



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΝΙΑΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΙΣ ΔΗΜΟΣΙΕΣ
ΔΟΜΕΣ ΥΓΕΙΑΣ



ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ
ΚΑΙ ΕΝΙΑΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ
DEPARTMENT OF PUBLIC
AND ONE HEALTH

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ UNIVERSITY OF THESSALY

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΑΓΓΕΛΙΚΗ Χ. ΚΟΦΦΑ
Α.Μ.: 2219062
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΚΑΡΔΙΤΣΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2023

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλλαν στην εκπόνησή της.

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Δημήτριο Χατζόπουλο για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε εξ' αρχής, αναθέτοντάς μου το συγκεκριμένο θέμα, την επιστημονική του καθοδήγηση, το αμείωτο ενδιαφέρον του, τη συμπαράστασή του, τις υποδείξεις του και τη συνεχή του υποστήριξη.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου και το σύζυγό μου για όλη τη στήριξη, τη συμπαράσταση και την κατανόησή τους, καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στον 21ο αιώνα η ορθή διαλογής και διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων έχει αναδειχθεί ως μείζονα προτεραιότητα από όλες τις αναπτυγμένες κοινωνίες, με σκοπό την προστασία της υγείας του ανθρώπου, των ζώων και του περιβάλλοντος.

Στην παρούσα εργασία γίνεται αναφορά στους τρόπους και τη νομοθεσία που ρυθμίζουν τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων στις υγειονομικές μονάδες στην Ελλάδα και ειδικότερα των νοσοκομειακών μονάδων. Παρουσιάζονται οι κατηγορίες επικίνδυνων και μη αποβλήτων και οι κατηγοριοποιήσεις τους, ο εσωτερικός κανονισμός διαχείρισης αποβλήτων στις Υγειονομικές Μονάδες και γίνεται παράθεση της εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας σχετικά με τα ιατρικά απόβλητα.

Πίνακας περιεχομένων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	6
1.1 Νοσοκομειακά Απόβλητα	6
1.1.1 Νοσοκομειακά Απόβλητα Ελλάδας	8
1.1.2 Ορισμός υγειονομικών μονάδων	8
1.2 Απόβλητα και Υγεία	8
1.2.1 Αιχμηρά αντικείμενα	9
1.2.2 Επιπτώσεις στο περιβάλλον	10
1.3 Φαρμακευτικές Ουσίες Λυμάτων	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	13
2.1 Νομοθεσία στην Ε.Ε.	13
2.2 Εθνική Νομοθεσία	15
2.3 Ταξινόμηση Κατηγοριών Αποβλήτων	17
2.4 Εσωτερικός Κανονισμός	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	22
3.1 Γενικά	22
3.2 Διαχωρισμός και συλλογή των επικίνδυνων αποβλήτων	23
3.3 Μεταφορά εντός της εκάστοτε υγειονομικής μονάδας	25
3.4 Προσωρινή αποθήκευση των νοσοκομειακών αποβλήτων	26
3.5 Η Επεξεργασία των μολυσματικών αποβλήτων εντός και εκτός υγειονομικής μονάδα	27
3.6 Τελική Διάθεση	29
Συμπεράσματα	29
Βιβλιογραφία	30

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γενικά τα απόβλητα τα οποία παράγονται από τις διάφορες ενέργειες είτε των πολιτών, είτε των διεργασιών και των έργων των διαφόρων δομών και φορέων της χώρας διαχωρίζονται σε κάποιες γενικές κατηγορίες οι οποίες είναι οι εξής:

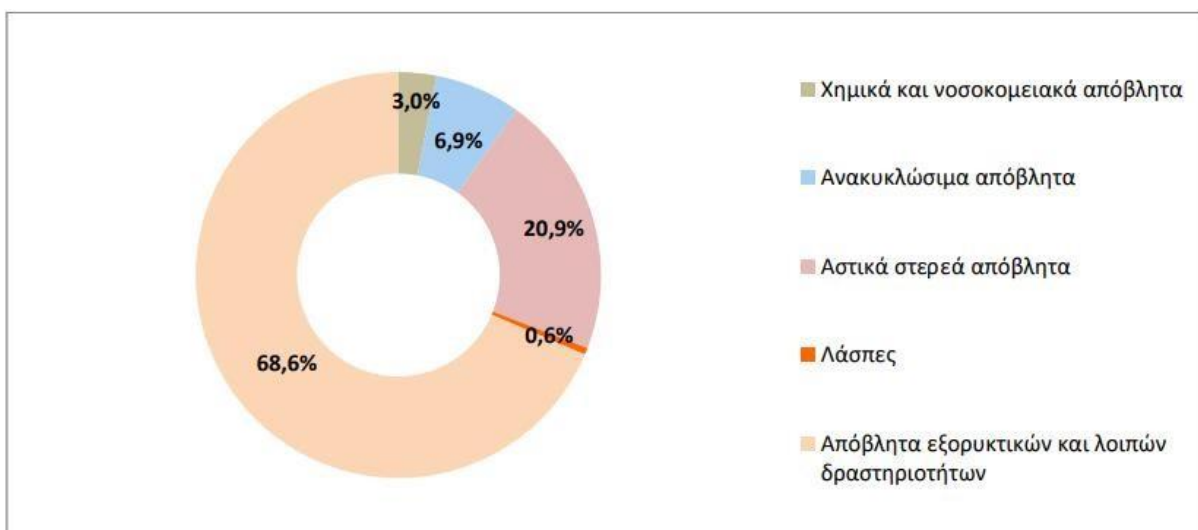
1. Αστικά στερεά απόβλητα
2. Ιλύες αστικού τύπου (λάσπη από την επεξεργασία λυμάτων)
3. Απόβλητα υγειονομικών μονάδων
4. Βιομηχανικά απόβλητα
5. Απόβλητα εγκαταστάσεων κοινής ωφέλειας
6. Απόβλητα γεωργίας και κτηνοτροφίας
7. Ρεύματα εναλλακτικής διαχείρισης
8. Μικρές ποσότητες επικίνδυνων αποβλήτων στα αστικά κέντρα
9. Απόβλητα με περιεχόμενο υδράργυρο
10. Απόβλητα με περιεχόμενο αμιάντο

Μια μείζονος σημασίας κατηγορία αποβλήτων είναι τα ιατρικά απόβλητα, τα οποία αποτελούν και το θέμα της παρούσας εργασίας. Τα ιατρικά απόβλητα είναι το πλήθος αποβλήτων τα οποία παράγονται στις υγειονομικές μονάδες όπως είναι οι μονάδες υγείας στρατού, τα θεραπευτήρια δημόσιου ή ιδιωτικού χαρακτήρα, τα κέντρα αιμοδοσίας, τα κτηνιατρεία, τα μικροβιολογικά και διαγνωστικά κέντρα και άλλα. Τα απόβλητα αυτά παράγονται από τις διαδικασίες ελέγχου και θεραπείας είτε ανθρώπων είτε ζώων καθώς και από διαδικασίες ερευνητικού σκοπού.

Τα ιατρικά απόβλητα διαχωρίζονται σε κατηγορίες βάσει νομοθεσίας, η οποία εξηγείται και παρατίθεται εντός του κυρίου μέρους της εργασίας, και περιλαμβάνουν ιατρικά απόβλητα, τα οποία κατατάσσονται στην γενική κατηγορία των αστικών αποβλήτων, είναι περισσότερα από τα επικίνδυνα, δεν έχουν κανένα βαθμό επικινδυνότητας και αποτελούν το μεγαλύτερο κομμάτι του συνόλου των αποβλήτων των υγειονομικών μονάδων και ένα κομμάτι μικρότερο μεν περισσότερο επισφαλές δε, τα οποία έχουν ένα βαθμό επικινδυνότητας και χρήζουν ειδικής διαχείρισης. Αυτό δημιούργησε την ανάγκη στους φορείς για την υποκατηγοριοποίησή τους αναλόγως της επικινδυνότητάς τους, το οποίο αναλύεται παρακάτω.



Εικόνα 1: Κάδοι συλλογής ανθρώπινων μελών χρώματος κίτρινου



Εικόνα 2: Ποσοστιαία διάρθρωση παραγωγής στερεών αποβλήτων, ανά κατηγορία απόβλητων.

(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία 2022)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

1.1 Νοσοκομειακά Απόβλητα

Τα ιατρικά απόβλητα είναι ένας τύπος στερεών αποβλήτων που έχει προσελκύσει το επιστημονικό ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), ως "ιατρικά απόβλητα" ορίζονται τα απόβλητα που προέρχονται από ερευνητικά κέντρα, εργαστήρια και μονάδες παροχής υγειονομικής περίθαλψης, σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τη διαδικασία υγειονομικής περίθαλψης και απαριθμούνται στο κεφάλαιο 18 του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (EWC, 2001). Περιλαμβάνουν τύπους αποβλήτων που προκύπτουν από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των ιατρικών διαδικασιών (εξέταση ασθενών) και των εισαγωγών σε νοσοκομεία. Αυτά περιλαμβάνουν βελόνες, σύριγγες, μολυσμένο επιδεσμικό υλικό, μέλη του σώματος, διαγνωστικά δείγματα, αίμα, χημικές ουσίες, φάρμακα, ραδιενεργά υλικά και άλλα.

Τα ιατρικά απόβλητα είναι δυνητικά μολυσματικά, καθώς θεωρείται ότι φέρουν παθογόνους μικροοργανισμούς σε συγκεντρώσεις ικανές να μολύνουν και να προκαλέσουν την εκδήλωση λοίμωξης στους ασθενείς και το υγειονομικό προσωπικό. Επιπρόσθετα, θα πρέπει πάντοτε να λαμβάνεται υπόψιν η μικροβιακή επιβάρυνση του περιβάλλοντος και των νερού σε περίπτωση απόθεσης ιατρικών αποβλήτων χωρίς πρωτότερη κατάλληλη επεξεργασία.

