτιστεί ένα εθνικό σχέδιο διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων που προέρχονται από όλα τα νοσηλευτικά ιδρύματα της χώρας σε κεντρικό επίπεδο. Τα υπουργεία που θα αναλάβουν την κατάρτιση του συγκεκριμένου σχεδίου θα πρέπει να είναι το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας και το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, ενώ οποιοδήποτε άλλο υπουργείο θα μπορούσε δυνητικά να αναμιχθεί, θα έπρεπε να ζητηθεί η γνώμη του. Η στενή συνεργασία μεταξύ των υπουργείων, δεδομένου και των προβλημάτων που υπάρχουν στον τομέα αυτό στην Ελλάδα, αποτελεί κρίσιμο σημείο στην όλη διεργασία κατάρτισης του αντίστοιχου εθνικού σχεδίου.

Τα υπουργεία αυτά σε συνεργασία μεταξύ τους, καθώς και με οποιαδήποτε άλλη υπηρεσία που θα μπορούσε δυνητικά να βοηθήσει (π.χ. ΕΣΥΕ), θα πρέπει να προχωρήσουν οπωσδήποτε στην καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης σε ό,τι αφορά τον τομέα της υγείας και ειδικότερα της διαχείρισης των νοσοκομειακών απορριμμάτων,

μολυσματικών και μη. Η κατάσταση, ειδικά στο λεκανοπέδιο της Αττικής, όπως είδαμε, δεν είναι ευοίωνη, με τα περισσότερα και μεγαλύτερα νοσοκομεία να διαχειρίζονται μόνο τους τα μολυσματικά τους απορρίμματα, με αποτέλεσμα πολλές φορές αυτά να καταλήγουν στις χωματερές μαζί με τα οικιακά. Η καταγραφή αυτή πέρα από τη μέθοδο επεξεργασίας, οφείλει να περιλαμβάνει και την καταγραφή των ειδών αποβλήτων, στερεών και υγρών, που παράγει μια νοσηλευτική μονάδα, της εφαρμοζόμενης μεθόδου διαχωρισμού (π.χ. χρωματισμός δοχείων ή σακούλας), μεταφοράς και αποθήκευσης, καθώς και της εξειδίκευσης 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, προκειμένου να διευκολυνθεί η ασφαλής και περιβαλλοντικά αποδεκτή διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων. 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, όπως είδαμε, ο σωστός διαχωρισμός των νοσοκομειακών αποβλήτων στη θέση παραγωγής τους, μια και αυτός αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα στην Ελλάδα. Ωστόσο ενδιαφέρον θα πρέπει να επιδειχθεί, πέρα από την εφαρμογή του συστήματος διαχωρισμού και της μεθόδου επεξεργασίας και στις ενδιάμεσες διαδικασίες που μεσολαβούν μεταξύ του διαχωρισμού και της επεξεργασίας, όπως επίσης και στα μέτρα ασφαλείας που οφείλει να λαμβάνει το προσωπικό. Το πρόβλημα με τα μέτρα ασφαλείας στην Ελλάδα άλλωστε είναι έντονο και θα πρέπει να επιλυθεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

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

Πέρα όμως από τη διατύπωση των βασικών τεχνικών προδιαγραφών, ο εθνικός σχεδιασμός οφείλει να προχωρήσει περαιτέρω στην οργάνωση του χωρικού σχεδιασμού διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων ή αλλιώς της χωρικής κατανομής 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 κεντρικός σχεδιασμός σε μονάδες που θα υποδέχονται τα απόβλητα μιας δεδομένης χωρικής ενότητας ή αποκεντρωμένος σχεδιασμός, δηλαδή κάθε νοσηλευτική μονάδα να διαχειρίζεται μόνη της τα απόβλητα είτε στο χώρο της είτε μεταφέροντάς τα σε μια άλλη κοντινή παρόμοια νοσηλευτική μονάδα.

Σε γενικές γραμμές τα πλεονεκτήματα της αποκεντρωμένης μεθόδου σχετίζονται με την ευκολία μετακίνησης και την εξάλειψη του κινδύνου διαφυγής μολυσματικών αποβλήτων κατά τη μεταφορά τους στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας, ενώ τα μειονεκτήματα με το μεγαλύτερο οικονομικό κόστος σε περίπτωση ύπαρξης πολλών κοντινών νοσοκομείων, την απαίτηση ύπαρξης περισσότερων εξειδικευμένων ατόμων και τη δυσκολία ελέγχου και παρακολούθησης (monitoring) της απόδοσης των μεθόδων επεξεργασίας, εάν ο έλεγχος γίνεται από κάποιο κεντρικό όργανο. Από την άλλη πλευρά τα μειονεκτήματα της αποκεντρωμένης μεθόδου αποτελούν σίγουρα πλεονεκτήματα της κεντρικής μονάδας και όχι μόνο, μια και η μέθοδος επεξεργασίας στην περίπτωση αυτή μπορεί να είναι πιο αποδοτική και πολλά μικρά νοσοκομεία μπορεί να διευκολύνονται εξαιτίας της μη ύπαρξης προσωπικού και δυνατότητας μετρήσεων σε αυτά (WHO, 1999). Ωστόσο στην περίπτωση αυτή είναι άλλοι οι παράγοντες που παίζουν καθοριστικό ρόλο στην επιλογή κεντρικής μονάδας και οι περισσότεροι από αυτούς σχετίζονται με την εγγύτητα της εκάστοτε νοσηλευτικής μονάδας στη μονάδα επεξεργασίας, την ποιότητα του δρόμου, τα δρομολόγια που απαιτούνται ημερησίως ανάλογα με την παραγόμενη ποσότητα, την τιμή του καυσίμου ανάλογα με την εποχή, τη δυνατότητα αγοράς ειδικών απορριμματοφόρων που απαιτούνται, κλπ.

Σε κάθε περίπτωση όμως θα πρέπει να δοθούν από τα αρμόδια όργανα της κυβέρνησης και οικονομικά κίνητρα προς τα νοσοκομεία τα οποία αδυνατούν οικονομικά να εφαρμόσουν την ενδεδειγμένη μέθοδο επεξεργασίας των αποβλήτων τους.

