

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΛΑΡΙΣΑΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων»

**Σαμαρά Σταυρούλα
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Τ.Ε**

ΛΑΡΙΣΑ, 2019

**UNIVERSITY OF THESSALY
DEPARTMENT OF APPLIED SCIENCES (LARISSA)**

**POSTGRADUATE STUDIES PROGRAM
“ADVANCED ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
TECHNOLOGIES IN ENGINEERING WORKS”**

POSTGRADUATE MASTER’S THESIS

«Management hospital waste»

**Samara Stavroula
Electrician Engineer T.E**

LARISSA, 2019

ΣΑΜΑΡΑ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ

Σ.Τ.Ε.Δ.Π.

2019

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

- 1) Λαμπρακόπουλος Στυλιανός**, Επιστημονικός Συνεργάτης, Τεχνολογία Υλικών - Δομικά Υλικά, Γενικό Τμήμα Λάρισας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Επιβλέπων***,
- 2) Παπαπολυμέρου Γεώργιος**, Καθηγητής, Διαχείριση Περιβάλλοντος – Βιοκαύσιμα – Τεχνολογία Υλικών, Γενικό Τμήμα Λάρισας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Μέλος***,
- 3) Σπηλιώτης Ξενοφών**, Καθηγητής, Δομικά Υλικά, Γενικό Τμήμα Λάρισας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Μέλος***.

Προαιρετική Αφιέρωση

Στη ζωή το θέμα δεν είναι να κρατάς καλά χαρτιά,

αλλά να παίζεις καλά ένα άσχημο φύλλο

«...ότι πόν κτίσμα Θεού καλόν,

και ουδέν απόβλητον

μετά ευχαριστίας λαμβανόμενον...»

Προς Τιμόθεον Α' (κεφ.δ'4)

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας, απαιτήθηκε η συλλογή πλήθους στοιχείων, όπου χωρίς τη συμβολή συγκεκριμένων φορέων και ανθρώπων, η ολοκλήρωση της θα ήταν αδύνατη. Ως εκ τούτου, θα ήθελα να ευχαριστήσω το ΥΠΕΧΩΔΕ, το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας, την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, το ΕΛΙΝΥΑΕ, το Γενικό Νοσοκομείο Βόλου «Αχιλλοπούλειο» καθώς και τους καθηγητές του μεταπτυχιακού προγράμματος «Σύγχρονες Τεχνολογίες Έργων Διαχείρισης Περιβάλλοντος», που με προθυμία με πληροφορούσαν για οτιδήποτε χρειαζόταν. Την μέχρι σήμερα πορεία μου την οφείλω στα παιδιά μου και στο σύντροφό μου, που με στηρίζουν σε κάθε μου βήμα και αποτελούν για μένα κίνητρο αυτοβελτίωσης και δημιουργίας.

Ιδιαίτερα όμως θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Στυλιανό Λαμπρακόπουλο, που με τις πολύτιμες κατευθύνσεις, συμβουλές και γνώσεις του στάθηκε αφορμή και κίνητρο για να ολοκληρώσω τη φοίτησή μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα, να είμαι συνεπής στις υποχρεώσεις μου και να εκπληρώσω την επιθυμία μου για συνεχή μάθηση. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της τριμελούς επιτροπής για τα σχόλια και τις παρατηρήσεις τους.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Εικόνα 1:** Διεθνή σύμβολα αποβλήτων, μολυσματικό, επικίνδυνο, ραδιενεργό
Πηγή: www.who.int
- Εικόνα 2:** Κουτί για ΕΙΑ, χρώματος κίτρινο
- Εικόνα 3:** Κουτί για αιχμηρά αντικείμενα, χρώματος κίτρινο
- Εικόνα 4:** Κουτί για ΜΕΑ, χρώματος κόκκινο.
- Εικόνα 5:** Κουτί για αιχμηρά αντικείμενα, χρώματος κόκκινο.
- Εικόνα 6:** Τροχήλατο καρότσι και ανελκυστήρας μεταφοράς ΕΙΑ
Πηγή: Γ.Ν.Βόλου «Αχιλλοπούλειο»
- Εικόνα 7:** Εσωτερική και εξωτερική εικόνα ψυγείου επικίνδυνων αποβλήτων
Πηγή: Γ.Ν.Βόλου «Αχιλλοπούλειο»
- Εικόνα 8:** Τυπική μονάδα αποτέφρωσης ΑΣΑ με ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
Πηγή: Λάλας κ.ά., (2007)
- Εικόνα 9:** Ειδικά οχήματα μεταφοράς νοσοκομειακών αποβλήτων και γεφυροπλάστιγγα στην είσοδο της μονάδας (ΕΣΔΚΝΑ, 2007)
- Εικόνα 10:** Τροφοδοσία του κλιβάνου με ταινιόδρομους και με αναβατόριο (ΕΣΔΚΝΑ,2007)
- Εικόνα 11:** Χοάνη συλλογή ιπτάμενης τέφρας και αποθήκευσή της (ΕΣΔΚΝΑ, 2007)
- Εικόνα 12:** Αποτεφρωτήρας στις τρίτες χώρες και αποτεφρωτήρας στην Ευρώπη
Πηγή:WHO,2014
- Εικόνα 13:** Εξοπλισμός επεξεργασίας μολυσματικών αποβλήτων με πλάσμα, πυρσός πλάσματος Πηγή: jfe-holdings.co.jp
- Εικόνα 14:** Συσκευή αποστείρωσης με ατμό
Πηγή: BONDTECH AUTOCLAVE SYSTEM (Anchor Autoclave Systems)
- Εικόνα 15:** Heart of England NHS Foundation Trust
Πηγή: Paul Williams, WHO, 2014
- Εικόνα 16 :** Ανακύκλωση μολυσματικών ιατρικών αποβλήτων στο Νεπάλ
Πηγή: Mahesh Nakarmi, Health Care Foundation Νεπάλ
- Εικόνα 17:** Συσκευές μετάγγισης αίματος, αναπνευστικές συσκευές
Πηγή : www.anakyklosi.com.gr
- Εικόνα 18:** Πλαστικά γάντια μιας χρήσεως, σύμβολο ανακυκλώσιμης πλαστικής συσκευασίας, στολή ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, σάκοι ενδοφλέβιας χορήγησης
Πηγή : www.anakyklosi.com.gr
- Εικόνα 19:** Γυάλινες αμπούλες, σύμβολο ανακυκλώσιμης γυάλινης συσκευασίας
Πηγή : www.anakyklosi.com.gr
- Εικόνα 20:** Ανάκτηση υλικών χειρουργείων
Πηγή: University of Minnesota Medical Center
- Εικόνα 21:** Ανακύκλωση υλικών χειρουργείων
Πηγή: University of Minnesota Medical Center

Κατάλογος πινάκων

- Πίνακας 1:** Κατάλογος συλλεκτών-μεταφορέων ΕΑΥΜ
Πηγή: ΕΣΔΕΑΥΜ, 2012
- Πίνακας 2:** Τυπικές συνθήκες λειτουργίας και προϊόντα των τριών βασικότερων μεθόδων θερμικής επεξεργασίας ΑΣΑ (European Commission, 2005).
- Πίνακας 3:** Θερμογόνος δύναμη ΑΣΑ σε διάφορες περιοχές
- Πίνακας 4:** Ποσότητες νοσοκομειακών αποβλήτων 2010
- Πίνακας 5:** Παραγωγή νοσοκομειακών αποβλήτων, 1999
Πηγή:WHO,1999
- Πίνακας 6:** Παραγωγή νοσοκομειακών αποβλήτων σε νοσοκομεία, 1999

Πηγή: WHO, 1999

Πίνακας 7: Αριθμός κλινών σε Δημόσιες & Ιδιωτικές Υγειονομικές Μονάδες και ποσότητες παραγόμενων αποβλήτων ανά Υγειονομική Περιφέρεια

Πηγή: Υπουργείο Υγείας & Πρόνοιας, Δ/ση Ανάπτυξης Υγειονομικών μονάδων
Εθνική Στατιστική Υπηρεσία

Πίνακας 8: Αποτελέσματα επιλογής μεθόδων διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων

Πηγή: ΕΣΔΕΑΥΜ, 2012

Πίνακας 9: Εκτιμώμενη συνολική παραγωγή ΑΣΑ 2011

Πηγή: ΕΣΔΑ, 2015

Πίνακας 10: Υφιστάμενη διαχείριση αποβλήτων (έτος αναφοράς 2011)

Πηγή: 2^{ης} αναθεώρηση του Πε.Σ.Δ.Α ,2015

Πίνακας 11: Ποσοστιαία στοιχεία υφιστάμενης διαχείρισης (έτος αναφοράς 2011)

Πηγή: 2^{ης} αναθεώρηση του Πε.Σ.Δ.Α ,2015

Κατάλογος σχημάτων-διαγραμμάτων

Σχήμα 1: Η χρυσή τομή της αειφόρου ανάπτυξης

Πηγή: www.flowmagazine.gr/oi_stoxoi_ths_viwsimhs_h_aceiforou_anaptukseis/

Σχήμα 2: Διεθνής συμβολισμός ανακύκλωσης

Πηγή: WHO, 2014

Σχήμα 3: Κύκλος διαχείρισης αποβλήτων

Πηγή: www.epa.com

Σχήμα 4: Αποτεφρωτήρας ΑΕ Άνω Λιοσίων

Πηγή: <http://www.apotefrotiras.gr>

Σχήμα 5: Ανακύκλωση, ανάκτηση, επαναχρησιμοποίηση

Διάγραμμα 1: Κατηγοριοποίηση των αποβλήτων υγειονομικών μονάδων με βάση ΚΥΑ 146163/2012

Διάγραμμα 2: Τυπική σύνθεση αποβλήτων σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης

Πηγή: WHO, 2014

Διάγραμμα 3: Στάδια διαχείρισης αποβλήτων υγειονομικών μονάδων

Διάγραμμα 4: Διαχείριση νοσοκομειακών στερεών αποβλήτων

Πηγή: WHO, 2014

Διάγραμμα 5: Τεχνολογίες αποστείρωσης

Διάγραμμα 6: Τεχνολογίες αποτέφρωσης

Διάγραμμα 7: Παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων στην Ελλάδα το 2010 από τις ΥΠ

Πηγή: ΕΣΔΕΑ, 2010

Διάγραμμα 8: Σχηματικό διάγραμμα του πίνακα 4

Διάγραμμα 9: Ποσότητες αποβλήτων για το 2004 και το 2011 (Πίν. 7)

Διάγραμμα 10: Συνολικές ποσότητες παραγόμενων ΑΥΜ

Πηγή: ΥΠΕΚΑ, (έτος αναφοράς 2008)

Διάγραμμα 11: Διάγραμμα διαχείρισης ΕΑ στις Υγειονομικές Περιφέρειες (Πίν. 8)

Διάγραμμα 12: Διάγραμμα διαχείρισης ΑΣΑ του πίνακα 9

Διάγραμμα 13: Διαγράμματα του πίνακα 11

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ – ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

ΑΥΜ: Απόβλητα Υγειονομικών Μονάδων
Α.Ε.Α.: Άλλα επικίνδυνα απόβλητα.
Α.Σ.Α.: Αστικά Στερεά Απόβλητα.
ΑΕΠΟ: Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.
ΒΙΠΕ: Βιομηχανική Περιοχή
ΕΑ: Επικίνδυνα Απόβλητα
ΕΑΑΜ: Επικίνδυνα απόβλητα αμιγώς μολυσματικά
ΕΑΥΜ: Επικίνδυνα Απόβλητα Υγειονομικών Μονάδων.
ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΔΑΥΜ : Επιτροπής Διαχείρισης ΑΥΜ
ΕΙΑ: Επικίνδυνα ιατρικά Απόβλητα
ΕΚΔΑΥΜ: Εσωτερικός Κανονισμός Διαχείρισης Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων
ΕΣΔΕΑ: Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων
Ε.Σ.Δ.ΚΝ.Α : Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Αττικής
ΕΕΣΔΕΑΥΜ: Ειδικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων
ΕΠΙΠΕΡΑΑ: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον Αειφόρος Ανάπτυξη
ΙΑ: Ιατρικά Απόβλητα
ΚΥΑ: Κοινή Υπουργική Απόφαση.
ΜΕΑ: Μεικτά Επικίνδυνα Απόβλητα.
ΜΤΧ: Μολυσματικού και τοξικού χαρακτήρα
ΜΧ: Μολυσματικού χαρακτήρα
ΠΕ.Σ.Δ.Α: Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Απορριμμάτων
ΠΟΥ: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
ΣΕΔΑ: Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων
ΤΥΔΑΥΜ : Υπεύθυνος Διαχείρισης ΑΥΜ Τμήματος
ΤΧ: Τοξικού χαρακτήρα
ΥΔΑΥΜ : Υπεύθυνος Διαχείρισης Αποβλήτων Υγειονομικής Μονάδας
ΥΜ: Υγειονομικές μονάδες (δημόσιες ή ιδιωτικές)
ΥΠΕΚΑ: Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
ΧΑΥΑ: Χώροι Ανεξέλεγκτης Υγειονομικής Ταφής
ΧΥΤΑ: Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων
ΧΥΤΕΑ: Χώροι Υγειονομικής Ταφής Επικίνδυνων Αποβλήτων
WHO: World Health Organization

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παγκοσμίως, ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα που έχει παρουσιαστεί στο χώρο της υγείας είναι η διαχείριση και επεξεργασία των αποβλήτων που προέρχονται από υγειονομικές μονάδες. Η μέχρι πρόσφατα διαχείρισή τους περιελάμβανε την ανεξέλεγκτη διάθεση τους στο περιβάλλον και χρήση μεθόδων επεξεργασίας (π.χ. αποτεφρωτήρες παλιάς τεχνολογίας), που δεν πληρούσαν τις απαιτούμενες προδιαγραφές.

Η νομοθεσία που θεσπίστηκε το 2003 (Υπουργική Απόφαση ΗΠ /37591/2031/2003 (ΦΕΚ 1419Β/1-10-2003) για τα ιατρικά απόβλητα υπήρξε ο θεμέλιος λίθος για την ορθή διαχείρισή τους. Ακολούθησαν τα σχέδια διαχείρισης σε διεθνές και εθνικό επίπεδο που, σε συνδυασμό με τη νομοθεσία, κατηγοριοποιούν τα νοσοκομειακά απόβλητα και υποδεικνύουν τους τρόπους συλλογής, μεταφοράς, επεξεργασίας, αποθήκευσης και τελικής διάθεσής τους. Ο «Εσωτερικός Κανονισμός Διαχείρισης Αποβλήτων από Υγειονομικές Μονάδες» βάση της ΚΥΑ οικ.146163/3.5.2012 οφείλεται να θεσπιστεί σε όλες τις υγειονομικές μονάδες ορίζοντας υπεύθυνους για την σωστή διαχείριση των αποβλήτων τους. Η αποτέφρωση είναι μία από τις ορθές προτεινόμενες τεχνολογίες επεξεργασίας που περιλαμβάνονται στον Ειδικό Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων.

Το σημαντικότερο κομμάτι βρίσκεται στη συνεχή ενημέρωση και διαχείριση στην πηγή δημιουργίας των ιατρικών αποβλήτων και η αξιοποίησή τους μέσω της ανακύκλωσης και της ανάκτησης υλικών και ενέργειας. Τέλος η διάθεση αυτών σε εγκεκριμένους χώρους και με παραδεκτές μεθόδους. Η παρούσα μελέτη επικεντρώνεται στην ανάλυση διαφόρων ερευνών με σκοπό την εκτίμηση της γενικής κατάστασης διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων και της καταγραφής των συμπερασμάτων αυτών για την μελλοντική βελτίωσή της.

Λέξεις-κλειδιά: Νοσοκομειακά απόβλητα, αποτεφρωτήρας, δημόσια υγεία, ανακύκλωση, περιβάλλον.

ABSTRACT

Worldwide, an environmental problem that has occurred in the field of health is managing and processing wastes from health units. The most recent handling was the uncontrolling disposal in the environment and processing methods (ex. incineration with old technology), that don't fulfil the required specifications.

The legislation that was established in 2003 (Ministerial Decision HΠ /37591/2031/2003 (ΦΕΚ 1419B/1-10-2003) for health wastes was the foundation of their proper management. Followed by the global and national waste management plans and the legislations, health wastes were categorized and ways of collecting them were found, as well as ways of collective transportation, processing, storing and final disposal. The 'Rules of Procedure Wastes form Health Units' according to KYA οικ.146163/3.5.2012 was dept to establish in every health unit an assistant manager for the proper waste disposal. The incineration is one of the most correct suggested possessing methods from the Special National Planning Management of Danger Wastes form Health Units.

The most important part concentrates in the constant information and management of the source of medical wastes and exploiting them by recycling and recovering materials and energy. At last, the disposal of those wastes to special spaces with admissible methods. The present study concentrates in the analysis of different research, aiming to evaluate the present situation of health waste management and draw a conclusion for future enhancement of their management.

Key words: Health wastes, incineration, public health, recycle, environment.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Σκοπός και Αντικείμενο.....	1
1.2 Μεθοδολογία εκπόνησης.....	1
1.3 Δομή της εργασίας.....	1
2. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.....	3
2.1 Διαχείριση αποβλήτων βάσει αειφορίας.....	3
2.2 Νομοθετικό πλαίσιο διαχείρισης.....	4
3. ΕΙΔΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	10
3.1 Είδη ιατρικών προϊόντων.....	10
3.2 Ταξινόμηση ιατρικών αποβλήτων των Υγειονομικών Μονάδων.....	10
4. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	21
4.1 Στάδια ολοκληρωμένης διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων	21
4.2 Διαλογή νοσοκομειακών αποβλήτων	23
4.3 Διαχείριση υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων	24
4.4 Διαχείριση στερεών νοσοκομειακών αποβλήτων.....	25
4.5 Διαχωρισμός νοσοκομειακών αποβλήτων.....	26
4.6 Συλλογή.....	27
4.7 Μεταφορά των νοσοκομειακών αποβλήτων	30
4.8 Αποθήκευση νοσοκομειακών αποβλήτων	32
4.9 Διάθεση και μεταφορά νοσοκομειακών αποβλήτων	32
4.10 Διασυννοριακή μεταφορά νοσοκομειακών αποβλήτων.....	34
5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	35
5.1 Επεξεργασία αστικών στερεών αποβλήτων.....	35
5.2 Μέθοδοι επεξεργασίας μολυσματικών αποβλήτων	37
5.3 Ιστορικό μονάδας θερμικής επεξεργασίας (αποτεφρωτήρας) ΕΑΥΜ	43

5.4	Λειτουργία της μονάδας αποτέφρωσης	44
5.5	Απόβλητα υγρών στερέωσης ακτινογραφικών φιλμς.....	48
5.6	Ειδικά ρεύματα αποβλήτων	49
5.7	Ραδιενεργά απόβλητα	49
5.8	Έλεγχος διαχείρισης σύμφωνα με την ΚΥΑ 146163/2012	49
6.	ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	51
6.1	Ποιοτική και ποσοτική σύσταση νοσοκομειακών αποβλήτων.....	52
6.2	Παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων	54
6.3	Στατιστικά στοιχεία της τελευταίας δεκαετίας	56
6.4	Οικονομικοί πόροι χρηματοδότησης	64
6.5	Συμβολή ιατρονοσηλευτικού προσωπικού	64
7.	ΚΑΛΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ, ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ, ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	66
8.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	71
9.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	75

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σκοπός και Αντικείμενο

Σκοπός της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι :

- ❖ να εξετάσει την καταγραφή και κατηγοριοποίηση των νοσοκομειακών αποβλήτων που παράγονται σε μια υγειονομική μονάδα,
- ❖ να παραθέσει τις ποσότητες που παράγονται σε ετήσια βάση,
- ❖ να διατυπώσει προτάσεις για την αποτελεσματική διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων σε μια υγειονομική μονάδα,

ώστε να προκαλούνται οι λιγότερες δυνατές επιπτώσεις στο περιβάλλον και να διασφαλίζεται όσο το δυνατό καλύτερα η δημόσια υγεία.

1.2 Μεθοδολογία εκπόνησης

Για την εκπόνηση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας η ερευνητική μέθοδος που εφαρμόστηκε είναι η θεωρητική προσέγγιση των ορισμών των ιατρικών αποβλήτων, με βάση τις εκάστοτε νομοθεσίες σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο σε συνδυασμό με τα ελάχιστα στατιστικά σημερινά στοιχεία. Παρουσιάζονται και σχολιάζονται στατιστικά δεδομένα διαφόρων χρονολογιών, από τα οποία γίνεται εμφανής η μέχρι τώρα πορεία διαχείρισής τους.

Σε επίπεδο βιβλιογραφικής επισκόπησης χρησιμοποιήθηκαν βιβλιογραφίες και ως επί το πλείστον το διαδίκτυο για άντληση πληροφοριών. Στο τελευταίο στάδιο της μεταπτυχιακής εργασίας παρουσιάζονται προτάσεις, που έχουν ως στόχο τη μείωση του κόστους της διαχείρισης απορριμμάτων, την ελαχιστοποίησή τους στην πηγή παραγωγής τους και την ορθότερη τελική διάθεσή τους με την ασφαλέστερη περιβαλλοντολογική ρύπανση.

1.3 Δομή της εργασίας

Η δομή της εργασίας ξεκινάει με τη συνοπτική έννοια της ανακύκλωσης και αειφορίας. Ακολουθεί αναλυτική αναφορά της νομοθεσίας που αφορά τη διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι ορισμοί των ιατρικών αποβλήτων, τα είδη και η ταξινόμησή τους με βάση την Κ.Υ.Α. 146163/2012, τον ΠΟΥ και τον ΕΚΑ.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται η διαχείριση των αποβλήτων από την πηγή μέχρι την παραλαβή τους από αδειοδοτημένες εταιρείες. Περιγράφονται τα συστήματα συλλογής των αποβλήτων, η σήμανσή τους, οι μέθοδοι διαλογής τους, η αποθήκευση και η μεταφορά τους εντός και εκτός της ΥΜ.

Στη συνέχεια γίνεται ανάλυση των βασικότερων μεθόδων επεξεργασίας αποβλήτων των Υγειονομικών Μονάδων στα Αστικά Στερεά Απόβλητα, στα υγρά και στα Επικίνδυνα Απόβλητα Αμιγώς Μολυσματικά, με αποτέφρωση και αποστείρωση. Γίνεται αναφορά στο Δήμο Άνω Λιοσίων με την μονάδα αποτέφρωσης, τον τρόπο λειτουργία της και παρατίθεται φωτογραφικό υλικό. Γίνεται λόγος και για τη διαχείριση των ακτινογραφικών φιλμ, των ειδικών ρευμάτων και των ραδιενεργών. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με τον έλεγχο από τις αντίστοιχες υπηρεσίες του κράτους για την σωστή επεξεργασία τους.

Κατόπιν γίνεται αναφορά στο κόστος διαχείρισης των αποβλήτων των Υγειονομικών Μονάδων. Παρουσιάζονται όλα τα στατιστικά στοιχεία που αφορούν στη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων από το 1999 έως το 2011. Αναφέρονται οι παραγόμενες ποσότητες από προηγούμενες μελέτες και από δημοσιευμένα στατιστικά στοιχεία του ΥΠΕΚΑ και του ΕΣΔΕΑ.

Τέλος, παρατίθενται παραδείγματα προς μίμηση από άλλα κράτη και αναφέρονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν καθώς και οι μελλοντικές προοπτικές όσον αφορά στην εξέλιξη της επιχειρηματικής δραστηριότητας της Ελλάδας στον τομέα της διαχείρισης, της ανακύκλωσης, της ανάκτησης και της επαναχρησιμοποίησης των νοσοκομειακών αποβλήτων.

2. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Τα μη επεξεργασμένα ιατρικά απόβλητα θέτουν σε υψηλό βαθμό κινδύνου τη Δημόσια Υγεία, αλλά και το περιβάλλον. Από τους σημαντικότερους παράγοντες, είναι η φύση των προς διαχείριση αποβλήτων, ένα σημαντικό ποσοστό των οποίων είναι μολυσματικά ή τοξικά.

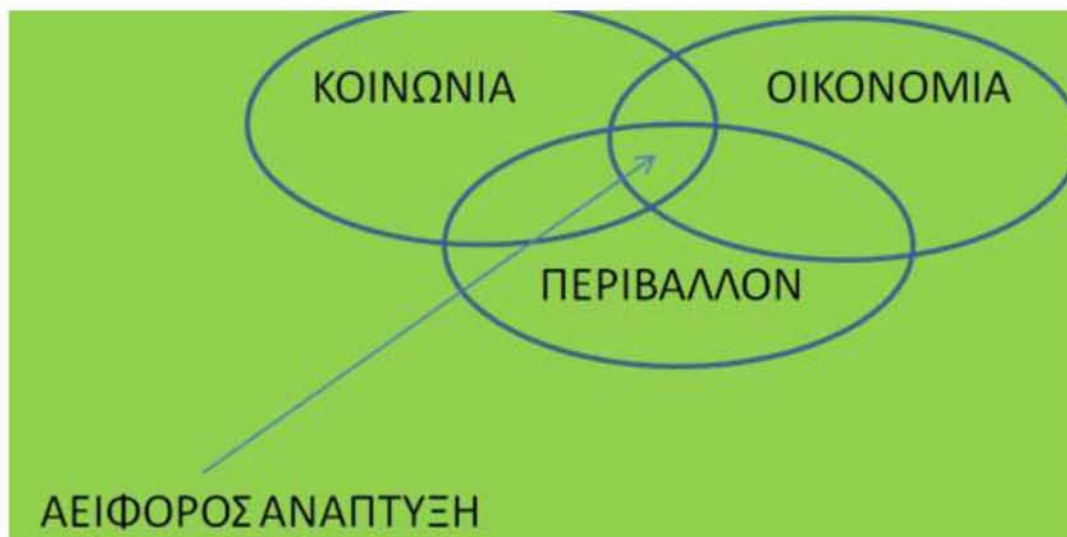
Τα απόβλητα γενικότερα, και ιδίως τα ιατρικά μολυσματικά απόβλητα, είναι φορείς βακτηρίων και ιών που μπορούν, κάτω από κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, να πολλαπλασιάζονται και εν συνεχεία να εξαπλώνονται, με κίνδυνο πρόκλησης σοβαρών βλαβών στον άνθρωπο, αλλά και στο περιβάλλον μέσω αέρα, εδάφους και υδροφόρου ορίζοντα. Είναι υπαρκτός και ο κίνδυνος τραυματισμού των εργαζομένων από μικρά αιχμηρά αντικείμενα όπως, βελόνες, νυστέρια κ.α., που είναι πολύ πιθανό να περιέχονται στα απόβλητα αυτά.

Παράλληλα, στις υγειονομικές μονάδες (νοσοκομεία, κλινικές, ιατρικά κέντρα, κέντρα υγείας, διαγνωστικά εργαστήρια, κλπ), όπως ορίζονται στην ΚΥΑ 37591/2031/2003 «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες», χρησιμοποιούνται τοξικές χημικές ουσίες και άλλα επικίνδυνα υλικά για διαγνωστικούς και θεραπευτικούς σκοπούς, όπως χημικές ενώσεις που χρησιμοποιούνται στη Χημειοθεραπεία, ραδιονουκλίδια, αέριες ενώσεις που χρησιμοποιούνται στην Αναισθησιολογία, φορμαλδεΰδη, υδράργυρος, φωτογραφικά υγρά, διάφορα τοξικά και διαβρωτικά υγρά.

