

Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: κ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΤΟΥΜΠΙΑΝΑΚΗΣ
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΧΑΒΕΛΗΣ

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	2-3
Εισαγωγή.....	4-5
1. Κεφάλαιο 1 ^ο , Θεωρητικό & μεθοδολογικό υπόβαθρο.....	6-19
1.1 Πολυκριτηριακή Ανάλυση.....	6
1.2 Αναλυτική Ιεράρχηση.....	6
1.3 Εφαρμογή Αναλυτικής Ιεραρχικής μεθόδου σε μια ομάδα ατόμων.....	6-7
1.4 Διεξαγωγή ομαδικών συνεδριάσεων.....	7
1.4.1 Προκαταρκτικά βήματα.....	7-8
1.4.2 Διαμόρφωση της ιεραρχίας.....	8-9
1.4.3 Καθορισμός προτεραιοτήτων και σύνθεση.....	9-10
1.5 Ειδικά προβλήματα	10
1.5.1 Άνιση εξουσία και εξειδίκευση.....	10-11
1.5.2 Μεταβλητές προτιμήσεις.....	11
1.5.3 Αλλαγές στις προτιμήσεις.....	11-12
1.5.4 Απροθυμία αποκάλυψης προτιμήσεων.....	12-13
1.6 Αποκόμιση των καλύτερων αποτελεσμάτων.....	13-14
1.7 Χρήση ερωτηματολογίων.....	14-16
1.8 Εισαγωγή της Α.Η.Ρ στον οργανισμό σας.....	16-17
1.9 Προοπτική.....	17-18
1.10 Ιδέες-Κλειδιά.....	18-19
2. Κεφάλαιο 2 ^ο , Διαχείριση υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων.....	19-44
2.1 Τι είναι ακριβώς τα νοσοκ.απόβλητα; Ποιες οι παρενέργειες και ποιοι κινδυνεύουν.....	19-20
2.2 Πηγές ιατρικών αποβλήτων.....	21
2.3 Σύσταση.....	21-22
2.4 Πλαίσιο διαχείρισης Υ.Ι.Α, ο Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α, Η Κ.Υ.Α, ο αποτεφρωτήρας Άνω Λιοσίων.....	22-27

2.5 Τεχνικές διαχείρισης Υ.Ν.Α.....	27-29
2.5.1 Προστασία εργαζομένων.....	29
2.5.2 Προστατευτικός εξοπλισμός.....	29
2.6 Μέθοδοι επεξεργασίας Υ.Α.....	29
2.6.1 Εισαγωγή.....	29-43
Α. Αποτέφρωση.....	32-34
Β. Πυρόλυση.....	34-36
Γ. Αποστείρωση.....	36-39
2.7 Γενικά κριτήρια.....	43
2.8 Συγκριτικά κριτήρια αξιολόγησης εναλλακτικών μεθόδων-τεχνολογιών.....	43-44
3. Κεφάλαιο 3 ^ο , Εφαρμογή του μοντέλου.....	45-61
3.1 Προσδιορισμός του προβλήματος-εμπλεκόμενοι φορείς.....	45
3.2 Τα εναλλακτικά σενάρια-κριτήρια αξιολόγησης σεναρίων.....	45-46
3.2.1 Χωροταξικά κριτήρια.....	46
3.2.2 Τεχνολογικά κριτήρια.....	47
3.2.3 Περιβαλλοντικά κριτήρια.....	47
3.2.4 Κοινωνικά κριτήρια.....	47
3.2.5 Οικονομικά κριτήρια.....	47-48
3.3 Εφαρμογή του μοντέλου.....	48
3.3.1 Διαδικασία εφαρμογής.....	48-49
3.4 Εφαρμογή-Expert Choice.....	50
3.5 Μοντέλο αξιολόγησης εφαρμογής μοντέλου Expert Choice.....	51-55
3.6 Αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου.....	56
3.6.1 Τελική ιεράρχηση.....	56-57
3.6.2 Ανάλυση Ευαισθησίας.....	57-60
4. Συμπεράσματα.....	60-61
Επίλογος.....	62
Βιβλιογραφία.....	63-65
Ιστοσελίδες.....	66
Παράρτημα.....	67-73
Κατάλογος συντομογραφιών.....	74

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο αλλά κυρίως σε ευρωπαϊκό, παρατηρείται μια προσπάθεια για θέσπιση διαρκώς αυστηρότερων νόμων και διατάξεων που αφορούν την πολιτική περιβάλλοντος, αντικατοπτρίζοντας την αυξημένη οικολογική συνείδηση του συνόλου των πολιτών. Παράλληλα αναζητούνται μέθοδοι και τεχνικές προκειμένου σε όλους τους τομείς δραστηριότητας των ανθρώπων να επιτυγχάνεται περιορισμός της ρύπανσης.

Είναι ένα ζήτημα το οποίο αφορά συνεπλεκόμενους φορείς και έχει άμεση σχέση με την υγεία μας, είναι ένα ζήτημα το οποίο αφορά εν κατακλείδι όλους μας. Είναι από τα σύγχρονα προβλήματα, από τα προβλήματα ανάπτυξης και των υπηρεσιών υγείας και γενικότερα των πόλεων και των κοινωνιών.

Η διαχείριση αυτού του θέματος, μας οδηγεί στο να κάνουμε μία προσέγγιση που να συνδυάζει και την προστασία της δημόσιας υγείας και την ποιότητα ζωής στους χώρους εργασίας και στις πόλεις, και ταυτόχρονα να προσφέρει στην οικονομία.

Ας ξεκινήσουμε από τα αυτονόητα. Η φύση δεν παράγει απορρίμματα. Στα φυσικά οικοσυστήματα, αυτό που θεωρείται απόβλητο από ένα οργανισμό, αποτελεί χρήσιμη πρώτη ύλη για κάποιον άλλο, και έτσι, τίποτα δεν χάνεται και συνεχίζεται αρμονικά ο αέναος κύκλος της ζωής.

Οι σύγχρονες ανθρώπινες κοινωνίες διαταράσσουν αυτόν τον κύκλο με τρεις τρόπους. Πρώτον, ο άνθρωπος έχει δημιουργήσει ένα ευρύ φάσμα ουσιών και υλικών που δεν υπήρχαν στη φύση ή δεν προϋπήρχαν σ' αυτή τη μορφή. Τα πλαστικά είναι ένα καλό παράδειγμα. Ακόμη και το τυπωμένο χαρτί, είναι δύσκολο να αφομοιωθεί χωρίς παρενέργειες μέσω των φυσικών διεργασιών, αφού συνήθως περιέχει τοξικές λευκαντικές ουσίες και μελάνια με βαρέα μέταλλα. Δεύτερον, οι ρυθμοί παραγωγής απορριμμάτων στις σύγχρονες βιομηχανικές κοινωνίες ξεπερνούν τη δυνατότητα των οικοσυστημάτων να αφομοιώσουν γρήγορα τα απορρίμματα με φυσικές διεργασίες, με αποτέλεσμα τη συσσώρευση τεράστιων όγκων σκουπιδιών που αποτελούν πλέον ένα μείζον πρόβλημα το οποίο καλούμαστε να διαχειριστούμε. Τρίτον, αν και εξαρτόμαστε απολύτως από τη φύση για την παραλαβή των πρώτων υλών που χρειαζόμαστε για την επιβίωσή μας, έχουμε διαχωρίσει τα δύο ρεύματα απόληψης και απόρριψης χρήσιμων υλικών, με αποτέλεσμα να επιβαρύνουμε διπλά το περιβάλλον. Μέσα σε αυτό το γενικότερο πλαίσιο διαχείρισης, ιδιαίτερη σημασία αποτελούν τα έργα διαχείρισης και επεξεργασίας ιατρικών αποβλήτων, που έχουν ως σκοπό την

όσο το δυνατόν γρηγορότερη και οικονομικότερη απομάκρυνση των ακάθαρτων και βλαβερών για το περιβάλλον νερών (απόβλητα), καθώς και την κατάλληλη επεξεργασία τους, ώστε να διατεθούν ακίνδυνα στο περιβάλλον.

Στο 1^ο κεφάλαιο, παρουσιάζονται θεωρητικά στοιχεία μίας από τις μεθόδους που χρησιμοποιείται για περιβαλλοντικά προβλήματα (για την ανάλυση των πολλαπλών κριτηρίων τα οποία είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη κατά τη διαδικασία σχεδιασμού επεξεργασίας Υ.Α). Επιπλέον, γίνεται αναφορά στην Αναλυτική Ιεραρχική Μέθοδο Α.Η.Ρ και τα βήματα που ακολουθούνται για τη λήψη ομαδικών αποφάσεων όταν δηλαδή στη διαδικασία σχεδιασμού μετέχουν περισσότεροι του ενός λήπτες αποφάσεων. Ακολουθεί η διαμόρφωση της ιεραρχίας, η σύνθεση και ο καθορισμός των προτεραιοτήτων, όπως επίσης τα ειδικά προβλήματα, η αποκόμιση των καλύτερων αποτελεσμάτων καθώς και η χρήση ερωτηματολογίων.

Το 2^ο κεφάλαιο περιγράφει συνοπτικά τι είναι τα υγρά νοσοκομειακά απόβλητα, ενώ ακόμα αναφέρονται οι πηγές Ι.Α., από τι αποτελούνται τα Ι.Α., με ποιες τεχνικές διαχειρίζονται τα απόβλητα και τις μεθόδους επεξεργασίας, όπως είναι η πυρόλυση, η αποστείρωση και η αποτέφρωση, οι οποίες αναλύονται καθεμιά με τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους, τις αρχές και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Στο 3^ο κεφάλαιο, προσδιορίζεται το πρόβλημα και ποιος είναι ο στόχος, εφόσον μέσα από την ενδεδειγμένη μέθοδο της Αναλυτικής Ιεραρχικής Μεθόδου Α.Η.Ρ, παρουσιάζονται οι μέθοδοι επεξεργασίας Υ.Α., για την λήψη της απόφασης. Σύμφωνα με την Α.Η.Ρ, συνυπολογίζονται διάφορες παράμετροι και δεδομένα για την στρατηγική διαχείριση των Υ.Α. Αναλύονται όλα τα εναλλακτικά σενάρια και αξιολογούνται τα κριτήρια σεναρίων, γίνεται ανάλυση ευαισθησίας για να δούμε πόσο «σταθερή» είναι στην τελική ταξινόμηση των σεναρίων, εφαρμόζεται και υλοποιείται το μοντέλο πολυκριτηριακής αξιολόγησης καθώς και οι διαδικασίες ανάπτυξης, μέσα από το πρόγραμμα Expert Choice, το οποίο παρουσιάζεται εκτενέστερα. Η λειτουργία του προγράμματος αυτού, απεικονίζεται με μοντέλα λήψης ομαδικών αποφάσεων από τους εμπλεκόμενους φορείς και στη συνέχεια αναφέρονται τα αποτελέσματα απ' την εφαρμογή του μοντέλου, προκειμένου να παρουσιαστεί η βέλτιστη λύση των Υ.Ν.Α, συγκρίνοντας τις μεθόδους επεξεργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

1.1 Πολυκριτηριακή Ανάλυση

Η διαδικασία σχεδιασμού εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, η οποία είναι αρκετά σύνθετη και πολυδιάστατη, αφού θα πρέπει να ληφθούν υπόψη αρκετά κριτήρια και παράμετροι οικονομικής, κοινωνικής, περιβαλλοντικής και τεχνικής φύσεως. Για την αντιμετώπιση τέτοιων περιβαλλοντικών προβλημάτων μια από τις μεθόδους που χρησιμοποιείται είναι η **πολυκριτηριακή ανάλυση**.

Η πολυκριτηριακή ανάλυση αποτελεί ένα εργαλείο λήψης αποφάσεων που αναπτύχθηκε για να περιορίσει την σύγχυση που προκαλείται σε περιπτώσεις που εμπλέκονται μεταξύ τους πολλά και διαφορετικής φύσεως κριτήρια που αφορούν συγκεκριμένες επιλογές. Ουσιαστικά, με την μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η σύνθεση ενός μεγάλου όγκου πληροφοριών διατηρώντας παράλληλα τους στόχους και τις προτιμήσεις του εκάστοτε λήπτη της απόφασης. Τελικά, αυτό που επιδιώκουμε χρησιμοποιώντας τέτοιες μεθόδους είναι ο πολιτικός συμβιβασμός ανάμεσα σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, ρυθμίζοντας κατά περίπτωση και ανάλογα με τους στόχους που έχουμε θέσει, το βάρος που φέρει ο καθένας στην τελική λήψη της απόφασης.

1.2 Αναλυτική Ιεράρχηση

Εφόσον έχουμε κατασκευάσει το μοντέλο σύμφωνα με την Πολυκριτηριακή Ανάλυση, το επόμενο βήμα είναι, τα κριτήρια και οι εναλλακτικές επιλογές κάνοντας δυαδικές συγκρίσεις. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται Αναλυτική Ιεράρχηση.

Στην Αναλυτική Ιεράρχηση, ο αποφασίζων, δίνει παραδείγματα των αποφάσεων που λαμβάνει και εκφράζει τις ολικές του προτιμήσεις για τις εναλλακτικές ενέργειες του συνόλου αναφοράς ανάλογα με την μορφή που πρέπει να έχει το αποτέλεσμα αξιολόγησης, για παράδειγμα κατατάσσοντας τις εναλλακτικές ενέργειες από την καλύτερη προς τη χειρότερη, ή καθορίζοντας μια ταξινόμησή τους σε προκαθορισμένες ομάδες.

1.3 Εφαρμογή Αναλυτικής Ιεραρχικής μεθόδου στη λήψη ομαδικών αποφάσεων

Η **AHP-Analytical Hierarchy Process (Αναλυτική Ιεραρχική Μέθοδος)** μπορεί να χρησιμοποιηθεί επιτυχώς στη λήψη ομαδικών αποφάσεων. Μάλιστα, η αυθόρμητη

διατύπωση σκέψεων και έκφραση ιδεών και διαφωτιστικών πληροφοριών οδηγεί συχνά σε μια πιο ολοκληρωμένη αναπαράσταση και κατανόηση των ζητημάτων απ' ό,τι θα ήταν εφικτό από ένα και μόνο άτομο που διαμορφώνει αποφάσεις. Αλλά οι ομαδικές συνεδριάσεις μπορούν να παρουσιάσουν και ειδικά προβλήματα.

Όταν η αναλυτική ιεραρχική μέθοδος χρησιμοποιείται σε μια ομαδική συνεδρίαση, τα μέλη της ομάδας δομούν το πρόβλημα, παρέχουν κρίσεις, συζητούν σχετικά με τις κρίσεις και δηλώνουν τις τιμές τους μέχρις ότου υπάρξει ομοφωνία ή συμβιβαστική λύση. Στην ιδανική περίπτωση, η ομάδα είναι μικρή και οι συμμετέχοντες καλά ενημερωμένοι, με υψηλά κίνητρα και σε συμφωνία ως προς το βασικό ζήτημα υπό συζήτηση. Είναι επίσης πρόθυμοι να συμμετέχουν πλήρως σε μια κοπιαστική, διαρθρωμένη διαδικασία της οποίας η έκβαση θα καθορίσει εν μέρει τις μελλοντικές δραστηριότητές τους, ανεξαρτήτως του είδους των διαφορών απόψεων που θα εξακολουθούν να περιβάλλουν τα αποτελέσματα της διαδικασίας. Στην ιδανική περίπτωση πάντα, η ομάδα είναι αρκετά υπομονετική ώστε να επανεξετάσει το θέμα, προκειμένου, μέσω επανάληψης, να συζητηθούν οι εναπομένουσες διαφορές απόψεων και να επέλθει συμφωνία ή τουλάχιστον να περιοριστεί το εύρος των διαφορών.

Τέτοιου είδους σενάριο, όμως, αποτελεί την εξαίρεση. Συχνά οι συμμετέχοντες δεν διαθέτουν ισάξια εξειδίκευση, επιρροή και προοπτική και ενδεχομένως να απαιτείται υποκίνηση από τον επικεφαλής για να συνεργαστούν. Ιδιαίτερα επιθυμητή είναι η υπομονή από μέρους του επικεφαλής και της ομάδας, η αβίαστη, διαρθρωμένη συζήτηση της ομάδας μπορεί να αποφέρει ένα πιο ικανοποιητικό αποτέλεσμα από εκείνο που επιτυγχάνεται γρήγορα και με λίγη συζήτηση.

1.4 Διεξαγωγή ομαδικών συνεδριάσεων

Η διαδικασία της διάδρασης και της επιλογής πολιτικής στο πλαίσιο της ομάδας δεν μπορεί να συρρικνωθεί σε μια σειρά κανόνων. Όπως σε κάθε δραστηριότητα που διευρύνει τη γνώμη των ανθρώπων και δίνει ερεθίσματα στη σκέψη τους, η ευελιξία είναι σημαντική. Αυτό που προσφέρω εδώ είναι προτάσεις βασισμένες στην εμπειρία από τη διεξαγωγή πολλών συνεδριάσεων ομάδων.

1.4.1 Προκαταρκτικά Βήματα

Στα πρώτα στάδια της διαδικασίας λήψης αποφάσεων οι συμμετέχοντες θα πρέπει να είναι άνετα και να τους έχει παρασχεθεί γραφικό υλικό, αναψυκτικά, επαρκής

φωτισμός. Αν γίνεται πρώτη φορά χρήση της AHP, θα πρέπει να δοθούν εξηγήσεις στο πως λειτουργεί η μέθοδος με απλές εφαρμογές. Αφήστε χρόνο για ερωτήσεις και απαντήσεις. Μπορεί να είναι υποβοηθητικό να υπάρχουν δύο επικεφαλής της συζήτησης, με έναν ή δύο βοηθούς. Οι συνεδριάσεις διάρκειας δύο ημερών, τυπικές για τον προγραμματισμό, είναι αρκετά απαιτητικές και πολλή από την πίεση που ασκείται πάνω σε καθέναν από τους επικεφαλής μειώνεται με το να συνεχίζει ο άλλος όταν αυτό είναι αναγκαίο. Το τερματικό του ηλεκτρονικού υπολογιστή καθιστά δυνατή τη λήψη άμεσων απαντήσεων και τη δοκιμή των συνεπειών από τις κρίσεις ως προς την ευαισθησία και τη συνέπεια.

Ένας καλός τρόπος έναρξης μιας συνεδρίασης είναι η αυθόρμητη έκφραση ιδεών πάνω στο γενικό επίκεντρο του προβλήματος ή του σχεδίου. Ενδεχομένως να γίνουν πολλές προτάσεις, μία εκ των οποίων επιλέγεται ως η πιο αντιπροσωπευτική του τρέχοντος γενικού ζητήματος. Το σημαντικό είναι να οριστεί σαφώς ο αντικειμενικός στόχος της συζήτησης ευθύς εξαρχής.

1.4.2 Διαμόρφωση της Ιεραρχίας

Έχοντας καθορίσει το επίκεντρο, η ομάδα καθορίζει τα ζητήματα τα οποία θα εξεταστούν και διαμορφώνει την ιεραρχία με τον κατά το δυνατόν πλουσιότερο τρόπο για να καλυφθούν τα ζητήματα. Η συζήτηση θα πρέπει να είναι χαλαρή και αβίαστη. Ο επικεφαλής υπενθυμίζει στην ομάδα ότι σκοπός της συνάντησης είναι η διαμόρφωση της ιεραρχίας και, μέσω συζήτησης, διαλόγου και χρήσης πραγματικής φαντασίας, η πραγματοποίηση συγκρίσεων ανά ζεύγη, από τις οποίες θα τεθούν προτεραιότητες για τα στοιχεία στο κατώτατο επίπεδο της ιεραρχίας. Ενδεχομένως να χρησιμοποιηθούν διαφάνειες προκειμένου να καταγραφούν καταχωρήσεις στην ιεραρχία και στους πίνακες. Αφότου η ιεραρχία ολοκληρωθεί, θα πρέπει να σχεδιαστεί, να δακτυλογραφηθεί και να διανεμηθεί σε όλους τους συμμετέχοντες. Πριν αρχίσουν να διατυπώνονται κρίσεις, γίνονται επαναλήψεις και η ιεραρχία δακτυλογραφείται και διανέμεται εκ νέου.

Η διάσπαση ενός περίπλοκου ζητήματος σε διαφορετικά επίπεδα είναι ιδιαίτερης χρησιμότητας για τις ομάδες με ευρεία ποικιλία προοπτικών. Καθένα μέλος μπορεί να παρουσιάσει τους δικούς του προβληματισμούς και ορισμούς, ανεξάρτητα από το επίπεδο. Κατόπιν, η ομάδα λαμβάνει βοήθεια για τον προσδιορισμό της γενικής διάρθρωσης του ζητήματος. Κατ' αυτόν τον τρόπο, είναι δυνατή η ύπαρξη συμφωνίας

σε πτυχές υψηλής και χαμηλής διάταξης των ζητημάτων μέσω της συγκέντρωσης και διαβάθμισης όλων των προβληματισμών που έχουν εκφράσει τα μέλη.

Η ομάδα έπειτα συμφωνεί πάνω στο πως θα προχωρήσει στη διαμόρφωση αποφάσεων. Ολόκληρη η ομάδα μπορεί να ξεκινήσει από το υψηλότερο επίπεδο και κατόπιν να προχωρήσει στα κατώτερα. Ίσως να αναθέσει σε υπο-ομάδες την ευθύνη να επανεξετάσουν, να υποδιαιρέσουν περαιτέρω ή να θέσουν προτεραιότητες σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο. Ή μπορεί να επιλέξουν έναν συνδυασμό αυτών των εναλλακτικών.