Επίσης οι γενικές προδιαγραφές που θα δοθούν μέσα από το εθνικό σχέδιο, θα πρέπει να εξειδικεύονται από κάθε νοσηλευτικό ίδρυμα ανάλογα με τις ανάγκες του και τις ιδιαιτερότητές του.

Κλείνοντας 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 σχετικά με την επιτυχή εφαρμογή του στα νοσηλευτικά ιδρύματα της χώρας ή όχι. Επίσης οι ειδικότερες τεχνικές προδιαγραφές οφείλουν να υπόκεινται σε συνεχείς αναθεωρήσεις ανάλογα με την εξέλιξη της τεχνολογίας στον τομέα της διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων, μολυσματικών και μη.

15. ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

15.1 Γενικά

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο Κεφάλαιο, η σύσταση των ιατρικών/νοσοκομειακών αποβλήτων είναι εξαιρετικά ανομοιόμορφη. Το γεγονός αυτό έχει δραματική επίδραση στην απόδοση του εξοπλισμού επεξεργασίας ιδιαίτερα του μολυσματικού κλάσματος των νοσοκομειακών αποβλήτων.

Είναι χαρακτηριστικό ότι τα μολυσματικά απόβλητα, παρόλο που αποτελούν μόλις το 15% ή και λιγότερο του όγκου των αποβλήτων που παράγονται εντός των νοσηλευτικών μονάδων, απαιτούν συνήθως κόστος επεξεργασίας και διάθεσης που ανέρχεται στο 81% περίπου του κόστους επεξεργασίας και διάθεσης όλων των αποβλήτων που παράγονται εντός των νοσηλευτικών μονάδων (Health Care Without Harm, 2004).

Το κόστος επομένως κατασκευής και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας των μολυσματικών αποβλήτων αποτελεί ένα σημαντικό μέρος του συνολικού προϋπολογισμού της εκάστοτε νοσηλευτικής μονάδας (WHO, 1999). Για το λόγο αυτό θα πρέπει να μελετάται πολύ προσεκτικά η όλη διαδικασία επιλογής και εγκατάστασης της μονάδας επεξεργασίας μολυσματικών αποβλήτων από οποιαδήποτε νοσηλευτική μονάδα, έτσι ώστε η τελική επιλογή να είναι η βέλτιστη δυνατή από κάθε άποψη, τόσο οικονομική, όσο και περιβαλλοντική.

15.2 Εκτίμηση του κόστους

Το συνολικό κόστος κατασκευής και λειτουργίας μιας μονάδας επεξεργασίας μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων μπορεί να περιλαμβάνει διάφορα είδη δαπανών, τα σημαντικότερα εκ των οποίων είναι (WHO, 1999):

- Η δαπάνη αγοράς και διαμόρφωσης της έκτασης όπου θα εγκατασταθεί η μονάδα, σε περίπτωση μη ύπαρξης ιδιόκτητης έκτασης
- Η δαπάνη κατασκευής της μονάδας
- Η δαπάνη εξοπλισμού της μονάδας
- Η δαπάνη αγοράς εξοπλισμού τόσο για τη συντήρηση των αποβλήτων πριν αυτά οδηγηθούν προς επεξεργασία, όσο και για την ασφαλή συλλογή και μεταφορά τους
- Η δαπάνη λειτουργίας της μονάδας (καύσιμο, κλπ.)
- Οι αμοιβές του προσωπικού που εργάζεται στη μονάδα, καθώς και η αγορά της κατάλληλης ενδυμασίας
- Η δαπάνη συντήρησης της μονάδας
- Οι κάθε είδους φόροι

Σε γενικές γραμμές η χρήση της μεθόδου της αποτέφρωσης είναι ακριβότερη από τη χρήση των διαφόρων αποστειρωτικών μεθόδων, με την προϋπόθεση φυσικά ότι ο αποτεφρωτικός κλίβανος είναι εξοπλισμένος με όλη την απαραίτητη τεχνολογία προκειμένου να μειώνονται στο ελάχιστο οι όποιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις προκύπτουν από την άσκηση της συγκεκριμένης μεθόδου (εκπομπή διοξινών, φουρανίων, κλπ.). Για παράδειγμα, στις ΗΠΑ το κόστος εγκατάστασης μιας τυπικής μονάδας αποστείρωσης με ατμό (autoclaving), μέσης δυναμικότητας, κυμαίνεται από US\$50000 έως US\$200000 (€38462 έως €153846). Αντίθετα η εγκατάσταση ενός συστήματος αποστείρωσης που χρησιμοποιεί τη μέθοδο των μικροκυμάτων, δυναμικότητας 250 kg/h, ανέρχεται στα US\$500000 (€384615), τη στιγμή που το κόστος επεξεργασίας 1 τόνου αποβλήτων κυμαίνεται από US\$120 έως US\$160 (€92,3 έως €123). Βασιζόμενοι σε υπολογισμούς που πραγματοποιήθηκαν στις ΗΠΑ και σε νοσηλευτικές μονάδες στις οποίες αποτεφρωτήρες αντικαταστάθηκαν από συστήματα μικροκυμάτων με την ίδια δυναμικότητα, βρέθηκε ότι το κόστος επεξεργασίας των αποβλήτων μειώθηκε από US\$270000 (€207692) σε US\$60000 (€46154) ετησίως, ενώ η απόσβεση του κόστους εγκατάστασης των μονάδων μικροκυμάτων έγινε σε λιγότερο από 4 χρόνια (www.otzo.most.org.pl).

Στους Πίνακες 15.1 και 15.2 δίνονται ορισμένα παραδείγματα δαπανών κατασκευής και λειτουργίας μονάδων επεξεργασίας μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων για διάφορες κατηγορίες νοσηλευτικών ιδρυμάτων και για διάφορες χώρες της ΕΕ.