2.1 Διαχείριση αποβλήτων βάσει αειφορίας

Κρίνεται επιτακτική η ανάγκη της σύγχρονης κοινωνίας, να διαχειριστεί τα απόβλητά της βάσει αειφορίας. Δηλαδή, κατά τρόπο που :

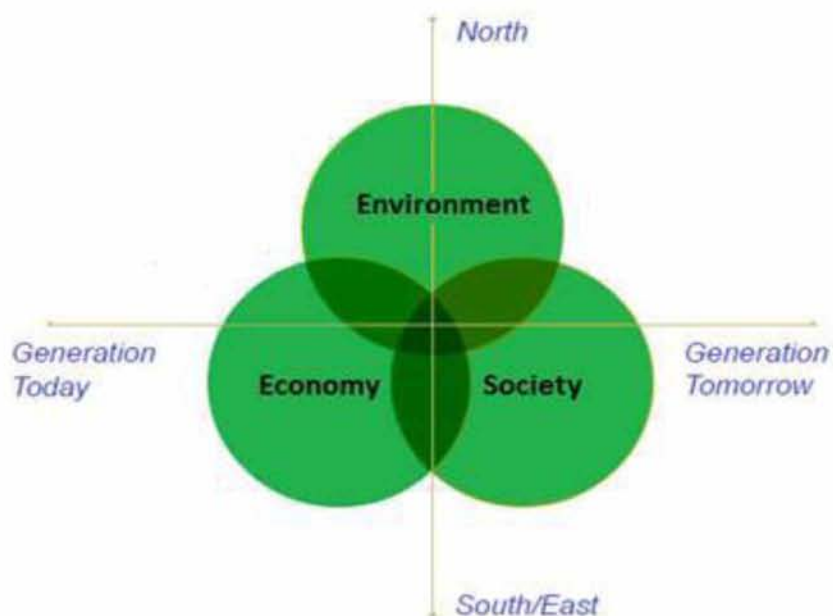
- ❖ θα ικανοποιεί τις ανάγκες των σημερινών γενεών,
- ❖ χωρίς να διακυβεύει δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες



Σχήμα 1: Η χρυσή τομή της αειφόρου ανάπτυξης

Πηγή:

https://www.flowmagazine.gr/oi_stoxoi_ths_viwsimhs_h_aeiforou_anaptukseis/



Σχήμα 2: Διεθνής συμβολισμός ανακύκλωσης

Πηγή: WHO, 2014

2.2 Νομοθετικό πλαίσιο διαχείρισης

Στο νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων, υπάρχουν πολλαπλά νομικά κείμενα με διαφοροποιημένο περιεχόμενο, ανά περίπτωση. Ωστόσο στο ανώτερο 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 ισορροπημένο 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 διαχείρισης του περιβάλλοντος. Οι συγκεκριμένες ρυθμίσεις πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε κάθε περίπτωση νομοθετικής παραγωγής.

Η πρώτη νομοθετική ρύθμιση στην Ελλάδα που σχετίζεται με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων είναι η **Υγειονομική Διάταξη E1B/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 αυτόν, 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**.

Δέκα έτη μετά έρχεται η Υπουργική Απόφαση **69728/824/96 (Φ.Ε.Κ. 358B/17.5.96)** «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων» 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.

Τον επόμενο χρόνο ανακοινώνεται 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)». Στο άρθρο 4 της συγκεκριμένης ΚΥΑ αναφέρεται ότι επιμέρους θεματικούς διαχρονικούς στόχους 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 εναρμόνιση της Οδηγίας 91/689/ΕΟΚ στο εθνικό δίκαιο έγινε 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.

Όμως, αυτό που εφαρμόζεται σαν νόμος του κράτους σήμερα για τη διαχείριση αποκλειστικά των ιατρικών - νοσοκομειακών αποβλήτων, καθορίζεται από την **Υπουργική Απόφαση ΗΠ /37591/2031/2003 (ΦΕΚ 1419Β/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.

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

Η Κ.Υ.Α. 22912/1117 ΦΕΚ 759B/6.6.2005 «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων» όπου έχουν θεσπιστεί ειδικοί όροι και προδιαγραφές για την εγκατάσταση, τη λειτουργία και τον έλεγχο εγκαταστάσεων θερμικής επεξεργασίας αποβλήτων (οδηγία 2000/76/ΕΚ «για την αποτέφρωση των αποβλήτων»), προκειμένου να εξασφαλιστεί η προστασία του περιβάλλοντος από τους αέριους κυρίως ρύπους, που παράγονται κατά τη λειτουργία τους.

Η Κ.Υ.Α. 8668/2007 (ΦΕΚ 287 Β /2.3.2007) «Έγκριση Εθνικού Σχεδιασμού Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ). Ήρθε με την τροποποίηση της υπ' αριθμ. 13588/725/2006 κοινής υπουργικής απόφασης «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991. Αντικατέστησε την υπ αριθ. 19396/1546/1997 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων» και την υπ' αριθμ. 24944/1159/2006 κοινή υπουργική απόφαση «Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων».

Το Μάρτιο του 2007 οι Υπουργοί Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης-Οικονομίας και Οικονομικών-Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, αποφασίζουν απο κοινού την έγκριση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (Ε.Σ.Δ.Ε.Α). Τα άρθρα περιλαμβάνουν το σκοπό, το περιεχόμενο του Ε.Σ.Δ.Ε.Α, τροποποιήσεις διατάξεων, καθώς και το παράρτημα με την πλήρη περιγραφή του Ε.Σ.Δ.Ε.Α.

Τέλος προεδρικά διατάγματα εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων που διέπουν τη διαχείριση ειδικών ρευμάτων αποβλήτων, όπως κυρίως απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (**ΠΔ 117 ΦΕΚ 82Α/2004, ΠΔ 15 ΦΕΚ 12Α/2006**), συσσωρευτές (**ΠΔ 115 ΦΕΚ 80Α/2004**), και απόβλητα λιπαντικά έλαια (**ΠΔ 82 ΦΕΚ 80Α/2004**). Αναλυτικότερα για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, τον Μάρτιο του 2004 εκδίδεται το ΠΔ 117, στο οποίο παρουσιάζονται τα μέτρα, οι όροι και το πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των οδηγιών 2002/95/ΕΚ «σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού» και 2002/96/ΕΚ «σχετικά με τα

απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού του Συμβουλίου της 27^{ης} Ιανουαρίου 2003». Τα κεφάλαια του διατάγματος περιλαμβάνουν το σκοπό, το πεδίο εφαρμογής, τους ορισμούς, τους όρους και τις προϋποθέσεις για τη διαχείριση Α.Η.Η.Ε, το πρόγραμμα εναλλακτικής διαχείρισης, το πιστοποιητικό, ειδικές διατάξεις και άλλες σχετικές διαδικασίες.

Τον Αυγουστο του 2005 η επιτροπή αποφασίζει την τροποποίηση της οδηγίας 2002/95/ΕΚ σχετικά με την καθιέρωση μέγιστων τιμών συγκέντρωσης για ορισμένες επικίνδυνες ουσίες στα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (μόλυβδος, υδράργυρος, χρώμιο, πολυβρωμοδιφαινύλια και πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρες. Καταλήγουμε, το Μάιο του 2014, οι Υπουργοί Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας-Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής να αποφασίζουν για τον καθορισμό κανόνων, όρων και προϋποθέσεων για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2012/19/ΕΚ «σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (Α.Η.Η.Ε)»

Το Σεπτέμβρη του 2006 το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο δημοσιεύει την οδηγία 2006/66/ΕΚ, σχετικά με τις ηλεκτρικές στήλες και τους συσσωρευτές, καθώς και τα απόβλητα των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών. Η οδηγία θεσπίζει κανόνες σχετικά με την διάθεση στην αγορά ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες και ειδικούς κανόνες για τη συλλογή, επεξεργασία, ανακύκλωση και διάθεση των αποβλήτων.

Το 2010, οι Υπουργοί Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας-Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής θέτουν τα μέτρα, τους όρους και το πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2006/66/ΕΚ.

Το Μάρτιο του 2004 εκδίδεται το ΠΔ 82 σύμφωνα με το οποίο πραγματοποιείται αντικατάσταση της Οδηγίας 98012/2001/1996 ΚΥΑ «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτέλαιων». Θέτονται επίσης τα μέτρα, οι όροι και παρουσιάζεται το πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων των λιπαντικών ελαίων. Τα κεφάλαια του διατάγματος αναφέρουν αναλυτικά το σκοπό, το πεδίο εφαρμογής, τους όρους, τις προϋποθέσεις, το πρόγραμμα εναλλακτικής διαχείρισης των λιπαντικών ελαίων, πιστοποιητικό εναλλακτικής διαχείρισης, τις υποχρεώσεις των διαχειριστών λιπαντικών ελαίων, τους ελέγχους που θα διενεργούνται

και τις κυρώσεις που θα επιβάλλονται σε όσους δεν συμφωνούν με τους όρους του διατάγματος.

Εν κατακλείδι, η βασική οδηγία πλαίσιο για τα ιατρικά απόβλητα είναι η 2008/98/EK και το βασικό πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων είναι ο αντίστοιχος νόμος **N.4042/2012, ΦΕΚ Α/13.2.2012, η Κ.Υ.Α. 146163/2012 (ΦΕΚ 1537 Β /08-05-2012) και η Υ.Α Οικ. 41848/1848/2017 (ΦΕΚ 3469/Β/16.10.2017)**. Η νέα ΚΥΑ έφερε ριζική αλλαγή στην ονοματολογία και ταξινόμηση των ΙΑ, γεγονός που είχε αρνητικές συνέπειες στην επικοινωνία των εμπλεκόμενων φορέων κατά το πρώτο διάστημα εφαρμογής της. Επίσης η αποδέσμευση των μικρών ΥΜ από τις ΚΥΑ ανοίγει το παράθυρο σε μικρές μονάδες (<50 κλίνες) να αγνοούν πλήρως και τις ελάχιστες απαιτήσεις στη διαχείριση των ΕΙΑ. Τέλος, η εξαίρεση των μικρών μονάδων από την υποχρέωση υποβολής ετήσιας έκθεσης παραγωγού αποβλήτων υποβαθμίζει στην ουσία την ποιότητα των στατιστικών στοιχείων της χώρας στο τομέα των επικίνδυνων ΙΑ, επειδή πλέον αγνοείται ένα σημαντικό κομμάτι των ιδιωτικών θεραπευτηρίων που στην πλειοψηφία τους έχουν λιγότερες από 50 κλίνες.

Μέσα από τις εκάστοτε νομοθετικές ρυθμίσεις διακρίνουμε :

- ❖ Την ορολογία που διέπει την διαχείριση των αποβλήτων.
- ❖ Τα μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας.
- ❖ Τις κυρώσεις για τις περιπτώσεις που προκαλείται ή ενδέχεται να προκληθεί ρύπανση ή υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

Με βάση τις γενικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για τη διαχείριση των αποβλήτων, ένα σχέδιο θα πρέπει στη σύνταξή του να λάβει υπόψη μεταξύ των άλλων και τις παρακάτω αρχές:

- ❖ Την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» (polluter pays principle). Στο σχέδιο πρέπει να περιγράφονται ασφαλείς χειρισμοί, ασφαλής διάθεση, κίνητρα για μείωση της παραγωγής των αποβλήτων.
- ❖ Την αρχή της «προφύλαξης» (precaution principle). Ακόμα και αν υπάρχει αμφιβολία ως προς την ύπαρξη κινδύνου, τα μέτρα θα πρέπει να λαμβάνονται σαν να είναι αυτός υπαρκτός.
- ❖ Την αρχή του «καθήκοντος» (duty care principle). Ο διαχειριστής είναι ηθικά υπεύθυνος και θα πρέπει να επιδειξει τη μεγαλύτερη δυνατή φροντίδα για την εφαρμογή κατάλληλων πρακτικών και τη χρήση κατάλληλου εξοπλισμού, με σκοπό τη διαφύλαξη της Δημόσιας Υγείας και του περιβάλλοντος.

3. ΕΙΔΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

3.1 Είδη ιατρικών προϊόντων

Με την λέξη *ιατρικό προϊόν* νοείται κάθε ιατρικό προϊόν το οποίο χρησιμοποιείται τόσο στην πρόγνωση, πρόληψη ασθενειών, όσο και στη θεραπεία ασθενών, ανθρώπων και ζώων από αυτές.

Πιο αναλυτικά, και σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 146163/2012 (ΦΕΚ 1537 Β'/08-05-2012) – άρθρ. 2, παράγονται από τις κάτωθι ΥΜ:

- ❖ Δημόσια θεραπευτήρια (ΔΘ) και Ιδιωτικά Θεραπευτήρια (ΙΘ)
- ❖ Κέντρα Υγείας (ΚΥ) και Δημοτικά Ιατρεία (ΔΙ)
- ❖ ΝΠΙΔ παροχής υπηρεσιών υγείας (ΝΠΙΔ)
- ❖ Μονάδες παροχής υπηρεσιών υγείας των ασφαλιστικών οργανισμών (ΙΚΑ)
- ❖ Μονάδες παροχής υπηρεσιών υγείας των ενόπλων δυνάμεων (στρατιωτικά νοσοκομεία) (ΣΝ)
- ❖ Κέντρα αιμοδοσίας (ΚΑ)
- ❖ Διαγνωστικά και ερευνητικά εργαστήρια (ΔΕ)
- ❖ Μικροβιολογικά εργαστήρια (Μ)
- ❖ Οδοντιατρεία (ΟΔ)
- ❖ Κτηνιατρικές κλινικές (ΚΚ)
- ❖ Κτηνιατρικά διαγνωστικά και ερευνητικά εργαστήρια

3.2 Ταξινόμηση ιατρικών αποβλήτων των Υγειονομικών Μονάδων

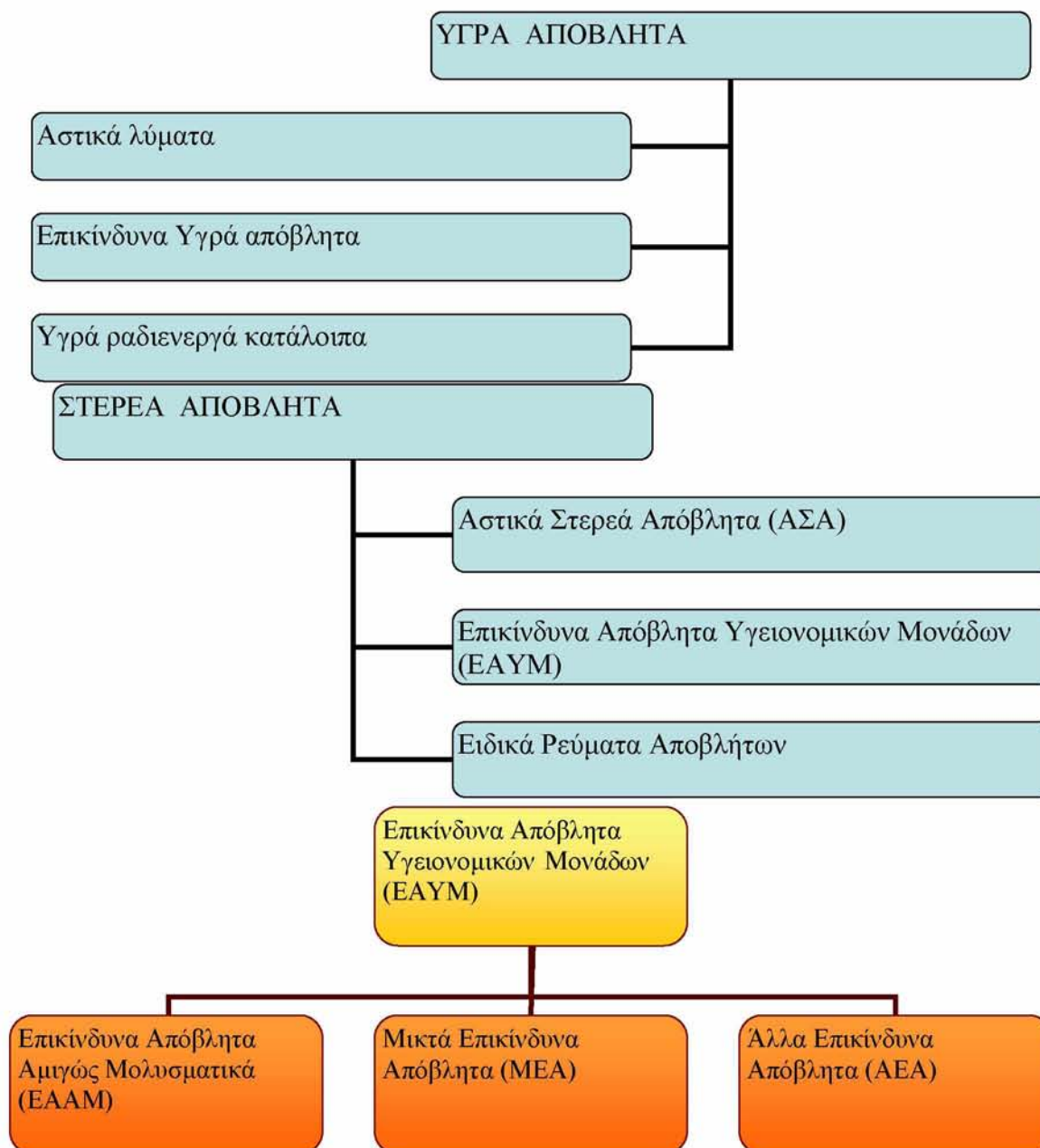
Τα ιατρικά απόβλητα μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής : Σύμφωνα με την ΚΥΑ 37591/2031/2003 (ΦΕΚ 1419Β/1-10-2003) «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες», ως Ιατρικά Απόβλητα θεωρούνται *τα απόβλητα που παράγονται από Υγειονομικές Μονάδες και αναφέρονται στον κατάλογο αποβλήτων του Παραρτήματος της Απόφασης 2001/118/ΕΚ του Συμβουλίου της 16ης Ιανουαρίου 2001 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕΛ 47/2001).*

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ-WHO) δίνει έναν γενικότερο ορισμό για τα Ιατρικά Απόβλητα, ως *τα απόβλητα που παράγονται από δραστηριότητες που αφορούν υγειονομική περίθαλψη ανθρώπων ή ζώων σε Υγειονομικές Μονάδες (ΥΜ), ερευνητικά εργαστήρια ή ερευνητικές δραστηριότητες που έχουν να κάνουν με φροντίδα*

υγείας, αλλά και από άλλες μικρότερες πηγές, όπως φροντίδα υγείας παρεχόμενη στο σπίτι.

Η κατηγοριοποίηση των ΑΥΜ ορίζεται στην ΚΥΑ 146163/2012, άρθρο 2, § Β.1 και διαχωρίζει τα Απόβλητα Υγειονομικών Μονάδων σε:

α) Υγρά απόβλητα και β) Στερεά απόβλητα



Διάγραμμα 1: Κατηγοριοποίηση των αποβλήτων υγειονομικών μονάδων με βάση ΚΥΑ 146163/2012

Αναλυτικότερα

A. ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ:

1. Αστικά λύματα
 - ✓ Εγκαταστάσεις υγιεινής
 - ✓ Υγρά απόβλητα μαγειρείων (επεξεργασία λιπών και ελαίων)
 - ✓ Καθαριότητα και απολύμανση χώρων
 - ✓ Υγρά απόβλητα αναλυτών ορού και πλήρους αίματος υπό προϋποθέσεις
2. Επικίνδυνα Υγρά Απόβλητα
 - ✓ Υγρά κυτταροστατικά - κυτταροτοξικά απόβλητα (ουροσυλλέκτες ασθενών)
 - ✓ Διαλύματα από ακτινολογικά εργαστήρια
 - ✓ Διαλύτες παθολογοανατομικών εργαστηρίων
 - ✓ Αλδεύδες – Απολύμανση
3. Υγρά ραδιενεργά κατάλοιπα (ΕΕΑΕ)

B. ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ:

1. Αστικά στερεά απόβλητα (ΑΣΑ) που προσομοιάζουν με τα οικιακά απόβλητα και συμπεριλαμβάνουν:
 - ✓ απόβλητα από την παρασκευή φαγητών στις κουζίνες των υγειονομικών μονάδων.
 - ✓ απόβλητα από δραστηριότητες εστίασης και υπολείμματα τροφίμων που προέρχονται από τα τμήματα νοσηλείας των υγειονομικών μονάδων. Εξαιρούνται αυτά που προέρχονται από ασθενείς των οποίων ο θεράπων ιατρός έχει διαγνώσει ότι πάσχουν από μολυσματική ασθένεια, η οποία μπορεί να μεταδοθεί μέσω των υπολειμμάτων.
 - ✓ γυαλί, χαρτί, χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλα, υλικά συσκευασίας γενικά, ογκώδη υλικά, καθώς και άλλα μη επικίνδυνα απόβλητα που, λόγω της ποιότητάς τους, εξομοιώνονται με τα οικιακά.
 - ✓ απόβλητα παραγόμενα κατά τις εργασίες καθαρισμού κοινόχρηστων χώρων.
 - ✓ απόβλητα από ρουχισμό μίας χρήσεως εκτός εάν παρουσιάζουν το χαρακτηριστικό που αναφέρεται στο σημείο «H9» (παράρτημα ΙΙΙ) του Ν. 4042/2012.
 - ✓ απόβλητα που προέρχονται από κηπουρικές εργασίες, που εκτελούνται στο περιβάλλον των υγειονομικών μονάδων.

- ✓ ορθοπεδικοί γύψοι, σερβιέτες, βρεφικές πάνες και πάνες για ενήλικες.
- ✓ ΕΙΑ αμιγώς μολυσματικού χαρακτήρα, που έχουν υποστεί τη διαδικασία αποστείρωσης.

2. Επικίνδυνα Απόβλητα Υγειονομικών Μονάδων (ΕΑΥΜ), τα οποία χωρίζονται σε:

α) Επικίνδυνα απόβλητα αμιγώς μολυσματικά (**ΕΑΑΜ**): Απόβλητα τα οποία εκδηλώνουν μόνο την επικίνδυνη ιδιότητα H9 (έχουν έρθει σε επαφή με αίμα, εκκρίσεις ή άλλα βιολογικά υγρά και μπορούν να μεταδώσουν λοιμώδη νοσήματα).

Τέτοια μπορεί να είναι :

- ✓ Ιστοί και όργανα ανθρώπινου σώματος
- ✓ Όλα τα απόβλητα που προέρχονται από περιβάλλον, στο οποίο υφίσταται κίνδυνος βιολογικής μετάδοσης δια του αέρος, καθώς και από περιβάλλον απομόνωσης, στο οποίο βρίσκονται ασθενείς πάσχοντες από μεταδοτικό νόσημα και έχουν μολυνθεί από:
 - αίμα ή άλλα βιολογικά υγρά που περιέχουν αίμα σε ποσότητα τέτοια, ώστε αυτό να είναι ορατό.
 - κόπρανα και ούρα στην περίπτωση συγκεκριμένου ασθενούς, που μπορεί να μεταδοθεί με αυτά τα απεκκρίματα.
 - σπέρμα, κολπικές εκκρίσεις, εγκεφαλονωτιαίο υγρό, αρθρικό υγρό, πλευριτικό υγρό, περιτοναϊκό υγρό, περικάρδιο υγρό ή αμνιακό υγρό.

Ακόμη μπορεί να είναι:

- Βελόνες , σύριγγες, λάμες χειρουργικά νυστέρια
- Εργαλεία για κολποσκόπηση και τεστ-παπ
- Σωλήνες παροχετεύσεων και διασωληνώσεων.
- Οφθαλμικές ράβδοι από TNT.
- Οφθαλμικές ράβδοι μη αποστειρωμένες
- Σετ μετάγγισης
- Μολυσμένα εργαλεία από ενδοφλέβια χορήγηση ορού.
- Φίλτρα διύλισης
- Κυκλώματα για εξωσωματική κυκλοφορία, μικρές λεκάνες μιας χρήσεως για τη λήψη υλικού βιοψίας ενδομητρίου
- Καθετήρες (κύστης, φλεβών, αρτηριών, για πλευριτικές παροχετεύσεις κλπ.)
- Γάντια μιας χρήσεως

- Υλικό μίας χρήσεως: σταγονόμετρα, δοκιμαστικοί σωλήνες, προστατευτικός ρουχισμός και μάσκες, γυαλιά, πανιά, σεντόνια, μπότες, γαλότσες, κ.α.
- Ιατρικά υλικά (γάζες, ταμπόν, επίδεσμοι, τσιρότα, σωληνοειδή ράμματα)
- Σακούλες (για μεταγγίσεις, για ούρα, για παρεντερική διατροφή).
- Σετ για εγχύσεις
- Ορθοσκόπια και γαστροσκόπια
- Σωλήνες μύτης για βρογχοαναρρόφηση, για οξυγονοθεραπεία κλπ
- Ψήκτρες, καθετήρες για κυτταρολογική λήψη
- Ρινοσκόπια μίας χρήσεως
- Μητροσκόπια
- Δόντια και μέρη σώματος μικρού μεγέθους μη αναγνωρίσιμα.
- Κενά δοχεία εμβολίων ζωντανού αντιγόνου
- Υπολείμματα φαγητού από το δίσκο του ασθενούς

β) Μικτά επικίνδυνα απόβλητα (**ΜΕΑ**) είναι τα απόβλητα τα οποία εκδηλώνουν την επικίνδυνη ιδιότητα H9 ταυτόχρονα με μία ή περισσότερες επικίνδυνες ιδιότητες που ορίζει η ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383B) . Πιο συγκεκριμένα:

- ✓ απόβλητα από ανάπτυξη ερευνητικών δραστηριοτήτων και μικροβιολογικών – βιοχημικών εξετάσεων (πλάκες, τριβλία καλλιέργειας και άλλα μέσα που χρησιμοποιούνται στη μικροβιολογία και που έχουν μολυνθεί από παθογόνους παράγοντες)
- ✓ ανατομικά απόβλητα που προέρχονται από παθολογοανατομικά εργαστήρια (ιστοί, όργανα και μέρη σώματος μη αναγνωρίσιμα)
- ✓ απόβλητα από παθολογικά και άλλα τμήματα όπου γίνονται χημειοθεραπείες (χρησιμοποιημένες συσκευασίες ορών με κυτταροστατικά φάρμακα από ασθενείς στους οποίους εφαρμόζεται χημειοθεραπεία).

γ) Άλλα επικίνδυνα απόβλητα (**ΑΕΑ**) είναι τα απόβλητα τα οποία εκδηλώνουν μία τουλάχιστον επικίνδυνη ιδιότητα που ορίζει η ίδια υπουργική απόφαση του 2006 εκτός της ιδιότητας H9. Πιο εκτενώς:

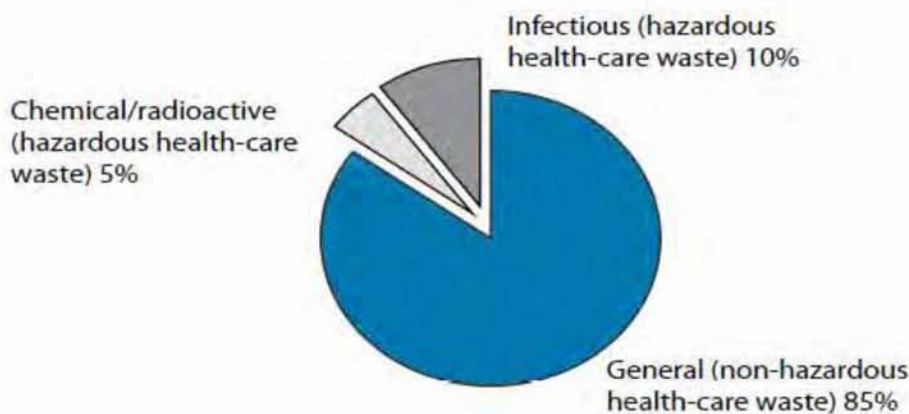
- ✓ Χημικές ουσίες που αποτελούνται από ή περιέχουν επικίνδυνες ουσίες όπως χλωροφόρμιο, τριχλωροαιθυλένιο, ξυλένιο, ακετόνη, μεθανόλη, ανόργανες χημικές ενώσεις που περιέχουν οξέα και αλκάλια (π.χ. θειικό, υδροχλωρικό, νιτρικό, χρωμικό οξύ, υδροξείδιο του νατρίου και διάλυμα αμμωνίας) και άλλα οξειδωτικά (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) ή επιβραδυντές (NaHSO_3 , Na_2SO_3),

- ✓ Αμαγάλματα οδοντιατρικής, οργανικές χημικές ενώσεις που χρησιμοποιούνται για την καθαριότητα (φαινόλες), κατεστραμμένα θερμόμετρα, πιεσόμετρα υδραργύρου, έλαια εκροής από αντλίες κενού, εξαντλημένα προσροφητικά υλικά, φίλτρα, διαλύτες που χρησιμοποιούνται στα ακτινολογικά εργαστήρια κ.α.
 - ✓ Ληγμένα φάρμακα ή υπολείμματα φαρμάκων που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπεριλαμβανομένων των κυτταροστατικών φαρμάκων.
3. Ειδικά ρεύματα αποβλήτων όπως: ραδιενεργά, μπαταρίες, συσκευασίες με αέρια υπό πίεση, ρεύματα εναλλακτικής διαχείρισης (μπαταρίες, έλαια μηχανών οξυγόνου κ.α.)

