

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΑΛΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Δρ. Στέφανος Κώνστας.

Χημικοτεχνικές και Περιβαλλοντικές Μελέτες
Πλ. Βικτωρίας 5, 10434 ΑΘΗΝΑ. Τηλ. 010 8817669, Email konstas@otenet.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με βάση στοιχεία από την μελέτη για την ίδρυση κεντρικής μονάδας επεξεργασίας ΕΙΑ στην Κεντρική Μακεδονία, γίνεται μία εκτίμηση των παραγομένων ποσοτήτων ΕΙΑ και σύγκριση με στοιχεία από άλλες χώρες της Ε.Ε.

Ακολουθεί πρόταση για τον τρόπο οργάνωσης της διαχείρισής τους και σύντομη αναφορά στους τρόπους επεξεργασίας των ΕΙΑ, από την οποία προκύπτει η προκρινόμενη για τον χώρο της μελέτης κεντρική μονάδα αποτέφρωσης. Το κόστος επένδυσης για δύο παράλληλες γραμμές αποτέφρωσης των 7,5 τόνων/ημέρα εκτιμάται σε 7.000.000 € και το κόστος επεξεργασίας σε 400 € ανά τόνο.

Κρίνεται ότι το ολοκληρωμένο κέντρο του ΕΣΔΚΝΑ, δυναμικότητας 30 τόνων/ημέρα στην Αττική με το προγραμματιζόμενο στην Θεσσαλονίκη επαρκούν για την αντιμετώπιση των ΕΙΑ ουσιαστικά όλης της Χώρας. Επισημαίνονται οι απαραίτητες ενέργειες για την ομαλή λειτουργία όλου του συστήματος.

THE MANAGEMENT OF HEALTH CARE WASTE IN GREECE

Dr. St. Konstas

Chemical and Environmental Engineering Consultant
Pl. Victorias 5, 10434 ATHENS-GREECE.
Tel. 0 10 8817669, Email konstas@otenet.gr

ABSTRACT

The data for the presentation are drawn from a study for the disposal of health-care waste (HCW) in Central Macedonia. The quantities of produced HCW are estimated and compared to data from other E.U. countries.

After a short summary of treatment methods, a scheme for the management of HCW in the area of the study is proposed, based on a central incineration plant. The total investment for a plant consisting of two parallel lines, with a capacity of 7,5 tons/day each, is estimated to reach 7.000.000 €, and the treatment cost to be 400 € per ton.

It is considered that the planned unit of Thessaloniki, together with the completed 30 tons/day plant of Athens, will be sufficient for the treatment of the totality of HCW of the country. A list of actions for the proper operation of the system is added.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανακοίνωση αυτή στηρίζεται σε μελέτη που ανατέθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ¹ με σκοπό την ίδρυση κέντρου θερμικής επεξεργασίας (ΚΕΜΑ) των επικίνδυνων νοσηλευτικών απορριμμάτων που προκύπτουν από όλα τα νοσηλευτικά ιδρύματα της Κεντρικής Μακεδονίας. Τα προς επεξεργασία απόβλητα είναι τα οριζόμενα ως Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα (ΕΙΑ), στην υπό διαμόρφωση Κ.Υ.Α. για την Διαχείριση των Ιατρικών Αποβλήτων. Η μελέτη είχε ως αντικείμενο:

1. την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης
2. την προκαταρκτική μελέτη εγκατάστασης θερμικής επεξεργασίας για τα επικίνδυνα νοσοκομειακά απόβλητα,
3. την εξεύρεση της ενδεδειγμένης θέσης για την μονάδα και την εκπόνηση ΜΠΕ
4. την εκπόνηση των τευχών δημοπράτησης του έργου.

2. ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Από τις μελέτες που έχουν εκπονηθεί μέχρι σήμερα σχετικά με την διαχείριση των ΕΙΑ της Κεντρικής Μακεδονίας και όλης της Ελλάδας γενικότερα, ^{2, 3, 4, 5, 6}, προκύπτουν σημαντικές διαφορές στην εκτίμηση των ποσοτήτων των ΕΙΑ που παράγονται, που κυμαίνονται από 100 ως και 350 g/d/κλίνη. Σημειώνεται ότι ανάλογες διαφορές διαπιστώνονται και στην διεθνή βιβλιογραφία και οφείλονται σε διαφορετικές κατηγοριοποιήσεις των ΕΙΑ ανά χώρα, καθώς και στην διαφορετική εφαρμογή των σχετικών διατάξεων ανά νοσηλευτικό ίδρυμα.

Δεν γίνεται πάντα χωριστή διαχείριση των ΕΙΑ και οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις δεν ανταποκρίνονται στις σημερινές απαιτήσεις προστασίας της υγείας και του περιβάλλοντος. Κοινό συμπέρασμα όλων των μελετητών είναι η ανάγκη άμεσης αντιμετώπισης του προβλήματος, τόσο με νομοθετικά μέτρα, όσο και με έργα υποδομής. Όπως είναι γνωστό, έχει ήδη ολοκληρωθεί η κατασκευή κεντρική μονάδα αποτέφρωσης από τον ΕΣΔΚΝΑ, ημερήσιας δυναμικότητας 30 τόνων, για την λειτουργία της οποίας όμως δεν έχει δημοσιοποιηθεί κανένα στοιχείο, ενώ ακούγεται ότι η καθυστέρηση οφείλεται σε λειτουργικά προβλήματα.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ

ΝΟΜΟΣ	Κρατ.Νοσοκομεία		Ιδιωτ. Κλινικές		Σύνολο (*)	
	Αριθμός	Κλίνες	Αριθμός	Κλίνες	Αριθμός	Κλίνες
Ημαθίας	2	296	1	50	3	346
Θεσσαλονίκης	11(*)	4757	24	2213	35	6970
Κιλκίς	2	324	0	0	2	324
Πέλλης	2	322	4	67	6	389
Πιερίας	2	522	4	95	6	617
Σερρών	1	356	5	262	6	618
Χαλκιδικής	1	149	0	0	1	149
ΣΥΝΟΛΑ	21	6726	38	2687	59	9413

(*) Δεν περιλαμβάνεται το στρατιωτικό νοσοκομείο Θεσσαλονίκης, διότι με επίκληση του στρατιωτικού απορρήτου αρνήθηκε να δώσει στοιχεία. Σε μελέτη του 1987 αναφέρονται 400 κλίνες.

Για σύγκριση παρατίθενται τα στοιχεία για την παραγωγή μολυσματικών και γενικών απορριμμάτων σε 10 χώρες της ΕΕ, τα οποία εμφανίζουν σημαντικές αποκλίσεις από την μία χώρα στην άλλη. Οι μέσοι όροι αφορούν τις 9 χώρες, δεδομένου ότι στα στοιχεία για την Μ. Βρετανία δεν γίνεται διαχωρισμός των ΕΙΑ.

Από 9 Χώρες	Πληθ.	ΕΙΑ	Αστικά NA	Ολικά NA	ΕΙΑ/ ολικά	ΕΙΑ ανά κάτοικο	Αστικά NA ανά κάτοικο
	[εκατ.]	[Gg/a]	[Gg/a]	[Gg/a]	[%]	[g/άτ./d]	[g/άτ./d]
Σύνολα	340	580	1285	1547			
Μέσος Όρος	χωρίς την Μ. Βρετανία					2,7	

Αξιόλογη σύγκλιση με τα αποτελέσματα της απογραφής στην Κεντρική Μακεδονία, παρουσιάζουν τα στοιχεία που προέκυψαν από μία μεγάλη έρευνα που έγινε στην Ιταλία το 1992 ⁷

Από τα δεδομένα της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας που συγκεντρώθηκαν κατά την απογραφή, προέκυψε γενικός μέσος όρος για τα νοσοκομεία όλων των κατηγοριών, περιλαμβανομένων των ψυχιατρικών, 330 g/d/κλίνη ΕΙΑ και 4160 g/d/κλίνη αστικού τύπου απορρίμματα. Οι ετήσιες ποσότητες είναι περίπου 115 kg ΕΙΑ ανά κλίνη και 1500 kg ΑΣΑ ανά κλίνη. Η κατανομή ανά Νομό είναι η ακόλουθη:

Νομοί	Πληθ.	Κλίν.	ΕΙΑ	ΑΣΑ	Ολικά	ΕΙΑ ανά κάτ.	ΑΣΑ ανά κάτ.
	[χιλ.]		[Mg/a]	[Mg/a]	[Mg/a]	[g/άτ./d]	[g/άτ./d]
ΘΕΣ/ΚΗΣ	970	6970	840	10.500	11.314	2,4	29,6
ΚΙΛΚΙΣ	83	324	39	492	530	1,3	16,2
ΠΙΕΡΙΑΣ	125	617	74	937	1009	1,6	20,5
ΠΕΛΛΗΣ	145	389	47	591	636	0,9	11,1
ΗΜΑΘΙΑΣ	145	346	42	525	566	0,8	9,9
ΧΑΛΚΙΔΙΚ.	110	149	18	226	244	0,4	5,6
ΣΕΡΡΩΝ	200	618	74	930	1002	1,0	12,7
Σύνολο	1778	9413	1134	14.200	15.298		
Μέσοι Όροι						1,75	21,8

Με βάση αυτά τα στοιχεία έγινε η εκτίμηση των ποσοτήτων που θα έχει να αντιμετωπίσει η μονάδα θερμικής επεξεργασίας.

Ποσέλευση ΕΙΑ Κεντρικής Μακεδονίας		kg/ημέρα
Σήμερα παραγόμενα ΕΙΑ από τα νοσηλευτικά ιδρύματα		3.100
Προσαύξηση για τα δύο νέα νοσοκομεία	10%	300
Προσαύξηση για τις άλλες πηγές	5%	150
Προσαύξηση για μελλοντικές μονάδες	10%	300
Πλέον η συσκευασία συλλογής-μεταφοράς	20%	600
Συνολική ποσότητα προς επεξεργασία		4.450

Σήμερα οι ποσότητες αυτές είτε καίγονται, σε εγκαταστάσεις που, κατά κανόνα, δεν πληρούν τις προδιαγραφές εκπομπών, είτε αποστειρώνονται χωρίς επαρκείς ελέγχους και διατίθενται με τα ΑΣΑ, είτε διατίθενται χωρίς επεξεργασία. Μερική αντιμετώπιση του προβλήματος γίνεται με ιδιωτικές κινητές μονάδες αποστείρωσης. Υπάρχει λοιπόν πιεστική ανάγκη δημιουργίας της προγραμματιζόμενης εγκατάστασης της Κ. Μακεδονίας, για την σωστή λειτουργία των νοσοκομείων, κλινικών, αγροτικών ιατρείων, ιδιωτικών ιατρείων, κτηνιατρείων κλπ., και την αποφυγή προβλημάτων που έχουν επανειλημμένως απασχολήσει όχι μόνο την κοινή γνώμη, αλλά και την δικαιοσύνη της περιοχής.

4. ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΣΩΣΤΗΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Η διαχείριση είναι δυνατόν να γίνεται είτε σε αποκεντρωμένη εγκατάσταση, μέσα στο ίδρυμα ή κινητή, είτε σε κεντρική μονάδα και περιλαμβάνει τις ακόλουθες διαδικασίες:

ΕΝΔΟΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΑ
<ul style="list-style-type: none"> • Υπαρξη λεπτομερούς κανονισμού διαχείρισης στους χώρους παραγωγής ΕΙΑ • Κατάλληλος εξοπλισμός, όπως περιέκτες, αποθήκη, συστήματα επεξεργασίας • Σύστημα ελέγχου της αποτελεσματικότητας της επεξεργασίας • Εφαρμογή των ΒΔΤ που αντιστοιχούν στο σύστημα επεξεργασίας • Σύστημα ελέγχου εκπομπών και διάθεσης των καταλοίπων της επεξεργασίας • Εκπαίδευση του προσωπικού σε όλες τις φάσεις της διαχείρισης
ΕΞΩΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΑ
<ul style="list-style-type: none"> • Υπαρξη λεπτομερούς κανονισμού τρόπου μεταφοράς και των αντίστοιχων μέσων • Αποτελεσματικότητα συστήματος επεξεργασίας • Σύστημα ελέγχου της αποτελεσματικότητας της επεξεργασίας • Εφαρμογή των ΒΔΤ που αντιστοιχούν στο σύστημα επεξεργασίας • Σύστημα ελέγχου εκπομπών και διάθεσης των καταλοίπων της επεξεργασίας • Εκπαίδευση του προσωπικού για την σωστή λειτουργία

Η ενδονοσοκομειακή αντιμετώπιση προϋποθέτει την ύπαρξη σε κάθε ίδρυμα της οργάνωσης και των μέσων για τον έλεγχο τόσο της σωστής λειτουργίας όσο και της αποτελεσματικότητας των διεργασιών. Σε μία κεντρική μονάδα είναι ευκολότερη η παρακολούθηση, ενώ είναι επίσης δυνατή η καταστροφή ΕΙΑ από άλλες πηγές, όπως ιατρεία, κτηνιατρεία κλπ.

5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΕΙΑ

Σε Κ.Υ.Α. που είναι υπό έκδοση ⁸⁾ δίνεται αναλυτικός ορισμός των νοσοκομειακών απορριμμάτων που πρέπει να θεωρούνται ως δυνάμει μολυσματικά και να συλλέγονται και διατίθενται κατά τρόπο διαφορετικό από τα συνηθισμένα αστικά απορρίμματα.

Τις μεθόδους επεξεργασίας με στόχο την καταστροφή των παθογόνων που ενδέχεται να περιέχονται, διακρίνουμε σε δύο κύριες κατηγορίες:

1. Εκείνες όπου γίνεται καταστροφή των παθογόνων με θερμική ή χημική μέθοδο, προκειμένου τα ακίνδυνα, πλέον, ΕΙΑ να διατεθούν μαζί με τα κοινά αστικά απορρίμματα.
2. Τις μεθόδους θερμικής καταστροφής των ΕΙΑ με καύση, πυρόλυση ή άλλη υψηλής απόδοσης θερμική επεξεργασία όπου το μόνο κατάλοιπο είναι η τέφρα.

Από όλες τις εφαρμοζόμενες μεθόδους, η θερμική καταστροφή είναι η μόνη κατάλληλη για την αντιμετώπιση όλων των κατηγοριών ΕΙΑ, όπως είναι τα μολυσματικά, τα αιχμηρά, τα φαρμακευτικά, τα χημικά και τα ανατομικά. Επίσης το τελικό κατάλοιπό της είναι η τέφρα, οπότε δεν ανακύπτει το πρόβλημα της αναγνωρισιμότητας ή μη των προς ταφή τελικών προϊόντων⁹). Η αντιμετώπιση της ρύπανσης από τα απαέρια της θερμικής καταστροφής, ώστε να αντιστοιχούν στις απαιτήσεις της νομοθεσίας, είναι ένας αρνητικός παράγων επιλογής, διότι επιβαρύνει σημαντικά το κόστος κατασκευής και λειτουργίας της εγκατάστασης.

Η πιο διαδεδομένη σήμερα μέθοδος θερμικής καταστροφής, είναι η καύση σε περιστρεφόμενο κλίβανο. Είναι όμως σε εξέλιξη σε διάφορες χώρες προσπάθειες για την ανάπτυξη άλλων μεθόδων, λιγότερο σύμπλοκων και απλούστερων στην λειτουργία.

Αναγκαία προϋπόθεση για την λειτουργία μιας κεντρικής μονάδας, είναι η εφαρμογή από όλες τις εξυπηρετούμενες ιατρικές εγκαταστάσεις, όμοιων κριτηρίων διαχωρισμού, συλλογής και συσκευασίας των ΕΙΑ, ώστε να είναι δυνατή η μεταφορά, αποθήκευση και τροφοδοσία τους σε κεντρική μονάδα διάθεσης. Το γενικό διάγραμμα διαχείρισης ΕΙΑ φαίνεται στο σχήμα της επόμενης σελίδας.