Πίνακας 15.1: Κόστη επεξεργασίας νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ελβετία

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΟΣΤΗ (US\$ / τόνο)	ΚΟΣΤΗ (€ / τόνο)
Πυρολυτικός κλίβανος	380	292
Αποστείρωση με ατμό	400	308
Χημική αποστείρωση / απολύμανση	200	154

Πηγή: WHO, 1999, Ιδία Επεξεργασία

Πίνακας 15.2: Ολικά κόστη διάθεσης νοσοκομειακών αποβλήτων ανά κατηγορία νοσηλευτικών ιδρυμάτων στην Ουγγαρία

ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ	ΚΛΙΝΕΣ	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ (εντός ή εκτός του νοσηλευτικού ιδρύματος)	ΚΟΣΤΗ (US\$ / τόνο)	ΚΟΣΤΗ (€ / τόνο)
A	2196	Εντός	55	42,3
B	350	Εντός	73	56,1
Γ	300	Εκτός	111	85,4
Δ	300	Εκτός	104	80
E	70	Εκτός	100	76,9

Πηγή: WHO, 1999, Ιδία Επεξεργασία

Από τον Πίνακα 15.2 προκύπτει ένα άλλο σημαντικό συμπέρασμα που σχετίζεται με τη διερεύνηση της βέλτιστης λύσης σε ό,τι αφορά την εγκατάσταση μονάδας επεξεργασίας νοσοκομειακών αποβλήτων. Παρατηρούμε ότι η επεξεργασία των αποβλήτων σε κεντρικές εγκαταστάσεις, εκτός των νοσηλευτικών ιδρυμάτων, έχει πολύ μεγαλύτερο κόστος από ό,τι σε μια μονάδα που είναι εγκατεστημένη σε χώρο εντός του νοσηλευτικού ιδρύματος, για τα δεδομένα τουλάχιστον της Ουγγαρίας. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι η κατάσταση επεξεργασίας των νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ουγγαρία εμφανίζει πολλές ομοιότητες με την Ελλάδα (Health Care Without Harm, 2004).

Επίσης από τη σύγκριση των 2 πινάκων και με βάση τη γνώση ότι στην Ουγγαρία, σε αντίθεση με την Ελβετία, χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο αποτεφρωτήρες χωρίς αντιρρυπαντική τεχνολογία για την επεξεργασία των μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων (Health Care Without Harm, 2004), προκύπτει ότι ο βασικός παράγοντας που ανεβάζει κατά πολύ την τιμή της δαπάνης κατασκευής και λειτουργίας των αποτεφρωτήρων είναι φυσικά η εγκατάσταση κατάλληλης αντιρρυπαντικής τεχνολογίας (φίλτρα, κλπ.) προκειμένου να μειώνονται στο

ελάχιστο οι εκπομπές, όπως και κατάλληλου συστήματος μετρήσεων των εκάστοτε εκπομπών.

Σε ό,τι αφορά ελληνικά δεδομένα κόστους διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων, θα αναφερθούν και πάλι κάποια παραδείγματα από τη Θεσσαλία. Σύμφωνα με αυτά, στο Περιφερειακό Πανεπιστημιακό νοσοκομείο της Λάρισας το κόστος επεξεργασίας των μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων με τη μέθοδο της αποτέφρωσης ανέρχεται σε €1215 - €1350 μηνιαίως, δηλαδή σε €14580 - €16200 ετησίως. Ωστόσο, όπως ήδη αναφέρθηκε, ο πυρολυτικός κλίβανος που χρησιμοποιείται σήμερα στο Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο της Λάρισας δεν διαθέτει αντιρρυπαντική τεχνολογία, ούτε σύστημα μετρήσεων. Προκύπτει μάλιστα ότι η εγκατάσταση μόνο κατάλληλου συστήματος μετρήσεων των απαραίτητων εκπομπών που θέτει και η νομοθεσία, εμφανίζει συνολικό κόστος που ανέρχεται σε €305210, ενώ το κόστος διεξαγωγής των μετρήσεων ανέρχεται σε €21129 / έτος (Μπακοπούλου, 2005). Εάν σε αυτό το κόστος προστεθεί και το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας κατάλληλης αντιρρυπαντικής τεχνολογίας (φίλτρα, κλπ.) για τον περιορισμό των εκπομπών, καταλαβαίνουμε ότι το συνολικό κόστος κατασκευής και λειτουργίας μιας σύγχρονης μονάδας αποτέφρωσης για τα δεδομένα ενός νοσοκομείου της Θεσσαλίας είναι πολύ υψηλό.

Το κόστος επεξεργασίας με τη μέθοδο της αποστείρωσης σε κινητή μονάδα ανέρχεται περίπου στα €3700 / μήνα για τα νοσοκομεία της Θεσσαλίας, δηλαδή €44400 ετησίως. Εάν συγκρίνουμε το κόστος αυτό με το αντίστοιχο λειτουργικό κόστος μιας απλής μονάδας αποτέφρωσης χωρίς αντιρρυπαντική τεχνολογία, καταλαβαίνουμε ότι η αποτέφρωση εμφανίζεται πιο συμφέρουσα. Ωστόσο το μεγάλο πλεονέκτημα της μεθόδου της αποστείρωσης των μολυσματικών αποβλήτων μέσω κινητής μονάδας είναι ότι αυτή έχει μηδενικό κόστος κατασκευής. Όπως προέκυψε από την έρευνα στα νοσοκομεία της Θεσσαλίας, η ιδιωτική εταιρεία που αναλαμβάνει την αποστείρωση είναι υπεύθυνη ακόμη και για την εγκατάσταση του ψυκτικού θαλάμου όπου διατηρούνται τα απόβλητα έως ότου οδηγηθούν προς επεξεργασία εντός της κινητής μονάδας αποστείρωσης (Μπακοπούλου, 2005).

16. ΕΛΕΓΧΟΙ ΦΟΡΕΩΝ ΣΕ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

16.1 Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος

Φορείς που μπορεί να διενεργήσουν ελέγχους σε νοσηλευτικές μονάδες για την εύρυθμη λειτουργία τους και τη συμμόρφωσή τους προς ειδικές περιβαλλοντικές απαιτήσεις είναι πολλοί. Ωστόσο η Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος (ΕΥΕΠ) του ΥΠΕΧΩΔΕ που συστάθηκε πρόσφατα έχει δημιουργήσει ένα πλαίσιο ελεγκτικών μηχανισμών που περιλαμβάνει από ιδιωτικούς φορείς, όπως βιομηχανικές εγκαταστάσεις, μέχρι και φορείς του δημοσίου. Στους τελευταίους περιλαμβάνονται και τα νοσοκομεία.