1.4.3 Καθορισμός Προτεραιοτήτων και Σύνθεση

Ο ομαδικός καθορισμός προτεραιοτήτων είναι εκ φύσεως διαδραστικός και θορυβώδης και περιλαμβάνει διαπραγματεύσεις και πειθώ. Αυτή η ζωνρή διάδραση δεν χρειάζεται να είναι συντονισμένη τέλεια—οι συμμετέχοντες ενδεχομένως να νιώσουν καταπίεση ή φόβο. Σε εκείνους οι οποίοι δεν έχουν υπομονή για τη διαδικασία θα πρέπει να επιτραπεί απλώς να παρατηρούν ή, αν επιθυμούν, να βγουν από το δωμάτιο και να επιστρέψουν αφότου έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία. Ο επικεφαλής θα πρέπει επίσης να είναι ευαίσθητος προς τα μη εκτεφρασμένα λόγια των μελών της ομάδας. Μερικοί χρειάζονται υποκίνηση και ενθάρρυνση προκειμένου να συμμετέχουν ή να εκφράσουν τα συναισθήματά τους. Σε μια μεγάλη ομάδα, η διαδικασία του καθορισμού προτεραιοτήτων είναι πιο εύκολη στο χειρισμό με το να διαιρεθούν τα μέλη σε μικρότερες, εξειδικευμένες υπο-ομάδες, καθεμιά από τις οποίες θα χρειάζεται ένα ζήτημα ιδιαίτερου ενδιαφέροντος ή ένα ζήτημα στο οποίο τα μέλη διαθέτουν εξειδίκευση. Όταν οι υπο-ομάδες επανενωθούν για τη διαμόρφωση τελικής κρίσης, οι τιμές σε κάθε πίνακα μπορούν να συζητηθούν και να αναθεωρηθούν, αν αυτό είναι επιθυμητό.

Ο διάλογος θα πρέπει να παύει και θα πρέπει να λαμβάνονται οι ατομικές απόψεις μέσω χρήσης ερωτηματολογίου, μέθοδος η οποία περιγράφεται αργότερα. Οι τελικές τιμές προκύπτουν από τον γεωμετρικό μέσο των κρίσεων. Θυμηθείτε ότι για να υπολογίσετε τον γεωμετρικό μέσο, οι τιμές πολλαπλασιάζονται και λαμβάνεται ρίζα ίση με τον αριθμό των ατόμων που παρείχαν τις τιμές. Επί παραδείγματι, ο γεωμετρικός μέσος των 2, 3 και 7 είναι (ρίζα 3) $2 \times 3 \times 7$, το οποίο είναι 3,48 (3 στην κλίμακα σύγκρισης ανά ζεύγη).

Ο υπολογισμός του γεωμετρικού μέσου των ατομικών κρίσεων αποτελεί έναν τρόπο διευθέτησης της έλλειψης ομοφωνίας πάνω στις τιμές μετά το διάλογο. Μια άλλη

μέθοδος διευθέτησης της λογομαχίας είναι η ψήφιση των προτεινόμενων τιμών. Η τελική κρίση μπορεί επίσης να προκύψει ως μια γκάμα τιμών που αντιπροσωπεύει τη γκάμα των κρίσεων.

Η AHP δεν καταστρατηγεί ούτε εξαναγκάζει την ανθρώπινη φύση. Δεν υπάρχει εγγύηση για το γεγονός ότι όλες οι πτυχές των αντιρρήσεων μπορούν να περιβληθούν, ούτε θα πρέπει να γίνει κάτι τέτοιο. Οι αντιρρήσεις συνιστούν πολύτιμη βασική διαδικασία η οποία δεν θα πρέπει να απαγορεύεται στην ομαδική διάδραση. Αλλά οι αντιρρήσεις πρέπει τελικά να οδηγήσουν σε κάποιου είδους συνεργασία προκειμένου να επιτευχθεί κάτι.

1.5 Ειδικά Προβλήματα

Ο επικεφαλής μιας ομαδικής συνεδρίασης θα πρέπει να είναι προετοιμασμένος να αντιμετωπίσει τέτοιου είδους προβλήματα ως ανισότητα εξουσίας και εξειδίκευσης μεταξύ των μελών, άνιση επιθυμία για έκφραση προτιμήσεων, συχνή αλλαγή των εκπεφρασμένων προτιμήσεων και απροθυμία μερικών να αποκαλύψουν τις πραγματικές τους προτιμήσεις ή την πραγματική ένταση των προτιμήσεών τους.

1.5.1 Άνιση Εξουσία και Εξειδίκευση

Οι ομάδες απαρτίζονται συχνά από άτομα με διαφορετικά επίπεδα κύρους, γνώσεων και εμπειρίας. Κάποιος προϊστάμενος μπορεί να μην είναι πρόθυμος να συμμετάσχει σε μια διαδικασία η οποία εξισώνει την κρίση του ή της με αυτή των υφιστάμενών του. Οι πιθανότητες ένα τέτοιο άτομο να συμμορφωθεί με την έκβαση της διαδικασίας είναι όντως ελάχιστες.

Ένας τρόπος χειρισμού αυτού του προβλήματος είναι η στάθμιση των ψήφων ανάλογα με τη σπουδαιότητα ή την εξειδίκευση των συμμετεχόντων. Η ομάδα μπορεί να σχεδιάσει μια ιεραρχία βάσει της οποίας θα κριθεί η σχετική εξουσία και αρετή των ατόμων που θα ψηφίσουν. Όλοι οι παράγοντες που μένουν να ψηφιστούν στο συγκεκριμένο ζήτημα πρέπει να περιληφθούν, όπως η εξουσία, η εμπειρία, οι πολιτικές εύννοιες, η δόξα, ο πλούτος και η ικανότητα να ανακόπτει ή να παρακρατεί τη συμμετοχή. Τα άτομα μπορούν στη συνέχεια να συγκριθούν σύμφωνα με τη σχετική επιρροή που διαθέτουν όσον αφορά τους παράγοντες. Η ομοφωνία πάνω σε τέτοιου είδους θέματα ή ο διαρθρωμένος διάλογος θα οδηγήσει σε μια σειρά προτεραιοτήτων για τη στάθμιση των κρίσεων των ατόμων. Η τελική κρίση

προκύπτει όχι μέσω ομοφωνίας, αλλά μέσω της σχετικής εξουσίας και αρετής των ατόμων, οι οποίες θα μεταβάλλονται καθώς τα ζητήματα αλλάζουν.

Ωστόσο, οι ψήφοι δεν χρειάζεται να σταθμίζονται αν η ίδια διαδικασία διάδρασης, σε συνδυασμό με τη γνώση του ενός συμμετέχοντα για τον άλλον, επιτρέπει στους συμμετέχοντες να ασκήσουν την επιρροή τους διαμέσου αιτιολογημένου διαλόγου παρ' όλο που οι ψήφοι τυγχάνουν ίσης στάθμησης. Η από κοινού διαμόρφωση αποφάσεων εκθέτει τους επικεφαλής ενός οργανισμού σε μια ευρύτερη γκάμα απόψεων και επιχειρημάτων από αυτά που φιλτράρονται τυπικά σε αυτούς. Έτσι, η AHP εξυπηρετεί μια χρήσιμη λειτουργία συλλογής πληροφοριών.

1.5.2. Μεταβλητές Προτιμήσεις

Σε ομάδες οι οποίες πρέπει να διαμορφώσουν αποφάσεις για ένα μεγάλο αριθμό περίπλοκων και ποικίλων ζητημάτων, μερικά άτομα ενδεχομένως να ενδιαφέρονται πολύ περισσότερο για συγκεκριμένα ζητήματα από άλλους. Τέτοιου είδους άτομα είναι συχνά πρόθυμα να διαπραγματευτούν ψήφους ή στήριξη σε σημαντικά για αυτούς ζητήματα, ανταλλάσσοντας τις δικές τους ψήφους με λιγότερο σημαντικά ζητήματα. Η διαπραγμάτευση βοηθά την ομάδα να έρθει σε συμφωνία και επιταχύνει τη διαδικασία. Αλλά όταν η ανταλλαγή πολιτικών ευνοιών καθορίζει την έκβαση και η πλειοψηφία είναι πρόθυμη να μην επιτρέψει στην έκβαση να έχει οποιαδήποτε σχέση με γεγονότα και βάσιμη κρίση, τότε η χρήση της AHP έχει ελάχιστο νόημα. Η ομάδα θα πρέπει να έχει θετικό ενδιαφέρον για την κατανόηση της πολυπλοκότητας του προβλήματος και θετικές προσεγγίσεις προς την επίλυσή του.

1.5.3 Αλλαγές στις Προτιμήσεις

Οι άνθρωποι μπορούν να αλλάξουν τις απόψεις και τις κρίσεις τους ως αποτέλεσμα νέων πληροφοριών ή αλλαγών στους εξωτερικούς παράγοντες, όπως στην κατάσταση της οικονομίας και σε άλλες συνθήκες. Τέτοιου είδους αλλαγές περιπλέκουν τα προβλήματα προγραμματισμού, κατανομής πόρων και πρόβλεψης της συμπεριφοράς ανθρώπων και οργανισμών. Το ερώτημα που εγείρεται είναι κατά πόσο η AHP μπορεί να είναι χρήσιμη αν οι προτεραιότητες και η έκβαση των αποφάσεων υπόκεινται σε αλλαγές εντός ενός σχετικά μικρού χρονικού διαστήματος.

Φυσικά, η AHP δεν αλλάζει την πραγματικότητα. Δεν επιβάλλει σταθερότητα σε ένα ασταθές περιβάλλον. Αλλά η AHP προσπαθεί να κάνει την πραγματικότητα πιο κατανοητή. Μπορεί επίσης να προσφέρει τη δυνατότητα προσδιορισμού των

μεταβλητών που υπόκεινται σε αλλαγές και να ενσωματώσει κάποιες πιθανότητες σε αυτές τις αλλαγές.

Είναι σημαντικό να θεωρούμε την AHP όχι σαν εργαλείο για μεμονωμένη εφαρμογή της μίας φοράς, αλλά σαν διαδικασία με διαρκή εγκυρότητα και χρησιμότητα σε έναν οργανισμό ή μια ομάδα. Επιτρέπει επαναλήψεις και προσαρμογές οι οποίες μπορούν να ενσωματώσουν μεταβαλλόμενους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Ως εκ τούτου, το ερώτημα σχετικά με τη χρησιμότητα της AHP στο πλαίσιο των μεταβαλλόμενων απόψεων μπορεί να μειωθεί σε αυτό του πώς οι άνθρωποι εκτιμούν τον χρόνο που απαιτείται για να συμμετάσχουν στη διαδικασία. Φαίνονται δικαιολογημένες οι δαπάνες των προσωπικών πόρων και των πόρων του οργανισμού; Ή μήπως οι άνθρωποι θα βασίζονταν μάλλον σε ενστικτώδεις τεχνικές για τη διαμόρφωση αποφάσεων και την επίλυση προβλημάτων;

1.5.4 Απροθυμία Αποκάλυψης Προτιμήσεων

Μερικές φορές οι άνθρωποι δεν είναι πρόθυμοι να αποκαλύψουν τις πραγματικές προτιμήσεις τους και την ένταση της προσκόλλησής τους σε αυτές τις προτιμήσεις. Μπορεί ακόμη και να επιθυμούν να κρύψουν το πιο σημαντικό «στοιχείο της ατζέντας» τους, διότι μια λεπτομερής δήλωση θα μπορούσε να οδηγήσει στο θάνατό του με το να το εκθέσουν ως αντικείμενο αντιπαράθεσης. Αν οι άνθρωποι δεν είναι πρόθυμοι να δηλώσουν τις προτιμήσεις τους, ο αριθμός των ζητημάτων θα είναι ελλιπής και η ανάλυση και ο καθορισμός προτεραιοτήτων θα είναι ανεπαρκής.

Μία στρατηγική αντιμετώπισης της κρυμμένης ατζέντας είναι το να περιλαμβάνονται αρκετά μέλη στην ομαδική συνεδρίαση και να παράγεται ευρεία γκάμα ιδεών. Σε μια τέτοια κατάσταση, οι άνθρωποι ίσως να μπορούν να αναμένουν κρυμμένες ατζέντες και να τις θέσουν επί τάπητος προς συζήτηση. Μια άλλη στρατηγική είναι η θέσπιση κανόνων για το παιχνίδι έτσι ώστε η έκβαση η λίστα προτεραιοτήτων ή προγραμμάτων να μπορεί να αναδυθεί μόνο από τη σειρά των δηλωμένων ζητημάτων.

Αν ένα συγκεκριμένο άτομο επιδίδεται στο να διαταράσσει τη διαδικασία πιθανόν με το να παραποιεί τις προτιμήσεις του ή της, αυτό το πρόσωπο μπορεί να απομονωθεί με το να διαιρεθεί η ομάδα σε μικρότερες υπο-ομάδες, ούτως ώστε η πλειοψηφία να μπορεί να προχωρήσει χωρίς διακοπές. Είναι σαφές ότι οι ομάδες θα πρέπει να είναι προετοιμασμένες εκ των προτέρων για να χρησιμοποιήσουν την AHP. Αν ο

οργανισμός προσκολληθεί στη χρήση της AHP λόγω των ωφελειών που προσδοκά να έχει, η ομάδα πιθανότατα θα προσαρμοστεί.

1.6 Αποκόμιση των καλύτερων αποτελεσμάτων

Όταν η AHP εφαρμόζεται σε ομαδικές συνεδριάσεις, είναι πολλοί οι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα των αποτελεσμάτων. Μερικοί από αυτούς έχουν να κάνουν με τα άτομα που περιλαμβάνονται, άλλοι με την ίδια την διαδικασία.

Ο αριθμός των ατόμων στην ομάδα εργασίας είναι σημαντικός. Το επιθυμητό είναι να συμμετέχουν πολλά άτομα στη διαμόρφωση της ιεραρχίας. Όσο περισσότερες ιδέες προσφέρονται, τόσο πιο πλούσια θα είναι η αντιπροσώπευση των σχετικών ζητημάτων. Ωστόσο, η ανάλυση των στοιχείων της ιεραρχίας μπορεί να μην αποφέρει αποτελέσματα αν περιλαμβάνονται πάρα πολλά άτομα με διαφορετικές απόψεις. Είναι καλύτερα να σχηματιστούν μικρότερες υπο-ομάδες για τον καθορισμό προτεραιοτήτων.

Το κύρος και η εξειδίκευση του επικεφαλής ή ενός μέλους της ομάδας μπορεί να επηρεάσει την έκβαση. Συνήθως, αυτό είναι για καλό διότι η εμπειρία και η βάσιμη κρίση συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση των περίπλοκων καταστάσεων. Παρόλ' αυτά, όλοι θα πρέπει να ενθαρρύνονται να συμμετάσχουν, ακόμα και αν η γκάμα των κρίσεων διευρυνθεί. Καθώς μια ομάδα αποκτά μεγαλύτερη εμπειρία στη χρήση της AHP, η συνέπεια θα βελτιώνεται.

Το ρίσκο των μελών της ομάδας είναι άλλος ένας σημαντικός παράγοντας. Γενικά, η AHP θα πρέπει να χρησιμοποιείται για διάδραση στην ομάδα μόνο όταν η πλειοψηφία ενδιαφέρεται γνήσια για την έκβαση της διαδικασίας και είναι πρόθυμη να αντιμετωπίσει τις πιθανότητες με ανοιχτό μυαλό.

Στη διαμόρφωση της ιεραρχίας, ο αριθμός των επιπέδων στο σχέδιο μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα των αποτελεσμάτων. Τα επίπεδα θα πρέπει να συνδέονται φυσικά μεταξύ τους. Αν είναι απαραίτητο, ένα επίπεδο μπορεί να διευρυνθεί σε δύο ή περισσότερα επίπεδα ή να αφαιρεθεί. Τα κριτήρια που επιστρατεύονται σε κάθε επίπεδο πρέπει να είναι της ίδιας τάξης μεγέθους και να σχετίζονται με τουλάχιστον δύο στοιχεία στο αμέσως κατώτερο επίπεδο. Ενδεχομένως να απαιτηθεί η διεξαγωγή μελέτης για τον προσδιορισμό και τον χαρακτηρισμό των στοιχείων που σχετίζονται με το ζήτημα υπό συζήτηση.

Τα περισσότερα προβλήματα κατά την εφαρμογή της AHP απαντώνται στο στάδιο του καθορισμού προτεραιοτήτων. Ιδιαίτερα όταν η διαδικασία χρησιμοποιείται για

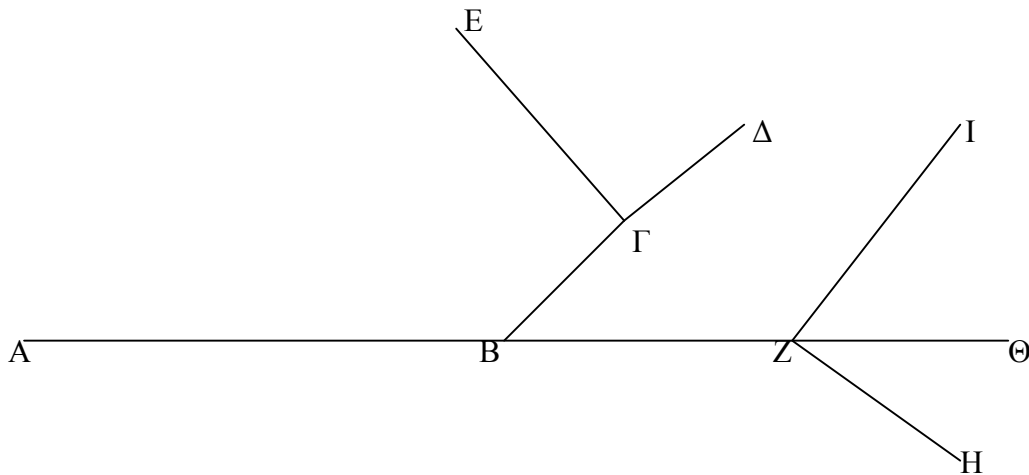
πρώτη φορά, ο αριθμός των στοιχείων που συγκρίνονται και η σειρά με την οποία γίνονται οι συγκρίσεις πρέπει να παρακολουθούνται προσεκτικά. Όσο περισσότερα στοιχεία σε ένα επίπεδο, τόσο μεγαλύτερη η πιθανότητα ασυνέπειας και τόσο πιο απαιτητική η διαδικασία σύγκρισης. Από την άλλη πλευρά, θα πρέπει να απαριθμείται ένας ικανοποιητικός αριθμός στοιχείων (7 ± 2) προκειμένου το ζήτημα να αντιπροσωπεύεται επαρκώς. Κατά κανόνα, το καλύτερο είναι να συγκρίνονται πρώτα τα πιο ισχυρά και τα πιο αδύνατα στοιχεία σε ένα επίπεδο. Η προκύπτουσα τιμή εξυπηρετεί ως κατευθυντήρια γραμμή για τις άλλες συγκρίσεις.

Τα χαρακτηριστικά που συλλαμβάνονται μέσω των αισθήσεων μπορούν να αξιολογηθούν με μεγαλύτερη ακρίβεια από εκείνα που ανακαλούνται από τη μνήμη ή τις αφηρημένες έννοιες. Η σημασία των τιμών στην κλίμακα σύγκρισης ανά ζεύγη πρέπει να γίνεται κατανοητή με σαφήνεια. Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, το καλύτερο είναι να δηλώνεται πρώτα η προφορική κρίση (το A είναι κατά πολύ ή ελάχιστα πιο σημαντικό από το B) και κατόπιν να μεταφράζεται στην αριθμητική τιμή της. Το να επιτρέπεται αρκετός χρόνος για διάλογο πάνω στις προτεραιότητες είναι ζωτικής σημασίας. Όσο πιο προσεκτικά γίνονται οι κρίσεις, τόσο πιο έγκυρα είναι τα συμπεράσματα. Η ομοφωνία δεν είναι σημαντική στα κατώτερα επίπεδα της ιεραρχίας, αλλά είναι αναγκαία στα υψηλότερα επίπεδα, όπου οι προτεραιότητες καθοδηγούν την υπόλοιπη ιεραρχία.

1.7 Χρήση ερωτηματολογίων

Οι συμμετέχοντες σε ομαδικές συνεδριάσεις κάνουν μερικές φορές την παρατήρηση ότι η διαδικασία κρίσης καταπονεί το μυαλό τους και δοκιμάζει την υπομονή τους για ένα μικρό χρονικό διάστημα. Ως επίλυση αυτού του προβλήματος, μπορεί να δοθεί ένα ερωτηματολόγιο στο οποίο θα ζητείται ένας ελάχιστος αριθμός κρίσεων αντί για τον συνήθη αριθμό για την πραγματοποίηση συγκρίσεων. Ο ελάχιστος αριθμός κρίσεων πρέπει να αλληλοσυνδέεται, έτσι ώστε κάθε στοιχείο ενός επιπέδου της ιεραρχίας να συγκρίνεται άμεσα ή έμμεσα με όλα τα άλλα στοιχεία. Αν χρησιμοποιείται μια σειρά, το στοιχείο αυτής της σειράς συνδέεται με όλα τα υπόλοιπα, καθιστώντας δυνατή την έμμεση απόκτηση σχέσεων μεταξύ των άλλων στοιχείων. Έτσι, τα $A=7B$ και $A=5\Gamma$ έχουν ως αποτέλεσμα το $7B=5\Gamma$ ή το $B=7/5\Gamma$. Ένας τρόπος για να γίνει αυτή η σύγκριση είναι η χρήση του διακλαδωμένου δέντρου. Το σχήμα 1 απεικονίζει ένα διακλαδωμένο δέντρο το οποίο συνδέει εννέα κριτήρια. Για παράδειγμα, αν εξετάζονται εννέα κριτήρια, οι οκτώ συγκρίσεις

(γραμμικά τμήματα) είναι το ελάχιστο. Οι κρίσεις σε μία σειρά αποτελούν τον ελάχιστο αριθμό αν αγνοήσουμε την καταχώρηση της μονάδας.