Η πιθανότητα έκθεσης του ανθρώπου σε μολυσματικά ιατρικά απόβλητα δεν είναι καθόλου αμελητέα, καθώς μία μεγάλη σειρά διεργασιών μπορούν να οδηγήσουν στη μόλυνση ασθενών και προσωπικού. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι τραυματισμοί που προκαλούνται από μολυσμένα αιχμηρά αντικείμενα, η ακούσια έκθεση σε κυτταροτοξικά φάρμακα, καθώς και σε ουσίες όπως ο υδράργυρος και τα χημικά εγκαύματα που είναι δυνατό να προκληθούν κατά τις δραστηριότητες απολύμανσης, αποστείρωσης ή επεξεργασίας των αποβλήτων κ.α.

Πίνακας 1: Ιδιότητες των αποβλήτων που τα χαρακτηρίζουν ως επικίνδυνα (Πηγή: Ν.4042/2012)

Χαρακτηρισμός	Ιδιότητες των αποβλήτων
H1 «Εκρηκτικό»	Ουσίες που μπορεί να εκραγούν όταν έρθουν σε επαφή με φλόγα ή που είναι πιο ευαίσθητες στις κρούσεις και τις τριβές από το δινιτροβενζόλιο.

H2 «Οξειδωτικό»	Ουσίες που σε περίπτωση επαφής με άλλες ουσίες, κυρίως εύφλεκτες, παρουσιάζουν ισχυρή εξώθερμο αντίδραση.
H3-A «Πολύ εύφλεκτο»	Υγρά ή αέρια χημικά, των οποίων το σημείο ανάφλεξης είναι μικρότερο των 21°C ή έχουν την ικανότητα ανάφλεξης σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα σε θερμοκρασία δωματίου σε μία ατμόσφαιρα πίεσης.
H3-B «Εύφλεκτο»	Ουσίες σε υγρή φάση όπου έχουν σημείο ανάφλεξης τους 21°C και μικρότερο από 55°C.
H4 «Ερεθιστικό»	Μη διαβρωτικές ουσίες οι οποίες σε μακροχρόνια άμεση επαφή με το δέρμα ή τους βλεννογόνους πιθανόν να προκαλέσουν φλεγμονή.
H5 «Επιβλαβές»	Ουσίες οι οποίες με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα είναι πιθανό να προκαλέσουν κίνδυνο.
H6 «Τοξικό»	Ουσίες οι οποίες με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα είναι πιθανό να επιφέρουν σοβαρούς κινδύνους για την υγεία, είτε με παροδικό, είτε με μακροχρόνιο χαρακτήρα, ή ακόμη και θάνατο.
H7 «Καρκινογόνο»	Ουσίες οι οποίες με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα είναι πιθανό να προκληθεί καρκινογένεση.
H8 «Διαβρωτικό»	Ουσίες οι οποίες κατά την επαφή τους με ζωντανούς ιστούς, είναι πιθανή η καταστροφή τους.
H9 «Μολυσματικό»	Ουσίες που περιέχουν ανθεκτικούς μικροοργανισμούς ή τις τοξίνες τους, για τους οποίους είναι γνωστό ή πιθανό να επιφέρουν ασθένειες στον άνθρωπο και σε άλλους ζωντανούς οργανισμούς.
H10 «Τοξικό για την αναπαραγωγή»	Ουσίες οι οποίες κατά την εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα, είναι πιθανό να προκληθούν μη κληρονομικές συγγενείς δυσμορφίες.
H11 «Μεταλλαξιογόνο»	Ουσίες οι οποίες κατά την εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα, είναι δυνατό να προκληθούν κληρονομικά γενετικά ελαττώματα.
H12	Απόβλητα εκ των οποίων εκλύεται τοξικό ή πολύ τοξικό αέριο, κατά την επαφή τους με το νερό, τον ατμοσφαιρικό αέρα ή με οξέα.
H13 «Ευαισθητοποιητικό»	Ουσίες οι οποίες διά της εισπνοής, κατάποσης ή απορρόφησης μέσω του δέρματος, μπορούν να προκαλέσουν αντίδραση του οργανισμού τέτοια ώστε, με περαιτέρω έκθεση σε αυτή την ουσία, να προκαλούνται χαρακτηριστικές επιβλαβείς αντιδράσεις
H14 «Οικοτοξικό»	Απόβλητα με άμεσο ή έμμεσο μελλοντικό κίνδυνο για το περιβάλλον.

1.1.1 Νοσοκομειακά Απόβλητα στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα λειτουργούν 317 νοσοκομεία με 53.701 κλίνες. Υπολογίζεται ότι τα νοσοκομεία παράγουν ετησίως 14.600 τόνους ιατρικών αποβλήτων, ή το 4,4% συνολικού όγκου αποβλήτων που παράγονται στην Ελλάδα ανά έτος. Η πλειονότητα των νοσοκομείων στην Ελλάδα διαθέτει ένα σύστημα για τη διαχείριση των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων, το οποίο βασίζεται σε επίσημα καθιερωμένες και κοινά αποδεκτές κατευθυντήριες γραμμές, συγκροτώντας για κάθε νοσοκομείο τον «Εσωτερικό Κανονισμό Διαχείρισης Αποβλήτων».

1.1.2 Ορισμός υγειονομικών μονάδων

Σύμφωνα με το ΦΕΚ 1537/Β' 8.5.2012, ως υγειονομικές Μονάδες (ΥΜ) χαρακτηρίζονται οι παρακάτω δομές:

- A. Θεραπευτήρια Δημοσίου.
- B. Θεραπευτήρια Ιδιωτικής Εκμετάλλευσης.
- Γ. Κέντρα Υγείας
- Δ. Ιατρεία του εκάστοτε δημοτικού διαμερίσματος
- E. Κλινικές ΙΚΑ
- ΣΤ. Υγειονομικές Μονάδες των ενόπλων δυνάμεων
- Z. Κέντρα αιμοδοσίας
- H. Εργαστήρια Δημόσια και Ιδιωτικά, τα οποία είναι Διαγνωστικά ή και Ερευνητικά.
- Θ. Εργαστήρια Δημόσια ή Ιδιωτικά τα οποία είναι Μικροβιολογικά
- I. Οδοντιατρεία
- ΙΑ. Κτηνιατρεία είτε του Δημοσίου είτε του Ιδιωτικού τομέα
- ΙΒ. Κτηνιατρικά Εργαστήρια Δημόσια και Ιδιωτικά, τα οποία είναι Διαγνωστικά ή και Ερευνητικά.

1.2 Απόβλητα και Υγεία

Τα ιατρικά απόβλητα είναι γεμάτα με δυνητικά επικίνδυνα βακτήρια που μπορούν να μολύνουν τους ασθενείς των νοσοκομείων, το ιατρικό προσωπικό και το κοινό. Τα ανθεκτικά

στα φάρμακα μικρόβια που μεταναστεύουν από τις ιατρικές εγκαταστάσεις στο περιβάλλον μπορεί να αποτελούν έναν άλλο κίνδυνο.

Πρόσθετες αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία που συνδέονται με τα ιατρικά απόβλητα και τα υποπροϊόντα περιλαμβάνουν:

1. Τραυματισμούς που προκαλούνται από αιχμηρά αντικείμενα.
2. Τοξική έκθεση σε φαρμακευτικά προϊόντα, ιδίως αντιβιοτικά και κυτταροτοξικά φάρμακα που απελευθερώνονται στο περιβάλλον, καθώς και σε ουσίες όπως ο υδράργυρος ή οι διοξίνες, κατά το χειρισμό ή την αποτέφρωση των ιατρικών αποβλήτων.
3. Χημικά εγκαύματα.
4. Ατμοσφαιρική ρύπανση που προκαλείται από την απελευθέρωση σωματιδίων κατά την αποτέφρωση ιατρικών αποβλήτων

1.2.1 Αιχμηρά αντικείμενα

Στις μέρες μας, υπολογίζεται ότι 16 δισεκατομμύρια εγχύσεις φαρμάκων μέσω ενέσεων πραγματοποιούνται ετησίως.(Ιστοσελίδα Π.Ο.Υ.) Γίνεται σαφές, πως εξαιτίας του πολύ μεγάλου όγκου των ενέσεων που περιέχουν μολυσματικό υλικό, ο κίνδυνος μόλυνσης είναι μεγάλος τόσο συνεπεία ατυχήματος, όσο και συνεπεία μη ορθής πρακτικής κατά την απόρριψη και περισυλλογή των παραπάνω υλικών. Ακόμη, θα πρέπει να σημειωθεί πως ειδικά σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος, η χειροκίνητη διαλογή επικίνδυνων απορριμμάτων από ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης αποτελεί την κύρια αιτία έκθεσης του προσωπικού διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων σε μολυσματικούς παθογόνους μικροοργανισμούς.

Τα τελευταία χρόνια, οι ενέσεις με τη χρήση μολυσμένων βελονών και συρίγγων έχουν μειωθεί σημαντικά στα κράτη με χαμηλό και μεσαίο εισόδημα, εν μέρει ως αποτέλεσμα πρωτοβουλιών για τη μείωση της επαναχρησιμοποίησης συσκευών ένεσης. Παρ' όλα αυτά, καταγράφηκαν 33.800 νέες μολύνσεις από τον ιό HIV, 1,7 εκατομμύρια μολύνσεις από ηπατίτιδα Β και 315.000 μολύνσεις από ηπατίτιδα C, νούμερα που προέκυψαν στην μεγάλη πλειοψηφία από ακατάλληλες ενέσεις το 2010. Επίσης, ο ΠΟΥ διευκρινίζει πως ο τραυματισμός ενός υγιούς ανθρώπου από τρύπημα βελόνας που προκαλείται από βελόνα που χρησιμοποιείται σε μολυσμένο ασθενή, έχει πιθανότητες μόλυνσης από HBV, HCV και HIV 30%, 1,8% και 0,3%, αντίστοιχα.

