

## ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΧΩΡΩΝ

Δρ. Τσάκνη Γεωργία<sup>1</sup>, Νάκο Μαριάννα<sup>2</sup>, Ντούκα Χριστίνα<sup>2</sup>

1. Οικονομολόγος, Εργαστηριακός Συνεργάτης ΤΕΙ Αθήνας
2. Πτυχιούχος ΤΕΙ Αθήνας «Διοίκησης Μονάδων Υγείας και Πρόνοιας»

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παροχή υπηρεσιών υγείας συνοδεύεται αναπόφευκτα από την παραγωγή ιατρικών αποβλήτων, τμήμα που εγκυμονεί κινδύνους για τους εργαζόμενους που τα διαχειρίζονται, τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον. Επομένως, απαραίτητη κρίνεται, η ορθή διαχείριση των αποβλήτων αυτών, η οποία σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και άλλους διεθνείς οργανισμούς εστιάζει κυρίως στο διαχωρισμό των αποβλήτων ανάλογα με την επικινδυνότητά τους, στην ασφαλή συλλογή και την κατάλληλη επεξεργασία τους πριν από τη τελική διάθεση. Η παρούσα μελέτη επικεντρώνεται στην ανάλυση διαφόρων ερευνών με σκοπό την εκτίμηση της γενικής κατάστασης διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων σε παγκόσμιο επίπεδο και της καταγραφής των συμπερασμάτων αυτών για την μελλοντική βελτίωση της κατάστασης.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Ιατρικά Απόβλητα, Υγειονομικές Μονάδες, Δημόσια Υγεία, Περιβάλλον

### ABSTRACT

Healthcare activity inevitably generates waste which poses risks for workers who manage it, public health and environment, too. Therefore good waste management practices are necessary for health system. According to World Health Organization and other international organisms, good practices comprise of waste segregation depending on health risk, safe collection and proper treatment before final disposal.

This study focuses on the analysis of various surveys in order to evaluate the overall situation of the World Waste Management System and to record these conclusions for the future improvement of the situation.

**KEYWORDS:** Medical Waste, Health Units, Public Health, Environment

### 1. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Στην Ελλάδα κάθε χρόνο παράγονται 33.155 τόνοι επικίνδυνα απόβλητα, από τους οποίους οι 14.600 αποτελούν νοσοκομειακά απόβλητα (ΦΕΚ, 2007), και ένα μεγάλο ποσοστό αυτών, θεωρούνται μολυσματικά (Karagianidis et al., 2010). Αυτό οδηγεί σε μέση ημερήσια ειδική παραγωγή μολυσματικών αποβλήτων ίση με 702g/κλίνη την ημέρα (Kouloumoudras 2007). Από το συνολικό όγκο των νοσοκομειακών αποβλήτων,

το 53% περίπου παράγεται στην Αττική, ενώ υπολογίζεται ότι ένα ποσοστό 14% παράγεται στη Θεσσαλονίκη. Όσον αφορά, στον αριθμό των νοσοκομείων που λειτουργούν στην Ελλάδα, σύμφωνα με έρευνα της γενικής διεύθυνσης του ΥΠΕΧΩΔΕ (2002), στη χώρα μας λειτουργούν 130 δημόσια νοσηλευτικά ιδρύματα, στα οποία είναι ανεπτυγμένες 32.604 κλίνες και 218 ιδιωτικά θεραπευτήρια, με 15.754 στο σύνολό τους ανεπτυγμένες κλίνες. Οι κυριότερες πηγές νοσοκομειακών αποβλήτων είναι τα νοσοκομεία, δημόσια και ιδιωτικά, οι κλινικές, τα φαρμακευτικά και παθολογικά εργαστήρια, καθώς και οι θάλαμοι απομόνωσης και εντατικής θεραπείας. Άλλες πηγές αποβλήτων είναι τα ασθενοφόρα, τα δημόσια και ιδιωτικά ερευνητικά κέντρα, οι τράπεζες αίματος, τα κέντρα πρακτικής άσκησης για γιατρούς, οδοντίατρους και χειρουργούς, τα νεκροτομεία, οι κτηνιατρικές κλινικές για μικρά και μεγάλα ζώα, δέκα επτά διαγνωστικά και ερευνητικά κέντρα, καθώς και τα κέντρα φροντίδας για ηλικιωμένους και άτομα με κινητικά προβλήματα (Hagen et al., 2001).

Η παραγόμενη ποσότητα νοσοκομειακών αποβλήτων σε ένα νοσοκομείο εξαρτάται από το είδος του νοσοκομείου, από την διαθεσιμότητά του σε όργανα, από τις γενικότερες συνθήκες λειτουργίας του, καθώς και από τον αριθμό των ασθενών που νοσηλεύονται στο νοσοκομείο αυτό.

Οι Bdour et al., 2007, συγκρίνοντας τον όγκο των νοσοκομειακών αποβλήτων που παράγεται από ένα δημόσιο και ένα ιδιωτικό νοσοκομείο αναφέρουν ότι τα δημόσια νοσοκομεία παράγουν μεγαλύτερες ποσότητες νοσοκομειακών αποβλήτων, σε σύγκριση με τα ιδιωτικά, λόγω του μεγαλύτερου αριθμού ασθενών που φιλοξενούν σε καθημερινή βάση. Επίσης, η ποσότητα των αποβλήτων εξαρτάται από την οικονομική και κοινωνική κατάσταση των ασθενών, όπως και από την κουλτούρα της εθνικότητάς τους (Hassan et al., 2008). Οι Marincovic et al., 2008, στην έρευνά τους αναφέρουν, ότι ο παραγόμενος όγκος νοσοκομειακών αποβλήτων διαφέρει από χώρα σε χώρα και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το επίπεδο της οικονομικής της ανάπτυξης. Οι αναπτυγμένες χώρες παράγουν μεγαλύτερες ποσότητες νοσοκομειακών αποβλήτων σε σύγκριση με τις αναπτυσσόμενες χώρες (Nemathaga et al., 2008). Σύμφωνα με στοιχεία έρευνας του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, οι πλούσιες πολιτείες της Β. Αμερικής παράγουν 7-10 kg νοσοκομειακών αποβλήτων ανα ημέρα και κρεβάτι, ενώ ο αριθμός αυτός μειώνεται στα 3 kg/ημέρα και κρεβάτι για τις φτωχότερες χώρες της Ν. Αμερικής.