Σχήμα 1. Διακλαδωμένο δέντρο

Στο διακλαδωμένο δέντρο όλα τα στοιχεία συνδέονται με έναν και μοναδικό τρόπο για να αποτρέψουν την αμφισημία και μπορούμε να ταξιδέψουμε από οποιαδήποτε στοιχείο σε οποιαδήποτε άλλο. Μια τέτοιου είδους σύνδεση καθιστά δυνατή την εξαγωγή όλων των υπολοίπων συγκρίσεων από λίγες μόνο από αυτές. Το εν λόγω είναι συνεπές διότι έχει εξαχθεί εξολοκλήρου από την ελάχιστη σειρά κρίσεων.

Για κάθε ζεύγος, το ερωτηματολόγιο ζητά κρίση η οποία να εκφράζει την ένταση της επικράτησης αναφορικά με το κριτήριο: «Υπερισχύει το A του B ή υπερಿಸχύει το B του A αναφορικά με το κριτήριο; Καταδείξτε την ένταση δίπλα στην κατάλληλη εναλλακτική.» (Βλέπε Σχήμα 2). Η ίδια διαδικασία ακολουθείται για τα εναπομείναντα ζεύγη.

	Ίση σημασία	Αδύναμη	Ισχυρή	Πολύ ισχυρή	Έκδηλη	Απόλυτη
A έναντι B	-----					
ή						
B έναντι A	-----					

Σχήμα 2. Ερωτηματολόγιο για Σύγκριση ανά Ζεύγη

Αν υπάρχουν πολλά άτομα, μπορούμε να ζητήσουμε από καθένα από αυτά να παρέχουν έναν ελάχιστο αριθμό κρίσεων, αλλά το διακλαδωμένο δέντρο για καθένα θα ήταν διαφορετικό για να εμπλουτιστούν οι πληροφορίες. Το διακλαδωμένο δέντρο

θα δημιουργούνται από πρόγραμμα του ηλεκτρονικού υπολογιστή το οποίο θα τοποθετούσε σε τυχαία σειρά την επιλογή των συγκεκριμένων στοιχείων.

Το τελικό βήμα είναι η λήψη όλων των κρίσεων, καθένα από τα οποία έχει κατασκευαστεί εξολοκλήρου από τον ελάχιστο αριθμό και η ανάπτυξη ενός και μόνο, οι καταχωρήσεις του οποίου αποκτώνται από τον υπολογισμό του γεωμετρικού μέσου όλων των καταχωρήσεων από τα που βρίσκονται σε αντίστοιχη θέση με την εν λόγω καταχώρηση. Στη συνέχεια, κατασκευάζουμε ένα άλλο από τις καταχωρήσεις στα διακλαδωμένα δέντρα και τους γεωμετρικούς μέσους αυτών και συμπληρώνουμε τυχόν κενά από το που έχουμε κατασκευάσει προηγουμένως. Γενικά, αυτό είναι ασυνεπές και προσφέρει μια γενική αντιπροσώπευση των κρίσεων της ομάδας. Η διαδικασία μπορεί να ολοκληρωθεί ταχέως μέσω προηγούμενης προετοιμασίας.

Εφόσον τα ερωτηματολόγια ετοιμάζονται εκ των προτέρων και οι υπολογισμοί γίνονται μετά τις συνεντεύξεις, το βάρος που τίθεται πάνω στους συμμετέχοντες είναι μικρό. Παρόλ' αυτά, αξίζει τον κόπο να ενθαρρύνεται η συζήτηση και ο διάλογος πάνω στα ζητήματα, ακόμη και αν αυτό σημαίνει περισσότερη δουλειά για την ομάδα. Το επόμενο κεφάλαιο δείχνει πώς μπορεί να ληφθεί μια καλή απόφαση με την έντονη συμμετοχή των μελών μιας ομάδας.

1.8 Εισαγωγή της A.H.P στην πράξη

Παρά τα προβλήματα που ενυπάρχουν στη διαδικασία της ομαδικής διαμόρφωσης αποφάσεων, η AHP αποτελεί αποτελεσματικό εργαλείο για τους οργανισμούς. Η εισαγωγή της AHP σε έναν οργανισμό απαιτεί το ίδιο είδος διάκρισης, υπομονής και σθένους που είναι απαραίτητα στη διεξαγωγή ομαδικών συνεδριάσεων. Υποβοηθητικές μπορούν να είναι οι ακόλουθες προτάσεις:

- § Πείστε τον επικεφαλής του οργανισμού να δοκιμάσει τη διαδικασία.
- § Ρωτήστε σε ομιλία ενώπιον μεγάλου ακροατηρίου πώς ο οργανισμός καθορίζει τις προτεραιότητές του, πώς κατανέμει τους πόρους του και πώς κάνει τον προγραμματισμό του.
- § Εξηγήστε τη διαδικασία στα ενδιαφερόμενα μέρη και παρουσιάστε απλά, πρακτικά παραδείγματα.
- § Προσφερθείτε να βοηθήσετε τα άτομα να διαρθρώσουν τα προβλήματά τους σε ανεπίσημη ατμόσφαιρα.

- § Προετοιμάστε ένα επίπεδο κρίσεων και επιστρέψτε στο πρόβλημα ανά διαστήματα. Η υπερβολική πίεση μπορεί να προκαλέσει αντίσταση από μέρους των ατόμων.
- § Προετοιμάστε καλά παραδείγματα για παρουσίαση.
- § Συνεργαστείτε (πιθανόν ανεξάρτητα) με πολλά τμήματα του οργανισμού και με πρωτοποριακό προσωπικό.
- § Αφήστε την αριθμητική για τους ειδικούς.
- § Ζητήστε από την επιτροπή διαχείρισης και τον προϊστάμενο διεύθυνσης να συμμετάσχουν στον καθορισμό των γενικών στόχων της εταιρείας.
- § Μπορούν επίσης να παρέχουν κρίσεις για τους ανώτερους στόχους. Με το ενδιαφέρον τους να έχει υποκινηθεί με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να τους επιδειχθούν οι υπόλοιπες ιεραρχίες και προτεραιότητες τις οποίες έχουν αναπτύξει οι άλλες ομάδες που ίσως συμμετέχουν στις σχετικές πτυχές της διαδικασίας. Αυτή τη προσέγγιση μειώνει την πλήξη της ανώτερης διεύθυνσης και δημιουργεί διάδραση πάνω σε όλα τα καίρια ζητήματα.

1.9 Προοπτική

Η ΑΗΡ δημιουργεί ένα συστηματικό πλαίσιο για ομαδική διάδραση και διαμόρφωση αποφάσεων. Μέσα σε αυτό το περιβάλλον, τα άτομα έχουν τη δυνατότητα να προσδιορίσουν το πρόβλημα με διαφορετικούς τρόπους και να διαρθρώσουν από κοινού τη λύση του. Μπορούν να συνδιαλέγονται για να συζητήσουν, να τεκμηριώσουν και να τροποποιήσουν τις προσωπικές τους κρίσεις. Μπορούν επίσης να δοκιμάσουν την ευαισθησία της επιλεγμένης εναλλακτικής προς τις παραλλαγές των προσωπικών τους κρίσεων. Έχει παρατηρηθεί ότι μερικές φορές οι μικρές διαφορές απόψεων δεν έχουν σημαντικές επιπτώσεις πάνω στην καλύτερη εναλλακτική. Η ΑΗΡ προσφέρει τη δυνατότητα να αντιπροσωπευτούν διάφορα ενδιαφέροντα με ισορροπημένη συμμετοχή. Καθιστά επίσης δυνατή τη χρήση απτών δεδομένων από τους συμμετέχοντες παράλληλα με τις προσεκτικά επεξεργασμένες κρίσεις τους. Αν ο χρόνος είναι περιορισμένος, είναι δυνατόν να χρησιμοποιήσετε ερωτηματολόγια προκειμένου να εκμαιεύσετε τις κρίσεις και να λάβετε μια ευρεία αντιπροσώπευση. Το τεστ συνέπειας παρέχει στοιχεία σχετικά με το βαθμό συνοχής των διαθέσιμων πληροφοριών. Τέλος, η διαδικασία σύνθεσης των κρίσεων πολλών ατόμων με σκοπό την επιλογή εναλλακτικής συνιστά πρακτική και διαρκή συμβολή της ΑΗΡ.

Κατά την διεξαγωγή ομαδικών συνεδριάσεων, ο επικεφαλής θα πρέπει να εκδηλώνει ενδιαφέρον για το πρόβλημα, να είναι πρόθυμος να μοιράζεται χωρίς να κυριαρχεί, ενθαρρύνοντας τους συμμετέχοντες και θέτοντας στόχους προς επίτευξη εγκαίρως. Ο εν λόγω επικεφαλής θα πρέπει να είναι πρόθυμος να ακούει προτάσεις και αντιρρήσεις και να τροποποιεί αναλόγως την προσέγγιση. Ο επικεφαλής θα πρέπει επίσης να ενθαρρύνει τα διστακτικά άτομα να εκφραστούν.

Το δωμάτιο θα πρέπει να είναι μεγάλο και άνετο. Οι συμμετέχοντες θα πρέπει να είναι σε θέση να αντικρίζουν, να ακούν και να βλέπουν ο ένας τον άλλο με ευκολία. Θα πρέπει να τηρούνται πρακτικά και να καταγράφεται ο διάλογος για την τελική αναφορά. Συνεπώς, το περιβάλλον θα πρέπει να είναι το καλύτερο δυνατό μέρος για να ενθαρρύνεται η αλληλεγγύη και να καταρρίπτονται οι φραγμοί της τυπικότητας. Το πρόβλημα και η λύση του θα πρέπει να θεωρείται ως έργο όλων των συμβεβλημένων ατόμων.

1.10 Ιδέες-Κλειδιά

- * Όταν η διαδικασία αναλυτικής ιεραρχίας χρησιμοποιείται σε ομαδικές συνεδριάσεις, η ομάδα διαρθρώνει το πρόβλημα, παρέχει τις κρίσεις, κάνει διάλογο πάνω στις κρίσεις και συζητά τις τιμές τους έως ότου υπάρξει ομοφωνία ή συμβιβασμός. Κατά καιρούς, οι άνθρωποι νιώθουν τόσο βέβαιοι για τις κρίσεις τους ώστε θέλουν να τις καταγράφουν.
- * Η ιδανική ομάδα είναι μικρή. Τα μέλη της είναι καλά ενημερωμένα, υπομονετικά και με ισχυρά κίνητρα.
- * Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ατόμων που περιλαμβάνονται στον καθορισμό της ιεραρχίας, τόσο μεγαλύτερη είναι η γκάμα των ιδεών. Αν, όμως, περιλαμβάνονται πάρα πολλά άτομα στη θεμελίωση των προτεραιοτήτων, η ανάλυση μπορεί να μην αποφέρει καρπούς και να γίνει χρονοβόρα.
- * Ο αντικειμενικός στόχος της συζήτησης θα πρέπει να καθοριστεί με σαφήνεια ευθύς εξαρχής. Μόλις έχει προσδιοριστεί το επίκεντρο, η ομάδα ορίζει τα ζητήματα και διαμορφώνει την ιεραρχία.
- * Οι προτεραιότητες θεμελιώνονται μέσω ομαδικής συζήτησης ή με τη χρήση ερωτηματολογίου. Η προκύπτουσα τιμή μπορεί κατόπιν να χρησιμεύσει ως σημείο αναφοράς για άλλες συγκρίσεις.

- * Η ομοφωνία επιτυγχάνεται μέσω του υπολογισμού του γεωμετρικού μέσου των ατομικών κρίσεων ή της ψήφισης των προτεινόμενων τιμών. Η ομοφωνία δεν είναι τόσο σημαντική στο κατώτερο επίπεδο της ιεραρχίας, όπου οι μέσοι όροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν με μεγαλύτερο όφελος, αλλά είναι σπουδαία στα ανώτερα επίπεδα. Εντούτοις, ακόμη και εδώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί η γκάμα των διαφορών για την εκτίμηση της μεταβλητότητας των αποτελεσμάτων.
- * Όσο πιο προσεκτικά γίνονται οι κρίσεις, τόσο πιο έγκυρα είναι τα συμπεράσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

2.1 Συνοπτική περιγραφή του προβλήματος

Τα νοσοκομειακά απόβλητα είναι αυτά που περιέχουν παράγοντες που παρεμβαίνουν στο γενετικό υλικό ή προκαλούν μεταλλάξεις, αυτά που περιέχουν τοξικές ή επικίνδυνες χημικές ή φαρμακευτικές ουσίες που περιέχουν ραδιενεργές ουσίες και αυτά που περιέχουν αιχμηρά αντικείμενα που είναι τα υψίστου κινδύνου.

Τα απόβλητα αυτά χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

1. Τα προσομοιάζοντα με τα οικιακά απορρίμματα (απορρίμματα κουζίνας, εστιατορίων, υλικά συσκευασίας, γύψινα εκμαγεία). Αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των αποβλήτων που παράγονται στα νοσοκομεία και δεν απαιτούν κάποια ιδιαίτερη διαχείριση σε σχέση με τα κοινά οικιακά απορρίμματα, αρκεί βέβαια να συλλέγονται ξεχωριστά και να μην αναμειγνύονται με μολυσματικά απόβλητα. Τα απορρίμματα αυτά αποτελούν κατά μέσο όρο το 85% του συνολικού όγκου των νοσοκομειακών αποβλήτων.
2. Τα μολυσματικά απόβλητα τα οποία είναι λοιμογόνα ή δυνητικώς λοιμογόνα βιολογικά υλικά, καθώς και τα αντικείμενα ή οι ουσίες που έχουν έλθει σε επαφή με αίμα ή άλλα βιολογικά υγρά που δυνητικά περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς.
3. Άλλα επικίνδυνα απόβλητα από εργαστήρια, διαγνωστικά κέντρα, κ.λπ που μπορεί να περιέχουν υλικά όπως π.χ. η φορμαλδεΰδη, ο υδράργυρος, φωτογραφικά υγρά, διαλύτες, ραδιοϊσότοπα, κ.λπ.

Κίνδυνοι, προέρχονται από βελόνες μολυσμένες και έχει τεκμηριωθεί ότι μεταδίδεται ο ιός του AIDS, της επίκτητης ανοσοανεπάρκειας, αλλά και η ηπατίτιδα Β και C.

Όμως δεν είναι μόνο αυτά. Οι κίνδυνοι μπορεί να είναι τραυματισμοί, λοιμώξεις του αναπνευστικού, λοιμώξεις του γαστρεντερικού, δερματολογικά προβλήματα, δηλητηριάσεις, σαλμονέλα, φυματίωση, ιοί του έρπητα, μηνιγγίτιδα και χονόκκοκος, ιοί πυρετών επικίνδυνοι, σταφυλόκοκκοι, μπορούν να μεταδοθούν μέσω των Ι.Α, των επικίνδυνων Ι.Α. Τα ιατρικά απόβλητα περιέχουν τόσα παθογόνα τα οποία μπορεί να μολύνουν ένα οργανισμό είτε από την απορρόφηση από ένα κόψιμο ή ένα τραυματισμό ή από άμεση επαφή ή με την εισπνοή ή με την κατάποση.

Τα αιχμηρά τα οποία όχι μόνο προκαλούν τραυματισμό ενδεχομένως αλλά μπορούν να μεταδώσουν και μία λοίμωξη αν αυτά έχουν το βακτηρίδιο επάνω. Τα κυτταροστατικά ή αντινεοπλασματικά φάρμακα, έχουν μία ιδιότητα της γεννοτοξικότητας, είναι η δράση λοιπόν στο DNA κατευθείαν, η οποία δράση μπορεί να είναι μεταλλαξιογόνος. Ποιοι κινδυνεύουν; Βεβαίως υψηλού κινδύνου είναι οι εργαζόμενοι, το προσωπικό του νοσοκομείου και οι εργαζόμενοι στη διαχείριση των αποβλήτων εντός και εκτός νοσοκομείου, αλλά κανένας δεν είναι εκτός κινδύνου. Μπορεί να είναι σε μικρότερο βαθμό αλλά κανένας δεν είναι εκτός κινδύνου. Κινδυνεύουν οι ασθενείς, κινδυνεύει όλο το προσωπικό του νοσοκομείου, αλλά και το προσωπικό που ανήκει στις υποστηρικτικές υπηρεσίες του νοσοκομείου που δεν είναι προσωπικό του νοσοκομείου, είναι αυτοί που ασχολούνται με τον καθαρισμό του ιματισμού, εκτός νοσοκομείου ή με τα συνεργεία καθαριότητας που μπορεί να μετακινούνται και από μία υπηρεσία σε μια άλλη. Επίσης είναι οι επισκέπτες των υγειονομικών μονάδων αλλά και το κοινό. Και βεβαίως να μην παραβλέπουμε τον κίνδυνο από τα διασκορπισμένα εκτός υγειονομικών μονάδων «νοσοκομειακά απόβλητα», εντός εισαγωγικών που είναι επικίνδυνα.

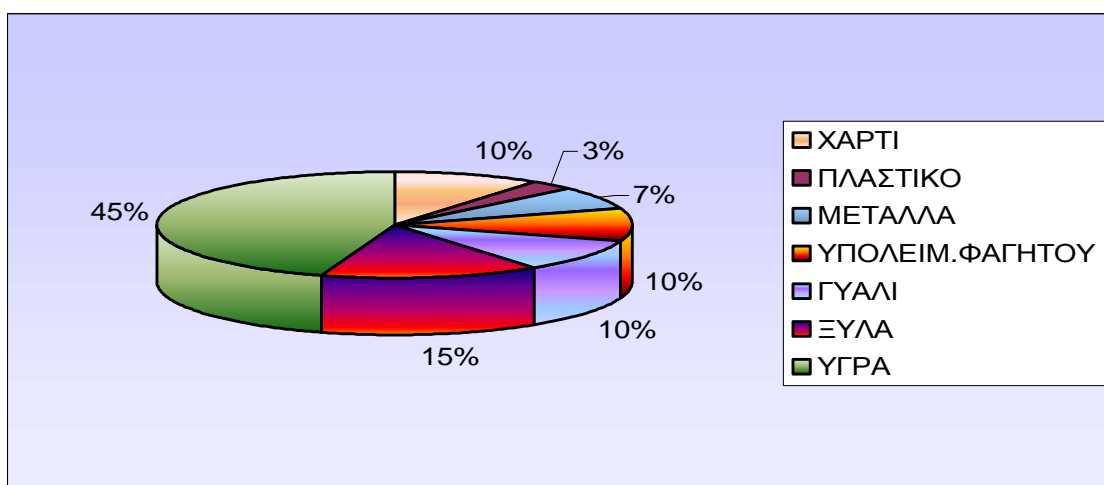
Από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, ενδεικτικά αναφέρουμε το 2000 από σύριγγες μολύνθηκαν 23 εκατομμύρια άνθρωποι από ηπατίτιδα Β, C και AIDS παγκοσμίως. Κακή διαχείριση μπορεί να έχει σαν συνέπεια την διασπορά εκτός νοσοκομείου ανθεκτικών μικροοργανισμών προερχομένων από τις υγειονομικές μονάδες. Και έχει βρεθεί ότι πλασμίδια είναι τα στοιχεία που κωδικοποιούν γενετικά την αντοχή σε μικροοργανισμούς βρέθηκαν σε επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα και από εκεί μεταβιβάστηκαν σε χλωρίδα, σε φυσιολογική χλωρίδα όχι μόνο των ανθρώπων αλλά ακόμα και των φυτών.

2.2 Πηγές Ιατρικών Αποβλήτων

Πηγές παραγωγής Ι.Α. είναι οι υγειονομικές Μονάδες, όπως Δημόσια Θεραπευτήρια, Δημοτικοί Υγειονομικοί Σταθμοί, ΝΠΙΔ παροχής υπηρεσιών υγείας, στρατιωτικά Νοσοκομεία, Κέντρα Υγείας, Κέντρα Αιμοδοσίας, Διαγνωστικά και Ερευνητικά Εργαστήρια, μικροβιολογικά εργαστήρια. Βεβαίως θα πρέπει να σημειωθεί ότι ιατρικά απόβλητα παράγονται και σε κτηνιατρεία, τα διαγνωστικά κέντρα και τα ιδιωτικά ιατρεία. Επιπλέον μια σημαντική παράμετρος είναι τα απορρίμματα που παράγονται εκτός νοσοκομείων, από ασθενείς με αναπνευστήρες ή με αιμοκάθαρση κ.α. τα οποία και διατίθενται μαζί με τα απόβλητα οικιακού τύπου σε ΧΥΤΑ.