1.2.2 Επιπτώσεις στο περιβάλλον

Μέσω της απόρριψης μολυσματικών και επιβλαβών αντικειμένων, υγρών κλπ. ως απόβλητα στο περιβάλλον, η επεξεργασία και η διάθεση τους ενδέχεται να οδηγήσει έμμεσα σε κινδύνους για την υγεία.

- Εάν οι χώροι υγειονομικής ταφής δεν κατασκευαστούν κατάλληλα, η διάθεση ανεπεξέργαστων ιατρικών αποβλήτων μπορεί να οδηγήσει σε ρύπανση των πόσιμων, επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Εάν τα χημικά απολυμαντικά που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία των ιατρικών αποβλήτων δεν αντιμετωπίζονται, αποθηκεύονται και διατίθενται με οικολογικά υπεύθυνο τρόπο, ενδέχεται να απελευθερωθούν χημικές ενώσεις στο περιβάλλον.
- Ακόμη και η αποτέφρωση των αποβλήτων η οποία αποτελεί την πιο κοινή και επιστημονικά ορθή πρακτική διαχείρισης αυτών, μπορεί να ενέχει κινδύνους για τη Δημόσια Υγεία. Η ανεπαρκής αποτέφρωση ή η καύση ακατάλληλων υλικών προκαλεί την απελευθέρωση ρύπων στον αέρα και την παραγωγή τέφρας. Οι διοξίνες και τα φουράνια, που είναι καρκινογόνα για τον άνθρωπο και έχουν συνδεθεί με ποικίλες επιβλαβείς συνέπειες για την υγεία, μπορούν να παραχθούν όταν καίγονται υλικά που περιέχουν ή έχουν υποστεί επεξεργασία με χλώριο. Η παρουσία επιβλαβών μετάλλων στο περιβάλλον μπορεί να προκύψει από την αποτέφρωση βαρέων μετάλλων ή προϊόντων με υψηλή συγκέντρωση μετάλλων, ιδίως εκείνων που περιέχουν μόλυβδο, υδράργυρο και κάδμιο.
- Μόνο οι σύγχρονοι αποτεφρωτήρες που είναι εξοπλισμένοι με ειδικά μηχανήματα καθαρισμού των αερίων και λειτουργούν σε θερμοκρασίες μεταξύ 850 και 1100 °C είναι σε θέση να πληρούν τα παγκόσμια κριτήρια εκπομπών διοξινών και φουρανίων. (Komilis et al. 2012)
- Όπου δεν υπάρχουν επαρκείς πόροι για τη λειτουργία και τη συντήρηση τέτοιων συστημάτων για την επεξεργασία των αποβλήτων, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι εναλλακτικές λύσεις της αποτέφρωσης, το αυτόκλειστο, τα μικροκύματα και η επεξεργασία με ατμό ενσωματωμένη με εσωτερική ανάμιξη, οι οποίες ελαχιστοποιούν το σχηματισμό και την απελευθέρωση χημικών ουσιών ή επικίνδυνων εκπομπών.
- Τα δοχεία αιχμηρών αντικειμένων που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν εξοικονομούν απόβλητα από την υγειονομική ταφή και εκπομπές CO₂.

Οι τέσσερις θεμελιώδεις τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη επεξεργασία χωρίς αποτέφρωση είναι η θερμική, η χημική, η ακτινοβολία και η βιολογική. Ο πρωταρχικός στόχος της τεχνολογίας επεξεργασίας είναι η απολύμανση των αποβλήτων με την εξάλειψη των βακτηρίων.

Παρόμοια με μια χύτρα ταχύτητας, ένα αυτόκλειστο χρησιμοποιεί θερμό ατμό για να διαπεράσει τα απόβλητα και να εξαλείψει τους μικροοργανισμούς. Τα απόβλητα από τη μικροβιολογία και τη βιοτεχνολογία, καθώς και τα στερεά και τα αιχμηρά απόβλητα, έχει καθοριστεί από τους κανονισμούς διαχείρισης να υποβάλλονται σε επεξεργασία σε αυτόκαυστο.

Η ιδέα πίσω από την παραγωγή κυμάτων υψηλής συχνότητας είναι η βάση της ακτινοβολήσης με μικροκύματα. Τα κύματα αυτά κάνουν τα σωματίδια των αποβλήτων να δονούνται, γεγονός που παράγει θερμότητα και σκοτώνει τους μικροοργανισμούς στο εσωτερικό τους.

Η χημική απολύμανση είναι μια γρήγορη και αποτελεσματική τεχνική: Τα βακτήρια μπορούν να εξαλειφθούν με 1% υποχλωριώδες. Η πυρόλυση με πλάσμα είναι μια φιλική προς το περιβάλλον διαδικασία που μετατρέπει τα οργανικά απόβλητα σε υποπροϊόντα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εμπορικούς σκοπούς. Η ακραία θερμότητα που παράγεται από το πλάσμα επιτρέπει την ασφαλή και αποτελεσματική διάθεση όλων των ειδών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των αστικών στερεών σκουπιδιών, των βιολογικών αποβλήτων και των επικίνδυνων αποβλήτων.

1.3 Φαρμακευτικές Ουσίες Λυμάτων

Παρακάτω παρατίθενται κάποιες φαρμακευτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται ευρύτατα σε ιατρικές εφαρμογές και ανιχνεύονται στα αστικά λύματα.

Σύμφωνα με τους Verlicchi et al. (2010), υψηλές συγκεντρώσεις εξαιρετικά τοξικών κυτταροστατικών φαρμάκων χορηγούνται σε χώρους θεραπείας, αλλά οι συγκεντρώσεις αυτές είναι επίσης ανιχνεύσιμες στα απόβλητα του περιβάλλοντος θεραπείας των ασθενών. Επιπλέον, είναι γνωστό πως χορηγούνται οργανικά σύμπλοκα σε ασθενείς με όγκο οποιασδήποτε μορφής και τα σύμπλοκα αυτά απεκκρίνονται ταχέως και χωρίς να αλλοιωθούν.

Επιπροσθέτως, η ICM η οποία είναι η εξέταση ακτινών X που χρησιμοποιεί ενδοαγγειακά ιωδιούχα σκιαγραφικά μέσα, αποβάλλεται χωρίς μεταβολισμό. Επιπλέον, οι ενώσεις που αποτελούν απόβλητα και έχουν αρκετά υψηλές τιμές είναι η παρακεταμόλη, η οποία είναι ένα αναλγητικό ευρείας χρήσης παγκοσμίως, όπως και κάποια άλλα κοινά αντιβιοτικά τα οποία ανιχνεύονται στα λύματα (σιπροφλοξασίνη, ερυθρομυκίνη, σουλφαμεθοξαζόλη, κ.α.)

Άλλη μία αντίστοιχη περίπτωση είναι αυτή της αναισθησίας, η οποία πραγματοποιείται με χρήση ενώσεων αλκυλοφαινόλης, συγκεκριμένα με προποφόλη, η οποία έχει ποσοστό απέκκρισης περίπου 90% πράγμα που σημαίνει πως βάσει του καταστατικού ασφαλείας του συγκεκριμένου χημικού προϊόντος έχει μεγάλες επιπτώσεις στο περιβάλλον και μπορεί να προκαλέσει και διάφορους ερεθισμούς. Αυτό το καθιστά ως ένα χημικό το οποίο χρίζει ιδιαίτερης μεταχείρισης. (Kummerer, 2001)

Επιπλέον, χρησιμοποιούνται συχνά σύνθετες ενώσεις όπως αλδεΐδες, αλκοόλες και ενώσεις που περιέχουν χλώριο. Επομένως γίνεται κατανοητό πως πραγματοποιείται χρήση απολυμαντικών σε σημαντικά μεγάλες ποσότητες είτε για την απολύμανση επιφανειών, οργάνων και δέρματος, είτε και στην παραγωγή και χρήση συγκολλητικών ουσιών, αλλά και στην επεξεργασία τροφίμων. (Verlicchi et al., 2010)

Αντίστοιχες ενώσεις χρησιμοποιούνται σε λοιπές ιατρικές εφαρμογές με υψηλά ποσοστά απέκκρισης. Για παράδειγμα, το γαδολίνιο, το οποίο έχει υψηλή μαγνητική ροπή και χρησιμοποιείται στην απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (MRI), αποβάλλεται σε ποσοστό 90% κατά τη διάρκεια της παραμονής στο νοσοκομείο. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ξεκαθαριστεί σε αυτό το σημείο ότι το γαδολίνιο δημιουργεί ναυτία, πονοκεφάλους και προκαλεί ζάλη, οπότε καθίσταται απαραίτητη η κατάλληλη διαχείριση των απορριμμάτων του (Kummerer and Helmeres, 2000).