Μεγάλες αντιθέσεις παρατηρούνται και στην Ευρώπη, όπου στη Δυτική Ευρώπη παράγονται κατά μέσο όρο 3-6 kg νοσοκομειακών αποβλήτων/ ημέρα και κρεβάτι, ενώ στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης παράγεται 1,5 kg νοσοκομειακών αποβλήτων/ημέρα και κρεβάτι (Pruss et al., 1999). Οι αυξημένες ποσότητες νοσοκομειακών αποβλήτων στις αναπτυγμένες χώρες του κόσμου οφείλονται στο γεγονός ότι στις περιοχές αυτές, λόγω του τρόπου ζωής των ανθρώπων, παρατηρείται μεγαλύτερη κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών που σχετίζονται με την υγεία και αυτό συνεπάγεται στη μεγαλύτερη παραγωγή αποβλήτων (Marincovic et al., 2008). Όσον αφορά στο ποσοστό των επικίνδυνων και μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων, ως προς τον ολικό όγκο των νοσοκομειακών αποβλήτων, αυτός ανέρχεται από 12,5 έως και 69,3%. Οι δέκα οκτώ μεγαλύτερες διαφορές στο ποσοστό αυτό παρατηρούνται ανάμεσα στις αναπτυσσόμενες χώρες (Αίγυπτος, Αλγερία) και στις αναπτυγμένες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ελλάδα, Κροατία). Πιο συγκεκριμένα, οι αναπτυσσόμενες χώρες μπορεί μεν να παράγουν αισθητά μικρότερο όγκο νοσοκομειακών αποβλήτων σε σύγκριση με τις αναπτυγμένες ευρωπαϊκές χώρες, αλλά το ποσοστό των μολυσματικών αποβλήτων ως προς τον ολικό όγκο των

νοσοκομειακών αποβλήτων είναι αρκετά μεγαλύτερο σε σύγκριση με το αντίστοιχο ποσοστό των ευρωπαϊκών χωρών. Αυτό το φαινόμενο εξηγείται από το γεγονός ότι οι περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες θέτοντας ως στόχο τη μεγάλη μείωση των νοσοκομειακών αποβλήτων, έχουν θεσπίσει ιδιαίτερα αυστηρή νομοθεσία, όσον αφορά στη συλλογή, στο διαχωρισμό και στη μεταφορά των νοσοκομειακών αποβλήτων. Αντίθετα, στις αναπτυσσόμενες χώρες δεν πραγματοποιείται διαχωρισμός και διαλογή των νοσοκομειακών αποβλήτων και ο διαχωρισμός λαμβάνει χώρα μαζί με τα αστικά στερεά απόβλητα.

Χώρα	Ποσότητα νοσοκομειακών αποβλήτων (kg/ημέρα* κρεβάτι)	Ποσοστό Μολυσματικών αποβλήτων (%)	Ερευνητές
Αλγερία	0.70-1.22	10.0-25.0	Bendjoudi et al., 2009
Λιβύη	1.30	26.0	Sawalem et al., 2009
Βόρεια Αφρική	0.60	39.0	Nemathaga et al., 2008
Ταϊβάν	2.41-3.26	-	Cheng et al., 2009
Βραζιλία	2.63	15.0-20.0	Da Silva et al., 2005
Ιορδανία	6.10	-	Bdour et al., 2007
Μογγολία	1.40-3.0	29.43	Shinee et al., 2008
Μπαγκλαντές	1.71	21	Patwary et al., 2009a,b
Κροατία	2.40	14.00	Marincovic et al., 2008
Κίνα	1.22	-	Ruoyan et al., 2010
<b>Ελλάδα</b>	<b>8.40</b>	<b>16.67</b>	<b>Tsakona et al., 2007</b>

*Πίνακας 1* Στο παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται, με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία, η μέση παραγόμενη ποσότητα νοσοκομειακών αποβλήτων, καθώς και το ποσοστό των μολυσματικών αποβλήτων ως προς τον ολικό όγκο των νοσοκομειακών αποβλήτων σε διάφορες χώρες του κόσμου.

## 2. ΤΥΠΙΚΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Ο αριθμός των κλινών στα νοσηλευτικά ιδρύματα (δημόσια και ιδιωτικά) φθάνει τις 48358 (Komilis et al, 2011.), παρουσιάζοντας αύξηση της τάξης του 10% κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας. Η αύξηση του αριθμού των νοσηλευτικών ιδρυμάτων λοιπόν και η παράλληλη αύξηση των αποβλήτων που αντιστοιχούν σε κάθε ασθενή (λόγω της υιοθέτησης εντός των νοσοκομείων προϊόντων μιας χρήσης) έχουν οδηγήσει αναπόφευκτα στη συνολική αύξηση των παραγόμενων νοσοκομειακών αποβλήτων στη χώρα ετησίως.

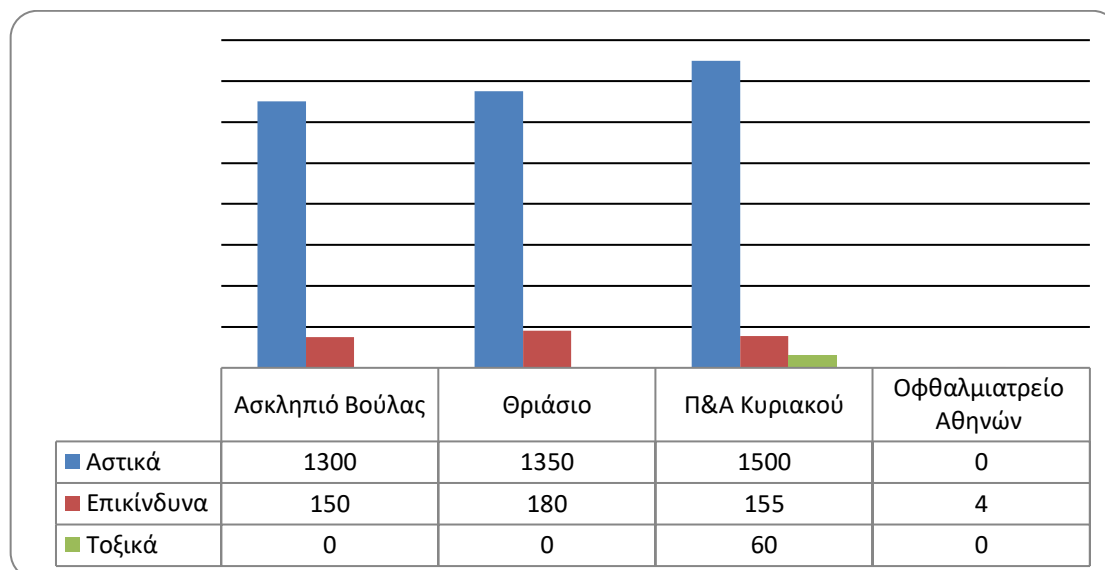
Στην πράξη, η ημερησία ποσότητα υγρών αποβλήτων ανά ασθενή είναι μέχρι και 1.000 L/ημέρα (δηλαδή 3-5 φορές περισσότερο από ότι παράγει ένας απλός πολίτης), επειδή τα νοσοκομεία περιλαμβάνουν, εκτός από ασθενείς, ιατρούς, νοσηλευτές, τεχνικό και βοηθητικό προσωπικό και, για πανεπιστημιακά νοσοκομεία,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