2.3 Σύσταση

Αν αναλύσει κανείς τη σύσταση των νοσοκομειακών αποβλήτων θα διαπιστώσει ότι μόνο το 15% του συνολικού τους όγκου είναι μολυσματικά και πρέπει να αδρανοποιηθούν πριν την τελική τους διάθεση. Με εξαίρεση μάλιστα ένα μικρό ποσοστό (περίπου 0,3%) ανθρωπίνων ιστών που καλό είναι να καίγεται, μπορούμε να διαχειριστούμε το υπόλοιπο 99,7% των νοσοκομειακών αποβλήτων αποφεύγοντας την καύση και συνεπώς αποφεύγοντας την έκλυση διοξινών και άλλων τοξικών ουσιών. Ποσοστό της τάξης του 75% - 90% των Ιατρικών Αποβλήτων θεωρούνται μη επικίνδυνα (προσομοιάζουν με τα οικιακά απορρίμματα). Τα υπόλοιπα 10-25% θεωρούνται επικίνδυνα, με δυνατότητα πρόκλησης μίας σειράς κινδύνων για την υγεία, σε περίπτωση επαφής ή έκθεσης σε αυτά. Στο Διάγραμμα που ακολουθεί απεικονίζεται η μέση σύσταση των Ιατρικών αποβλήτων.



Σχήμα 3. Μέση σύσταση των Ιατρικών Αποβλήτων

Μέσα από το διάγραμμα καταλαβαίνουμε πως τα υγρά νοσοκομειακά απόβλητα αποτελούν τον μεγαλύτερο κίνδυνο για τη δημόσια υγεία και η έκθεση τους σε αυτά μπορεί να δημιουργήσει τεράστια προβλήματα στον ανθρώπινο οργανισμό. Αυτό είναι λογικό αν σκεφτεί κανείς ότι σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν λοιμογόνα βιολογικά υλικά (αίμα, πλευριτικό υγρό, εναίσιμα φάρμακα, σπέρμα κ.τ.λ)

2.4 Πλαίσιο διαχείρισης Υγρών Ιατρικών αποβλήτων, ο Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α, η Κ.Υ.Α, ο αποτεφρωτήρας Άνω Λιοσίων

Τα σκουπίδια, τα απόβλητα, όλος αυτός ο όγκος είναι πλούτος που μπορεί με κατάλληλες τεχνικές και σύγχρονες μεθόδους διαχείρισης να προσφέρει πολύ καλύτερα γενικότερα και στις υπηρεσίες αλλά και στις πόλεις. Το θέμα της διαχείρισης των αποβλήτων και ιδιαίτερα των επικινδύνων ως εξαιρετικά ζωτικής σημασίας για την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος. Στην χώρα μας η διαχείριση των αποβλήτων γενικότερα και των υγρών αποβλήτων ειδικότερα, παρουσιάζει κενά, παρά τα κονδύλια που έχουν διατεθεί για τον σκοπό αυτό και παρά τις θεσμικές ρυθμίσεις που υπάρχουν είτε πρόκειται για εθνική νομοθεσία είτε για εναρμόνιση με αντίστοιχη κοινοτική. Επακόλουθο αυτού είναι η δημιουργία καταστάσεων που δεν μας τιμούν ως χώρα, τόσο σε σχέση με την εικόνα που διαμορφώνεται όσο και σε σχέση με τις καταδίκες και τα πρόστιμα είτε σε εκκρεμούσες καταδικαστικές αποφάσεις για την πλημμελή διαχείριση των υγρών αποβλήτων. Το 2003 δημοσιεύεται η πρώτη νομοθεσία για τη διαχείριση των αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες. Έτσι, υποχρεούνται οι Υγειονομικές Μονάδες να εκπονήσουν Εσωτερικό Κανονισμό Διαχείρισης Επικινδύνων Ιατρικών Αποβλήτων ενώ απαιτείται και η παράλληλη ενεργοποίηση και συμμετοχή των Επιτροπών Υγιεινής και Ασφάλειας των ΥΜ, οι οποίες θα πρέπει να παίζουν καθοριστικό ρόλο τόσο στην ενημέρωση των εργαζομένων όσο και στην εποπτεία της ορθής λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης των ΕΙΑ. Την ίδια χρονιά δημοσιεύεται η νομοθεσία «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης» για την πλήρη συμμόρφωση. Έτσι, καθορίζονται οι στόχοι και οι αρχές της διαχείρισης των υγρών αποβλήτων, καθώς και οι προδιαγραφές του εθνικού (ΕΣΔΑ) αλλά και των περιφερειακών σχεδίων (ΠΕΣΔΑ) για την ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων. Επιπλέον καθορίζονται οι υπόχρεοι φορείς για τη διαχείριση των

υγρών αποβλήτων (ΦοΣΔΑ) καθώς και μέτρα για την αποκατάσταση και αξιοποίηση των χώρων διάθεσης.

Η διαρκής ανάδειξη αυτού του προβλήματος οδήγησε την πολιτική ηγεσία του Υπουργείου Υγείας στην έκδοση Κοινής Υπουργικής Απόφασης μαζί με συναρμόδιους Υπουργούς: Περιβάλλοντος, Εσωτερικών, Εργασίας και Οικονομικών θέτοντας επιτέλους ένα ολοκληρωμένο θεσμικό πλαίσιο για την ορθολογική διαχείριση των μολυσματικών, ιατρικών αποβλήτων. Η κοινή Υπουργική Απόφαση ενοποιεί τις διάσπαρτες διατάξεις που υπήρχαν σχετικά με αυτά τα θέματα ενώ ενσωματώνει τις οδηγίες και την εμπειρία σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Αυτή η πρωτοβουλία σε συνδυασμό με την δημιουργία από τον Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α. των αναγκαίων υποδομών στο λεκανοπέδιο, είναι ασφαλώς ένα θετικό βήμα προς την σωστή κατεύθυνση. Οι λογικές κόστους δεν έχουν θέση σε ένα τόσο σημαντικό ζήτημα. Η φθηνότερη λύση δεν είναι πάντοτε και η καλύτερη λύση.

Είναι λοιπόν αναγκαίο, η πολιτεία να δώσει έμφαση στην εφαρμογή της Κοινής Υπουργικής Απόφασης η οποία έχει ενεργοποιηθεί από 1/4/2004 και θα έπρεπε να εφαρμόζεται και η οποία δυστυχώς δεν εφαρμόζεται. Επειδή στον τομέα αυτό δραστηριοποιούνται και ιδιώτες, που σαν πρωταρχικό στόχο έχουν το κέρδος απαιτείται μεγαλύτερος και καλύτερος έλεγχος, πιστοποίηση αυτών των μονάδων, καθώς και αν τηρούν τις προϋποθέσεις ορθολογικής διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων. Οι ενέργειες αυτές αφορούν στην ενεργοποίηση όλων των υποχρεω για την εφαρμογή του θεσμικού πλαισίου και εν προκειμένω της εξεταζόμενης Υπουργικής Απόφασης. Είναι όμως φανερό ότι από μόνη της η δημοσίευση της Κοινής Υπουργικής Απόφασης δεν επαρκεί για την οριστική εξάλειψη των κινδύνων. Ήταν σαφές από κάποια έρευνα που έχει κάνει πολύ υπεύθυνα η Π.Ο.Ε.-Ο.Τ.Α. ότι κανένα νοσοκομείο δεν έχει εσωτερικό κανονισμό διαχείρισης επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων. Και αυτό σημαίνει πολλά.

Επίσης, προκύπτει ότι υπάρχουν σημαντικές παραλήψεις τόσο στην συγκέντρωση των Επικίνδυνων Ιατρικών Αποβλήτων εντός των Νοσοκομείων όσο και στις συνθήκες επεξεργασίας τους στην μονάδα του Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α. Στις εγκαταστάσεις του Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α, οι οποίες δεν έχουν τη δυνατότητα της πλήρους και ασφαλούς επεξεργασίας, αποστέλλονται προς επεξεργασία τα Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα Νοσοκομείων της Περιφέρειας Αττικής και όχι μόνο αφού έχουν υπογραφεί συμβάσεις και με νοσοκομεία άλλων περιφερειών. Επειδή αποτέλεσμα αυτού είναι να εγκυμονούν κίνδυνοι τόσο για την υγεία των εργαζομένων όσο και μόλυνσης του

υδροφόρου ορίζοντα, με απρόβλεπτες συνέπειες για την υγεία των κατοίκων. Ο Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α. προχώρησε στην κατασκευή αυτής της Κεντρικής Μονάδας Αποτέφρωσης των επικίνδυνων νοσοκομειακών αποβλήτων, για να δώσει λύση σε ένα σημαντικό πρόβλημα για την δημόσια υγεία και κατ' επέκταση για το περιβάλλον, θέλοντας έτσι να συμβάλλει αποφασιστικά στην ορθή διαχείριση των επικίνδυνων νοσοκομειακών απορριμμάτων, τα οποία μέχρι την στιγμή της κατασκευής αυτής της μονάδας αναμειγνύονταν ανεξέλεγκτα με τα δημοτικά οικιακά απόβλητα ενώ ορισμένες μικρές ποσότητες αποτεφρώνονταν σε τοπικές μονάδες χωρίς να υπάρχει αντίστοιχη επιστημονική αρτιότητα και αντιρρυπαντική τεχνολογία. Διευκρινίζεται και αυτό είναι σημαντικό, ότι τα επικίνδυνα νοσοκομειακά απόβλητα, εντάσσονται σύμφωνα με τον ισχύοντα ευρωπαϊκό κατάλογο αποβλήτων στην κατηγορία των επικινδύνων. Ο Ενιαίος Σύνδεσμος, σε συμφωνία με την πολιτεία ανέλαβε την ευθύνη της ασφαλούς εξωνοσοκομειακής διαχείρισης των αποβλήτων χωρίς να έχει βέβαια την υποχρέωση από το καταστατικό του και την αντίστοιχη νομοθεσία, ακριβώς με πρόθεση να αντιμετωπισθεί μία χρονίζουσα και αυξανόμενη απειλή για την δημόσια υγεία για το περιβάλλον, αλλά πάνω απ' όλα για τους ανθρώπους της Αυτοδιοίκησης, οι οποίοι είναι οι τελικοί αποδέκτες, μεταφορείς και διαθέτες των απορριμμάτων στο λεκανοπέδιο και στην υπόλοιπη χώρα.

Η εγκατάσταση αυτή σχεδιάστηκε κυρίως για τα επικίνδυνα νοσοκομειακά απόβλητα της Αττικής, τα οποία σύμφωνα με τις υπάρχουσες μελέτες, λόγω αύξησης του «προϊόντος» που παράγεται το 2015 θα υπερβούν για την Αττική τους 25 τόνους ημερήσια.

Πράγματι για τις περίπου 30.000 κλίνες των υγειονομικών μονάδων της Αττικής, με τους μετριοπαθέστερους υπολογισμούς, το ημερήσιο παραγόμενο φορτίο των αποβλήτων, προκύπτει, η αντίστοιχη από το ημερήσιο φορτίο των αποβλήτων, προκύπτει η δυναμικότητα της τάξεως των 30 τόνων. Προς το παρόν, η δυναμικότητα αυτή μπορεί να καλύψει, η ικανότητα δηλαδή του αποτεφρωτήρα του συνδέσμου, μπορεί να καλύψει τις περισσότερες υγειονομικές μονάδες της χώρας. Η συλλογή και διαχείριση των αποβλήτων αυτών αποτελεί σημαντικό πρόβλημα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων γίνεται εκτός νοσοκομείων. Πριν την κατασκευή του νέου αποτεφρωτήρα στα Άνω Λιόσια (δυναμικότητας 30 τόνων την ημέρα) λειτουργούσε από το 1986 στην ίδια περιοχή με ευθύνη του Ε.Σ.Κ.Δ.Ν.Α. ένας μικρός πυρολυτικός αποτεφρωτήρας δυναμικότητας 700 κιλών/μέρα. Επιπλέον, εφαρμόζονται πρακτικές απενεργοποίησης των

μολυσματικών αποβλήτων σε ιδιωτική βάση. Όσον αφορά τη συλλογή των μολυσματικών αποβλήτων, ο Ε.Σ.Κ.Δ.Ν.Α. διαθέτει ειδικά διαμορφωμένα οχήματα. Θεωρητικά, η δημιουργία ενός μεγάλου αποτεφρωτήρα στα Άνω Λιόσια νοικοκυρεύει το σύστημα και παύει έτσι η ανεξέλεγκτη καύση των νοσοκομειακών αποβλήτων σε πεπαλαιωμένους αποτεφρωτήρες. Παρόλα αυτά, η λύση που επιλέχθηκε για τη διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων δεν λύνει όλα τα προβλήματα (και κυρίως το πρόβλημα της εκπομπής διοξινών), ενώ απέχει πολύ από το να χαρακτηριστεί ασφαλής και ικανοποιητική. Κι αυτό γιατί παρέχονται εναλλακτικές μέθοδοι διαχείρισης των νοσοκομειακών αποβλήτων οι οποίες είναι φιλικότερες προς το περιβάλλον και επιπλέον είναι και οικονομικά πιο συμφέρουσες. Αν υποθέσουμε ότι στον αποτεφρωτήρα των Άνω Λιοσίων καταλήγουν οι περίπου 7.000 τόνοι μολυσματικών αποβλήτων της Αττικής, αυτό σημαίνει ότι κάθε χρόνο έχουμε 7 μιλιγκράμ διοξινών στον αέρα και 1 γραμμάριο διοξίνης στο στερεό υπόλειμμα που καταλήγει στη χωματερή. Αν και οι ποσότητες αυτές ακούγονται πολύ μικρές, είναι εν τούτοις μεγάλες και επικίνδυνες. Συγκεκριμένα, 1 γραμμάριο διοξίνης αντιστοιχεί με την αποδεκτή από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας ετήσια δόση διοξινών για 45,6 εκατ. ανθρώπους.

Η διεθνής εμπειρία δείχνει ότι ένα ποσοστό 9,4% των μολυσματικών αποβλήτων είναι αναλώσιμα (π.χ. φιάλες αίματος, σωληνάκια, κ.λ.π) που περιέχουν πλαστικά. Τα πλαστικά αυτά έχουν ως βάση τους το χλώριο, το οποίο καιγόμενο οδηγεί στη δημιουργία διοξινών. Γι' αυτό το λόγο άλλωστε, πιο προηγμένες τεχνολογικά χώρες όπως η Αυστρία, η Γερμανία και η Δανία, προσπαθούν να μειώσουν τον όγκο των προϊόντων που χρησιμοποιούνται στα νοσοκομεία, προκειμένου να αποφύγουν την έκλυση διοξινών, ενώ στρέφονται σε προϊόντα που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν μετά από αποστείρωση. Το πρόβλημα όμως της διαχείρισης των μολυσματικών ιατρικών αποβλήτων είναι πανελλαδικό, καθώς νοσοκομεία υπάρχουν διάσπαρτα σ' όλη την Ελλάδα και δεν περιορίζονται μόνο στα αστικά συγκροτήματα της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης. Στην Πελοπόννησο, κανένα νοσηλευτικό ίδρυμα δεν έχει κάνει τον εσωτερικό κανονισμό διαχείρισης. Στην Ήπειρο μόνο το Πανεπιστημιακό νοσοκομείο. Στο νότιο Αιγαίο κανένα. Στην Δυτική Ελλάδα μόνο ένα νοσοκομείο μικρό που είναι στην Πάτρα. Αντιλαμβάνεστε το μέγεθος του προβλήματος. Παρ' όλα αυτά οι μεγαλύτερες ποσότητες ιατρικών αποβλήτων παράγονται στην Αττική, καθώς υπάρχουν 47 δημόσια νοσοκομεία,

πολλά ιδιωτικά νοσοκομεία και κλινικές, διαγνωστικά κέντρα, οδοντιατρεία, ιατρεία και άλλες υγειονομικές μονάδες.

Ένα σχεδόν χρόνο μετά την υποχρέωση εφαρμογής της Κ.Υ.Α διαπιστώνουμε ακριβώς τα αντίθετα. Ένα σύγχρονο εργοστάσιο αποτέφρωσης νοσοκομειακών απορριμμάτων περιμένει τους διοικητές των δημόσιων νοσοκομείων αλλά και τους ιδιοκτήτες των ιδιωτικών κλινικών να ευαισθητοποιηθούν και να εφαρμόσουν την Κοινή Υπουργική Απόφαση προστατεύοντας κυρίως την υγεία των κατοίκων αλλά και το περιβάλλον.

Ένα σύγχρονο εργοστάσιο που στοίχισε στον ελληνικό λαό 3 δις δραχμές λειτουργεί με περιορισμένα φορτία. Από τους 20 τόνους που παράγονται καθημερινά μόνο οι 5 φτάνουν στο εργοστάσιο για επεξεργασία αυξάνοντας 2,5 τουλάχιστον φορές το κόστος λειτουργίας τους.

Την ίδια στιγμή ένα μέρος των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων καίγονται σε παλαιωμένους φούρνους που διαθέτουν μερικά νοσοκομεία επιβαρύνοντας περαιτέρω την ήδη φορτωμένη σε ρύπους ατμόσφαιρα. Ένα επιπλέον σημαντικό μέρος αυτών των απορριμμάτων υφίσταται την λεγόμενη αδρανοποίηση με κινητές μονάδες ιδιωτών, οι οποίοι την αποκαλούν ψευδεπίγραφα «αποστείρωση» και οδηγούνται κατά παράβαση των κανόνων προστασίας της δημόσιας υγείας στο χώρο υγειονομικής ταφής απορριμμάτων ανάμικτα με τα άλλα απορρίμματα. Ένα ακόμα μέρος δυστυχώς ανακατεύεται ως έχουν με τα κοινά απορρίμματα των νοσοκομείων και καταλήγουν και αυτά στους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων.

Η αίσθηση που υπάρχει είναι πως ένας μεγάλος όγκος μολυσματικών ιατρικών αποβλήτων, τοξικών αποβλήτων, καταλήγει στους κοινούς κάδους απορριμμάτων ή στην αποχέτευση. Βασική αιτία αυτής της εξέλιξης είναι η απουσία υποδομών εντός των υγειονομικών μονάδων, η εντατικοποίηση της εργασίας, η πλημμελής εκπαίδευση του προσωπικού, τα ιδιωτικά συνεργεία καθαριότητας με τις συχνές αλλαγές στο προσωπικό, η πλημμελής λειτουργία των Επιτροπών ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων, καθώς και η μερική λειτουργία ή και απουσία Επιτροπών υγιεινής και ασφάλειας.

Η ποσότητα των μολυσματικών αποβλήτων που παράγονται σε επίπεδο χώρας εκτιμάται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε σε 14.000 τόνους ετησίως, από τα οποία το 53% παράγεται στην περιοχή της Αττικής και το 14% στην περιοχή της Θεσσαλονίκης.

Το 37% των νοσηλευτικών ιδρυμάτων διαθέτει κλιβάνους για την αποτέφρωση των μολυσματικών αποβλήτων, οι οποίοι όμως δεν διαθέτουν αντιρρυπαντική τεχνολογία,

ενώ οι περισσότεροι είναι παλιάς τεχνολογίας και δεν λειτουργούν σωστά. Οι αποτεφρωτήρες αυτοί είναι σημαντικότερες πηγές έκλυσης διοξινών και μάλιστα μέσα ή κοντά σε κατοικημένες περιοχές.

Η ορθολογική διαχείριση των επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων, άπτεται της προστασίας, τόσο του εργασιακού όσο και του ευρύτερου περιβάλλοντος. Υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις οι οποίες αφορούν σε μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται και στους δύο τομείς που προαναφέρθηκαν, δηλαδή στον τομέα της υγείας και ασφάλειας των εργαζόμενων και αυτών της προστασίας του περιβάλλοντος. Για τα επικίνδυνα απόβλητα, είναι χαρακτηριστικό το γεγονός, ότι από τους 390.000 τόνους που παράγονται σε ετήσια βάση, μόλις οι 160.000 τόνοι οδηγούνται για ολοκληρωμένη διαχείριση ενώ οι υπόλοιποι 230.000 παραμένουν προσωρινά αποθηκευμένοι κατά παράβαση κάθε νομοθεσίας αλλά και όλων των κανόνων προστασίας και υγείας των πολιτών. Για τον λόγο αυτό έχουμε δεχθεί σειρά προειδοποιήσεων από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

2.5 Τεχνικές διαχείρισης Υγρών Νοσοκομειακών Αποβλήτων

Είναι προφανές ότι η πρώτη απαίτηση αφορά τη διάκριση των λοιμογόνων βιολογικών υλικών(αίμα, αρθρικό υγρό, πλευριτικό υγρό, σπέρμα) στην πηγή παραγωγής τους δηλαδή ενδονοσοκομειακά. Πρέπει δηλαδή κάθε νοσοκομειακή μονάδα να έχει ανεπτυγμένο ένα σύστημα συλλογής των υγρών αποβλήτων που να εξασφαλίζει τη διάκριση των τριών ομάδων, αλλά και την ασφαλή συλλογή και προσωρινή αποθήκευσή τους. Ένα τέτοιο σύστημα συλλογής θα πρέπει να εξασφαλίζει την διακριτή συλλογή των απορριμμάτων ανά ομάδα με τη χρήση κατάλληλων περιεκτών – συσκευασιών διαφορετικών χρωμάτων και συγκεκριμένων προδιαγραφών. Οι προδιαγραφές αυτές αφορούν τόσο την ασφάλεια κατά την χρονική περίοδο της συλλογής, όσο και τη συμπεριφορά του υλικού κατασκευής της συσκευασίας κατά την εφαρμογή της προβλεπόμενης μεθόδου τελικής επεξεργασίας. Υπάρχουν στην υγειονομική μονάδα αναρτημένες οδηγίες για την ενδονοσοκομειακή διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων, για να υπενθυμίζουν στο προσωπικό τις σωστές διαδικασίες. Βασικές αρχές που ακολουθεί η υγειονομική μονάδα κατά τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων:

Τα διαχωρισμένα ιατρικά απόβλητα τοποθετούνται σε περιέκτες κατάλληλου χρώματος, με σήμανση, ώστε να είναι εύκολα αναγνωρίσιμα και ακολουθούν τη σωστή γραμμή διαχείρισης. Κατάλληλοι υποδοχείς τοποθετούνται σε όλους τους

χώρους, όπου παράγονται συγκεκριμένες κατηγορίες αποβλήτων. Οι υποδοχείς απομακρύνονται, όταν είναι γεμάτοι κατά τα δύο τρίτα. Η συλλογή των απορριμμάτων γίνεται όσο το δυνατό πλησιέστερα στον τόπο παραγωγής τους (π.χ. εντός χειρουργείου, εντός των δωματίων των ασθενών κ.λ.π.). Τα απορρίμματα περισυλλέγονται με συχνότητα ανάλογη με το φόρτο εργασίας των Τμημάτων που τα παράγουν.