Ως υπόχρεοι διαχείρισης των αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες (ΑΥΜ) είναι οι υγειονομικές μονάδες ή άλλα φυσικά ή νομικά πρόσωπα που ασκούν δραστηριότητα, που σχετίζεται με την παραγωγή ή διαχείριση ΑΥΜ. Κάθε Υγειονομική Μονάδα που υπόκειται σε περιβαλλοντική αδειοδότηση καταρτίζει «Εσωτερικό Κανονισμό Διαχείρισης Αποβλήτων» όπου καθορίζονται η πρόληψη παραγωγής των αποβλήτων, η ξεχωριστή συλλογή αποβλήτων και τέλος η διαχείριση των αποβλήτων εκτός υγειονομικής μονάδας. Επίσης, όπως αναφέρεται στην Κ.Υ.Α. 146163/2012 (ΦΕΚ 1537 Β /08-05-2012) οι στόχοι είναι δεσμευτικοί από το προσωπικό της υγειονομικής μονάδας.

Σημειώνεται ότι η κατηγοριοποίηση των ιατρικών αποβλήτων σύμφωνα την ελληνική νομοθεσία διαφέρει από αυτή του ΠΟΥ, όπου διαχωρίζονται περαιτέρω ορισμένα είδη αποβλήτων, όπως τα αιχμηρά και τα παθολογικά. Ο ΠΟΥ (WHO, 2014) στην έκδοση «*Blue Book second edition*» αναφέρει για την ασφαλή διαχείριση των αποβλήτων που προέρχονται από δραστηριότητες στον τομέα της υγείας ότι το μεγαλύτερο ποσοστό αποβλήτων που παράγονται από φορείς υγειονομικής περίθαλψης μπορούν να ομοιάσουν με εκείνα των οικιακών αποβλήτων τα οποία συνήθως ονομάζονται ως «μη επικίνδυνα - non hazardous» ή «γενικά απόβλητα υγείας- general health care waste».

Αντιθέτως, το εναπομείναν ποσοστό είναι τα απόβλητα που χαρακτηρίζονται ως «επικίνδυνα - hazardous» τα οποία πιθανόν να προκαλέσουν περιβαλλοντικά προβλήματα αλλά και να δημιουργήσουν προβλήματα στην υγεία των ανθρώπων. Στο Διάγραμμα 2 παρουσιάζεται μια τυπική σύνθεση αποβλήτων σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης κατά τον WHO (2014).



Διάγραμμα 2: Τυπική σύνθεση αποβλήτων σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης
Πηγή: WHO, 2014

Έτσι έχουμε την κάτωθι κατηγοριοποίηση σύμφωνα με τον ΠΟΥ:

α) Μολυσματικά απόβλητα:

- ✓ Καλλιέργειες και αποθέματα αντιδραστηρίων από εργαστηριακά πειράματα
- ✓ Απόβλητα από χειρουργικές επεμβάσεις και από αυτοψίες σε ασθενείς με μολυσματικές ασθένειες (π.χ. υφάσματα και υλικά ή εξοπλισμός που έχει έρθει σε επαφή με αίμα ή άλλα σωματικά υγρά).
- ✓ Απόβλητα από μολυσμένους ασθενείς σε θαλάμους απομόνωσης (π.χ. περιττώματα, επίδεσμοι από μολυσμένες ή χειρουργικές πληγές, ενδύματα πολύ λερωμένα από ανθρώπινο αίμα ή άλλα σωματικά υγρά).
- ✓ Απόβλητα που ήρθαν σε επαφή με μολυσμένους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοδιάλυση, εξοπλισμός διάλυσης όπως σωληνώσεις και φίλτρα, πετσέτες μίας χρήσης, ποδιές, γάντια).
- ✓ Όλα τα υπόλοιπα όργανα ή υλικά που έχουν έρθει σε επαφή με μολυσμένα πρόσωπα.

β) Παθολογικά απόβλητα

Απόβλητα που αποτελούνται από ιστούς, ανθρώπινα μέλη, όργανα, ανθρώπινα έμβρυα, αίμα, σωματικά υγρά κ.α. Αυτή η κατηγορία θα έπρεπε να θεωρείται ως υποκατηγορία των μολυσματικών αποβλήτων.

γ) Φαρμακευτικά απόβλητα

Θεωρούνται τα ληγμένα φάρμακα ή τα φάρμακα που δεν χρειάζονται πλέον ή κάθε άλλη συσκευασία που έχει έρθει σε επαφή με αυτά.

δ) Γενοτοξικά απόβλητα

Απόβλητα που περιέχουν κυτταροστατικά φάρμακα ή γενετοξικά φάρμακα

ε) Αιχμηρά

Πρόκειται για αντικείμενα που χρησιμοποιούνται για τομές ή παρακεντήσεις όπως βελόνες, νυστέρια καθώς και λεπίδες, μαχαίρια, πριόνια, σπασμένα γυαλιά.

στ) Δοχεία υπό πίεση

Υσσκευασίες αεροζόλ και σπρέι, φιάλες οξυγόνου, αναισθητικά αέρια κ.α.

ζ) Ραδιενεργά απόβλητα

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν απόβλητα που περιέχουν ραδιονουκλίδια όπως υπολείμματα από υγρά που χρησιμοποιούνται για ραδιοθεραπείες, απορροφητικά υλικά ή περιέκτες, ούρα και περιττώματα ασθενών που έχουν υποστεί ραδιοθεραπεία ή έλεγχο με ραδιονουκλίδια

η) Απόβλητα με υψηλή περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα

Είναι τα απόβλητα υδραργύρου που περιέχονται στα θερμόμετρα, πιεσόμετρα κ.α., τα υπολείμματα της οδοντιατρικής αλλά και οι απορριφθείσες μπαταρίες

θ) Χημικά απόβλητα

Απόβλητα όπως οργανικές ουσίες (απολυμαντικά, καθαριστικά), ανόργανες χημικές ουσίες (οξέα, αλκάλια, οξειδωτικά, αναγωγικά), διαλύτες (αλογονωμένα συστατικά, με αλογονωμένα συστατικά), φωτογραφικές χημικές ουσίες, φορμαλδεύδη κ.α.

ι) Απόβλητα υψηλού μολυσματικού κινδύνου

Απόβλητα όπως βιολογικά υγρά που προέρχονται από βιολογικά εργαστήρια.

Τέλος, με βάση τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων ΕΚΑ (EWC), τα Ιατρικά Απόβλητα ταξινομούνται με κωδικούς αριθμούς 09, 15,18, 19, 20. Ο ΕΚΑ θεσπίστηκε από την απόφαση 2000/532/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης και έχει τροποποιηθεί με τις αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ. Ο ΕΚΑ είναι ένας εναρμονισμένος κατάλογος, ο οποίος θα αναθεωρείται σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ. (Πηγή: www.eedsa.gr)

Οι εξανήφιοι αριθμοί αποβλήτων χρησιμοποιούνται για να χαρακτηρίσουν:

- ✓ Τα απόβλητα που παράγει ένα φυσικό ή νομικό πρόσωπο
- ✓ Τα απόβλητα που επιτρέπεται να συλλέγει και να μεταφέρει ένας διαχειριστής
- ✓ Τα απόβλητα που επιτρέπεται να επεξεργάζεται ένας ανακυκλωτής ή ένας τελικός αποδέκτης
- ✓ Τα απόβλητα που επιτρέπεται να μεταφέρονται διασυνοριακά

Με αστερίσκο σημειώνονται στο ΕΚΑ τα εν δυνάμει επικίνδυνα απόβλητα.

Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ)

20 01 08 Απόβλητα από την παρασκευή φαγητών, που προέρχονται από τις κουζίνες των ΥΜ

20 01 08 Βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων ενδιαίτησης

20 01 01 Χαρτιά και χαρτόνια

20 01 02 Γυαλιά

20 01 39 Πλαστικά

20 01 40 Μέταλλα

20 03 07 Ογκώδη απόβλητα

20 03 01 Ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα

15 01 01 Συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι

15 01 02 Πλαστική συσκευασία

15 01 03 Ξύλινη συσκευασία

15 01 04 Μεταλλική συσκευασία

15 01 06 Μεικτή συσκευασία

15 01 07 Γυάλινη συσκευασία

18 01 01 Κοπτερά εργαλεία (εκτός από το σημείο 18 01 03)

18 02 01 Κοπτερά εργαλεία (εκτός από το σημείο 18 02 02)

18 01 07 Χημικές ουσίες άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 18 01 06

18 02 06 Χημικές ουσίες άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 18 02 05

09 01 07 Φωτογραφικό φιλμ και χαρτί που περιέχει άργυρο ή ενώσεις αργύρου

09 01 08 Φωτογραφικό φιλμ και χαρτί που δεν περιέχει άργυρο ή ενώσεις αργύρου

20 01 30 Απορρυπαντικά άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 29

15 02 03 Απορροφητικό χαρτί, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και

προστατευτικός ρουχισμός άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 29

18 01 04 Απόβλητα των οποίων η συλλογή και διάθεση δεν υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης (πχ. επίδεσμοι, γύψινα εκμαγεία, σεντόνια, πετσέτες, ρουχισμός μιας χρήσης, απορροφητικές πάνες).

18 02 03 Άλλα απόβλητα των οποίων η συλλογή και διάθεση δεν υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης

20 01 10 Ρούχα

20 01 11 Υφάσματα

20 02 01 Βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα

Επικίνδυνα απόβλητα αμιγώς μολυσματικά (ΕΑΑΜ)

18 01 03* Απόβλητα των οποίων η συλλογή και διάθεση υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης.

18 02 02* Απόβλητα των οποίων η συλλογή και διάθεση υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης

Μικτά επικίνδυνα απόβλητα (ΜΕΑ)

18 01 03* Απόβλητα των οποίων η συλλογή και διάθεση υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης.

18 02 02* Απόβλητα των οποίων η συλλογή και διάθεση υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης

18 01 03* Απόβλητα από την προγεννητική φροντίδα και διάγνωση, τη θεραπεία ή την πρόληψη ασθενειών σε ανθρώπους, των οποίων η συλλογή και διάθεση υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης.

18 01 02 Μέρη και όργανα του σώματος περιλαμβανομένων σάκων αίματος και διατηρημένο αίμα (εκτός από το σημείο 18 01 03).

Άλλα επικίνδυνα απόβλητα (ΑΕΑ)

18 01 06* Χημικές ουσίες που αποτελούνται από ή περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

18 02 05* Χημικές ουσίες που αποτελούνται από ή περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

09 01 03* Διαλύματα εμφανιστηρίου με βάση διαλύτες

09 01 04* Διαλύματα σταθεροποιητή

09 01 05* Διαλύματα ξεπλύματος και διαλύματα σταθεροποιητή

09 01 06* Απόβλητα που περιέχουν άργυρο από επιτόπου επεξεργασία φωτογραφικών αποβλήτων

09 01 13* Υδατικά υγρά απόβλητα από επιτόπου ανάκτηση αργύρου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 09 01 06

18 01 06* Χημικές ουσίες που αποτελούνται από ή περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

18 01 10* Αμάλαμα οδοντιατρικής

18 02 05* Χημικές ουσίες που αποτελούνται από ή περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

18 01 08* Κυτταροτοξικές και κυτταροστατικές φαρμακευτικές ουσίες

18 02 07* Κυτταροτοξικές και κυτταροστατικές φαρμακευτικές ουσίες

20 01 31* Κυτταροτοξικές και κυτταροστατικές φαρμακευτικές ουσίες

18 01 09 Φαρμακευτικές ουσίες άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 18 01 08

18 02 08 Φαρμακευτικές ουσίες άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 18 02 07

Αξιοποίηση

Κάθε εργασία ανακύκλωσης ή και ανάκτησης υλικών ή ενέργειας από τα απόβλητα

- R1:** Ανάκτηση/ αναγέννηση διαλυτών
- R2:** Ανάκτηση/ ανακύκλωση άλλων οργανικών ουσιών
- R3:** Ανάκτηση/ ανακύκλωση μετάλλων / μεταλλικών ενώσεων
- R4:** Ανάκτηση/ ανακύκλωση άλλων ανόργανων ουσιών
- R5:** Αναγέννηση οξέων ή βάσεων
- R6:** Αξιοποίηση προϊόντων για τη δέσμευση ρύπων
- R7:** Αξιοποίηση των προϊόντων που προέρχονται από καταλύτες
- R8:** Αναγέννηση ή επαναχρησιμοποίηση ελαίων
- R9:** Κύρια χρήση ως καύσιμο ή άλλο μέσο παραγωγής ενέργειας
- R10:** Διασπορά στο έδαφος, χρήσιμη από γεωργική ή οικολογική απόψη
- R11:** Χρησιμοποίηση αποβλήτων που λαμβάνονται από τις R1-R10
- R12:** Ανταλλαγή αποβλήτων προκειμένου να υποβληθούν στις R1-R11
- R13:** Αποθήκευση υλικών προκειμένου να υποβληθούν στις R1-R12

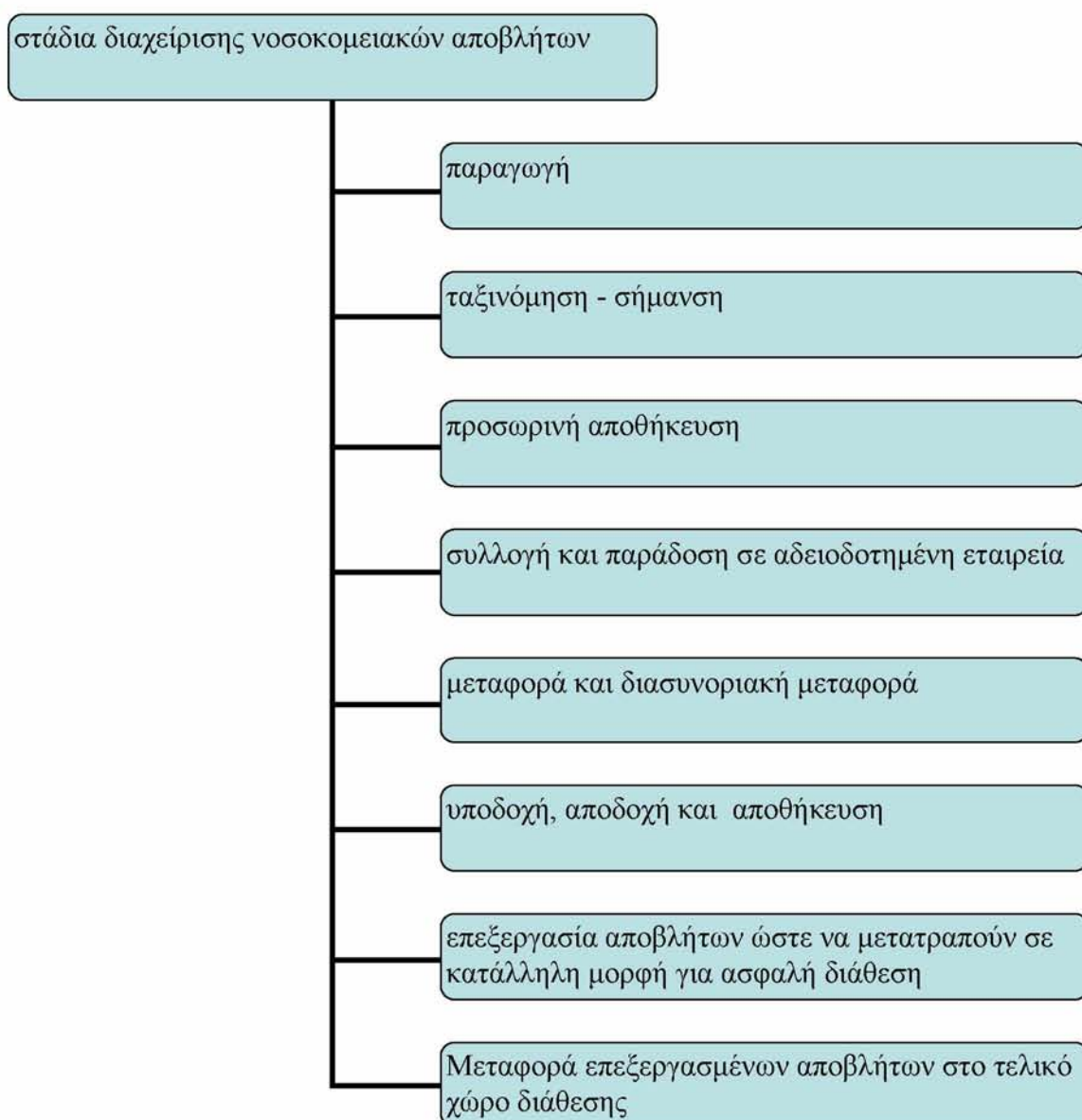
Διάθεση

- D1:** Απόθεση επάνω ή μέσα στο έδαφος (π.χ. ΧΥΤΑ)
- D2:** Επεξεργασία σε χερσαίο χώρο (π.χ. βιοαποικοδόμηση αποβλήτων)
- D3:** Έγχυση σε βάθος (π.χ. έγχυση αντλήσιμων αποβλήτων σε φρεάτια)
- D4:** Τελμάτωση (π.χ. έκχυση ιλύων σε λεκάνες)
- D5:** Απόθεση σε ειδικά σχεδιασμένους ΧΥΤ
- D6:** Απόρριψη στερεών αποβλήτων σε υδατικό περιβάλλον (πλην θάλασσας)
- D7:** Καταβύθιση στις θάλασσες
- D8:** Βιολογική επεξεργασία
- D9:** Φυσική ή χημική επεξεργασία
- D10:** Αποτέφρωση επί του εδάφους
- D11:** Αποτέφρωση στη θάλασσα
- D12:** Μόνιμη εναποθήκευση (π.χ. τοποθέτηση κιβωτίων σε ορυχείο)
- D13:** Ανάμιξη προ των εργασιών D1-D12
- D14:** Επανασυσκευασία προ των εργασιών D1-D13
- D15:** Αποθήκευση κατά την διάρκεια μιάς εκ των D1-D14

4. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

4.1 Στάδια ολοκληρωμένης διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων

Ο σχεδιασμός συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων είναι αναγκαίο να προκύπτει ύστερα από περιβαλλοντικές μελέτες, οι οποίες θα καθορίζουν τον ενδεδειγμένο κύκλο διαχείρισης, αλλά και την αποτελεσματικότητα των επιμέρους βημάτων του κύκλου. Τα βασικότερα βήματα που χαρακτηρίζουν όλους τους κύκλους διαχείρισης είναι τα εξής :



Διάγραμμα 3: Στάδια διαχείρισης αποβλήτων υγειονομικών μονάδων



Σχήμα 4: Κύκλος διαχείρισης αποβλήτων

Πηγή: www.epa.com

Το σύστημα ολοκληρωμένης περιβαλλοντικής διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων εντός μιας νοσηλευτικής μονάδας περιλαμβάνει ένα σύνολο από διακριτά στάδια διαχείρισης, όπως συστήνονται από την αμερικάνικη EPA (Environmental Protection Agency - Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος).

Οι εργασίες διαχείρισης αποβλήτων Υγειονομικών μονάδων με βάση τον κωδικό ΕΚΑ για τις πιο γενικές κατηγορίες αυτών είναι:

18 Απόβλητα από την υγειονομική περίθαλψη ανθρώπων ή ζώων ή / και από σχετικές έρευνες (εξαιρούνται απόβλητα κουζίνας και εστιατορίων που δεν προκύπτουν άμεσα από το σύστημα υγείας)

18 01 Απόβλητα από την περιγεννητική φροντίδα, τη διάγνωση, τη θεραπεία ή την πρόληψη ασθενειών σε ανθρώπους

Προτεινόμενη διαχείριση με απολύμανση ή αποτέφρωση, εκτός του 18 01 10* που γίνεται ανακύκλωση.

20 Δημοτικά απόβλητα (οικιακά απόβλητα και παρόμοια απόβλητα από εμπορικές δραστηριότητες, βιομηχανίες και ιδρύματα), περιλαμβανομένων μερών χωριστά συλλεγόντων.

20 02 Απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)

20 03 Άλλα δημοτικά απόβλητα

15 Απόβλητα από συσκευασίες, απορροφητικά υλικά, υφάσματα σκουπίσματος, υλικά φίλτρων και προστατευτικός ρουχισμός μη προδιαγραφόμενα αλλιώς.

15 01 Συσκευασία (περιλαμβανομένων ιδιαίτερος συλλεγόντων δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας)

15 02 Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός

Προτεινόμενη διαχείριση με ανακύκλωση και όπως ορίζει η ΚΥΑ 50910/2727/2003

09 Απόβλητα από τη φωτογραφική βιομηχανία

09 01 Απόβλητα από τη φωτογραφική βιομηχανία

Προτεινόμενη διαχείριση με ανάκτηση αργύρου, αναγέννηση, απολύμανση και αποτέφρωση

4.2 Διαλογή νοσοκομειακών αποβλήτων

Η διαλογή των ΑΥΜ όπως ορίζεται από την ΚΥΑ 146163/2012 λαμβάνει μέρος στο χώρο παραγωγής τους και οφείλει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη:

1. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους
2. Τη μέθοδο επεξεργασίας τους -αχρήστευση
3. Τις δυνατότητες για ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση ή ανάκτησης τους.

Τα διαχωρισμένα απόβλητα τοποθετούνται σε κατάλληλους υποδοχείς συγκεκριμένου χρώματος και χαρακτηριστικών ανάλογα με την φύση τους και την επεξεργασία στην οποία πρόκειται να υποβληθούν:

Γενικά:

- Απαγορεύεται η ανάμειξη διαφορετικών κατηγοριών αποβλήτων στον ίδιο περιέκτη.
- Τα συσκευασμένα απόβλητα, μετά την διαλογή στην πηγή, απαγορεύεται να υποστούν οποιαδήποτε περαιτέρω διαλογή.

- Οι συσκευασίες των αποβλήτων των προηγούμενων κατηγοριών απαγορεύεται να παραβιαστούν για οποιοδήποτε λόγο.
- Απαγορεύεται η ανάμειξη συσκευασιών διαφορετικών κατηγοριών αποβλήτων.

4.3 Διαχείριση υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων

Τα υγρά απόβλητα των ΥΜ (όπως αναφέραμε στην παράγραφο 2.1.1) αποτελούνται από τα αστικά λύματα, τα επικίνδυνα υγρά απόβλητα και τα υγρά ραδιενεργά κατάλοιπα (ΕΕΑΕ). Τα αστικά λύματα από τα κλινικά τμήματα του νοσοκομείου οδηγούνται στο αποχετευτικό σύστημα. Από τα μαγειρεία οδηγούνται σε δεξαμενές (λιποσυλλέκτες) και υπάρχει προγραμματισμένη καθαριότητα των χώρων.

Τα υγρά μολυσματικά απόβλητα προερχόμενα από τα μικροβιολογικά – αιματολογικά εργαστήρια και από την αιμοδοσία, συλλέγονται σε κατάλληλους περιέκτες (μπιτόνια) αποθηκεύονται προσωρινά και δίνονται σε αδειοδοτημένη εταιρία με την οποία υπάρχει σύμβαση.

Τα προερχόμενα από τις Μονώσεις Υπατίτιδας στη Μονάδα Τεχνητού Νεφρού, υγρά μολυσματικά απόβλητα οδηγούνται σε υπόγειες δεξαμενές όπου γίνεται χημική απολύμανση (με χρήση βάσεως ή οξέως αντίστοιχα) και στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στον κεντρικό αποχετευτικό αγωγό.

Τα επικίνδυνα υγρά απόβλητα που προέρχονται από το παθολογοανατομικό και κυτταρολογικό εργαστήριο και ανήκουν στα ΑΕΑ συλλέγονται σε δοχεία συλλογής με συγκεκριμένο χρώμα και αντίστοιχη σήμανση και παραλαμβάνονται από αδειοδοτημένη εταιρεία προς επεξεργασία. Ομοίως από τα τμήματα αποστείρωσης οδηγούνται στο αποχετευτικό σύστημα αφού ελεγχθεί το pH των αποβλήτων και η θερμοκρασία των αποβλήτων. Τα απόβλητα από τους αναλυτές ορού και πλήρους αίματος έχουν την ίδια διαδικασία με τα απόβλητα της αποστείρωσης μόνο που έχουν και δελτία δεδομένων ασφαλείας αντιδραστηρίων.

Η συλλογή των εύφλεκτων και τοξικών αποβλήτων (υγρά ραδιενεργά κατάλοιπα) γίνεται κατά προτίμηση σε μικρούς πλαστικούς κάδους, χωρητικότητας 30 lt. Το υλικό των κάδων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό. Αυτά μεταφέρονται σε καλά φυλασσόμενο χώρο και η οδική μεταφορά των δοχείων αυτών θα πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές της διεθνούς σήμανσης για την μεταφορά τοξικών ουσιών των οποίων η διαχείριση γίνεται από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ, www.eeae.gr)

4.4 Διαχείριση στερεών νοσοκομειακών αποβλήτων

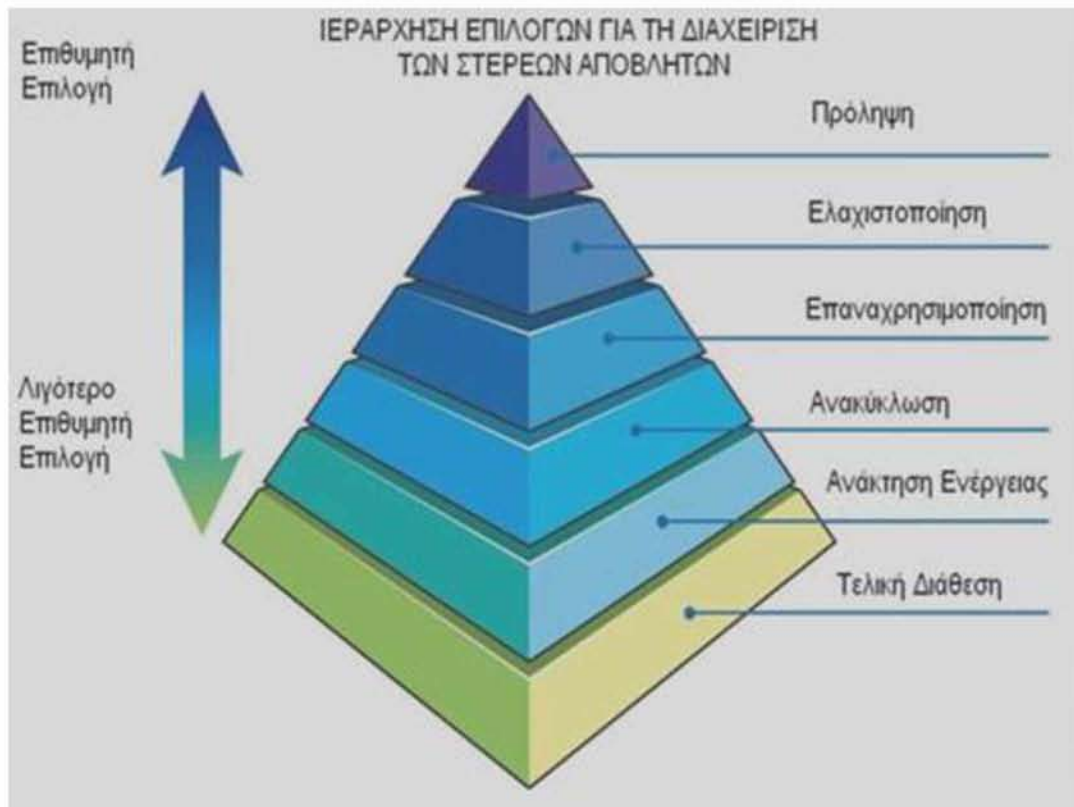
Σε γενικές γραμμές τα συγκεκριμένα στάδια διαχείρισης στερεών αποβλήτων εντός της μονάδας είναι τα ακόλουθα: (Γκέκας κ.ά., 2002)

- Αναγνώριση των αποβλήτων.
- Διαχωρισμός των μολυσματικών αποβλήτων από τα μη, στη θέση παραγωγής τους, δηλαδή ενδονοσοκομειακά.
- Κατάλληλη συλλογή και προσωρινή αποθήκευση των αποβλήτων μέσα σε ειδικούς κάδους πρωτοβάθμιας συλλογής και έπειτα τοποθέτησή τους σε πιο στερεά δοχεία δευτεροβάθμιας συλλογής για μεταφορά.
- Επεξεργασία ορισμένων κατηγοριών λοιμογόνων αποβλήτων για τη μείωση του βαθμού επικινδυνότητάς τους με την ανάλογη σήμανση.
- Αποθήκευση σε χώρους με καλό σύστημα εξαερισμού και οξυγόνωσης. 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 εκτός νοσοκομειακής μονάδας, μέσα σε κοντέινερ στερεά και αδιαπέραστα που δεν διαβρώνονται, ανθεκτικά στην υγρασία, στη διάτρηση και τα χημικά.
- Τελική επεξεργασία για ασφαλή διάθεση ή αποθήκευση διασυννοριακά.