Η ΕΥΕΠ συστάθηκε με το άρθρο 9 του Νόμου 2947/2001 (ΦΕΚ 228/Α/01) στο Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και υπάγεται απευθείας στον Υπουργό ΠΕΧΩΔΕ. Με το Π.Δ. 165/2003 (ΦΕΚ 137/Α/03), καθορίστηκαν η διοικητική οργάνωση, διάρθρωση και στελέχωση της ΕΥΕΠ, η οποία αποτελείται από τη Γενική Επιθεώρηση και δύο (2) Τομείς, τον Τομέα Νοτίου Ελλάδας με έδρα την Αθήνα και τον Τομέα Βορείου Ελλάδας με έδρα τη Θεσσαλονίκη. Κύρια αρμοδιότητά της είναι ο έλεγχος και η παρακολούθηση της εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων που επιβάλλονται για την πραγματοποίηση έργων και δραστηριοτήτων του δημοσίου, του ευρύτερου δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα. Βασικός της στόχος είναι η υποστήριξη των υφιστάμενων μηχανισμών ελέγχου, η διασφάλιση της τήρησης της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και η πιο αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος. Οι επιθεωρήσεις διενεργούνται σε έργα και δραστηριότητες του δημοσίου και ιδιωτικού τομέα, στο πλαίσιο τόσο του προγραμματισμού της υπηρεσίας (τακτικοί έλεγχοι), όσο και μετά από καταγγελίες, ή σε διερεύνηση ατυχημάτων, κλπ (έκτακτοι έλεγχοι), όπως ακριβώς προβλέπεται στην 2001/331/ΕΚ, με την οποία υιοθετήθηκαν οι «ελάχιστες απαιτήσεις για τη διενέργεια περιβαλλοντικών επιθεωρήσεων» από τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Παράλληλα, με τη λειτουργία της ΕΥΕΠ, εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο άρθρο 6 του Νόμου 1650/86 (ΦΕΚ 160/Α/86) όσον αφορά στους περιβαλλοντικούς ελέγχους από κεντρική υπηρεσία του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Σύμφωνα με το υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο, υπάρχουν αρκετές υπηρεσίες στην Ελλάδα, σε κεντρικό και τοπικό / περιφερειακό επίπεδο, στις αρμοδιότητες των οποίων περιλαμβάνεται και ο έλεγχος ή / και η επιβολή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας. Όμως, με τη σύσταση και λειτουργία της ΕΥΕΠ, ικανοποιείται η απαίτηση για την ύπαρξη στη χώρα μιας συγκροτημένης μονάδας ελέγχου τήρησης των περιβαλλοντικών όρων σε έργα και δραστηριότητες που να λειτουργεί συστηματικά και βάσει προγράμματος, καλύπτοντας παράλληλα σε περιπτώσεις όπου κρίνεται αναγκαίο κενά που παρουσιάζονται λόγω έλλειψης συντονισμού ή άλλων αδυναμιών και προβλημάτων

συναρμόδιων υπηρεσιών σε όλα τα επίπεδα διοίκησης. Η διαδικασία επιθεωρήσεων που ακολουθείται από τους επιθεωρητές περιβάλλοντος ορίζεται από το άρθρο 9 του Νόμου 2947/2001 (ΦΕΚ 228/Α/01), σύμφωνα με το οποίο σε κάθε έλεγχο, συντάσσεται από το κλιμάκιο επιθεωρητών έκθεση αυτοψίας και εν συνεχεία, εφόσον διαπιστωθεί παράβαση, συντάσσεται έκθεση ελέγχου με αναλυτική περιγραφή των ευρημάτων και προσδιορισμό των παραβάσεων που επιδίδεται στον παραβάτη, ο οποίος ταυτόχρονα καλείται σε απολογία (συνήθως με κατάθεση απολογητικού υπομνήματος). Για την απολογία αυτή τάσσεται προθεσμία που δεν μπορεί να είναι μικρότερη από πέντε (5) εργάσιμες ημέρες από την επίδοση της πρόσκλησης. Ύστερα από την υποβολή της απολογίας ή την άπρακτη πάροδο της προθεσμίας που τάχθηκε για την υποβολή της, συντάσσεται αιτιολογημένη πράξη βεβαίωσης ή μη της παράβασης, αντίγραφο της οποίας αποστέλλεται στην αρχή που χορήγησε στον παραβάτη την άδεια κατασκευής ή λειτουργίας του έργου ή έναρξης της δραστηριότητας ή κατά περίπτωση την ανανέωση αυτών. Αντίγραφο της ίδιας πράξης διαβιβάζεται επίσης και στον αρμόδιο εισαγγελέα πλημμελειοδικών για τυχόν αξιόποινες πράξεις. Σε περίπτωση που διαπιστώνεται ρύπανση ή υποβάθμιση του περιβάλλοντος ή άλλη παράβαση από τις προβλεπόμενες στο άρθρο 30 του Ν. 1650/86 (ΦΕΚ 160 Α'), όπως εκάστοτε ισχύει, η ΕΥΕΠ, ανάλογα με τη σοβαρότητα της παράβασης, εισηγείται την επιβολή προστίμου ως εξής (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007):

- στον οικείο Νομάρχη, εφόσον το πρόστιμο ανέρχεται σε 58694,06 €
- στον Γενικό Γραμματέα Περιφέρειας, εφόσον το πρόστιμο κυμαίνεται από 58694,06 € - 146735,14 €
- στον Υπουργό ΠΕΧΩΔΕ εφόσον το πρόστιμο υπερβαίνει τα 146735,14 €.

Σύμφωνα με στοιχεία της υπηρεσίας, ο συνολικός αριθμός των υποθέσεων που έχουν διαβιβασθεί στους αρμόδιους Εισαγγελείς και η ΕΥΕΠ έχει εισηγηθεί πρόστιμο, έχει ανέλθει σε 306. Το συνολικό ύψος των προστίμων που η ΕΥΕΠ έχει εισηγηθεί προς τις κατά περίπτωση αρμόδιες αρχές επιβολής προστίμου ανέρχεται σε 10184454 €. Στον Πίνακα 16.1 παρουσιάζονται τα ποσοστά των επιθεωρήσεων της ΕΥΕΠ ανά κατηγορία δραστηριότητας.