6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗΣ

Τα εισκομιζόμενα ΕΙΑ αποθηκεύονται σε ψυχόμενους θαλάμους χωρητικότητας 5 ημερών και αποτεφρώνονται σε περιστροφικό κλίβανο ομορροής με θάλαμο μετάκαυσης, ώστε να εξασφαλίζεται η καταστροφή των επικίνδυνων συστατικών των απαερίων. Τα απαέρια υποβάλλονται σε πολυβάθμια επεξεργασία καθαρισμού και τα στερεά κατάλοιπα διατίθενται σε ειδικό χώρο ταφής, ή σταθεροποιούνται με τσιμέντο. Καλό είναι να αποφεύγεται η δημιουργία υγρών αποβλήτων από την διαδικασία.

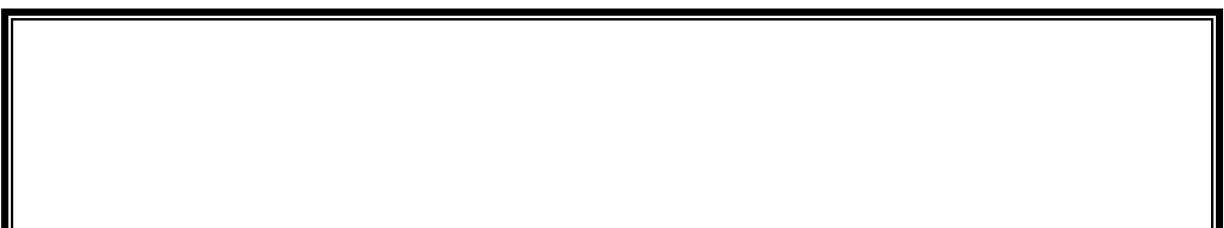
Για την κάλυψη των αναγκών της Κεντρικής Μακεδονίας απαιτείται μία μονάδα με ψυχόμενο αποθηκευτικό χώρο 3-5 ημερών, που να λειτουργεί 5 ημέρες την εβδομάδα, με ελάχιστη δυναμικότητα των 300 kg/ώρα. Για την αντιμετώπιση βλαβών που θα θέτουν την γραμμή επεξεργασίας εκτός λειτουργίας για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 2-3 ημερών θεωρείται αναγκαία η κατασκευή δύο παράλληλων γραμμών επεξεργασίας ελάχιστης δυναμικότητας 300 kg/h.