Κατά τη διαχείριση των αποβλήτων-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.

Η προστασία της δημόσιας υγείας μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους. Αυτό μπορεί να συνοψιστεί με την παρακάτω διάγραμμα 4. Στόχος είναι το συνολικό όφελος της κάθε μεθόδου από τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον, την προστασία της δημόσιας υγείας, την οικονομική προσιτότητα και την αποδοχή από την κοινωνία. Η ιεράρχηση της διαχείρισης των αποβλήτων βασίζεται στα “3R” δηλαδή τη μείωση (reduce), την επαναχρησιμοποίηση (reuse) και την ανακύκλωση (recycle) που σκοπό έχει την βιώσιμη χρήση των φυσικών διαθεσίμων (WHO, 2014).



Διάγραμμα 4: Διαχείριση νοσοκομειακών στερεών αποβλήτων

Πηγή: WHO, 2014

4.5 Διαχωρισμός νοσοκομειακών αποβλήτων

Ο διαχωρισμός είναι σημαντικός για τα νοσηλευτικά ιδρύματα ή άλλες υπηρεσίες που σκοπεύουν να μεταφέρουν τα μολυσματικά απόβλητα εκτός των εγκαταστάσεών τους και να τα διαχειριστεί κάποιος άλλος φορέας. Κατά το στάδιο αυτό οι διαδικασίες διαχωρισμού των μολυσματικών από τα μη μολυσματικά απόβλητα γίνεται στο σημείο παραγωγής τους. Τα απόβλητα χωρίζονται σε ομάδες διαφορετικού χαρακτήρα, ανάλογα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, και κατ' επέκταση ανάλογα με τις απαιτήσεις του τρόπου διαχείρισής, 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).

Έτσι μειώνεται ο όγκος των μολυσματικών αποβλήτων από τα μη μολυσματικά και τα αστικά στερεά απόβλητα, με συνέπεια να μειώνεται και το υψηλό κόστος διαχείρισής τους. Τα κριτήρια βάσει των οποίων θα πρέπει να γίνεται ο διαχωρισμός

των νοσοκομειακών απορριμμάτων είναι: α) η προέλευσή τους, β) τα υγειονομικά τους χαρακτηριστικά και τέλος γ) η μέθοδος διάθεσής τους. .

4.6 Συλλογή

Η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων διέπεται από τις διατάξεις του Εσωτερικού Κανονισμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Ιατρικών Αποβλήτων, για την εφαρμογή του οποίου συστήνεται αντίστοιχη Επιτροπή σε κάθε νοσοκομείο. Η Επιτροπή απαρτίζεται από τα εξής μέλη: διοικητής, διοικητικός διευθυντής, πρόεδρος επιτροπής Νοσοκομειακών Λοιμώξεων, διευθυντής ακτινολογικού και οποιουδήποτε τμήματος χειρίζεται ραδιοϊσότοπα, διευθυντής νοσηλευτικής υπηρεσίας, διευθυντής φαρμακείου, προϊστάμενος τεχνικής υπηρεσίας, προϊστάμενος γραφείου προμηθειών, προϊστάμενος γραφείου επιστασίας.

Κάθε μέλος της Επιτροπής έχει συγκεκριμένες αρμοδιότητες για τη διασφάλιση της σωστής διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων, όπως αυτή ορίζεται από την κείμενη νομοθεσία. Μεταξύ των αρμοδιοτήτων τους είναι η επαρκής διάθεση οικονομικών και ανθρώπινων πόρων για την εφαρμογή του κανονισμού, η εξασφάλιση της τήρησης αρχείων στα διάφορα στάδια της διαχείρισης των απορριμμάτων, ώστε να παρακολουθούνται οι διαδικασίες, η διασφάλιση της επαρκούς εκπαίδευσης του προσωπικού και η καταγραφή των αναγκών της υγειονομικής μονάδας, ο έλεγχος της μεταφοράς των ιατρικών αποβλήτων στους χώρους προσωρινής αποθήκευσης, η σωστή και προσεκτική μεταφορά των αποβλήτων προς και από τους χώρους.

Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ) (όπως χαρτί, πλαστικά, υλικά συσκευασίας και άλλα μη επικίνδυνα υλικά), συλλέγονται σε σακούλες μαύρου χρώματος και αποθηκεύονται προσωρινά στους χώρους αποθήκευσης των τμημάτων παραγωγής. Ύστερα ακολουθεί η μεταφορά τους στους χώρους προσωρινής αποθήκευσης, με καρότσια μεταλλικά. Στη συνέχεια εναποτίθενται σε ειδικά κλειστού τύπου τροχήλατα χρώματος πράσινου και παραλαμβάνονται απευθείας από τους υποδοχείς-συμπιεστές του δήμου.(ΟΤΑ)

Εκεί γίνεται συμπίεση των αποβλήτων 8 προς 1 για μείωση του όγκου τους και απομακρύνονται, με ευθύνη του δήμου, ημερησίως. Ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης είναι περιμετρικά τσιμενταρισμένος ως λεκάνη απορροής και διαθέτει παροχή νερού, ώστε να πλένεται και να απολυμαίνεται όταν κρίνεται απαραίτητο.

Τα επικίνδυνα απόβλητα αμιγώς μολυσματικά (EAAM) συλλέγονται σε σάκους κατάλληλου πάχους και υλικού, χρώματος κίτρινου (εκτός από PVC), οι οποίοι δεν σχίζονται εύκολα και φέρουν ευδιάκριτο και ανεξίτηλο αναγνωριστικό διεθνές σήμα EIA-Σήμα βιολογικού κινδύνου (εικ. 1 και 2). Τα αιχμηρά αντικείμενα συλλέγονται σε αδιάτρητα, ανθεκτικά δοχεία, από κατάλληλο υλικό με καπάκι και ειδική σήμανση που πληροφορεί για το περιεχόμενό τους. Τα δοχεία αυτά είναι συνήθως κίτρινου χρώματος και στην εξωτερική τους πλευρά αναφέρουν την ημερομηνία και την προέλευσή τους καθώς και το σήμα του βιολογικού κινδύνου (εικ. 3). Στην περίπτωση αυτή τα απόβλητα κατευθύνονται για αποστείρωση.

Τα μικτά επικίνδυνα απόβλητα (MEA) συλλέγονται σε συσκευασίες ανθεκτικές πιστοποιημένες κατά ADR, χρώματος κόκκινο και φέρουν σήμα βιολογικού και τοξικού κινδύνου (εικ. 4). Τα απόβλητα αυτά οδηγούνται προς αποτέφρωση. Τα ληγμένα/άχρηστα φάρμακα όλων των κατηγοριών που ΔΕΝ έχουν εκτεθεί σε μολυσματικό παράγοντα συλλέγονται σε κόκκινες συσκευασίες και με δελτίο επιστροφής-αιτιολόγηση και υπογραφή προϊσταμένου και Διευθυντή του φαρμακείου, οδηγούνται για περαιτέρω διαχείριση.

Τα επικίνδυνα απόβλητα ειδικής χημικής σύνθεσης (που περιέχουν ποσότητα >1% σε αλογονούχες ενώσεις) συσκευάζονται σε πράσινες ανθεκτικές συσκευασίες πιστοποιημένες κατά ADR με σήμα τοξικού κινδύνου και οδηγούνται προς αποτέφρωση σε ειδικές συνθήκες.



Εικόνα 1: Διεθνή σύμβολα αποβλήτων, μολυσματικό, επικίνδυνο, ραδιενεργό

Πηγή: www.who.int



Εικόνα 2: Κουτί για ΕΙΑ, χρώματος κίτρινο



Εικόνα 3: Κουτί για αιχμηρά αντικείμενα, χρώματος κίτρινο



Εικόνα 4: Κουτί για ΜΕΑ, χρώματος κόκκινο.



Εικόνα 5: Κουτί για αιχμηρά αντικείμενα, χρώματος κόκκινο.

Τα αιχμηρά αντικείμενα (σύριγγες μιας χρήσεως με ενσωματωμένη βελόνη, βελόνες, μαχαιρίδια, λάμες, νυστέρια, ξυράφια, συρμάτινοι οδηγοί, κ.α.) συλλέγονται ανεξάρτητα εάν είναι μολυσμένα ή όχι (εξαιρετικά επικίνδυνα λόγω της δημιουργίας οδού προσβολής από παθογόνα μέσω τραυματισμού). Αν έχουν έρθει σε επαφή με τοξικές ουσίες, κυτταροστατικά φάρμακα τοποθετούνται σε κόκκινους περιέκτες και οδηγούνται προς αποτέφρωση.(εικ. 5). Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση τοποθετούνται σε κίτρινο περιέκτη (εικ. 3) και οδηγούνται προς αποστείρωση.

Οι ειδικές κατηγορίες νοσοκομειακών αποβλήτων όπως:

- ❖ Τα απόβλητα με υψηλό ποσοστό βαρέων μετάλλων (κάδμιο, υδράργυρος) συλλέγονται σε ανθεκτικά στεγανά δοχεία με σήμανση για το περιεχόμενό τους.
- ❖ Οι χρησιμοποιημένες μπαταρίες συλλέγονται σε ειδικό κάδο ΑΦΗΣ.
- ❖ Οι φιάλες υπό πίεση συλλέγονται με τα αστικού τύπου απόβλητα όταν είναι εντελώς άδειες και τα απόβλητα δεν προορίζονται για αποτέφρωση.
- ❖ Τα ανθρώπινα μέλη μεταφέρονται σε ειδικό σάκο κίτρινου χρώματος, φυλάσσονται σε κατάψυξη -20 °C και ενταφιάζονται με σχετική βεβαίωση του νεκροτοφείου που έγινε η ταφή.

4.7 Μεταφορά των νοσοκομειακών αποβλήτων

Η μεταφορά των παραγόμενων αποβλήτων εντός του νοσοκομείου γίνεται με τροχήλατα καρότσια που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για αυτό το σκοπό.

Τα τροχήλατα καρότσια θα πρέπει:

- ❖ Να φορτώνονται και να εκφορτώνονται εύκολα.

- ❖ Να μην έχουν αιχμηρές προεξοχές.
- ❖ Να είναι ανθεκτικά στις κρούσεις- καταπονήσεις κατά την μετακίνηση.
- ❖ Να καθαρίζονται και να απολυμνούνται ΣΩΣΤΑ και ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ.

Η μεταφορά μεμονωμένων σάκων με τα χέρια δεν είναι επιτρεπτή και θα πρέπει να φυλάσσονται σε χώρο δίπλα από το ασανσέρ μολυσματικών αποβλήτων. Η χρήση γαντιών και μάσκας είναι απαραίτητη. Οι σταθμοί αυτοί θα είναι σηματοδοτημένοι και, κατά προτίμηση, χρωματικά κωδικοποιημένοι, ανάλογα με την κατηγορία των αποβλήτων για να αποτραπούν λάθη. (εικ. 6)



Εικόνα 6: Τροχήλατο καρότσι και ανελκυστήρας μεταφοράς ΕΙΑ

Πηγή: Γ.Ν.Βόλου «Αχιλλοπούλειο»

Για την μεταφορά των ΕΑΥΜ εκτός ΥΜ εφαρμόζεται η ΚΥΑ 24944/1159/2006. Ο οδηγός που εκτελεί τη μεταφορά θα πρέπει να είναι κάτοχος πιστοποιητικού επαγγελματικής κατάρτισης ADR. Τα οχήματα μεταφοράς ΕΑΥΜ πρέπει να διαθέτουν άδεια κυκλοφορίας φορτηγών ΙΧ (ΥΑ 11383/840/2007, ΦΕΚ 309/Β/7-3-07). Τα φορτηγά θα πρέπει να είναι κλειστά, στεγανά και να έχουν δυνατότητα ψύξης $\leq 8^{\circ}$ C. Επίσης, να μπορούν εύκολα να απολυμανθούν μετά το πέρας κάθε εκφόρτωσης καθώς

και να μην χρησιμοποιούνται για μεταφορά άλλων υλικών. Τέλος, να διαθέτουν βιβλίο καταγραφής στοιχείων με τις βάρδιες μεταφορών.

4.8 Αποθήκευση νοσοκομειακών αποβλήτων

Τα ΕΑΑΜ και τα ΜΕΑ εντός των νοσοκομειακών μονάδων φυλάσσονται σε ψυκτικό θάλαμο για χρονικό διάστημα μικρότερο των 5 ημερών και σε θερμοκρασία μικρότερη των 5°C (εικ. 7). Τα ΑΕΑ αποθηκεύονται σε χώρους ειδικά διαμορφωμένους με βάση την ισχύουσα νομοθεσία και για χρονικό διάστημα μικρότερου του έτους για να οδηγηθούν εκτός ΥΜ. Τα αποθηκευμένα ΕΑΥΜ δεν πρέπει να βρίσκονται κοντά σε δίκτυα υποδομών που μπορούν να επηρεαστούν.



Εικόνα 7: Εσωτερική και εξωτερική εικόνα ψυγείου επικίνδυνων αποβλήτων

Πηγή: Γ.Ν.Βόλου «Αχιλλοπούλειο»

4.9 Διάθεση και μεταφορά νοσοκομειακών αποβλήτων

Η πλειονότητα των ΥΜ παραδίδει τα επικίνδυνα απόβλητα σε αδειοδοτημένους συλλέκτες – μεταφορείς, οι οποίοι είναι δικτυωμένοι σε όλη την Ελλαδική επικράτεια. Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίν. 1) παρουσιάζεται ο κατάλογος των συλλεκτών –

μεταφορέων ΕΑΥΜ (ΕΣΔΕΑΥΜ, 2012). Τα απόβλητα παραδίδονται από τους συλλέκτες – μεταφορείς σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις για περαιτέρω διαχείριση.

Αναφορικά με τη συλλογή και τη μεταφορά των μολυσματικών αποβλήτων, έχουν αδειοδοτηθεί αρκετές ιδιωτικές εταιρείες οι οποίες αναγράφονται περιοδικά σε σχετική σελίδα του ΥΠΕΧΩΔΕ <http://www.minenv.gr/4/41/000/2008-06-30.adiodotimenes.eteries.gia.diaperiferiaki.metafora.eia.mx.pdf>.

Σχετικά με την επεξεργασία των μολυσματικών αποβλήτων, στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας δραστηριοποιείται ένα ιδιωτικό κέντρο επεξεργασίας (αποστείρωσης με ατμό) μολυσματικών αποβλήτων στη Θεσσαλονίκη, στο οποίο μεταφέρονται τα απόβλητα με φορτηγά ψυγεία.

Στις άλλες όμορες Περιφέρειες υπάρχουν δύο άλλες εγκαταστάσεις αποστείρωσης μολυσματικών αποβλήτων με ατμό στη Λάρισα και στο Βόλο, ενώ στα Άνω Λιόσια Αττικής, ο Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμος και Κοινοτήτων Νομού Αττικής (ΕΣΚΔΝΑ) λειτουργεί εγκατάσταση αποτέφρωσης μολυσματικών αποβλήτων,(Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας-Τμήμα Κ.Μακεδονίας, 2010)

Τέλος στο ΥΠΕΧΩΔΕ έχει αναρτηθεί κατάλογος εταιρειών διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων.

<http://www.minenv.gr/4/41/000/mirtoo.foreon.diaxirisis.epikindinon.apobliton.pdf>.

Πίνακας 1: Κατάλογος συλλεκτών-μεταφορέων ΕΑΥΜ

1.	ALPHA GREEEN ABEE
2.	ANSY S.A
3.	ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ Α.Ε (για ΕΙΑ-MX), Β'ΒΙ.ΠΕ Βόλου
4.	ΑΠΟΤΕΦΡΩΤΗΡΑΣ Α.Ε (για ΕΙΑ-MX και ΤΧ), Αργυρούπολη, Αθήνα
5.	ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΕΠΕ
6.	Γ.ΤΣΙΓΚΡΗΣ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΠΕ (STAT HELLAS ΕΠΕ)
7.	GREENACTIONS-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΠΕ
8.	ECOPRIME SOLUTION ΕΠΕ (για ΕΙΑ-MX),Δήμος Καλλιθέας, Ρόδος
9.	ENVIHEALTH- Θ.ΤΣΕΡΩΝΗΣ-Π.ΚΟΝΤΟΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ
10.	HYDROCLAVE HELLAS Α.Ε (για ΕΙΑ-MX), ΒΙ.ΠΕ Λάρισας
11.	MEDICAL WASTE ΕΠΕ (για ΕΙΑ-MX και ΤΧ), ΒΙ.ΠΕ Ηρακλείου
12.	ΟΙΚΟΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ Α.Ε
13.	ΟΙΚΟ.Μ.Ε.Τ. Α.Ε
14.	STERIMED Α.Ε (για ΕΙΑ-MX), ΒΙ.ΠΕ Θεσσαλονίκης

15.	WASTEMED ΕΠΕ
16.	ΒΑΚΤΡΟ – SCIENTIFIC ΣΤΑΥΡΟΣ ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ ΟΕ

Πηγή: ΕΣΔΕΑΥΜ, 2012

4.10 Διασυνοριακή μεταφορά νοσοκομειακών αποβλήτων

Η Ευρωπαϊκή Ένωση καθιερώνει σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου για κάθε διακίνηση επικίνδυνων και μη επικίνδυνων αποβλήτων εντός των συνόρων της και με τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ζώνης Ελεύθερων Συναλλαγών (Ε.Ζ.Ε.Σ.), του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης καθώς και τρίτες χώρες που συγκαταλέγονται μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών της Σύμβασης της Βασιλείας. Στις 22 Μαρτίου 1989 δημιουργήθηκε στη Βασιλεία η ομώνυμη Σύμβαση, ως αποτέλεσμα της συνεχιζόμενης παράνομης απόρριψης τοξικών αποβλήτων από ανεπτυγμένες χώρες σε χώρες της Αφρικής. Τέθηκε σε εφαρμογή το 1992 με σκοπό την προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος από την παράνομη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων.

Ο κανονισμός υπ' αριθ. 1013/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 14ης Ιουνίου 2006 αποσκοπεί στην ενίσχυση, την απλοποίηση και τη διευκρίνιση των ήδη υφιστάμενων διαδικασιών για τον έλεγχο της μεταφοράς των αποβλήτων για την καλύτερη προστασία του περιβάλλοντος. Επιπλέον, περιορίζονται οι κίνδυνοι λόγω της ανεξέλεγκτης μεταφοράς αποβλήτων και επιδιώκεται ο έλεγχος των διασυνοριακών διακινήσεων αποβλήτων προοριζόμενων για εργασίες αξιοποίησης που υιοθετήθηκε από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Ο.Ο.Σ.Α.) το 2001. Τα κράτη-μέλη οφείλουν να προβλέπουν τη διοργάνωση ελέγχων καθ' όλη τη διάρκεια της μεταφοράς των αποβλήτων καθώς και των διαδικασιών αξιοποίησης ή διάθεσής τους.

5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

5.1 Επεξεργασία αστικών στερεών αποβλήτων

Σε γενικές γραμμές, οι βασικές αρχές λειτουργίας και οι προδιαγραφές, που πρέπει να πληρούνται, σε όλες τις εγκαταστάσεις θερμικής επεξεργασίας αστικών στερεών αποβλήτων, είναι κοινές και μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν τις εξής: (Λάλας κ.ά, 2007)

- ✓ Σταθερές συνθήκες λειτουργίας.
- ✓ Ευχέρεια προσαρμογής σε απότομες αλλαγές της σύστασης και της ποσότητας τροφοδοσίας.
- ✓ Ευελιξία προσαρμογής στις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες διακυμάνσεις της σύνθεσης και της ποσότητας του χρησιμοποιούμενου καυσίμου.
- ✓ Πλήρης έλεγχος των ρύπων στις εκπομπές.
- ✓ Μεγιστοποίηση της αξιοποίησης της θερμικής ενέργειας, κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
- ✓ Ελαχιστοποίηση του κόστους κατασκευής και λειτουργίας.

Ο πίνακας 2 συνοψίζει τα βασικά χαρακτηριστικά των μεθόδων θερμικής επεξεργασίας, όσον αφορά στις συνθήκες λειτουργίας των αντίστοιχων εγκαταστάσεων και τα προκύπτοντα προϊόντα.

Πίνακας 2: Τυπικές συνθήκες λειτουργίας και προϊόντα των τριών βασικότερων μεθόδων θερμικής επεξεργασίας ΑΣΑ (European Commission, 2005).

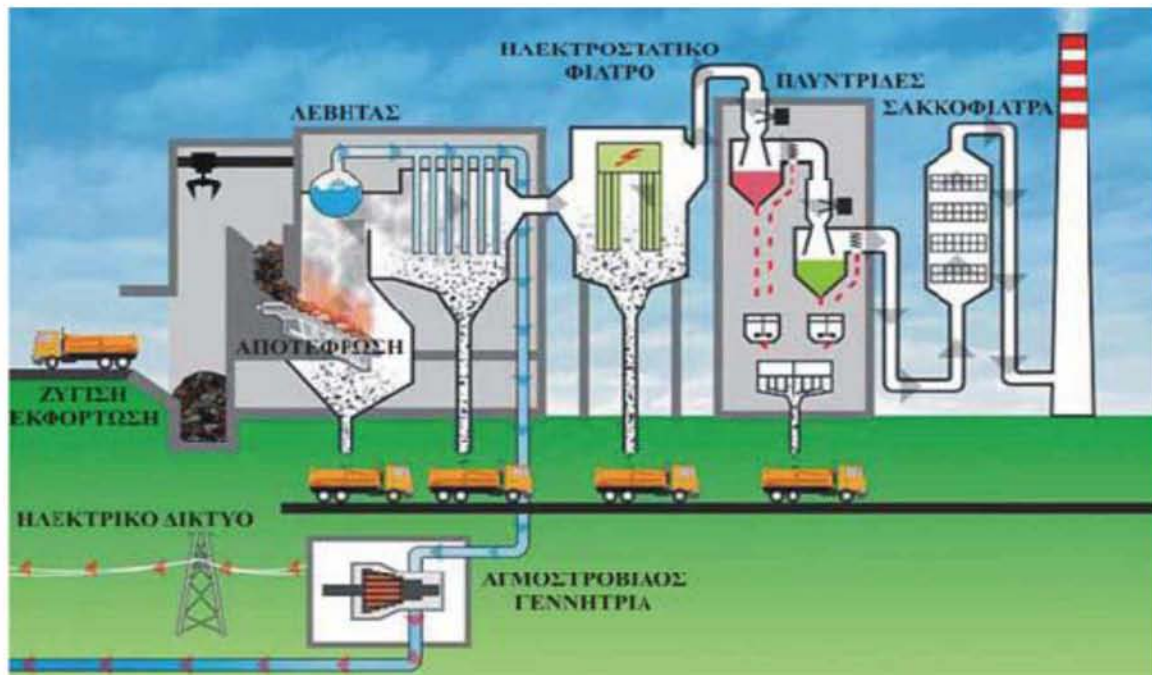
	Πυρόλυση	Αεριοποίηση	Αποτέφρωση
Συνθήκες λειτουργίας			
Θερμοκρασία αντίδρασης (ο C)	250-700	500-1800	800-1450
Πίεση (bar)	1	1-45	1
Ατμόσφαιρα	Αδρανής /Αζωτο	Παράγοντας αεριοποίησης O ₂ , H ₂ O	Αέρας
Στοιχειομετρική αναλογία	0	<1	>1
Προϊόντα			
Αέρια φάση	H ₂ , CO, H ₂ O, N ₂ υδρογονάνθρακες	H ₂ , CO, CO ₂ , CH ₄ , H ₂ O, N ₂	CO ₂ , H ₂ O, O ₂ , N ₂

Στερεά φάση	Τέφρα, κωκ	Τέφρα, κώκ	Τέφρα, σκωρία
Υγρή φάση	Έλαια πυρόλυσης Και νερό		

Τα διαθέσιμα στοιχεία της θερμογόνου δύναμης των ΑΣΑ από την αποτέφρωση, σε ορισμένες περιοχές της Ελλάδας είναι:

Πίνακας 3: Θερμογόνος δύναμη ΑΣΑ σε διάφορες περιοχές

Περιοχή	Εύρος θερμογόνου δύναμης σε MJ/kg (kcal/kg)	Πηγή
Θεσσαλονίκη	12,4 (2.962) – 21,3 (5.087)	Παπαχρήστου κ.ά, 2000
Θεσσαλονίκη	8,4 (2.006) – 11,0 (2.627)	Koufodimos and Samaras, 2002
Ν.Καβάλας	Μέση τιμή 14,6 (3.487)	INTERGEO, 2008
Ν.Δράμας	Μέση τιμή 15,2 (3.630)	INTERGEO, 2008
Ν.Έβρος	Μέση τιμή 15,1 (3.606)	INTERGEO, 2008
Ν.Ξάνθης	Μέση τιμή 11,6 (2.770)	INTERGEO, 2008
Ν.Ροδόπης	Μέση τιμή 15,5 (3.702)	INTERGEO, 2008

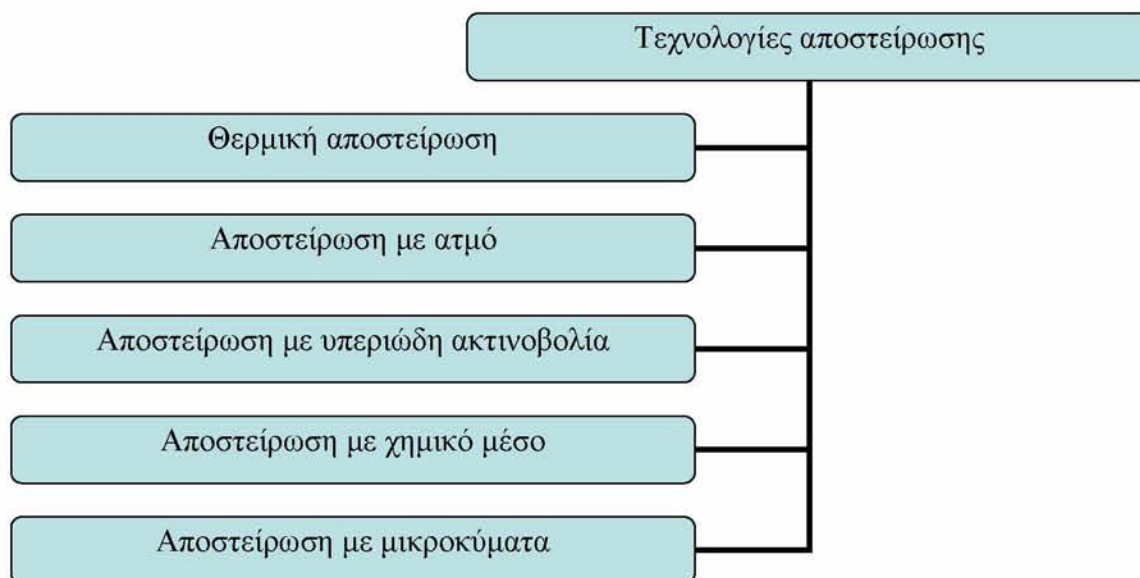


Εικόνα 8: Τυπική μονάδα αποτέφρωσης ΑΣΑ με ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Πηγή: Λάλας κ.ά, (2007)

5.2 Μέθοδοι επεξεργασίας μολυσματικών αποβλήτων

Οι μέθοδοι περαιτέρω επεξεργασίας των μολυσματικών είναι ουσιαστικά δύο. Η αποστείρωση και η αποτέφρωση.