Πίνακας 16.1: Ποσοστό επιθεωρήσεων ΕΥΕΠ ανά κατηγορία έργου / δραστηριότητας

ΕΙΔΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ (%)
Βιομηχανίες	42,5
Παραγωγή ενέργειας	3
Βιολογικοί Καθαρισμοί	5
ΧΑΔΑ (Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων)	5
ΧΥΤΑ (Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων)	2,5
Τουριστικά	7,5
Σταθμοί Κινητής Τηλεφωνίας	2
Νοσοκομεία	0,5
Λιμενικά	4,5
Υδραυλικά	1
Οδικά	6,5
ΣΜΑ (Σταθμοί Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων)	3,5
Μάντρες υλικών	2
Χοιροτροφικές-πτηνοτροφικές	4,5
Επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον	3
Ιχθυοκαλλιέργειες	0,5
Λοιπά	6,5
ΣΥΝΟΛΟ	100

Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007

Το είδος των βεβαιωθέντων παραβάσεων αφορούν κυρίως σε:

- Έλλειψη περιβαλλοντικής αδειοδότησης
- Έλλειψη συστημάτων παρακολούθησης εκπομπών ρύπων (monitoring)
- Έλλειψη αδειοδοτήσεων (υγρά- στερεά απόβλητα)
- Μη τήρηση περιβαλλοντικών όρων
- Έλλειψη συστημάτων αντιρρύπανσης
- Μη σωστή λειτουργία συστημάτων αντιρρύπανσης
- Αυθαίρετες παρεμβάσεις

Σημαντικές υποθέσεις στο πλαίσιο των οποίων προγραμματίστηκαν και διενεργήθηκαν έλεγχοι από την ΕΥΕΠ τα τελευταία χρόνια ενδεικτικά αφορούν (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007):

- Στην προστασία του Κηφισού ποταμού και των παραχειμάρρων του
- Στη ρύπανση του Ασωπού ποταμού
- Στη ρύπανση της λίμνης Κορώνειας
- Στις αέριες εκπομπές από ΑΗΣ της ΔΕΗ
- Στη ρύπανση του ποταμού Καλαμά

- Στη ρύπανση του Πηνειού
- Στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος στην περιοχή του Θριασίου Πεδίου
- Στην ρύπανση των υπογείων υδάτων στην περιοχή Κορωπίου
- Στα λατομεία αδρανών υλικών στην περιοχή «Μερέντα» του Δ. Μακροπούλου
- Στη ρύπανση της θάλασσας από εξορυκτικές δραστηριότητες στη Μήλο
- Στη διαχείριση των επικινδύνων αποβλήτων και στη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων

17. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ

17.1 Γενικά

Ένα Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) είναι ένα δομημένο πλαίσιο το οποίο σχεδιάζεται για να βοηθήσει έναν οργανισμό προκειμένου αυτός να μειώσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από τις δραστηριότητές του χρησιμοποιώντας κατάλληλες πρακτικές. Επειδή η μεθοδολογία ενός ΣΠΔ είναι αρκετά γενική και τα συστήματα που αναπτύσσονται μπορεί να διαφέρουν αρκετά ως προς την ποιότητα και το πεδίο τους, έχουν αναπτυχθεί διάφορα εθελοντικά πρότυπα τα οποία μπορούν να αναγνωριστούν σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο. Επομένως κάθε επιχείρηση μπορεί να εναρμονίσει το ΣΠΔ που διαθέτει επιλέγοντας ένα από τα παρακάτω πρότυπα (www.ecohospitals.gr):

- ISO 14001 - Διεθνές Πρότυπο
- Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Οικολογικού Ελέγχου (EMAS) - Ευρωπαϊκό Πρότυπο
- BS 8555 - Βρετανικό Πρότυπο καθοδήγησης για την σταδιακή εφαρμογή των προτύπων ISO 14001 και EMAS

Οι στόχοι ενός ΣΠΔ για τον οργανισμό που το εφαρμόζει είναι επιγραμματικά οι εξής (www.ecohospitals.gr):

- Η υιοθέτηση από τον οργανισμό που το εφαρμόζει μιας πολιτικής προστασίας του περιβάλλοντος
- Η εφαρμογή προγραμμάτων βελτίωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του οργανισμού και ο καθορισμός συγκεκριμένων περιβαλλοντικών στόχων
- Η ευαισθητοποίηση και κατάρτιση του προσωπικού σχετικά με την εφαρμογή συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης
- Η ενίσχυση του κύρους του οργανισμού και της αξιοπιστίας του όσον αφορά στις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων του
- Η ενημέρωση της κοινής γνώμης πάνω σε θέματα περιβάλλοντος που επηρεάζουν την ποιότητα ζωής των πολιτών

17.2 Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001 και EMAS

Τα δύο παγκοσμίως κυρίαρχα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης είναι το πρότυπο ISO 14001 (International Organization for Standardization) και ο κανονισμός EMAS (Eco-Management and Audit Scheme). Το ISO είναι διεθνές πρότυπο με παγκόσμια αναγνώριση, εφαρμόζεται σε όλους τους οργανισμούς και στην παροχή υπηρεσιών. Αντίθετα, το EMAS αναγνωρίζεται μόνο στην ΕΕ, όπως αναφέρθηκε και

παραπάνω. Η υιοθέτηση και των δύο είναι εθελοντική και οι διαφορές τους παρουσιάζονται στον Πίνακα 17.1.

Πίνακας 17.1: Συγκριτική αξιολόγηση ISO 14001 και EMAS

ISO	EMAS
Παγκόσμια αναγνώριση	Αναγνώριση μόνο στην ΕΕ
Δεν απαιτεί την καταγραφή σε κατάλογο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των σχετικών με την επιχείρηση νομοθετημάτων	Απαιτεί την καταγραφή σε κατάλογο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των σχετικών με την επιχείρηση νομοθετημάτων
Ετήσιος έλεγχος συμμόρφωσης του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης	Καθορισμός της περιόδου επανελέγχου από τους επιθεωρητές περιβάλλοντος, το ελάχιστο κάθε 3 χρόνια
Δεν απαιτεί περιβαλλοντική δήλωση*	Απαιτεί περιβαλλοντική δήλωση
Η περιβαλλοντική πολιτική του οργανισμού είναι ανακοινώσιμη στο κοινό	Η περιβαλλοντική πολιτική πρέπει να δημοσιεύεται, μεταξύ άλλων, και στα πλαίσια της περιβαλλοντικής δήλωσης
Λιγότερες απαιτήσεις.	Περισσότερες απαιτήσεις.

