



ΑΝΟΙΚΤΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ»

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ

Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων

και

Ελληνική Πραγματικότητα

Μεταξά Αναστασία

Επιβλέπων Καθηγητής
Χαραλάμους Μαριάννα

Απρίλιος, 2018

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου
Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης

Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων

και

Ελληνική Πραγματικότητα

Μεταξά Αναστασία

Επιβλέπων Καθηγητής
Χαραλάμπους Μαριάννα

Απρίλιος, 2018

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περιεχόμενα.....	iii
Ευχαριστίες.....	v
Ελληνική περίληψη.....	vi
Αγγλική περίληψη.....	viii
Εισαγωγή.....	x
Κεφάλαιο Πρώτο	1
1 Ορισμός Αποβλήτων	1
1.1 Κατηγορίες Αποβλήτων	1
1.1.1 Επικίνδυνα Απόβλητα.....	2
1.1.2 Τα Νοσοκομειακά/ Ιατρικά Απόβλητα.....	3
1.2 Διεθνές Νομικό πλαίσιο.....	5
1.3. Ευρωπαϊκό Νομικό πλαίσιο.....	6
1.4 Εθνικό Νομικό πλαίσιο.....	7
Κεφάλαιο Δεύτερο	10
2 Κατηγοριοποίηση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων.....	10
2.1 Επιπτώσεις στην Δημόσια Υγεία.....	12
Κεφάλαιο Τρίτο.....	15
3 Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικής Μονάδας.....	15
3.1 Στάδια Διαχείρισης Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων.....	16
3.1.1 Αναγνώριση και Διαχωρισμός των Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων	17
3.1.2 Συλλογή-Συσκευασία-Σήμανση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων	18
3.1.3 Επεξεργασία.....	20
3.1.4 Αποθήκευση.....	22
3.1.5 Μεταφορά.....	22
3.1.6 Τελική Διάθεση.....	23
3.2 Γενικές κατευθύνσεις μείωσης της παραγωγής στερεών αποβλήτων .	24
3.2.1 Ελαχιστοποίηση της παραγόμενης ποσότητας των αποβλήτων διαμέσου της πρόληψης παραγωγής.....	26
3.2.2 Επαναχρησιμοποίηση και Ανακύκλωση.....	27
3.2.3 Ανάκτηση Ενέργειας και Διάθεση των τελικών υπολειμμάτων με τρόπο περιβαλλοντικά αποδεκτό.....	27

Κεφάλαιο Τέταρτο.....	29
4 Μεθοδολογία Έρευνας.....	29
4.1 Ελληνική Πραγματικότητα.....	30
4.1.1 Προέλευση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων στην Ελλάδα.....	30
4.2 Υφιστάμενη παραγωγή και σύσταση αποβλήτων υγειονομικών μονάδων στην Ελλάδα.....	32
4.3 Προβλέψεις εξέλιξης παραγωγής αποβλήτων υγειονομικών μονάδων στην Ελλάδα.....	35
4.4 Υφιστάμενη διαχείριση αποβλήτων υγειονομικών μονάδων στην Ελλάδα	36
4.5 Έλεγχος διαχείρισης αποβλήτων υγειονομικών μονάδων.....	40
4.6 Κόστος διαχείρισης αποβλήτων υγειονομικών μονάδων στην Ελλάδα....	42
Κεφάλαιο Πέμπτο.....	46
5 Συμπεράσματα-Προτάσεις.....	46
5.1 Περιορισμοί της έρευνας.....	48
5.2 Εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα.....	48
Βιβλιογραφία.....	50

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς και θερμές ευχαριστίες μου σε όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας. Πρώτα από όλους θα ήθελα να ευχαριστώ την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου Μαριάννα Χαραλάμπους, για τη βοήθεια και την υπομονή της καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της Μεταπτυχιακής αυτής Διατριβής. Η εμπύχωση και η καθοδήγησή της διαδραμάτισαν καταλυτικό ρόλο και με ενθάρρυναν να συνεχίσω την προσπάθεια. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω το Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου και όλους τους καθηγητές μου για την δυνατότητα και την ευκαιρία που μου έδωσαν να εμπλουτίσω και να επικαιροποιήσω τις γνώσεις μου.

Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου, τον σύζυγο μου και τους δυο γιους μου που με κατανόηση και υπομονή υπήρξαν συμπαραστάτες και υποστηρικτές σε αυτό μου το ταξίδι...

Περίληψη

Εισαγωγή

Τα ιατρικά απόβλητα και ιδιαίτερα τα μολυσματικά αποτελούν τα τελευταία χρόνια ένα από τα βασικότερα προβλήματα που σχετίζονται με την ασφαλή διαχείριση των αποβλήτων διεθνώς. Ο λόγος για τον οποίο εμφανίζεται αυξημένο ενδιαφέρον γύρω από το συγκεκριμένο είδος αποβλήτων συνίσταται στο γεγονός ότι τέτοιου είδους απόβλητα αποτελούν στις περισσότερες των περιπτώσεων φορείς παθογόνων μικροοργανισμών με αποτέλεσμα η μη ασφαλής διάθεσή και διαχείρισή τους να εγείρει σημαντικότερους κινδύνους, όχι μόνο για το περιβάλλον αλλά και για τη δημόσια υγεία.

Σκοπός

Ο σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι η ανάδειξη της κρισιμότητας της ορθής και βιώσιμης διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων που συνδέεται άμεσα με την προστασία του περιβάλλοντος, την δημόσια υγεία και την εξοικονόμηση πολύτιμων φυσικών πόρων και ενέργειας. Η εν λόγω μεταπτυχιακή διατριβή, στοχεύει επίσης στην καταγραφή της ελληνικής πραγματικότητας αναφορικά με την διαχείριση των αποβλήτων των υγειονομικών μονάδων και πως αυτή αποτυπώνεται σήμερα.

Μεθοδολογία

Ιστορική αναδρομή της σχετικής με την διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων νομοθεσίας, με έμφαση στο υφιστάμενο εθνικό νομοθετικό πλαίσιο. Συλλογή στοιχείων από ανασκόπηση ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας. Έρευνα σε βάσεις δεδομένων, μηχανές αναζήτησης στο διαδίκτυο χρησιμοποιώντας κατάλληλες λέξεις κλειδιά, από τις οποίες αντλήθηκαν πληροφορίες αναφορικά με την αποτελεσματική και βιώσιμη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων καθώς επίσης και εκτιμήσεις του κόστους αυτών.

Αποτελέσματα

Τα τελευταία χρόνια και μετά την εφαρμογή ενός σχετικά σαφούς και ολοκληρωμένου νομοθετικού πλαισίου, έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος στην ορθή διαχείριση επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων σε όλες σχεδόν τις υγειονομικές μονάδες στην ελληνική επικράτεια. Για τα περισσότερα ρεύματα των αποβλήτων ακολουθούνται και εφαρμόζονται ορθές περιβαλλοντικά και

σύννομες λύσεις. Παρόλα αυτά παρατηρούνται πολύ συχνά αστοχίες, παραλήψεις και παραβάσεις που οφείλονται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό σε έλλειψη περιβαλλοντικής ευαισθησίας και σχετικής εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τις προβλέψεις, ο όγκος των αποβλήτων των υγειονομικών μονάδων τείνει αυξανόμενος σας αποτέλεσμα της μείωσης του ποσοστού της καλής κατάστασης του πληθυσμού. Βάσει των επίσημων δημοσιευμένων στοιχείων, για ποσοστό 44,7% επικίνδυνων αποβλήτων δεν υπάρχει καταγεγραμμένη διαχείριση. Το κόστος διαχείρισης είναι ανάλογο με την ποιότητα και το είδος της διαχείρισης που ακολουθεί η υγειονομική μονάδα και παρουσιάζει πολύ μεγάλη διακύμανση που οφείλεται στην χωροταξική ανισοκατανομή των υφιστάμενων μονάδων διαχείρισης, καθώς επίσης και στην έλλειψη ελεγκτικών μηχανισμών συγκράτησης κόστους.

Συμπεράσματα

Η υφιστάμενη κοινοτική και εθνική νομοθεσία μπορεί να θέτει το πλαίσιο μιας ορθής και βιώσιμης διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων, δεν διασφαλίζει όμως την βέλτιστη και πιστή εφαρμογή της. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με περεταίρω εκπαίδευση και ενίσχυση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης όλων των εμπλεκόμενων ατόμων στην διαδικασία διαχείρισης. Επίσης θα πρέπει να υπάρξουν προσπάθειες βελτίωσης του παρόντος δικτύου διαχείρισης και να δοθεί έμφαση στην υιοθέτηση καλών πρακτικών. Παραδείγματα τέτοιων πρακτικών είναι η ελαχιστοποίηση της παραγωγής, η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση, η ανάκτηση ενέργειας, που θα βοηθήσουν σημαντικά στην συμπίεση του κόστους αλλά ταυτόχρονα αποτελούν τους πυλώνες της αειφόρου διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων.

Λέξεις κλειδιά

Απόβλητα υγειονομικών μονάδων, διαχείριση αποβλήτων υγειονομικών μονάδων, διαχωρισμός επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων, κόστος διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων, ορθή διαχείριση αποβλήτων.

ABSTRACT

Introduction

Medical waste, and especially contaminants, have been one of the main problems associated with safe waste management internationally in recent years. The reason why there is increased interest in this type of waste is that such wastes are, in most cases, carriers of pathogenic microorganisms, resulting in their unsafe disposal and management posing significant risks not only for the environment but also for public health.

Purpose

The purpose of this postgraduate dissertation is to highlight the criticality of sound and sustainable management of hospital waste, which is directly related to environmental protection, public health and the saving of valuable natural resources and energy. This postgraduate dissertation also aims to capture the Greek reality regarding the management of waste from health care units and how this is reflected today.

Methodology

Historical review of the legislation on hospital waste management, focusing on the existing national legislative framework. Collection of data from a review of Greek and international bibliography. Research on databases, search engines on the Internet using appropriate keywords from which information was collected on the efficient and sustainable management of hospital waste as well as its cost estimates.

Results

In recent years, and following the implementation of a relatively clear and comprehensive legislative framework, significant progress has been made in the proper management of hazardous medical waste in almost all health care establishments in the Greek territory. For most waste streams, sound environmental and legal solutions are followed and applied. Nevertheless, failures, omissions and breaches most often occur due to a lack of environmental sensitivity and relative education. According to the forecasts, the volume of waste from health care units tends to increase as a result of the reduction in the rate of the population's well-being. Based on the official published data, 44.7% of hazardous waste has no recorded waste management plan. The waste management costs are proportional to the quality and type of management followed by the health care unit and

are very variable due to the spatial disparity of existing management units as well as to the lack of cost containment control mechanisms.

Conclusions

Existing European Community and national legislation can set the framework for sound and sustainable hospital waste management, but it does not ensure its optimal and faithful implementation. This can be achieved by further training and enhancing the environmental awareness of all stakeholders in the waste management process. Efforts should also be made to improve the current waste management network and to focus on the adoption of good practices. Examples of such practices are the minimization of production, reuse, recycling, recovery, which will significantly help to squeeze costs, but at the same time consist the pillars of sustainable hospital waste management.

Keywords

Healthcare waste, healthcare waste management, separation/segregation hazardous medical waste, medical waste management costs, proper management of medical waste.

Εισαγωγή

Η διαχείριση των απορριμμάτων συνδέεται άρρηκτα με την προστασία της ποιότητας του περιβάλλοντος, της δημόσιας υγείας και της εξοικονόμησης πολύτιμων φυσικών πόρων και ενέργειας. Η αποτελεσματική και βιώσιμη διαχείρισή τους αποτελεί, αντικείμενο διαλόγου και αντιπαράθεσης, σε διεθνές επίπεδο, δεδομένου ότι ο πλανήτης μας ασφυκτιά από τη ραγδαία αύξηση των αποβλήτων. Ιδιαίτερο πρόβλημα αποτελούν τα απόβλητα που προέρχονται από υγειονομικές μονάδες, τα οποία ενδεχομένως να αποτελούν φορείς μολυσματικών ασθενειών. Τα ιατρικά απόβλητα και ιδιαίτερα τα μολυσματικά αποτελούν τα τελευταία χρόνια ένα από τα βασικότερα προβλήματα που σχετίζονται με την ασφαλή διαχείριση των αποβλήτων διεθνώς. Ο λόγος για τον οποίο εμφανίζεται αυξημένο ενδιαφέρον γύρω από το συγκεκριμένο είδος αποβλήτων συνίσταται στο γεγονός ότι τέτοιου είδους απόβλητα αποτελούν στις περισσότερες των περιπτώσεων φορείς παθογόνων μικροοργανισμών με αποτέλεσμα η μη ασφαλής διάθεσή και διαχείρισή τους να εγείρει σημαντικότερους κινδύνους όχι μόνο για το περιβάλλον αλλά και για τη δημόσια υγεία.

Τις τελευταίες δεκαετίες παγκοσμίως γίνεται μια προσπάθεια θεσμοθέτησης νόμων και κανονισμών προκειμένου να τεθεί ένα πλαίσιο ασφαλούς και βέλτιστης διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων. Στην Ελλάδα το πλαίσιο αυτό σηματοδοτείται με την εισαγωγή του Νόμου 4042/2012 (ΦΕΚ24/Α/13-2-2012) που ενσωματώνει την οδηγία-πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/ της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο Νόμος ενοποιεί και εκσυγχρονίζει τη νομοθεσία διαχείρισης όλων των αποβλήτων, αποσαφηνίζοντας τις σημαντικές έννοιες και διατάξεις, όπως τον ορισμό και τον αποχαρακτηρισμό του αποβλήτου και δίνει μεγαλύτερη έμφαση στην βασική αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Επιπλέον διευκρινίζει την διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού και θέτει σαφέστερες απαιτήσεις για όλον τον κύκλο διαχείρισης των αποβλήτων, αποσκοπώντας στην ενθάρρυνση της πρόληψης παραγωγής και της προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων, στη σημαντική ώθηση της ανακύκλωσης και εν γένει της ανάκτησης των αποβλήτων, στη λογική της προώθησης της κυκλικής οικονομίας και της αποδοτικότερης διαχείρισης των πόρων.

Παρόλα αυτά, η εφαρμογή μίας ολοκληρωμένης περιβαλλοντικής διαχείρισης παρουσιάζει δυσκολίες λόγω της πολύπλοκης δομής των νοσοκομείων, της ελλιπούς εκπαίδευσης και επιμόρφωσης του προσωπικού τους η οποία κρίνεται απαραίτητη για την εφαρμογή περιβαλλοντικών πρακτικών, της έλλειψης συστημάτων για αποτελεσματικότερη και αποδοτικότερη διαχείριση της πληροφορίας και επίσης της αδυναμίας σωστού διαχωρισμού των αποβλήτων στην πηγή παραγωγής τους.

1 Ορισμός Αποβλήτων

Σε μια ολοένα και περισσότερο παγκοσμιοποιημένη οικονομία το κύριο αντίβαρο της ανάπτυξης έχει αποδειχτεί το ζήτημα της παραγωγής των αποβλήτων. Η αύξηση του βιοτικού επιπέδου των ανθρώπων και η επικράτηση καταναλωτικών κοινωνικών προτύπων συνδέονται αναπόδραστα με την ολοένα μεγαλύτερη παραγωγή αποβλήτων, αφού η παραγωγική διαδικασία έχει δύο πλευρές, την δόμηση της ύλης αφενός (παραγωγή των αγαθών) και την αποδόμηση (αποσύνθεση – μετατροπή τους σε απόβλητα) αφετέρου. Εδώ όμως ανακύπτει ένα από τα πιο δύσκολα ζητήματα που αποτελεί αντικείμενο διαλόγου και αντιπαράθεσης, σε διεθνές επίπεδο και αναφέρεται στην αποτελεσματική και βιώσιμη διαχείρισή των αποβλήτων και γενικότερα στο δίκαιο του περιβάλλοντος.

Κάθε σύγχρονη ανθρώπινη δραστηριότητα καταναλώνει ενέργεια και φυσικούς πόρους, με αποτέλεσμα την πρόκληση περιβαλλοντικής επιβάρυνσης και την παραγωγή αποβλήτων. Όμως τι εννοούμε με τον όρο απόβλητα; Η έννοια της λέξης των αποβλήτων δεν έχει οριστεί ικανοποιητικά, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται διάφορες ερμηνείες του όρου αυτού. Ωστόσο, ένας συνοπτικός ορισμός ορίζει ως απόβλητο «οποιοδήποτε υλικό ασήμαντης αξίας, με την τάση να απορριφθεί, δηλαδή να μπορεί ή να πρέπει να απορριφθεί από την αρχική του θέση ή να απορροφηθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες νομικούς κώδικες» (Μαρίνος και συν., 1999). Επομένως Απόβλητο θεωρείται κάθε αγαθό το οποίο πλέον δεν εξυπηρετεί κανένα σκοπό, ούτε καλύπτει καμία ανάγκη, με αποτέλεσμα να μην υφίσταται πλέον λόγος ύπαρξής του και να απορρίπτεται στο περιβάλλον (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Σε αντίθεση με κάθε άλλο προϊόν, τα απόβλητα δεν παράγονται με τις συνήθεις διαδικασίες, δηλαδή με σκοπό την κάλυψη κάποιας συγκεκριμένης ανάγκης ή βάση μιας ορισμένης προδιαγραφής, αλλά είναι είτε αποτέλεσμα της παραγωγικής διαδικασίας είτε της καταναλωτικής πράξεως. Από τη φύση τους έχουν την τάση να μεταβάλλονται με το πέρασμα του χρόνου ή την αλλαγή του τόπου και ενέχουν τεράστιους κινδύνους.

1.1 Κατηγορίες Αποβλήτων

Για να μπορέσουμε να διαχωρίσουμε τα απόβλητα σε κατηγορίες οφείλουμε κατά αρχάς να διαχωρίσουμε τις εξής παραμέτρους που δεν είναι άλλες από:

- α) Ποια είναι η χημική σύστασή τους
- β) Ποια είναι η πηγή της προέλευσής τους
- γ) Ποια είναι η εκάστοτε ιδιαίτερη φύση τους
- δ) Έχουν ή όχι ιδιαίτερες βλαβερές και επικίνδυνες ιδιότητες
- ε) Ποιες είναι οι μέθοδοι απόρριψής τους και που καταλήγουν

Με βάση αυτές τις παραμέτρους διαχωρίζουμε τα απόβλητα σε τρεις βασικές κατηγορίες : **στα στερεά, στα υγρά και στα αέρια απόβλητα.**(Δανιλάκης 2014).

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

Αστικά απόβλητα:

Στα αστικά απόβλητα εντάσσεται οτιδήποτε προκύπτει ως κατάλοιπο της καθημερινής ζωής του ανθρώπου και τα οποία λόγω φύσεως ή σύστασης μπορούν να συλλεχθούν, να μεταφερθούν και να επεξεργαστούν. Η κατηγορία αυτή μπορεί να χωριστεί σε υποκατηγορίες όπως τα οικιακά απόβλητα, τα εμπορικά απόβλητα, τα ογκώδη απόβλητα κ.α. (Νικολάου,1999).