Τέλος, κάποια νοσοκομειακά τμήματα δεν έχουν σταματήσει την χρήση διαλυμάτων γλουταραλδεΐδης, μιας ουσίας εξαιρετικά τοξικής, για την απολύμανση επαναχρησιμοποιούμενων ενδοσκοπικών οπτικών ινών, πράγμα που σημαίνει πως παραβλέπουν την προσπάθεια που πραγματοποιείται για την αντικατάστασή τους με ενώσεις φιλικές προς το περιβάλλον οι οποίες δεν έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. (Verlicchi et al. 2010)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

2.1 Νομοθεσία στην Ε.Ε.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αναφορικά με τη διαχείριση αποβλήτων είναι ενεργή με την έκδοση αποφάσεων όπου ως υποκατηγορία περιλαμβάνονται και τα νοσοκομειακά απόβλητα, τα οποία όπως είναι φυσικό περιλαμβάνονται στα επικίνδυνα απόβλητα ειδικής διάθεσης και επεξεργασίας.

Η οδηγία που περιγράφει τον τρόπο διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων είναι η 75/442/ΕΟΚ., η οποία αναφέρεται στα στερεά απόβλητα και στον τρόπο διαχείρισής τους κατά την συγκέντρωσή, την επεξεργασία, την μεταφορά και την αποθήκευσή τους με σκοπό την προστασία της υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, ορίζει πως είναι μέλημα και στην δικαιοδοσία των Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα και να διενεργήσουν αναλόγως για να οδηγηθούν σε μείωση των ιατρικών αποβλήτων, να τα επεξεργαστούν, να τα ανακυκλώσουν και να τα οδηγήσουν στην παραγωγή εκ νέου πρώτων υλών και ενέργειας για την χρήση τους από το κράτος. Επίσης, είναι απαραίτητη η γνωστοποίηση από τα Κράτη Μέλη προς την επιτροπή της Ε.Ε αρχικά περί χρήσης ουσιών που έχουν πιθανώς περιβαλλοντικές επιπτώσεις, διαπιστεύσεις και κίνητρα για την πραγματική μείωση των αποβλήτων τους, καθώς και τελικώς διαπιστεύσεις για την χρήση όλο και περισσότερο φυτικών φαρμάκων με αντίστοιχη μείωση των επικίνδυνων. Ακόμη, είναι μέσα στις υποχρεώσεις των Κρατών Μελών ο ορισμός της αρμόδιας αρχής διαχείρισης αποβλήτων, η οποία θα έχει ως κύρια προτεραιότητα την κατάστρωση ενός αποδοτικού σχεδίου δράσης για την σωστή διαχείριση των αποβλήτων, να διαχωρίζεται ο τύπος και η ποσότητά τους, καθώς και να θέτει τις προδιαγραφές και τον ορισμό ειδικού χώρου απόθεσής τους. Αυτή η αρμόδια αρχή μπορεί να αποτελείται είτε από φυσικά είτε από νομικά πρόσωπα. Τέλος, είναι απαραίτητο να γνωστοποιούν στην Επιτροπή την πρόοδο και την κατάσταση στην οποία βρίσκονται αναφορικά με τη διαχείριση των ιατρικών τους αποβλήτων.

Μια άλλη νομοθεσία και συγκεκριμένα η οδηγία 2000/76/ΕΚ απασχολείται μόνο με την καύση των αποβλήτων των νοσοκομειακών ιδρυμάτων. Συγκεκριμένα κύριος στόχος της έκδοσης αυτής της οδηγίας είναι η προστασία του περιβάλλοντος και η πρόληψη και μείωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον, λόγω της καύσης των αποβλήτων. Αρνητικές επιπτώσεις μπορεί να προκληθούν από την μόλυνση εξαιτίας της καύσης των αποβλήτων, στον αέρα, λόγω εκπομπών ρύπων και στο χόμα, λόγω των όμβριων και των υπόγειων υδάτων

οδηγώντας στην αύξηση των προβλημάτων υγείας. Αυτό οδήγησε στην υποχρεωτική λειτουργία των σημείων καύσης μόνο με χορήγηση άδειας από την Ε.Ε βάσει προδιαγραφών που θα πρέπει να ακολουθούν. Η οδηγία έχει ως απαίτηση την μέγιστη ανάκτηση της ενέργειας καύσης σε θερμική ενέργεια, προκαθορίζει τα επιτρεπτά επίπεδα και τα όρια τους για τις εκπομπές στον αέρα, όπου οι κάτοχοι άδειας είναι απαραίτητο να συμμορφωθούν και να διατηρούν αυτές τις εκπομπές εντός ορίων.

Τέλος στην οδηγία 1999/31/ΕΚ περιγράφεται η υγειονομική ταφή των αποβλήτων. Συγκεκριμένα, κύριο μέλημα αυτής της οδηγίας είναι να επιτευχθεί η μείωση των επιπτώσεων της ταφής των αποβλήτων στο περιβάλλον, μέσω των υδάτινων επιφανειών και των υπογείων υδάτων, και των επιπτώσεων στον άνθρωπο. Πρακτικά καθορίζει τα απαραίτητα χαρακτηριστικά των χώρων ταφής τα οποία πρέπει να συμβαδίζουν και με τις απαιτήσεις της 96/61/ΕΚ3 η οποία είναι υποχρεωτικό να εφαρμόζεται σε κάθε χώρο υγειονομικής ταφής.

Πίνακας 2: Ευρωπαϊκός κατάλογος αποβλήτων περίθαλψης ανθρώπων ή ζώων (Πηγή: Απόφαση 2000/532/ΕΚ)

Κατηγορία 18 (υποκατηγορίες)	Απόβλητα περίθαλψης ανθρώπων ή ζώων (Εξαιρούνται απόβλητα που δεν προκύπτουν άμεσα από τις μονάδες υγείας)
18 01	Απόβλητα από διαγνώσεις, θεραπείες και πρόληψη ασθενειών
18 01 01	Κοφτερά εργαλεία (πλην 18 01 03)
18 01 02	Σωματικά μέλη και όργανα, σάκοι αίματος και διατηρημένο αίμα (πλην 18 01 03)
18 01 03*	Απόβλητα ειδικών απαιτήσεων για την πρόληψη κάποιας μόλυνσης
18 01 04	Απόβλητα μη ειδικών απαιτήσεων για την πρόληψη κάποιας μόλυνση (π. γάζες, πετσέτες κλπ)
18 01 06*	Επικίνδυνες χημικές ουσίες ή ουσίες που περιέχουν επικίνδυνα υλικά
18 01 07	Χημικές ουσίες διαφορετικές με της κατηγορίας 18 01 06
18 01 08*	Φαρμακευτικές ουσίες με κυτταροτοξική ή κυτταροστατική δράση
18 01 09	Λοιπές φαρμακευτικές ουσίες πλην της 18 01 08

18 01 10	Αμάλαμα οδοντιατρικής
18 02	Απόβλητα από διαγνώσεις, θεραπείες και πρόληψη ασθενειών αναφορικά με ζώα
18 02 01	Κοφτερά εργαλεία (πλην 18 02 02)
18 02 02	Απόβλητα μη ειδικών απαιτήσεων για την πρόληψη κάποιας μόλυνση (π. γάζες, πετσέτες κλπ)
18 02 03	Άλλα απόβλητα μη ειδικών απαιτήσεων για την πρόληψη κάποιας μόλυνση (π. γάζες, πετσέτες κλπ)
18 02 05*	Επικίνδυνες χημικές ουσίες ή ουσίες που περιέχουν επικίνδυνα υλικά
18 02 06	Χημικές ουσίες διαφορετικές με της κατηγορίας 18 02 05
18 02 07*	Φαρμακευτικές ουσίες με κυτταροτοξική ή κυτταροστατική δράση
18 02 08	Λοιπές φαρμακευτικές ουσίες πλην της 18 02 07

2.2 Εθνική Νομοθεσία

Η πρώτη νομοθεσία που εφαρμόστηκε στην Ελλάδα και συνεχίζει να εφαρμόζεται είναι το νομοθέτημα Ε1Β/301/1964 με το οποίο τα νοσηλευτικά ιδρύματα πρέπει να μεριμνούν για την καύση ή την ταφή των αποβλήτων τους. Η ΚΥΑ 37591/2031/2003 (ΦΕΚ 1419Β΄) καθορίζει τη λειτουργία των εγκαταστάσεων υγειονομικής περίθαλψης και θέτει ως υποχρέωση τους το σχεδιασμό και την εφαρμογή του Εσωτερικού Κανονισμού Διαχείρισης των Επικίνδυνων Ιατρικών αποβλήτων τους.

Η τελευταία νομοθεσία περί διαχείρισης αποβλήτων είναι το Ειδικό Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων, η οποία εγκρίθηκε το 2012 με τη υπουργική απόφαση Υ.Α.146163/2012 η οποία εν συνεχεία δέχθηκε τροποποίηση με τον νόμο 4042/2012 με τίτλο «Μέτρα και όροι για τη Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων». Συγκεκριμένα παρουσιάζει και ορίζει τον τρόπο διαχείρισης των αποβλήτων, τον υπεύθυνο σε περίπτωση απόκλισης και για την δημιουργία των υποδομών και βασίζεται στην αρχή ότι ο ‘‘Ρυπαίνων πληρώνει’’. Ουσιαστικά στην περίπτωση αυτή οποιοδήποτε παράπτωμα βάσει νομοθεσίας θα διώκεται ποινικά με χρηματικό πρόστιμο. Η απόφαση

αυτή, θεσπίζει κριτήρια για τον αποκλεισμό περιοχών ακατάλληλων για την ίδρυση και λειτουργία εγκαταστάσεων διάθεσης και επεξεργασίας αποβλήτων, προκειμένου να διασφαλιστεί η υλοποίηση της απαραίτητης υποδομής. Στόχος είναι η εναρμόνιση των ελληνικών δεδομένων με την ευρωπαϊκή κοινοτική νομοθεσία.