*Πρόκειται για ένα μέσο πληροφόρησης του κοινού για την περιβαλλοντική πρόοδο που επιτεύχθηκε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Η περιβαλλοντική δήλωση πρέπει να προετοιμάζεται μετά το τέλος κάθε περιβαλλοντικού ελέγχου, δηλαδή κάθε χρόνο ως ελάχιστη απαίτηση.

Πηγή: Αραβώσης, 2002

Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης κατά EMAS έχουν εφαρμόσει ελληνικά νοσοκομεία, όπως το Ασκληπιείο Βούλας και το Νοσοκομείο Metropolitan στα πλαίσια πιλοτικών προγραμμάτων (www.ecohospitals.gr).

Το EMAS, που τέθηκε σε ισχύ το 1995 (Καν. 1836/93/ΕΕ), αρχικά απευθυνόταν αποκλειστικά σε επιχειρήσεις του βιομηχανικού κλάδου. Από το 2001 όμως είναι ανοικτό για όλους τους τομείς οικονομικής δραστηριότητας (Καν. 761/2001/ΕΕ). Για να εφαρμοστεί το EMAS σε έναν οργανισμό απαιτείται η ανάπτυξη μιας σειράς από δράσεις, όπως η περιβαλλοντική επισκόπηση, η διαμόρφωση του περιβαλλοντικού προγράμματος και η έκδοση της περιβαλλοντικής δήλωσης. Η πιστοποίηση, που αποτελεί και το τελευταίο στάδιο εφαρμογής του Κανονισμού, μπορεί να επιτευχθεί μόνο σε περίπτωση που ο οργανισμός έχει εφαρμόσει όλες τις προηγούμενες διαδικασίες με επιτυχία. Ο τελευταίος Κανονισμός EMAS (Καν. 761/2001/ΕΕ) θέτει ως στόχο τη συνεχή βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης των οργανισμών που τον εφαρμόζουν, οι οποίοι πρέπει εξασφαλίζουν (www.ecohospitals.gr):

- Το σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης
- Τον περιοδικό έλεγχό του
- Την ενεργή συμμετοχή των εργαζομένων και τη σχετική τους κατάρτιση
- Την ενημέρωση του κοινού και των ενδιαφερόμενων φορέων

18. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο παρόν εγχειρίδιο εξετάστηκε το καθεστώς που διέπει την παραγωγή και διαχείριση των ιατρικών/νοσοκομειακών αποβλήτων και ιδιαίτερα του μολυσματικού και τοξικού κλάσματος αυτών. Σε επίπεδο Ελλάδας προέκυψε ότι τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες για ανάδειξη της σημασίας αυτού του είδους των αποβλήτων και εφαρμογή ορθών διαχειριστικών πρακτικών. Ωστόσο οι προσπάθειες αυτές βρίσκονται ακόμη σε αρχικό επίπεδο με αποτέλεσμα με μην υπάρχει ακόμη κατοχυρωμένο πλαίσιο ολοκληρωμένου σχεδιασμού σχετικά με τη διαχείριση τέτοιου είδους αποβλήτων στην Ελλάδα.

Έτσι λοιπόν, αν και η ανάληψη πρωτοβουλίας σχετικά με την επιτυχή διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων βρίσκεται σε αρχικό στάδιο, ωστόσο θεωρείται εξαιρετικά επιθυμητή για το λόγο ότι τα νοσοκομειακά απόβλητα αποτελούν μια ειδική κατηγορία αποβλήτων, η διαχείριση των οποίων θα έπρεπε να χρήζει ιδιαίτερης προσοχής εξαιτίας του μολυσματικού και τοξικού τους χαρακτήρα. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε αρκετές χώρες του εξωτερικού, ένα μεγάλο ποσοστό των δηλωθέντων κρουσμάτων λοιμωδών νόσων οφείλονται στην επαφή του ατόμου – φορέα με απόβλητα που έχουν απορριφθεί ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον. Ανησυχητικό είναι ότι στην Ελλάδα τέτοιες έρευνες δεν έχουν αναφερθεί, με αποτέλεσμα η αύξηση των κρουσμάτων λοιμωδών νόσων που παρατηρείται τελευταία, σύμφωνα με επίσημα στοιχεία της ΕΣΥΕ, να έχει ως πιθανή αιτία και τη συνεχή ανεξέλεγκτη διάθεση πολλών ειδών νοσοκομειακών αποβλήτων στο περιβάλλον. Είναι χαρακτηριστικό ότι αρκετά μεγάλα νοσοκομεία στην Ελλάδα διαχειρίζονταν μέχρι πολύ πρόσφατα τα απόβλητα τους με τρόπους και μεθόδους που μας παραπέμπουν σε προηγούμενες δεκαετίες (απλός μαζικός καυστήρας ή απευθείας διάθεση στο περιβάλλον). Τελευταία όμως, άρχισαν να γίνονται κάποια βήματα προς μια βιώσιμη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων, ιδιαίτερα μετά το νέο νομοθετικό πλαίσιο, το οποίο τέθηκε σε ισχύ από το 2003 και εφεξής και θέτει τις βασικές προδιαγραφές διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ελλάδα.

Ωστόσο βασικό πρόβλημα παραμένουν τα απόβλητα που προκύπτουν από τις υπόλοιπες υποδομές υγείας (ιδιωτικά ιατρεία και οδοντιατρεία, μικρές κλινικές, κλπ.), τα οποία καταλήγουν δυστυχώς στους ίδιους κάδους απορριμμάτων μαζί με τα οικιακά απορρίμματα.