Διάγραμμα 5: Τεχνολογίες αποστείρωσης

Αποστείρωση

Η αποστείρωση αφορά στη θερμική κατεργασία των αποβλήτων ώστε να καταστραφεί κάθε είδος μικροοργανισμού, όπως και οι σπόροι αυτών μειώνοντας σε μεγάλο ποσοστό τον όγκο των αποβλήτων. Η μέθοδος της αποστείρωσης συνδυάζει θερμοκρασία, πίεση και υγρασία, έτσι ώστε να αλλοιώνεται η πρωτεϊνική δομή των μικροοργανισμών και αυτοί να αδρανοποιούνται (πρότυπο ΕΛΟΤ 12740/00). Ο θάλαμος της συσκευής είναι ανθεκτικός στις πιέσεις και θερμοκρασίες που λειτουργεί. Ο στόχος είναι τα μολυσματικά απόβλητα να εκτεθούν σε θερμοκρασία μεταξύ 900°C και 1200°C. επί τουλάχιστο 20 λεπτά. Τα αποστειρωμένα μολυσματικά απόβλητα μπορούν στη συνέχεια να διατεθούν με τα υπόλοιπα στερεά απόβλητα καθώς έχουν απαλλαγεί από το μολυσματικό τους φορτίο. (Αραβώσης, κ.ά., 2005)

Η μέθοδος της αποστείρωσης ενδείκνυται να εφαρμοστεί μόνο για τα ΕΑΑΜ. Απαραίτητες προϋποθέσεις για να εφαρμοσθεί είναι:

- ✓ Οι διαδικασίες αποστείρωσης να ακολουθούν τα προβλεπόμενα στο πρότυπο του ΕΛΟΤ αρ.1270/00.

- ✓ Να γίνεται τεμαχισμός των αποβλήτων στον ίδιο χώρο όπου θα γίνει η αποστείρωση, ώστε αυτά να μην είναι αναγνωρίσιμα, γεγονός που συμβάλλει στην αποτελεσματικότητα της αποστείρωσης, αλλά και στη μείωση του όγκου τους.
- ✓ Η χρησιμοποιούμενη συσκευασία να επιτρέπει την αποστείρωση των περιεχομένων σε αυτήν, αποβλήτων.
- ✓ Η κατεργασία των αποβλήτων να γίνεται σε τέτοιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης και να διαρκεί επαρκές χρονικό διάστημα, ώστε να εξασφαλίζει το σκοπό για τον οποίο εφαρμόζεται (τελικό μικροβιακό φορτίο παρεμφερές με αυτό των οικιακών αποβλήτων).
- ✓ Ο εκπεμπόμενος αέρας και τα παραγόμενα υγρά μετά την κατεργασία των αποβλήτων θα πρέπει να απομακρύνονται ή να υποβάλλονται σε επεξεργασία κατά τρόπο που δεν θα δημιουργεί πρόβλημα για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον.
- ✓ Έλεγχος με τη χρήση κατάλληλων δεικτών (χημικών και βιολογικών) της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας που εφαρμόζεται (πρότυπα ΕΛΟΤ, σειρά EN 866).
- ✓ Στην περίπτωση σταθερής μονάδας αποστείρωσης να προβλέπεται ένας κλειστός ειδικός χώρος για την τοποθέτηση του εξοπλισμού και να τηρείται σχετικό αρχείο.
- ✓ Απολύμανση και των μέσων με τα οποία μεταφέρονται τα απόβλητα, λαμβάνοντας υπόψη τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1275-99 και ΕΛΟΤ EN 1276-98.
- ✓ Καταγραφικά συστήματα μέτρησης και ελέγχου.

Το βασικό πλεονέκτημα είναι ότι η διαδικασία είναι τεχνολογικά απλή.

Τα μειονεκτήματα της αποστείρωσης είναι:

- ✓ Κόστος ατμογεννήτριας και ειδικών ατμοδιαπερατών σάκων.
- ✓ Υψηλό κόστος για τον τεμαχισμό των αποβλήτων, λόγω απαίτησης ιδιαίτερης διάταξης τεμαχισμού.
- ✓ Απαίτηση μεγάλου αριθμού προσωπικού για την ασφαλή λειτουργία της αποστείρωσης σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ αρ. 12740/00, ΕΛΟΤ EN 866, ΕΛΟΤ EN 1275-99, ΕΛΟΤ EN 1276-98 με αποτέλεσμα αύξηση του κόστους λειτουργίας της μονάδας. Ειδικά, έχουμε έλλειψη αποτελεσματικότητας της αποστείρωσης και αποτυχία της μονάδας.
- ✓ Σταθεροί χρόνοι αποστείρωσης ανεξάρτητα από το είδος των απορριμμάτων.

- ✓ Μη εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής του ατμού σε όλα τα σημεία των μολυσματικών απορριμμάτων και επομένως κίνδυνος μη αδρανοποίησης κάποιων σημείων.
- ✓ Άσχημη μυρωδιά του ατμού.
- ✓ Ο μολυσμένος ατμός πρέπει οπωσδήποτε να αφαιρεθεί πριν την έναρξη της αποστείρωσης χρησιμοποιώντας αντλία κενού.
- ✓ Επειδή η τροφοδοσία γίνεται με σακούλες, υπάρχει κίνδυνος να μολυνθεί το προσωπικό από προεξέχοντα αιχμηρά και μη αντικείμενα.

Κατά την 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. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται συνήθως μόνο για την επεξεργασία μεγάλου όγκου υγρών αποβλήτων.

Η αποστείρωση με ατμό είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος αποστείρωσης διεθνώς. Εξουδετερώνει τους μικροοργανισμούς αλλοιώνοντας την πρωτεϊνική τους δομή. Απαραίτητη προϋπόθεση για την αποτελεσματικότητα της διείδυσης των υδρατμών σε όλα τα σημεία των προς αποστείρωση αποβλήτων είναι η απομάκρυνση του αέρα τόσο στο θάλαμο αποστείρωσης, όσο και από το προς αποστείρωση υλικό. Η μέθοδος αυτή συνδυάζει υγρασία, θέρμανση και πίεση. Οι συσκευές που στηρίζουν τη λειτουργία τους στη μέθοδο αυτή απαρτίζονται από ένα μεταλλικό θάλαμο ανθεκτικό στις αυξημένες πιέσεις και θερμοκρασίες. (Αραβώσης, κ.ά., 2005)

Στην αποστείρωση με ακτινοβολία τα απόβλητα εκθέτονται σε υπέρυθη ή ιονίζουσα ακτινοβολία (irradiation) σε ένα εσωτερικό και προστατευμένο θάλαμο. Είναι μια πολύ ακριβή μέθοδος και το βασικό μειονέκτημα της είναι η πολύ μικρή ικανότητα διείδυσης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στα απόβλητα με αποτέλεσμα οι περιοχές που σκιαζονται ή καλύπτονται από άλλα απόβλητα να μην υφίστανται αποτελεσματική επεξεργασία.

Στην χημική αποστείρωση για την απενεργοποίηση των παθογόνων μικροοργανισμών χρησιμοποιείται χημικό απολυμαντικό σε συνδυασμό με μηχανικές συσκευές καταστροφής ή μέσα συμπτκνώσεως. Αφού τεμαχιστούν τα απόβλητα τοποθετούνται σε υγρό απολυμαντικό που διειδύει στο σύνολο της μάζας τους. Ορισμένα χημικά υγρά (π.χ. άλας υπερχλωρικού νάτριου) μπορούν να διαλύσουν μέχρι και γυαλί. Το τελικό προϊόν αποξηραίνεται και διατίθεται όπως και τα δημοτικά απορρίμματα.

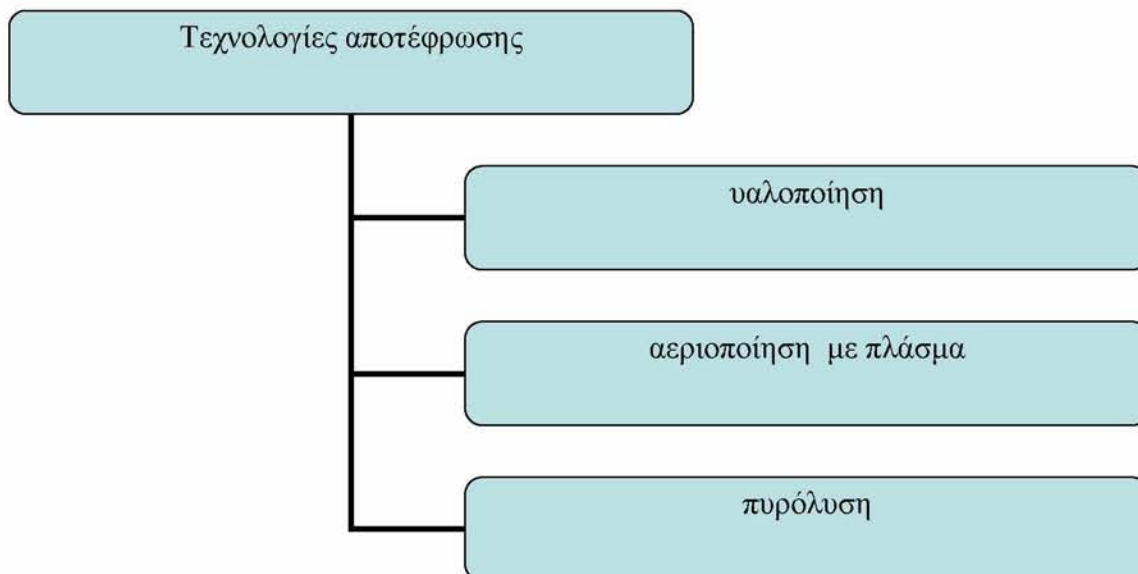
Τα πλεονεκτήματα της χημικής απολύμανσης είναι η μετατροπή των απορριμμάτων σε μη αναγνωρίσιμη μορφή και η μεγάλη μείωση όγκου. Τα μειονεκτήματα είναι το μεγάλο λειτουργικό κόστος χημικών, αναλωσίμων και φίλτρων, η δημιουργία τοξικών στερεών και υγρών αποβλήτων και απαίτηση για φίλτρα και το υψηλό κόστος συντήρησης λόγω κινουμένων μηχανικών μερών.

Στην απολύμανση με μικροκύματα τα απόβλητα τεμαχίζονται σε λειοτεμαχιστή και το μίγμα που δημιουργείται οδηγείται σε γεννήτριες μικροκυμάτων που εξουδετερώνουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς και τα βακτηρίδια (αλλάζοντας την οργανική τους σύνθεση). Η απολύμανση είναι γρήγορη (30 min στους 150° C), αποτελεσματική και σε όλη τη μάζα. Το τελικό προϊόν διατίθεται για υγειονομική ταφή ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν καύσιμη ύλη. Τα πλεονεκτήματα της απολύμανσης με μικροκύματα είναι:

- ✓ Πρόκειται για υγιεινή και φιλική προς το περιβάλλον διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων χωρίς εκπομπές καυσαερίων, υγρών και αέριων ρύπων.
- ✓ Έχουν χαμηλό λειτουργικό κόστος σε σχέση με τις μεθόδους αποτέφρωσης με θερμότητα εφόσον καταναλώνουν λίγη ενέργεια.
- ✓ Έχουν χαμηλό κόστος συντήρησης εφόσον δε χρειάζονται ατμό για τη λειτουργία τους και λειτουργούν σε ατμοσφαιρική πίεση.
- ✓ Η ανύψωση της θερμοκρασίας των αποβλήτων είναι γρήγορη και ομοιόμορφη σε όλο το βάθος του όγκου τους.
- ✓ Εξασφαλίζουν ασφάλεια κατά τη χρήση τους καθώς υπάρχει ψηφιακός έλεγχος της διαδικασίας με δυνατότητα διάγνωσης και πρόληψης σφαλμάτων.
- ✓ Δεν δημιουργείται καμιά οσμή κατά την λειτουργία του συστήματος.

Αποτέφρωση

Αφορά την καύση των μολυσματικών αποβλήτων υπό συγκεκριμένες συνθήκες ώστε να καταστραφούν οι παθογόνοι οργανισμοί. Συγκεκριμένα, ο όρος «αποτέφρωση» αναφέρεται στη διαδικασία ξηράς οξείδωσης των αποβλήτων σε υψηλές θερμοκρασίες, μεταξύ 900° C και 1200° C, που μειώνει το οργανικό και δυνάμενο να καεί, κλάσμα των αποβλήτων, καθώς και σε άλλες τεχνικές θερμικής επεξεργασίας, όπως η πυρόλυση, η αεριοποίηση με πλάσμα και η υαλοποίηση. (WHO, 2004) (διάγρ. 6)



Διάγραμμα 6: Τεχνολογίες αποτέφρωσης

Η αποτέφρωση θεωρείται κατάλληλη για όλα τα είδη των EAAM, MEA και AEA, τα οποία θα πρέπει να υπόκεινται σε ξεχωριστή διαχείριση, ανάλογα με το είδος τους. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα είναι ότι καταστρέφονται πλήρως οι επικίνδυνες ουσίες των απορριμμάτων και περιορίζεται ο όγκος τους. Το μειονέκτημα είναι ότι η καύση μπορεί να ελευθερώσει μεγάλες ποσότητες επικίνδυνων ατμοσφαιρικών ρύπων όπως διοξίνες και φουράνια καθώς και μεταλλικά σωματίδια, CO, NO_x, τέφρας, στην περίπτωση που ο αποτεφρωτήρας δεν λειτουργεί σωστά.

Η αεριοποίηση, στηρίζεται στην επεξεργασία σε περιβάλλον έλλειψης οξυγόνου και σε υψηλές θερμοκρασίες, με χρήση πλάσματος. Τα προϊόντα της επεξεργασίας είναι καύσιμο αέριο και αδρανής ρευστή σκωρία, των οποίων η τοξικότητα είναι πολύ μικρότερη συγκριτικά με προϊόντα άλλων επεξεργασιών. (Αραβώσης, κ.ά., 2005)

Η πυρόλυση γίνεται σε πυρολυτικούς κλίβανους δύο ή περισσότερων θαλάμων (στον πρώτο καίγονται τα απόβλητα και στον δεύτερο τα απαέρια) σε συνθήκες έλλειψης ή περίσσειας αέρα. Στον περιστρεφόμενο κλίβανο ο πρωτεύων θάλαμος είναι για την καύση και αεριοποίηση των αποβλήτων και ο δεύτερος για την καύση του πτητικού κλάσματος. Ο κλίβανος είναι ένας απλός καυστήρας μαζικής καύσης.

Η πυρόλυση προκαλεί χημική αποσύνθεση των οργανικών ουσιών μέσω της θέρμανσής τους απουσία οξυγόνου. Επιτυγχάνεται σε συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας λειτουργίας άνω των 430⁰ C. Τα απαέρια υφίστανται επεξεργασία σε ένα δευτερεύοντα θάλαμο καύσης, όπου υφίστανται μερική συμύκνωση. Είναι απαραίτητος ο εξοπλισμός κατακράτησης σωματιδίων (φίλτρα, κλπ.). Πριν την

απελευθέρωση των απαερίων είναι απαραίτητη η ύπαρξη διατάξεων περαιτέρω επεξεργασίας των απαερίων, οι οποίες είναι κατά κανόνα διατάξεις άμεσης ψύξης με τη χρήση νερού ή ατμού. (Αραβώσης, κ.ά., 2005)

Το πλεονέκτημα της πυρόλυσης είναι η εξυγίανση και παράλληλα η μετατροπή των απορριμμάτων σε μη αναγνωρίσιμη μορφή. Το μειονέκτημα είναι το υψηλό κόστος αγοράς, το υψηλό κόστος λειτουργίας (φίλτρα, καύσιμο) και ο περιβαλλοντικός κίνδυνος λόγω αέριας ρύπανσης (CO, CH₄, HC) και διάθεσης των φίλτρων. Να σημειωθεί επίσης ότι οι διατάξεις αποτέφρωσης μεγάλων νοσοκομειακών μονάδων είναι σε θέση να παράγουν και ενέργεια η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί (πχ θέρμανση).

Η υαλοποίηση πραγματοποιείται με την ανάπτυξη πολύ υψηλών θερμοκρασιών (>1500ο C). Τα υλικά τήκονται και αποκτούν μια ασταθή μη κρυσταλλική ή υαλώδη δομή.

Από τα παραπάνω κρίνεται ότι η μέθοδος της αποτέφρωσης πλεονεκτεί της μεθόδου της αποστείρωσης, γεγονός που οδηγεί στην επιλογή της πρώτης έναντι της δεύτερης ως περιβαλλοντικά και τεχνικοοικονομικά συμφέρουσας.

Κατ' αρχάς η δυνατότητα της αποτέφρωσης να διαχειριστεί όλα τα είδη των ΕΑΥΜ εκτός των ΑΕΑ, τα οποία επιβάλλεται ούτως ή άλλως να υποβάλλονται σε ξεχωριστή «εναλλακτική» διαχείριση. Η εφαρμογή τεχνολογιών αποτέφρωσης λύνει λοιπόν πλήρως το πρόβλημα της επεξεργασίας των ΕΑΥΜ, σε αντίθεση με την αντίστοιχη της αποστείρωσης που το λύνει μόνο εν μέρει. Αν μάλιστα αναλογιστεί κανείς ότι έως σήμερα η συλλογή των αποβλήτων πραγματοποιείται με προβλήματα, λόγω ανεπαρκών τακτικών που σχετίζονται κυρίως με την έλλειψη ενημέρωσης και εκπαίδευσης των ατόμων που την επωμίζονται, γίνεται αντιληπτό ότι η επιλογή της αποτέφρωσης αντί της αποστείρωσης μπορεί να αυξήσει την αποτελεσματικότητα της διαχείρισης των ΕΑΥΜ.

Επίσης, η μέθοδος της αποτέφρωσης είναι συμφέρουσα και από τεχνικοοικονομική άποψη σε σχέση με την αποστείρωση, αφού η δεύτερη προϋποθέτει σημαντικά κόστη ατμογεννητριών και ειδικών ατμοδιαπερατών σάκων, ενώ ο χρόνος αποστείρωσης δεν προσαρμόζεται στο είδος των αποβλήτων. Παράλληλα, η αποστείρωση προϋποθέτει αυξημένο αριθμό εξειδικευμένου εργατικού προσωπικού σε σχέση με την αποτέφρωση, αυξάνοντας το λειτουργικό κόστος. Τέλος, η μέθοδος της αποτέφρωσης πλεονεκτεί έναντι αυτής της αποστείρωσης, καθώς σε περίπτωση ορθής λειτουργίας της προκαλεί τις ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, καθώς:

- ✓ Καταστρέφει πλήρως τις επικίνδυνες (μολυσματικές) ουσίες των νοσοκομειακών αποβλήτων. Συνεπώς επιτελείται σίγουρη εξυγίανση, σε αντίθεση με τη μέθοδο της αποστείρωσης, όπου οι μολυσματικές ουσίες αδρανοποιούνται αλλά δεν καταστρέφονται πλήρως. Μάλιστα, η μη ομοιόμορφη κατανομή του ατμού σε όλα τα σημεία των μολυσματικών αποβλήτων κατά την αποστείρωση εγκυμονεί κίνδυνο μη αδρανοποίησης κάποιων σημείων του αποστειρωτή, με αρνητικό αποτέλεσμα στην αποτελεσματικότητα της μεθόδου.
- ✓ Ελαχιστοποιεί τις ποσότητες (τόσο σε μάζα όσο και σε όγκο) των τελικών καταλοίπων που οδηγούνται προς ταφή σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων, οι οποίοι αν σχεδιαστούν ειδικά για τη συγκεκριμένη περίπτωση είναι πλήρως ασφαλείς. Άρα έχουμε πλήρως ασφαλή διάθεση και ταυτόχρονα ελάχιστη απαίτηση χώρου ταφής.
- ✓ Δεν δημιουργεί άσχημες οσμές, εν αντιθέσει με τη μέθοδο της αποστείρωσης.

Συμπερασματικά, τα ΜΕΑ και ΑΕΑ μπορούν να υπόκεινται γενικά στην μέθοδο της αποτέφρωσης ενώ η μέθοδος της αποστείρωσης εφαρμόζεται μόνο στα ΕΑΑΜ σύμφωνα με τις διατάξεις του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων. (ΕΣΔΕΑΥΜ, 2012)

Η εφαρμογή λοιπόν, τεχνολογιών αντιρύπανσης είναι κρίσιμη, κάτι που εξασφαλίζεται μέσω της λειτουργίας της μονάδας αποτέφρωσης του ΕΣΔΚΝΑ στα Άνω Λιόσια. Έτσι η λειτουργία της μονάδας αποτέφρωσης, ο οποίος είναι τελευταίας τεχνολογίας και πληροί όλες τις σχετικές τεχνικές και περιβαλλοντικές προδιαγραφές θα δώσει λύση στο πρόβλημα, αφού έχει τη δυνατότητα να διαχειριστεί τα παραγόμενα ΕΑΥΜ από όλες τις Υγειονομικές Μονάδες της χώρας.

5.3 Ιστορικό μονάδας θερμικής επεξεργασίας (αποτεφρωτήρας) ΕΑΥΜ

Ο ΕΔΣΝΑ λειτουργεί εγκατάσταση θερμικής επεξεργασίας (αποτεφρωτήρας) ΕΑΥΜ δυναμικότητας 30 tn/day, με δύο γραμμές αποτέφρωσης των 15 tn/day οι οποίες λειτουργούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2010/75/ΕΕ και της ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/2013 σχετικά με τις οριακές τιμές και τις εκπομπές αποτέφρωσης αποβλήτων. Η κατασκευή και οι δοκιμές απόδοσης της μονάδας ολοκληρώθηκαν στις 21 Ιουνίου 2002 και ο αποτεφρωτήρας λειτουργεί κανονικά συνεχώς επί 24ώρου βάσεως. (σχ. 4)

Η μονάδα βρίσκεται στο Δήμο Φυλής της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Αττικής, όπως αυτά καθορίστηκαν με τον Ν.3852/2010 (Πρόγραμμα Καλλικράτης).

5.4 Λειτουργία της μονάδας αποτέφρωσης

Στην είσοδο της εγκατάστασης υπάρχει ηλεκτρονική γεφυροπλάστιγγα για την ζύγιση των οχημάτων μεταφοράς των απορριμάτων και πύλη ελέγχου ραδιενεργών.(εικ.9) Στη συνέχεια τα απόβλητα αποθηκεύονται σε έξι ψυκτικούς θαλάμους με εσωτερική θερμοκρασία μικρότερη των 5° C. Στη βάση κάθε θαλάμου υπάρχει κινητή εξέδρα που τροφοδοτεί τις χοάνες των κλιβάνων. Ο κλιβάνος αποτελείται από την κεφαλή και τον κύλινδρο καύσης. Η κεφαλή του κλιβάνου φέρει ανοίγματα για την τοποθέτηση του καυστήρα, του ακροφυσίου υγρών αποβλήτων και του συστήματος αέρα καύσης. Η δυναμικότητα του κλιβάνου είναι 2.000.000kcal/h. (ΕΣΔΕΑΥΜ, 2012)

Ο καυστήρας διπλού καυσίμου χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της φάσης εκκίνησης του κλιβάνου ή στην υποστήριξη της καύσης όταν αποτεφρώνονται απορρίμματα με χαμηλή θερμογόνο δύναμη. Ο κύλινδρος καύσης είναι τοποθετημένος με κεκλιμένο τον άξονά του κατά 2,5° ως προς τον οριζόντιο για να επιτρέπει στα απορρίμματα να κατέρχονται προς το θάλαμο τέφρας που βρίσκεται στο οπίσθιο τμήμα του κυλίνδρου. Η περιστροφή εξασφαλίζει τη συνεχή επαφή μεταξύ των απορριμμάτων του αέρα καύσης και της φλόγας.

Ο κύλινδρος είναι επενδεδυμένος από πυρίμαχο μονωτικό υλικό και τα καυσαέρια μέσω της χοάνης της τέφρας οδηγούνται στο θάλαμο μετακαύσης. Έτσι έχουμε ολοκληρωτική πρακτικά θερμοκαταστροφή όλων των οργανικών συστατικών που περιέχονται στα καυσαέρια, ιδιαίτερα των χλωριούχων οργανικών ουσιών και ρύπων (διοξίνες και φουράνες). Τα καυσαέρια μετά τη τελευταία διοχέτευση αέρα παραμένουν σε υψηλές θερμοκρασίες για πάνω από 2sec. Ο θάλαμος μετάκαυσης διαθέτει καυστήρα για την προθέρμανση του θαλάμου και ρύθμιση της θερμοκρασίας των καυσαερίων, ο οποίος λειτουργεί με κατανάλωση καυσίμου πετρελαίου και έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει με φυσικό αέριο.

Το σύστημα ψύξης καυσαερίων τοποθετείται μετά τον θάλαμο μετάκαυσης. Ο εναλλάκτης θερμότητας, αποτελείται από 4 στοιχεία τοποθετημένα σε μια σειρά δύο στηλών (η κάθε στήλη περιέχει δύο στοιχεία). Τα καυσαέρια εισέρχονται από την πάνω

πλευρά της μιας στήλης με καθοδική ροή διατρέχοντάς την σε όλο το ύψος της αναστρέφοντας μετά την ροή τους στο ύψος της χοάνης για να εισέλθουν στην δεύτερη στήλη. Ο πύργος ψύξης έχει σκοπό την ψύξη σε μικρό χρονικό διάστημα των καυσαερίων μέχρι την θερμοκρασία εισόδου στο υποσύστημα επεξεργασίας καυσαερίων. Η ψύξη γίνεται μέσω της ανάμειξης των καυσαερίων με νερό βιομηχανικής χρήσης.

Το τμήμα καθαρισμού των καυσαερίων αποτελείται από τον αντιδραστήρα, το σακκόφιλτρο, τα συστήματα ενεργού άνθρακα και ξηρής υδρασβέστου, καθώς και τον πύργο πλύσης. Ο ανεμιστήρας απόρριψης χρησιμοποιείται για την απορρόφηση των καυσαερίων από όλους τους μηχανισμούς της γραμμής που βρίσκονται πριν τον ανεμιστήρα, την προώθησή τους διαμέσου του πύργου πλύσης στην κπνοδόχο και την απόρριψή τους στην ατμόσφαιρα. Η καπνοδόχος διαθέτει στόμια για το σύστημα παρακολούθησης των εκπομπών, το όργανο μέτρησης της θερμοκρασίας και τον αναλυτή οξυγόνου.