Επιπροσθέτως, βάσει της τελευταίας νομοθεσίας της Ελλάδας, με το νόμο 4819/2021, οι υγειονομικές μονάδες υποχρεούνται να προσθέσουν εντός του προγράμματος διαχείρισης αποβλήτων και τις συσκευασίες, τα έντυπα χαρτιά και τα τρόφιμα. Ειδικότερα όσον αφορά τα απόβλητα συσκευασίας, είναι πλέον εντός των υποχρεώσεων της μονάδας η ξεχωριστή συλλογή τους, με απώτερο στόχο την αύξηση των επιπέδων ανακύκλωσης. Για αυτή την συλλογή αποβλήτων συσκευασίας είναι απαραίτητη η ύπαρξη συγκεκριμένου χρώματος περιεκτών και κάδων, το μέγεθος των οποίων αποφασίζεται από την ίδια την μονάδα βασιζόμενη στην επισκεψιμότητα και τα χαρακτηριστικά της. Ο χρωματισμός των κάδων αυτών προσδιορίζεται ανάλογα με το είδος της συσκευασίας και διακρίνονται από την ίδια την νομοθεσία σε χρώμα κίτρινο για χαρτόνι ή χαρτί, πορτοκαλί αν είναι συσκευασία πλαστικού, κόκκινος σε περίπτωση μεταλλικής συσκευασίας και γαλάζιος εάν αποτελεί συσκευασία γυαλιού. Η τοποθέτηση καθώς και ο αριθμός των κάδων είναι αποκλειστικά αρμοδιότητα της εκάστοτε υγειονομικής μονάδας. Τέλος, ο νόμος 4819/2021 κάνει λόγο και για τα απόβλητα τροφίμων. Συγκεκριμένα οι νοσοκομειακές μονάδες άνω των 300 κλινών, όπως ορίζεται εντός του ΦΕΚ, είναι απαραίτητο να:

- Αποφεύγουν την δημιουργία αποβλήτων και αυτό να γίνει με την μείωση των οργανικών αποβλήτων και των ακατάλληλων υλικών και προϊόντων.
- Γίνονται δωρεές των μη χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών και προϊόντων για ανθρώπινη κατανάλωση.
- Χρησιμοποιούνται ως ζωοτροφή ή για την εκ νέου μετατροπή τους σε προϊόντα.
- Αξιοποιούνται ως λίπασμα στη γεωργία ή για την παραγωγή βιοαερίου.
- Οδηγηθούν σε αποτέφρωση με σκοπό την ενεργειακή ανάκτηση.
- Αποτεφρωθούν ή να οδηγηθούν σε υγειονομική ταφή.

Η διαχείριση των αποβλήτων στις εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης καθορίζεται από τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων.

Παρακάτω γίνεται παράθεση της ταξινόμησης των ΑΥΜ βασιζόμενη στην Υπουργική Απόφαση διαχείρισης αποβλήτων με αριθμό Υ.Α. 146163/2012 και καθώς και βάσει ΠΟΥ.

2.3 Ταξινόμηση Κατηγοριών Αποβλήτων

Βάσει της νομοθεσίας της Ε.Ε. και του Ελληνικού Κράτους και σύμφωνα με τον ΠΟΥ η γενική κατηγοριοποίηση των αποβλήτων είναι η εξής:

1. Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα τα οποία χαρακτηρίζονται ως παρόμοιας βαρύτητας με τα οικιακά απόβλητα.
2. Τα Επικίνδυνα Απόβλητα Υγειονομικών Μονάδων που αποτελούνται από 3 υποκατηγορίες:
 - α) Επικίνδυνα Απόβλητα Αμιγώς Μολυσματικά που έχουν επικίνδυνες ιδιότητες.
 - β) Μικτά Επικίνδυνα Απόβλητα που είναι εξίσου μολυσματικά όσο και τοξικά.
 - γ) Επικίνδυνα Απόβλητα που είναι μόνο τοξικά και όχι μολυσματικά.
3. Τα Ειδικά Ρεύματα Αποβλήτων. Ουσιαστικά αποτελούνται από ραδιενεργά απόβλητα, εναλλακτικής διαχείρισης με παραδείγματα απόβλητα ηλεκτρονικής και ηλεκτρολογικής φύσης, έλαια, μπαταρίες και άλλα.

Παρακάτω παρουσιάζονται και αναλύονται οι υποκατηγορίες των νοσοκομειακών αποβλήτων:

- **Μολυσματικά απόβλητα**

Ο όρος "μολυσματικά απόβλητα" αναφέρεται σε κάθε απόβλητο που περιέχει παθογόνα βακτήρια, ιούς, παράσιτα ή μύκητες, η παρουσία των οποίων έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει ασθένεια σε πληθυσμούς που είναι ευαίσθητοι σε αυτά. Πιο συγκεκριμένα μολυσματικά απόβλητα αποτελούν τα εξής:

1. Απόβλητα χειρουργικών επεμβάσεων ασθενών που έχουν προσβληθεί από κάποια μολυσματική ασθένεια καθώς και αυτοψίες.
2. Εργαστηριακά απόβλητα (καλλιέργειες κλπ).
3. Απόβλητα πειραματόζωων που έχουν προσβληθεί από μολυσματική ασθένεια
4. Απόβλητα από θαλάμους απομόνωσης μολυσματικών ασθενών και πιο συγκεκριμένα επίδεσμοι, περιττώματα κλπ.
5. Απόβλητα με την ονομασία «Ιδιαίτερα Μολυσματικά Απόβλητα» και σε αυτά ανήκουν οποιαδήποτε υλικά ή και όργανα που χρησιμοποιήθηκαν ή ήρθαν σε επαφή με ζώα ή μολυσματικούς ασθενείς.

6. Απόβλητα ασθενών αιμοδιάλυσης όπως ποδιές, γάντια κλπ.

- **Παθολογικά απόβλητα**

Περιλαμβάνει σωματικά υγρά καθώς και ιστούς, όργανα, ανθρώπινα έμβρυα, ανθρώπινα μέρη, πτώματα ζώων και μέρη ζώων. Περιλαμβάνονται επίσης τα ανθρώπινα έμβρυα. Λόγω και των υγιών ανθρώπινων μελών που περιλαμβάνονται και αυτά ως υποκατηγορία, τα μολυσματικά και τα υγιή αποτελούν μαζί το κομμάτι των αποβλήτων των νοσοκομειακών μονάδων που καλύπτει το μεγαλύτερο ποσοστό τους (Kerdsuwan, 2000).

- **Αιχμηρά αντικείμενα**

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει αντικείμενα που χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση νύξης ή τομής, όπως νυστέρια και λεπίδες, βελόνες, μαχαίρια, πριόνια, συσκευές ένεσης και άλλα παρόμοια αντικείμενα.

Επίσης θεωρούνται πολύ υψηλής επικινδυνότητας απόβλητα και συγκεκριμένα είτε είναι είτε δεν είναι μολυσμένα καταλαμβάνουν ποσοστό άνω του 1% των αποβλήτων και βάσει νομοθεσίας του ΠΟΥ είναι απαραίτητη η μεταφορά τους σε ειδικά κιβώτια ή κάδους χωρίς να υπερβαίνουν το 75% του συνολικού όγκου που μπορούν να χωρέσουν αυτά τα κιβώτια.

- **Απόβλητα φαρμακευτικών σκευασμάτων**

Περιλαμβάνονται φαρμακευτικά είδη που έχουν ξεπεράσει την ημερομηνία λήξης τους, καθώς και φαρμακευτικά προϊόντα που έχουν μολυνθεί με απώτερο σκοπό την ασφαλή καταστροφή τους. Εδώ περιλαμβάνονται και σκευάσματα που έχουν προηγουμένως χρησιμοποιηθεί και εν συνεχεία έχουν καταλήξει στα απόβλητα όπως μπουκαλάκια φαρμάκων ή ακόμα και σωληνάρια και καταλαμβάνουν ένα ποσοστό κοντά στο 3% του συνόλου των αποβλήτων.

- **Κυτταροτοξικά και γενετοξικά απόβλητα**

Οι ιδιότητες των αποβλήτων που εμπίπτουν σε αυτή την κατηγορία είναι δυνητικά μεταλλαξιογόνες, τερατογόνες και καρκινογόνες, καθιστώντας τα ένα από τα πιο επικίνδυνα είδη αποβλήτων.

Είναι εφικτό να δημιουργήσουν σοβαρό πρόβλημα ακόμα και στην περίπτωση ύπαρξης τους εντός του νοσοκομείου αν δεν έχει γίνει σε σύντομο χρονικό διάστημα απόρριψή τους από το νοσοκομείο καθώς και στο επόμενο βήμα όπου είναι η διαδικασία μεταφορά τους.

Διαχωρίζονται μεταξύ των στοιχείων που είναι γνωστό ότι προκαλούν καρκίνο (κυτταροτοξικές, χημικά ραδιενεργές, χημικά τοξικές ή χημικά ραδιενεργές ενώσεις), εκείνων που ενδέχεται να προκαλέσουν καρκίνο (δυσνητικά καρκινογόνες ιδιότητες) καθώς και οργανική ύλη των ασθενών που τους χορηγούν κυτταροστατικά φάρμακα οι οποίες θεωρούνται ενεργές για ένα χρονικό διάστημα από 48 ώρες έως 1 εβδομάδα από την στιγμή που χορηγήθηκαν στον εκάστοτε ασθενή.

Είναι πιθανό να παραχθούν σε μια νοσοκομειακή μονάδα είτε από υλικά που έχουν μολυνθεί κατά την χρήση τους για τη χορήγηση κάποιου φαρμάκου και συγκεκριμένα τέτοια υλικά είναι ληγμένα φάρμακα, σύριγγες κλπ. Συνολικά τα απόβλητα της κατηγορίας αυτής καταλαμβάνουν σε ποσοστό το 1% του συνόλου.