**Διάγραμμα 1** Πηγή: ΕΣΔΕΑ, 2010 «παραγόμενες ποσότητες Αποβλήτων στην Ελλάδα», Ιδία επεξεργασία.

Η συνολική ποσότητα επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων που εκτιμάται ότι παράγεται στη χώρα μας είναι 47,681 τόνοι/ημέρα ή 17403,51 τόνοι ετησίως για το 2008 (HPC Paseco, 2010).

Τα νοσοκομεία που συμμετείχαν στην έρευνα είναι το «Ασκληπιείο Βούλας», το «Θριάσιο», το Παίδων «Π. & Α. Κυριακού» ,το Γενικό Ογκολογικό Νοσοκομείο «Άγιοι Ανάργυροι» και το «Οφθαλμιατρείο».



**Πίνακας 2** Πηγή: Παπανικολάου Ν. Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης, 2011 «Παραγόμενες ποσότητες ιατρικών αποβλήτων ανάλογα με το είδος τους, Ιδία επεξεργασία»

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

Επιπρόσθετα, τα υπόλοιπα τρία νοσοκομεία εμφανίζουν παραπλήσια εικόνα τόσο για τα επικίνδυνα όσο και για τα αστικού χαρακτήρα απόβλητα. Το νοσοκομείο «Π. & Α. Κυριακού» εμφανίζει υψηλότερες τιμές από τα άλλα δύο τόσο για τους ρυθμούς παραγωγής των αστικού χαρακτήρα αποβλήτων, όσο και για τα επικίνδυνα ιατρικά.

Τα ευρήματα της έρευνας για τις πρακτικές που εφαρμόζονται, δείχνουν ότι:

- ☞ Τα νοσοκομεία εφαρμόζουν ανακύκλωση μόνο για χαρτί και χαρτόνι σε συνεργασία με την Τοπική Αυτοδιοίκηση.
- ☞ Σε γενικές γραμμές τα υπό μελέτη νοσοκομεία διαχειρίζονται τα απόβλητά τους σύμφωνα με τη νομοθεσία.
- ☞ Διαθέτουν εσωτερικούς κανονισμούς λειτουργίας (αν και σε δύο περιπτώσεις βρίσκονται σε διαδικασία έγκρισης από την οικία Υ.Πε.).
- ☞ Υπάρχει ένα οργανωμένο σχέδιο διαχείρισης και διάθεσης των αποβλήτων με ορθό και νόμιμο τρόπο. Η εικόνα αυτή είναι καλύτερη από τον εθνικό μέσο όρο.
- ☞ Όσον αφορά την τελική διάθεση των επικινδύνων ιατρικών αποβλήτων, αναδεικνύεται η τάση της προτίμησης της επιλογής της αποτέφρωσης σε κεντρικές εγκαταστάσεις και αυτό έχει σαν συνέπεια και τη χρησιμοποίηση

ενός παρόμοιου συστήματος διαχωρισμού και από τα πέντε νοσοκομεία.

Οι πρακτικές διαχείρισης των υγρών αποβλήτων που εφαρμόζουν τα υπό μελέτη νοσοκομεία σε αντίθεση με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων δημιουργούν προβληματισμό. Σημαντική παράληψη κρίνεται η ανυπαρξία ελέγχου των χαρακτηριστικών των λυμάτων ιδιαίτερα από τα εργαστήρια, έτσι ώστε να διαπιστωθεί αν πληρούν τις προϋποθέσεις εισόδου για την επεξεργασία τους στο βιολογικό καθαρισμό. Η χημική εξουδετέρωση η οποία προτείνεται (Καραούλη, 2007) εφαρμόζεται μόνο στο νοσοκομείο «Άγιοι Ανάργυροι». Εξαιρέση στα προηγούμενα αποτελεί το «Θριάσιο» το οποίο έχει το δικό του βιολογικό καθαρισμό και δυνατότητα προκατεργασίας των αποβλήτων του και εκτιμάται ότι θα ελέγχει τα χαρακτηριστικά τους.

### **3. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

#### **Έρευνα 1**

Στο Γενικό Νοσοκομείο Λιβαδειάς μέχρι το 2004 τα στερεά ΕΙΑ, μετά τη συλλογή τους, οδηγούνταν στον αποτεφρωτικό κλίβανο του νοσοκομείου δυναμικότητας 200 κιλών, όπου αποτεφρώνονταν. Από το 2004 και μετά υπήρχε απόφαση του νοσοκομείου για διακοπή της λειτουργίας του καθώς ο ανωτέρω κλίβανος δεν πληρούσε τις σχετικές προδιαγραφές λόγω παλαιότητας. Επίσης, βασικός λόγος διακοπής ήταν ότι το νοσοκομείο βρίσκεται σε κατοικημένη περιοχή και είχαν εκδηλωθεί αντιδράσεις. Για το λόγο αυτό τα επικίνδυνα μολυσματικά απόβλητα μεταφέρονται στον αποτεφρωτικό κλίβανο του ΕΣΔΚΝΑ στα Άνω Λιόσια για αποτέφρωση. Συγκεκριμένα, τα απόβλητα αστικού τύπου τοποθετούνται σε κοινές πλαστικές σακούλες μαύρου χρώματος, τα μολυσματικά σε κουτιά κόκκινου χρώματος και τα αιχμηρά αντικείμενα σε πλαστικά σκληρά δοχεία κόκκινου χρώματος. Η αποκομιδή από τα τμήματα του νοσοκομείου γίνεται κάθε φορά που κάποιο χαρτόκουτο γεμίσει κατά τα 2/3. Στο τέλος της συλλογής τα μολυσματικά απόβλητα μεταφέρονται με ειδικά τροχήλατα στο υπόγειο του νοσοκομείου, όπου γίνεται η προσωρινή αποθήκευσή τους σε ψυκτικούς θαλάμους από έναν υπάλληλο μέχρι να πραγματοποιηθεί η μεταφορά τους για τελική διάθεση εκτός της υγειονομικής μονάδας παραγωγής, από υπαλλήλους που εργάζονται αποκλειστικά στην αποκομιδή των αποβλήτων. Τα εν λόγω απόβλητα τοποθετούνται σε κατάλληλες συσκευασίες ανάλογα με το είδος επεξεργασίας τους.