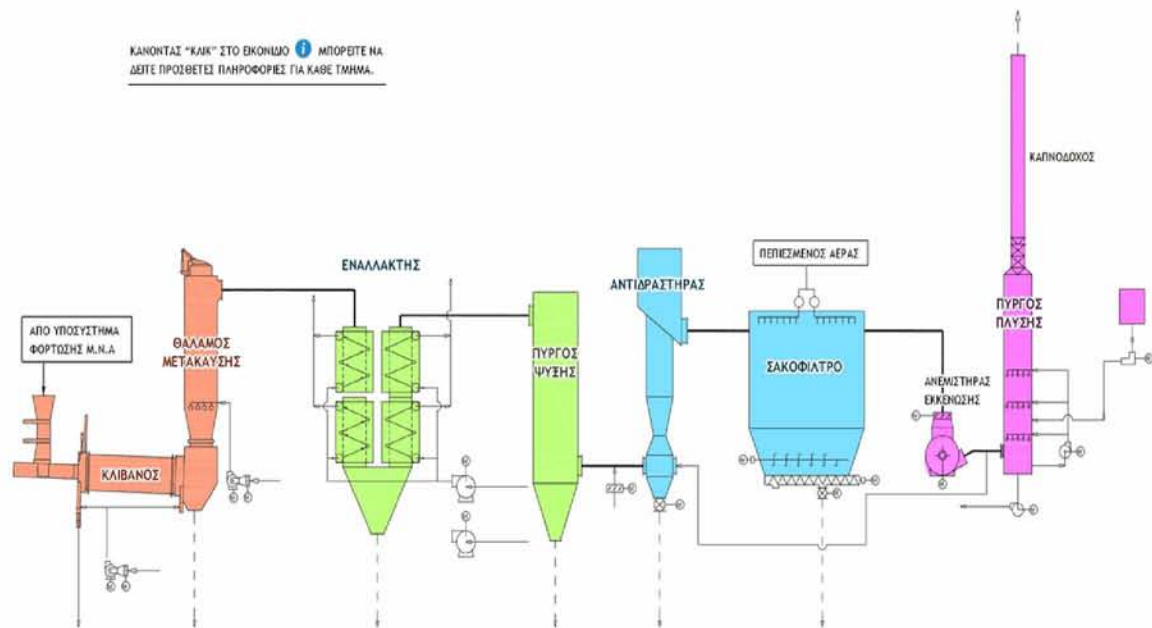
Ο θάλαμος τέφρας είναι το στοιχείο σύνδεσης μεταξύ του κυλίνδρου καύσης και του θαλάμου μετάκαυσης. Στο δάπεδο του θαλάμου τέφρας ένα άνοιγμα επιτρέπει τη πτώση τέφρας σε ένα μεταφορέα εκκένωσης. Οι τέφρες που προέρχονται από την επεξεργασία των καυσαερίων εξάγονται αυτόματα και διοχετεύονται σε big bag. Το σύστημα εξαγωγής και μεταφοράς είναι κατάλληλο ώστε να μην παρουσιάζονται απώλειες τέφρας.

Η όλη εγκατάσταση έχει ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου, ρύθμισης, τηλεχειρισμού, προστασίας, συναγερμού και αρχειοθέτησης στοιχείων κατά την λειτουργία της εγκατάστασης. Το 2008 έγιναν εργασίες αναβάθμισης του αποτεφρωτήρα προκειμένου να επιτευχθεί αύξηση της θερμοκρασίας λειτουργίας του θαλάμου καύσης στους 1100° C. (ΕΣΔΕΑΥΜ, 2012)

Το ίδιο έτος μια σειρά νέων νομοθετημάτων επέφερε σημαντικές αλλαγές σε αρκετά σημεία των ήδη εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων με σημαντικότερα σημεία α) Την υποχρέωση κωδικοποίησης των εισερχόμενων αποβλήτων στο Αποτεφρωτήρα σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (ΕΚΑ) β) την εξασφάλιση σύννομης προσωρινής αποθήκευσης των επικίνδυνων αποβλήτων έως της τελικής διάθεσής τους.

Η μονάδα έχει γίνει αντικείμενο αρκετών ελέγχων από διάφορους αρμόδιους φορείς της Πολιτείας. Ο Συνήγορος του Πολίτη αποφάσισε τη διενέργεια αυτεπάγγελτης έρευνας (23-5-2005 και 2-10-2006) με στόχο τη διερεύνηση σχετικά με την κείμενη

νομοθεσία. Το 2010 έγινε αυτοψία των επιθεωρητών περιβάλλοντος σχετικά τόσο με την μακροχρόνια αποθήκευση των παραγόμενων τεφρών κατά την περίοδο 2002-2007. Αποτέλεσμα όλων αυτών ήταν στις 17/04/2014 να διατεθούν σε εγκεκριμένη εγκατάσταση διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων στην Πορτογαλία ποσότητα 1.350 τόνων καθιζάνουσας και ιπτάμενης τέφρας. (Αναθεώρηση της ΕΔΣΝΑ, 2015)



Σχήμα 4: Αποτεφρωτήρας ΑΕ Άνω Λιοσίων

Πηγή: <http://www.apotefrotiras.gr>



Εικόνα 9: Ειδικά οχήματα μεταφοράς νοσοκομειακών αποβλήτων και γεφυροπλάστιγγα στην είσοδο της μονάδας (ΕΣΔΚΝΑ, 2007)



Εικόνα 10: Τροφοδοσία του κλιβάνου με ταινιόδρομους και με αναβατόριο (ΕΣΔΚΝΑ,2007)



Εικόνα 11: Χοάνη συλλογή ιπτάμενης τέφρας και αποθήκευσή της (ΕΣΔΚΝΑ, 2007).



Εικόνα 12: Αποτεφρωτήρας στις τρίτες χώρες και αποτεφρωτήρας στην Ευρώπη

Πηγή:WHO,2014



Εικόνα 13: Εξοπλισμός επεξεργασίας μολυσματικών αποβλήτων με πλάσμα, πυρός πλάσματος

Πηγή: jfe-holdings.co.jp



Εικόνα 14: Συσκευή αποστείρωσης με ατμό

Πηγή: BONDTECH AUTOCLAVE SYSTEM (Anchor Autoclave Systems)

5.5 Απόβλητα υγρών στερέωσης ακτινογραφικών φιλμ

Τα απόβλητα αυτά περιέχουν υψηλά ποσοστά αργύρου, σε βαθμό που καθιστούν συμφέρουσα την ανάκτησή του. Έχοντας αυτό ως κύριο σκοπό υπάρχουν αδειοδοτημένες εταιρίες στε διάφορες περιφέρειες που παραλαμβάνουν τα απόβλητα αυτά, ανακτούν τον άργυρο και αποδίδουν την αξία ενός μέρους του στις Υγειονομικές Μονάδες. Σύμφωνα με τη νομοθεσία, οι εταιρίες διαχείρισης και ανάκτησης αργύρου από τα υγρά στερέωσης πρέπει να διαθέτουν άδειες διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων

για τη συλλογή, μεταφορά, αποθήκευση και επεξεργασία, καθώς και έγκριση περιβαλλοντικών όρων και άδεια λειτουργίας για τις εγκαταστάσεις απαργύρωσης. Τονίζεται ότι τα αργυρούχα απόβλητα αποτελούν ένα σημαντικό ρεύμα αποβλήτων, αφού πέρα από τα νοσοκομεία και τις κλινικές, θα πρέπει να συνυπολογιστούν και αυτά των ακτινολογικών εργαστηρίων και των άλλων ιδιωτικών διαγνωστικών κέντρων.

5.6 Ειδικά ρεύματα αποβλήτων

Οι υγειονομικές μονάδες οφείλουν να συνεργάζονται με τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης για τη διαχείριση των ειδικών ρευμάτων αποβλήτων όπως οι συσκευασίες, οι φορητές ηλεκτρικές στήλες, οι συσσωρευτές, τα απόβλητα λιπαντικά έλαια, και ο απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, βάσει των σχετικών προεδρικών διαταγμάτων που συμπληρώνουν το νόμο Ν. 2939/2001 για την εναλλακτική διαχείριση.

5.7 Ραδιενεργά απόβλητα

Ραδιενεργά απόβλητα που προκύπτουν από υγειονομικές μονάδες είναι κυρίως εξαντλημένες ραδιενεργές πηγές που χρησιμοποιούνται σε μηχανήματα. Οι πηγές αυτές συνήθως ανακυκλώνονται από τους ίδιους τους προμηθευτές. Επίσης υπάρχουν ιδιωτικές εταιρείες που αναλαμβάνουν τη μεταφορά και την ανακύκλωση/διάθεση ραδιενεργών αποβλήτων στο εξωτερικό, με γνώση και αδειοδότηση της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας.

5.8 Έλεγχος διαχείρισης σύμφωνα με την ΚΥΑ 146163/2012

Για την εφαρμογή των απαιτήσεων της νομοθεσίας προβλέπεται τόσο εσωτερικός όσο και εξωτερικός έλεγχος. Κάθε υγειονομική μονάδα ορίζει στον Εσωτερικό Κανονισμό τα άτομα που είναι υπεύθυνα για την εφαρμογή και την τήρηση των απαιτήσεων της προαναφερόμενης ΚΥΑ. Ο έλεγχος εφαρμογής της Κ.Υ.Α. γίνεται βάση των διατάξεων του Ν.1650/86 για την προστασία του περιβάλλοντος και των υγειονομικών διατάξεων.

Στην πράξη ο έλεγχος ασκείται από τις Νομαρχιακές Υπηρεσίες Περιβάλλοντος και Υγείας, την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος και το Σώμα Επιθεωρητών Υγείας & Πρόνοιας. Οι έλεγχοι διενεργούνται είτε αυτεπάγγελτα, είτε

μετά από καταγγελίες. Οι υπηρεσίες αυτές έχουν την αρμοδιότητα να επιβάλλουν κυρώσεις σε περίπτωση διαπίστωσης παραβάσεων.

Για τον έλεγχο της ορθής διαχείρισης των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων, προβλέπεται η συμπλήρωση του Συνοδευτικού Εντύπου των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων σε όλα τα στάδια διαχείρισης των αποβλήτων (παραγωγός-ΥΜ, φορέας συλλογής και αποδέκτης). Από τα έντυπα αυτά είναι δυνατός ο έλεγχος και η διασταύρωση των στοιχείων διαχείρισης μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων.

Παρόμοιο έντυπο (Έντυπο Αναγνώρισης ΚΥΑ 146163/2012) συμπληρώνεται για τα απόβλητα αμιγούς τοξικού χαρακτήρα. Επιπλέον οι εγκαταστάσεις αποστείρωσης είναι υποχρεωμένες να αποστέλλουν στην αρμόδια Νομαρχιακή Υπηρεσία Περιβάλλοντος, ετήσιες εκθέσεις με στοιχεία για τη διαχείριση των αποβλήτων που επεξεργάστηκαν.

6. ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Το κόστος διαχείρισης των ΑΥΜ μπορεί να περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες (ανάλογα με τις ανάγκες κάθε ΥΜ):

- Κόστος συλλογής / μεταφοράς εντός της ΥΜ, αποθήκευσης: περιλαμβάνει το κόστος αγοράς περιεκτών, κουτιών, σακουλών, τροχήλατων, ψυκτικού μέσου των θαλάμων αποθήκευσης, κλπ
- Κόστος μεταφοράς εκτός της ΥΜ: περιλαμβάνει τη χρέωση από το αδειοδοτημένο φυσικό ή νομικό πρόσωπο μεταφοράς των αποβλήτων
- Κόστος επεξεργασίας εντός της ΥΜ: περιλαμβάνει το κόστος επένδυσης / απόσβεσης των εγκαταστάσεων επεξεργασίας καθώς και το κόστος του εργατικού δυναμικού (σε περίπτωση αποκλειστικής εργασίας στη μονάδα επεξεργασίας), αναλωσίμων και ενέργειας (εφόσον μπορεί να υπολογισθεί η καταναλωθείσα ενέργεια στη μονάδα επεξεργασίας) για τη λειτουργία της μονάδας καθώς και το κόστος τελικής διάθεσης των επεξεργασμένων αποβλήτων
- Κόστος επεξεργασίας εκτός της ΥΜ: περιλαμβάνει τη χρέωση από το αδειοδοτημένο φυσικό ή νομικό πρόσωπο επεξεργασίας (πολλές φορές το κόστος αυτό έχει περιληφθεί στη χρέωση του αδειοδοτημένου φυσικού ή νομικού προσώπου μεταφοράς αποβλήτων)

Ο υπολογισμός του κόστους διαχείρισης των ΑΥΜ εξαρτάται από τις διαδικασίες διαχείρισης οι οποίες εφαρμόζονται σε κάθε ΥΜ. Επομένως σε περιπτώσεις κατά τις οποίες η διαχείριση των αποβλήτων έχει εκχωρηθεί συνολικά ή κατά ένα μέρος σε υπεργολάβους, ενδέχεται να μην είναι δυνατός ο υπολογισμός του κόστους για καθεμιά από τις παραπάνω κατηγορίες ξεχωριστά (π.χ. το κόστος μεταφοράς εκτός της ΥΜ και επεξεργασίας μπορεί να εμφανίζεται ως σύνολο και όχι ξεχωριστά). Σε κάθε περίπτωση ο υπολογισμός του κόστους θα πρέπει να γίνεται με τη μεγαλύτερη δυνατή ανάλυση.

Όλες οι ΥΜ θα πρέπει να εφαρμόσουν λογιστικές διαδικασίες ελέγχου του κόστους που συνεπάγεται η διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων. Η διαρκής παρακολούθηση και αρχειοθέτηση στοιχείων που αφορούν τη διαχείριση των αποβλήτων είναι ευθύνη του ΥΔΑΥΜ. Το κόστος διαχείρισης θα πρέπει να αποτελεί ξεχωριστό τμήμα του προϋπολογισμού της ΥΜ ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση του και η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων στην πορεία του χρόνου.

Αν η επεξεργασία των παραγόμενων ΑΥΜ αποτελέσει αντικείμενο εργολαβίας το κόστος των παρεχόμενων υπηρεσιών θα πρέπει να προϋπολογισθεί και να μετακυλήσει στο κόστος των παρεχόμενων από τις ΥΜ υπηρεσιών. Ο ΥΔΑΥΜ θα παρακολουθεί τις εξελίξεις που αφορούν τα τιμολόγια των παρεχόμενων υπηρεσιών διαχείρισης ΑΥΜ και θα τηρεί στο αρχείο του. Σε συνεργασία δε, με το γραφείο προμηθειών θα κρατά αρχείο σχετικά με τις παραγγελίες σε μέσα ή εξοπλισμό που αφορούν τη διαχείριση των αποβλήτων. (ΚΥΑ 146163/2012)

6.1 Ποιοτική και ποσοτική σύσταση νοσοκομειακών αποβλήτων

Η προσέγγιση για το σύνολο των νοσοκομειακών αποβλήτων που παρήχθηκε στην εσωτερική αγορά από το 2002 έως το 2010 λόγω απουσίας στατιστικών δεδομένων, αφού δεν είχαν εφαρμοστεί όλοι τον Εσωτερικό Κανονισμό Υγειονομικών Μονάδων, προέκυψε από τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων, στο σύνολο των υγειονομικών μονάδων της χώρας όπως τα παρακάτω:

- ❖ Γενικά στοιχεία, όπως είδος υγειονομικής μονάδας ιδρύματος (Δημόσιο-Ιδιωτικό, Νοσοκομείο-Κλινική κλπ), δυναμικότητα σε κλίνες κλπ.
- ❖ Ειδικά στοιχεία, όπως ποσότητες παραγόμενων Ιατρικών Αποβλήτων και τρόπος διαχείρισής τους ανά κατηγορία (διαχωρισμός, συλλογή, μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση, επεξεργασία, τελική διάθεση)
- ❖ Εξειδικευμένα στοιχεία, όπως για τη λειτουργία του αποτεφρωτικού κλιβάνου (στις περιπτώσεις όπου αναφερόταν καύση των αποβλήτων) και για την εφαρμογή των προβλεπομένων στην Κ.Υ.Α. 22912/1117 ΦΕΚ 759B/6.6.2005 για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση επικίνδυνων αποβλήτων (αριθμός σχετικής άδειας, στοιχεία χειριστού του κλιβάνου, έλεγχοι εκπομπών κλπ).

Στην Ελλάδα κάθε χρόνο παράγονται 33.155 τόνοι επικίνδυνα απόβλητα, από τους οποίους οι 14.600 αποτελούν νοσοκομειακά απόβλητα και ένα μεγάλο ποσοστό αυτών, θεωρούνται μολυσματικά (Karagianidis et al, 2010). Αυτό οδηγεί σε μέση ημερήσια ειδική παραγωγή μολυσματικών αποβλήτων ίση με 702gr/κλίνη την ημέρα (Kouloumoudras, 2007). Από το συνολικό όγκο των νοσοκομειακών αποβλήτων, το 53% περίπου παράγεται στην Αττική, ενώ υπολογίζεται ότι ένα ποσοστό 14% παράγεται στη Θεσσαλονίκη.

Η υπάρχουσα κατάσταση είναι η παρακάτω:

- ❖ Σε κάποιες περιπτώσεις, για την περιοχή της Αττικής, η συλλογή των αποβλήτων γίνεται ξεχωριστά, σε ειδικούς σάκους με διαφορετικό χρώμα για τα μολυσματικά και τα προσομοιάζοντα με τα οικιακά. Ως ένα ποσοστό των υγειονομικών μονάδων γίνεται επεξεργασία των μολυσματικών ιατρικών αποβλήτων (καύση ή αποστείρωση) και στη συνέχεια αυτά οδηγούνται από κοινού για ταφή σε χώρους ταφής των αστικών απορριμμάτων (ΧΥΤΑ ή ΧΑΕΑΑ). Η μεταφορά όλων των ιατρικών αποβλήτων γίνεται από τα συνηθισμένα απορριμματοφόρα των ΟΤΑ πλην της περιπτώσεως του ΕΣΔΚΝΑ, ο οποίος, ως αρμόδια αρχή, έχει προμηθευτεί ειδικά απορριμματοφόρα (φορτηγά-ψυγεία).(εικ. 9)
- ❖ Τα τελευταία χρόνια γίνεται χρήση ειδικού εξοπλισμού για την «απολύμανση» των Ιατρικών Αποβλήτων, είτε με τη χρήση θερμότητας ή μικροκυμάτων ή χημικών. Όμως η λειτουργία του κρίνεται αναποτελεσματική και ανεπαρκής για την επεξεργασία τους, κυρίως λόγω μη σωστού διαχωρισμού τους. Ακόμα και όταν η παραπάνω διαδικασία εφαρμόζεται ακολουθώντας αυστηρά όρους/κανόνες και προδιαγραφές με αποτέλεσμα όντως να εξαλείφεται ο μολυσματικός παράγοντας από τα Ιατρικά Απόβλητα, σε καμία περίπτωση δεν απαλλάσσει από τον επικίνδυνο/τοξικό χαρακτήρα των αποβλήτων αυτών.
- ❖ Στο Νομό Αττικής έχει ήδη κατασκευαστεί και λειτουργεί σύγχρονη εγκατάσταση αποτέφρωσης (συνολικής δυναμικότητας 30 tn/ημέρα), με σκοπό την κάλυψη του συνόλου των υγειονομικών μονάδων του νομού και της υπόλοιπης Ελλάδας.
- ❖ Από τα υπόλοιπα νοσηλευτικά ιδρύματα της χώρας, ένα μικρό ποσοστό διαθέτει αποτεφρωτικό κλίβανο, κάποια διαθέτουν μονάδες αποστείρωσης και ένα ποσοστό περίπου 20% διαθέτουν τα ΕΙΑ τους απευθείας, ανεπεξέργαστα, σε ΧΥΤΑ ή ΧΑΕΑΑ.
- ❖ Οι μονάδες αποτέφρωσης μολυσματικών αποβλήτων, στα νοσοκομεία που διαθέτουν τέτοιες μονάδες, είναι συνήθως παλαιάς τεχνολογίας και δεν λειτουργούν σύμφωνα με τις θεσμοθετημένες προδιαγραφές καύσης αποβλήτων. Έτσι, έχουμε ως αποτέλεσμα επιβάρυνση της ατμόσφαιρας με επικίνδυνους αέριους ρύπους και μη επαρκή προστασία της Δημόσιας Υγείας και του Περιβάλλοντος. Τα υπολείμματα της καύσης (τέφρες) θάβονται μαζί με τα αστικά απόβλητα σε ΧΥΤΑ ή ΧΑΕΑΑ. Δεν γίνεται έλεγχος αέριων εκπομπών

και δεν κρατείται αρχείο σχετικά με ποσότητες που αποτεφρώνονται, τις μετρήσεις αέριων εκπομπών ή άλλων στοιχείων λειτουργίας του κλιβάνου.

- ❖ Στα Νοσηλευτικά Ιδρύματα τα Ιατρικά Απόβλητα αποτελούν πρόβλημα που αντιμετωπίζεται εκ των ενόντων με μη εξειδικευμένο προσωπικό. Ως έργο ειδικής ευθύνης, η διαχείριση των Ιατρικών Αποβλήτων έχει ανατεθεί μόνο στο 1% των περιπτώσεων σε επόπτες δημόσιας υγείας, ενώ στις υπόλοιπες των περιπτώσεων την αρμοδιότητα μοιράζονται η επιτροπή ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων, ο διοικητικός διευθυντής ή ο Δ/ντής του τεχνικού τομέα του νοσοκομείου. Αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού είναι η μη ορθολογική διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων.
- ❖ Σε όλες τις περιπτώσεις, πλην μιας (μεγάλο αντικαρκινικό νοσοκομείο της πρωτεύουσας) δηλώθηκε ότι, τα ραδιονουκλίδια που χρησιμοποιούνται για διαγνωστικούς, ερευνητικούς ή θεραπευτικούς σκοπούς συλλέγονται χωριστά, αποθηκεύονται για κατάλληλο χρονικό διάστημα προς εξουδετέρωση της ραδιενεργού δράσης τους και στη συνέχεια διατίθενται για ταφή στους χώρους διάθεσης των δημοτικών αποβλήτων. Σε όλες τις περιπτώσεις υπάρχει υπεύθυνος ακτινοπροστασίας. (Karagianidis et al, 2010).

6.2 Παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων

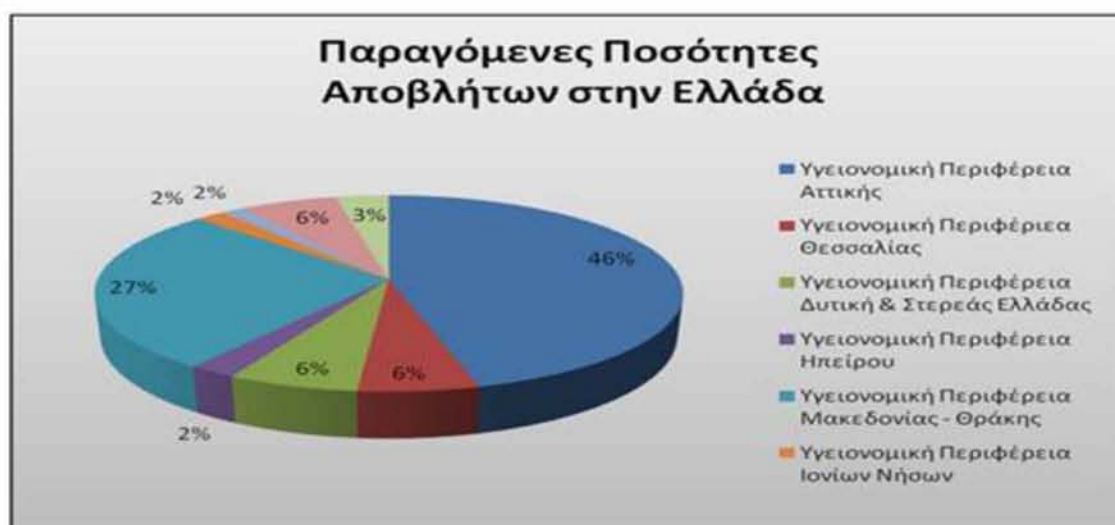
Από τις ελληνικές μελέτες που καταγράφουν τις ποσότητες ιατρικών αποβλήτων ξεχωρίζει η μελέτη των Komilis et al, (2012), που βασίστηκε στα συγκεντρωτικά αρχεία είκοσι (20) μηνών λειτουργίας του κεντρικού αποτεφρωτήρα ΙΑ στην Ελλάδα της ΑΠΟΤΕΦΡΩΤΗΡΑΣ ΑΕ, στην περιοχή των Άνω Λιοσίων της Αττικής. Τα ευρήματα έδειξαν ως μεγαλύτερους παραγωγούς ΙΑ τα Πανεπιστημιακά Νοσοκομεία της χώρας (0,7 κιλά/κρεβάτι/ημέρα), ενώ τη μικρότερη συγκέντρωση είχαν τα ιδιωτικά θεραπευτήρια ψυχικής υγείας (0,043 κιλά/κρεβάτι/ημέρα). Στην παραγωγή ΕΑΥΜ τα πρωτεία είχαν τα Στρατιωτικά Νοσοκομεία με 0,68 κιλά/κρεβάτι/ημέρα.

Ο αριθμός των κλινών στα νοσηλευτικά ιδρύματα (δημόσια και ιδιωτικά) έφθανε το 2010, τις 48.358, παρουσιάζοντας αύξηση της τάξης του 10% κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας. 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 στη συνολική αύξηση των παραγόμενων νοσοκομειακών αποβλήτων στη χώρα ετησίως.

Στην πράξη, η ημερησία ποσότητα υγρών αποβλήτων ανά ασθενή είναι μέχρι και 1.000 lt/day (δηλαδή 3-5 φορές περισσότερο από ότι παράγει ένας απλός πολίτης). Αυτό συμβαίνει επειδή τα νοσοκομεία περιλαμβάνουν, εκτός από ασθενείς, ιατρούς, νοσηλευτές, τεχνικό, βοηθητικό προσωπικό και τα πανεπιστημιακά νοσοκομεία, επίσης καθηγητές (διδακτικό προσωπικό) και φοιτητές (ΕΣΔΕΑ, 2010).