Ειδικά απόβλητα:

Ως ειδικά απόβλητα νοούνται αυτά που χρήζουν ειδικής διαχείρισης εξαιτίας του ιδιαίτερα μολυσματικού και επικίνδυνου χαρακτήρα τους. Μια περεταίρω κατηγοριοποίηση αυτών, έχει ως εξής:

- α. Επικίνδυνα απόβλητα
- β. Ιατρικά απόβλητα

1.1.1 Επικίνδυνα Απόβλητα

Με τον όρο επικίνδυνα απόβλητα εννοούμε εκείνα τα απόβλητα που περιέχουν ουσίες, οι οποίες χαρακτηρίζονται ως τοξικές, εκρηκτικές, εύφλεκτες, καρκινογόνες, ραδιενεργές, ερεθιστικές και μεταλλαξιογόνες καθώς και κάθε ουσία που μπορεί να προκαλέσει αλλοιώσεις στα νερά (επιφανειακά ή υπόγεια), τον αέρα ή το έδαφος (Kummer, 1995). Σύμφωνα με το Π.Δ. 329/83 ως επικίνδυνες θεωρούνται οι ουσίες και τα παρασκευάσματα, τα οποία με εισπνοή, κατάποση ή διείσδυση από το δέρμα μπορούν να δημιουργήσουν σοβαρές επικίνδυνες καταστάσεις οξείες ή χρόνιες. Ενώ με την Υπουργική απόφαση 72751/3054/85 που εκδόθηκε σε συμμόρφωση με τις ευρωπαϊκές Οδηγίες 78/319/ΕΟΚ και 76/403/ΕΟΚ ορίζονται ως επικίνδυνα απόβλητα, όσα απόβλητα περιέχουν ουσίες ή έχουν ρυπανθεί από τέτοιες ουσίες ή ύλες σε ποσότητες και περιεκτικότητες ικανές, ώστε να αποτελέσουν κίνδυνο για την υγεία και το περιβάλλον.

Οι σημαντικότερες κατηγορίες επικίνδυνων αποβλήτων είναι:

- 1) Τα βιομηχανικά και τοξικά απόβλητα
- 2) Τα νοσοκομειακά / ιατρικά απόβλητα απόβλητα.
- 3) Τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια.
- 4) Τα υπολείμματα διαβρωτικών ουσιών, τοξικών ουσιών, εύφλεκτων υλικών και αντιδραστικών ουσιών.
- 5) Τα πολυχλωροδιφαινύλια και πολυχλωροτριφαινύλια PCBs/ PCTs και τα ζωικά υποπροϊόντα.
- 6) Τα επικίνδυνα γεωργικά προϊόντα
- 7) Οι συσσωρευτές μολύβδου και οι ηλεκτρικές στήλες.
- 8) Τα ραδιενεργά απόβλητα (Δανιλάκης 2014).

1.1.2 Τα Νοσοκομειακά/ Ιατρικά απόβλητα

Ως νοσοκομειακά απόβλητα χαρακτηρίζονται τα απόβλητα που παράγονται από μονάδες παροχής υπηρεσιών υγείας και συμπεριλαμβάνονται όλα τα απόβλητα που παράγονται από υγειονομικές μονάδες, εργαστήρια και ερευνητικές δραστηριότητες, καθώς και από δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών υγείας κατ' οίκον σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) (Prüss A et al, 1999).

Έρευνες σχετικά με την παραγόμενη ποσότητα των ιατρικών αποβλήτων που έγιναν σε παγκόσμιο επίπεδο απέδειξαν ότι η ποσότητα αυτή διαφοροποιείται όχι μόνο από χώρα σε χώρα, αλλά και στο εσωτερικό των χωρών. Η παραγωγή ιατρικών αποβλήτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως το είδος και η ειδικότητα της υγειονομικής μονάδας, η δυναμικότητά της, η αναλογία χρήσης ανακυκλώσιμων υλικών από το προσωπικό, κλπ. Ο κύριος παράγοντας όμως σχετίζεται με την οικονομική κατάσταση της εκάστοτε χώρας. Είναι λογικό ότι στις αναπτυσσόμενες χώρες η παραγωγή ιατρικών αποβλήτων είναι αρκετά μικρότερη από την αντίστοιχη των αναπτυγμένων χωρών (WHO, 1999) (Αραβώση και συν., 2008).

Στους Πίνακες 1.1, 1.2 και 1.3 παρουσιάζονται κάποιοι γενικοί δείκτες που σχετίζονται με την παραγωγή νοσοκομειακών αποβλήτων.

Πίνακας 1.1:

Παραγωγή νοσοκομειακών αποβλήτων ανάλογα με την οικονομική κατάσταση της αντίστοιχης χώρας.

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

Πηγή: WHO, 1999(Αραβώση και συν., 2008)

Πίνακας 1.2:

Παραγωγή νοσοκομειακών αποβλήτων ανάλογα με το είδος της νοσηλευτικής μονάδας.

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

Πηγή: WHO, 1999 (Αραβώση και συν., 2008)

Πίνακας 1.3:

Παραγωγή νοσοκομειακών αποβλήτων ανάλογα με τη χώρα προέλευσης

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

Ανατολική Ευρώπη	1,4 – 2
Ανατολική Μεσόγειος	1,3 – 3

Πηγή: WHO, 1999 (Αραβώση και συν., 2008)

1.2 Διεθνές Νομικό πλαίσιο

Η παγκόσμια στρατηγική διαχείρισης των αποβλήτων καθορίζεται από τη Συνθήκη της Βασιλείας (1989) η οποία είναι υπογεγραμμένη από 104 Έθνη. Η εν λόγω Συνθήκη είναι το μόνο διεθνές νομικό εργαλείο που ρυθμίζει τις διασυνοριακές μετακινήσεις των επιβλαβών αποβλήτων και αναφέρεται μεταξύ άλλων και στην διαχείριση των επικίνδυνων υγειονομικών αποβλήτων. Οι χώρες που υπέγραψαν αυτήν την συνθήκη, δέχθηκαν την αρχή ότι οι μόνες νόμιμες διασυνοριακές μεταφορές των επιβλαβών αποβλήτων είναι οι εξαγωγές από τις χώρες που δεν έχουν τις κατάλληλες εγκαταστάσεις ή και την πείρα για την διαχείριση τους, στις χώρες που έχουν τις εγκαταστάσεις και την πείρα στην διαχείριση τους. Η στρατηγική της συνθήκης καθορίζεται από τέσσερις αρχές:

I. Αρχή ο «ρυπαίνων πληρώνει»

Σύμφωνα με αυτή την αρχή εννοείται ότι όλοι οι παραγωγοί των αποβλήτων είναι νόμιμα και οικονομικά αρμόδιοι για:

- ✓ τον ασφαλή χειρισμό τους,
- ✓ την περιβαλλοντικά υγιή διαχείριση τους,
- ✓ την δημιουργία κινήτρων για την μείωση της παραγωγής τους, καθώς επίσης και
- ✓ την απόδοση ευθυνών σε αυτόν είναι υπαίτιος και προκάλεσε την ζημία.

II. Αρχή της πρόληψης

Η αρχή της πρόληψης είναι μια βασική αρχή που διέπει την προστασία της υγείας και της ασφάλειας. Σύμφωνα με αυτή την αρχή όπου ο κίνδυνος είναι αβέβαιος ή άγνωστος:

- ✓ Υποθέστε ότι ο κίνδυνος είναι σημαντικός, και
- ✓ Προγραμματίστε και σχεδιάστε τα μέτρα προστασίας και ασφαλείας αναλόγως.

III. Αρχή της προφύλαξης

Η αρχή της προφύλαξης και η ευθύνη της προσοχής ορίζει ότι οποιοδήποτε πρόσωπο που χειρίζεται ή διαχειρίζεται επικίνδυνες ουσίες ή το σχετικά εξοπλισμό είναι ηθικά αρμόδιος για την εφαρμογή της μέγιστης δυνατής προσοχής. Ο παραγωγός πρέπει να έχει τα αντικειμενικά πρότυπα από τα οποία η αποδιδόμενη προσοχή μπορεί να μετρηθεί σε τοπικό, εθνικό και διεθνή επίπεδο.

IV. Αρχή της εγγύτητας

Η αρχή της εγγύτητας συστήνει ότι η επεξεργασία και η διάθεση των αποβλήτων πραγματοποιούνται στην πιο κοντινή θέση από την πηγή τους, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι από την μεταφορά τους

1.3 Ευρωπαϊκό Νομικό πλαίσιο

Σε συνέχεια των διατάξεων του άρθρου 174 της Συνθήκης για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, εκδόθηκαν:

- ✓ η Οδηγία 75/442/ΕΟΚ «περί στερεών αποβλήτων», η οποία τροποποιήθηκε διαδοχικά από της Οδηγίες με τελευταία την Οδηγία 2006/12/ΕΚ. Η τελευταία αποτελεί και το βασικότερο νομικό κείμενο της κοινοτικής νομοθεσίας που ρυθμίζει θέματα σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων γενικότερα.
- ✓ η Οδηγία 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» σε αντικατάσταση της 78/319/ΕΟΚ και αφορά τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων διατυπώνοντας αυστηρούς όρους και προϋποθέσεις για τη συλλογή, μεταφορά, αξιοποίηση και διάθεση των τοξικών και επικίνδυνων απορριμμάτων, καθώς και ειδικές απαιτήσεις που τα κράτη – μέλη υποχρεώνονται να εφαρμόζουν. Η Οδηγία αυτή συνοδεύεται και από καταλόγους επικίνδυνων αποβλήτων, σύμφωνα με τους οποίους και τα ιατρικά - νοσοκομειακά απόβλητα, εκτός αυτών που χαρακτηρίζονται ως οικιακού τύπου, εντάσσονται στα επικίνδυνα απόβλητα κι άρα πρέπει να λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα για τη διαχείρισή τους.
- ✓ η Οδηγία 2000/76/ΕΚ «για την αποτέφρωση των αποβλήτων». Το περιεχόμενό της είναι αναθεωρητικό και συμπληρωματικό των προηγούμενων Οδηγιών 89/369/ΕΟΚ «νέες και υφιστάμενες μονάδες αποτέφρωσης αστικών απορριμμάτων» και 94/67/ΕΟΚ «αποτέφρωση επικίνδυνων απορριμμάτων». Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/76/ΕΚ πρέπει να λαμβάνονται ειδικά μέτρα ως προς τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων και των ιατρικών - νοσοκομειακών. Έτσι κάθε σύστημα αποτέφρωσης πρέπει να περιλαμβάνει σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Σε εφαρμογή της εν λόγω Οδηγία θα πρέπει στις μονάδες αποτέφρωσης και συναποτέφρωσης να εκτελούνται συνεχείς μετρήσεις NO_x, CO, TOC,

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

- ✓ η Οδηγία 2001/118/EK «περί θέσπισης ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων» έτσι όπως τροποποίησε την Οδηγία 2000/532/EK και την Οδηγία 94/3/EK. Εξίσου σημαντικές κρίνονται και οι Οδηγίες 94/55/EK, 95/50/EK, 96/86/EK και 96/49/EK σχετικά με τη μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων.
- ✓ η Οδηγία 96/61/EK «σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης». Στόχος της συγκεκριμένης Οδηγίας αποτελεί η πρόληψη και ο έλεγχος της ρύπανσης που προκαλούν συγκεκριμένες δραστηριότητες που καταγράφονται στο Παράρτημα I της Οδηγίας. Μεταξύ των δραστηριοτήτων αυτών περιλαμβάνονται και εγκαταστάσεις επεξεργασίας ακίνδυνων, αλλά και επικίνδυνων αποβλήτων, καθώς και χώροι ταφής αστικών απορριμμάτων (Αραβώσης και συν., 2008).
- ✓ η Οδηγία 2008/98/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου «για τα απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών» σύμφωνα με την οποία τίθενται κατευθύνσεις, μέτρα, όροι και διαδικασίες για την παραγωγή και τη διαχείριση των αποβλήτων, ώστε κυρίως μέσω της πρόληψης, της μείωσης της παραγωγής, της επικινδυνότητας των αποβλήτων και της βέλτιστης διαχείρισής τους, να εξασφαλίζεται ένα υψηλό επίπεδο προστασίας της ανθρώπινης υγείας, του περιβάλλοντος καθώς επίσης και να περιοριστεί η χρήση των φυσικών πόρων.

1.4 Εθνικό νομικό πλαίσιο

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

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

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

Η Υπουργική Απόφαση 69728/824/96 (Φ.Ε.Κ. 358Β/17.5.96) «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων» είναι η σημαντικότερη που ρυθμίζει θέματα σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Ως διαχείριση στερεών αποβλήτων, σύμφωνα με τη συγκεκριμένη ΚΥΑ, νοείται η συλλογή, μεταφορά, μεταφόρτωση, προσωρινή διάθεση ή αξιοποίηση και διάθεση των αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών, καθώς και η μετέπειτα φροντίδα των χώρων διάθεσης. Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων πραγματοποιείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην τίθενται σε κίνδυνο άμεσα ή έμμεσα η υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον. Η Υπουργική Απόφαση 113944/97 (Φ.Ε.Κ. 1016Β/17.11.97) «Εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων (Γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων)» είναι επίσης σημαντική. Στο άρθρο 4 της συγκεκριμένης ΚΥΑ αναφέρεται ότι επιμέρους θεματικοί διαχρονικοί στόχοι της πολιτικής διαχείρισης των απορριμμάτων, κατά σειρά προτεραιότητας, πρέπει να αποτελούν η πρόληψη, δηλαδή η μείωση της ποσότητας και της επικινδυνότητας των αποβλήτων, η αξιοποίηση μέσω της ανακύκλωσης και της ανάκτησης υλικών και ενέργειας και τέλος η διάθεση αυτών σε εγκεκριμένους χώρους και με παραδεκτές μεθόδους.

Η Υπουργική Απόφαση 19396/1546/97 (ΦΕΚ 604Β/18-7-97) «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων» αποτελεί εναρμόνιση της Οδηγίας 91/689/ΕΟΚ στο εθνικό δίκαιο. Η Απόφαση αυτή αντικαταστάθηκε από την Υπουργική Απόφαση 13588/725/06 (ΦΕΚ Β 383) και είναι αυτή που καθορίζει σε γενικές γραμμές το πλαίσιο διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων

στη χώρα μας, μια υποκατηγορία των οποίων αποτελούν και τα ιατρικά μολυσματικά και ειδικά απορρίμματα (Αραβώση και συν.,2008).

Η Υπουργική Απόφαση 37591/2031/2003 αποτελεί εναρμόνιση της Οδηγίας 2008 /98 /ΕΚ. καθορίζει τα μέτρα και τους όρους για τη διαχείριση όλων των τύπων ιατρικών αποβλήτων, από υγειονομικές μονάδες, καθώς και οι δραστηριότητες συλλογής, αποθήκευσης, μεταφοράς και τελικής διάθεσής τους. Τίθεται επίσης το πλαίσιο και οι προϋποθέσεις αδειοδότησης των παραπάνω δραστηριοτήτων.

Προκειμένου το εθνικό δίκαιο της χώρα μας να εναρμονιστεί με την ανωτέρω κοινοτική οδηγία έθεσε σε ισχύ τον ν. 4042/2012 με τον οποίο καθορίζεται ο εθνικός σχεδιασμός για τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων, καταγράφονται οι ορισμοί και οι κατηγορίες αποβλήτων, οι φορείς της διαχείρισης, καταγράφεται και ορίζεται η έννοια της ανάκτησης και ανακύκλωσης. Δίνεται έμφαση στην πρόληψη δημιουργίας των αποβλήτων, στη μείωση-ανάκτηση-ανακύκλωση και στην έννοια «ο ρυπαίνων πληρώνει». Η Υπουργική Απόφαση 146163/2012 αντικαθιστά την Υπουργική Απόφαση 37591/2031/2003 και αποσκοπεί στην πλήρη συμμόρφωση με την κοινοτική οδηγία και στη βελτιστοποίηση του υπάρχοντος νομικού πλαισίου.

Κεφάλαιο Δεύτερο

2 Κατηγοριοποίηση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων

Τα απόβλητα των υγειονομικών μονάδων κατηγοριοποιούνται στις παρακάτω τρεις κατηγορίες:

A) Ιατρικά Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ) που προσομοιάζουν με τα οικιακά απορρίμματα: Απόβλητα από την παρασκευή φαγητών στις κουζίνες των υγειονομικών μονάδων, από τις δραστηριότητες εστίασης και τα υπολείμματα των τροφίμων που προέρχονται από τα τμήματα νοσηλείας των υγειονομικών μονάδων, εκτός από εκείνα που προέρχονται από ασθενείς που πάσχουν από μολυσματικές ασθένειες, για τους οποίους ο θεράπων ιατρός έχει διαγνώσει ότι πάσχουν από μια ασθένεια που μπορεί να μεταδοθεί με αυτά τα υπολείμματα. Επίσης, απόβλητα από εργασίες κηπουρικής που εκτελούνται στο περιβάλλον των υγειονομικών μονάδων, από ρουχισμό μίας χρήσης (εκτός αν έχει μολυνθεί), γυαλί, χαρτί, πλαστικό, μέταλλα, υλικά συσκευασίας, ορθοπεδικοί γύψοι, πάνες και άλλα μη επικίνδυνα υλικά. Αποτελούν το 85% των παραγόμενων νοσοκομειακών αποβλήτων

B) Επικίνδυνα Απόβλητα Υγειονομικών Μονάδων (EAYM)

1) Επικίνδυνα Απόβλητα Αμιγώς Μολυσματικά (EAAM): Στην κατηγορία κατατάσσονται όσα εκδηλώνουν μόνο την επικίνδυνη ιδιότητα H9 σύμφωνα με το παράρτημα ΙΙΙ του άρθρου 60 του Νόμου 4042/2012 δηλαδή ουσίες και παρασκευάσματα που περιέχουν ανθεκτικούς μικροοργανισμούς ή τις τοξίνες τους, οι οποίοι είναι γνωστό ή υπάρχουν σοβαροί λόγοι να πιστεύεται ότι προκαλούν ασθένειες στον άνθρωπο ή σε άλλους ζώντες οργανισμούς

Με τον όρος Επικίνδυνα Απόβλητα Αμιγώς Μολυσματικά (EAAM) χαρακτηρίζονται ιστοί και όργανα ανθρώπινου σώματος, απόβλητα που πιθανότατα να έχουν μολυνθεί από παθογόνους μικροοργανισμούς (ποσότητες ικανές να προκαλέσουν ασθένειες) όπως αίμα, βιολογικά υγρά που περιέχουν αίμα σε ποσότητα τέτοια ώστε αυτό να είναι ορατό, σύριγγες, βελόνες, νυστέρια, λάμες, οφθαλμικές ράβδοι, κόπρανα και ούρα στην περίπτωση συγκεκριμένου ασθενούς στον οποίο έχει αναγνωριστεί κλινικά από τον θεράποντα ιατρό μία νόσος η οποία μπορεί να μεταδοθεί με τα απεκκρίματα, καθετήρες υλικά μίας χρήσης, σετ μετάγγισης και για εγχύσεις, γάζες και υπολείμματα φαγητού από δίσκους ασθενών.

2) Μικτά Επικίνδυνα Απόβλητα Επικίνδυνα (ΜΕΑ): ιατρικά απόβλητα που έχουν ταυτόχρονα μολυσματικό και τοξικό χαρακτήρα προερχόμενα από ανάπτυξη ερευνητικών δραστηριοτήτων και μικροβιολογικών-βιοχημικών εξετάσεων όπως πλάκες, τριβλία καλλιέργειες και άλλα μέσα που χρησιμοποιούνται στη μικροβιολογία και έχουν μολυνθεί από παθογόνους παράγοντες, επίσης ανατομικά απόβλητα από παθολογοανατομικά εργαστήρια όπως είναι οι ιστοί, όργανα και μέρη σώματος μη αναγνωρίσιμα, πειραματόζωα, τέλος στην κατηγορία αυτή ανήκουν απόβλητα από παθολογικά και άλλα τμήματα όπου γίνονται χημειοθεραπείες, αναφορικά χρησιμοποιημένες συσκευασίες ορών με κυτταροστατικά φάρμακα από ασθενείς στους οποίους εφαρμόζεται χημειοθεραπεία.

3) Άλλα Επικίνδυνα Απόβλητα (ΑΕΑ): Απόβλητα που περιέχουν υδράργυρο (θερμόμετρο), άλλα βαρέα μέταλλα και επικίνδυνες οργανικές ενώσεις (διαλύτες), ληγμένα φάρμακα, εξαντλημένα προσροφητικά υλικά, φίλτρα, έλαια εκροής από αντλίες κενού, μονωτικά υλικά που περιέχουν αμίαντο, υγρά εμφάνισης και στερέωσης ακτινολογικού εργαστηρίου και αμαλγάματα οδοντιατρικής.