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

Τα στάδια που ακολουθεί το Ναυτικό Νοσοκομείο για την διαχείριση μολυσματικών αποβλήτων το Ναυτικό νοσοκομείο είναι η συλλογή ανά τμήμα από ειδικούς υπαλλήλους για την αποκομιδή και την μεταφορά τους στο υπόγειο του νοσοκομείου όπου σε δεύτερη φάση γίνεται η προσωρινή αποθήκευση σε ειδικούς ψυκτικούς θαλάμους μέχρι την μεταφορά τους εκτός από την υγειονομική μονάδα. Η μεταφορά

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

Νοσοκομεία	Απόβλητα	Χώρος Προσωρινής Αποθήκευσης	Θέση στην Υγειονομική Μονάδα	Μέθοδος Επεξεργασίας	Φορέας Επεξεργασίας	Φορέας Παραλαβής	Τελική Διάθεση
Γ.Ν. Λιβαδειάς	Αστικά	Περιφραγμένος Χώρος	Προαύλιο Χώρος	Συμπύεση	Δήμος	Δήμος	Υγειονομική Ταφή
	Επικίνδυνα	Ψυκτικός Θάλαμος	Υπόγειος Χώρος	Αποτέφρωση	ΕΣΔΚΝΑ	Ιδιώτης	Αποτέφρωση
ΝΝ Αττικής	Αστικά	Περιφραγμένος Χώρος	Προαύλιος Χώρος	Συμπύεση	Δήμος	Δήμος	Υγειονομική Ταφή
	Επικίνδυνα	Ψυκτικός Θάλαμος	Υπόγειος Χώρος	Αποτέφρωση	ΕΣΔΚΝΑ	Ιδιώτης	Αποτέφρωση

**Πίνακας 3:** Πηγή: *Ιδία Επεξεργασία «Αποτελέσματα έρευνας για τα Νοσοκομεία Λιβαδειάς και Ναυτικού», 2008*

Το Γ. Ν. Λιβαδειάς είναι δυναμικότητας 250 κλινών όπου οι εκτιμώμενες ποσότητες και των αστικών απόβλητων είναι 1410 kg την ημέρα και τα μολυσματικά απόβλητα είναι 90kg την ημέρα.

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

**Πίνακας 4** Πηγή: *Ιδία επεξεργασία «Εκτιμώμενες συνολικές ποσότητες αποβλήτων για το Γ.Ν. Λιβαδειάς και Το Ν.Ν Αττικής»*

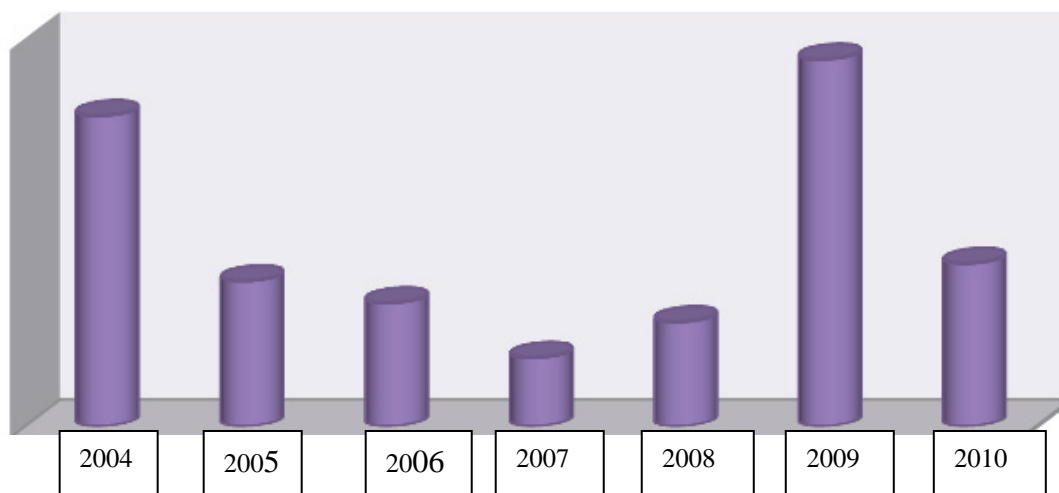
Το κόστος Διαχείρισης Αποβλήτων ανέρχεται σε:  
 € 20.000€ / μήνα Γ.Ν Λιβαδειάς  
 € 16.006€/ μήνα Ν.Ν. Αττικής

## Έρευνα 2

Η μελέτη διεξάγεται προκειμένου να προσδιοριστεί και να αξιολογηθεί η κλινική διαχείριση των αποβλήτων στη Μαλαισία που εμπλέκεται κλινικά με την διαχείριση των αποβλήτων σε νοσοκομεία περιφερειακού χαρακτήρα. Η μελέτη της κλινικής διαχείρισης αποβλήτων καλύπτει τις κρίσιμες πτυχές της διαδικασίας διαχωρισμού, συλλογής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και τελικής διάθεσης των αποβλήτων. Εξετάζει επίσης το επίπεδο γνώσης και ευαισθητοποίησης του

νοσοκομειακού προσωπικού για την κλινική διαχείριση των αποβλήτων στα νοσοκομεία.

Με βάση την κοινοποίηση προγραμματισμένων αποβλήτων από το Υπουργείο Περιβάλλοντος της Μαλαισίας, το 2010 ανέρχονται σε 42,029,33 εκατομμύρια τόνους (DOE, 2010). Το παρακάτω σχήμα δείχνει την παραγωγή κλινικών αποβλήτων στη Μαλαισία από το 2004 έως το 2010.



**Διάγραμμα 2 :** Πηγή: Dasimah O. et al., 2012 «Κλινική παραγωγή αποβλήτων στη Μαλαισία από το 2004 έως το 2010 (Μετρικοί τόνοι/έτος)»

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η πλειονότητα των ερωτηθέντων από το νοσοκομείο BatuPahat (94,5%), το νοσοκομείο Taiping (94,1%) και το νοσοκομείο Tumpat (93,3%) έχουν μεγάλη γνώση σχετικά με τις κλινικές διαδικασίες διαχείρισης αποβλήτων στα νοσοκομεία. Οι ερωτηθέντες δήλωσαν ότι υπήρχαν σωστές διαδικασίες κλινικής διαχείρισης αποβλήτων στο νοσοκομείο BatuPahat (77,3%), το νοσοκομείο Taiping (88,8%) και το νοσοκομείο Tumpat (90,7%).