Οι κάδοι των απορριμμάτων τοποθετούνται σε θέσεις με εύκολη πρόσβαση και έχουν ποδοκίνητο μηχανισμό. Οι κάδοι παραμένουν συνεχώς κλειστοί. Δεν επιτρέπεται η μεταφορά του περιεχομένου από έναν κάδο σε άλλο λόγω υψηλού κινδύνου μόλυνσης και οχλήσεων. Όλοι οι κάδοι πλένονται με απολυμαντικό στο τέλος της ημέρας.

Τα καρότσια συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων των τμημάτων κυκλοφορούν κλεισμένα, έχουν τους σάκους δεμένους και καλά τοποθετημένους στο εσωτερικό τους, δε φορτώνονται σε μεγάλο ύψος, διατηρούνται σε καλή κατάσταση και πλένονται καθημερινά με ειδικό απολυμαντικό. Τα τροχήλατα, που μεταφέρουν μολυσματικά απορρίμματα, δε χρησιμοποιούνται για άλλες εργασίες. Αποφεύγεται με κάθε τρόπο η δημιουργία σκόνης, σταγονιδίων και η άμεση επαφή των χεριών με τα απορρίμματα. Υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός για την απολύμανση του χώρου και των χεριών του προσωπικού (συστήνεται το πλύσιμο των χεριών μετά από κάθε επαφή με απορρίμματα).

Η μεταφορά των απορριμμάτων δε γίνεται από κοινού με τη μεταφορά τροφών ή ιματισμού (π.χ. με τον ίδιο ανελκυστήρα). Ο μεταφορέας ενημερώνεται επακριβώς για το είδος και την επικινδυνότητα του φορτίου που μεταφέρει. Απαγορεύεται η χρήση αγωγών απόρριψης (απλών ή υπό κενό) απορριμμάτων. Η σωστή διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων προϋποθέτει την εφαρμογή προγραμμάτων κατάλληλης και συστηματικής εκπαίδευσης στους εργαζόμενους, την προμήθεια εξοπλισμού για την προστασία τους και την εφαρμογή προγράμματος ασφάλειας της εργασίας, που περιλαμβάνει τον εμβολιασμό, την προφύλαξη από την έκθεση σε επικίνδυνους παράγοντες και την ιατρική παρακολούθηση.

Οι ειδικότητες που διατρέχουν το μεγαλύτερο κίνδυνο είναι οι καθαριστές, οι συντηρητές μηχανημάτων, οι χειριστές μονάδων επεξεργασίας και όλοι όσοι ενέχονται στο χειρισμό απορριμμάτων και στη διάθεσή τους, μέσα και έξω από την Υγειονομική Μονάδα. Εκπαίδευση για την ασφάλεια κατά τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων. Στους στόχους της εκπαίδευσης ανήκει η κατανόηση: α) των

ενδεχόμενων κινδύνων που εμπεριέχονται στη διαχείριση των απορριμμάτων β) της σημασίας του εμβολιασμού κατά της Ηπατίτιδας Β και γ) της σημασίας της χρήσης μέσων για την προσωπική προστασία.

2.5.1 Προστασία εργαζομένων

Η παραγωγή, ο διαχωρισμός, η διακίνηση, η επεξεργασία και η διάθεση των ιατρικών αποβλήτων συνεπάγεται το χειρισμό δυνητικών επικίνδυνων υλικών. Οι εργαζόμενοι, που συμμετέχουν σε τέτοιες διαδικασίες, πρέπει να βεβαιωθούν ότι όλοι οι πιθανοί κίνδυνοι έχουν αναγνωριστεί και εκτιμηθεί, ώστε να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την αποτροπή της έκθεσης σε επικίνδυνες ουσίες ή τουλάχιστον την έκθεση σε ασφαλή όρια.

2.5.2 Προστατευτικός εξοπλισμός

Το είδος των μέσων ατομικής προστασίας, που χρησιμοποιείται από τους εργαζόμενους, εξαρτάται από το βαθμό έκθεσής τους στους κινδύνους που σχετίζονται με τη διαχείριση νοσοκομειακών απορριμμάτων.

2.6 Μέθοδοι επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων

2.6.1 Εισαγωγή

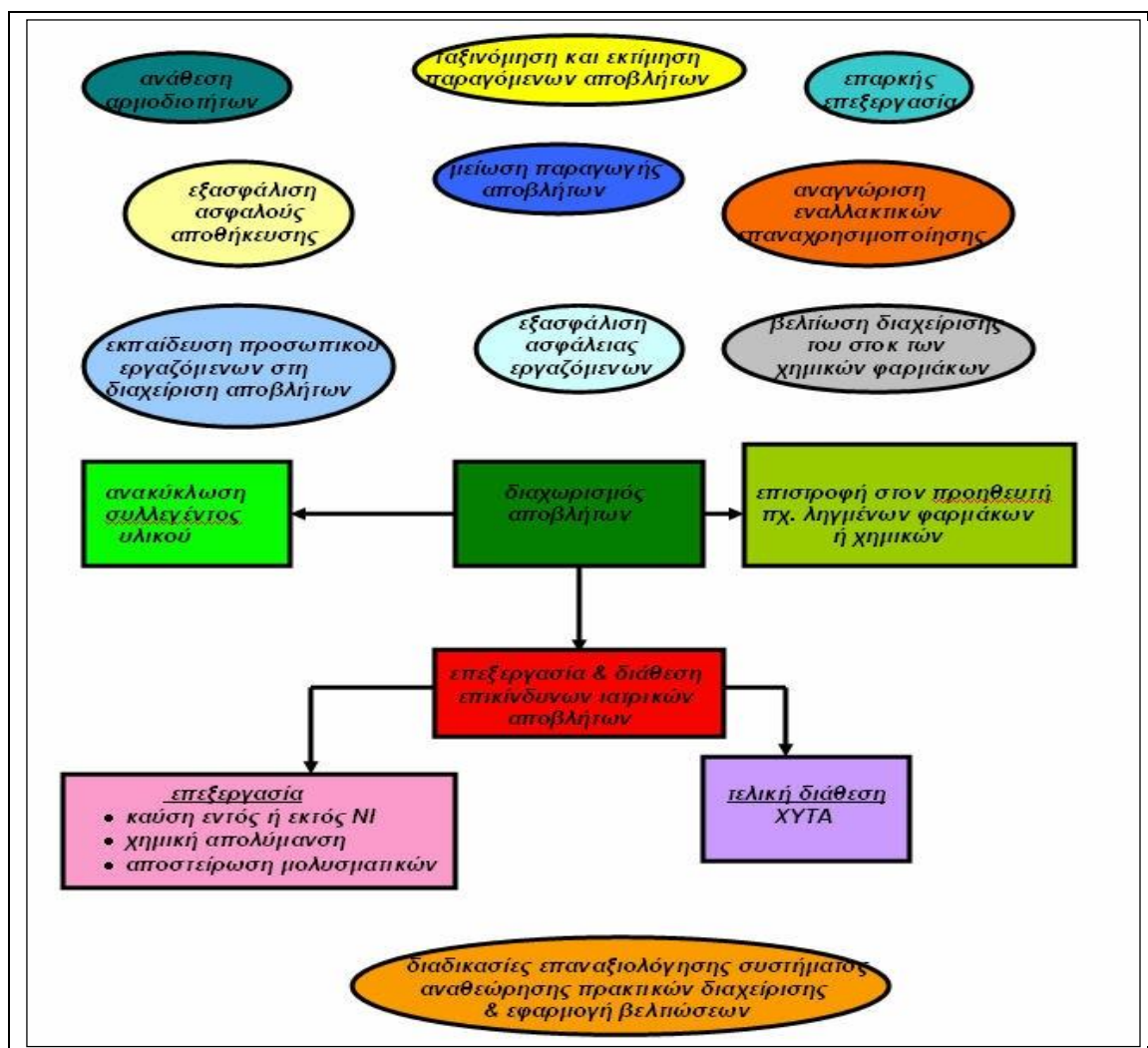
Η επεξεργασία καθαρισμού των υγρών αποβλήτων αποβλέπει στην απομάκρυνση, εξουδετέρωση ή κατάλληλη τροποποίηση των επιβλαβών χαρακτηριστικών τους, ώστε να εξαλειφθούν ή να ελαττωθούν σε αποδεκτό επίπεδο οι δυσμενείς για τον τελικό αποδέκτη (έδαφος, επιφανειακά νερά κ.λ.π.) συνέπειες.

Ως «βλαβερά» συστατικά των αποβλήτων θεωρούνται τα ογκώδη αντικείμενα, η άμμος, τα μικρού μεγέθους στερεά που αιωρούνται στη μάζα των αποβλήτων (αιωρούμενα στερεά), τα οργανικά-φυσικά συστατικά (υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λίπη), οι παθογόνοι μικροοργανισμοί και τα θρεπτικά στοιχεία (άζωτο και φώσφορος) (Στάμου, 1995).

Οι διάφορες μέθοδοι καθαρισμού των λυμάτων αποτελούν απομίμηση με ελεγχόμενες ευνοϊκές συνθήκες των διαφόρων διεργασιών, που γίνονται στη φύση, όταν διατεθούν υγρά απόβλητα. Για τον καθαρισμό των λυμάτων χρησιμοποιείται συνήθως ένας συνδυασμός φυσικοχημικών και βιολογικών διεργασιών με στόχο την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος.

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης-επεξεργασίας ιατρικών αποβλήτων περιλαμβάνει εφαρμογή προγραμμάτων για τον περιορισμό της παραγωγής αποβλήτων, την ανακύκλωση των διαχωρισθέντων υλικών, την εφαρμογή μεταφόρτωσης για την αύξηση της οικονομικής αποδοτικότητας καθώς και την χρήση μεθόδων επεξεργασίας με στόχο την καταστροφή των επιβλαβών ουσιών, την ενεργειακή αξιοποίηση των υλικών και τη διάθεση του τελικού υπολείμματος στους σύγχρονους χώρους υγειονομικής ταφής.

Στα Διαγράμματα που ακολουθούν απεικονίζονται τα βήματα για ένα ολοκληρωμένο σχεδιασμό διαχείρισης υγρών αποβλήτων καθώς και οι ενδεδειγμένες μέθοδοι επεξεργασίας για κάθε ρεύμα Ι.Α.



Σχήμα 4. Σχεδιασμός διαχείρισης υγρών αποβλήτων

Πηγή: Safe Management of Wastes from Health-care Activities. Geneva, World Health Organization, 1999

Έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι για την αντιμετώπιση των μολυσματικών ιατρικών υγρών αποβλήτων, οι οποίες στηρίζονται στην ευπάθεια των μικροοργανισμών στην υψηλή θερμοκρασία, σε χημικά μέσα και στην εφαρμογή μικροκυμάτων. Στον Πίνακα που ακολουθεί απεικονίζονται οι μέθοδοι επεξεργασίας των ιατρικών αποβλήτων και το πεδίο εφαρμογής τους.

Τεχνολογία ή Μέθοδος	Μολυσματικά	Ανατομικά	Αιχμηρά	Φαρμακευτικά	Κυτταροτοξικά	Χημικά	Ραδιενεργά
Νέου τύπου αποτεφρωτήρας	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Μικρής Ενεργότητας Μολυσματικά
Πυρολιτικός αποτεφρωτήρας	Ναι	Ναι	Ναι	Μικρές Ποσότητες	Όχι	Μικρές ποσότητες	Μικρής Ενεργότητας Μολυσματικά
Απλός Αποτεφρωτήρας	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Μικρής Ενεργότητας Μολυσματικά
Χημική απολύμανση	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι
Κεκορεσμένος ατμός	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι
Μικροκύματα	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι
Εγκλεισμός	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	Μικρές ποσότητες	Μικρές ποσότητες	Όχι
Υγειονομική ταφή	Ναι	Όχι	Όχι	Μικρές Ποσότητες	Όχι	Όχι	Όχι
Απόρριψη στο αποχετευτικό	Όχι	Όχι	Όχι	Μικρές Ποσότητες	Όχι	Όχι	Μικρής Ενεργότητας Υγρά
Αδρανοποίηση	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι
Άλλοι Μέθοδοι				Επιστροφή Ληγμένων Φαρμάκων στον Προμηθευτή τους	Επιστροφή Ληγμένων Φαρμάκων στον Προμηθευτή τους	Επιστροφή Αχρησιμοποίητων Χημικών στον Προμηθευτή τους	Φθορά μέσω Αποθήκευσης

Πίνακας 1. Μέθοδοι επεξεργασίας ιατρικών αποβλήτων

Η ασφαλής διαχείριση των μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων μπορεί να γίνει με διάφορες τεχνολογίες αποστείρωσης, αποτέφρωσης και πυρόλυσης που παρέχουν ικανοποιητική καταστροφή των μολυσματικών και παθογόνων παραγόντων και μάλιστα με χαμηλό κόστος.

Η αποτέφρωση, η αποστείρωση και η πυρόλυση είναι οι πιο διαδεδομένες μέθοδοι και ακολούθως παρουσιάζονται οι συνηθισμένες μέθοδοι αντιμετώπισης του προβλήματος των μολυσματικών ιατρικών αποβλήτων :

A. Αποτέφρωση

α. Αρχές και χαρακτηριστικά λειτουργίας

Αφορά την καύση των μολυσματικών αποβλήτων υπό συγκεκριμένες συνθήκες ώστε να καταστραφούν οι παθογόνοι οργανισμοί. Συγκεκριμένα, ο όρος αποτέφρωση αναφέρεται στη διαδικασία ξηράς οξείδωσης των αποβλήτων σε υψηλές θερμοκρασίες, που μειώνει το οργανικό και δυνάμενο να καεί κλάσμα των αποβλήτων, καθώς και σε άλλες τεχνικές θερμικής επεξεργασίας, όπως η πυρόλυση, η αεριοποίηση ή η τεχνική πλάσματος.

Η αποτέφρωση θεωρείται κατάλληλη για όλα τα είδη των ΕΙΑ πλην των ΑΙΑ, τα οποία θα πρέπει να υπόκεινται σε ξεχωριστή διαχείριση, ανάλογα με το είδος τους.

Η αποτέφρωση είναι η ευρύτερα θα έλεγα διαδεδομένη αυτή τη στιγμή στην Ευρωπαϊκή Ένωση μέθοδος και μάλλον η πλέον εγκεκριμένη από την παγκόσμια οργάνωση υγείας, καθότι μειώνει αισθητά τον κίνδυνο των παθογόνων και ελαττώνει τον όγκο των αποβλήτων που αποθέτονται τελικά. Αυτό το λεπτό σημείο της αποτέφρωσης, είναι ότι χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή για τις εκπομπές βαρέων μετάλλων όπως υδράργυρος και διοξινών από τους αποτεφρωτές άρα και σχετικός έλεγχος. Προκειμένου να εφαρμοστεί η μέθοδος της αποτέφρωσης, απαραίτητες προϋποθέσεις θεωρούνται:

(α) Η τήρηση των προβλεπόμενων μέτρων, όρων και περιορισμών για την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση αποβλήτων.

(β) Κάθε γραμμή της μονάδας αποτέφρωσης να είναι εφοδιασμένη με έναν τουλάχιστον εφεδρικό καυστήρα, που πρέπει να τίθεται αυτόματα σε λειτουργία μόλις η θερμοκρασία των καυσαερίων κατέλθει κάτω από τους 1100° C.

(γ) Το σύστημα τροφοδοσίας να είναι κατασκευασμένο κατά τρόπο, ώστε να:

- Απολυμαίνεται εύκολα
- Εμποδίζεται η τροφοδοσία της εγκατάστασης

- Παρεμποδίζεται η παραμόρφωση των δοχείων αποβλήτων—όπου αυτά χρησιμοποιούνται – προ της εισόδου τους στο θάλαμο καύσεως.

- Εμποδίζει την τροφοδότηση με απόβλητα:

- κατά την έναρξη λειτουργίας, έως ότου επιτευχθεί η ελάχιστη απαιτούμενη θερμοκρασία αποτέφρωσης

- όταν δεν δημιουργείται η ελάχιστη απαιτούμενη θερμοκρασία αποτέφρωσης

- όταν οι μετρήσεις των εκπεμπόμενων αέριων ρύπων, που απαιτούνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην οδηγία 2000/76/EK, δείχνουν ότι έχει σημειωθεί υπέρβαση κάποιας οριακής τιμής εκπομπής λόγω διαταραχών ή βλάβης των συστημάτων καθαρισμού.

(δ) Οι θάλαμοι καύσεως πρέπει να διαθέτουν:

- επαρκή χωρητικότητα για τροφοδοτική δόση ίση τουλάχιστον με το 1/10 της ωριαίας δυναμικότητας της εγκατάστασης

- ποιότητα επένδυσης τέτοια που να ανταποκρίνεται στη θερμική, χημική και μηχανική καταπόνησή τους κατά τις ακραίες συνθήκες λειτουργίας τους.

- μόνωση, ώστε για θερμοκρασία δωματίου 20°C η θερμοκρασία της εξωτερικής επιφάνειας του κλίβανου να μην υπερβαίνει τους 45°C.

(ε) Συστήματα αντιρρύπανσης τέτοια που να επιτυγχάνουν τήρηση των θεσπισμένων ορίων αέριων εκπομπών. Ειδικότερα πρέπει να επιτυγχάνεται:

- αποκονίωση

- απομάκρυνση όξινων αερίων

- απομάκρυνση βαρέων μετάλλων

- αναγωγή οξειδίων του αζώτου

- καταστροφή ή απομάκρυνση οργανικών ενώσεων

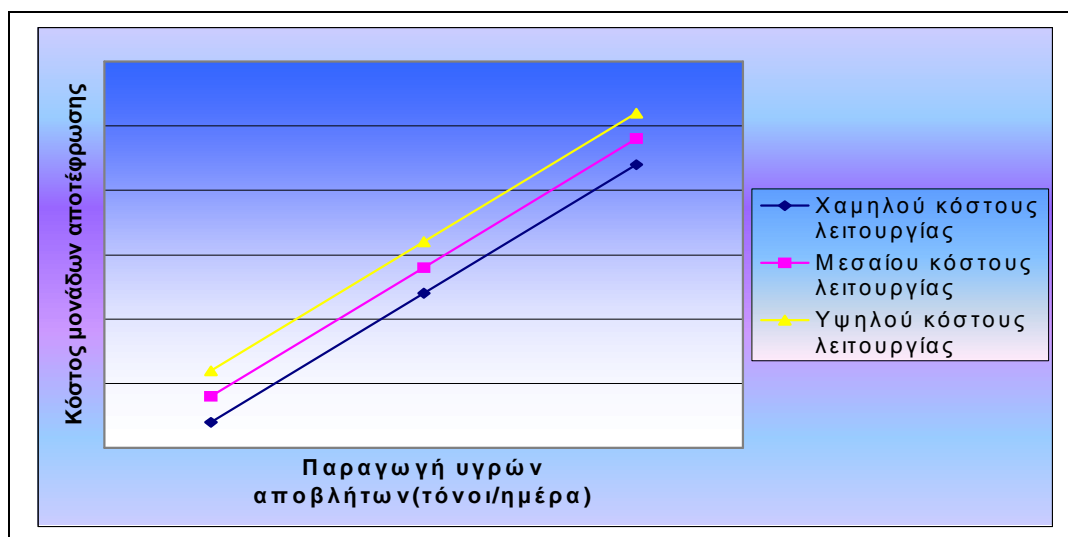
(στ) Καταγραφικά συστήματα μέτρησης και ελέγχου.

β. Οικονομοτεχνικά δεδομένα

Μέχρι το 2002 λειτουργούσε στα Άνω Λιόσια μια μικρή μονάδα αποτέφρωσης δυναμικότητας 800 κιλών/ημέρα. Σήμερα λειτουργεί σύγχρονη μονάδα αποτέφρωσης από τον Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α δυναμικότητας 30 τόνων/ημέρα και κόστους 3 δισεκατομμυρίων, η οποία όμως λειτουργεί με χαμηλό φορτίο καθώς δεν έχουν συμβληθεί όλα τα νοσηλευτικά ιδρύματα. Το γεγονός ότι η μονάδα επεξεργάζεται σημαντικά χαμηλότερες ποσότητες αποβλήτων από όσες αναμενόταν, έχει ως

αποτέλεσμα την αύξηση του λειτουργικού κόστους επεξεργασίας ανά τόνο αποβλήτου.