Τα τμήματα μιας νοσοκομειακής μονάδας τα οποία παράγουν Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα Αμιγώς Τοξικού Χαρακτήρα είναι:

- ✓ Γενικό Αιματολογικό Εργαστήριο Αιματολογικής Κλινικής
- ✓ Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας Αιματολογικής Κλινικής
- ✓ Εργαστήριο Κρυσκατάψυξης αιμοποιητικών κυττάρων Αιματολογικής Κλινικής
- ✓ Εργαστήριο Κυτταρομετρίας Ροής Αιματολογικής Κλινικής
- ✓ Αιματολογικό Εργαστήριο
- ✓ Κυτταρολογικό Εργαστήριο
- ✓ Φαρμακείο(Ληγμένα φάρμακα)
- ✓ Παθολογικό Εργαστήριο
- ✓ Νεφροπαθολογοανατομικό Εργαστήριο

- ✓ Αιμαπαθολογοανατομικό Εργαστήριο
- ✓ Ακτινολογικό Εργαστήριο

Γ) **Άλλα ιατρικά απόβλητα ειδικά ρεύματα αποβλήτων:** όπως ραδιενεργά, συσκευασίες με αέρια υπό πίεση, ρεύματα αποβλήτων εναλλακτικής διαχείρισης (μπαταρίες, συσσωρευτές, απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, απόβλητα λιπαντικά έλαια , απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων) (ΕΕΣΔΑ).

2.1 Επιπτώσεις στην Δημόσια Υγεία

Τα επικίνδυνα νοσοκομειακά απόβλητα, λόγω των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους, αποτελούν πολυεπίπεδο κίνδυνο για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον.

Ο κίνδυνος πρόκλησης βλάβης στην ανθρώπινη υγεία από τη μη σωστή διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων αφορά σε μεγάλη ποικιλία κατηγοριών εργαζόμενων (Blenkham, 2006, Hossain et al, 2011), καθώς και στην ευρύτερη δημόσια υγεία. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO, 2004), τα μολυσματικά απόβλητα (15-25% του συνόλου των ΑΥΜ), αποτελούν την κατηγορία με τον μεγαλύτερο κίνδυνο για την υγεία και περιλαμβάνουν τα αιχμηρά (1%), ανθρώπινα μέλη (1%), φαρμακευτικά και χημικά απόβλητα (3%), κυτταροστατικά, ραδιενεργά και σπασμένα θερμομέτρα (<1%). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα αιχμηρά αντικείμενα, καθώς μπορεί να έχουν υψηλό μικροβιακό φορτίο και να ενέχουν δυνητικό κίνδυνο τραυματισμού για το υγειονομικό προσωπικό, τους εργαζόμενους στην καθαριότητα και τους νοσηλεύόμενους ασθενείς (Makajic-Nicolic et al, 2016).

Τα επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα βάσει των χαρακτηριστικών τους χωρίζονται σε:

- μολυσματικά,
- αιχμηρά αντικείμενα,
- φαρμακευτικά – χημικά, γονιδιοτοξικά
- ραδιενεργά.

Το μεγαλύτερο μέρος των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων αποτελείται από μολυσματικές ουσίες και αιχμηρά αντικείμενα. Τα φαρμακευτικά - χημικά απόβλητα αποτελούνται από υπολείμματα φαρμάκων και φάρμακα, τα οποία είναι αχρείαστα ή ληγμένα. Η κατηγορία των γονιδιοτοξικών αφορά ουσίες οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν το DNA και να προκαλέσουν καρκινογενέσεις. Τέλος, τα ραδιενεργά απόβλητα, ανάλογα με την έκθεση του ανθρώπου σε αυτά, μπορεί να

προκαλέσουν σε μικρές δόσεις ζαλάδες ή πονοκέφαλο και σε μεγάλες δόσεις πολύ σοβαρότερα προβλήματα. Επίσης μέρος των ραδιενεργών αποβλήτων είναι και γονιδιοτοξικά, τα οποία μπορούν να επηρεάσουν και το γενετικό υλικό του ανθρώπου. Τα απόβλητα από αυτή την κατηγορία, βάσει της νομοθεσίας ακολουθούν μία ξεχωριστή διαχειριστική γραμμή από τα υπόλοιπα ιατρικά απόβλητα(Τσαμπούκου Ε, 2013).

Οι ομάδες που κινδυνεύουν άμεσα από τη μη ορθολογική διαχείριση των επικινδύνων ιατρικών αποβλήτων είναι εργαζόμενοι στα νοσοκομεία και τις υπηρεσίες υποστήριξης αυτών, οι ασθενείς που νοσηλεύονται και οι επισκέπτες αυτών, το προσωπικό που ασχολείται με την αποθήκευση, μεταφορά και διαχείριση των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων, το προσωπικό που εργάζεται στους ΧΥΤΑ, οι άνθρωποι που κατοικούν κοντά στις υγειονομικές μονάδες.

Εξίσου σημαντικός όμως είναι και ο κίνδυνος που διατρέχει ολόκληρος ο πληθυσμός καθώς είναι δυνατή η έμμεση επαφή με τα απορρίμματα αυτά μέσω:

- Των ζώων τα οποία βρίσκουν τροφή στα σκουπίδια, όπως είναι οι γάτες, οι σκύλοι, οι γλάροι κτλ.
- Των απορριμματοφόρων, τα οποία διασχίζουν όλες τις περιοχές.
- Της τροφικής αλυσίδας (πχ μόλυνση υπόγειων υδάτων, καλλιεργειών κλπ).

Τα μολυσματικά απόβλητα περιέχουν διαφόρων ειδών παθογόνους οργανισμούς, όπως είναι οι ιοί, τα βακτήρια κλπ. Για την αποτελεσματική προστασία από αυτούς είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τον τρόπο, με τον οποίο μπορούν να μολύνουν τον άνθρωπο. Σε γενικές γραμμές, η μετάδοση των παθογόνων αυτών οργανισμών γίνεται με:

1. Τραυματισμούς από μολυσμένα αιχμηρά αντικείμενα
2. Εισπνοή μολυσμένης σκόνης
3. Εγκαύματα από ακτινοβολία
4. Εκτίναξη μολυσμένου υλικού στα μάτια
5. Μόλυνση και δηλητηρίαση με την απελευθέρωση φαρμακευτικών προϊόντων (αντιβιοτικά, κυτταροτοξικά)
6. Μόλυνση και δηλητηρίαση μέσω λυμάτων και από τοξικά στοιχεία και σύμπλοκα, όπως οι διοξίνες και ο υδράργυρος που περιέχονται στα απαέρια της αποτέφρωσης (WHO, 2015).

Οι πιο συχνές ασθένειες, που μεταδίδονται μέσω των μολυσματικών αποβλήτων είναι οι ηπατίτιδες Β και C, όπως και ο ιός του HIV. Οι ιοί που προκαλούν τα νοσήματα αυτά είναι περισσότερο ή λιγότερο ανθεκτικοί στο εξωτερικό περιβάλλον, οπότε σε πολλές περιπτώσεις αποτελούν τεράστιο κίνδυνο για τον άνθρωπο. Η μετάδοση ιογενών ηπατιτίδων και HIV μπορεί να γίνει με τον τραυματισμό από σύριγγα ή αιχμηρό αντικείμενο, που περιέχουν μολυσμένο αίμα ή στην περίπτωση των ηπατιτίδων και μέσω τραυματισμού από επιμολυσμένο σε κόπρανά αντικείμενο (Pruss et al., 1999). Σύμφωνα με το Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (W.H.O.) τα αιχμηρά αντικείμενα και ιδιαίτερα οι σύριγγες που απορρίπτονται ανεξέλεγκτα, θεωρήθηκαν για το έτος 2000 σε παγκόσμιο επίπεδο, υπεύθυνες για 21 εκατομμύρια νέες μολύνσεις, επαγγελματιών υγείας, από ηπατίτιδα Β, (το 32% των νέων μολύνσεων), 2 εκατομμύρια νέες μολύνσεις από ηπατίτιδα C (το 40% των νέων μολύνσεων), 260.000 χιλιάδες μολύνσεις από HIV (το 4% των νέων μολύνσεων). Τα ποσοστά αυτά είναι σημαντικά, μια και όπως προκύπτει σχεδόν τα μισά κρούσματα ηπατίτιδας C που παρατηρήθηκαν, οφείλονταν σε τυχαία επαφή του ατόμου με αιχμηρά αντικείμενα που είχαν απορριφθεί ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον.

Στη Μεγάλη Βρετανία κατά την περίοδο 1988 - 1991 αναφέρθηκαν 958 κρούσματα ηπατίτιδας Β που προκλήθηκαν από επαφή με χρησιμοποιημένη σύριγγα. Το 16% των περιπτώσεων είχε μολυνθεί στο δρόμο, το 12% μετά από επαφή με απορρίμματα, το 6% σε κάποιο πάρκο και το 4% στην παραλία. Επίσης σε έρευνα στην ίδια χώρα, έχουν βρεθεί αξιολογικά ευρήματα νοσοκομειακών αποβλήτων στις παραλίες (Μπακοπούλου και συν., 2005).

Τέλος μία άλλη κατηγορία επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων είναι τα φαρμακευτικά - χημικά απόβλητα. Τα απόβλητα αυτά παρουσιάζονται συνήθως σε μικρές ποσότητες και μπορεί να προκαλέσουν δηλητηρίαση είτε με την άμεση επαφή είτε με την χρόνια επαφή, όπως επίσης και τραυματισμό (πχ. εγκαύματα στα μάτια και το δέρμα. Επίσης περισεύματα ή υπολείμματα από φαρμακευτικά και χημικά απόβλητα τα οποία ελευθερώνονται μέσα στο σύστημα αποχέτευσης μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές σε φυσικά οικοσυστήματα και σε υπόγεια νερά (Pruss et al., 1999' Τσαμπούκου, 2013)

Κεφάλαιο Τρίτο

3 Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικής Μονάδας

Η ικανότητα μίας ιατρικής μονάδας να βελτιώνει την ποιότητα των υπηρεσιών που προσφέρει δεν αφορά μόνο τις ιατρικές υπηρεσίες, αλλά επεκτείνεται και σε άλλες δραστηριότητες που είναι είτε παράλληλες, είτε αποτελέσματα της κύριας λειτουργίας. Μια από αυτές, με μεγάλη επίδραση στη δημόσια υγεία και το περιβάλλον, είναι η διαχείριση αποβλήτων των ιατρικών μονάδων (Sanida et al, 2010) .

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

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

Η πρόθεση ενός οργανισμού, συμπεριλαμβανομένων και των νοσηλευτικών μονάδων, για ολοκληρωμένη πολιτική περιβαλλοντικής διαχείρισης υλοποιείται και εκφράζεται ορθότερα μέσα από το σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης το οποίο είναι ένα διοικητικό και διαχειριστικό εργαλείο διατύπωσης και υλοποίησης της πολιτικής αυτής καθώς και επίτευξης των στόχων της και οργανώνεται βάσει κάποιων κανόνων. Στον Πίνακα 4.1 παρουσιάζονται επιγραμματικά τα οφέλη από τη σύνταξη και εφαρμογή ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης για νοσηλευτικές μονάδες (Αραβώση και συν., 2008).

Πίνακας 3.1

Οφέλη από την εφαρμογή Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

ΤΟΜΕΑΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ	ΠΙΘΑΝΟ ΟΦΕΛΟΣ
Συμβατότητα με τη νομοθεσία ως προς τη λειτουργία της μονάδας	Αποφυγή επιβολής προστίμων και άλλων κυρώσεων, αποφυγή αντιδικιών με τρίτους
Δημόσιες σχέσεις και ευρύτερη εικόνα του ιδρύματος	Σαφής βελτίωση της εικόνας του ιδρύματος προς την

	Κοινωνία
Οικονομικός τομέας και τομέας διαχείρισης πόρων	Εξοικονόμηση χρημάτων και άλλων πόρων από εφαρμογή μεθόδων ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης υλικών, αποφυγή σπατάλης ενέργειας
Τομέας ασφάλειας και υγιεινής	Διασφάλιση υγείας εργαζομένων αλλά και της δημόσιας Υγείας
Ευρύτερος διαχειριστικός τομέας	Βελτίωση της συνέπειας του ιδρύματος στις προδιαγραφές και στους στόχους λειτουργίας του, διευκόλυνση στη διοίκηση του ιδρύματος

Πηγή: Αηδονίδου και συν., 2003

3.1 Στάδια Διαχείρισης Αποβλήτων των Υγειονομικών Μονάδων

Οι μεγάλες υγειονομικές μονάδες απορρίπτουν καθημερινά μεγάλο όγκο στερεών αποβλήτων που σε ποσοστό 70-85% προσομοιάζουν με τα αστικά και γι' αυτό απορρίπτονται σε χώρους υγειονομικής ταφής. Η διαχείρισή τους εφαρμόζει ορισμένες πρακτικές, στάδια, διαχείρισης των Αποβλήτων Υγειονομικής Μονάδας (ΑΥΜ) , σύμφωνα με την ΚΥΑ 146163/12:

- **Αναγνώριση** των επικίνδυνων αποβλήτων, **διαχωρισμός** των μολυσματικών αποβλήτων από τα μη στη θέση παραγωγής τους, δηλαδή εντός της Υγειονομικής Μονάδας
- **Συλλογή, συσκευασία και σήμανση αποβλήτων** μέσα σε ειδικούς κάδους πρωτοβάθμιας συλλογής
- **Επεξεργασία** ορισμένων κατηγοριών λοιμογόνων αποβλήτων για τη μείωση του βαθμού επικινδυνότητάς τους καθώς και του όγκου τους
- **Αποθήκευση** σε χώρους εντός και εκτός ΥΜ. Για τα απόβλητα που δεν οδηγούνται για επεξεργασία αμέσως μετά την παραγωγή τους, ο χρόνος αποθήκευσης πρέπει να είναι ελάχιστος και τα απόβλητα πρέπει να διατηρούνται και να φυλάσσονται σε αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες (όχι άνω των 8°C) ώστε να επιβραδυνθούν οι διεργασίες αποσύνθεσης και σήψης. Ο χώρος αποθήκευσης πρέπει να διαθέτει καλό σύστημα εξαερισμού και οξυγόνωσης.

- **Μεταφορά** των αποβλήτων στους χώρους επεξεργασίας τους μέσα σε κοντέϊνερς στερεά και αδιαπέραστα που δεν διαβρώνονται, ανθεκτικά στην υγρασία, στη διάτρηση και τα χημικά
- Τελική **διάθεση** των Αποβλήτων Υγειονομικής Μονάδας

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

- Η προφύλαξη του προσωπικού από μολύνσεις.
- Η αποφυγή της εξάπλωσης παθογόνων μικροβίων και σπόρων στο περιβάλλον.
- Η σωστή (σύμφωνα με ειδικές προδιαγραφές) συλλογή και μεταφορά των μολυσματικών απορριμμάτων.
- Το οικονομικό κόστος της διαχείρισης(Αραβώση και συν., 2008).

3.1.1 Αναγνώριση και Διαχωρισμός των Αποβλήτων των Υγειονομικών Μονάδων

Ένα από τα κρισιμότερα στάδια στη διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων αποτελεί ο διαχωρισμός των αποβλήτων σε ρεύματα κατά τρόπο σαφή, ώστε να διευκολύνεται η συλλογή και μεταφορά τους από τους υπεύθυνους της διαχείρισης (ΚΕΕΛΠΝΟ, 2012, Mosquiera et al, 2014). Ο διαχωρισμός γίνεται από το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό στο σημείο και τη στιγμή που παράγονται, ώστε να μειωθεί ο όγκος των παραγόμενων επικίνδυνων αποβλήτων υγειονομικών μονάδων (ΕΑΥΜ) και να αξιοποιηθεί τμήμα τους μέσω της ανακύκλωσης (Cheng et al, 2009). Έτσι μειώνεται η πιθανότητα ανάμειξης επικίνδυνων αποβλήτων με αστικά και διαχωρίζονται τα ειδικά ρεύματα των ΕΑΥΜ (Γιδαράκος, 2006, Tsakona et al, 2007). Είναι σαφές ότι η μείωση του όγκου των απορριμμάτων που επιτυγχάνεται μέσω του σωστού διαχωρισμού συνεπάγεται και μείωση του κόστους διαχείρισης.

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

3.1.2 Συλλογή-Συσκευασία-Σήμανση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων

Μετά το στάδιο του διαχωρισμού των ΕΑΥΜ. στον τόπο όπου παράγονται και βάσει της επεξεργασίας που θα υποστούν για την ορθή διαχείρισή τους καθώς και την επαναχρησιμοποίηση ή ανάκτηση μέρους αυτών και την ανακύκλωσή τους, ακολουθεί το στάδιο της Συλλογής των Ε.Α.Υ.Μ., που φέρει και αυτό βαρύνουσα σημασία. (ΦΕΚ 4042/03-05-2012)

Τα διαχωρισμένα απόβλητα, ανάλογα με την επεξεργασία που θα υποστούν, τοποθετούνται σε υποδοχείς ανάλογου χρώματος:

- Σε υποδοχείς κίτρινου χρώματος τοποθετούνται ΕΑΥΜ προς αποστείρωση.
- Σε υποδοχείς κόκκινου χρώματος τοποθετούνται ΕΑΥΜ προς αποτέφρωση.
- Σε υποδοχείς πράσινου χρώματος τοποθετούνται ΕΑΥΜ που περιέχουν πάνω από 1% αλογονούχες οργανικές ενώσεις εκφρασμένες σε χλώριο και οδηγούνται προς αποτέφρωση με ελάχιστη θερμοκρασία 1.100 οC.
- Σε μαύρες πλαστικές σακούλες τοποθετούνται τα οικιακού τύπου απορρίμματα.
- Τα αιχμηρά ή κοφτερά απόβλητα τοποθετούνται σε συσκευασία μιας χρήσης άκαμπτη και ανθεκτική. Πρέπει να τονισθεί ότι απαγορεύεται η χρήση συσκευασιών PVC όταν τα Ε.Ι.Α. θα αποτεφρωθούν, διότι κατά την καύση εκλύονται επικίνδυνες ουσίες (διοξίνες) για τη Δημόσια υγεία.