Η συνολική ποσότητα επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων που εκτιμάται ότι παράχθηκε στη χώρα μας ήταν 47,681 τόνοι/ημέρα ή 17.403,51 τόνοι ετησίως για το 2010.(διαγρ. 7)



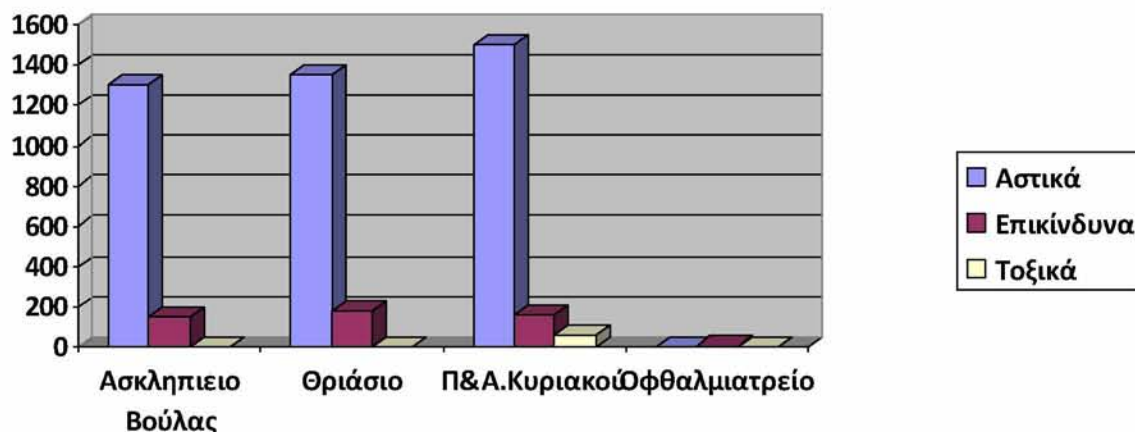
Διάγραμμα 7: Παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων στην Ελλάδα το 2010 από τις ΥΠ

Πηγή: ΕΣΔΕΑ, 2010

Ορισμένα από τα νοσοκομεία που συμμετείχαν στην έρευνα το 2010, ήταν το «Ασκληπιείο Βούλας», το «Θριάσιο», το Παιδών «Π. & Α. Κυριακού» και το «Οφθαλμιατρείο».(Παπανικολάου Ν, 2011)

Πίνακας 4: Ποσότητες νοσοκομειακών αποβλήτων 2010

	Ασκληπιείο Βούλας	Θριάσιο	Π.& Α.Κυριακού	Οφθαλμιατρείο
Αστικά	1300	1350	1500	0
Επικίνδυνα	150	180	155	4
Τοξικά	0	0	60	0



Διάγραμμα 8: Σχηματικό διάγραμμα του πίνακα 4

Από το διάγραμμα 8 προκύπτει μια εμφανής διαφορά μεταξύ του «Οφθαλμιατρείου» και των υπόλοιπων τριών νοσοκομείων στους ρυθμούς παραγωγής των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων. Λόγω του χαρακτήρα του ως ειδικό νοσοκομείο σε μια ειδικότητα που δεν παράγει μεγάλες ποσότητες αποβλήτων και ως νοσοκομείο που διαθέτει μόνο κλίνες βραχείας νοσηλείας, τόσο η συνολική ποσότητα επικινδύνων ιατρικών αποβλήτων είναι αρκετά μικρή, όσο και οι ρυθμοί παραγωγής των αποβλήτων όταν υπολογίζεται ανά νοσηλευόμενο.

Επιπρόσθετα, τα υπόλοιπα τρία νοσοκομεία εμφανίζουν παραπλήσια εικόνα τόσο για τα επικίνδυνα όσο και για τα αστικού χαρακτήρα απόβλητα. Το νοσοκομείο «Π. & Α. Κυριακού» εμφανίζει υψηλότερες τιμές από τα άλλα δύο τόσο για τους ρυθμούς παραγωγής των αστικού χαρακτήρα αποβλήτων, όσο και για τα επικίνδυνα ιατρικά. Συνολικά παρατηρούμε ότι την περίοδο από το 2002 έως το 2010 η διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων ήταν ελλιπής λόγω κακής διευθέτησης εκ των έσω. Η μη σωστή διαλογή και διαχωρισμός στην πηγή που δημιουργούνται έχουν σαν αποτέλεσμα την δεκαπλάσια ποσότητα παραγωγής αστικών αποβλήτων και την αύξηση των τοξικών.

6.3 Στατιστικά στοιχεία της τελευταίας δεκαετίας

Αποκλειστικός υπεύθυνος για την τελική δημοσίευση στατιστικών στοιχείων ανακύκλωσης στη χώρα μας είναι ο ΕΣΔΕΑΥΜ. Σε αυτόν το φορέα καταλήγουν και δημοσιοποιούνται τα τελευταία έτη, τέτοιου είδους έρευνες, οι οποίες γίνονται σε συνεργασία με την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, το Υ.ΠΕ.Κ.Α. και των εκάστοτε

αρμόδιων φορέων. Συνεπώς τα νεότερα στατιστικά στοιχεία που υπάρχουν επίσημα είναι έως το έτος 2011. (ΕΣΔΕΑΥΜ, 2015).

Ας κάνουμε μια μικρή ανασκόπηση στα στοιχεία που δημοσιεύτηκαν.

Πίνακας 5: Παραγωγή νοσοκομειακών αποβλήτων, 1999

Κατάσταση χώρας	Ετήσια παραγωγή αποβλήτων (kg/κάτοικο)
Υψηλής οικονομικής κατάστασης Ολικός όγκος νοσοκομειακών αποβλήτων Επικίνδυνα απόβλητα	1.1 - 12 0.4 - 5.5
Μέσης οικονομικής κατάστασης Ολικός όγκος νοσοκομειακών αποβλήτων Επικίνδυνα απόβλητα	0.8 – 6.0 0.3 – 0.4
Χαμηλής οικονομικής κατάστασης Ολικός όγκος νοσοκομειακών αποβλήτων	0.5 – 3.0

Πηγή: WHO, 1999

Πίνακας 6: Παραγωγή νοσοκομειακών αποβλήτων σε νοσοκομεία, 1999

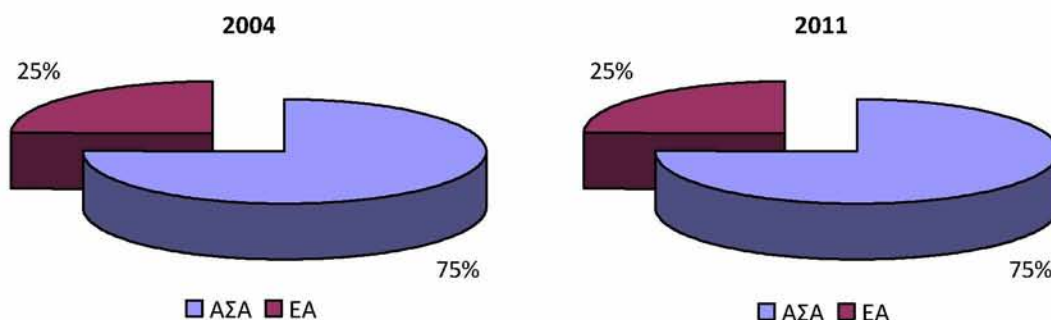
Είδος νοσοκομείου	Ημερήσια παραγωγή αποβλήτων (kg/κλίνη)
Πανεπιστημιακό	4.1 – 8.7
Γενικό	2.1 – 4.2
Ίδρυμα πρωτοβάθμιας περίθαλψης (Κ.Υ)	0.05 – 0.2

Πηγή: WHO, 1999

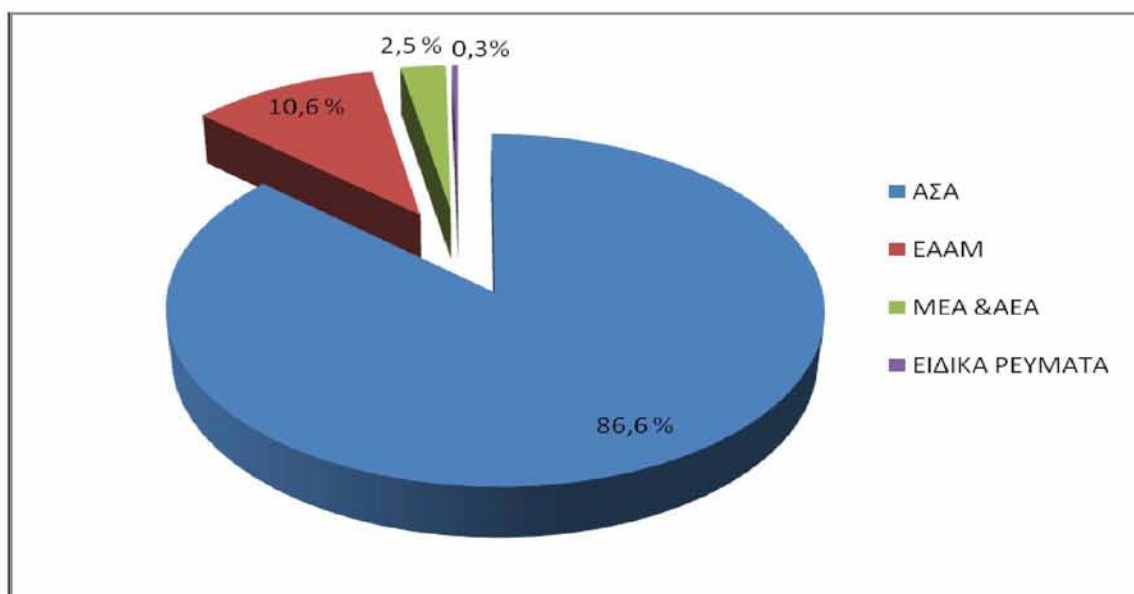
Πίνακας 7: Αριθμός κλινών σε Δημόσιες & Ιδιωτικές Υγειονομικές Μονάδες και ποσότητες παραγόμενων αποβλήτων ανά Υγειονομική Περιφέρεια

Υγειονομική Περιφέρεια	Αριθμός κλινών δημοσίων	Αριθμός κλινών ιδιωτικών	Σύνολο κλινών	ΑΣΑ (kg/day)	ΕΑ (kg/day)	Σύνολο (kg/day)
2004	48.737	16.051	64.051	83.672	27.328	111.000
2011	51.738	17.040	68.778	88.825	29.011	117.836

Πηγή: Υπουργείο Υγείας & Πρόνοιας, Δ/ση Ανάπτυξης Υγειονομικών μονάδων
Εθνική Στατιστική Υπηρεσία



Διάγραμμα 9: Ποσότητες αποβλήτων για το 2004 και το 2011 (Πίν. 7)



Διάγραμμα 10: Συνολικές ποσότητες παραγόμενων ΑΥΜ

Πηγή: ΥΠΕΚΑ, (έτος αναφοράς 2008)

Σύμφωνα με τα στοιχεία του διαγράμματος 10, το έτος 2008 παρήχθησαν συνολικά, σε επίπεδο χώρας, περίπου 132.817 τόνοι ΑΥΜ, εκ των οποίων οι ποσότητες ανά κατηγορία και κατά φθίνουσα σειρά είναι:

- Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ), με εκτιμώμενη παραγόμενη ποσότητα 114.979 τόνους (86,6%) του συνόλου των παραγόμενων στερεών αποβλήτων.
- Επικίνδυνα Απόβλητα Αμιγώς Μολυσματικά (ΕΑΑΜ), με εκτιμώμενη παραγόμενη ποσότητα της τάξης των 14.025 τόνων (10,6%).
- Μικτά Επικίνδυνα Απόβλητα (ΜΕΑ) και Άλλα Επικίνδυνα Απόβλητα (ΑΕΑ), με εκτιμώμενη παραγόμενη ποσότητα της τάξης των 3.378 τόνων (2,5%)
- Ειδικά Ρεύματα Αποβλήτων, με εκτιμώμενη παραγόμενη ποσότητα της τάξης των 400 τόνων (0,3%). (ΥΠΕΚΑ, 2012)

Τα χρόνια που ακολούθησαν βελτιώθηκε η κατάσταση με την ακατασκευή σύγχρονου αποτεφρωτήρα του ΕΣΚΔΝΑ στην περιοχή των Ανω Λιοσίων στην Αττική και την εγκατάσταση σταθερών αδειοδοτημένων μονάδων αποστείρωσης σε διάφορες περιοχές στη χώρα, Θεσσαλονίκη, Ηράκλειο, Βόλος, Λάρισα, Ρόδος. (ΥΠΕΚΑ,2012).

Τα αποτελέσματα των ποσοτήτων που παρήχθησαν και διαχειρίστηκαν μέσω αποτέφρωσης και αδρανοποίησης από τις υγειονομικές μονάδες, εκτός των ΑΣΑ αποβλήτων στην ελληνική επικράτεια από δημόσιες και ιδιωτικές αδειοδοτημένες εταιρείες αναφέρονται στον πίνακα 8 και προέρχονται από τον ΕΣΔΕΑΥΜ.

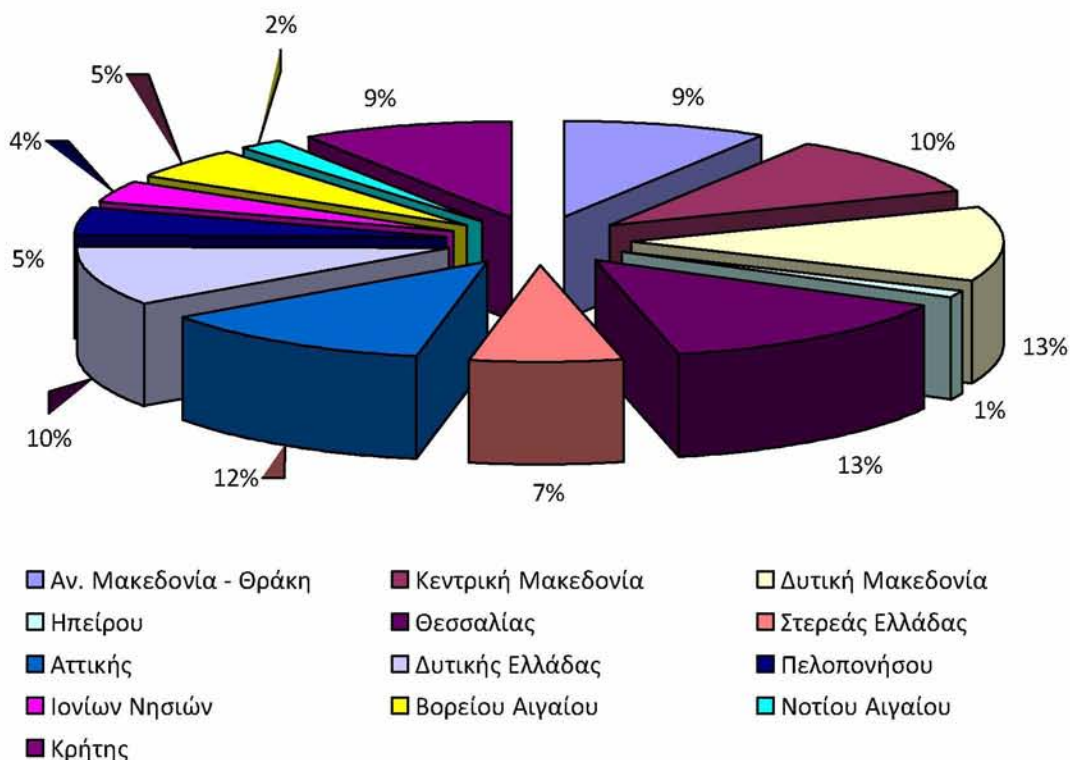
Πίνακας 8: Αποτελέσματα επιλογής μεθόδων διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων

Περιφέρεια	Αριθμός ΥΜ	Παραγωγή(tn) ΕΑΑΜ, ΜΕΑ και ΑΕΑ	Ποσότητα που αποτεφρώθηκε (tn)	Ποσότητα που αδρανοποιήθηκε βιολογικά (tn)	Σύνολο (tn)	Ποσοστό επί του συνόλου
Αν. Μακεδονία -Θράκη	652	801	0	278,6	278,6	34,78
Κεντρική Μακεδονία	2.947	3.196	0,2	1.275,2	1.275,2	39,90
Δυτική Μακεδονία	285	378	0,74	187,6	188,34	49,82
Ηπείρου	439	677	23,98	0	23,98	3,54
Θεσσαλίας	980	1.058	556,32	10,4	566,72	53,56
Στερεάς Ελλάδας	575	468	12,73	3,3	124,03	26,5
Αττικής	8.031	7.176	2.739,2	705,2	3.444,4	47,99
Δυτικής Ελλάδας	809	889	339,31	0	339,31	38,16
Πελοποννήσου	732	744	144,99	0	144,99	19,48
Ιονίων Νήσων	202	294	36,47	4,1	40,57	13,8
Βορείου Αιγαίου	224	277	43,89	11,5	55,39	19,99
Νοτίου Αιγαίου	349	464	0	36,3	36,3	7,82
Κρήτης	762	981	329,37	26,0	355,37	36,22
Σύνολα	16.987	17.403	4.335,2	2.538,25	6.873,5	39,49

Πηγή: ΕΣΔΕΑΥΜ, 2012

Το έτος αναφοράς των δεδομένων είναι το 2011. Στην περίπτωση των ΑΣΑ χρησιμοποιήθηκαν τα διαθέσιμα αναλυτικά στοιχεία του ΕΔΣΝΑ. Για τα υπόλοιπα

ρεύματα χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία και εκτιμήσεις του ΕΣΔΑ-2015. Σύμφωνα με το ΕΣΔΑ η παραγωγή ΑΣΑ για το 2011 ήταν 5.574.757 tn σε επίπεδο χώρας και 2.109.467 tn στην περιφέρεια Αττικής.



Διάγραμμα 11: Διάγραμμα διαχείρισης ΕΑ στις Υγειονομικές Περιφέρειες (Πίν. 8)

Σύμφωνα με τα στοιχεία του διαγράμματος

Πίνακας 9: Εκτιμώμενη συνολική παραγωγή ΑΣΑ 2011

ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	Ποσότητα (tn)	%
Παραγωγή (ΣQ)	5.574.757	
Ταφή (διάθεση στο έδαφος)	4.569.877	82
Ταφή σε ΧΥΤΑ (D _A)	4.304.203	
Ταφή σε ΧΑΔΑ (D _B)	265.674	
Αποτέφρωση	0	
Ανακύκλωση υλικών (R _A)	829.733	14,9
Ανάκτηση οργανικών (R _B)	175.147	3,1
Κομποστοποίηση	159.283	
Ανάκτηση για παραγωγή ενέργειας	15.864	

Πηγή: ΕΣΔΑ, 2015

Η εκτίμηση της παραγόμενης ποσότητας ΑΣΑ σε επίπεδο χώρας για το 2011 βασίζεται στην άθροιση των υποσυνόλων διαχείρισης:

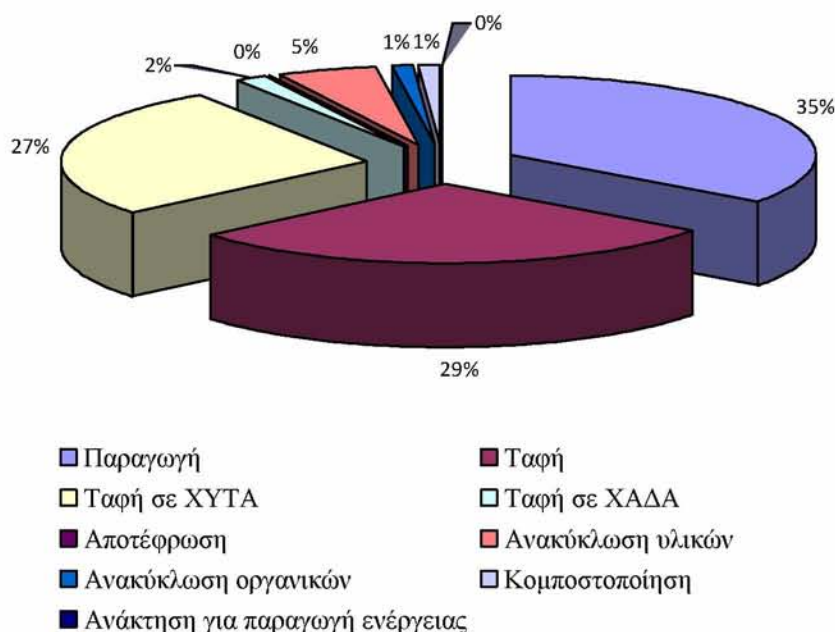
$$\Sigma Q = \{D_A + D_B\} + R_A + R_B \text{ όπου}$$

D_A = Διάθεση σε ΧΥΤΑ

D_B = Διάθεση σε ΧΑΔΑ

R_A = Ανακύκλωση υλικών και συσκευασιών

R_B = Κομποστοποίηση, εκτροπή και ανάκτηση οργανικού κλάσματος



Διάγραμμα 12: Διάγραμμα διαχείρισης ΑΣΑ του πίνακα 9

Η υφιστάμενη διαχείριση, για τα απόβλητα έχει σαν έτος αναφοράς το 2011. Χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία του ΕΣΔΑ, (2015) και αποτυπώθηκαν οι πρακτικές διαχείρισης των αποβλήτων. Οι πρακτικές αυτές διακρίνονται σε εργασίες ανάκτησης (R), εργασίες διάθεσης (D) και ενδιάμεσης αποθήκευσης πριν από τις εργασίες ανάκτησης/διάθεσης (A). Για τις περιπτώσεις ορισμένων ρευμάτων αποβλήτων που δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία της διαχείρισης, η υπολειπόμενη ποσότητα της παραγωγής αποδίδεται στη μη καταγεγραμμένη διαχείριση (X). Η υφιστάμενη διαχείριση των αποβλήτων παρουσιάζεται κατά κατηγορίες και ρεύματα αποβλήτων και ομαδοποιείται στη διαχείριση επικίνδυνων και μη επικίνδυνων αποβλήτων.

Πίνακας 10: Υφιστάμενη διαχείριση αποβλήτων (έτος αναφοράς 2011)

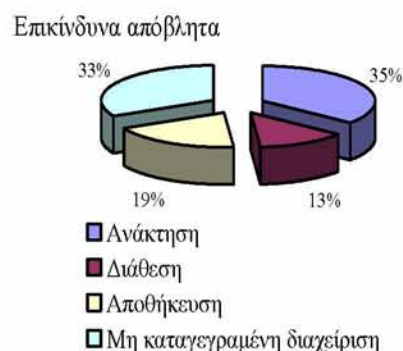
Κατηγορία αποβλήτων	Ανάκτηση (R) (tn)	Διάθεση (D) (tn)	Αποθήκευση (A) (tn)	Μη καταγεγραμμένη διαχείριση (X) (tn)
Μη επικίνδυνα απόβλητα				
Απόβλητα από δημόσια και ιδιωτικά κτίρια, ΑΗΗΕ	68.200	789.200	25.800	89.800
Επικίνδυνα απόβλητα				
Απόβλητα από δημόσια και ιδιωτικά κτίρια	22.253	9.139	18.941	10.729
Απόβλητα έλαια	7.568	0	582	8.150
Απόβλητα συσσωρευτών	6.004	0	0	10.596
Απόβλητα ΥΜ (στον αποτεφρωτήρα ΑΕ)	0	3.500	0	3.300

Πηγή: 2^{ης} αναθεώρηση του Πε.Σ.Δ.Α (2015)

Πίνακας 11: Ποσοστιαία στοιχεία υφιστάμενης διαχείρισης (έτος αναφοράς 2011)

Κατηγορία αποβλήτων	Ανάκτηση (R) (%)	Διάθεση (D) (%)	Αποθήκευση (A) (%)	Μη καταγεγραμμένη διαχείριση (X) (%)
Μη επικίνδυνα απόβλητα	11,20	77,06	2,92	8,81
Επικίνδυνα απόβλητα	35,97	12,58	18,85	32,61

Πηγή: 2^{ης} αναθεώρηση του Πε.Σ.Δ.Α (2015)



Διάγραμμα 13: Διαγράμματα του πίνακα 11

Ας καταγράψουμε κάποια στοιχεία από αναφορές στο διαδίκτυο για παραγωγή επικίνδυνων νοσοκομειακών αποβλήτων μετά την εφαρμογή της ΚΥΑ 146163/2012.

- Η εταιρεία MEDICAL WASTE Α.Ε ιδρύθηκε το 2007 στην ΒΙ.ΠΕ Ηρακλείου. Λειτουργεί σε 28/ωρη βάρδια και το 2014 διαχειρίστηκε:
ΕΑΑΜ (κωδικοί 18.01.03 και 18.02.02): 486.205 κιλά
ΜΕΑ & ΑΕΑ (κωδικοί ΕΚΑ 18.01.03 και 18.02.02): 33.842κιλά
Τα ΕΑΑΜ μεταφέρονται στη μονάδα αποστείρωσης Επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων, που λειτουργεί νόμιμα βάσει της υπ.αριθμ.7277/Φ14.1133/16-10-2011 άδεια λειτουργίας όπου γίνεται η αποστείρωση αυτών, ενώ τα ΜΕΑ & ΑΕΑ αποθηκεύονται προσωρινά και μεταφέρονται στον αποτεφρωτήρα ΕΔΣΝΑ στα Άνω Λιόσια.
- Το 2014 ο ΕΔΣΝΑ διαχειρίστηκε $1.685.771 + 186.385.234 = 1.872.156.910$ kg ΑΣΑ και 6.945.191 kg ΕΑΥΜ
- Το Γ.Ν.Παιδών «Αγία Σοφία» για το 2018 διαχειρίστηκε ΕΑΑΜ: 210.000 kg/έτος και ΜΕΑ και ΑΕΑ: 90.100 kg/έτος. www.syzefxis.gov.gr
- Το Γ.Ν.Καρπενησίου για το 2018 διαχειρίστηκε ΕΑΑΜ: 6.380 kg/έτος και ΜΕΑ: 2.500 kg/έτος και ΑΕΑ: 35 kg/έτος. www.syzefxis.gov.gr
ΑΔΑ:19PROC005289914
- Το Γ.Ν.Πειραιά «Τζάνειο» για το 2018 διαχειρίστηκε ΕΑΑΜ: 118.800kg/έτος και ΜΕΑ/ΑΕΑ:13.200kg/έτος. www.syzefxis.gov.gr
- Τα ΠΙΠΓΝ, ΓΝ Λάρισας και 5 ΚΥ για το 2018 διαχειρίστηκαν ΕΑΑΜ: 400.000kg/έτος, ΜΕΑ: 55.000kg/έτος και ΑΕΑ: 2.000kg/έτος. www.syzefxis.gov.gr
- Το Γ.Ν.Α. «Ο Ευαγγελισμός» για το 2011 διαχειρίστηκε ΑΣΑ: 8.000kg/ημέρα, ΕΑΑΜ: 800kg/ημέρα ΜΕΑ: 10kg/ημέρα και ΑΕΑ: 120kg/ημέρα καθώς και υγρά απόβλητα 27kg/ημέρα. www.syzefxis.gov.gr ΑΔΑ: 45ΨΗ4690ΩΧ-ΩΕ3

Οι οικονομικές προσφορές των αδειοδοτημένων εταιρειών που λαμβάνουν μέρος στους δημόσιους διαγωνισμούς των ΥΜ συμμορφώνονται με τις τιμές του Παρατηρητηρίου Τιμών – Αποβλήτων της ΕΠΥ και είναι:

ΕΑΑΜ $0,7\text{€} * (0,7\text{kg} * 90\%) * (\text{αριθμός κλινών} * \text{ποσοστό κάλυψης}) * 365 \text{ημέρες}$
ΜΕΑ/ΑΕΑ $1,7\text{€} * (1,7\text{kg} * 10\%) * (\text{αριθμός κλινών} * \text{ποσοστό κάλυψης}) * 365 \text{ημέρες}$

6.4 Οικονομικοί πόροι χρηματοδότησης

Οι πηγές χρηματοδότησης των συστημάτων υγείας διακρίνονται σε δημόσιες και ιδιωτικές. Οι δημόσιες πηγές είναι ο κρατικός προϋπολογισμός (άμεση, έμμεση και ειδική φορολογία) και η υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση (εισφορές εργαζομένων, εργοδοτών και αυτοαπασχολούμενων). Οι ιδιωτικές πηγές χρηματοδότησης είναι η ιδιωτική ασφάλιση, οι δωρεές και οι φιλανθρωπίες (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ΠΟΥ, Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης ΟΟΣΑ, Ευρωπαϊκή Ένωση ΕΕ, Παγκόσμια Τράπεζα) και το οικογενειακό εισόδημα με τη μορφή των άμεσων, των άτυπων και των νομίμως θεσμοθετημένων πληρωμών συμμετοχής των χρηστών στο κόστος.