Μόνο η μειοψηφία των ερωτηθέντων με ποσοστό 18,8% από το νοσοκομείο BatuPahat, 13,8% από το νοσοκομείο Taiping και 20% από το νοσοκομείο Tumpat δεν γνώριζε τη σωστή μέθοδο αντιμετώπισης των κλινικών αποβλήτων βάσει των κατηγοριών τους.

Διαπιστώθηκε ότι το 99,2% από το νοσοκομείο BatuPahat, το 95,4% από το νοσοκομείο Taiping και το 95,3% από το νοσοκομείο Tumpat διαχωρίζονται τα γενικά απόβλητα από τα κλινικά απόβλητα.

Ωστόσο, υπήρχαν ερωτηθέντες που δεν γνώριζαν το σύστημα κωδικοποίησης χρωμάτων που διαχωρίζει τα κλινικά και τα γενικά απόβλητα με το νοσοκομείο BatuPahat 6,3%, νοσοκομείο Taiping 5,3% και νοσοκομείο Tumpat 10,0 %.

Το αποτέλεσμα δείχνει επίσης ότι οι περισσότεροι από τους ερωτηθέντες γνώριζαν ότι το νοσοκομείο έχει ένα σύνολο μεταφορικών προγραμμάτων για νοσοκομειακά μολυσματικά απόβλητα εντός του οργανισμού (νοσοκομείο BatuPahat 93,8% , νοσοκομείο Taiping 88,2% και νοσοκομείο Tumpat 90,7% και συλλέγονται και μεταφέρονται στην καθορισμένη κεντρική (Νοσοκομείο BatuPahat 96,1% , νοσοκομείο Taiping 96,1 %και νοσοκομείο Tumpat 88,7%) .



Η πλειονότητα των ερωτηθέντων ήξερε ότι η κλινική αποθήκη πρέπει να έχει καλό φωτισμό και τον εξαερισμό (Νοσοκομείο BatuPahat 71,9%, νοσοκομείο Taiping 75,0 % και το νοσοκομείο Tumpat 74%) και ότι ο χρόνος αποθήκευσης των κλινικών αποβλήτων είναι από 24 ώρες έως 48 ώρες (νοσοκομείο BatuPahat 68,8%, νοσοκομείο Taiping 76,3 % και νοσοκομείο Tumpat 69,3%).

Όσον αφορά την κατάρτιση, 32,8 % από το νοσοκομείο BatuPahat, 21,7 % από το νοσοκομείο το Taiping και το 34,7% από το νοσοκομείο Tumpat δεν έλαβαν εκπαίδευση για τα κλινικά απόβλητα και τη διαχείριση στα νοσοκομεία. Περίπου το 85,2% των ερωτηθέντων από το νοσοκομείο BatuPahat, το 93,6% από το νοσοκομείο Taiping και το 80,0% από το νοσοκομείο Tumpat γνώριζαν τους υπεύθυνους για τη διαχείριση κλινικών αποβλήτων στα νοσοκομεία.

Η πλειονότητα των ερωτηθέντων από το νοσοκομείο BatuPahat (97,7%), το νοσοκομείο Taiping (98,9%) και το νοσοκομείο Tumpat (73%) γνώριζαν ότι τα κλινικά απόβλητα μπορεί να προκαλέσουν κινδύνους για την υγεία και να διακινδυνεύσουν την υγεία τους.

Επίσης γνώριζαν ότι τα κλινικά απόβλητα μπορούν να προκαλέσουν κινδύνους και δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον όταν δεν χειρίζονται σωστά το νοσοκομειακό σύστημα BatuPahat (98,4%), το νοσοκομείο Taiping (98,9%) και το νοσοκομείο Tumpat (87%).

Διαπιστώθηκε ότι το 3,9% των ερωτηθέντων από το νοσοκομείο BatuPahat και το 3,3% από το νοσοκομείο Taiping, ενώ το 16% από το νοσοκομείο Tumpat δήλωσε ότι οι σάκοι και τα δοχεία για τα κλινικά απόβλητα επισημάνθηκαν με τα διεθνή σύμβολα μολυσματικών ουσιών

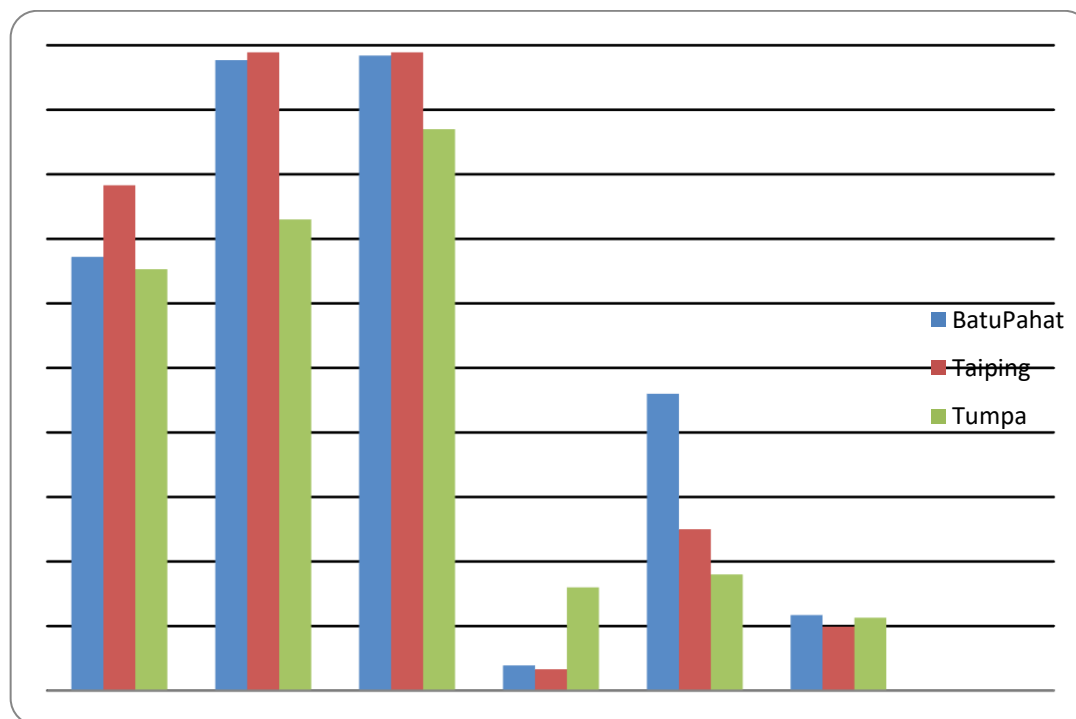
Η πλειονότητα των ερωτηθέντων (νοσοκομείο BatuPahat 96,1% , νοσοκομείο Taiping 90,8 % και νοσοκομείο Tumpat 79,3%) γνώριζαν ότι τα αιχμηρά αντικείμενα μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό.