Μονάδες αποτέφρωσης	Ετήσια παραγωγή αποβλήτων (τόνοι/ημέρα)
• Υψηλού κόστους λειτουργίας	1,1-12,0
• Μεσαίου κόστους λειτουργίας	0,8-6,0
• Χαμηλού κόστους λειτουργίας	0,5-3,0



Σχήμα 5. Μέση παραγωγή ποσότητας υγρών αποβλήτων συνάρτηση του κόστους λειτουργίας της μονάδας αποτέφρωσης.

Κυριότερα πλεονεκτήματα

- Καταστρέφονται πλήρως οι επικίνδυνες ουσίες των απορριμμάτων.
- Περιορίζεται η ποσότητα των απορριμμάτων.

Κυριότερα μειονεκτήματα

Η καύση μπορεί να ελευθερώσει μεγάλες ποσότητες επικίνδυνων ατμοσφαιρικών ρύπων όπως διοξίνες καθώς και μεταλλικά σωματίδια, στην περίπτωση που ο αποτεφρωτήρας δεν λειτουργεί σωστά.

B. Πυρόλυση

α. Αρχές και χαρακτηριστικά λειτουργίας

Είναι η θέρμανση των απορριμμάτων απουσία οξυγόνου που προκαλεί χημική αποσύνθεση των οργανικών ουσιών. Πρακτικά δεν μπορεί να υπάρξει πλήρης

απουσία οξυγόνου (η οξειδωση είναι αναπόφευκτη). Η θερμοκρασία άνω της οποίας πραγματοποιείται η πυρόλυση είναι οι 430°C. Τα αέρια που παράγονται κατά την πυρόλυση απαιτούν επεξεργασία σε ένα δευτερεύοντα θάλαμο καύσης όπου συμπυκνώνονται μερικώς. Η πυρόλυση διαφοροποιείται από την καύση ως προς τη θερμοκρασία λειτουργίας (είναι χαμηλότερη) και ως προς την ποσότητα οξυγόνου (είναι κατά πολύ μικρότερη). Η πυρόλυση είναι γνωστή εδώ και εκατοντάδες χρόνια. Το ξεχωριστό πλεονέκτημά της σε αντίθεση με την αποτέφρωση είναι η καταστροφική αποσύνθεση της δομής των απορριμμάτων με την χρήση έμμεσης θερμοκρασίας χωρίς την παρουσία οξυγόνου μπορεί να γίνουν εκρηκτικά, δημιουργώντας στροβιλισμό μέσα στον κλίβανο, με την αποδέσμευση ποικιλίας αερίων. Η αποδόμηση των απορριμμάτων σε ένα πλούσιο σε οξυγόνο ατμοσφαιρικό περιβάλλον έχει μερική απόδοση, είναι μη αποτελεσματική και εγκυμονεί επικίνδυνες καταστάσεις.

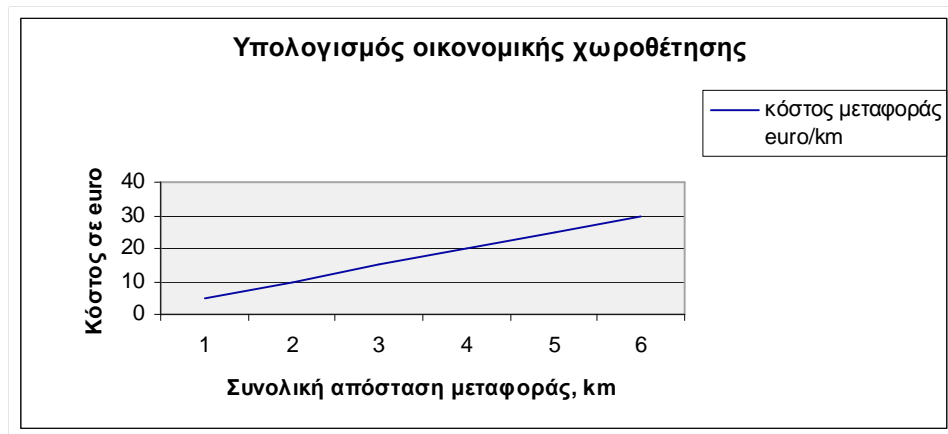
β. Οικονομοτεχνικά δεδομένα

Προκειμένου να εφαρμοστεί η μέθοδος της πυρόλυσης πρέπει να ακολουθηθούν ορισμένες αρχές λειτουργίας και ειδικοί χώροι πυρόλυσης με αποτέλεσμα να έχουμε την αύξηση του κόστους κατασκευής, του κόστους λειτουργίας και του κόστους μεταφοράς. Στον παρακάτω πίνακα ενδεικτικά αναφέρονται τα κόστη για τη δημιουργία μιας εγκατάστασης πυρόλυσης.

Κόστος κατασκευής	12 €/τόνο
Κόστος λειτουργίας	10 €/τόνο
Κόστος μεταφοράς (απορριμματοφόρους)	3 €/τόνο

Πίνακας 2 Κόστη εγκατάστασης πυρόλυσης

Σημείωση: Το κόστος μεταφοράς ανά τόνο υπολογίζεται αν πολλαπλασιάσουμε το κόστος σε km επί τα διανυόμενα km και διαιρέσουμε δια του μεταφερόμενου φορτίου.



Σχήμα 6. Παράδειγμα υπολογισμού οικονομικής χωροθέτησης

Κυριότερα πλεονεκτήματα

- Σίγουρη εξυγίανση και παράλληλα μετατροπή των απορριμμάτων σε μη αναγνωρίσιμη μορφή.
- Υψηλότερη απόδοση από τις μονάδες καύσης.

Κυριότερα μειονεκτήματα

- Υψηλό κόστος αγοράς
- Υψηλό κόστος λειτουργίας (φίλτρα, καύσιμο)
- Περιβαλλοντικός κίνδυνος λόγω αέριας ρύπανσης (CO, CH₄, HC) και διάθεσης των φίλτρων.

Γ. Αποστείρωση

α. Αρχές και χαρακτηριστικά λειτουργίας

Αποστείρωση είναι η καταστροφή παντός είδους μικροοργανισμών και των σπόρων τους με έκθεση τους σε φυσικούς ή χημικούς παράγοντες. Η αποστείρωση γίνεται είτε σε αυτόκλειστα (όπου τα μολυσματικά απόβλητα δέχονται πεπιεσμένο ατμό σε θερμοκρασίες 120-165 βαθμών για 30 έως 90 λεπτά), είτε σε ειδικές συσκευές μικροκυμάτων (σε θερμοκρασίες 940 βαθμών) όπου μειώνεται επιπλέον ο όγκος τους κατά 80%, είτε τέλος σε σύγχρονες μονάδες αποστείρωσης με ατμό (που συνδυάζουν άλεσμα των αποβλήτων και έκθεση σε υπέρθερμο ατμό θερμοκρασίας 500-700 βαθμών). Τα επεξεργασμένα απόβλητα μπορούν στη συνέχεια να διατεθούν σε κάποιο ΧΥΤΑ. Η μέθοδος της αποστείρωσης συνδυάζει θερμοκρασία, πίεση και υγρασία, έτσι ώστε να αλλοιώνεται η πρωτεϊνική δομή των μικροοργανισμών και

αυτοί να αδρανοποιούνται (πρότυπο ΕΛΟΤ 12740/00). Ο θάλαμος της συσκευής είναι ανθεκτικός στις πιέσεις και θερμοκρασίες που λειτουργεί.

Στο τέλος της διαδικασίας τα απόβλητα διατίθενται μαζί με τα κοινά αστικά.

Η μέθοδος της αποστείρωσης ενδείκνυται να εφαρμοστεί μόνο για τα ΕΙΑ αμιγώς μολυσματικού χαρακτήρα.

Απαραίτητες προϋποθέσεις για να εφαρμοσθεί είναι:

- (α) Οι διαδικασίες αποστείρωσης να ακολουθούν τα προβλεπόμενα στο πρότυπο του ΕΛΟΤ αρ. 12740/00.
- (β) Να γίνεται τεμαχισμός των αποβλήτων στον ίδιο χώρο όπου θα γίνει η αποστείρωση, ώστε αυτά να μην είναι αναγνωρίσιμα, γεγονός που συμβάλλει στην αποτελεσματικότητα της αποστείρωσης, αλλά και στη μείωση του όγκου τους.
- (γ) Η χρησιμοποιούμενη συσκευασία να επιτρέπει την αποστείρωση των περιεχομένων σε αυτήν αποβλήτων.
- (δ) Η κατεργασία των αποβλήτων να γίνεται σε τέτοιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης και να διαρκεί επαρκές χρονικό διάστημα, ώστε να εξασφαλίζει το σκοπό για τον οποίο εφαρμόζεται (τελικό μικροβιακό φορτίο παρεμφερές με αυτό των οικιακών αποβλήτων).
- (ε) Ο εκπεμπόμενος αέρας και τα παραγόμενα υγρά μετά την κατεργασία των αποβλήτων θα πρέπει να απομακρύνονται ή να υποβάλλονται σε επεξεργασία κατά τρόπο που δεν θα δημιουργεί πρόβλημα για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον.
- (στ) Έλεγχος με τη χρήση κατάλληλων δεικτών (χημικών και βιολογικών) της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας που εφαρμόζεται (πρότυπα ΕΛΟΤ, σειρά EN 866).
- (ζ) Στην περίπτωση σταθερής μονάδας αποστείρωσης να προβλέπεται ένας κλειστός ειδικός χώρος για την τοποθέτηση του εξοπλισμού και να τηρείται σχετικό αρχείο.
- (η) Απολύμανση και των μέσων με τα οποία μεταφέρονται τα απόβλητα, λαμβάνοντας υπόψη τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1275-99 και ΕΛΟΤ EN 1276-98.
- (θ) Καταγραφικά συστήματα μέτρησης και ελέγχου.

β. Οικονομοτεχνικά δεδομένα

Όπως αναφέραμε παραπάνω, η μέθοδος της αποστείρωσης συνδυάζει θερμοκρασία, πίεση και υγρασία, έτσι ώστε να αλλοιώνεται η πρωτεϊνική δομή των μικροοργανισμών και αυτοί να αδρανοποιούνται. Αυτό επιτυγχάνετε με την εφαρμογή μεγάλης σε πίεσης ατμογεννήτριας, κάτι το οποίο οδηγεί σε υψηλές τιμές υδραυλικών χρόνων παραμονής. Έτσι, έχουμε ως αποτέλεσμα την αύξηση

(α) του κόστους κατασκευής της ατμογεννήτριας

(β) του κόστους των διατάξεων αερισμού και

(γ) του κόστους λειτουργίας (αερισμού).

Παράλληλα όμως, υπάρχει μεγάλη ανθεκτικότητα του συστήματος σε μεταβολές των χαρακτηριστικών των αποβλήτων (παροχή και ρυπαντικά φορτία). Μία μονάδα αποστείρωσης έχει συνολικό κόστος κατασκευής 7 εκ. €, κόστος λειτουργίας 4 εκ. € και δυναμικότητα 40.000 τόνων υγρών αποβλήτων.

Κυριότερα πλεονεκτήματα

- Διαδικασία τεχνολογικά απλή.

Κυριότερα μειονεκτήματα

- Κόστος ατμογεννήτριας και ειδικών ατμοδιαπερατών σάκων.
- Υψηλό κόστος για τον τεμαχισμό των αποβλήτων, λόγω απαίτησης ιδιαίτερης διάταξης τεμαχισμού.
- Απαίτηση μεγάλου αριθμού προσωπικού για την ασφαλή λειτουργία της αποστείρωσης σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ αρ. 12740/00, ΕΛΟΤ, EN 866, ΕΛΟΤ EN 1275-99, ΕΛΟΤ EN 1276-98 κλπ, με αποτέλεσμα αύξηση του κόστους λειτουργίας της μονάδας. Ειδικά, έχουμε έλλειψη αποτελεσματικότητας της αποστείρωσης και αποτυχία της μονάδας.
- Σταθεροί χρόνοι αποστείρωσης ανεξάρτητα από το είδος των απορριμμάτων.
- Μη εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής του ατμού σε όλα τα σημεία των μολυσματικών απορριμμάτων και επομένως κίνδυνος μη αδρανοποίησης κάποιων σημείων.
- Άσχημη μυρωδιά του ατμού.
- Ο μολυσμένος ατμός πρέπει οπωσδήποτε να αφαιρεθεί πριν την έναρξη της αποστείρωσης χρησιμοποιώντας αντλία κενού.
- Επειδή η τροφοδοσία γίνεται με σακούλες, υπάρχει κίνδυνος να μολυνθεί το προσωπικό από προεξέχοντα αιχμηρά και μη αντικείμενα.

Η μέθοδος της αποστείρωσης συγκρινόμενη με εκείνη της αποτεφρώσης εμφανίζει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Θεωρείται περιβαλλοντικά ηπιότερο, αφού οι αέριες εκπομπές καύσης είναι σημαντικά περιορισμένες, ενώ δεν προκαλούν την έκλυση διοξινών και φουρανίων.
- Δεν απαιτείται η εγκατάσταση επιπλέον διατάξεων επεξεργασίας και ελέγχου των παραγόμενων αερίων (εκτός από κάποιο σύστημα απόσμισης), διατάξεων που έχουν ως συνέπεια την παραγωγή νέων αποβλήτων (σκόνες από τα φίλτρα, υγρά έκπλυσης, κ.λ.π).
- Το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας είναι αρκετά μικρότερο.
- Η λειτουργία τους είναι απλούστερη και σε ορισμένα συστήματα μπορεί να γίνει επί τόπου (η αποστείρωση με μικροκύματα π.χ. μπορεί να γίνει επί τόπου από κινητή μονάδα χωρίς τα απόβλητα να αδειάσουν από τα δοχεία τους).

Το κύριο μειονέκτημα του συστήματος αποστείρωσης είναι ότι δεν θεωρείται κατάλληλο για ορισμένα είδη μολυσματικών αποβλήτων όπως π.χ τα ανατομικά. Όπως τονίσαμε όμως, τα απόβλητα αυτού του είδους αποτελούν μόλις το 0,3% του συνολικού όγκου των νοσοκομειακών αποβλήτων και μπορούν να καούν σε ένα πολύ μικρό αποτεφρωτήρα.

Σε ότι αφορά το κόστος της διαχείρισης, η αποστείρωση σε αυτόκλειστα π.χ. είναι κατά 20-60% φθηνότερη από την καταστροφή σε σύγχρονους αποτεφρωτήρες.

Κλείνοντας, να αναφέρουμε ακόμη ότι στις 23-5-2001 η χώρα μας προσυπέγραψε τη διεθνή Σύμβαση της Στοκχόλμης για τον περιορισμό των πιο τοξικών ουσιών, γνωστών και ως POPs (Persistent Organic Pollutants). Η Σύμβαση αυτή προβλέπει μεταξύ άλλων και την κατάρτιση εθνικών σχεδίων για την σταδιακή παύση της έκλυσης διοξινών. Για να επιτευχθεί όμως κάτι τέτοιο απαιτείται να σταματήσει κανείς τις πηγές έκλυσης διοξινών, μεταξύ των οποίων και τους αποτεφρωτήρες νοσοκομειακών αποβλήτων. Προφανώς, με τη λειτουργία του νέου αποτεφρωτήρα στα Άνω Λιόσια, η Ελλάδα απέκτησε ένα ακόμη πρόβλημα που καλείται να λύσει στο προσεχές μέλλον.

Απολύμανση με μικροκύματα

Τα απόβλητα τεμαχίζονται σε λειοτεμαχιστή και το μίγμα που δημιουργείται οδηγείται σε γεννήτριες μικροκυμάτων που εξουδετερώνουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς και τα βακτηρίδια (αλλάζοντας την οργανική τους σύνθεση). Η

απολύμανση είναι γρήγορη (30 min στους 150° C), αποτελεσματική και σε όλη τη μάζα. Το τελικό προϊόν διατίθεται για υγειονομική ταφή ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν καύσιμη ύλη.

Κυριότερα πλεονεκτήματα

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

Χημική απολύμανση

Για την απενεργοποίηση των παθογόνων μικροοργανισμών χρησιμοποιείται χημικό απολυμαντικό σε συνδυασμό με μηχανικές συσκευές καταστροφής ή μέσα συμπυκνώσεως. Αφού τεμαχιστούν τα απόβλητα τοποθετούνται σε υγρό απολυμαντικό που διεισδύει στο σύνολο της μάζας τους. Ορισμένα χημικά υγρά (π.χ. υπερχλωρικό νάτριο) μπορούν να διαλύσουν μέχρι και γυαλί. Το τελικό προϊόν αφού αποξηραίνεται διατίθεται όπως και τα δημοτικά απορρίμματα.

Κυριότερα πλεονεκτήματα

- Μετατροπή των απορριμμάτων σε μη αναγνωρίσιμη μορφή.
- Μεγάλη μείωση όγκου.

Κυριότερα μειονεκτήματα

- Μεγάλο λειτουργικό κόστος χημικών, αναλωσίμων και φίλτρων. Δημιουργία τοξικών υγρών και υγρών αποβλήτων και απαίτηση για φίλτρα. Υψηλό κόστος συντήρησης λόγω κινουμένων μηχανικών μερών.

Μία άλλη καινοτομική μέθοδος διαχείρισης των νοσοκομειακών απορριμμάτων αποτελεί η εφαρμογή της τεχνολογίας Sanpac. Η τεχνολογία αυτή αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Βιοϋλικών της INEB στην Πορτογαλία. Η διαδικασία βασίζεται σε ειδικές πλαστικές συσκευασίες που λειτουργούν ως αντιδραστήρες. Η επεξεργασία

διεξάγεται σε θερμοκρασία δωματίου και υγρό περιβάλλον. Όλα τα μικρόβια καταστρέφονται από την άμεση επαφή τους με το απολυμαντικό διάλυμα και τον αντίστοιχο ατμό του. Το σύστημα βασίζεται στη δυναμική αστάθεια που παράγεται μέσα στις πλαστικές σακούλες, οι οποίες είναι μερικώς γεμισμένες με το απολυμαντικό διάλυμα. Μία ομάδα συριγγών διεισδύει τη σακούλα και εισάγουν το διάλυμα. Η σακούλα συμπιέζεται άμεσα. Η διαφορά της πίεσης μεταξύ των διαφορετικών σημείων μέσα στη σακούλα οδηγεί στη ρήξη των περιοχών με μικρότερη πίεση, επιτρέποντας το υγρό να προσεγγίσει αποδοτικά κάθε ποσότητα στη σακούλα. Η διαδικασία διαρκεί περίπου 2 λεπτά. Η συμπιεσμένη σακούλα τελικά διατίθεται μαζί με τα αστικά απορρίμματα. Με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται μείωση του όγκου των απορριμμάτων μεγαλύτερη του 70%, δεν απαιτείται κατάτμησή τους, ενώ το κόστος του συστήματος και η κατανάλωση ενέργειας από αυτό είναι συγκριτικά χαμηλότερα σε σχέση με την αποστείρωση και την αποτέφρωση.

<i>ΜΕΘΟΔΟΙ / ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</i>	<i>Αποτέφρωση</i>	<i>Πυρόλυση</i>	<i>Αποστείρωση</i>
Η/Μ εξοπλισμός	++++++	+++	-
Δυνατότητα επεξεργασίας φορτίων αιχμής	+	++++	++++
Συντήρηση - έλεγχος λειτουργίας	+++++	+++	+
Έξοδα λειτουργίας	++++	++	-
Έξοδα κατασκευής	+++++	+++	++++
Ανάγκη σε επιφάνεια	+++	++	+++++
Πεδίο εφαρμογής	+++++	++	+
Θόρυβος	+++	+	-
Οσμές-Όχληση στην ευρύτερη περιοχή	+++	+	++++

(+++++) πολύ, μεγάλο, υψηλή απαίτηση, (+) λίγο, μικρό, χαμηλή απαίτηση

Πίνακας 3 : Σύγκριση των παρουσιαζόμενων μεθόδων επεξεργασίας υγρών ιατρικών αποβλήτων.

Αναφορικά με την υφιστάμενη διαχείριση των Ι.Α. στην Ελλάδα, θα πρέπει να σημειωθεί ότι αν και η συλλογή των ιατρικών αποβλήτων ορθώς έχει ξεκινήσει να γίνεται ξεχωριστά σε ειδικούς σάκους, με διαφορετικό χρώμα ανάλογα με την επικινδυνότητά τους, στη συνέχεια, μεγάλο μέρος από αυτά οδηγούνται από κοινού για ταφή σε χώρους ταφής των αστικών απορριμμάτων. Η μεταφορά λοιπόν μεγάλου ποσοστού των ιατρικών αποβλήτων γίνεται από τα συνηθισμένα απορριμματοφόρα των ΟΤΑ. Συνέπεια των παραπάνω είναι να εγκυμονούν κίνδυνοι για την υγεία των εργαζόμενων, τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον γενικότερα.