Για τα λοιπά επικίνδυνα απόβλητα των υγειονομικών μονάδων ορίζονται τα κάτωθι:

- **Ραδιενεργά απόβλητα.** Η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων (στερεών και υγρών) γίνεται από την αρμόδια αρχή που είναι η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας του ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ. Για την προστασία από την ιονίζουσα ακτινοβολία ανθρώπων, περιβάλλοντος και υλικών εφαρμόζεται η νομοθεσία που ορίζεται από το ΦΕΚ 216/Β/6-3-2001 "κανονισμός Ακτινοπροστασίας".
- **Ηλεκτρικές στήλες.** Οι χρησιμοποιημένες ηλεκτρικές στήλες (μπαταρίες) διαχειρίζονται σύμφωνα με τα όσα ορίζει η νομοθεσία στο ΠΔ 115 όπως αυτό δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 80/Α/5-3-2004 "Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των χρησιμοποιημένων Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών". Συλλέγονται σε ειδικούς κάδους τοποθετημένους σε συγκεκριμένες θέσεις με την ανάλογη σήμανση "χρησιμοποιημένες μπαταρίες". Απαγορεύεται η συλλογή των μπαταριών μαζί με τα οικιακού τύπου απορρίμματα. (ΦΕΚ 4042/03-05-2012)

- **Έλαια.** Τα έλαια εκροής από αντλίες κενού και τα έλαια μηχανών συλλέγονται σε ειδικά ανθεκτικά δοχεία με σήμανση, γιατί απαιτούν ειδική μεταχείριση. (ΦΕΚ 4042/03-05-2012)
- **Απόβλητα που περιέχουν βαρέα μέταλλα.** Τα απόβλητα με υψηλή περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα, όπως υδράργυρο, συλλέγονται ξεχωριστά σε ειδικά ανθεκτικά και στεγανά δοχεία με σήμανση που δίνει πληροφορίες για το περιεχόμενό τους.
- **Εύφλεκτα απόβλητα.** Οι φιάλες υπό πίεση μπορούν να συλλέγονται με τα οικιακού τύπου απορρίμματα, με την προϋπόθεση ότι είναι τελείως άδειες και τα απόβλητα δεν θα αποτεφρωθούν. Τα υγρά, εύφλεκτα και τοξικά απόβλητα συλλέγονται σε μικρούς πλαστικού-αποθηκευτικού κάδους χωρητικότητα 30 Lt. (ΦΕΚ 4042/03-05-2012)
- **Απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνα χημικά απόβλητα.** Τα απόβλητα που περιέχουν ποσότητες επικινδύνων χημικών αποβλήτων, όπως αλογόνα, συλλέγονται σε ειδικά στεγανά δοχεία, διότι απαιτείται ειδική μεταχείριση. Αναγράφεται πάντα ευδιάκριτα έξω από τον περιέκτη η ταυτότητα των ουσιών. Δεν πρέπει να αναμιγνύονται ποτέ επικίνδυνα χημικά απόβλητα διαφορετικών τύπων.
- **Υπολείμματα φαρμάκων.** Ληγμένες φαρμακευτικές ουσίες ή άχρηστες με δελτίο επιστροφής, επιστρέφονται στο φαρμακείο, μέσα σε ειδικό περιέκτη για να αποσυρθούν. Τα κυτταροτοξικά φάρμακα, είτε ληγμένα είτε κατεστραμμένα, συλλέγονται σε ειδικά ανθεκτικά, στεγανά δοχεία, όπου αναγράφεται ο τίτλος "Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα", με το αναγνωρισμένο σήμα των επικινδύνων ουσιών, καθώς επίσης και την προέλευσή τους και την ημερομηνία.(ΦΕΚ 4042/03-05-2012)

Οι βασικές αρχές που διέπουν την διαχείρισης των επικινδύνων αποβλήτων των υγειονομικών μονάδων, έχουν ως εξής:

- ✓ Η συλλογή των Ε.Α.Υ.Μ. πρέπει να γίνεται, όσο είναι δυνατό, κοντά στον τόπο παραγωγής τους. Σε όλα τα δοχεία συλλογής πρέπει να αναγράφονται με ευδιάκριτο και ανεξίτηλο τρόπο το "Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα" και να υπάρχει το σήμα του βιολογικού κινδύνου.(Φ.Ε.Κ 287/Β/2007)
- ✓ Πρέπει να αναγράφεται η ημερομηνία και η προέλευση των αποβλήτων. Ακόμα, απαγορεύεται να εκκενώνονται τα δοχεία συλλογής και η επαναλαμβανόμενη πλήρωσή

τους. Η συλλογή να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία σκόνης, η εκπομπή σταγονιδίων και αερίων. Επίσης, θα πρέπει να αποφεύγεται η άμεση επαφή των γυμνών χεριών με τα E.A.Y.M. ή με τον προσβεβλημένο μαιτισμό από E.A.Y.M. Η πλήρωση των δοχείων συλλογής δεν πρέπει να υπερβαίνει το 75% (3/4) των δοχείων (Καλπάκη, 2016).

- ✓ Όλοι οι υποδοχείς συλλογής E.A.Y.M. τοποθετούνται και σε δεύτερη εξωτερική συσκευασία του ανάλογου χρώματος. Αυτή θα πρέπει να είναι σκληρή, ανθεκτική στις κρούσεις και καταπονήσεις κατά τη μετακίνηση. Να επιδέχεται την πρέπουσα απολύμανση αν δύναται να χρησιμοποιηθεί εκ νέου και να αναγράφεται η φράση "Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα". (ΦΕΚ 4042/03-05-2012)

3.1.3 Επεξεργασία

Η επεξεργασία των μολυσματικών αποβλήτων γίνεται είτε ενδονοσοκομειακά είτε σε χώρο μακριά από τη νοσηλευτική μονάδα. Η επεξεργασία των νοσοκομειακών αποβλήτων πρωταρχικά έχει ως στόχο την εξάλειψη της μολυσματικής φύσης των αποβλήτων και δευτερευόντως τη μείωση του όγκου τους και τη βελτίωση των χαρακτηριστικών τους ώστε να είναι κατάλληλα για υγειονομική ταφή.

Η επεξεργασία των μολυσματικών αποβλήτων συνίσταται στην εφαρμογή κατάλληλων μεθόδων οι οποίες έχουν ως στόχο τη μετατροπή τους σε απόβλητα οικιακού τύπου ώστε να είναι δυνατή η τελική μεταφορά τους και η διάθεση από κοινού με τα οικιακού τύπου νοσοκομειακά απόβλητα. Έχει αναπτυχθεί μία ποικιλία μεθόδων και τεχνικών επεξεργασίας των ιατρικών αποβλήτων και ειδικότερα των στερεών μολυσματικών με βασικό κριτήριο την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος (Αραβώση και συν.,2008).

Η επιλογή των μεθόδων και των τεχνικών που θα υιοθετηθούν εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως: η αποδοτικότητα του συστήματος επεξεργασίας, οι τοπικά διαθέσιμες τεχνολογίες επεξεργασίας, η ποσότητα των παραγόμενων απορριμμάτων, οι διαθέσιμοι τρόποι τελικής απόρριψης, το κόστος της επεξεργασίας, το ποσοστό αποδοχής από τις τοπικές κοινωνίες κ.α.

Οι κύριοι τρόποι επεξεργασίας των επικίνδυνων αποβλήτων υγειονομικών μονάδων είναι: αποτέφρωση, αποστείρωση και απόρριψη σε ΧΥΤΥ και μικροκύματα.

Αποτέφρωση

Στις ανεπτυγμένες χώρες η κύρια μέθοδος διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων των υγειονομικών μονάδων γίνεται μέσω της αποτέφρωσης. Η αποτέφρωση είναι η ξηρή θερμική οξειδωση μέσω της οποίας επιτυγχάνεται μείωση του όγκου και του βάρους των αποβλήτων και μετατροπή των οργανικών και καιγόμενων απορριμμάτων σε ανόργανη ύλη. Είναι η μέθοδος επιλογής για απόβλητα που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν, επαναχρησιμοποιηθούν ή απορριφθούν σε ΧΥΤΑ (WHO, 1999), (Bujak, 2015). Η αποτέφρωση, λόγω του αυξημένου ποσοστού πλαστικού που περιέχουν τα ιατρικά απόβλητα, παράγει τοξικούς αέριους ρύπους, όπως διοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου, μονοξείδιο του άνθρακα και άλλες ενώσεις που ενοχοποιούνται για την πρόκληση καρκίνου και καρδιοπαθειών. Επίσης, διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα αερολύματα που περιέχουν βαρέα μέταλλα και μετά την καύση η απορροή και στάχτη που παράγονται είναι πλούσιες σε τοξικά σύμπλοκα (Windfeld & Brooks, 2015, Σταματάκη, 2017).

Αποστείρωση και απόρριψη σε ΧΥΤΥ

Η αποστείρωση των μολυσματικών αποβλήτων σε κλίβανο ατμού είναι μια συχνή μέθοδος επεξεργασίας μικρών ποσοτήτων αποβλήτων, χαμηλής επικινδυνότητας και περιεκτικότητας σε υγρασία. Επιτυγχάνεται θανάτωση των παθογόνων μικροοργανισμών χωρίς όμως να γίνεται μείωση του όγκου των απορριμμάτων (Γκέκας και συν, 2002). Υπάρχουν διάφορα σχέδια κλιβάνων με ποικίλη χωρητικότητα με κύρια αρχή την έκθεση των αποβλήτων σε κορεσμένο ατμό, απουσία αέρα σε καθορισμένη πίεση, θερμοκρασία και χρόνο έκθεσης, ώστε να επιτευχθεί πλήρης αποστείρωση (Blackman, 1995). Τα απόβλητα πρέπει να κομματιαστούν πριν τον κλιβανισμό, ενώ τα αιχμηρά πρέπει να θρυμματιστούν.

Η αποτελεσματικότητα της αποστείρωσης με ατμό εξαρτάται από διάφορες μεταβλητές που επιδρούν στη μεταφορά της θερμότητας και στη διεισδυτικότητα του ατμού, όπως το βάρος, η πυκνότητα, η σύνθεση και η περιεκτικότητα των αποβλήτων σε υγρασία. Η έκθεση των αποβλήτων στον ατμό μπορεί να μειωθεί λόγω υπερβολικού φορτίου, ύπαρξης κενών αέρα, χαμηλής αγωγιμότητας στη θερμότητα, χρήση ανθεκτικών στη θερμότητα περιέκτων (Maamari et al, 2016). Ο όγκος των αποβλήτων μετά την αποστείρωση μπορεί να αυξηθεί λόγω της χρήσης ατμού και η περαιτέρω επεξεργασία με συμπίεση ή θραύση, μειώνει τον συνολικό όγκο κατά 60-80% (Diaz et al, 2005, Σταματάκη, 2017).

Μικροκύματα

Η χρήση των μικροκυμάτων για την αποστείρωση των επικίνδυνων αποβλήτων οφείλεται στην παραγωγή ατμού από την υγρασία των αποβλήτων με την επίδραση της ενέργειας των

μικροκυμάτων. Οι περισσότεροι μικροοργανισμοί θανατώνονται με μικροκύματα συχνότητας 2450 MHz και σε μήκος κύματος 12,24 cm. Τα απορρίμματα αρχικά κομματιάζονται και αλέθονται, κατόπιν υγραίνονται με ατμό σε υψηλή θερμοκρασία και διοχετεύονται σε σωληνωτούς κλιβάνους όπου περιστρέφονται σε κοχλία και θερμαίνονται από μια ακολουθία πηγών εκπομπής μικροκυμάτων. Η θερμοκρασία κυμαίνεται στους 930C (2000 F) για ένα χρόνο διέλευσης 30 λεπτών και τα απόβλητα μπορούν να απορριφθούν σε χώρο υγειονομικής ταφής (Blackman, 1995, Lee, 1996). Η χρήση των μικροκυμάτων είναι κατάλληλη για την επεξεργασία υλικών εμποτισμένων με αίμα, αλλά δεν γίνεται πλήρης αποστείρωση των υλικών, καθώς μπορεί να επιβιώσουν θερμοανθεκτικά βακτήρια (Γκέκας και συν., 2002, Σταματάκη, 2017).

3.1.4 Αποθήκευση

Οι σακούλες και τα κουτιά που περιέχουν ΕΑΥΜ πρέπει να αποθηκεύονται εντός των κτηριακών εγκαταστάσεων της ΥΜ σε ξεχωριστό χώρο με μέγεθος ανάλογο της παραγόμενης ποσότητας και της συχνότητας αποκομιδής τους. Αν δεν υπάρχει δυνατότητα χρήσης χώρου με ρυθμιζόμενη θερμοκρασία, η αποθήκευση δεν θα πρέπει να ξεπερνά τις τρεις μέρες κατά τη διάρκεια του χειμώνα και τις δύο το καλοκαίρι σε περιοχές με εύκρατο κλίμα. Τα κυτταροτοξικά φάρμακα πρέπει να αποθηκεύονται ξεχωριστά, ενώ τα ραδιενεργά πίσω από μολύβδινη ασπίδα. Γενικότερες συστάσεις για την ασφαλή αποθήκευση περιλαμβάνουν (WHO, 1999):

- Ο αποθηκευτικός χώρος πρέπει να έχει δάπεδο αδιαπέραστο και σκληρό, επαρκές αποχετευτικό σύστημα και δυνατότητα καθαριότητας.
- Ευκολία πρόσβασης για το προσωπικό που διαχειρίζεται τα απόβλητα και για την εταιρία διακομιδής.
- Ο χώρος πρέπει να είναι προστατευμένος από τον ήλιο και ει δυνατόν να κλειδώνει.
- Να έχει επαρκή φωτισμό και αερισμό και να είναι απρόσιτος σε ζώα, έντομα και πτηνά.
- Να έχει ικανοποιητική απόσταση από χώρους αποθήκευσης τροφίμων και εστίασης.

3.1.5 Μεταφορά

Η μεταφορά των ΕΑΥΜ γίνεται εντός των ΥΜ από τα σημεία παραγωγής τους στα σημεία συλλογής και αποθήκευσής τους και εκτός ΥΜ από τα σημεία αποθήκευσής τους στα σημεία επεξεργασίας τους. Όλες οι συσκευασίες οφείλουν να έχουν την κατάλληλη σήμανση με πληροφορίες που αφορούν στο περιεχόμενό τους και στον παραγωγό, σύμφωνα με την οικεία νομοθεσία.

Για τη μεταφορά των ΕΑΥΜ εντός ΥΜ πρέπει να χρησιμοποιούνται τροχήλατα καρότσια ή κάδοι με αποκλειστική χρήση τη διακομιδή των αποβλήτων αυτών με τα παρακάτω γενικά χαρακτηριστικά: ευκολία στο φόρτωμα/ξεφόρτωμα και καθάρισμα, χωρίς αιχμηρές άκρες ώστε να τρώσουν τις σακούλες ή τους περιέκτες των αποβλήτων, λείες επιφάνειες ώστε να μπορούν να καθαριστούν και να απολυμανθούν.

Το προσωπικό υπεύθυνο για τη μεταφορά πρέπει να είναι ενδεδυμένο κατάλληλα ώστε να μειωθεί η πιθανότητα τραυματισμού ή επαφής με μολυσματικό υλικό (μάσκες, χοντρά γάντια, αδιάβροχα υποδήματα και ένδυση).

Για τη μεταφορά των ΕΑΥΜ εκτός ΥΜ ο παραγωγός τους είναι υπεύθυνος για τη σήμανση και την ασφαλή συσκευασία των αποβλήτων σύμφωνα με τη νομοθεσία που διέπει την ασφαλή μεταφορά τους εντός και εκτός χώρας. Τα οχήματα μεταφοράς πρέπει να φέρουν διακριτή σήμανση με το περιεχόμενό τους και να εξασφαλίζουν ασφαλή μεταφορά για τους χειριστές και το περιβάλλον σε περίπτωση σύγκρουσης. Η μεταφορά πρέπει να γίνεται από εγκεκριμένη μεταφορική εταιρεία και να συνοδεύεται από το κατάλληλο δελτίο αποστολής, ενώ οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας πρέπει να έχουν κρατική αδειοδότηση. (Σταματάκη, 2017)

3.1.6 Τελική Διάθεση

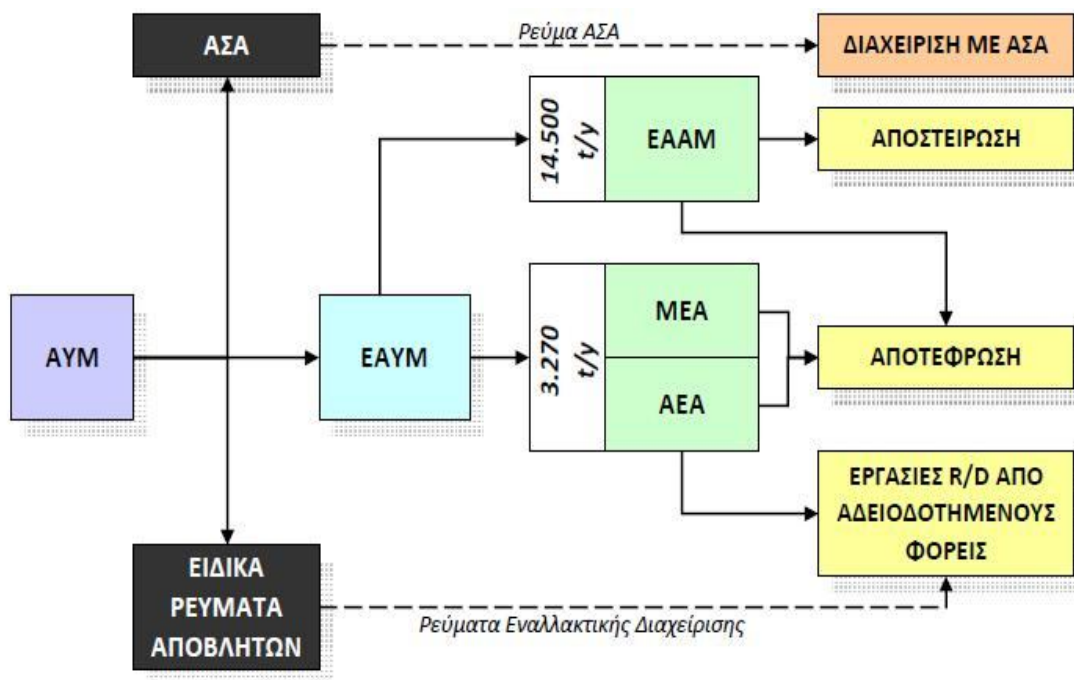
Με την ολοκλήρωση των παραπάνω σταδίων της διαχείρισης των αποβλήτων μιας υγειονομικής μονάδας, ακολουθεί η τελική τους διάθεση, έτσι ώστε να απομακρυνθούν από τις εγκαταστάσεις της τα απόβλητα που έχουν παραχθεί. Σε μικρές μονάδες, η επεξεργασία των αποβλήτων γίνεται συνήθως εκτός των εγκαταστάσεών τους, οπότε η τελική διάθεση αφορά την παράδοση αυτών σε συνεργαζόμενες αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης. Αυτές αναλαμβάνουν την απομάκρυνση των αποβλήτων και τη διάθεσή τους σε άλλες εγκαταστάσεις που με τη σειρά τους θα τα επεξεργαστούν (Αποστολοπούλου, 1996).

Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα απομακρύνονται από τον οικείο φορέα τοπικής αυτοδιοίκησης και εναποτίθενται στις πλησιέστερες χωματερές, ενώ κάποια άλλα απόβλητα και αφού έχουν υποστεί περαιτέρω επεξεργασία καταλήγουν σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων. Εκεί, συνήθως, τοποθετούνται σε χωριστές στεγανές κυψελοειδείς κατασκευές, επικαλυμμένες και στεγανοποιημένες τόσο μεταξύ τους όσο και σε σχέση με το περιβάλλον. Αυτές οι περιπτώσεις αναφέρονται σε εναπόθεση εντός ή επί του εδάφους. Οι μεγαλύτερες υγειονομικές μονάδες, αφού

επεξεργαστούν έως ένα βαθμό τα παραγόμενα απόβλητα, κάποια από αυτά τα εγχέουν σε φρεάτια αποχετεύσεων χωρίς να υπάρχει κίνδυνος επιμόλυνσης του περιβάλλοντος, ενώ κάποια άλλα διαθέτουν σε συνεργαζόμενες εταιρείες για περαιτέρω επεξεργασία (Xydeas et al, 2010-2014, Αδάμ, 2016).

Εικόνα 3.1

Γενικό διάγραμμα ροής των διαδικασιών διαχείρισης των ΑΥΜ.



3.2 Γενικές κατευθύνσεις μείωσης της παραγωγής στερεών αποβλήτων

Σκοπός της ορθής διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων είναι η διασφάλιση της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος, ώστε να μειωθούν τυχόν ολέθριες συνέπειες για το οικοσύστημα στο μέλλον καθώς επίσης και η ασφάλεια των εργαζομένων και η εξασφάλιση της υγιεινής της εργασίας, που προστατεύεται και προάγεται με την αντίστοιχη νομοθεσία.

Τα μεγάλα νοσοκομεία είναι σαν μικρογραφία πόλεων, με αρκετά μεγάλη και σύνθετη ροή των υλικών και των πληροφοριών, παρόμοια με τις πόλεις, που παράγουν μεγάλες ποσότητες αποβλήτων. Τα νοσοκομεία διοικούνται από μια κεντρική διοίκηση που συντονίζει το προσωπικό και καθορίζει μια στρατηγική κατεύθυνση για το σύνολο του οργανισμού. Ως εκ τούτου, το

νοσοκομείο θα μπορούσε να έχει τη δυνατότητα να βελτιστοποιήσει ολιστικά τη διαχείριση των αποβλήτων. Όπως συμβαίνει και με άλλα κεντρικά και αυστηρά ελεγχόμενα συστήματα, είναι λογικό να οραματίζονται τα νοσοκομεία ως πρωταθλητές σε ότι αφορά την πρόληψη και την ανακύκλωση των αποβλήτων (Βλασσάκη,2017).