Μόνο το 3% των ερωτηθέντων από το νοσοκομείο BatuPahat, το 2,6% από το νοσοκομείο Taiping και το 7,3% από το νοσοκομείο Tumpat έδωσαν σωστή απάντηση στο θέμα της κατηγοριοποίησης των κλινικών αποβλήτων.

Ωστόσο, η πλειονότητα των ερωτηθέντων απάντησε σωστά στην έγχρωμη κωδικοποίηση των κλινικών κάδων (νοσοκομείο BatuPahat 93%, νοσοκομείο Taiping 90,8 % και νοσοκομείο Tumpat 95,3% ).

Περίπου το 46% των ερωτηθέντων από το νοσοκομείο BatuPahat, το 25% από το νοσοκομείο Taiping και το 18% από το νοσοκομείο Tumpat, δήλωσαν ότι παρατήρησαν τα αιχμηρά αντικείμενα σε άλλα δοχεία μαζί με άλλα ιατρικά απόβλητα.

Υπήρξαν αρκετοί ερωτηθέντες που δήλωσαν ότι τραυματίστηκαν με σύριγγες ή κάποιο αιχμηρό αντικείμενο κατά τη διαχείριση των αποβλήτων (Νοσοκομείο BatuPahat 11,7% , Νοσοκομείο Taiping 9,9% και Νοσοκομείο Tumpat 11,3%).



**Διάγραμμα 3** Πηγή: Dasimah O. et al, 2012, «Συγκεντρωτικά αποτελέσματα έρευνας», Ιδία επεξεργασία

### **Έρευνα 3**

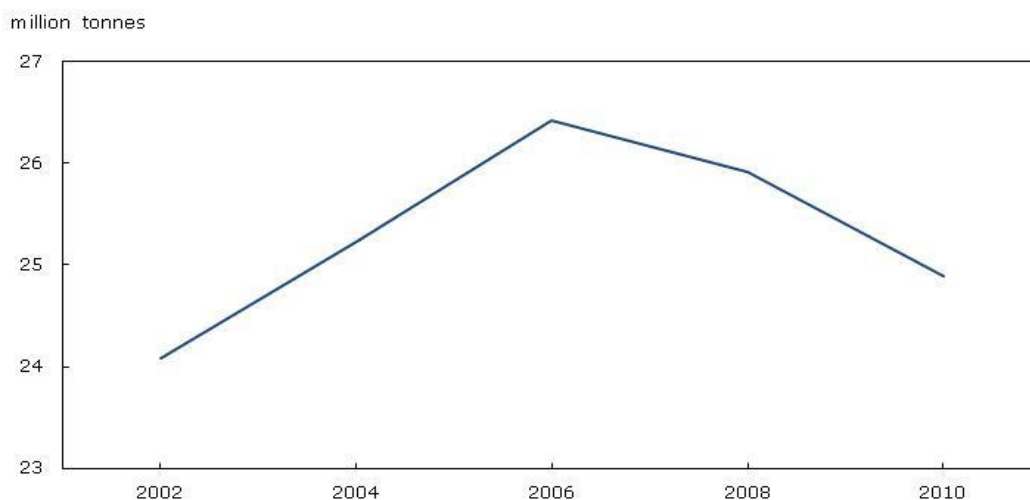
Η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιήθηκε σε νοσοκομεία του Καναδά με στόχο να βελτιωθεί η στρατηγική, το υπάρχον πλάνο και η νομοθεσία για την μείωση των ιατρικών αποβλήτων. Ο Καναδάς έχει ένα άσχημο ιστορικό για τα απόβλητα, σύμφωνα με την πρόσφατη διεθνή κατάταξη των χωρών του ΟΟΣΑ από το Συμβούλιο Συνδιάσκεψης του Καναδά .

Το 2008, το Συμβούλιο του ΟΟΣΑ ενέκρινε σύσταση η οποία ενθαρρύνει τα μέλη του να βελτιώσουν την παραγωγικότητα των πόρων με την προώθηση περιβαλλοντικά αποδοτικών και οικονομικά αποδοτικών χρήσεων φυσικών πόρων και υλικών, καθώς και με την ενίσχυση της ικανότητας ανάλυσης των ροών υλικών.

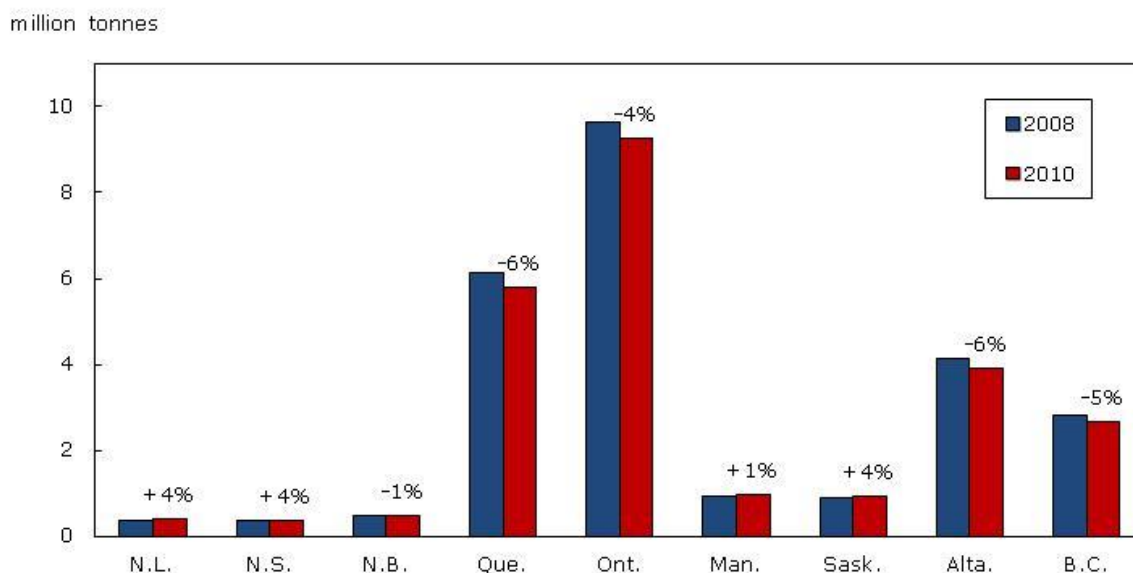
- ❖ Σε εθνικό επίπεδο, η ποσότητα των μη επικίνδυνων αποβλήτων για διάθεση το 2010 ήταν 25 εκατομμύρια τόνοι. Τα εν λόγω απόβλητα είναι δαπανηρά για τη διαχείριση και αυξάνουν τη ζήτηση για τους φυσικούς πόρους.
- ❖ Σε εθνικό επίπεδο, η ποσότητα μη επικίνδυνων αποβλήτων που αποστέλλονται σε ιδιωτικές και δημόσιες εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων μειώθηκε κατά 4% από το 2008. Η ποσότητα αποβλήτων που διατίθενται κατά κεφαλήν παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα.