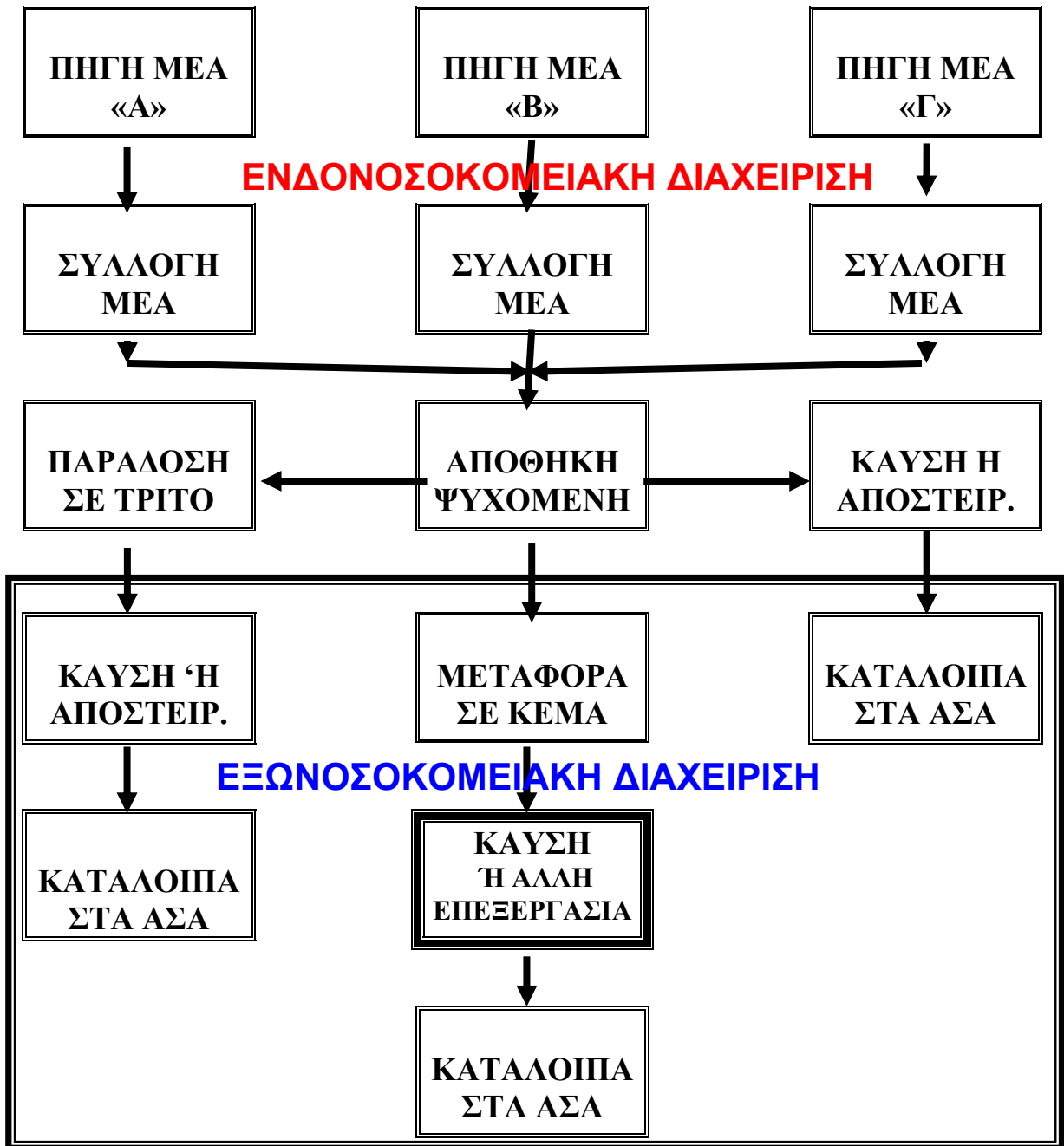
6.1 Στοιχεία κόστους λειτουργίας

Το κόστος της εγκατάστασης προϋπολογίζεται περίπου σε 7.000.000 €, που αντιστοιχεί σε περίπου 4 € ανά κάτοικο, ή 750 € ανά νοσοκομειακή κλίνη.

Το κόστος λειτουργίας της εγκατάστασης εκτιμάται ότι θα είναι της τάξης των 400 € ανά τόνο, ή 600 € ανά κλίνη και έτος. Εάν συνυπολογισθούν οι αποσβέσεις της εγκατάστασης, οι δαπάνες συλλογής και μεταφοράς και το κόστος των περιεκτών μιας χρήσης, τότε οι τιμές αυτές περίπου διπλασιάζονται. Ας σημειωθεί ότι η αρχική εκτίμηση του ΕΣΔΚΝΑ για το ύψος χρέωσης ανά τόνο για αποτέφρωση στην μονάδα Ανω Λιοσίων έφθανε τα 0,88 € ανά τόνο, χωρίς το κόστος των περιεκτών.

ΓΕΝΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΙΑ





6.2 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Λόγω του πολύ μικρού μεγέθους της εγκατάστασης και των μέτρων προστασίας, που είναι όμοια με αυτά που επιβάλλονται στις μεγάλες μονάδες θερμικής καταστροφής τοξικών αποβλήτων, δεν αναμένονται άξιες λόγου επιπτώσεις στο περιβάλλον από την εγκατάσταση του ΚΕ των ΕΙΑ.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Όταν λειτουργήσουν οι εγκαταστάσεις τόσο η κατασκευασμένη του ΕΣΔΚΝΑ στην Αττική, όσο και η προγραμματιζόμενη της Κεντρικής Μακεδονίας, θα είναι δυνατή η

αντιμετώπιση του συνόλου σχεδόν των ΕΙΑ της Χώρας. Δεν απαιτείται συνεπώς, προς το παρόν, η κατασκευή άλλων μονάδων.