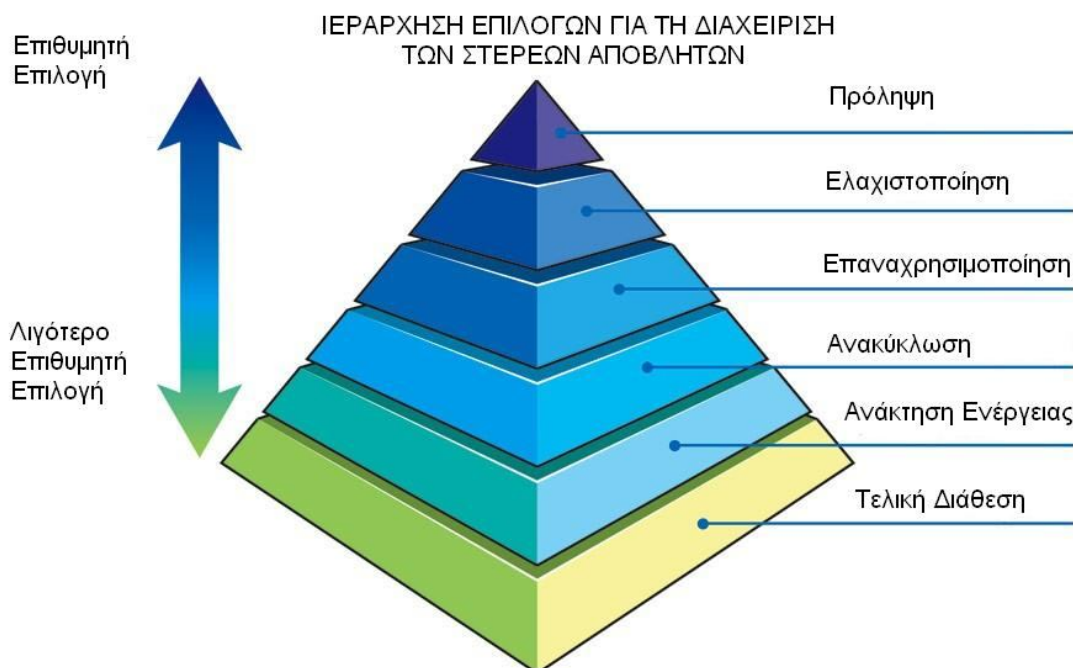
Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε διάφορες χώρες αναφορικά με διαχείριση των αποβλήτων έχουν καταλήξει σε συμπεράσματα, τα οποία αποτέλεσαν βάση για τη διατύπωση στόχων και αρχών και στον τομέα της διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων. Τα εν λόγω συμπεράσματα διαμορφώνουν ένα πλαίσιο και θέτουν στόχους για αποτελεσματική και ασφαλή διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων.

Οι γενικές αυτές αρχές ή στόχοι είναι οι κάτωθι:

1. Πρόληψη και ελαχιστοποίηση της παραγόμενης ποσότητας των αποβλήτων διαμέσου της πρόληψης παραγωγής
2. Επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση
3. Ανάκτηση Ενέργειας και Διάθεση των τελικών υπολειμμάτων με τρόπο περιβαλλοντικά αποδεκτό, ανάλογα και με τις μεθόδους που εφαρμόζει η κάθε χώρα για τη διάθεση των αποβλήτων της.

Εικόνα 5.1

Ιεράρχηση επιλογών για τη διαχείριση των στερέων αποβλήτων



Πηγή: ΕΕΣΔΑ

3.2.1 Ελαχιστοποίηση της παραγόμενης ποσότητας των αποβλήτων διαμέσου της πρόληψης παραγωγής

Προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος της ελαχιστοποίησης της ποσότητας των μολυσματικών και επικίνδυνων αποβλήτων που προέρχονται από τη λειτουργία νοσηλευτικών μονάδων, θα πρέπει να γίνεται σωστός διαχωρισμός των αποβλήτων στην πηγή παραγωγής τους και να μην απορρίπτονται τα μη επικίνδυνα απόβλητα στο ρεύμα των επικινδύνων. Αυτή η λανθασμένη πρακτική οδηγεί σε εκτόξευση του κόστους διαχείρισης, δεδομένου ότι τα μολυσματικά νοσοκομειακά απόβλητα κοστίζουν 10-20 φορές περισσότερο από αυτά με οικιακό χαρακτήρα. Από το πλημμελή διαχωρισμό, ελλοχεύει φυσικά και ο κίνδυνος μολυσματικά απόβλητα να αναμιχθούν με οικιακού τύπου και να οδηγηθούν σε ακατάλληλα κανάλια επεξεργασίας με ολέθριες επιπτώσεις τόσο περιβαλλοντικές, όσο και στην υγεία των ατόμων που εργάζονται εντός της νοσηλευτικής μονάδας αλλά και στην υγεία του ευρύτερου κοινωνικού συνόλου που θα έρθει σε επαφή με τα υπολείμματα μιας ανεπιτυχούς επεξεργασίας και διάθεσης στο περιβάλλον μολυσματικών και επικίνδυνων αποβλήτων. Το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων αλλά κυρίως η κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού συμβάλλουν προς αυτή την κατεύθυνση.

Μια άλλη πρακτική που συμβάλλει στην ελαχιστοποίηση του όγκου των αποβλήτων γενικότερα είναι η εξάλειψη των αποβλήτων στην πηγή τους πριν αυτά δημιουργηθούν. Κάποιοι από τους τρόπους με τους οποίους να επιτευχθεί ο στόχος αυτός είναι:

- να επιλέγονται κατάλληλα προϊόντα τα οποία δημιουργούν λιγότερα απόβλητα σε σχέση με τα ανάλογά τους. Για παράδειγμα επιλογή υλικών μικρότερου όγκου και βάρους. Το μέτρο αυτό θα πρέπει να αποτελέσει ένα από τα κριτήρια για την διενέργεια προμηθειών, αν και δεν θα μπορεί να υλοποιείται πάντα, θα πρέπει να υπάρχει ως κριτήριο.
- Υιοθέτηση πολιτικών αναφορικά με τη δραματική μείωση των απορριμμάτων που προέρχεται από τις συσκευασίες των υλικών και αποτελούν ένα σημαντικό μέρος των νοσοκομειακών αποβλήτων.
- Αντικατάσταση υλικών και πρακτικών προς αποφυγή δημιουργίας επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων όπως για παράδειγμα αντικατάσταση των υδραργυρικών θερμομέτρων με ηλεκτρονικά ή ψηφιακή αποτύπωση αποτελεσμάτων απεικονιστικών εξετάσεων αντί των συμβατικών μεθόδων.
- Κατάργηση υλικών μιας χρήσης και αντικατάσταση τους με αντίστοιχα πολλαπλών.

3.2.2 Επαναχρησιμοποίηση και Ανακύκλωση

Μία ορθή και βιώσιμη πολιτική διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων, όπως έχει αναφερθεί άλλωστε και παραπάνω, αποσκοπεί στην πρόληψη και ελαχιστοποίηση της παραγωγής τους. Δεδομένου ότι η εξάλειψη τους είναι ανέφικτη, θα πρέπει τα ζητήματα διαχείρισης των αποβλήτων, ήδη από τη φάση σχεδιασμού ή ακόμη και επινόησης του προϊόντος, να λαμβάνονται υπόψη ώστε να τα καθιστούν ανακυκλώσιμα ή κατάλληλα για επαναχρησιμοποίηση. Ωστόσο ο κατασκευαστής του προϊόντος έχει τη μεγαλύτερη ευθύνη, αφού είναι εκείνος που παίρνει τις βασικές αποφάσεις όπως είναι ο σχεδιασμός, η χρήση ειδικών υλικών, η σύνθεση του προϊόντος και τέλος ο τρόπος εμπορίας του. Επομένως ο κατασκευαστής είναι σε θέση και πρέπει να εξασφαλίζει τα μέσα, όχι μόνο για να αποφεύγει την παραγωγή αποβλήτων, (με συνετή χρήση των φυσικών πόρων, ανανεώσιμων πρώτων υλών ή μη επικίνδυνων υλικών) αλλά για τη δημιουργία προϊόντων ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση (Καρακώστα, 2007). Για παράδειγμα, η ανάπτυξη ενιαίων τεχνικών προδιαγραφών παγκοσμίως για όλα τα πλαστικά ιατρικά όργανα και σκεύη και η προώθηση της χρήσης ανακυκλώσιμων υλικών καθώς και η απαγόρευση της χρήσης πλαστικού τύπου PVC, αποτελούν ορισμένα μέτρα που θα συμβάλουν τα μέγιστα στην προσπάθεια για επιτυχή διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων. Στο σημείο αυτό αξίζει να τονιστεί ότι η καύση πλαστικού και κυρίως PVC είναι πηγή διοξινών σε νοσοκομειακά απόβλητα που υφίστανται επεξεργασία με τη μέθοδο της αποτέφρωσης.

3.2.3 Ανάκτηση Ενέργειας και Διάθεση των τελικών υπολειμμάτων με τρόπο περιβαλλοντικά αποδεκτό.

Η ανάκτηση ενέργειας ή υλικών αποτελεί τον θεμέλιο λίθο της αειφόρου διαχείρισης αποβλήτων γενικά και των ιατρικών αποβλήτων ειδικότερα. Είναι αντιληπτό πως ορισμένα απόβλητα, μετά από κατάλληλες τεχνικές επεξεργασίας διατηρούν τη βασική δομή της ύλης τους, και μπορούν να αποτελέσουν την πρώτη ύλη ή να χρειάζεται μόλις ελάχιστη νέα ύλη και ενέργεια, για την παραγωγή ενός νέου προϊόντος.

Επίσης σημαντική είναι η ελεγχόμενη απόθεση των αποβλήτων υγειονομικών μονάδων ή της ύλης που παράχθηκε από την επεξεργασία τους, σε κατάλληλους χώρους, οι οποίοι διαθέτουν την

απαραίτητη υποδομή και εξοπλισμό σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις της νομοθεσίας. Επί προσθέτως θα πρέπει να διερευνηθούν περεταίρω και να διαπιστωθούν οι ακριβείς επιδράσεις των εν λόγω υπολειμμάτων στον ανθρώπινο οργανισμό αλλά και στο περιβάλλον γενικότερα. Επομένως, απαιτείται η ανάπτυξη τεχνολογικών μεθόδων και πρακτικών που θα αποσκοπούν στην περιβαλλοντικά και οικονομικά αποδοτική επεξεργασία των αποβλήτων.

Κεφάλαιο Τέταρτο

4 Μεθοδολογία Έρευνας

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η αποτύπωση της υφιστάμενης παραγωγής και διαχείρισης των Αποβλήτων των Υγειονομικών Μονάδων στην Ελλάδα. Η έρευνα στοχεύει επίσης και στην ανάδειξη της κρισιμότητας της ορθής και βιώσιμης διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων που συνδέεται άμεσα με την προστασία του περιβάλλοντος, την δημόσια υγεία και την εξοικονόμηση πολύτιμων φυσικών πόρων και ενέργειας.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Τα βασικότερα ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται είναι ο προσδιορισμός των παραγόμενων ποσοτήτων, η σύστασή τους, καθώς επίσης και η πρόβλεψη για την μελλοντική εξέλιξη της παραγωγής των Αποβλήτων των Υγειονομικών Μονάδων. Γίνεται επίσης προσπάθεια να διερευνηθεί κατά πόσο οι Υγειονομικές Μονάδες της χώρας ακολουθούν, τις προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία, ορθές πρακτικές βιώσιμης διαχείρισης των αποβλήτων τους. Τέλος, καταγράφεται το υφιστάμενο κόστος των διαδικασιών και ο προσδιορισμός των παραμέτρων που το διαμορφώνουν.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Ανασκόπηση της διεθνούς και της εθνικής νομοθεσίας αναφορικά με την διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων, συλλογή πληροφοριών και στοιχείων από ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία. Έρευνα στο διαδίκτυο και συγκέντρωση πληροφοριών με θέμα τη διαχείριση και το κόστος των νοσοκομειακών αποβλήτων, χρησιμοποιώντας κατάλληλες λέξεις κλειδιά. Επιλογή πρόσφατης βιβλιογραφίας και συγκεκριμένα άρθρα, μελέτες και διπλωματικές εργασίες που έχουν εκπονηθεί και βασίζονται σε στοιχεία των τελευταίων 5 ετών.

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το μεγαλύτερο μέρος της βιβλιογραφίας αναφέρεται σε νομοθετήματα, και περιορίζεται σε αποσπασματικές μελέτες που αφορούν την διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων μιας πόλης ή μιας περιφέρειας. Πολύ μικρός αριθμός ερευνών που εξετάζει και αποτυπώνει μια γενική εικόνα για την σημερινή υφιστάμενη κατάσταση της χώρας αναφορικά με την διαχείριση των αποβλήτων των Υγειονομικών Μονάδων της.

4.1 Ελληνική Πραγματικότητα

Γενικά

Η παραγωγή αποβλήτων, όπως είναι λογικό είναι συνυφασμένη με την λειτουργία και την παροχή υπηρεσιών υγείας από τα νοσηλευτικά ιδρύματα της χώρας. Τόσο ο όγκος όσο και το είδος των αποβλήτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως το μέγεθος, το είδος του νοσηλευτικού ιδρύματος, την αναλογία του προσωπικού προς τον αριθμό των κλινών, τον αριθμό των επεμβάσεων που γίνονται, το είδος των ασθενών που νοσηλεύονται, τον αριθμό των επισκεπτών των ασθενών, την ύπαρξη εξωτερικών ιατρείων και τη συχνότητα των εφημέριων, την ερευνητική δραστηριότητα του ιδρύματος (νεκρά πειραματόζωα, φάρμακα, απεκκρίσεις, υπολείμματα τροφών) που επηρεάζει την παραγωγή ειδικών / μολυσματικών απορριμμάτων. Επίσης καθοριστικό παράγοντα αποτελεί και η γενική κατάσταση της υγείας του πληθυσμού.

4.1.1 Προέλευση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων στην Ελλάδα

Οι σημαντικότερες πηγές παραγωγής Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων είναι:

- Δημόσια και Ιδιωτικά Θεραπευτήρια (ΔΕΘ – ΙΘ)
- Κέντρα Υγείας (ΚΥ)
- Δημοτικά Ιατρεία (ΔΙ)
- ΝΠΙΔ παροχής υπηρεσιών υγείας (ΝΠΙΔ)
- Μονάδες παροχής υπηρεσιών υγείας των ασφαλιστικών οργανισμών (π.χ. κλινικές ΕΟΠΥΥ –πρώην κλινικές ΙΚΑ) (ΕΟΠΥΥ)
- Μονάδες παροχής υπηρεσιών υγείας των ενόπλων δυνάμεων (στρατιωτικά νοσοκομεία) (ΣΝ)
- Διαγνωστικά και ερευνητικά εργαστήρια (ΔΕ)
- Μικροβιολογικά εργαστήρια (Μ)
- Οδοντιατρεία (ΟΔ)
- Κέντρα αιμοδοσίας (ΚΑ)
- Κτηνιατρικές κλινικές (ΚΚ)
- Κτηνιατρικά διαγνωστικά και ερευνητικά εργαστήρια (ΚΔΕΕ).

Υγειονομικά Απόβλητα παράγονται επίσης από ορισμένες άλλες δραστηριότητες, όπως εργαστήρια δερματοστιξίας, μονάδες φροντίδας ηλικιωμένων κ.λπ. (ΣΜΠΕΕΣΔΕΑ , 2016)

Το σύνολο των καταγεγραμμένων Υγειονομικών Μονάδων ανά κατηγορία και Περιφέρεια, παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1

Πλήθος υγειονομικών μονάδων ανά κατηγορία και Περιφέρεια (2011)

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΠΛΗΘΟΣ											
	ΔΘ	ΙΘ	ΝΠΙΔ	ΣΝ	ΔΙ	ΚΥ	ΕΟΠΥΥ	ΔΕ	Μ	ΟΔ	ΚΚ	ΣΥΝΟΛΑ
ΑΝ.ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ – ΘΡΑΚΗΣ	5	9	0	3	5	15	7	15	73	553	53	738
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	13	31	1	2	1	32	60	57	253	2.443	186	3.079
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	4	6	0	1	0	6	4	7	27	281	18	354
ΗΠΕΙΡΟΥ	5	2	0	0	0	18	8	10	79	354	17	493
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	4	31	0	1	0	17	10	21	148	842	83	1.157
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	4	1	0	0	0	8	2	9	30	175	11	240
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	6	8	0	0	0	21	16	15	127	657	44	894
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	5	6	0	0	0	16	18	23	54	480	16	618
ΑΤΤΙΚΗΣ	28	75	4	7	30	10	97	368	681	7.056	422	8.778
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	5	5	0	1	0	24	9	18	93	575	45	775
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	3	3	0	0	1	8	4	5	29	157	10	220
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	3	1	0	0	7	13	3	5	37	295	29	393
ΚΡΗΤΗΣ	4	9	0	1	1	14	6	14	91	644	30	814
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	89	187	5	16	45	202	244	567	1.722	14.512	964	18.553

Πηγή: ΣΜΠΕΕΣΔΕΑ , 2016

Η Περιφέρεια Αττικής συγκεντρώνει το 47,31% του συνόλου των ΥΜ της χώρας, με 8.778 ΥΜ και ακολουθεί η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας με ποσοστό 16,60% και 3.079 ΥΜ. Οι λιγότερες ΥΜ λειτουργούν στις Περιφέρειες Ιονίων Νήσων και Βορείου Αιγαίου με ποσοστό 1,29% και 1,19% με 240 και 220 ΥΜ αντίστοιχα.

Στον Πίνακα 4.2 παρουσιάζεται η κατανομή των ΥΜ και των κλινών ανά τύπο ΥΜ (ΔΘ, ΙΘ, ΝΠΙΔ, ΣΝ) και περιφέρεια, για το σύνολο της Χώρας, με έτος αναφοράς το 2011.

Πίνακας 4.2

Κατανομή των ΥΜ και των κλινών ανά τύπο και Περιφέρεια.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΚΛΙΝΕΣ				ΣΥΝΟΛΟ ΚΛΙΝΩΝ	% ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΛΙΝΩΝ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ 2011 *	ΚΛΙΝΕΣ ΑΝΑ 100.000 ΚΑΤΟΙΚΟΥΣ
	ΔΘ	ΙΘ	ΝΠΔ	ΣΝ				
ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ	1.884	427	0	113	2.424	4,23%	608.182	399
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	6.053	3.349	710	803	10.915	19,05%	1.880.058	581
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	788	307	0	14	1.109	1,94%	283.689	391
ΗΠΕΙΡΟΥ	1.667	30	0	0	1.697	2,96%	336.856	504
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	1.916	1.966	0	97	3.979	6,95%	732.762	543
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	880	42	0	0	922	1,61%	207.855	444
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	2.107	527	0	0	2.634	4,60%	679.796	387
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	1.102	209	0	0	1.311	2,29%	547.390	240
ΑΤΤΙΚΗΣ	14.856	8.300	596	1.630	25.382	44,30%	3.827.624	663
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	1.605	190	0	25	1.820	3,18%	577.903	315
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	650	84	0	0	734	1,28%	199.231	368
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	1.155	107	0	0	1.262	2,20%	308.975	408
ΚΡΗΤΗΣ	2.435	521	0	146	3.102	5,41%	623.065	498
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	37.098	16.059	1.306	2.828	57.291	100,00%	10.813.386	530

Βάσει των προσωρινών στοιχείων της απογραφής της ΕΛ.ΣΤΑΤ. για το 2011

Πηγές: τ.Υπουργείο Υγείας / Γενική Διεύθυνση Υπηρεσιών Υγείας, ΕΛ.ΣΤΑΤ.