Οι δύο πιο ενδεδειγμένες μέθοδοι επεξεργασίας των μολυσματικών αποβλήτων, βάσει των όσων αναφέρει και η σχετική νομοθεσία, είναι η αποστείρωση και η αποτέφρωση. Ωστόσο το μεγάλο πρόβλημα σχετίζεται με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των μεθόδων αυτών, παρά το γεγονός ότι αυτές εγκρίνονται από τη νομοθεσία. Σε σχέση με την αποτέφρωση, θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι εκπομπές διοξινών και φουρανίων,

αλλά και άλλων ατμοσφαιρικών ρύπων μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντικές, ενώ η εγκατάσταση κατάλληλου συστήματος μετρήσεων και αντιρρυπαντικής τεχνολογίας θεωρείται ως ιδιαίτερα ακριβή από τα νοσοκομεία. Ωστόσο είναι απαραίτητη στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται η αποτέφρωση ως μέθοδος επεξεργασίας. Όσον αφορά την αποστείρωση, εκφράζονται φόβοι σχετικά με την αποτελεσματικότητα της μεθόδου για την εξυγίανση συγκεκριμένων ειδών μολυσματικών αποβλήτων (π.χ. σύριγγες), ενώ κρίνεται και αναποτελεσματική για τη διαχείριση κάποιων ειδών αποβλήτων, όπως τα παθολογικά και τα κυτταροτοξικά.

Με βάση όλα τα ανωτέρω, θα λέγαμε ότι βασική προϋπόθεση για μια αποτελεσματική διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ελλάδα, αποτελεί σίγουρα η κατάρτιση ενός εξειδικευμένου σχεδίου δράσης σε κεντρικό επίπεδο, το οποίο θα καθορίζει όλες τις τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης αυτού του είδους των αποβλήτων. Άμεση προτεραιότητα θα πρέπει να δοθεί στην αντιμετώπιση του προβλήματος του διαχωρισμού των μολυσματικών αποβλήτων από τα μη στην πηγή παραγωγής τους, έτσι ώστε να μην οδηγείται προς επεξεργασία πολύ μεγαλύτερος όγκος αποβλήτων από αυτόν που θα έπρεπε, επιδεινώνοντας ακόμη περισσότερο την ήδη επιβαρημένη κατάσταση του περιβάλλοντος. Επίσης βασικό άξονα θα πρέπει να αποτελεί η εκπόνηση ανάλυσης οικονομικής βιωσιμότητας, προκειμένου να επιλεγεί το βέλτιστο δυνατό σενάριο διαχείρισης των αποβλήτων, μέσα από μια σειρά εφικτών σεναρίων. Η συγκεκριμένη ανάλυση πέρα από τους καθαρά οικονομικούς όρους, οφείλει να συμπεριλάβει και τα βασικότερα περιβαλλοντικά κριτήρια και ιδιότητες, οι οποίες μπορούν να εκφραστούν έμμεσα με χρηματικούς όρους και να συγκριθούν με τα πραγματικά οικονομικά κόστη σε μια ειδικά σχεδιασμένη ανάλυση κόστους – οφέλους. Η συγκεκριμένη ανάλυση, πέρα από την επιλογή του βέλτιστου συστήματος επεξεργασίας των μολυσματικών αποβλήτων μιας συγκεκριμένης μονάδας, οφείλει να επεκταθεί έτσι ώστε να αποτελεί βασικό εργαλείο επιλογής κεντρικού ή αποκεντρωμένου σχεδιασμού για τη διαχείριση των ιατρικών και νοσοκομειακών αποβλήτων εντός μιας δεδομένης χωρικής ενότητας.

Μέσα στο ανωτέρω πλαίσιο, ο καθένας θα πρέπει να αναλάβει συγκεκριμένες ευθύνες και αρμοδιότητες προκειμένου να μπορέσει να συνεισφέρει, όσο το δυνατόν καλύτερα, από την πλευρά του. Η συνεργασία και η συνάρθρωση των αρμοδιοτήτων, όχι μόνο σε επίπεδο συγκεκριμένης νοσηλευτικής μονάδας, αλλά και σε κεντρικό διοικητικό επίπεδο (αρμόδια υπουργεία, Περιφέρειες, κλπ.) αποτελεί ένα ευαίσθητο και κρίσιμο ζήτημα, στο οποίο θα πρέπει να επιδειχθεί η ανάλογη προσοχή προκειμένου να έχουμε τα βέλτιστα δυνατά αποτελέσματα, δεδομένου και των δυσκολιών που υπάρχουν στην Ελλάδα στον τομέα αυτό.

Πάνω από όλα όμως, για την επίτευξη των ανωτέρω θα πρέπει να οργανωθούν κατάλληλα σεμινάρια εκπαίδευσης και εκστρατείες ενημέρωσης έτσι ώστε να πεισθούν όχι μόνο οι εμπλεκόμενοι στον τομέα της υγείας, αλλά και οι απλοί πολίτες για την αξία

της επιτυχούς διαχείρισης των ιατρικών και νοσοκομειακών αποβλήτων, από τη φάση παραγωγής τους μέχρι και την τελική τους διάθεση.

Η κατανόηση της συμβολής της επιτυχούς διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων στη σύγχρονη εποχή αποτελεί ένα θέμα μείζονος σημασίας, στο οποίο θα πρέπει να επιδειχθεί η ανάλογη προσοχή τόσο από τους άμεσα εμπλεκόμενους στον τομέα της υγείας, όσο και από διοικητικά όργανα αλλά και απλούς πολίτες, ενόψει των μεγάλων αλλαγών που συντελούνται τα τελευταία χρόνια σε σχέση τόσο με τη διαχείριση της περιβαλλοντικής ποιότητας όσο και με την επιτυχή πρόληψη πολλών ασθενειών, νέων ή και παλαιών, οι οποίες απειλούν όλο και περισσότερο τη δημόσια υγεία.