Η έρευνα συνεχίστηκε και σε άλλες πολιτείες του Καναδά. Στο επίπεδο δικαιοδοσίας, το Οντάριο διέθεσε τα περισσότερα απόβλητα σε 9,2 εκατομμύρια τόνους το 2010, ακολουθούμενα από το Κεμπέκ, την Αλμπέρτα και τη Βρετανική Κολομβία στα 5,8, 3,9 και 2,7 εκατομμύρια τόνους αντίστοιχα. Οι τέσσερις επαρχίες που διέθεσαν τα περισσότερα απόβλητα αποτελούν αυτές με τον υψηλότερο πληθυσμό. Το Κεμπέκ και

η Αλμπέρτα παρουσίασαν τις μεγαλύτερες μειώσεις στη διάθεση των αποβλήτων τους με συνολική μείωση 6% το 2008. Οι Newfoundland και Labrador, Nova Scotia και Saskatchewan είχαν τις μεγαλύτερες αυξήσεις οπου, ανέρχονται σε ποσοστό 4% των συνολικών αποβλήτων που είχαν διατεθεί κατά την ίδια περίοδο.



**Εικόνα 1** Πηγή: Στατική Αρχή του Καναδά, 2013



**Εικόνα 2** Πηγή: Giroux L, 2014 «Σύνολο αποβλήτων που διατίθενται από τη δικαιοδοσία 2008 και 2010».

Τα στοιχεία σχετικά με την απόλυτη διάθεση απορριμμάτων ανά κάτοικο δείχνουν ότι το 2010 διατέθηκαν συνολικά 729 kg αποβλήτων ανά άτομο στον Καναδά. Αυτή η κατά κεφαλήν ποσότητα, η οποία περιλαμβάνει τόσο αστικά όσο και μη αστικά απόβλητα, έχει μειωθεί κατά 6% από το 2008. Η επαρχία με το χαμηλότερο κατά κεφαλήν ποσοστό διάθεσης το 2010 ήταν η Nova Scotia (389 κιλά ανά άτομο). Η Βρετανική Κολομβία, το Νιου Μπρούνσγουικ και το Οντάριο διέθεταν επίσης λιγότερα

απόβλητα κατά κεφαλήν από τον εθνικό μέσο όρο. Η επαρχία με το υψηλότερο κατά κεφαλήν ποσοστό διάθεσης ήταν η Αλμπέρτα (1.052 κιλά ανά άτομο). Η παραγόμενη ποσότητα των αποβλήτων ανά κάτοικο μειώθηκε μεταξύ του 2008 και του 2010 για όλες τις επαρχίες εκτός από το Newfoundland, το Labrador, τη Nova Scotia και το Saskatchewan.

#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ –ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Όσο αναπτύσσεται ο τομέας της υγείας, τόσο αυξάνονται τα απόβλητα που παράγονται. Η ποσότητα των αποβλήτων εξαρτάται τόσο από την οικονομική, κοινωνική κατάσταση των ασθενών όσο και από την κουλτούρα της εθνικότητας τους.

Οι αναπτυγμένες χώρες παράγουν μεγαλύτερη ποσότητα ΙΑ λόγω του τρόπου ζωής των ανθρώπων, καθώς υπάρχει αύξηση στην κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών για την υγεία. Μπορεί οι αναπτυγμένες χώρες να παράγουν μεγαλύτερες ποσότητες νοσοκομειακών αποβλήτων, αλλά το ποσοστό των μολυσματικών αποβλήτων ως προς το ολικό όγκο είναι μικρότερο.

Στις περισσότερες έρευνες αποδείχθηκε ότι οι εργαζόμενοι στο τομέα της Υγείας έχουν χαμηλότερη γνώση για τη ΔΙΑ. Επίσης, τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας με μεγαλύτερη εμπειρία έχουν μεγαλύτερη επίγνωση αναφορικά με περιβαλλοντικά ζητήματα. Σε πολλές χώρες της Ασίας οι έρευνες έδειξαν ότι ο διαχωρισμός των ΙΑ στην πηγή είναι ελάχιστος ή σε πολλές περιπτώσεις μηδενικός, με αποτέλεσμα να διατίθεται τα επικίνδυνα μολυσματικά απόβλητα μαζί με τα αστικά σε χώρους υγειονομικής ταφής ή να οδηγηθούν σε καύση. Ο τρόπος διάθεσης των ΙΑ σε αναπτυσσόμενες χώρες γίνεται κυρίως με ανοιχτή καύση ή ενταφιασμό χωρίς να έχει προηγηθεί οποιαδήποτε αποστείρωση των υγειονομικών υλικών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εκπομπή επικίνδυνων ρύπων για το περιβάλλον με συνέπειες στη Δημόσια Υγεία. Στις έρευνες που μελετήσαμε αποδείχθηκε ότι οι εκπομπές των ρύπων εγκαθίστανται στο έδαφος και με τη βροχή περνούν στα υπόγεια ύδατα με αποτέλεσμα να καταλήγουν στους ζωντανούς οργανισμούς και μέσω της τροφικής αλυσίδας καταλήγουν στον άνθρωπο. Οι επικίνδυνες ουσίες της καύσης μπορούν να προκαλέσουν δυσμενείς επιπτώσεις στο γενικό σύνολο, όπως γενετικές ανωμαλίες, καρκίνους και αναπνευστικά προβλήματα. Σημαντική επίπτωση για την υγεία προκαλούν τα αιχμηρά αντικείμενα, τα οποία μέσω τραυματισμών ενδέχεται να μολύνουν το άτομο κυρίως με ηπατίτιδα Β, C και HIV. Για την προσωπική προστασία το νοσοκομείο θα πρέπει να διαθέτει για τους εργαζόμενους του μέτρα προφύλαξης, όπως ειδική ενδυμασία και εμβολιασμό. Επίσης, κάθε νοσοκομείο πρέπει να διαθέτει ξεχωριστά εσωτερικό κανονισμό, στον οποίο θα συμπεριλαμβάνονται σχέδια έκτακτης ανάγκης. Λόγω έλλειψης χρηματοδότησης, οι αναπτυσσόμενες χώρες δεν διαθέτουν κανένα μέτρο προστασίας ή διαθέτουν ελάχιστα.