- **Χημικά Απόβλητα**

Τα χημικά απόβλητα αποτελούνται από χημικά αέρια και διάφορα προϊόντα που παράγονται κατά τη διάρκεια διαγνωστικών και πειραματικών διαδικασιών. Επιπλέον, τα χημικά απόβλητα μπορεί να περιλαμβάνουν απόβλητα που παράγονται κατά τη διάρκεια εργασιών καθαρισμού ή απολύμανσης. Οι τοξικές ενώσεις, οι διαβρωτικές ουσίες (όπως τα οξέα με pH μικρότερο από 2 και οι βάσεις με pH μεγαλύτερο από 12), οι εύφλεκτες ουσίες, οι αντιδραστικές ουσίες (όπως η εκρηκτικότητα ή η αντιδραστικότητα με το νερό ή η ευαισθησία στις δονήσεις) αποτελούν παραδείγματα επικίνδυνων χημικών αποβλήτων

Τα μη επικίνδυνα χημικά απόβλητα δεν έχουν καμία από τις παραπάνω ιδιότητες και μπορεί να είναι αμινοξέα, σάκχαρα και ορισμένα ανόργανα και οργανικά άλατα

Η φορμαλδεΰδη, τα φωτογραφικά χημικά, οι διαλύτες με ή χωρίς αλογονωμένους διαλύτες ή αλογονωμένα συστατικά είναι παραδείγματα των τύπων ουσιών που θεωρούνται χημικά απόβλητα.

Ουσίες όπως αυτές που περιέχουν φαινόλες περιλαμβάνονται επίσης σε αυτή την κατηγορία καθώς και υπερχλωρικά άλατα, τα οποία μπορούν να βρεθούν σε προϊόντα καθαρισμού όπως απολυμαντικά ή απορρυπαντικά, καθώς και ανόργανες ενώσεις όπως οξέα ή αλκάλια.

- **Απόβλητα που περιέχουν σημαντική ποσότητα βαρέων μετάλλων**

Υδράργυρος και κάδμιο έχουν βρεθεί σε οδοντιατρικά υπολείμματα και μόλυβδος και υδράργυρος έχουν βρεθεί σε απορριπτόμενα υλικά θωράκισης ακτίνων Χ.

- **Δοχεία πίεσης**

Για τον σκοπό της παροχής ιατρικής φροντίδας σε ασθενείς, χρησιμοποιείται μια μεγάλη ποικιλία δοχείων που αντέχουν στην πίεση. Σε αυτά περιλαμβάνονται φιάλες που είναι μιας χρήσης και διατηρούν σταθερή ατμοσφαιρική πίεση, καθώς και δοχεία αερολύματος.

Τα δοχεία αερολύματος είναι μιας χρήσης, κυρίως αποτελούνται από επικίνδυνα ή και όχι αέρια τα οποία είναι εφικτό να εκραγούν σε περιπτώσεις πυρκαγιάς ή εάν υπάρξει σημείο εκτόνωσής τους, γεγονός που τα καθιστά απόβλητα ιδιαίτερης μεταχείρισης κατά την απόρριψή τους. Συνήθως περιέχουν αναισθητικά αέρια, οξυγόνο, οξείδιο του αιθυλενίου και υπερσυμπιεσμένος αέρας.

- **Ραδιενεργά Απόβλητα**

Τα ραδιενεργά απόβλητα περιέχουν ιονίζουσα ακτινοβολία η οποία δεν μπορεί να ανιχνευθεί από τις ανθρώπινες αισθήσεις, με μόνη εξαίρεση την περίπτωση πρόκλησης εγκαύματος.

Τα απόβλητα που δημιουργήθηκαν από πηγές ακτινοβολίας που χρησιμοποιήθηκαν για διαγνωστικούς ή θεραπευτικούς σκοπούς εμπίπτουν σε αυτή την κατηγορία. Αυτές οι ραδιενεργές πηγές απελευθερώνουν μια ποικιλία ακτινοβολιών, συμπεριλαμβανομένων των ακτινών Χ, των ακτινών Γ, των ακτινών β και α και άλλων μορφών ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Η βασική διαφορά μεταξύ των ακτινών α, β και γ συγκριτικά με τις ακτίνες Χ είναι το ότι οι ακτίνες Χ εκπέμπονται μόνο κατά την διάρκεια λειτουργίας του οργάνου ενώ στην περίπτωση των ακτινών α, β και Γ οι οποίες εκπέμπονται συνεχώς γεγονός που οδηγεί στην υποχρεωτική λήψη μέτρων για την σωστή προστασία του υλικού. Ουσιαστικά αυτό που πραγματοποιείται είναι η ραδιενεργός αποσύνθεση πράγμα που οδηγεί σε απελευθέρωση ενέργειας και πιο συγκεκριμένα εκπομπή ακτινοβολίας είτε σωματιδίων α,β είτε ακτινών γ. Στην προκειμένη περίπτωση ισχύει το φαινόμενο ημίσειας ζωής που πρακτικά ισχύει ότι σε ένα χρονικό διάστημα, καθορισμένο και διαφορετικό για κάθε διαφορετικό υλικό, η ραδιενέργεια μειώνεται στο μισό, σε αντίστοιχο διάστημα μειώνεται πάλι σε μισό από το ήδη υπάρχον μισό της πρώτης περιόδου κλπ. Αυτός ο χρόνος ημίσειας ζωής μπορεί να ποικίλει

από 1 ή μερικά δευτερόλεπτα έως και εκατομμύρια έτη σε ορισμένες περιπτώσεις ραδιενεργών υλικών.

Βάσει όλων των παραπάνω κατηγοριών προκύπτει ότι τα επικίνδυνα απόβλητα αποτελούν το 25% του συνόλου αποβλήτων των νοσοκομειακών μονάδων, τα οποία χρειάζονται ειδικής μεταχείρισης ενώ το υπολειπόμενο ποσοστό αποτελείται από απόβλητα που αντιμετωπίζονται ως τα οικιακά.

2.4 Εσωτερικός Κανονισμός

Ο Εσωτερικός Κανονισμός Διαχείρισης Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων (ΕΚΔΑΥΜ) δημιουργήθηκε με σκοπό τη διαμόρφωση διαφορετικών πλάνων στρατηγικής καθώς και την διαμόρφωση συγκεκριμένων διαδικασιών για την διασφάλιση ορθής πραγματοποίησης ενεργειών και μέτρων που αποτελούν τα βήματα της ασφαλούς διαχείρισης των αποβλήτων.

Βάσει των εσωτερικών κανονισμών γίνεται ξεκάθαρος ο στόχος κάθε Υγειονομικής Μονάδας συγκεκριμένα στο θέμα διαχείρισης των ΑΥΜ. Αυτοί οι στόχοι αποτελούν απαραίτητη υποχρέωση του προσωπικού των ΥΜ να τους ακολουθούν. Ουσιαστικά, κάθε ένας κομμάτι του εσωτερικού κανονισμού διαχείρισης ΑΥΜ αποσκοπεί:

- Στην τήρηση της σχετικής νομοθεσίας.
- Στον σωστό διαμοιρασμό αρμοδιοτήτων στο κάθε άτομο που εμπλέκονται με την διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων εντός του νοσοκομειακού περιβάλλοντος.
- Στον καθορισμό των διαδικασιών διαχείρισης των ΑΥΜ και του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιείται.
- Στην δημιουργία σχεδίου αντιμετώπισης σε περιπτώσεις εκτάκτων περιστατικών.
- Στην δημιουργία ενός προϋπολογισμού που αφορά το κόστος διαχείρισης ΑΥΜ.

Οι κανονισμοί αυτοί ουσιαστικά βοηθούν τους ελεγκτικούς μηχανισμούς της ΥΜ καθώς και τις αρμόδιες υπηρεσίες να επιβλέπουν τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης των αποβλήτων της κάθε υγειονομικής μονάδας και να προβαίνουν σε βελτιωτικά μέτρα. Επίσης, δίνουν την δυνατότητα δημιουργίας αρχείων με δεδομένα σχετικά με την παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων βάσει του τρόπου λειτουργίας της κάθε μονάδας. Τα αρχεία αυτά στη συνέχεια χρησιμοποιούνται από το κράτος για την συγγραφή εκθέσεων, για τις οποίες είναι υποχρεωμένη η Ελλάδα να τις υποβάλει σε διάφορους οργανισμούς.

Βασιζόμενες σε όλα τα παραπάνω, οι αρμόδιες αρχές έχουν επίσης την δικαιοδοσία για πιθανές παρεμβάσεις στη λειτουργία του συστήματος σε περιπτώσεις που αυτό έχει κριθεί απαραίτητο. Τέλος, η διεκπεραίωση των διαδικασιών βάσει των κανονισμών διαχείρισης των ΑΥΜ, είναι ένα σημάδι του βαθμού εφαρμογής της συγκεκριμένης από την κάθε υγειονομική μονάδα.