Πέρα όμως από αυτό, η διαχείριση των αποβλήτων μιας κοινωνίας αποτελεί δείγμα πολιτισμού και ως τέτοιο θα πρέπει να αντιμετωπίζεται στις σύγχρονες κοινωνίες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

- Αηδονίδου, Ι., Ζυγούνα, Α., Μιχαήλ, Σ., Τόλιος, Α., Χριστοδούλου, Α., (2003) “Διαχείριση Νοσοκομειακών Απορριμμάτων: Τα Νοσοκομειακά Απορρίμματα και οι Μέθοδοι Διαχείρισής τους στη Θεσσαλονίκη”, Εργασία Μαθήματος, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- Αποστολοπούλου, Ε. (1996) *Νοσοκομειακές Λοιμώξεις*, Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης, Αθήνα.
- Αραβώσης, Κ. (1999) “Σχεδιασμός και εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων και τεχνολογιών για τη διαχείριση των μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων” στα πρακτικά της *HELECO '99*, Αθήνα.
- Αραβώσης, Κ. (2002) “Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001 - EMAS σαν μέσα σχεδιασμού, διαχείρισης και αξιολόγησης περιβαλλοντικών προγραμμάτων επιχειρήσεων”, *Περιβάλλον & Δίκαιο*, Τεύχος 4, σελ. 718 – 731.
- Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας (2004) *Σχέδιο Εσωτερικού Κανονισμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Ιατρικών Αποβλήτων Νοσοκομείων και Ιδιωτικών Κλινικών*, Θεσσαλονίκη.
- Γκέκας, Β., Φραντζεσκάκη, Ν., Κατσίβελα, Ε. (2002) *Τεχνολογίες Επεξεργασίας Τοξικών - Επικίνδυνων Αποβλήτων*, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.
- Δελήμπασης, Κ. (2002) “Διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων” στο <http://www.e-telescope.gr>.
- Δελτσίδου, Α. (2005) *Πρόληψη Νοσοκομειακών Λοιμώξεων*, Διδακτικές σημειώσεις στα πλαίσια του αντίστοιχου μαθήματος, ΤΕΙ Λαμίας, Λαμία.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος – ΕΣΥΕ (1998) “Δηλωθέντα κρούσματα λοιμωδών νόσων: 1997 και 1998”, Αθήνα.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος – ΕΣΥΕ (2003) “Η Ελλάδα με αριθμούς”, Έκδοση συγκεντρωτικών στατιστικών στοιχείων, Αθήνα.
- ΗΜΕΡΗΣΙΑ (2003) “Παραμένει ενεργός η «βόμβα» των νοσοκομειακών αποβλήτων”, Δημοσίευμα της 9/10/2003, Αθήνα.
- ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ (2003) “Κίνδυνος μολύνσεων από τα νοσοκομειακά απόβλητα”, Δημοσίευμα της 4/12/2003, Αθήνα.
- Κούγκολος, Α. (2005) *Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική*, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.

- Μπακοπούλου, Σ. (2005) “Περιφερειακός σχεδιασμός για τη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων στη Θεσσαλία”, Διπλωματική Εργασία, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.
- Μπακοπούλου, Σ. (2006) *Περιβάλλον και Υγεία*, Διδακτικές σημειώσεις στα πλαίσια του αντίστοιχου μαθήματος, ΤΕΙ Λάρισας, Λάρισα.
- Μπεριάτος, Η. (2003) “Περιβαλλοντικός σχεδιασμός”, Διδακτικές σημειώσεις στα πλαίσια του αντίστοιχου μαθήματος, Τμήμα Διαχείρισης Αγροτικού Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος.
- Ξηρογιαννοπούλου, Α. (2000) *Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων*, Εγχειρίδιο για εκπαιδευτικούς σκοπούς, Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- Παναγιωτακόπουλος, Δ. (2002) *Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων*, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (2007) *Συνολική Αποτίμηση Περιβαλλοντικών Επιθεωρήσεων από 1-1-2004 έως 19-10-2007*, Αθήνα
- Χωραφά, Μ. και Τσουκάτος, Γ. (2004) “Τεχνολογίες διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων” στο <http://www.industrynews.gr>.
- Greenpeace (2000) “Εκλυση διοξινών από την καύση απορριμμάτων στις χωματερές: Μια εκτίμηση της Greenpeace”, Αθήνα.

Ξενόγλωσση

- Basel Action Network – BAN (1999) “Eleven Recommendations for Improving Medical Waste Management”, Burlington, Vermont.
- Health Care Without Harm - HCWH (2004) *Non-Incineration Medical Waste Treatment Technologies in Europe*, Prague.
- Henry J.G. and Heinke G.W. (1996) *Environmental Science and Engineering*, Second Edition, Prentice Hall International Editions, New Jersey.
- Mato, R.R.A.M. and Kaseva, M.E. (1998) “Critical review of industrial and medical waste practices in Dar es Salaam City, Tanzania”, *Resources, Conservation and Recycling*, 3-4 (25), pp. 271 – 287.
- Nzoupe - Ngounou, S.A. (2004) “Hospital waste management in Britain: Good practices to be implemented in Cameroonian hospitals”, in V. Popov, H. Itoh, C.A. Brebbia, A. Kungolos (eds) *Waste Management and the Environment II*, Rhodes, Greece, pp. 491 – 500.

- Okello, D., Konde-Lule, J., Lubanga, R., Arube-Wani, J. (1997) “Waste disposal in private medical clinics in Kampala, Uganda”, *Journal of Clinical Epidemiology*, (50), pp. 45S.
- Philipp, R. (1997) “Research and the problems of litter and medical wastes on the UK coastline”, *British Journal of Clinical Practice*, (51), pp. 164-168.
- Thornton, J., McCally, M., Orris, P., Weinberg, J. (1996) “Dioxin prevention and medical waste incinerators”, *Public Health Reports*, 4 (111), pp. 298 – 308.
- World Health Organization - WHO (1995) “Solid Waste Management and Health”, Local authorities, health and environment briefing pamphlet series, No. 5, Geneva.
- World Health Organization - WHO (1999) *Safe management of wastes from health-care activities*, edited by A. Próss, E. Giroult and P. Rushbrook, Geneva.
- World Health Organization - WHO (2004) “Safe health-care waste management: Policy paper”, Geneva.

Πηγές από το διαδίκτυο

- <http://health.in.gr/news>
- <http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities>
- <http://www.bek.gr>
- http://www.e-telescope.gr/gr/cat08/art08_020401.htm
- <http://www.hirc.gr/services/newsletter/inn14/sanpac.htm>
- <http://www.ijc.org/rel/boards/iaqab/pr9799/dioxin.html>
- <http://www.injectionsafety.org>
- http://www.who.int/docstore/water_sanitation_health/medwaste
- www.anchorautoclave.com
- www.bondtech.net/html/medicalwaste.html
- www.cheresources.com/medwaste1.gif
- www.ecohospitals.gr
- www.eskdna.gr
- www.jfe-holdings.co.jp
- www.otzo.most.org.pl/en/docs/med_tech.pdf
- www.oxfam.org.hk
- www.sita.com.au/index.aspx?link_id=64.461