Παρά τη σημαντική πρόοδο που έχει σημειωθεί στη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων τα τελευταία χρόνια, εξακολουθούν και υπάρχουν προβλήματα, η λύση των οποίων βρίσκεται κυρίως στον έλεγχο και στη βελτίωση των μέτρων και των συνθηκών διαχείρισης των αποβλήτων και λιγότερο στην κατασκευή νέων υποδομών. Από την παρούσα ερευνητική ανασκόπηση καταλήγουμε στην υιοθέτηση των εξής προτάσεων:

- Νέες μελέτες είναι για την αποτελεσματικότητα των νέων μεθόδων επεξεργασίας επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων.
- Δημιουργία κατάλληλου νομοθετικού πλαισίου για τις μεθόδους επεξεργασίας ΙΑ.

- Εκπαίδευση και πρόσληψη ειδικά εκπαιδευμένου προσωπικού.
- Υποχρεωτικά προγράμματα εκπαίδευσης για όλα τα νοσοκομεία.
- Μελέτη βαθμού μόλυνσης των αποβλήτων που προκύπτουν από μια υγειονομική μονάδα.
- Μελέτη ανάκτησης της ενέργειας από την καύση των αποβλήτων.
- Το Κράτος οφείλει να δώσει κίνητρα στα νοσοκομεία ή στους παραγωγούς των αποβλήτων, ώστε να ελαχιστοποιήσουν και να ανακυκλώνουν τα ιατρικά τους απόβλητα για να μειωθεί η συνολική παραγωγή τους.
- Διερεύνηση νέων μεθόδων για την διάθεση των υγρών αποβλήτων, καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις διατίθενται χωρίς καμία επεξεργασία στο αποχετευτικό σύστημα.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **ΕΛΛΗΝΙΚΗ**

#### **ΑΡΘΡΑ – ΕΡΕΥΝΕΣ**

- 1) Καραούλη Β.Ε. (2007) *Περιβαλλοντική Διαχείριση Υγρών και Στερεών Αποβλήτων στον Τομέα Υγείας*. Διαθέσιμο από: <http://eroptes.wordpress.com>, (12/9/2011).
- 2) Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. (2002) *Η διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων στην Ελλάδα*. Γενική Διεύθυνση περιβάλλοντος, διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού, Τμήμα Διαχείρισης Στερεών αποβλήτων, Αθήνα.

#### **ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

- 1) ΚΥΑ 8667/2007. Έγκριση εθνικού σχεδιασμού Διαχείρισης Επικίνδυνων αποβλήτων. (ΦΕΚ -287/2.03.2017) σελ.11-16
- 2) Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων από Εγκαταστάσεις στον Τομέα της Υγείας, επικαιροποίηση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης ΙΑ. (2010) Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, 3<sup>ο</sup> ΚΠΣ – Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον».

#### **ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ**

- 1) Bdour A., Altrabsheh B., Hadadin N., Al-Shareif M. (2007) *Assessment of medical wastes management practice: a case study of the Northern Part of Jordan*. Waste Management 27: 746–759.
- 2) Hagen D.L., Al-Humaid F., Blake M.A. (2001) *Infectious waste surveys in a Saudi Arabian hospital: an important quality improvement tool*. American Journal of Infection Control 29:198–202.
- 3) Hassan M.M., Ahmed S.A., Rahman K.A., Biswas T.K. (2008) *Pattern of medical waste management: existing scenario in Dhaka City*. Bangladesh, BMC Public Health 8-36 .
- 4) Karagiannidis A., Papageorgiou A., Perkoulidis G. et al. (2010) *A multi-criteria assessment of scenarios on thermal processing of infectious hospital wastes. A case study for Central Macedonia*. Waste Management 30(2): 251-262.

- 5) Komilis D., Katsafaros N., Vassilopoulos P. (2011) *Hazardous Medical Waste Generation in Greece: Case Studies from Medical Facilities in Attica and from Small Insular Hospital*. Waste Management & Research, 29(8):807.
- 6) Kouloumoudras S.(2007) *Incineration of Hazardous medical waste, present situation and perspective*. Workshop Environmental Management in health services, Athens.
- 7) Marincovic N., Pavic T., Vitale K., Holcer N.J., Dzakula A. (2008) *Management of hazardous medical waste in Croatia*. Waste Management, 28: 1049–1056.
- 8) Nemathaga F., Maringa S., Chimuka L. (2008) *Hospital solid waste management practices in Limpopo Province, South Africa: a case study of two hospitals*. Waste Management 28: 1236–1245.

#### **ΠΗΓΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (ΠΙΝΑΚΕΣ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, ΕΙΚΟΝΕΣ)**

- 1) «Αποτελέσματα έρευνας για τα Νοσοκομεία Λιβαδειάς και Ναυτικού», 2008
- 2) «Εκτιμώμενες συνολικές ποσότητες αποβλήτων για το Γ.Ν. Λιβαδειάς και Το Ν.Ν Αττικής»
- 3) ΕΣΔΕΑ, 2010 «παραγόμενες ποσότητες Αποβλήτων στην Ελλάδα»
- 4) Παπανικολάου Ν. Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης, 2011«Παραγόμενες ποσότητες ιατρικών αποβλήτων ανάλογα με το είδος τους
- 5) Στατική Αρχή του Καναδά, 2013
- 6) Dasimah O. et al., 2012 «Κλινική παραγωγή αποβλήτων στη Μαλαισία από το 2004 έως το 2010 (Μετρικοί τόνοι / έτος)»
- 7) Dasimah O. et al, 2012, «Συγκεντρωτικά αποτελέσματα έρευνας»
- 8) Giroux L, 2014 «Σύνολο αποβλήτων που διατίθενται από τη δικαιοδοσία 2008 και 2010».