Επιπροσθέτως οι μονάδες αποτέφρωσης μολυσματικών αποβλήτων, στα νοσοκομεία που διαθέτουν τέτοιες μονάδες, είναι συνήθως παλαιάς τεχνολογίας και δεν λειτουργούν σύμφωνα με τις θεσμοθετημένες προδιαγραφές καύσης αποβλήτων. Έτσι έχουμε ως αποτέλεσμα την επιβάρυνση της ατμόσφαιρας με επικίνδυνους αέριους ρύπους και τη μη επαρκή προστασία της Δημόσιας Υγείας και του Περιβάλλοντος. Τα υπολείμματα της καύσης θάβονται μαζί με τα αστικά απορρίμματα, στους ίδιους χώρους ταφής, χωρίς να έχει πρωτίτερα προσδιοριστεί η σύσταση της τέφρας ή η περιεκτικότητά της σε βαρέα μέταλλα, προκειμένου να κριθεί εάν πρέπει ή όχι να γίνεται διάθεσή της μαζί με τα αστικά.

Σημειώνεται δε πως τα τελευταία χρόνια πραγματοποιείται «απολύμανση/αδρανοποίηση» των ιατρικών αποβλήτων, είτε με τη χρήση θερμότητας ή μικροκυμάτων ή χημικών ουσιών. Η θερμική αδρανοποίηση θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι είναι μια προκατεργασία ώστε να αυξήσει το βαθμό ασφάλειας της μεταφοράς. Ακόμα και όταν αυτή εφαρμόζεται ακολουθώντας αυστηρούς όρους, κανόνες και προδιαγραφές με αποτέλεσμα όντως να εξαλείφεται ο μολυσματικός παράγοντας από τα Ιατρικά Απόβλητα, σε καμία περίπτωση δεν απαλλάσσει από τον επικίνδυνο/τοξικό χαρακτήρα των αποβλήτων αυτών.

Τα νοσοκομειακά απόβλητα, τα λοιμογόνα δηλαδή βιολογικά υλικά (αίμα, σπέρμα, ενέσιμα υγρά), καθώς και τα αντικείμενα ή οι ουσίες που έχουν έλθει σε επαφή με αυτά ενέχουν σοβαρούς κινδύνους για την δημόσια υγεία. Παρ' όλα αυτά, η διαχείρισή τους στην Ελλάδα είναι από ελλιπής ως ανύπαρκτη αφού σε λίγα νοσηλευτικά ιδρύματα τα μολυσματικά απόβλητα συλλέγονται χωριστά από τα υπόλοιπα απορρίμματα και στην πλειονότητά τους καταλήγουν στις χωματερές.

Ερχόμαστε λοιπόν στην διαδικασία σχεδιασμού εγκαταστάσεων επεξεργασίας νοσοκομειακών αποβλήτων, η οποία είναι αρκετά σύνθετη και πολυδιάστατη, αφού

θα πρέπει να ληφθούν υπόψη αρκετά κριτήρια και παράμετροι οικονομικής, κοινωνικής, περιβαλλοντικής και τεχνικής φύσεως.

2.7 Γενικά κριτήρια

- F** Δυνατότητα επεξεργασίας των αποβλήτων εκτός της εγκατάστασης παραγωγής τους ή σε Κέντρο διαχείρισης Ε.Α.
- F** Είδος αποβλήτου/σύσταση, φυσικοχημικές ιδιότητες, ευμεταβλητότητα ως προς τη σύσταση.
- F** Ποσότητα του προς επεξεργασία αποβλήτου.
- F** Συμβατότητα της μεθόδου με το προς επεξεργασία απόβλητο ή ομάδα αποβλήτων (συμβατότητα με την αρχή της μεθόδου, εφαρμοσιμότητα και περιορισμοί της μεθόδου).
- F** Διαθεσιμότητα της τεχνολογίας.
- F** Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την επεξεργασία με την χρήση συγκεκριμένης τεχνολογίας/τρόποι αντιμετώπισης αυτών.
- F** Παραγόμενα κατάλοιπα επεξεργασίας/πιθανά προβλήματα σχετικά με την διαχείριση αυτών.
- F** Δυνατότητα από κοινού επεξεργασίας περισσοτέρων του ενός ρευμάτων αποβλήτων. Εξέταση της πιθανότητας αλληλεπίδρασης των αποβλήτων.
- F** Ευελιξία των μεθόδων επεξεργασίας και προσαρμογή σε διακυμάνσεις ποσότητας/σύστασης αποβλήτων.
- F** Απλότητα μεθόδου.
- F** Απαιτήσεις σε εξειδικευμένο προσωπικό.
- F** Ευκολία συντήρησης εγκαταστάσεων.
- F** Κόστος εγκατάστασης/λειτουργικό κόστος.

2.8 Συγκριτικά κριτήρια αξιολόγησης εναλλακτικών μεθόδων-τεχνολογιών.

- F** Κοινωνικά-θεσμικά κριτήρια.
 - συμφωνία με το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο.
 - κοινωνική αποδοχή.
- F** Περιβαλλοντικά κριτήρια.
 - παραγωγή αερίων ρύπων, υγρών αποβλήτων, στερεών καταλοίπων

- ηχορρύπανση
- αισθητική όχληση
- πιθανότητα ατυχήματος-επίπεδο ασφάλειας

F Οικονομικά κριτήρια

- κόστος επένδυσης
- λειτουργικό κόστος

F Τεχνικά κριτήρια.

- ευελιξία
- δυνατότητα σταθερής και ομαλής λειτουργίας.
- ευκολία συντήρησης.
- απλότητα στη λειτουργία.
- αντοχή στο χρόνο και στις φυσικές φθορές
- προβλεπόμενη διάρκεια ζωής
- απαιτήσεις σε προσωπικό και εξειδίκευση αυτού.

Η επιλογή της μεθόδου επεξεργασίας εξαρτάται από τα ακόλουθα:

Για την αντιμετώπιση τέτοιων σύνθετων περιβαλλοντικών προβλημάτων με πολλαπλά κριτήρια χρησιμοποιείται ο στρατηγικός σχεδιασμός και μια από τις μεθόδους του είναι η πολυκριτηριακή ανάλυση.

Η πολυκριτηριακή ανάλυση αποτελεί ένα εργαλείο λήψης αποφάσεων που αναπτύχθηκε για να περιορίσει την σύγχυση που προκαλείται σε περιπτώσεις που εμπλέκονται μεταξύ τους πολλά και διαφορετικής φύσεως κριτήρια που αφορούν συγκεκριμένες επιλογές. Ουσιαστικά, με την μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η σύνθεση ενός μεγάλου όγκου πληροφοριών διατηρώντας παράλληλα τους στόχους και τις προτιμήσεις του εκάστοτε λήπτη της απόφασης. Τελικά, αυτό που επιδιώκουμε χρησιμοποιώντας τέτοιες μεθόδους είναι ο πολιτικός συμβιβασμός ανάμεσα σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, ρυθμίζοντας κατά περίπτωση και ανάλογα με τους στόχους που έχουμε θέσει, το βάρος που φέρει ο καθένας στην τελική λήψη της απόφασης. Προς αυτή την κατεύθυνση αρκετές πολυκριτηριακές μέθοδοι έχουν εφαρμοστεί για την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων και ειδικότερα σε ότι αφορά τη διαχείριση υγρών αποβλήτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

3.1 Προσδιορισμός του προβλήματος - εμπλεκόμενοι φορείς

Ο βασικός στόχος της παρούσας μελέτης είναι να αναπτύξει ένα μεθοδολογικό εργαλείο, το οποίο θα χρησιμεύσει στη διαδικασία λήψης απόφασης για την επιλογή της “ενδεδειγμένης” μεθόδου επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Πρόκειται για την Μέθοδο **A.H.P** που αποτελεί ένα εργαλείο Υποστήριξης Αποφάσεων και συνοδεύεται από κατάλληλο λογισμικό (Expert Choice).

Η λήψη της απόφασης για την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου επεξεργασίας υγρών αποβλήτων από τους διάφορους φορείς (Δημόσιο ή Ιδιώτες), πολλές φορές οδηγεί σε μεγάλες επενδύσεις, με πολλές λειτουργικές δαπάνες και αυξημένες απαιτήσεις σε τεχνογνωσία, εμπειρία και εξειδικευμένο προσωπικό. Το αποτέλεσμα είναι να δημιουργούνται μη βιώσιμες και αμφιβόλου αποδοτικότητας επενδύσεις με δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, προτείνεται η μέθοδος της πολυκριτηριακής ανάλυσης A.H.P, σύμφωνα με την οποία συνυπολογίζονται διάφορες παράμετροι και δεδομένα (χωροταξικά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά, τεχνικά και οικονομικά) υπό το πρίσμα μιας αειφόρου στρατηγικής διαχείρισης των υγρών αποβλήτων. Η συγκεκριμένη μέθοδος επιβάλλει οι αποφάσεις να στηρίζονται σε επιστημονικά εργαλεία και στις συμμετοχικές διαδικασίες των άμεσα εμπλεκόμενων φορέων.

Ως εμπλεκόμενοι φορείς θεωρούνται οι πολίτες, οι κοινωνικές ομάδες, οι φορείς του Δημοσίου και γενικότερα όλοι εκείνοι που λαμβάνουν μέρος στη διαδικασία λήψης απόφασης σχετικά με την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

3.2 Τα εναλλακτικά σενάρια - κριτήρια αξιολόγησης σεναρίων.

Τα σενάρια που επιλέγονται για να αξιολογηθούν σύμφωνα με την πολυκριτηριακή μέθοδο είναι τρία (3), τα οποία αποτελούν αυτοτελείς και διακριτές μεθόδους διάθεσης υγρών αποβλήτων ενσωματώνοντας διαφορετική τεχνολογία το καθένα. Η επιλογή των κριτηρίων αξιολόγησης δεν γίνεται βάση κάποιας καθορισμένης μεθοδολογίας. Στη βιβλιογραφία, ο Roy (1994) ύστερα από εκτενή ανάλυση

υποστήριζε την κατάταξη των κριτηρίων από μικρή προς αυξημένη σημαντικότητα. Οι Keeney και Raiffa (1976), όπως και οι Keeney και Saaty, συνηγόρησαν προς έναν ιεραρχικό τρόπο δόμησης κριτηρίων αντίστροφης κατάταξης από τον Roy (1994). Οι Σκορδίλης (1989) και Diakoulaki et al. (1993) επιλέγουν για αξιολόγηση τόσα κριτήρια, ώστε να καλύπτεται το μεγαλύτερο φάσμα ικανοποίησης των στόχων. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε μία δενδροειδής μορφή κριτηρίων αξιολόγησης, ώστε να γίνει κατανοητή η δομή και η πολυμεταβλητότητα του προβλήματος.

Η επιλογή των κριτηρίων αυτών στηρίχθηκε στην τήρηση πέντε (5) βασικών αρχών: της πληρότητας, της λειτουργικότητας, της ανεξαρτησίας, της απουσίας πλεονασμών και του ελαχίστου μεγέθους (Keeney και Raiffa, 1976).

Στο Σχήμα 7 αποτυπώνεται το δένδρο κριτηρίων με βάση το οποίο θα αξιολογηθούν τα εναλλακτικά σενάρια μεθόδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Η κάθε μέθοδος θα αξιολογηθεί σύμφωνα με τη συμπεριφορά της σε δύο (2) μεγάλες ανεξάρτητες κατηγορίες γενικών κριτηρίων (1ο επίπεδο κριτηρίων) αποδέκτες των επιπτώσεων της συγκεκριμένης παρέμβασης.

- την Κατηγορία Α, η οποία αφορά χωροταξικά, τεχνολογικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά κριτήρια και
- την Κατηγορία Β, η οποία αφορά κριτήρια οικονομικής αξιολόγησης.

Κάθε κατηγορία με τη σειρά της αναλύεται σε ειδικά κριτήρια, τα οποία αναλύονται περαιτέρω σε χαμηλότερου επιπέδου κριτήρια αξιολόγησης (Μπουζιάνη, 2002 : Κούγκολος, 2003α : Κούγκολος, 2000 : Κούγκολος, 2003β : Aravossis et al., 2001).

3.2.1 Χωροταξικά κριτήρια

Με τα κριτήρια αυτά αξιολογείται το σύστημα διάθεσης υγρών αποβλήτων με βάση την παράμετρο του χώρου. Η επιλογή της θέσης εγκατάστασης του βιολογικού καθαρισμού καθορίζεται από διάφορα κριτήρια όπως :

- Αισθητικά κριτήρια (χαρακτήρας της περιοχής, π.χ. τουριστική, προστατευόμενη, βιοτεχνική περιοχή κ.λ.π.)
- η ύπαρξη φυσικού αποδέκτη
- η διαθεσιμότητα κατάλληλου χώρου (οι χρήσεις γης, το ιδιοκτησιακό καθεστώς κ.λ.π.)
- το τοπογραφικό ανάγλυφο
- η προσβασιμότητα της περιοχής
- η ελάχιστη απόσταση από τα όρια του οικισμού.

3.2.2 Τεχνολογικά κριτήρια

Ο παράγοντας της τεχνολογίας και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος διάθεσης υγρών αποβλήτων προσδιορίζουν την ευελιξία και τη λειτουργικότητά του. Η ευελιξία στην αλλαγή και τη σύσταση των λυμάτων, η πολυπλοκότητα της διαδικασίας, η διαθέσιμη τεχνογνωσία, η ασφάλεια, και η απόδοση του συστήματος, αποτελούν τα υποκριτήρια που αξιολογούνται στο πεδίο αυτό.

3.2.3 Περιβαλλοντικά κριτήρια

Σε κάθε παρέμβαση η περιβαλλοντική διάσταση είναι πλέον αναγνωρισμένη και λαμβάνεται σοβαρά υπόψη στη λήψη αποφάσεων. Ειδικότερα, εξετάζονται οι επιπτώσεις κάθε εναλλακτικού σεναρίου στην προστασία του αέρα και των υδάτων, στο θέμα διαχείρισης ιλύος, στην εξοικονόμηση ενέργειας, η επίδραση των κλιματολογικών παραγόντων στη διαδικασία της επεξεργασίας, η απαίτηση σε χημικά, το πρόβλημα του θορύβου κ.λ.π.

3.2.4 Κοινωνικά κριτήρια

Ορισμένες μόνο τεχνολογίες διάθεσης υγρών αποβλήτων είναι πλέον γνωστές και ως μέθοδοι επεξεργασίας ενεργού ιλύος, άλλες λιγότερο και άλλες καθόλου, δεδομένου ότι λειτουργούν πιλοτικά. Είναι ευνόητο ότι, η κοινωνική αποδοχή κάποιων συστημάτων που δεν έχουν ευρεία χρήση και δεν είναι γνωστές οι επιπτώσεις τους θα συναντούσε πολλές δυσκολίες. Έτσι, η κοινωνική αποδοχή θεωρήθηκε σημαντικός παράγοντας για τις εγκαταστάσεις διάθεσης υγρών αποβλήτων, όπως και τα διάφορα κοινωνικά οφέλη (π.χ. απασχόληση από γειτονικές περιοχές) από τη λειτουργία τους.

3.2.5 Οικονομικά κριτήρια

Η εξασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητας και η εκτίμηση της σχέσης Κόστους - Οφέλους (Cost - Benefit Analysis) αποτελεί ένα βασικό, εάν όχι το βασικότερο μέρος μιας αξιολόγησης κάθε επένδυσης. Ειδικότερα, στην περίπτωση κάποιων επενδύσεων από δημόσιους φορείς βαρύνουσα θέση έχει η κοινωνική αξιολόγηση, ενώ στην περίπτωση ιδιωτών η οικονομική αξιολόγηση. Θεωρήσαμε λοιπόν βασικό υποκριτήριο της κατηγορίας αυτής την Καθαρά Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) ή τον Εσωτερικό Συντελεστή Απόδοσης (ΕΣΑ) της επένδυσης, διότι ο δείκτης αυτός λαμβάνει υπόψη το κόστος επεξεργασίας, το αρχικό κόστος επένδυσης, τον χρόνο

ζωής της επένδυσης και την παραγωγική ικανότητα της μονάδας, τα έσοδα. Επιπλέον, αποτελεί συγκριτικό στοιχείο των οικονομικών επιδόσεων κάθε εναλλακτικού σεναρίου που υλοποιείται από φορέα του Δημοσίου ή Ιδιώτη.

Τύπος Καθαρής παρούσας αξίας : $NPV = PV - I$ όπου $PV =$ παρούσα αξία
 $I =$ αρχικές επενδεδυμένες δαπάνες

Εσωτερικός συντελεστής απόδοσης : IRR δ είναι ένα προεξοφλητικό επιτόκιο που καθιστά την παρούσα αξία των ταμειακών ροών ίση με την αρχική επένδυση

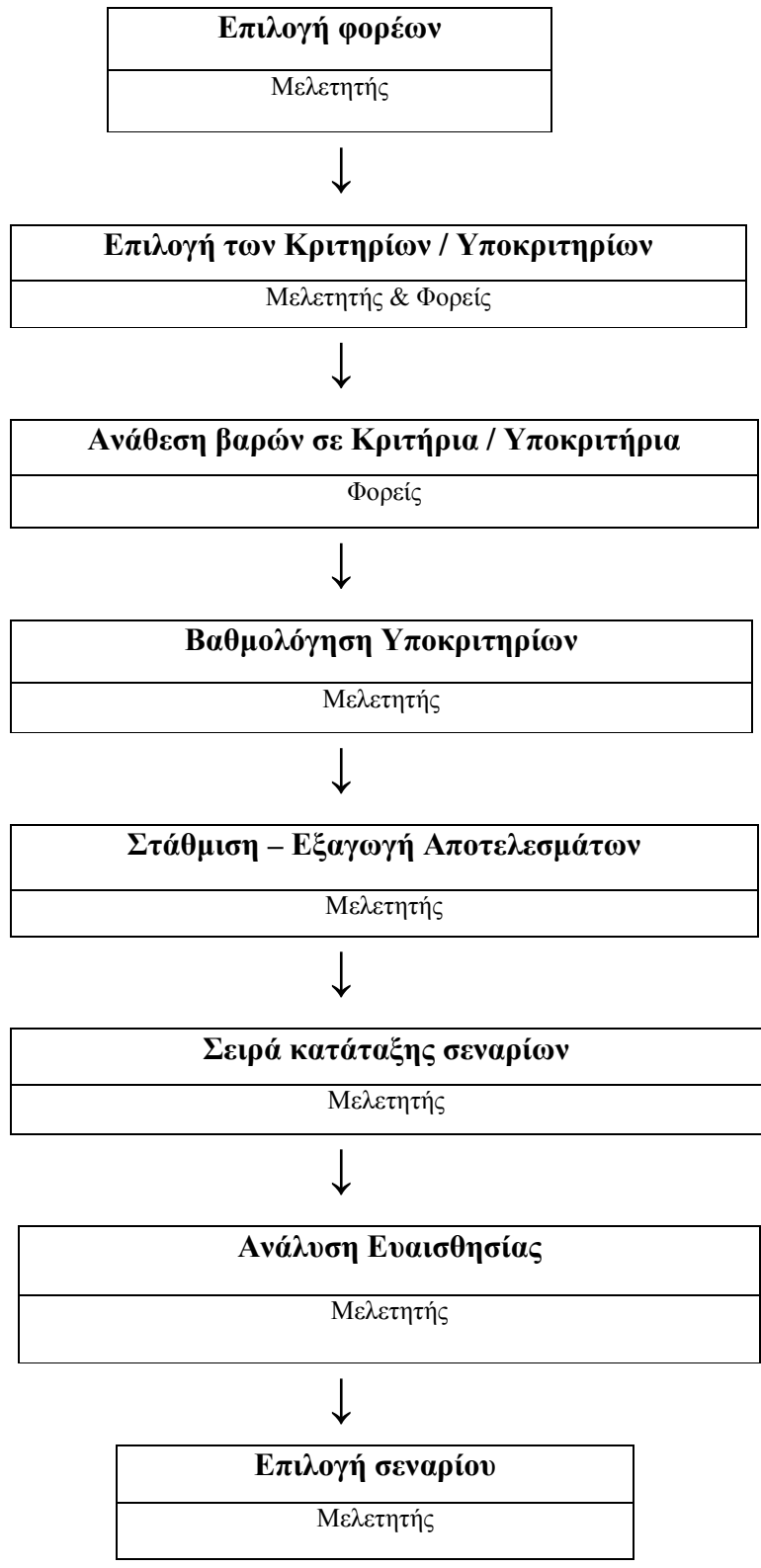
3.3 Εφαρμογή του μοντέλου

3.3.1 Διαδικασία εφαρμογής

Η διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης του μοντέλου πολυκριτηριακής αξιολόγησης είναι η ακόλουθη :

- Προσδιορίστηκαν οι εμπλεκόμενοι Φορείς, οι βασικότεροι από τους οποίους είναι οι ΟΤΑ, η Περιφέρεια ως μηχανισμός και εργαλείο χρηματοδότησης και αδειοδότησης, οι μη κυβερνητικές οργανώσεις, οι διάφοροι σύλλογοι και οι παραγωγικές τάξεις, τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και ακολούθως από την ομάδα των μελετητών εκτιμήθηκε σε πρώτη προσέγγιση η βαρύτητα του κάθε εμπλεκόμενου φορέα που έχει λόγο στην λήψη της απόφασης.
- Με την συνεργασία του ΟΤΑ, της Περιφέρειας και των περιβαλλοντικών οργανώσεων, καθορίστηκαν τα γενικά και τα ειδικά κριτήρια, καθώς και τα υποκριτήρια που θα ληφθούν υπόψη για την αξιολόγηση των διαφόρων σεναρίων.
- Καταρτίστηκε ειδικό ερωτηματολόγιο για να συμπληρώσουν οι Φορείς σχετικά με την προτεραιότητα και την βαρύτητα που δίνουν στα διάφορα κριτήρια και υποκριτήρια που έχουν καθοριστεί.
- Βαθμολογήθηκαν όλα τα υποκριτήρια από τους ειδικούς της μελετητικής ομάδας και στην συνέχεια υπολογίστηκε η τελική σταθμισμένη βαθμολογία με την βοήθεια μιας μηχανογραφημένης εφαρμογής που σχεδιάστηκε σύμφωνα με την ανάλυση της μεθόδου που προηγήθηκε.