4.2 Υφιστάμενη παραγωγή και σύσταση αποβλήτων υγειονομικών μονάδων στην Ελλάδα

Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΣΜΠΕΕΣΔΕΑ) έτους 2016 και δεδομένου ότι δεν διατίθενται στοιχεία παραγωγής αποβλήτων για το σύνολο των Υγειονομικών Μονάδων της χώρας (ΥΜ), έγινε εκτίμηση της συνολικά παραγόμενης ποσότητας ΕΑΥΜ με χρήση δεικτών παραγωγής στερεών και υγρών ΕΑΥΜ για κάθε επιμέρους κατηγορία ΥΜ και παρατίθενται στον Πίνακα 4.3 Οι πηγές στοιχείων που λήφθηκαν υπόψη για την εκτίμηση των ποσοτήτων ΕΑΥΜ είναι οι εξής:

- ✓ ΕΕΣΔΕΑΥΜ (2012)
- ✓ Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων από Εγκαταστάσεις στον Τομέα Υγείας (2008)
- ✓ Μελέτη Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης (2005)

- ✓ Ερωτηματολόγια που εστάλησαν στο πλαίσιο του έργου και αφορούσαν το έτος 2011
- ✓ Υπουργείο Υγείας / Γενική Διεύθυνση Υπηρεσιών Υγείας
- ✓ «Εκθεση Αποτελεσμάτων ΥΥΚΑ και Μονάδων του ΕΣΥ 2011», ΥΥΚΑ/ Γενική Γραμματεία (2012)
- ✓ ΕΟΠΥΥ
- ✓ Ετήσιες εκθέσεις των διαχειριστών των εν λόγω αποβλήτων
- ✓ Πανελλήνιος Σύνδεσμος Ιατρικών Διαγνωστικών Κέντρων
- ✓ Ελληνική Οδοντιατρική Ομοσπονδία
- ✓ ΥΠΑΑΤ/ Γενική Διεύθυνση/ Διεύθυνση Κτηνιατρικής Αντίληψης Φαρμάκων και Εφαρμογών, (2011).

Πίνακας 4.3

Παραγόμενες ποσότητες στερεών και υγρών ΑΥΜ (εκτίμηση 2011)

ΤΥΠΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ	ΣΤΕΡΕΑ ΑΥΜ (t)	ΥΓΡΑ ΑΥΜ (l/ημέρα)
ΕΑΑΜ	13.247	16.010
ΜΕΑ & ΑΕΑ	3.052	25.311
ΣΥΝΟΛΟ ΕΑΥΜ	16.299	41.321
ΑΣΑ	93.750	-
ΕΙΔΙΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	294	-
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ	110.343	41.321

Πηγή: ΣΜΠΕΕΣΔΕΑ , 2016

Από τα συνολικά παραγόμενα υγρά ΕΑΥΜ, το μεγαλύτερο ποσοστό (της τάξης του 61%) είναι ΜΕΑ & ΑΕΑ, ενώ από τα συνολικά παραγόμενα στερεά ΕΑΥΜ, το μεγαλύτερο ποσοστό (της τάξης του 81%) είναι ΕΑΑΜ.

Τα στερεά απόβλητα από ΥΜ περιλαμβάνουν ΑΣΑ σε ποσοστό 85%, ενώ τα ειδικά ρεύματα αποβλήτων καταλαμβάνουν πολύ μικρό ποσοστό της συνολικής παραγωγής στερεών ΑΥΜ, μόλις 0,3%. Τα ΕΑΑΜ και τα ΜΕΑ & ΑΕΑ καλύπτουν ποσοστά 12% και 2,7% αντίστοιχα της συνολικής ετήσιας παραγωγής στερεών ΑΥΜ των ΥΜ.

Οι παραγόμενες ποσότητες στερεών ΕΑΥΜ, όπως εκτιμήθηκαν για τα έτη 2006, 2008 και 2011, παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 4.4

Πίνακας 4.4

Διαχρονική εξέλιξη παραγωγής στερεών ΕΑΥΜ (2006, 2008, 2011)

ΤΥΠΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ				
ΕΤΟΣ	ΕΑΑΜ (t)	ΜΕΑ & ΑΕΑ (t)	ΕΙΔΙΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ (t)	ΣΥΝΟΛΟ (t)
2006	13.844	2.756	434	17.034
2008	14.025	3.378	435	17.838
2011	11.373	2.993	283	14.649

Πηγή: ΣΜΠΕΕΣΔΕΑ , 2016

Η αύξηση της παραγωγής των στερεών ΕΑΥΜ που παρατηρείται μεταξύ των ετών 2006 και 2008 ακολουθείται από σημαντική μείωση το έτος 2011, η οποία κατά κύριο λόγο οφείλεται στην χρήση μειωμένου συντελεστή πληρότητας των κλινών.

Σύμφωνα με έρευνες ο ρυθμός παραγωγής ΑΥΜ στην χώρα μας ανέρχεται κατά μέσο όρο 1,062 kg/ κλίνη / ημέρα, με διακύμανση από 0,435 kg/κλίνη / ημέρα έως 1,609 kg/κλίνη/ ημέρα.

Επίσης ο ρυθμός παραγωγής των ΕΑΥΜ ανά ημέρα νοσηλείας του δείγματος έχει διακύμανση από 0,791kg έως 2,62kg / ημέρα νοσηλείας και εξάγεται ένας μέσος όρος 1,602kg/ημέρα νοσηλείας.

Η συνολική παραγωγή αντίστοιχα, ανά ασθενή, κυμαίνεται από 2,267kg/ ασθενή έως 10,888kg/ ασθενή και εξάγεται μέσος όρος 6,449kg / ασθενή. Από το σημείο αυτό και ύστερα εξαρτάται πόσο είναι κατά μέσο όρο το διάστημα της νοσηλείας σε κάθε νοσοκομείο, ώστε να υπολογισθεί ένας αξιόπιστος ημερήσιος ρυθμός παραγωγής ΕΑΥΜ ανά ασθενή.

Με μέσο χρόνο νοσηλείας τις 4 ημέρες ανά ασθενή εξάγεται Μ.Ο. ημερήσιου ρυθμού παραγωγής ΕΑΥΜ ανά ασθενή, 1,612kg, ποσότητα αρκετά κοντά προς τον ρυθμό παραγωγής ανά ημέρα νοσηλείας.

Με βάση τον χαρακτήρα τους των ΥΜ (Γενικά, Ογκολογικά, Πανεπιστημιακά), διαπιστώνουμε ότι τα Πανεπιστημιακά παράγουν την μεγαλύτερη ποσότητα αποβλήτων και αναλυτικότερα:

Πίνακας 4.5

Ποσότητες αποβλήτων ανά κατηγορία νοσοκομειακής μονάδας

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	
	Μ.Ο ΚΙΛΑ /ΚΛΙΝΗ/ΕΤΟΣ	Μ.Ο ΚΙΛΑ/ΑΣΘΕΝΗ
ΟΓΚΟΛΟΓΙΚΟ /ΑΝΤΙΚΑΡΚΙΝΙΚΟ	372,40kg	4,44kg
ΓΕΝΙΚΟ	401,28kg	7,40kg
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ	489,96kg	9,18kg

Πηγή: Παπαδόπουλος Γ., 2007

Απόλυτος συσχετισμός του ρυθμού παραγωγής των ΕΑΥΜ, και του μεγέθους του μεγέθους των Νοσοκομείων, δεν φαίνεται να υφίσταται, δεδομένου ότι μελέτες έχουν δείξει ότι Νοσοκομεία με 710 και 650 κλίνες παράγουν 232 κιλά και 313 κιλά ΕΑΥΜ /κλίνη/έτος αντίστοιχα, ενώ ταυτόχρονα Νοσοκομείο με 300 κλίνες παράγει 567 κιλά ΕΑΥΜ/κλίνη/έτος. (Παπαδόπουλος Γ., 2007)

4.3 Προβλέψεις εξέλιξης παραγωγής αποβλήτων υγειονομικών μονάδων στην Ελλάδα

Σύμφωνα με την πρόβλεψη εξέλιξης της παραγωγής ΕΑΥΜ, που παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.3. για το έτος 2020, η παραγωγή ΕΑΥΜ αναμένεται να αυξηθεί κατά 9% σε σχέση με την αντίστοιχη του 2011. Οι ανά Περιφέρεια παραγόμενες ποσότητες ΕΑΥΜ το έτος 2020 παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.6

Πίνακας 4.6

Εξέλιξη συνολικής παραγωγής ΕΑΥΜ (έτη 2011 και 2020)

ΕΤΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΕΑΥΜ (t)		
	ΕΑΑΜ	ΜΕΑ & ΑΕΑ	ΣΥΝΟΛΟ
2011	13.247	3.052	16.299
2020	14.500	3.270	17.770

Πηγή: ΣΜΠΕΕΣΔΕΑ, 2016

Πίνακας 4.7

Παραγόμενες ποσότητες στερεών ΕΑΥΜ ανά περιφέρεια (εκτίμηση έτους 2020)

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΕΑΑΜ		ΜΕΑ & ΑΕΑ		ΣΥΝΟΛΟ ΕΑΥΜ	
	t/ημέρα	t/έτος	t/ημέρα	t/έτος	t/ημέρα	t/έτος
Αν. Μακεδονία & Θράκη	2,04	745	0,47	170	2,51	915
Κεντρική Μακεδονία	6,62	2.415	1,51	550	8,12	2.965
Δυτική Μακεδονία	0,92	335	0,21	75	1,12	410
Ήπειρος	1,33	485	0,37	135	1,7	620
Θεσσαλία	2,23	815	0,51	185	2,74	1.000
Ιόνιοι Νήσοι	0,75	275	0,19	70	0,95	345
Δυτική Ελλάδα	2,4	875	0,6	220	3	1.095
Στερεά Ελλάδα	1,96	715	0,49	180	2,45	895
Αττική	15,44	5.635	3,15	1.150	18,59	6.785
Πελοπόννησος	2,11	770	0,53	195	2,64	965
Βόρειο Αιγαίο	0,71	260	0,19	70	0,9	330
Νότιο Αιγαίο	1,12	410	0,27	100	1,4	510
Κρήτη	2,1	765	0,47	170	2,56	935
Γενικό Σύνολο	39,73	14.500	8,96	3.270	48,68	17.770

Πηγή: ΣΜΠΕΕΣΔΕΑ, 2016

Η εκτίμηση για αύξηση των ΑΥΜ βασίζεται στο γεγονός ότι το ποσοστό της πολύ καλής κατάστασης της υγείας του πληθυσμού μειώνεται με την πάροδο των ετών, ενώ αυξάνεται η κακή κατάσταση της υγείας, καθώς και τα χρόνια προβλήματα υγείας του πληθυσμού, όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.8

Πίνακας 4.8

Ποσοστιαία κατανομή του πληθυσμού, κατά την κατάσταση της υγείας του (2004 – 2013)

Κατάσταση υγείας	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Πολύ καλή	56,9%	52,0%	51,6%	53,5%	52,2%	51,3%	50,1%	50,6%	47,0%	46,0%
Καλή	20,9%	25,5%	25,2%	23,1%	23,9%	24,2%	25,6%	25,8%	28,1%	28,1%
Μέτρια	13,4%	13,6%	14,0%	14,6%	14,6%	14,9%	14,8%	14,6%	15,7%	15,5%
Κακή	6,3%	6,3%	6,3%	6,0%	6,6%	6,6%	6,7%	6,3%	6,5%	7,5%
Πολύ κακή	2,5%	2,6%	2,9%	2,7%	2,7%	3,1%	2,9%	2,7%	2,7%	2,9%
Χρόνια προβλήματα υγείας	19,1%	20,0%	20,2%	21,6%	22,1%	22,0%	22,6%	23,2%	23,7%	23,7%

Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ. (ΣΜΠΕΕΣΔΕΑ , 2016)

4.4 Υφιστάμενη διαχείριση αποβλήτων υγειονομικών μονάδων στην Ελλάδα

Τα τελευταία χρόνια και μετά την εφαρμογή ενός σχετικά σαφές και ολοκληρωμένου νομοθετικού πλαισίου, έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος στην ορθή διαχείριση επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων σε όλες σχεδόν τις υγειονομικές μονάδες στην ελληνική επικράτεια. Για τα περισσότερα ρεύματα των αποβλήτων ακολουθούνται και εφαρμόζονται ορθές περιβαλλοντικά και σύννομες λύσεις.

Οι συντριπτική πλειοψηφία των νοσοκομείων έχουν εγκεκριμένο εσωτερικό κανονισμό από τις αρμόδιες ΔΥΠΕ, όπως άλλωστε ορίζει το νομοθετικό πλαίσιο. Τα περισσότερα από τα νοσοκομεία έχουν πάρει την έγκριση μετά τις τροποποιήσεις που υπέστη η νομοθεσία για τα απόβλητα στις 8-5-2012. Κάποια όμως από αυτά εξακολουθούν να έχουν μη ενημερωμένους και επικαιροποιημένους εσωτερικούς κανονισμούς, παρόλα αυτά τηρούνται όλες οι κείμενες διατάξεις.

Σύμφωνα με τον εγκεκριμένο εσωτερικό κανονισμό της κάθε υγειονομικής μονάδας ορίζονται: το σύνολο των ενεργειών, των όρων, των μέτρων και των περιορισμών, όπως επίσης το σχέδιο έκτακτης ανάγκης και το σύνολο των μέτρων της Υγιεινής και Ασφάλειας, όπως και τα πρόσωπα τα οποία είναι επιφορτισμένα και υπεύθυνα για την εποπτεία και την τήρηση των μέτρων, όρων και περιορισμών αυτών. Αυτά τα πρόσωπα έχουν εκπαιδευτεί κατάλληλα και διαθέτουν τις

απαραίτητες γνώσεις καθώς και εμπειρία για τη διαχείριση των Ε.Α.Υ.Μ. ώστε να μπορούν να εξασφαλίσουν την ομαλή ροή των διαδικασιών και να αντιδράσουν άμεσα και αποτελεσματικά σε τυχόν αστοχία.

Στο σύνολο των υγειονομικών μονάδων γίνεται διαχωρισμός στην πηγή και κάθε ρεύμα αποβλήτων τοποθετείται σε περιέκτη διαφορετικού χρώματος ανάλογα με την επιλεγόμενη μέθοδο επεξεργασίας. Έτσι λοιπόν τα απόβλητα, που αποτεφρώνονται τοποθετούνται σε περιέκτη κόκκινου χρώματος ενώ αυτά, που αποστειρώνονται σε περιέκτη κίτρινου χρώματος. Τα απόβλητα που προσομοιάζουν με τα οικιακά συλλέγονται σε σάκους μαύρου χρώματος. Η χρωματική κωδικοποίηση επομένως δεν αφορά την κατηγορία του αποβλήτου αλλά την επιλεγόμενη μέθοδο επεξεργασίας.

Τα απόβλητα αστικού χαρακτήρα των υγειονομικών μονάδων διατίθενται σε συνεργασία με τους Δήμους στους ΧΥΤΑ των οικείων νομαρχιών. Ανακυκλώνονται με τις ίδιες τεχνικές που εφαρμόζονται και στα αστικά απόβλητα ήτοι διαλογή στην πηγή (συσκευασίες, χαρτί, γυαλί), μαγνητικός διαχωρισμός για την ανάκτηση μετάλλων, ανάκτηση πλαστικών με οπτικό διαχωρισμό, υγειονομική ταφή ή/και λιπασματοποίηση/αναερόβια χώνευση/βιολογική ξήρανση με ανάκτηση ενέργειας. Η διαδικασία ανακύκλωσης περνά στους Δήμους.

Στους χώρους των υγειονομικών μονάδων η ανακύκλωση περιορίζεται συνήθως σε ανακύκλωση χαρτιού. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 10 δημόσια νοσηλευτικά ιδρύματα της Αττικής προέκυψε ότι το 91.6% των Νοσοκομείων κάνει ανακύκλωση χαρτιού, το 25% κάνει ανακύκλωση χαρτιού και πλαστικού, το 16,5% ανακυκλώνει χαρτί, πλαστικό και μέταλλα. Τέλος το 8,3% δεν κάνει κανενός είδους ανακύκλωση (Παπαδόπουλος Γ.,2017) .

Ως μέθοδος τελικής επεξεργασίας των μολυσματικών αποβλήτων εφαρμόζεται η αποστείρωση των μολυσματικών αποβλήτων με ατμό υπό καθορισμένες συνθήκες, που περιγράφονται στο νομοθετικό πλαίσιο, και η διάθεση των αποστειρωμένων μολυσματικών αποβλήτων ως στερεά μη επικίνδυνα απόβλητα σε ΧΥΤΑ. Οι υγειονομικές μονάδες καταρτίζουν συμβάσεις με ιδιωτικές εταιρείες που έχουν αδειοδοτηθεί και αναλαμβάνουν τη συλλογή και τη μεταφορά, με φορτηγά ψυγεία, των μολυσματικών αποβλήτων.

Το δίκτυο συλλογής και μεταφοράς ΕΑΥΜ αποτελείται από 22 αδειοδοτημένες εταιρείες, κατάλογος των οποίων παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.9

Πίνακας 4.9

Δίκτυο αδειοδοτημένων εταιρειών στη συλλογή και μεταφορά ΕΑΥΜ (Μάρτιος 2013)

α/α	ΔΙΚΤΥΟ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΑΥΜ
1	ALPHA GREEN ABEE
2	ANSY A.E.
3	ANTI POLLUTION A.N.E.
4	ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ Α.Ε.
5	ΑΠΟΤΕΦΡΩΤΗΡΑΣ Α.Ε.
6	ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΕΠΕ
7	GREENACTIONS ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΠΕ
8	ECOPRIME SOLUTIONS ΕΠΕ
9	ΕΝΙΠΗΕALTH Θ.Τσερώνης - Α.Κόντου Ο.Ε.
10	Ε.Τσιγκρής Μονοπρόσωπη ΕΠΕ (ENIRODENT)
11	HYDROCLAVE HELLAS Α.Ε.
12	INTERGEO ΕΠΕ
13	ΚΑΦSIS ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε.
14	MEDICAL RECYCLE
15	MEDICAL WASTE Α.Ε.
16	ΜΠΑΡΙΚΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
17	ΟΙΚΟΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ Α.Ε.
18	POLYECO Α.Ε.
19	STERIMED Α.Ε.
20	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.
21	ΒΑΚΤΡΟ-SCIENTIFIC Σταύρος Αγγελόπουλος & ΣΙΑ ΟΕ
22	WASTEMED ΕΠΕ

Πηγή: ΣΜΠΕΕΣΔΕΑ , 2016

Τα ΕΑΥΜ που προορίζονται για αποτέφρωση μεταφέρονται από τις παραπάνω εταιρείες στον μοναδικό στην Ελλάδα αδειοδοτημένο αποτεφρωτήρα των Άνω Λιοσίων στην Αθήνα. Για τα λοιπά ΕΑΥΜ που περιέχουν οργανικές χημικές ουσίες και διαλύτες που έχουν χρησιμοποιηθεί στα παθολογοανατομικά και στα μικροβιολογικά τμήματα των νοσοκομείων καθώς και σε ληγμένες φαρμακευτικές ουσίες, οι υγειονομικές μονάδες συνάπτουν συμβάσεις με εταιρείες διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων για αποστείρωση και αποθήκευση αυτών στις εγκαταστάσεις του ή προς εξαγωγή ορισμένων από αυτών των αποβλήτων στη Ε.Ε. προς τελική διάθεση.

Στον Πίνακα 4.10 παρουσιάζεται αναλυτικά το δίκτυο εγκαταστάσεων διαχείρισης ΕΑΥΜ (πέντε εγκαταστάσεις αποστείρωσης και μία εγκατάσταση αποτέφρωσης).