Οι κύριες ενότητες που υποχρεούται ο κάθε εσωτερικός κανονισμός να περιλαμβάνει είναι:

- Η περιγραφή της ΥΜ
- Η ανάθεση των ευθυνών και αρμοδιοτήτων σε όλους όσους θα αποτελούν κομμάτι του πλάνου διαχείρισης των αποβλήτων.
- Η αναφορά της κάθε πηγής αποβλήτων, των ποσοτήτων ανά είδος αποβλήτου και τους τρόπος διαχείρισης των αποβλήτων.
- Η δημιουργία εκπαιδευτικού προγράμματος για το προσωπικό.
- Η παρουσίαση των μέτρων υγιεινής και ασφάλειας στη διάρκεια της διαδικασίας.
- Η δημιουργία πλάνου για την πρόληψη έκτακτων περιστατικών καθώς και για περιπτώσεις ατυχημάτων.
- Η δημιουργία προϋπολογισμού διαχείρισης των αποβλήτων.
- Η ύπαρξη δικλίδων ασφαλείας ότι η κάθε μονάδα ακολουθεί τη νομοθεσία σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων.
- Η δημιουργία πλάνου περιβαλλοντικής διαχείρισης για τις υγειονομικές μονάδες εύρους άνω των 100 κλινών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

3.1 Γενικά

Με τον όρο διαδικασία διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων αναφερόμαστε σε μια σειρά βημάτων – σταδίων που ξεκινάνε από την διαλογή τους και καταλήγουν στην τελική διάθεσή τους και στην αποτέφρωσή τους. Είναι σημαντικό να σημειωθεί το γεγονός ότι είναι φυσικό και λογικό να μιλάμε μόνο για τα απόβλητα που δεν είναι ανακυκλώσιμα ως υλικά καθώς και επικίνδυνα (Hossain et al. 2011).

Κάθε Υγειονομική Μονάδα στην Ελλάδα υποχρεούται να σχεδιάσει και να θεσπίσει έναν κανονισμό διαχείρισης αποβλήτων βασισμένη στο οργανόγραμμα και τις τεχνικές προδιαγραφές που αναλύονται στο άρθρο 5 της Κ.Υ.Α. 146163/2012.

Στη διαδικασία διαχείρισης των αποβλήτων περιλαμβάνεται:

- Ο διαχωρισμός και συλλογή των επικίνδυνων αποβλήτων των υγειονομικών μονάδων
- Η μεταφορά τους εντός της εκάστοτε υγειονομικής μονάδας
- Η προσωρινή αποθήκευσή τους εντός της εκάστοτε υγειονομικής μονάδας
- Η επεξεργασία τους εντός αλλά και εκτός της υγειονομικής μονάδας
- Η τελική διάθεσή τους (Καράμπαμπα, 2009).

3.2 Διαχωρισμός και συλλογή των επικίνδυνων αποβλήτων

Το πρώτο στάδιο θεωρείται και το πιο σημαντικό μιας και ο σωστός διαχωρισμός των αποβλήτων επιφέρει πολλά θετικά, τόσο στην συνέχεια της πορείας τους, όσο και στην αποφυγή διαφόρων μολύνσεων του προσωπικού που τα διαχειρίζεται. Η ευθύνη για να γίνει αυτή η διαδικασία ορθά και βάσει κανονισμού είναι οι ίδιες οι υγειονομικές μονάδες και η διαδικασία του διαχωρισμού πραγματοποιείται με την απόρριψη των αποβλήτων σε συγκεκριμένους περιέκτες ή πλαστικές σακούλες, τα χρώματα των οποίων αντιστοιχούν σε συγκεκριμένη κλίμακα επικινδυνότητας.

Επιπλέον, ο ΠΟΥ συστήνει στα νοσοκομεία να έχουν κάδους έγχρωμης κωδικοποίησης για τον διαχωρισμό και της ευκολότερη αναγνώριση της επικινδυνότητας του κάθε αποβλήτου.

Συγκεκριμένα:

- Μαύρος Κάδος, για απόβλητα ακίνδυνα και ανακυκλώσιμα υλικά καθώς και ακίνδυνα φαρμακευτικά απόβλητα.
- Κίτρινος Κάδος, για απόβλητα που περιλαμβάνουν ανθρώπινους ιστούς, κυτταροτοξικά σωματικά υγρά, αίμα, αιχμηρά αντικείμενα, μολυσματικά και μεταδοτικά υψηλού κινδύνου εξάπλωσης και ραδιενεργά. Ουσιαστικά σε αυτόν τον κάδο καταλήγουν τα απόβλητα των κατηγοριών, που αναλύθηκαν παραπάνω, Μολυσματικά, Ραδιενεργά και Παθολογικά.
- Καφέ Κάδος, για τα απόβλητα της κατηγορίας των Χημικών αποβλήτων και συγκεκριμένα Επικίνδυνα φαρμακευτικά σκευάσματα και χημικά, βαρέα μέταλλα κλπ.
- Πλαστικές σακούλες / σάκοι, για τα ιατρικά απόβλητα και είναι υποχρεωτική η σήμανση του κάθε σάκου με ειδικό χρωματισμό της κάθε κατηγορίας αλλά και με τελική προσθήκη την περίπτωση των αποβλήτων με εξαιρετικά μεγάλη πιθανότητα

ταχύτατης εξάπλωσης και μόλυνσης του προσωπικού, ασθενών και συνοδών τα οποία σημαίνονται με το σήμα “Biohazard-Extremely contaminating”.

Τα βαρέλια, οι κάδοι, οι σακούλες, τα δοχεία και άλλες συσκευασίες απαιτούνται για το διαχωρισμό των ΑΥΜ σύμφωνα με την νομοθεσία ΥΑ αριθ. 146163/2012. Ο κανονισμός επιβάλλει ότι όταν πρόκειται για μολυσματικά απόβλητα, πρέπει να χρησιμοποιείται, εκτός από τις σακούλες και τους κάδους, ειδικός περιέκτης τύπου νοσοκομειακού κουτιού. Τέλος, οι σάκοι πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από πολυαιθυλένιο υψηλής ή χαμηλής πυκνότητας, με ελάχιστο πάχος 1,5 mm.

Οι συσκευασίες για όλες τις παραπάνω κατηγορίες που προορίζονται για καύση είναι απαραίτητο να έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες, πρέπει να είναι μιας χρήσης, κόκκινου χρώματος και κατάλληλου πάχους, να προσφέρουν ασφαλή μεταφορά, το υλικό δεν πρέπει να παραμορφώνεται και να μην δημιουργούν περιβαλλοντικές μολύνσεις.

Ως παράδειγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας «κάδος» τύπου νοσοκομειακού κουτιού με ενσωματωμένη σακούλα- το περίβλημα πρέπει να διαθέτει χειρολαβές για τη μεταφορά. Μεταξύ του σάκου και του δοχείου θα πρέπει επίσης να υπάρχει κατάλληλο υλικό που να μπορεί να απορροφήσει τυχόν διαρροές. Το δοχείο πρέπει να διαθέτει καπάκι, να είναι κατάλληλα κλειστό, ώστε να μην μπορεί να ανοίξει εύκολα καθώς και πρέπει επίσης να φέρουν κατάλληλη σήμανση ως μολυσμένα ή επικίνδυνα με βάση την κατηγορία τους. Επιπρόσθετα είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός της κατηγορίας τους και του επιπέδου επικινδυνότητάς τους και να τους επισυνάπτεται αδιάβροχη ετικέτα με μόνιμο μελάνι για να προσδιορίζεται ο ακριβής τύπος παραγωγής (θάλαμος, τμήμα, εργαστήριο κ.λπ.), η ημερομηνία διάθεσης των αποβλήτων, η ποσότητα, το είδος και ο τελικός προορισμός των αποβλήτων.





Εικόνα 3: Παραδείγματα συλλογής και διαχείρισης αποβλήτων

Τα αιχμηρά αντικείμενα λόγω του ότι έχουν την ικανότητα να τρυπήσουν τις σακούλες, που μπορεί να χρησιμοποιούνται με το αντίστοιχο χρώμα τους, για αυτό και απορρίπτονται σε σκληρούς και άκαμπτους περιέκτες ανθεκτικής συσκευασίας που είναι μιας χρήσης με ειδικό καπάκι που κλείνει και σφραγίζει με ασφάλεια και ασφαλώς είναι σημαντικό να αναφερθεί πως ο κάδος σταματάει να συλλέγει περισσότερα απόβλητα όταν έχει γεμίσει κατά τα $\frac{3}{4}$ του.

3.3 Μεταφορά εντός της εκάστοτε υγειονομικής μονάδας

Η μεταφορά των επικίνδυνων υγειονομικών αποβλήτων συγκεκριμένα εντός της υγειονομικής μονάδας πραγματοποιείται με ειδικούς κάδους με το αντίστοιχο χρώμα και οι οποίοι έχουν μοναδική λειτουργία αυτή της μεταφοράς των αποβλήτων.

Η μεταφορά τους εντός της μονάδας γίνεται από διαφορετική διαδρομή από εκείνη που ακολουθούν τα καινούρια, καθαρά και αποστειρωμένα αναλώσιμα καθώς και από εκείνη της μεταφοράς ασθενών.



Εικόνα 4: Ειδικοί κάδοι απόρριψης επικίνδυνων αποβλήτων – χρωματικός διαχωρισμός

Είναι απαραίτητο να σημειωθεί πως είναι απαραίτητο να είναι ανθεκτικά σε κρούσεις, να απολυμαίνονται κάθε μέρα με έναν συνδυασμό νερού και απολυμαντικού για αυτήν την συγκεκριμένη περίπτωση και όπως αναφέρθηκε πιο πάνω να προορίζονται για αυτή την χρήση και μόνο.

3.4 Προσωρινή αποθήκευση των νοσοκομειακών αποβλήτων

Οι χώροι αποθήκευσης των αποβλήτων πρέπει να είναι συγκεκριμένοι και να ικανοποιούν τα παρακάτω βάσει:

1. Τοποθέτηση των κάδων σε σημεία όπου εξυπηρετούν την εύκολη μετακίνησή τους
2. Προσβασιμότητα μόνο από το εξουσιοδοτημένο προσωπικό.
3. Ευχερής μετακίνηση από το χειριστή.
4. Ειδική σήμανση «Επικίνδυνα Απόβλητα» καθώς και το παγκόσμιο σύμβολο που ακολουθεί και αναφέρεται σε μολυσματικά και επικίνδυνα απόβλητα.