Ένα ποσοστό από τα κονδύλια που δίνονται θα πρέπει να καταναλώνεται αποκλειστικά για δραστηριότητες στα νοσοκομεία που αφορούν την ανακύκλωση, τη διαχείριση αποβλήτων, την εκπαίδευση και ενημέρωση του προσωπικού και στην οικονομική υποστήριξη των «πράσινων» ομάδων. (Τμήμα Βελτίωσης και Ελέγχου Ποιότητας, Β' Δ.Υ.Πε. Κ. Μακεδονίας, 2006)

6.5 Συμβολή ιατρονοσηλευτικού προσωπικού

Η συμβολή του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, κάτω από προϋποθέσεις όπως η τήρηση του Εσωτερικού Κανονισμού, η σωστή και συνεχή εκπαίδευση και ενημέρωση και εξασφάλιση κονδυλίων και οικονομικών πόρων είναι σημαντική. Η οικολογική συνείδηση του προσωπικού μπορεί πραγματικά να βοηθήσει το περιβάλλον, την υγεία του ανθρώπου, το νοσοκομείο και την κοινότητα.

Οι νοσηλευτές, ανεξάρτητοι ή δημιουργώντας μία «πράσινη» ομάδα, μπορούν να δραστηριοποιηθούν και να προβούν σε οικολογικές αλλαγές ενδονοσοκομειακά που αφορούν:

- ✓ τη σωστή διαχείριση των αποβλήτων
- ✓ την ανακύκλωση των απορριμμάτων
- ✓ την αντικατάσταση ιατρικών προϊόντων, τα οποία αποδεδειγμένα προκαλούν επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον (πχ αντικατάσταση συσκευών από PVC με εναλλακτικά προϊόντα, αντικατάσταση υδραργυρικών θερμομέτρων με ψηφιακά)

Επίσης, εξωνοσοκομειακές δραστηριότητες που αφορούν

- ✓ τη δημιουργία ιστοσελίδων για τη συνεχή ενημέρωση του προσωπικού και του απλού πολίτη για τα περιβαλλοντικά επιτεύγματα, τις νέες εξελίξεις και πληροφορίες
- ✓ τις εκστρατείες ευαισθητοποίησης του κοινού με διανομή ενημερωτικών δελτίων και συζητήσεις (Τμήμα Βελτίωσης και Ελέγχου Ποιότητας, Β' Δ.Υ.Πε. Κ. Μακεδονίας, 2006)



Σχήμα 5: Ανακύκλωση, ανάκτηση, επαναχρησιμοποίηση

7. ΚΑΛΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ, ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ, ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ

Παραθέτουμε κάποια παραδείγματα διαχείρισης αποβλήτων με διαδικασίες ανακύκλωσης, ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης που έχουν αναπτυχθεί σε άλλες χώρες.

Στο Ηνωμένο Βασίλειο στις εγκαταστάσεις της Εθνικής Υπηρεσίας Υγείας (National Health Service -NHS) παράγονται απόβλητα ισοδύναμα με την ετήσια σπατάλη 5.500 νοικοκυριά και μέσω των διαδικασιών ανακύκλωσης και ανάκτησης σε πιστήρια και συμπιεστές τα απόβλητα μετατρέπονται σε χαρτί και χαρτόνι (WHO,2014). Όμως, μερικά από τα επικίνδυνα μολυσματικά μέρη των αποβλήτων περιέχουν ανακυκλώσιμα υλικά όπως λόγω χάρη χαρτί, χαρτόνι, συσκευασίες, σωληνώσεις. Τα υλικά αυτά μπορούν να ανακυκλωθούν εφόσον βέβαια απολυμανθούν για να εξαλειφθούν τα πιθανά παθογόνα.



Εικόνα 15: Heart of England NHS Foundation Trust

Πηγή: Paul Williams, WHO, 2014)

Η μη κυβερνητική οργάνωση Ίδρυμα Υγείας -Νεπάλ ανακυκλώνει το μολυσμένο αίμα μέσα σε πλαστικά αφού πρώτα έχουν τοποθετηθεί σε κλίβανο (WHO, 2014). Το ίδρυμα ανακυκλώνει χαρτί, πλαστικό και γυαλί και εκτιμά ότι το 40% των εξόδων του καλύπτεται από την ανακύκλωση των αποβλήτων (WHO,2014).



Εικόνα 16 : Ανακύκλωση μολυσματικών ιατρικών αποβλήτων στο Νεπάλ

Πηγή: Mahesh Nakarmi, Health Care Foundation Νεπάλ

Οι Σκανδιναβικές και γερμανόφωνες χώρες έχουν πετύχει να περιορίσουν τη χρήση του PVC από τις αρχές τις δεκαετίας του '90. Τα προγράμματα προτάθηκαν από τις τοπικές αρχές και υιοθετήθηκαν από τις διοικήσεις των νοσοκομείων. Το 2004 το Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Karolinska στη Στοκχόλμη χρησιμοποιούσε 40 τόνους μόνο σε γάντια. Το 2007 τα μισά από τα υλικά με PVC και λάτεξ είχαν αντικατασταθεί.

Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν στην αγορά ιατρικές συσκευές και εργαλεία χωρίς PVC πολλά νοσοκομεία συνεχίζουν να χρησιμοποιούν συσκευές με PVC. Η Κοινοτική Οδηγία 93/42/ΕΕ καθορίζει προδιαγραφές για ιατρικά προϊόντα, οι οποίες ουσιαστικά οδηγούν στην υιοθέτηση υλικών εναλλακτικών του PVC. Στην Ελλάδα ο θεσμός αυτός δεν εφαρμόστηκε ακόμα και, γενικότερα, η ανακύκλωση των πλαστικών βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο. Περιορίζεται σε μεμονωμένες προσπάθειες του ιδιωτικού τομέα και σε ερευνητικά προγράμματα. (Γκαρνετίδου και Δάγκου, 2010)

Ενδεικτικά να αναφέρουμε ότι το PVC το βρίσκουμε σε

- Προϊόντα αίματος: Σάκοι αίματος, συσκευές αίματος, φίλτρο αίματος
- Συλλογή σωματικών υγρών: Σάκοι συλλογής περιτοναϊκού υγρού, υγρού έκπλησης γραμμών, ουροσυλλέκτες, ουροκαθετήρες, παροχευτεύσεις τραυμάτων
- Προϊόντα εντερικής διατροφής: Σετ εντερικής διατροφής, ρινογαστρικοί σωλήνες, σωλήνες για αντλίες γάλακτος
- Εξεταστικά γάντια
- Προϊόντα ενδοφλέβιας θεραπείας: Καθετήρες, συσκευές ορού, σάκοι διαλυμάτων, σάκοι TPN

- Συσκευασία: Ζελατίνα, δίσκοι για ιατρικές παρεμβάσεις
- Προϊόντα ασθενή: Δοχεία, ψυχρά θερμά επιθέματα, νάρθηκες, βραχιολάκια, συσκευές εναλλαγής πίεσης
- Αναπνευστικά προϊόντα: Μάσκες οξυγονοθεραπείας, ενδοτραχειακοί σωλήνες, καθετήρες αναρρόφησης, κύκλωμα αναπνευστήρα
- Υλικά γραφείου: Πλαστικές θήκες διαγραμμάτων ασθενών
- Έπιπλα: Αναπηρικές πολυθρόνες, καλύμματα μαξιλαριών, πατώματα



Εικόνα 17: Συσκευές μετάγγισης αίματος, αναπνευστικές συσκευές



Εικόνα 18: Πλαστικά γάντια μιας χρήσεως, σύμβολο ανακυκλώσιμης πλαστικής συσκευασίας, στολή ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, σάκοι ενδοφλέβιας χορήγησης

Πηγή : www.anakyklosi.com.gr

Οι γυάλινες αμπούλες και συσκευασίες αφού απολυμανθούν και αποστειρωθούν μπορούν να διοχετευτούν στις βιομηχανίες υαλουργίας ως υαλότριμμα. Στη χώρα μας λειτουργούν μόνο δύο μεγάλα κέντρα ανακύκλωσης γυαλιού, στην Αθήνα και τη Λάρισα και ελάχιστες μικρές μονάδες. Κάθε τόνος ανακυκλωμένου γυαλιού εξοικονομεί 1,2 τόνους πρώτων υλών και 180-200 κιλά καυσίμου. Μπορεί να ανακυκλωθεί άπειρες φορές. Η ποσότητα του γυαλιού που καταλήγει στις χωματερές της χώρας μας κάθε χρόνο υπολογίζεται στους 100.000 τόνους (2,8% του συνόλου των

απορριμμάτων), απ' την οποία μόνο το 22% ανακυκλώνεται, ποσοστό από τα μικρότερα της Ευρώπης.



Εικόνα 19: Γυάλινες αμπούλες, σύμβολο ανακυκλώσιμης γυάλινης συσκευασίας

Πηγή : <http://www.anakyklosi.com.gr>

Η ανακύκλωση χαρτιού και συσκευασιών μέσα στις ΥΜ μπορεί να γίνει με τη συλλογή χαρτιού από το προσωπικό σε μικρούς κάδους οι οποίοι θα τοποθετούνται σε κατάλληλα σημεία εντός των υγειονομικών μονάδων και νοσηλευτικών τμημάτων. Στην συνέχεια να παραλαμβάνεται από το προσωπικό καθαριότητας και να μεταφέρεται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους ανακύκλωσης με μπλέ κάδους για τη παραλαβή τους από την Υπηρεσία Ανακύκλωσης του Δήμου και μεταφορά στις μονάδες ανακύκλωσης.

Από τα στοιχεία της ανακύκλωσης χαρτιού να αναφέρουμε ενδεικτικά τα κιλά που ανακυκλώνουν τα κράτη ετησίως.

ΗΠΑ=310 κιλά

ΟΛΛΑΝΔΙΑ=160 κιλά

ΚΑΝΑΔΑΣ=203 κιλά

ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ=126 κιλά

ΓΕΡΜΑΝΙΑ=187 κιλά

ΒΕΛΓΙΟ=100 κιλά

ΙΑΠΩΝΙΑ=168 κιλά

ΕΛΛΑΔΑ=80 κιλά

ΦΙΛΑΝΔΙΑ=168 κιλά

ΚΙΝΑ=6 κιλά

ΒΡΕΤΑΝΙΑ=163 κιλά

ΙΝΔΙΑ=1,8 κιλά

Το 1997, η Αμερικάνικη Ένωση Νοσηλευτών (American Nurses Association) έδωσε λύση στη μείωση της παραγωγής των τοξικών από τη βιομηχανία της υγειονομικής περίθαλψης. Αυτό το κατάφερε με συνεργασία, πρωτοβουλίες και ακολουθώντας οδηγίες για την προστασία του περιβάλλοντος στις «πράσινες» συγκεντρώσεις. Οι στόχοι τους ήταν η μείωση του ποσού των στερεών αποβλήτων, η εξοικονόμηση νερού, ενέργειας και χρημάτων.

Οι ενέργειες που έκαναν ήταν να ανακυκλώνουν και να ενθαρρύνουν το προσωπικό να ανακυκλώσει τοποθετώντας πινακίδες και κάδους ανακύκλωσης. Κατά τη παροχή τροφής στους ασθενείς χρησιμοποιούνταν ανακυκλώσιμα υλικά και

προσφέρονταν επαναχρησιμοποιούμενα ή ανακυκλώσιμα κουζίνα σκεύη. Τα υπολείμματα τροφών συλλέγονταν από εταιρείες και λιπασματοποιούνταν.

Ανάλογους χειρισμούς έκαναν οι νοσηλευτές και νοσηλεύτριες των χειρουργείων της πράσινης ομάδας (Green Team) με επικεφαλής χειρουργό της ομάδας, όπου αναδιαμόρφωσαν 39 kits χειρουργείων, ελαττώνοντας τα απόβλητα κατά 5.000kg και οικονομικό όφελος 116.215 \$ από την προμήθεια υλικών και 2.000\$ από την ελαχιστοποίηση αποβλήτων προς διαχείριση



Εικόνα 20: Ανάκτηση υλικών χειρουργείων

Πηγή: University of Minnesota Medical Center



Εικόνα 21: Ανακύκλωση υλικών χειρουργείων

Πηγή: University of Minnesota Medical Center

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την εργασία αυτή με θέμα διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων εξήχθησαν τα παρακάτω συμπεράσματα :

- ✚ Στην Ελλάδα παράγονται περίπου 17.403 τόνοι μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων το χρόνο. Το 39% (6.873 τόνοι) διαχειρίστηκε σωστά.
- ✚ Για την υφιστάμενη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων των ΥΜ στην Ελλάδα, αν και η συλλογή έχει ξεκινήσει να γίνεται ξεχωριστά σε ειδικούς σάκους, με διαφορετικό χρώμα ανάλογα με την επικινδυνότητά τους, στη συνέχεια, μεγάλο μέρος από αυτά οδηγούνται από κοινού για ταφή σε χώρους ταφής των αστικών απορριμμάτων.
- ✚ Τα τελευταία χρόνια πραγματοποιείται «απολύμανση/αδρανοποίηση» των επικίνδυνων αποβλήτων, είτε με τη χρήση θερμότητας ή μικροκυμάτων ή χημικών ουσιών μέσα στις ΥΜ. Ακόμα και όταν αυτή εφαρμόζεται ακολουθώντας αυστηρούς όρους, κανόνες και προδιαγραφές με αποτέλεσμα όντως να εξαλείφεται ο μολυσματικός παράγοντας από τα Ιατρικά Απόβλητα, σε καμία περίπτωση δεν απαλλάσσει από τον επικίνδυνο και τοξικό χαρακτήρα των αποβλήτων αυτών.
- ✚ Ένας καλός σχεδιασμός μέσω του ΕΣΔΝΑ συνιστά μια σπουδαία βάση για να διασαφηνιστεί καλύτερα τι πρέπει να γίνει και με ποιο τρόπο. Επί προσθέτως, σημαντικό ρόλο παίζει και ο κατάλληλος συντονισμός των ατόμων που εμπλέκονται στον τομέα διαχείρισης αποβλήτων. Η θεσμοθέτηση κανονισμών και βέλτιστων πρακτικών όμως δεν αρκεί από μόνη της. Υπάρχει ανάγκη πραγματικής εφαρμογής των κανόνων από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς του συστήματος διαχείρισης, από τους διευθυντές των νοσοκομείων μέχρι και τον τελευταίο εργάτη καθαριότητας. Η πλειοψηφία των μελετών κατά περίπτωση που έχουν γίνει μέχρι σήμερα στον τομέα της διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων τονίζουν την ανάγκη για καλύτερη εκπαίδευση και κατάρτιση του προσωπικού των ΥΜ, οι οποίες στην καλύτερη των περιπτώσεων τηρούν τους προβλεπόμενους κανόνες υποτυπωδώς.
- ✚ Σε εθνικό επίπεδο, το σχέδιο δράσης είναι ζωτικής σημασίας για την κυβέρνηση, μιας και μπορεί να καθορίσει τις προθέσεις της για πιθανόν βελτιώσεις και τους πόρους που απαιτούνται για την επιτυχή εφαρμογή του. Ο σχεδιασμός για την διαχείριση των αποβλήτων του τομέα της υγείας τόσο σε εθνικό όσο

περιφερειακό και τοπικό επίπεδο θα πρέπει να διέπεται από τις βασικές αρχές για την επίτευξη ασφαλούς βιώσιμης διαχείρισης της υγειονομικής περιθάλψης των αποβλήτων.

- ✚ Στόχος της διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων είναι να αποφευχθεί ή να ανακτηθεί ένα μεγάλο μέρος των αποβλήτων όσο το δυνατόν μέσα ή γύρω από τις εγκαταστάσεις του νοσοκομείου και να τεθεί σε διάθεση για ταφή ή καύση.
- ✚ Σημαντικό ρόλο στην οικονομική βιωσιμότητα της μεθόδου της αποτέφρωσης στην Ελλάδα, άρα και στην τεκμηρίωση της επιλογής της, διαδραματίζει το γεγονός ότι η σχετική επένδυση έχει ήδη γίνει, οπότε μειώνεται σημαντικά το συνολικό κόστος επεξεργασίας των ΕΙΑ.
- ✚ Η αυστηροποίηση του νομοθετικού πλαισίου τα τελευταία έτη, με διαμόρφωση συγκεκριμένων διαδικασιών και κανόνων για την σωστή επεξεργασία και διάθεση, έχει βελτιώσει αρκετά την γενική εικόνα του συστήματος σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Όταν όμως στην πλειοψηφία τους, τα νοσοκομειακά απόβλητα αντιμετωπίζονται ως κοινά απορρίμματα διοχετεύονται στα δημοτικά δίκτυα διαχείρισης απορριμμάτων και έχουμε αλλόγιστες αρνητικές συνέπειες για το περιβάλλον και την τοπική κοινωνία.
- ✚ Άρα πρέπει να τονιστεί και από εμάς η ανάγκη ευαισθητοποίησης των εργαζομένων στις υγειονομικές μονάδες για την τήρηση των προβλεπόμενων εσωτερικών κανονισμών αποβλήτων με ταυτόχρονες πρωτοβουλίες εκπαίδευσης και κατάρτισης των εργαζομένων που βρίσκονται σε καίριες και σημαντικές θέσεις.
- ✚ Η ενεργειακή αξιοποίηση των ΑΣΑ αποτελεί ενδεχόμενο συστατικό ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων, εξετάζοντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε περίπτωσης εφαρμογής, με γνώμονα την αειφορία του συστήματος και με βάση τις κυρίαρχες επιλογές της Τοπική Αυτοδιοίκησης της χώρας μας.
- ✚ Αναφορικά με τα μολυσματικά-τοξικά απόβλητα, η διάθεσή τους πλέον μπορεί να γίνεται νόμιμα στη μονάδα αποτέφρωσης του ΕΣΔΚΝΑ στην Αττική, αν και η μεγάλη απόσταση αυξάνει το τελικό κόστος διαχείρισης. Η κατασκευή ενός αποτεφρωτήρα μόνο για τα μολυσματικά – τοξικά απόβλητα δεν είναι μονοσήμαντο ερώτημα και πρέπει να αξιολογηθεί τεχνο-οικονομικά, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη την συναποτέφρωση και άλλων ειδών

αποβλήτων όπως τα μολυσματικά απόβλητα (για τα οποία δεν ενδείκνυται η αποτέφρωση).

✚ Ο εθνικός σχεδιασμός οφείλει να προχωρήσει περαιτέρω στην οργάνωση του χωροταξικού σχεδιασμού διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων ή αλλιώς της χωροθέτησης των μονάδων επεξεργασίας των νοσοκομειακών αποβλήτων. Μέσα από μια ανάλυση που να συσχετίζει τις ωφέλειες με τα κόστη (cost - benefit analysis), θα πρέπει να αποφασιστεί εάν θα εφαρμοστεί μία από τις τρεις δυνατότητες διαχείρισης της επεξεργασίας των αποβλήτων, δηλαδή:

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

✚ Κρίνεται τέλος απαραίτητη η δημιουργία και τήρηση κεντρικών αρχείων από τις αδειοδοτούσες αρχές, με τη συλλογή των επιμέρους αρχείων των παραγωγών, νοσοκομείων – κλινικών κλπ (συμβάσεις, δελτία αποστολής κλπ), των μεταφορέων και εγκαταστάσεων επεξεργασίας (αποστείρωσης, αποτεφρωτήρα ΕΣΔΚΝΑ),(αποδείξεις παραλαβής, αντίστοιχα δελτία αποστολής, αποτελέσματα εργαστηριακών αναλύσεων) και των τελικών αποδεκτών (ΧΥΤΑ, ζυγολόγια, δειγματοληπτικοί έλεγχοι κλπ). Σκοπός θα είναι η διασταύρωση των στοιχείων, η εξασφάλιση της ορθής επεξεργασίας και η παρακολούθηση – ιχνηλασιμότητα (tracking) του κάθε φορτίου και του συστήματος συνολικά.

Εν συντομία

- Καθαρές τεχνολογίες
- Επαναχρησιμοποίηση στην παραγωγική διαδικασία (ωε δευτερογενείς πρώτες ύλες ή ως δευτερογενή καύσιμα)
- Ελαχιστοποίηση στην πηγή (πχ βελτίωση λειτουργικών παραμέτρων και πρώτων υλών για την μείωση της φύρας παραγωγής)

- Ανάκτηση και παραγωγή προϊόντων για άλλες χρήσεις (πχ οδοποιία, τσιμεντοβιομηχανία)
 - Προδιαγραφές προϊόντων (τούβλα με ιπτάμενη αδρανοποιημένη τέφρα)
 - Έρευνα και ανάπτυξη
- Θερμική αξιοποίηση των στερεών αποβλήτων
 - Μέσω παραγωγής εναλλακτικών καυσίμων (Solid Refuse Fuels, Refuse Derived Fuels)
 - Μέσω καύσης και παραγωγής ενέργειας

Σύμφωνα με τον υπάρχοντα σχεδιασμό προτείνεται: (ΥΠΕΚΑ, 2012)

- Η εγκατάσταση δύο μονάδων αποτέφρωσης στη Θεσσαλονίκη και την Αχαΐα
- Η εγκατάσταση μονάδας διαχείρισης της παραγόμενης τέφρας στην Αττική
- Διατήρηση και κατά το δυνατό επέκταση των μονάδων αποστείρωσης

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνικά πρακτικά

- 1) Β' ΠΕΣΥΠ Κεντρικής Μακεδονίας. (2004). Σχέδιο Εσωτερικού Κανονισμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Ιατρικών Αποβλήτων Νοσοκομείων και Ιδιωτικών Κλινικών, Θεσσαλονίκη
- 2) Β' Δ.Υ.Πε. Κ. Μακεδονίας (2006), Τμήμα Βελτίωσης και Ελέγχου Ποιότητας, Σχέδιο Εσωτερικού Κανονισμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Ιατρικών Αποβλήτων Νοσοκομείων, Ιδιωτικών Κλινικών, Θεσσαλονίκη
- 3) ΥΠΕΚΑ (2012). Ειδικό Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων (ΕΣΔΕΑΥΜ), ΑΔΑ: Β41Β0-Η3Ω.
- 4) Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. (2002). Η διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων στην Ελλάδα. Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού, Τμήμα Διαχείρισης Στερεών αποβλήτων, Αθήνα.
- 5) Ειδικός διαβαθμικός σύνδεσμος Νομού Αττικής (2015). Μελέτη 2^{ης} αναθεώρησης περιφερειακού σχεδίου διαχείρισης απορριμάτων (ΠΕ.Σ.Δ.Α) Αττικής, ΑΔΑ: ΩΖΠ7Λ7-42Ρ
- 6) ΤΕΕ (2010). Διαχείριση Ιατρικών Απόβλητων στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Πόρισμα Ομάδας Εργασίας του ΤΕΕ/Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας, όπως εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. Α68/Σ6/2010 απόφαση της Διοικούσας Επιτροπής
- 7) Εγκύκλιος 29960/3800/15.6.2012, διευκρινήσεις στην ΚΥΑ 146163/2012, ΑΔΑ: Β4ΛΓΟ-Κ75

Ελληνική βιβλιογραφία

- 1) Αραβώσης Κωνσταντίνος, Κούγκολος Αθανάσιος, Μπακοπούλου Σοφία. (2005). Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Νοσοκομειακών Αποβλήτων ως Μέσο Προσδιορισμού Των Απαιτούμενων Επενδύσεων: Η Περίπτωση Της Περιφέρειας Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας. Bologna, Italy.
- 2) Γκαρνετίδου Δ. και Δάγκου Σ. (2010). Ανακύκλωση στα ελληνικά νοσοκομεία. Μύθος ή πραγματικότητα. Πτυχιακή εργασία, Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης.
- 3) Γκέκας Βασίλης, Φρατζεσκάκη Νίκη, Κατσιβελα Ελευθερία. (2002). Τεχνολογίες επεξεργασίας τοξικών-επικίνδυνων αποβλήτων. Εκδόσεις Τζιόλα. Θεσ/νικη.
- 4) Λάλας Δ., Γεωργοπούλου Ε., Γιδαράκος Ε., Γκέκας Ρ., Λαζαρίδη Α., Μαυρόπουλος Α., Μοιρασγεντής Σ. και Σελλάς Ν. (2007). Εκτίμηση των γενικευμένων επιπτώσεων και κόστους διαχείρισης στερεών αποβλήτων, Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης, Τελική έκθεση. Αθήνα.
- 5) Παπανικολάου Ν.(2011). Παραγόμενες ποσότητες ιατρικών αποβλήτων ανάλογα με το είδος του. Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης. Αθήνα
- 6) Παπαχρήστου Ε., Νταράκας Ε., Ιωαννίδου Δ., Μπέλλου Α., Βαφειάδης Μ., Σφέτκος Α., Αλιβάνης Κ., Πετρίδης Γ., Κουτσώνη Β. και Σαββίδης Ι. (2000). Ποιοτική και ποσοτική ανάλυση απορριμμάτων Θεσσαλονίκης, Τελική έκθεση, Σύνδεσμος ΟΤΑ Μείζονος Θεσσαλονίκης.
- 7) Πούλιος Κ., Χασιώτης Α., Χλιοπάνου Ε. (2007). Διαχείριση Ιατρικών Αποβλήτων στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας. Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας
- 8) Σανίδα Γ. (2007). Περιβαλλοντική διαχείριση ιατρικών αποβλήτων. Τμήμα Βελτίωσης Ελέγχου Ποιότητας. 3ης Υ.ΠΕ. Κεντρικής Μακεδονίας
- 9) Χαρισσοπούλου Χ. (2009). Ιατρικά απόβλητα. Διπλωματική εργασία. Τμήμα Τεχνολογιών Αντιρύπανσης. Α.Τ.Ε.Ι Κοζάνης

Ξένη βιβλιογραφία

- 1) Karagiannidis A., Papageorgiou A., Perkoulidis G. et al. (2010). A multi-criteria assessment of scenarios on thermal processing of infectious hospital wastes. A case study for Central Macedonia. *Waste Management* 30(2): 251-262.
- 2) Komilis D., Katsafaros N., Vassilopoulos P. (2011). Hazardous Medical Waste Generation in Greece: Case Studies from Medical Facilities in Attica and from Small Insular Hospital. *Waste Management & Research*, 29(8):807.
- 3) Komilis D, Fouki A, Papadopoulos D. (2012). Hazardous Medical Waste Generation rates of different categories of health-care facilities, *Waste Management*, vol.32, No 7, pp 1434-1441
- 4) Kouloumoudras S. (2007). Incineration of Hazardous medical waste, present situation and perspective. *Workshop Environmental Management in health services*, Athens
- 5) Koufodimos G. and Samaras Z. (2002). Waste management options in Southern Europe using field and experimental data, *Waste Management*. 22, 47–59.

Ξένα πρακτικά

- 1) AEA. (2001). *Waste Management Options and Climate Change*, Final Report to European Commission, DG Environment, Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities
- 2) WHO. (1999). *Safe management of wastes from health-care activities*. Edited by A. Próss, E. Giroult and P. Rushbrook, Geneva.
- 3) WHO. (2004). *Safe health-care waste management: Policy paper*, Geneva
- 4) World Health Organization. (2014). *Mercury in Health Care-Policy Paper*, Department of Protection of the Human Environment

Βιομηχανικά έργα-Κατασκευές

- 1) jfe-holdings.co.jp
- 2) BONDTECH AUTOCLAVE SYSTEM Anchor Autoclave Systems
- 3) oxfam.org.
- 4) World Health Organization/Injection safety
- 5) Αποτεφρωτήρας ΑΕ

Ιστοσελίδες

<http://www.anakyklosi.com.gr> (Ελληνική εταιρεία ανακύκλωσης)
<http://www.eedsa.gr> (Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων)
<http://www.minenv.gr/anakyklosi/general/general.htm> (ΥΠΕΧΩΔΕ)
www.eur-lex.europa.eu (Η πρόσβαση στο Δίκαιο της Ε.Ε)
<http://www.esdkna.gr/> (ΕΣΔΚΝΑ, 2007)
<http://www.minenv.gr/4/41/000/2008-06-30.adiodotimenes.eteries.gia.diaperiferiaki.met.afora.eia.mx.pdf>
www.minenv.gr/4/41/000/mitroo.foreon.diaxirisis.epikindinon.apobliton.pdf