Πίνακας 4.10

Υφιστάμενες εγκαταστάσεις διαχείρισης ΕΑΥΜ (Φεβρουάριος 2013)

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ	ΘΕΣΗ	ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΣΔΚΝΑ -ΑΠΟΤΕΦΡΩΤΗΡΑΣ	Ο.Ε.Δ.Α Άνω	Αποτέφρωση

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	Λιοσίων - Αθήνα	
ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ Α.Ε. (ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ Α.Ε.)	Β' ΒΙ.ΠΕ. Βόλου	Αποστείρωση - Αποθήκευση
ECOPRIME SOLUTIONS ΕΠΕ	Τσαΐρι Ρόδου	Αποστείρωση - Αποθήκευση
HYDROCLAVE HELLAS Α.Ε.	ΒΙ.ΠΕ. Λάρισας	Αποστείρωση - Αποθήκευση
MEDICAL WASTE Α.Ε.	ΒΙ.ΠΕ. Ηρακλείου Κρήτης	Αποστείρωση - Αποθήκευση
STERIMED Α.Ε. (Κέντρο Επεξεργασίας Μολυσματικών Αποβλήτων (ΚΕΜΑ) Βορείου Ελλάδας)	ΒΙ.ΠΕ. Θεσσαλονίκης	Αποστείρωση

Πηγή: ΣΜΠΕΕΣΔΕΑ , 2016

Στον Πίνακα 4.11 παρουσιάζονται τα στοιχεία για τις καταγεγραμμένες ποσότητες ΕΑΥΜ που υπέστησαν διαχείριση από το δίκτυο εγκαταστάσεων διαχείρισης ΕΑΥΜ για τα έτη 2010 και 2011.

Πίνακας 4.11

Καταγεγραμμένη διαχείριση ΕΑΥΜ (2010-2011)

ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (t)	
	2010	2011
D10 – Αποτέφρωση	2.462	2.447 (15%)
D9 – Αποστείρωση	6.733	6.565 (40,03%)

Πηγή: ΣΜΠΕΕΣΔΕΑ , 2016

Από τα καταγεγραμμένα στοιχεία για τη διαχείριση ΕΑΥΜ δεν παρατηρείται σημαντική διαφοροποίηση στις ποσότητες που οδηγούνται σε αποτέφρωση και αποστείρωση μεταξύ των ετών αναφοράς 2010 και 2011. Η υπολειπόμενη της τελικής εκτίμησης ποσότητα, για την οποία δεν υπάρχουν στοιχεία διαχείρισης, αποδίδεται στη μη καταγεγραμμένη διαχείριση που ανέρχεται σε 7.286 (t) και ποσοστιαία στο 44,7%.

Το γεγονός ότι, με έτος αναφοράς 2011, για ποσοστό 44,7% ΕΑΥΜ δεν υπάρχει καταγεγραμμένη διαχείριση εγείρει έντονους προβληματισμούς. Θεωρητικά μετά την εφαρμογή της ΚΥΑ146163/ΦΕΚ 1537/τΒ'/8-5-2012 έχουν γίνει σοβαρά βήματα για ορθολογικότερη και αποτελεσματικότερη διαχείριση των απορριμμάτων. Το σημαντικότερο είναι να ακολουθηθεί και να τηρηθεί ένα επεξεργασμένο και αποδεκτό από όλους τους φορείς επιχειρηματικό σχέδιο δράσης, που να βασίζεται σε στρατηγικούς άξονες και είναι προσαρμοσμένοι στην ελληνική πραγματικότητα. Ένα επιτυχημένο σύστημα διαχείρισης εξαρτάται από τις γνώσεις, την ικανότητα

αλλά και την περιβαλλοντική συνείδηση του προσωπικού. Η αδιαφορία και η άγνοια μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα στην διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων.

Από έρευνες που έχουν γίνει σε υγειονομικές μονάδες της χώρας, διαπιστώθηκε ότι :

- Στο 57,5% των υγειονομικών μονάδων πιθανώς να γίνονται λάθη στο διαχωρισμό των ΕΑΥΜ
- Στο 33,5% των υγειονομικών μονάδων θεωρεί ότι γίνονται λάθη στο διαχωρισμό
- στο 9% των υγειονομικών μονάδων θεωρείται ότι δεν γίνονται λάθη

Όσον αφορά τις αιτίες που οδηγούν σε λάθη κατά των διαχωρισμό, καταγράφονται με σειρά κατάταξης, τα κάτωθι:

- Λόγω έλλειψης περιβαλλοντικής ευαισθησίας στο 66,6% των Υ.Μ.
- Λόγω έλλειψης εκπαίδευσης στο 58,5% των Υ.Μ.
- Λόγω έλλειψης χρόνου – φόρτου εργασίας στο 41,5% των Υ.Μ

Αναφορικά με τα αποτελέσματα του σωστού διαχωρισμού των ΕΑΑΜ διαπιστώθηκε ότι:

- το 66% απορρίπτει τα ΕΑΑΜ σε κίτρινους περιέκτες
- το 34% σε κόκκινους περιέκτες.
- Μόνο σε ένα νοσοκομείο παρατηρήθηκε σχολαστικότερος διαχωρισμός, με το 15,7% των ΕΑΑΜ μαζί με το σύνολο των ΜΕΑ να οδηγούνται προς αποτέφρωση (κόκκινος περιέκτης) και το υπόλοιπο 84,3% των ΕΑΑΜ, να οδηγούνται προς αποστείρωση (κίτρινος περιέκτης) (Παπαδόπουλος Γ., 2017)

4.5 Έλεγχος διαχείρισης αποβλήτων υγειονομικών μονάδων

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία προβλέπεται τόσο εσωτερικός όσο και εξωτερικός έλεγχος για την ορθότητα και την πιστή τήρηση του υφιστάμενου νομοθετικού πλαισίου. Όπως ειπώθηκε και παραπάνω κάθε Υ.Μ. καταρτίζει Εσωτερικό Κανονισμό με τον οποίο ορίζονται τα άτομα που είναι επιφορτισμένα με την ευθύνη του ελέγχου της σύννομης διαχείρισης των αποβλήτων της Υ.Μ. και αποτελούν τον εσωτερικό έλεγχο.

Ο εξωτερικός 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 (Πούλιος Κ. και συν., 2010).

Σε περιοδικούς ελέγχους που πραγματοποιούνται από τις αρμόδιες αρχές, έχουν διαπιστωθεί παραβάσεις και ελλείψεις που οδηγούν στην επιβολή προστίμων.

Το 2014 το τμήμα ελέγχου της Διεύθυνση Περιβάλλοντος της περιφέρειας Αττικής, μετά τους σχετικούς ελέγχους που πραγματοποίησε σε δημόσια νοσοκομεία της Αττικής(Νοσοκομείο Παίδων "Η ΑΓΙΑ ΣΟΦΙΑ", Γ.Ν.Α. ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ, Γ.Ν.Π. "ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΑΛΕΗΜΩΝ" κ.α.), διαπίστωσε σωρεία παραβάσεων και επέβαλε υψηλά χρηματικά πρόστιμα. Στην πλειονότητα οι παραβάσεις έχουν να κάνουν με την μη σύννομη διαχείριση των Επικίνδυνων Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων και αντίκεινται στις διατάξεις της ΚΥΑ 146163/ 2012, της ΚΥΑ29407/3508/ 2002 (ΦΕΚ 1572/ Β) και του Ν.4042/ 2012 (ΦΕΚ 26/ Α).

Αναλυτικότερα:

- είχαν συνδιατεθεί στο μέτωπο απόθεσης του ενεργού χώρου απόρριψης των απορριμμάτων του ΧΥΤΑ Φυλής μαζί με τα Αστικά Στερεά Απόβλητα
- τη μη διαλογή (ή πλημμελή διαλογή) και ελλιπή ενδο-νοσοκομειακό διαχωρισμό των ΕΑΥΜ
- έλλειψη περιβαλλοντικής αδειοδότησης της Υ.Μ.

Το 2007 μετά από αυτεπάγγελτη έρευνα του Συνηγόρου του Πολίτη για την εξέταση της ορθότητας διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων από τις υγειονομικές μονάδες της χώρας διαπιστώθηκαν τα εξής:

- στις περισσότερες υγειονομικές μονάδες δεν υπήρχαν Εσωτερικά Σχέδια διαχείρισης αποβλήτων στις ΥΜ εγκεκριμένα από τις Υγειονομικές περιφέρειες, με επακόλουθο την λανθασμένη τήρηση των κανόνων διαχείρισης που προβλέπει η σχετική κείμενη νομοθεσία
- υπήρχαν υγειονομικές μονάδες, με έλλειψη χώρου προσωρινής αποθήκευσης των επικίνδυνων αποβλήτων, όπως επίσης και έλλειψη ψυκτικών θαλάμων για την συντήρησή τους. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την αποθήκευση των αποβλήτων μέσα σε ακατάλληλους χώρους (πχ. κλιμακοστάσια, αποθήκες). Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι δεν δίνετε ιδιαίτερη προσοχή στον διαχωρισμό το ΕΑΥΜ και να τοποθετούνται σε λάθος χρώμα περιέκτη.
- Σε πολλά νοσοκομεία η ποσότητα των ΕΙΑ που παράγονταν ανά κλίνη, ήταν μεγαλύτερη από την ποσότητα, που θεωρητικά θα έπρεπε να παράγεται στην Ελλάδα. Το γεγονός αυτό, μετά από έρευνα, έχει αποδοθεί στο ότι απορρίπτονται οικιακού τύπου απόβλητα στις σακούλες κόκκινου ή κίτρινου χρώματος που προορίζονται για επεξεργασία

- υπήρχαν περιπτώσεις, όπου οι κάδοι που περιείχαν ΕΑΥΜ μεταφέρονταν στους διαδρόμους του νοσοκομείου υπερπλήρεις κατά παράβαση της σχετικής νομοθεσίας
- υπήρχαν νοσοκομεία ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες περιοχές, που τα απόβλητα επεξεργάζονταν ακόμη σε πεπαλαιωμένους κλιβάνους μέσα στις ίδιες τις εγκαταστάσεις, οι οποίοι δεν τηρούσαν τις προδιαγραφές σύμφωνα με τη νομοθεσία (Τσαμπούκου Ε., 2013) .

4.6 Κόστος διαχείρισης αποβλήτων υγειονομικών μονάδων στην Ελλάδα

Η διαχείριση των ΑΥΜ, και ιδιαιτέρως των ΕΑΥΜ, εκτός από τις σημαντικές επιπτώσεις προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο, αποτελεί συγχρόνως και σημαντική οικονομική επιβάρυνση για κάθε νοσοκομειακή μονάδα. Το κόστος διαχείρισης είναι ανάλογο με την ποιότητα και το είδος της διαχείρισης που θα ακολουθήσει η υγειονομική μονάδα.

Ο κατάλληλος διαχωρισμός των αποβλήτων είναι μία από τις κρισιμότερες ενέργειες από την άποψη της ασφάλειας και οικονομικώς αποδοτική, δεδομένου ότι μειώνεται έτσι σημαντικά το ποσό των αποβλήτων που χρειάζεται κάποια συγκεκριμένη και δαπανηρή επεξεργασία. Είναι γνωστό ότι τα ΕΑΥΜ έχουν έως και 20 φορές μεγαλύτερο κόστος επεξεργασίας από αυτά που προσομοιάζουν με τα αστικά. Επίσης με την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου επεξεργασίας και τελικής διάθεση μπορεί να επιτευχθεί σημαντική μείωση του κόστους για την υγειονομική μονάδα.

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

Από μελέτη που πραγματοποιήθηκε αναλύοντας 75 συμβάσεις που συνάφθηκαν μεταξύ των ιδιωτικών αδειοδοτημένων εταιριών διαχείρισης υγειονομικών αποβλήτων και κυρίως δημόσιων ΥΜ, προέκυψε πως το κόστος ανά κιλό για:

- Αποστείρωση στα 1,61€
- Αποτέφρωση στα 2,01€
- Απολύμανση στα 1,25€
- Διαχείριση στα 1,98€
- Επεξεργασία στα 1,3€

- Αδρανοποίησης στα 0,9€
- Αποκομιδή στα 1,2€.

Επίσης από την ίδια μελέτη έγινε φανερό ότι οι μέθοδοι της αποστείρωσης και της αποτέφρωσης είναι οι πιο δημοφιλής στην διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων στις περισσότερες περιφέρειες της χώρας μας (Κατεβαίνη Α., 2016)

Άλλη μελέτη έχει υπολογίσει το κόστος διαχείρισης ως εξής:

- υγειονομική ταφή των οικιακού τύπου αποβλήτων 60€ ανά τόνο,
- η αποστείρωση των μολυσματικών 1000€ ανά τόνο και
- η αποτέφρωση 2000€ ανά τόνο (ENNE, 2014)

Είναι γεγονός ότι παρατηρούνται πολύ μεγάλες αποκλίσεις, τόσο στο κόστος διαχείρισης, όσο και στο συνολικό ύψος των συμβάσεων που συνάπτουν οι ΥΜ τις χώρες με τις ιδιωτικές, αδειοδοτημένες εταιρίες διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων. Η διαφοροποίηση αυτή δεν οφείλεται μόνο σε γεωγραφικούς λόγους. Έχει παρατηρηθεί ότι ΥΜ της ίδιας δυναμικότητας και στην ίδια Περιφέρειας να συνάπτουν συμβάσεις με διαφορετικές τιμές για την διαχείριση ίσου όγκου αποβλήτων, με την ίδια μέθοδο διαχείρισης.

Προκειμένου η Πολιτεία να εξαλείψει φαινόμενα κερδοσκοπίας, να συμπίσει προς τα κάτω το συνολικό κόστος της διαχείρισης αλλά και για να αμβλύνει τις ανισότητες, ενέταξε την διαχείριση των ΕΑΥΜ στο Παρατηρητήριο Τιμών της Επιτροπής Προμηθειών Υγείας.

Με την εφαρμογή κάποιων τύπων, όπου δίνονται σταθερές τιμές όπως του κόστους αλλά και μεταβλητές όπως ο αριθμός των κλινών της Υ.Μ., προκύπτει μία τιμή, η οποία αποτελεί το ανώτατο όριο της σύμβασης και δεν μπορεί σε καμιά περίπτωση να το υπερβεί.

Παρακάτω παρατίθεται πίνακας με τους τύπους βάσει των οποίων υπολογίζεται το ανώτατο κόστος διαχείρισης με την μέθοδο της Αποστείρωσης.

Πίνακας 4.12

Βάση υπολογισμού κόστους διαχείρισης με την μέθοδο της Αποστείρωσης

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΑΝΑΠΤΥΓΜΕΝΕΣ ΚΛΙΝΕΣ	ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ (ΕΙΑ-ΜΧ) (ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΝΟΝΤΑΙ) ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΟΠΟΙΑΣ ΘΑ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΖΕΤΑΙ ΤΟ ΑΝΩΤΑΤΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΔΕΝ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ)
0-400	[0,7 € * (0,5 Kg*90%) *(ΑΡΙΘΜΟ ΚΛΙΝΩΝ*ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ)]*ΗΜΕΡΕΣ

401-600	$[0,7 \text{ €} * (0,7 \text{ Kg} * 90\%) * (\text{ΑΡΙΘΜΟ ΚΛΙΝΩΝ} * \text{ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ})] * \text{ΗΜΕΡΕΣ}$
601-ΑΝΩ	$[0,7 \text{ €} * (1 \text{ Kg} * 90\%) * (\text{ΑΡΙΘΜΟ ΚΛΙΝΩΝ} * \text{ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ})] * \text{ΗΜΕΡΕΣ}$

Πηγή: Ε.Π.Υ. Υπουργείο Υγείας

Παρατίθεται πίνακας με τους τύπους βάσει των οποίων υπολογίζεται το ανώτατο κόστος διαχείρισης με την μέθοδο της Αποτέφρωσης.

Πίνακας 4.13

Βάση υπολογισμού κόστους διαχείρισης με την μέθοδο της Αποτέφρωσης

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΑΝΑΠΤΥΓΜΕΝΕΣ ΚΛΙΝΕΣ	ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΟΥ ΤΟΞΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ (ΕΙΑ-ΜΧ)/ΤΟΞΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ (ΕΙΑ-ΤΧ) (ΑΠΟΤΕΦΡΩΝΟΝΤΑΙ) ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΟΠΟΙΑΣ ΘΑ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΖΕΤΑΙ ΤΟ ΑΝΩΤΑΤΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΔΕΝ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ)
0-400	$[1,7 \text{ €} * (0,5 \text{ Kg} * 10\%) * (\text{ΑΡΙΘΜΟ ΚΛΙΝΩΝ} * \text{ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ})] * \text{ΗΜΕΡΕΣ}$
401-600	$[1,7 \text{ €} * (0,7 \text{ Kg} * 10\%) * (\text{ΑΡΙΘΜΟ ΚΛΙΝΩΝ} * \text{ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ})] * \text{ΗΜΕΡΕΣ}$
601-ΑΝΩ	$[0,7 \text{ €} * (1 \text{ Kg} * 10\%) * (\text{ΑΡΙΘΜΟ ΚΛΙΝΩΝ} * \text{ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ})] * \text{ΗΜΕΡΕΣ}$

Πηγή: Ε.Π.Υ. Υπουργείο Υγείας

Βάσει των παραπάνω πινάκων, αν μία ΥΜ δυναμικότητας 500 κλινών και ποσοστό κάλυψης 100%, θέλει να συνάψει σύμβαση για διαχείριση των μολυσματικών αποβλήτων αλλά και των μολυσματικών - τοξικού χαρακτήρα για ένα έτος, θα πρέπει το κόστος της σύμβασης να μη ξεπερνά:

- Για την αποστείρωση των μολυσματικών το ποσό των 79.380€
διότι $[(0,7 * (0,7 * 90\%) * (500 * 100\%)) * 360] = 79.380\text{€}$
- Για την αποτέφρωση των μολυσματικών - τοξικού χαρακτήρα το ποσό των 21.420€, διότι $[(1,7 * (0,7 * 10\%) * (500 * 100\%)) * 360] = 21.420\text{€}$

Αναφορικά με το κόστος μεταφοράς των αποβλήτων των ΥΜ, δεν υπάρχει κάποιος οδηγός ή ένα πλαίσιο που να καθορίζει το ανώτατο ύψος του, γεγονός που δημιουργεί πολλά προβλήματα και στρεβλώσεις, ιδιαίτερα αν αναλογιστεί κανείς ότι η μοναδική υφιστάμενη μονάδα αποτέφρωσης είναι εγκατεστημένη στην Αττική. Κατά συνέπεια, για την κάλυψη των αναγκών αποτέφρωσης των απομακρυσμένων ΥΜ και ιδιαίτερα αυτών που βρίσκονται στη νησιωτική χώρα, να είναι απαραίτητη η μεταφορά των αποβλήτων σε μεγάλες αποστάσεις, αυξάνοντας σημαντικά το κόστος

διαχείρισης, χωρίς να λαμβάνουμε υπόψη τους κινδύνους που ελλοχεύουν από πιθανές διαρροές ή ατυχήματα κατά την μεταφορά.

5 Συμπεράσματα-Προτάσεις

Είναι φανερό πως την τελευταία δεκαετία έχει σημειωθεί πολύ μεγάλη πρόοδος στην διαχείριση των αποβλήτων των υγειονομικών μονάδων της χώρας. Η εφαρμογή της υφιστάμενης κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας έχουν θέσει το πλαίσιο μιας ορθής και βιώσιμης διαχείρισης, χωρίς όμως να διασφαλίζουν την βέλτιστη και πιστή εφαρμογή της. Σχεδόν όλες οι υγειονομικές μονάδες έχουν καταρτίσει εσωτερικούς κανονισμούς και έχουν προβεί σε όλες τις απαραίτητες ενέργειες προκειμένου να εναρμονιστούν με την κείμενη νομοθεσία. Αυτό από μόνο του δεν είναι όμως αρκετό. Κανένας νόμος δεν μπορεί να αποδώσει τα μέγιστα αν οι υπόχρεοι εφαρμογής του δεν κατανοήσουν το όφελος και τα αποτελέσματα που επιφέρει η εφαρμογή του.