Εικόνα 5: Ειδική, παγκόσμια σήμανση για τα επικίνδυνα απόβλητα

5. Αποτροπή πρόσβασης από ζώα.
6. Προστασία από τις καιρικές συνθήκες.
7. Αποτροπή διασκορπισμού και διάχυσης επικίνδυνων αποβλήτων στο περιβάλλον.

Η αποθήκευση των επικίνδυνων αποβλήτων στις υγειονομικές μονάδες πρέπει να γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένους ψυκτικούς θαλάμους, με επαρκή χωρητικότητα και σε συνθήκες που αποτρέπουν την αλλοίωση των αποβλήτων. Στο συγκεκριμένο χώρο, πρέπει να υπάρχει ευκρινής σήμανση με τον όρο «Επικίνδυνα Απόβλητα» και το διεθνές σύμβολο των μολυσματικών και επικίνδυνων υλικών.

Η αποθήκευση των αποβλήτων είναι απαραίτητο να πραγματοποιείται σε θερμοκρασία χαμηλότερη των 5°C και για χρονικό διάστημα που δεν ξεπερνά τις πέντε ημέρες. Σε περίπτωση που η θερμοκρασία του ψυκτικού θαλάμου είναι μικρότερη των 0°C, το χρονικό διάστημα μπορεί να επιμηκυνθεί στις τριάντα ημέρες από την ημερομηνία παραγωγής τους και για ποσότητες μολυσματικών αποβλήτων μικρότερες των 500 λίτρων.

3.5 Η Επεξεργασία των μολυσματικών αποβλήτων τόσο εντός όσο και εκτός Υγειονομικής Μονάδας

Πίνακας 3: Παραδείγματα μεθόδων επεξεργασίας μολυσματικών αποβλήτων

(Πηγή Κ.Υ.Α. 146163/2012).

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗΣ

Θερμική Οξείδωση / Ψυρόλυση / Αεριοποίηση/ Πλάσμα	
Επικίνδυνα Απόβλητα κατάλληλα προς επεξεργασία	Μικτά Επικίνδυνα Απόβλητα, Επικίνδυνα Απόβλητα Αμιγώς Μολυσματικά, Ορισμένες κατηγορίες Άλλων Επικίνδυνων Αποβλήτων.
Επικίνδυνα Απόβλητα ακατάλληλα προς επεξεργασία	Πρεσαρισμένα δοχεία αερίων. Άλατα αργύρου, φωτογραφικά απόβλητα και απόβλητα ακτινογραφιών. Απόβλητα αλογονωμένων πλαστικών.

	Απόβλητα καδμίου ή υδραργύρου Σφραγισμένες αμπούλες που περιέχουν βαρέα μέταλλα.
--	---

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗΣ

Υγρή ή θερμική επεξεργασία

Επικίνδυνα	Καλλιέργειες μικροβίων
Απόβλητα	Αιχμηρά αντικείμενα
κατάλληλα προς επεξεργασία	Υλικά μολυσμένα από αίμα και σωματικά υγρά Εργαστηριακά απόβλητα – πλην χημικών
Επικίνδυνα	Πτητικές και ημιπτητικές οργανικές ουσίες
Απόβλητα	Απόβλητα από χημειοθεραπείες
ακατάλληλα προς επεξεργασία	Υδράργυρος και άλλα επικίνδυνα χημικά απόβλητα Ραδιενεργά και ακτινογραφικά απόβλητα

Ξηρή θερμική επεξεργασία

Επικίνδυνα	Επικίνδυνα χημικά
Απόβλητα	Πτητικές οργανικές ενώσεις
ακατάλληλα προς επεξεργασία	Ραδιενεργά απόβλητα

Ακτινοβολία / Μικροκύματα

Επικίνδυνα	Καλλιέργειες μικροβίων
Απόβλητα	Αιχμηρά αντικείμενα
κατάλληλα προς επεξεργασία	Χειρουργικά απόβλητα Εργαστηριακά απόβλητα – πλην χημικών Απόβλητα από την περιποίηση ασθενών Μεταλλικά αντικείμενα

Επικίνδυνα	Πτητικές και ήμι-πτητικές οργανικές ουσίες
Απόβλητα	Απόβλητα από χημειοθεραπείες
ακατάλληλα προς επεξεργασία	Υδράργυρος και άλλα επικίνδυνα χημικά απόβλητα Ραδιενεργά και ακτινογραφικά απόβλητα
Χημική Επεξεργασία σε περίπτωση που δεν επιδέχονται καμία από τις παραπάνω περιπτώσεις	
Επικίνδυνα	Καλλιέργειες μικροβίων
Απόβλητα	Αιχμηρά αντικείμενα
κατάλληλα προς επεξεργασία	Χειρουργικά εργαλεία Εργαστηριακά απόβλητα – πλην χημικών Απόβλητα από την περιποίηση ασθενών
Επικίνδυνα	Πτητικές και ήμι-πτητικές οργανικές ύλες
Απόβλητα	Απόβλητα από χημειοθεραπείες
ακατάλληλα προς επεξεργασία	Υδράργυρος και άλλα επικίνδυνα χημικά απόβλητα Ραδιενεργά

3.6 Τελική 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. Στους ίδιους χώρους μπορεί να διατεθεί μετά από σχετική μελέτη και η τέφρα που προέρχεται από τους αποτεφρωτήρες των νοσηλευτικών ιδρυμάτων.

Συμπεράσματα

Τα ιατρικά απόβλητα αποτελούν ένα σημαντικότατο παράγοντα κινδύνου για τη δημόσια υγεία, ειδικά σε περίπτωση που δεν γίνει σωστή διαχείρισή τους για την

αντιμετώπισή τους. Η υπάρχουσα εθνική και κοινοτική νομοθεσία καλύπτει ένα μεγάλο μέρος των αναδυόμενων κινδύνων, αποτελώντας σημαντική δικλείδα ασφαλείας για την κάθε υγειονομική μονάδα. Το προσωπικό τα άτομα που είναι αρμόδια για τη διαχείριση των αποβλήτων καθώς και το υγειονομικό προσωπικό είναι υποχρεωμένοι να έχουν εντρυφήσει τον εσωτερικό κανονισμό της μονάδας τους, ώστε να μην υπάρχουν παρερμηνείες και λάθη χειρισμού του αποβλήτων. Ουσιαστικά, με μία πρόταση, τα ιατρικά απόβλητα είναι εξαιρετικά επικίνδυνα και η διαχείρισή τους απαιτεί ισχυρή νομοθεσία και υπεύθυνους εργαζόμενους με βαθιά γνώση της εργασίας τους.

Βιβλιογραφία

1. Halling-Sorensen, B., Nors Nielsen, S., Lanzky, P.F., Ingerslev, F., Holten-Lutzhoft, H.C., Jorgensen, S.E., “Occurrence, fate and effects of pharmaceutical substances in the environment – a review” *Chemosphere.*, 36 (2) , pp. 357-393 (1998).
2. Hossain, M.S., Santhanam, A., Nik Norulaini, N.A. and Omar, A.K.M. (2011). Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment--A review. *Waste Management (New York, N.Y.)*, 31(4), pp.754–766.
3. Karagiannidis, A., Papageorgiou, A., Perkoulidis, G., Sanida, G. and Samaras, P. (2010). A multi-criteria assessment of scenarios on thermal processing of infectious hospital wastes: A case study for Central Macedonia. *Waste Management*, 30(2), pp.251–262.
4. Kerdsuwan, S. “Case study of using hospital waste incinerator in Thailand”. In “Proceedings of the 93rd Annual Meeting and Exhibition”, 2000, June.
5. Komilis, D., Fouki, A. and Papadopoulos, D. (2012). Hazardous medical waste generation rates of different categories of health-care facilities. *Waste Management (New York, N.Y.)*, 32(7), pp.1434–1441.
6. Kümmerer, K. and Helmers, E. (2000). Hospital Effluents as a Source of Gadolinium in the Aquatic Environment. *Environmental Science & Technology*, 34(4), pp.573–577.
7. Verlicchi, P., Galletti, A., Petrovic, M. and Barceló, D. (2010). Hospital effluents as a source of emerging pollutants: An overview of micropollutants and sustainable treatment options. *Journal of Hydrology*, 389(3), pp.416–428.
8. Ternes, T.A., Joss, A., “Human Pharmaceuticals, Hormones and Fragrances. The Challenge of Micropollutants in Urban Water Management,” IWA Publishing, London (2006). Hossain, M.S., Santhanam, A., Nik Norulaini, N.A. and Omar, A.K.M. (2011).

Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment--A review. *Waste Management* (New York, N.Y.), 31(4), pp.754–766.

9. Komilis, D., Fouki, A. and Papadopoulos, D. (2012). Hazardous medical waste generation rates of different categories of health-care facilities. *Waste Management* (New York, N.Y.), 32(7), pp.1434–1441.
10. Verlicchi, P., Galletti, A., Petrovic, M. and Barceló, D. (2010). Hospital effluents as a source of emerging pollutants: An overview of micropollutants and sustainable treatment options. *Journal of Hydrology*, 389(3), pp.416–428.
11. 2000/532/EK. «Για την κατάρτιση καταλόγου επικίνδυνων αποβλήτων κατ' εφαρμογή του άρθρου 1 παράγραφος 4 της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ του Συμβουλίου για τα επικίνδυνα απόβλητα».