Επιτακτική είναι η ανάγκη

- Να εκδοθεί και εφαρμοστεί το ταχύτερο η σχετική ΚΥΑ
- Να προβλεφθεί ο απαιτούμενος έλεγχος της ορθής εφαρμογής της από όλες τις πηγές ΕΙΑ
- Να τυποποιηθούν οι περιέκτες μεταφοράς των ΕΙΑ στις κεντρικές μονάδες
- Να ολοκληρωθούν και λειτουργήσουν οι δύο κεντρικές μονάδες στην Αθήνα και την Θεσσαλονίκη
- Να δημιουργηθεί ο απαιτούμενος στόλος αυτοκινήτων-ψυγείων για την μεταφορά των ΕΙΑ
- Να αναλάβει όλη την εποπτεία της εφαρμογής του συστήματος μία μόνο υπηρεσία
- Να παρακολουθούνται δυναμικά οι διεθνείς εξελίξεις στον τομέα της παραγωγής και διαχείρισης των ΕΙΑ, σύμφωνα και με τις υποδείξεις και προτάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας ¹⁰⁾, της Υπηρεσίας Περιβάλλοντος του ΟΗΕ ¹¹⁾ και της Ομάδας Εργασίας επί των ιατρικών αποβλήτων της ISWA ¹²⁾ ¹³⁾

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

¹ ΚΩΝΣΤΑΣ Μελέτες ΕΠΕ. «Μελέτη μονάδας θερμικής επεξεργασίας επικίνδυνων αποβλήτων νοσ. ιδρυμάτων Περιφ. Κεντρ. Μακεδονίας» (1999-2001) ΥΠΕΧΩΔΕ

² ΚΩΝΣΤΑΣ Μελέτες ΕΠΕ, «Απογραφή και διαχείριση στερεών αποβλήτων νοσηλευτικών ιδρυμάτων σε επίπεδο Χώρας» (1987) ΥΠΕΧΩΔΕ,.

³ Μ. Ράδου κ.α. «Διαχείριση αποβλήτων νοσοκομείων στην ΕΠΘ» (1992) Οργανισμός Θεσσαλονίκης.

⁴ Γ. Καλτσιδής «Η κατάσταση σήμερα στα Νοσοκομεία του Νομού Θεσσαλονίκης» Εσήγηση (1996)

⁵ Χ. Αχλάδας «Διαχείριση λυμάτων και απορριμμάτων νοσοκομείων και κλινικών»

⁶ Αλ. Τάτση «Διαχείριση νοσοκομ. απορριμμάτων μείζονος Θεσσαλονίκης» Εισηγήση

⁷ L. Liberti κ.α. "Optimization of infectious hospital waste management in Italy" **Waste Management and Research**, (1994), Vol. 12 σελ 373-385 και (1996) Vol. 14, σελ. 417-431

⁸ ΚΥΑ για την Διαχείριση των Ιατρικών Αποβλήτων, υπό κατάρτιση (2001)

⁹ Στ. Κώνστας «Εφαρμογή των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών στην διαχείριση των μολυσματικών αποβλήτων» (2001) Ημερίδα για την εφαρμογή των Β.Δ.Τ.

¹⁰ A. Pruess, E.Giroult, P.Rushbrook "Safe Management of wastes from health-care facilities" (1999) WHO

¹¹ "Technical Guidelines on the Environmentally Sound Management of Biomedical and Healthcare waste" (2000) UNEP

¹² Workshop on Health Care Treatment, **ISWA TIMES**, 4,2000, σελ. 8

¹³ Report from the Health Care Waste Working Group, **ISWA NEWS**, Dec. 2001, σελ.2