Πρέπει να γίνει σαφές και κτήση κάθε εμπλεκόμενου ότι ο σωστός διαχωρισμός των αποβλήτων στην πηγή παραγωγής τους είναι ο θεμέλιος λίθος μιας βιώσιμης και περιβαλλοντικά αποδεκτής διαχείρισης. Η προκατάληψη ότι οποιοδήποτε απόβλητο προέρχεται από υγειονομική μονάδα είναι και επικίνδυνο, πρέπει να εξαλειφθεί. Είναι γνωστό και καταγεγραμμένο από πολλές έρευνες παγκοσμίως πως μόλις το 15% με 20% του συνόλου αυτών είναι επικίνδυνα – μολυσματικά και χρίζουν ειδικής διαχείρισης. Το γεγονός ότι το 57,5% των εργαζομένων στα νοσοκομεία της Αττικής θεωρεί πιθανό να γίνονται λάθη και το 33,5% ότι γίνονται λάθη κατά των διαχωρισμό, φανερώνει σοβαρή δυσλειτουργία κατά την διαδικασία, κάτι που επιβεβαιώνεται και από τα αποτελέσματα των περιοδικών ελέγχων που διενεργούνται από τους αρμόδιους ελεγκτικούς μηχανισμούς, όπως καταγράφονται αναλυτικότερα στο τέταρτο κεφάλαιο της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής.

Ο σωστός διαχωρισμός άλλωστε αποτελεί και την βάση για την εφαρμογή των αρχών της ανακύκλωσης, της ανάκτησης και γενικά της κυκλικής οικονομίας και της αειφόρου διαχείρισης, που αποσκοπούν στην προστασία του περιβάλλοντος, στην προάσπιση της δημόσιας υγείας αλλά και στην συμπίεση του κόστους προκειμένου να εξοικονομηθούν πολύτιμοι φυσικοί πόροι.

Αναφορικά με το κόστος παρατηρούμε ότι είναι ανάλογο με την ποιότητα και το είδος της διαχείρισης που ακολουθεί η υγειονομική μονάδα και παρουσιάζει πολύ μεγάλη διακύμανση που οφείλεται στην χωροταξική ανισοκατανομή των υφιστάμενων μονάδων διαχείρισης, καθώς επίσης και στην έλλειψη αποτελεσματικών ελεγκτικών μηχανισμών συγκράτησης κόστους.

Θα πρέπει με συντονισμένες και στοχευμένες παρεμβάσεις να επανασχεδιαστεί το υφιστάμενο δίκτυο διαχείρισης καθώς επίσης και η περαιτέρω ανάπτυξη του . Πολλά προβλήματα και στρεβλώσεις παρατηρούνται από το γεγονός ότι η μοναδική υφιστάμενη μονάδα αποτέφρωσης είναι εγκατεστημένη στην Αττική. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, για την κάλυψη των αναγκών αποτέφρωσης των απομακρυσμένων υγειονομικών μονάδων και ιδίως αυτών που βρίσκονται στη νησιωτική χώρα, να είναι απαραίτητη η μεταφορά των επικίνδυνων αποβλήτων σε μεγάλες αποστάσεις, αυξάνοντας σημαντικά το κόστος διαχείρισης, αλλά τους κινδύνους που ελλοχεύουν από πιθανές διαρροές ή ατυχήματα κατά την μεταφορά. Η κατασκευή νέων με ορθή χωροταξική κατανομή θα ήταν προς την σωστή κατεύθυνση.

Οι εγκαταστάσεις της πλειοψηφίας των νοσοκομείων της χώρας δεν επιτρέπουν την ενδονοσοκομειακή διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων τους με αποτέλεσμα αυτή να παραχωρείται σε εταιρείες επεξεργασίας οι οποίες σαφέστατα είναι πιο ακριβές. Σημαντικό είναι να εξεταστεί η δυνατότητα δημιουργίας εγκαταστάσεων αποστείρωσης εντός των μεγάλων υγειονομικών μονάδων, με ιδιαίτερη μέριμνα στις Περιφέρειες όπου καταγράφεται δυσκολία στη μεταφορά (απομακρυσμένες ή νησιωτικές περιοχές) ή όπου παρατηρείται έλλειμμα εξυπηρέτησης.

Προκειμένου η Πολιτεία να εξαλείψει φαινόμενα κερδοσκοπίας, να συμπίεσει προς τα κάτω το συνολικό κόστος της διαχείρισης αλλά και για να αμβλύνει τις ανισότητες, ενέταξε την διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων των υγειονομικών μονάδων στο Παρατηρητήριο Τιμών της Επιτροπής Προμηθειών Υγείας. Με την εφαρμογή κάποιων τύπων, όπου δίνονται σταθερές τιμές όπως το κόστος αλλά και μεταβλητές όπως ο αριθμός των κλινών της υγειονομικής μονάδας, προκύπτει μία τιμή, η οποία αποτελεί το ανώτατο όριο της σύμβασης και δεν μπορεί σε καμιά περίπτωση να το υπερβεί. Αν και το μέτρο αυτό αποτελεί ένα οδηγό, δεν λαμβάνει υπόψη του παραμέτρους όπως η μεταφορά των επικίνδυνων αποβλήτων, το κόστος της οποίας μπορεί να διαμορφωθεί σχεδόν αυθαίρετα και να ανατρέψει τον όλο οικονομικό προγραμματισμό της μονάδας. Επίσης, η συσχέτιση των κλινών με το κόστος δεν είναι πάντα δόκιμη, δεδομένου ότι τμήματα και μονάδες όπως ο Τεχνικός Νεφρός για παράδειγμα, αν και δεν διαθέτουν κλίνες, παρόλα αυτά παράγουν πολύ μεγάλες ποσότητες επικίνδυνων αποβλήτων.

Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης και ορθολογικά σχεδιασμένης πολιτικής διαχείρισης επικίνδυνων νοσοκομειακών αποβλήτων, θα πρέπει να αποτελεί στόχο για κάθε Πολιτεία. Ο σωστός σχεδιασμός όμως προϋποθέτει την ύπαρξη ενός οργανωμένου συστήματος παρακολούθησης διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων, από τον διαχωρισμό έως την τελική διάθεση τους, δηλαδή ένα λειτουργικό και αποτελεσματικό σύστημα παρακολούθησης και επίβλεψης όλων των διαδικασιών. Αυτό μπορεί να καταστεί εφικτό όταν τα στάδια της διαδικασίας

είναι τυποποιημένα και νομοθετημένα. Το γεγονός ότι, για ποσοστό 44,7% (έτος αναφοράς 2011) επικίνδυνων αποβλήτων υγειονομικών μονάδων της χώρας, δεν υπάρχει καταγεγραμμένη διαχείριση αποτελεί μεγάλη αστοχία και εγείρει έντονους προβληματισμούς.

Εν κατακλείδι, είναι πολύ σημαντικό όλοι οι εμπλεκόμενοι στην διαχείριση των αποβλήτων υγειονομικών μονάδων, να γνωρίζουν τις συνέπειες και τις επιπτώσεις που απορρέουν από τον δικό τους ρόλο και συμπεριφορά σε αυτήν την διαδικασία. Η πολύ καλή εκπαίδευση, η συχνή επικαιροποίηση των γνώσεων τους, αλλά και η ενίσχυση της περιβαλλοντικής του ευαισθησίας, θα οδηγήσουν συνειδητά στην υιοθέτηση καλών πρακτικών και θα περιορίσουν τις αστοχίες που οφείλονται σε ελλιπή γνώση, φόρτο εργασίας και απειρία.

Η ασφάλεια και η υπευθυνότητα με την οποία μια χώρα διαχειρίζεται τα απόβλητα της, αντανακλά τον πολιτισμό της αλλά και την ωριμότητα των πολιτών της. Η χώρα μας τα τελευταία χρόνια βρίσκεται σε πορεία εξέλιξης και συνεχούς βελτίωσης σε ότι αφορά την διαχείριση των αποβλήτων των υγειονομικών μονάδων, παρόλα αυτά σίγουρα απαιτούνται πολλά ακόμα να γίνουν τόσο σε εθνικό και ατομικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο υγειονομικών μονάδων μιας και υπάρχει μεγάλο περιθώριο βελτιωποίησης των σχετικών διαδικασιών.

5.1 Περιορισμοί της έρευνας

Το μεγαλύτερο μέρος της βιβλιογραφίας αναφέρεται σε νομοθετήματα, και περιορίζεται σε αποσπασματικές μελέτες που αφορούν την διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων μιας πόλης ή μιας περιφέρειας. Πολύ μικρός αριθμός ερευνών που εξετάζει και αποτυπώνει μια γενική εικόνα για την σημερινή υφιστάμενη κατάσταση της χώρας αναφορικά με την διαχείριση των αποβλήτων των Υγειονομικών Μονάδων της. Οι ελάχιστες αυτές έρευνες αφορούν κυρίως δημόσια νοσοκομεία και δομές χωρίς να εξετάζεται σχεδόν καθόλου η επικρατούσα κατάσταση στα ιδιωτικά νοσοκομεία, κλινικές, και διαγνωστικά εργαστήρια στα οποία δεν υπάρχει σχεδόν κανένας έλεγχος.

5.2 Εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα

Αντικείμενο περαιτέρω έρευνας θα μπορούσε να αποτελέσει η διερεύνηση και η καταγραφή της διαχείρισης των αποβλήτων στα ιδιωτικά νοσοκομεία, κλινικές, κτηνιατρεία και διαγνωστικά εργαστήρια όπου παρουσιάζεται σοβαρό έλλειμμα πληροφόρησης και καταγεγραμμένων στοιχείων διαχείρισης των αποβλήτων τους.

Επίσης, είναι γεγονός ότι οι υπηρεσίες καθαριότητας των υγειονομικών μονάδων ανατίθενται, στις περισσότερες των περιπτώσεων, σε ιδιωτικές εταιρείες με συνέπεια ένα πολύ μεγάλο και κρίσιμο κομμάτι της διαχείρισης αποβλήτων, όπως η μεταφορά τους, να διεκπεραιώνεται από το προσωπικό των ανάδοχων εταιρειών. Θα μπορούσε να διερευνηθεί διεξοδικά και σε βάθος αν το προσωπικό των συνεργείων είναι εμβολιασμένο, φέρει ατομικό βιβλιάριο υγείας, είναι κατάλληλα καταρτισμένο για το πεδίο των αρμοδιοτήτων τους και ενημερωμένο για τους κινδύνους που διατρέχει τόσο σε ατομικό όσο και συλλογικό επίπεδο από την μη ορθή διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων. Σε μεγάλο ποσοστό το προσωπικό αποτελείται από αλλοδαπούς που δεν γνωρίζουν σε ικανοποιητικό βαθμό την Ελληνική γλώσσα και εγείρονται ερωτήματα αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της τυχών εκπαίδευσης που λαμβάνουν όπως και τον βαθμό κατανόησης των οδηγιών και των κατευθύνσεων που τους δίνονται από το τμήμα Νοσοκομειακών Λοιμώξεων της μονάδας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Αδάμ Χρυσούλα, (2016), «Περιβαλλοντική αξιολόγηση της διαχείρισης των παραγόμενων ιατρικών αποβλήτων Μονάδας Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας Αποκατάστασης-Αποθεραπείας» Διπλωματική Εργασία, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Αθήνα
2. Αραβώσης Κ., Κούγκολος Αθ., Μπακοπούλου Σ., (2008) "Διαχείριση Νοσοκομειακών Αποβλήτων", σελίδες: 103, Έκδοση ΑΔΕΔΥ – Κοινωνικό Πολύκεντρο, Αθήνα
3. Αηδονίδου, Ι., Ζυγούνα, Α., Μιχαήλ, Σ., Τόλιος, Α., Χριστοδούλου, Α., (2003) Διαχείριση Νοσοκομειακών Απορριμμάτων: Τα Νοσοκομειακά Απορρίμματα και οι Μέθοδοι Διαχείρισής τους στη Θεσσαλονίκη”, Εργασία Μαθήματος, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη
4. Αποστολοπούλου Ε. (1996) Νοσοκομειακές Λοιμώξεις, Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης, Αθήνα
5. Αυτεπάγγελτη έρευνα του Συνηγόρου του Πολίτη για τη Διαχείριση των Επικίνδυνων Ιατρικών Αποβλήτων (ΕΙΑ) από Δημόσιους Φορείς (2007) Βοηθός Συνήγορος του Πολίτη: Δ.Ν. Πατρίνα Παπαρρηγοπούλου Ειδικός Επιστήμονας: Σωτήρης Στασινός
6. Βλασσάκη Σ., (2017) «Αξιολόγηση της διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων με τη χρήση του κυκλικού μοντέλου οικονομίας», Διπλωματική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά
7. Γιδαράκος, Ε (2006), Επικίνδυνα Απόβλητα. Διαχείριση και επεξεργασία, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη
8. Γκέκας, Β, Φραντζεσκάκης, Ν & Κατσίβελα, Ε (2002), Τεχνολογίες Επεξεργασίας Τοξικών Επικίνδυνων Αποβλήτων. Εκδόσεις Τζιόλα: Θεσσαλονίκη
9. Καλπάκη Α. (2016), Η διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων στις υγειονομικές μονάδες της Αττικής, Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
10. Καρακόστα Α, (2007) «Σχεδιασμός και εφαρμογή συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001 στο νοσοκομείο» Διδακτορική διατριβή, ΕΚΠΑ Αθήνα
11. Κατεβαίνη Α., Διαχείριση ιατρικών αποβλήτων στην Ελλάδα: Ανάλυση κόστους, Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς 2016
12. Μαρίνος – Κουρής (1999) Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές Περιβάλλον – Τόμος Β1: Το Ανθρωπογενές Περιβάλλον, ΕΑΠ, Πάτρα,

13. Μπακοπούλου, Α. Κούγκολος, Κ. Αραβώσης, (2005) «Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Νοσοκομειακών Αποβλήτων Ως Μέσο Προσδιορισμού Των Απαιτούμενων Επενδύσεων» «Sustainable Development and Planning II», WIT Press Vol.1
14. Νικολάου Κ., (1999) Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές Περιβάλλον – Τόμος Β2: Το Ανθρωπογενές Περιβάλλον, ΕΑΠ, Πάτρα 1999
15. Νόμος υπ' αριθ. 2203 (ΦΕΚ Α' 58/15-04-1994) Άρθρο 2 «Κύρωση της Σύμβασης της Βασιλείας για τον έλεγχο των διασυνοριακών κινήσεων επικίνδυνων αποβλήτων και της επεξεργασίας τους»
16. Ξηρογιαννοπούλου, Α. (2000) Διαχείριση Στερεών Νοσοκομειακών Αποβλήτων, Εγχειρίδιο για εκπαιδευτικούς σκοπούς, Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη
17. Παναγιωτακόπουλος, Δ. (2002) Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη
18. Παπαδόπουλος Γεώργιος, (2017) ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ ΤΩΝ ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΕ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ, Διπλωματική Εργασία, ΕΑΠ Αθήνα
19. Πούλιος Κωνσταντίνος, Ανδρέας Χασιάτης, Έλενα Χλιοπάνου, (2010) «Διαχείριση Ιατρικών Απόβλητων στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας», ΤΕΕ/ΤΚΜ
20. Π.Δ. 329/1983 – Ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών σε συμμόρφωση με τις Οδηγίες του Συμβουλίου των Ε.Κ. 67/548/ΕΟΚ, 69/81/ΕΟΚ, 70/189/ΕΟΚ, 71/141/ΕΟΚ, 23/146/ΕΟΚ, 75/409/ΕΟΚ, 79/831/ΕΟΚ και της Επιτροπής των Ε.Κ. 76/907/ΕΟΚ, 79/370/ΕΟΚ
21. Σταματάκη Ε. (2017), Διαχείριση Αποβλήτων από Πηγές Υγειονομικής Περίθαλψης: Η Περίπτωση του Νοσοκομείου Χανίων, Διπλωματική Εργασία, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
22. Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων, (2016) ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ Υ.Π.ΕΝ. ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ, ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
23. Τσαμπούκου Ελένη (2013,) Παρουσίαση της υπάρχουσας κατάστασης στην διαχείριση ιατρικών αποβλήτων στην Ελλάδα και εναλλακτικών σεναρίων, Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς

24. Υ.Α. 279/85/1985 – Τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ 329/83, «ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών» σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του Συμβουλίου των ΕΚ 67/548/ΕΟΚ, 69/81/ΕΟΚ, 70/189/ΕΟΚ, 71/141/ΕΟΚ, 73/146/ΕΟΚ, 75/409/ΕΟΚ, 79/831/ΕΟΚ και της Επιτροπής των ΕΚ 76/907/ΕΟΚ, 79/370/ΕΟΚ

Αγγλόφωνη Βιβλιογραφία

1. Blenkham, JI, 2006, ' Lowering standards of clinical waste management: do the hazardous waste regulations conflict with the CDC's universal/standard precautions? ', *Journal of Hospital Infection*, vol.62, no. 4,
2. Bujak, J. 2015, 'Thermal treatment of medical waste in a rotary kiln', *Journal of Environmental Management*, vol. 162
3. Blackmann Jr, WC 1995, *Basic Hazardous Waste Management (2nd edition)*, Lewis Publishers, Boca Raton
4. Cheng, YW, Sung, FC, Yang, Y, Lo, YH, Chung, YT & Li, K-C, 2009, ' Medical waste production at hospitals and associated factors ', *Waste Management*, vol. 29, no.1
5. Diaz, LF, Savage, G. & Eggerth, LL 2005, ' Alternatives for the treatment and disposal of healthcare wastes in developing countries ', *Waste Management*, vol. 25, no. 6
6. Hossain, MS, Santhanam, A, Norulaini, NAN & Omar, AKM, 2011, *Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment-A review*, *Waste Management*, vol. 31, no. 4
7. *Health Care Without Harm - HCWH (2004) Non-Incineration Medical Waste Treatment Technologies in Europe*, Prague
8. Kummer Katharina, (1995), *International management of hazardous wastes: The Basel Convention and the related legal rules*, Oxford University Press και Kiss Alexandre, (1991), & "The international control of transboundary movement of hazardous waste", *Texas International Law Journal*, 26
9. Lee, C,C & Huffman, G,I, 1996, ' Review: Medical waste management/ incineration ' *Journal of Hazardous Materials*, vol. 48
10. Maamari, O, Mouaffak, L, Kamel, R, Brandam, C, Lteif, R & Salameh, D 2016, ' Comparison of steam sterilization conditions efficiency in the treatment of Infectious Health Care Waste ', *Waste Management*, vol. 49

11. Makajic-Nikolic, D, Petrovic, N, Belic, A, Rokvic, M, Radakovic, JA & Tubic, V, 2016, ' The fault tree analysis of infectious medical waste management ', *Journal of Cleaner Production*, vol. 113
12. Mosquiera, M, Andres-Prado, MJ, Rodrigues-Caravaca, G, Latasa, P & Mosquiera, MEG, 2014, ' Evaluation of an education and training intervention to reduce health care waste in a tertiary hospital in Spain', *American Journal of Infection Control*, vol. 42, no. 8
13. Pross A, Townend K.: «Management of waste from the activities of sanitary care» Geneva 1989
14. Prüss A., Giroult E. & Rushbrook P., 1999, *Safe Management of Wastes from Health-care Activities*, WHO, Geneva
15. Sanida G., Karagiannidis A., Mavidou F., Vartzopoulos D., Mousiopoulos N., Chatzopoulos S., (2010) *Assessing generated quantities of infectious medical wastes: a case study for a health region administration in Central Macedonia*, *Waste Management* 30
16. Tsakona, M, Anagnostopoulou, E & Gidaracos, E, 2007, ' Hospital waste management and toxicity evaluation: A case study', *Waste Management*, vol. 27, no. 7
17. Windfeld, E.S. & Brooks, M.S.L. 2015, ' Medical waste management- a review. *Journal of Environmental Management*, vol. 163
18. Xydeas- Kikemenis A., Dounias G., Kitanova M., CAREWASTE (2011-2014) *Οδηγός για τη διαχείριση των γενικών και υγειονομικών αποβλήτων*

Ιστοσελίδες

- 1) <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/en>
- 2) <http://www.eedsa.gr> Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων: ΕΕΔΣΑ
- 3) <http://www2.keelpno.gr/blog/?p=2865>
- 4) <http://www.nomosphysis.org.gr/articles.php?artid=4637&lang=1&catpid=1> άρθρο Δανιλάκης Βασίλειος Μάιος 2014
- 5) <http://enne.gr/6839>