Ταξινομήθηκαν τα διάφορα σενάκια σε φθίνουσα σειρά κατάταξης και εξετάστηκε η διαφοροποίηση του αποτελέσματος με την αλλαγή του βάρους κάθε εμπλεκόμενου φορέα.



Σχήμα 7: Σχηματική απεικόνιση των εμπλεκομένων και των διαδικασιών ανάπτυξης και εφαρμογής μεθόδου πολυκριτηριακής αξιολόγησης

3.4 Εφαρμογή – Expert Choice

Για την λήψη αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια έχει αναπτυχθεί ένα πακέτο Η/Υ το οποίο λειτουργεί σαν Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων. Το **Expert Choice** είναι ένα σύστημα για την ανάλυση, σύνθεση και υποστήριξη πολύπλοκων αποφάσεων και εκτιμήσεων μεταξύ εναλλακτικών (διακριτών) επιλογών, όταν υπάρχουν πολλαπλά κριτήρια. Έχει χρησιμοποιηθεί σε εκατοντάδες επιχειρήσεις και κρατικούς οργανισμούς σε όλο τον κόσμο και έχει τύχει ευρύτατης αναγνώρισης. Είναι βασισμένο στην **Αναλυτική Ιεραρχική Μέθοδο (Analytic Hierarchy Process, A.H.P)** η οποία επιτρέπει στον αποφασίζοντα να αναλύσει όλες τις μεταβλητές, προκειμένου να ιεραρχήσει τις επιλογές του σε μια περίπλοκη απόφαση.

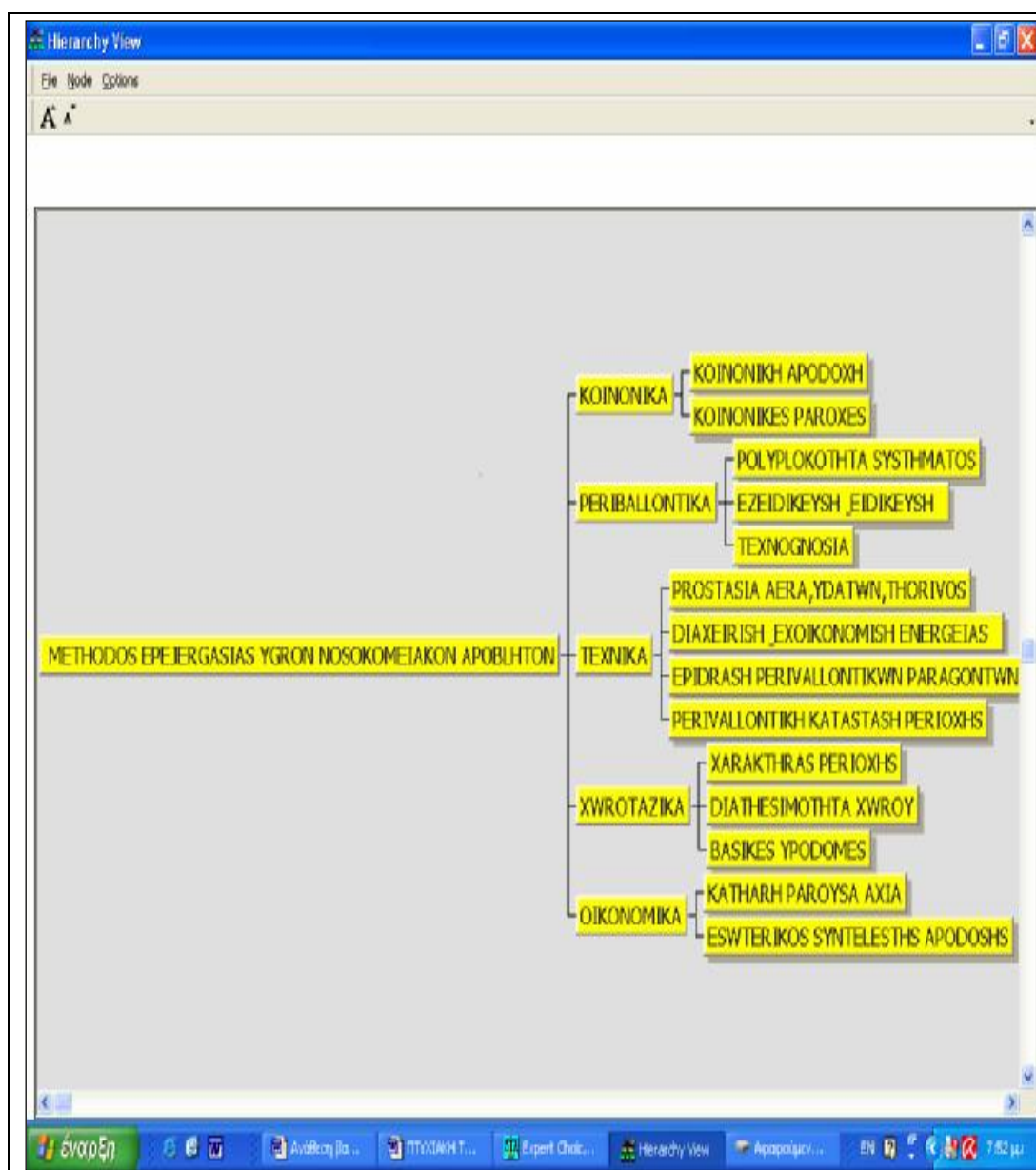
Στην αναλυτική ιεραρχική μέθοδο αρχικά ο αναλυτής ορίζει το πρόβλημα, ιεραρχώντας επίπεδα από κριτήρια. Πολλά προβλήματα μπορούν να δομηθούν σε τρία επίπεδα ιεραρχίας. Στο πάνω επίπεδο, μπαίνει ο στόχος, στο δεύτερο επίπεδο μπαίνουν τα κριτήρια και στο τρίτο επίπεδο τοποθετούνται όλες οι εναλλακτικές επιλογές. Το Expert Choice οδηγεί τον αναλυτή σε μια σειρά από εκτιμήσεις μεταξύ των εναλλακτικών σε κάθε κριτήριο, αλλά και μεταξύ των ιδίων των κριτηρίων. Οι καλύτεροι τρόποι μοντέλων σύγκρισης τους οποίους παρέχει είναι τρεις: φραστικό (verbal), αριθμητικό (numerical) και γραφικό (graphical).

Ένα από τα σημαντικά χαρακτηριστικά του Expert Choice, πέρα από την ιεράρχηση των εναλλακτικών, είναι η ανάλυση της συνέπειας/αξιοπιστίας των εκτιμήσεων.

Τέλος, θα παρουσιάσουμε συνοπτικά τη λειτουργία του Expert Choice μέσα από ένα προσαρμοσμένο μοντέλο.

3. 5 Μοντέλο αξιολόγησης εφαρμογής μοντέλου Expert Choice

Hierarchy View



Σχήμα 8 Διάγραμμα ροής μοντέλου

Στον παρακάτω πίνακα ταξινομήθηκαν τα διάφορα σενάρια με το ανάλογο ποσοστό και την ανάλογη βαθμολογία που τους αντιστοιχεί σε σχέση με κάθε κριτήριο. Η βαθμολογία αυτή είναι συγκεντρωτική για όλους τους λήπτες αποφάσεων που μετέχουν στο πρόβλημα. Ιεραρχώντας τα κριτήρια προέκυψε πως τα κριτήρια με το μεγαλύτερο ποσοστό είναι τα οικονομικά (35,40%) και τα χωροταξικά (20,90%). Στη συνέχεια ακολουθούν τα τεχνικά (17,8%) και τα κοινωνικά (14%), με μικρή

διαφορά μεταξύ τους. Τα περιβαλλοντικά κατέχουν το μικρότερο ποσοστό (11,80%). Επίσης για κάθε σενάριο (αποτέφρωση, πυρόλυση, αποστείρωση) υπάρχει μια ξεχωριστή βαθμολογία ανάλογα με το κριτήριο. Πολλαπλασιάζοντας τη βαθμολογία του κάθε σεναρίου με το αντίστοιχο ποσοστό των κριτηρίων προκύπτει η σταθμισμένη βαθμολογία για κάθε σενάριο ανά κριτήριο.

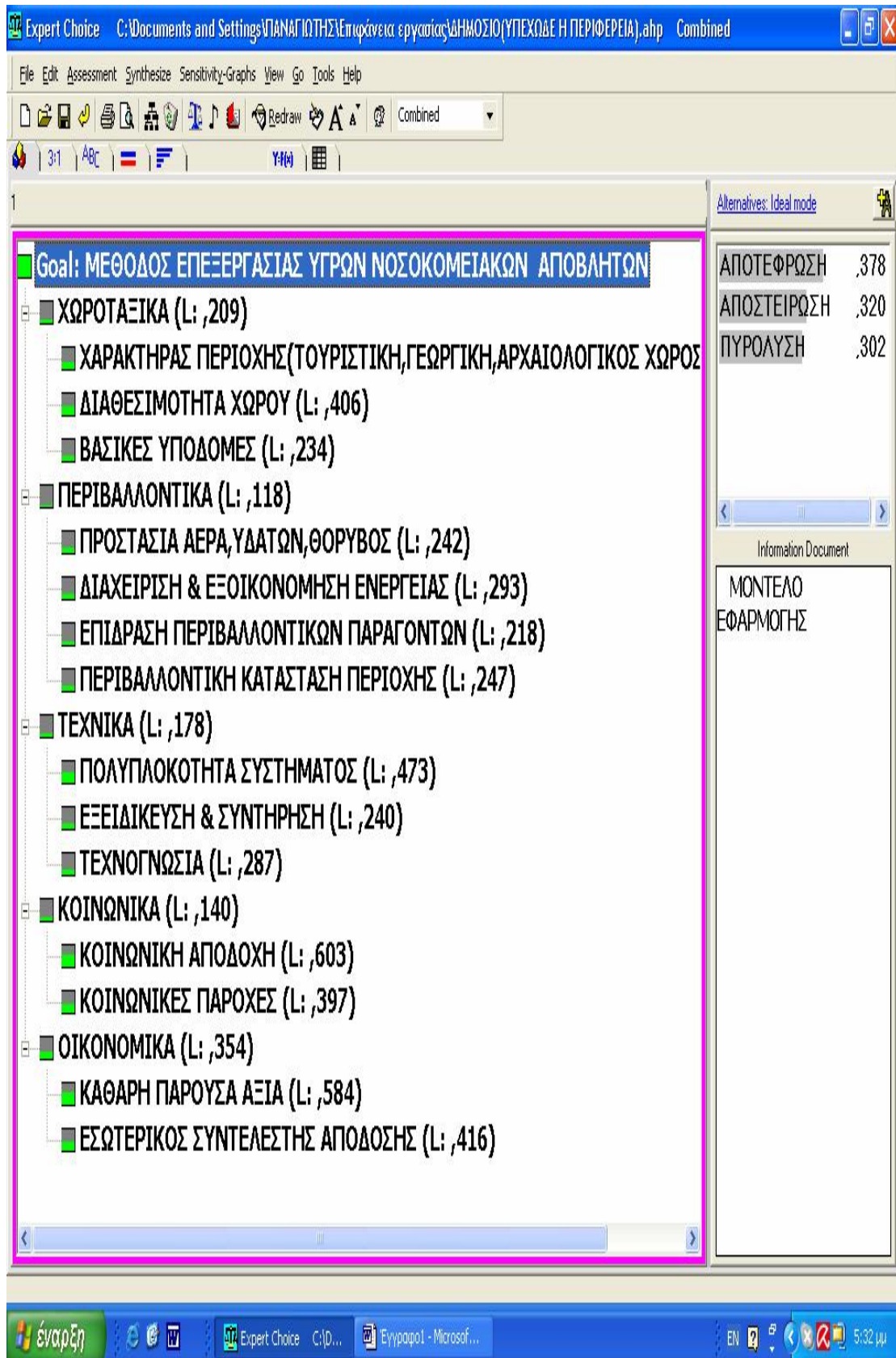
Τέλος μέσα από αυτή τη συνολική βαθμολογία-ιεράρχηση όπως θα δούμε και παρακάτω, το μηχανογραφημένο πρόγραμμα Expert Choice θα εξάγει τη βέλτιστη μέθοδο υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων με βάση την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στο κεφάλαιο 1 και αφορούσε την λήψη ομαδικών αποφάσεων.

Πίνακας 4

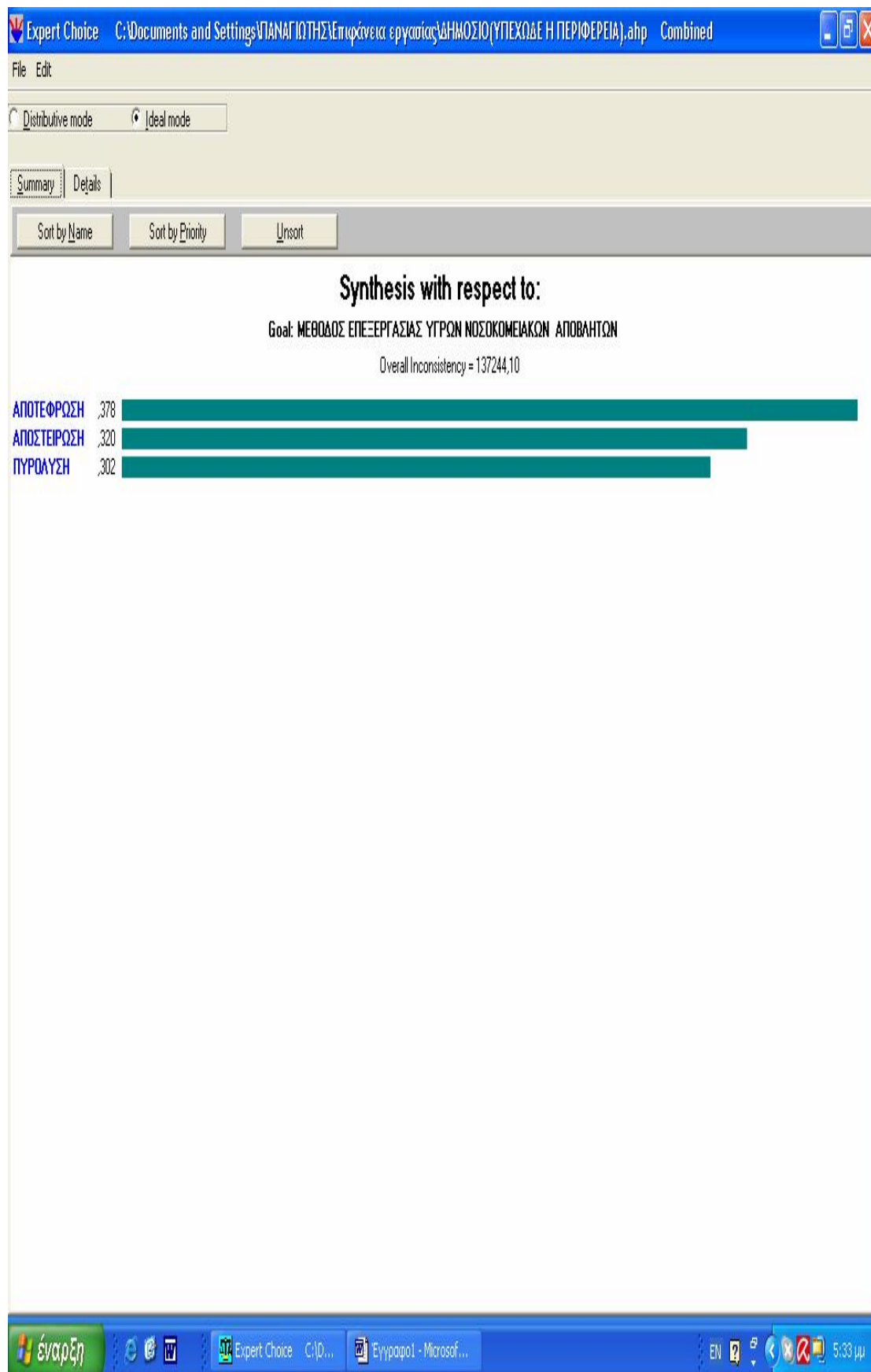
Συνοπτική παρουσίαση αποτελεσμάτων πολυκριτηριακής ανάλυσης

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	ΣΕΝΑΡΙΟ 1		ΣΕΝΑΡΙΟ 2		ΣΕΝΑΡΙΟ 3	
		ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ	ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ	ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ	ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α							
1.ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΑ	20,90%	2,71	56,639				
Χαρακτήρας περιοχής (τουριστική, γεωργική, natura)	36,00%	1,72	61,92	1,36	48,96	1,52	54,72
Διαθεσιμότητα βασικών υποδομών (παροχή ενέργειας, οδοί προσπέλασης)	40,60%	1,67	55,622	1,57	63,742	1,26	51,156
Διαθεσιμότητα χώρου-ευχέρεια πρόκτησης ιδιοκτησιακού χώρου, τύπος εδάφους	23,40%	1,37	32,058	1,03	24,102	1,33	31,122
		Σύνολο	149,6		136,804		136,998
2.ΤΕΧΝΙΚΑ	17,80%	1,81	32,218				
Πολυπλοκότητα συστήματος , ευελιξία στην αλλαγή ποσότητας και σύστασης λυμάτων	47,30%	1,87	88,451	1,63	77,099	1,81	85,613
Απαίτηση εμπειρίας , εξειδίκευσης και συντήρησης	24,00%	2,13	51,12	1,8	43,2	1,52	36,48
Τεχνογνωσία	28,70%	1,6	45,92	1,53	43,911	1,43	41,041
		Σύνολο	139,571		164,21		163,134
3.ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ	11,80%	1,14	13,452				
Προστασία υδάτων ,αέρα,θόρυβος	24,20%	1,65	39,93	1,72	41,624	1,1	26,62
Διαχείριση και εξοικονόμηση ενέργειας	29,30%	2,02	59,186	1,34	39,262	1,34	39,262
Επίδραση κλιματολογικών παραγόντων	21,80%	1,63	35,534	1,22	26,596	1,4	30,52
Περιβαλλοντική κατάσταση περιοχής	24,70%	1,11	27,417	1,11	27,417	1,11	27,417
		Σύνολο	162,067		134,899		123,819
4.ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ	14,00%	1,58	22,12				
Κοινωνική αποδοχή	60,30%	1,95	117,585	1,57	94,671	1,68	101,304
Κοινωνικές παροχές	39,70%	1,88	74,636	1,51	59,947	1,14	45,258
		Σύνολο	192,221		154,618		146,562
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β							
1.ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ	35,40%	3,00	106,2				
Καθαρή παρούσα αξία (NPV=PV-I)	58,40%	2,02	117,968	1,69	98,696	1,34	78,256
Εσωτερικός συντελεστής απόδοσης (IRR)	41,60%	2,01	83,616	1,72	71,552	1,42	59,072
		Σύνολο	201,584		170,248		137,328
		Σύνολο	230,629				

ΣΕΝΑΡΙΟ 1	ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗ
ΣΕΝΑΡΙΟ 2	ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ
ΣΕΝΑΡΙΟ 3	ΠΥΡΟΛΥΣΗ



Σχήμα 9 Απεικόνιση μοντέλου μέσω Expert Choice



Σχήμα 10 Αποτελέσματα μοντέλου μέσω Expert Choice

3.6 Αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου

3.6.1 Τελική ιεράρχηση

Οι λήπτες αποφάσεων οι οποίοι συμμετέχουν στο μοντέλο είναι: Κοινωνικές Ομάδες, Δημόσιο, Ο.Τ.Α, Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα. Η ιεράρχηση των κριτηρίων είναι διαφορετική για τον κάθε λήπτη με αποτέλεσμα κάθε ένας να προτείνει διαφορετική λύση για το μοντέλο. Αξιολογώντας τα αποτελέσματα του παραπάνω μοντέλου οδηγούμαστε σε διαφορετικά αποτελέσματα εναλλακτικής λύσης μεθόδου επεξεργασίας υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων (πυρόλυση, αποτέφρωση, αποστείρωση) και γι' αυτό γιατί διαφέρει η βαρύτητα των εμπλεκόμενων φορέων στη λήψη της απόφασης.

Ξεκινώντας από μια γενική παρατήρηση ότι καθώς ανατίθεται (στη διαδικασία λήψης της απόφασης) μεγαλύτερη βαρύτητα σε διάφορες κοινωνικές ομάδες με αυξημένη περιβαλλοντική ευαισθησία ή σε περιβαλλοντικές οργανώσεις, προκρίνονται επιλογές περισσότερο φιλικές προς το περιβάλλον.

Όταν ο φορέας του έργου είναι το Δημόσιο, προκρίνεται η επιλογή όπου υπερέχει στα χωροταξικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά κριτήρια. Πρόκειται για την μέθοδο επεξεργασίας υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων, την αποστείρωση.

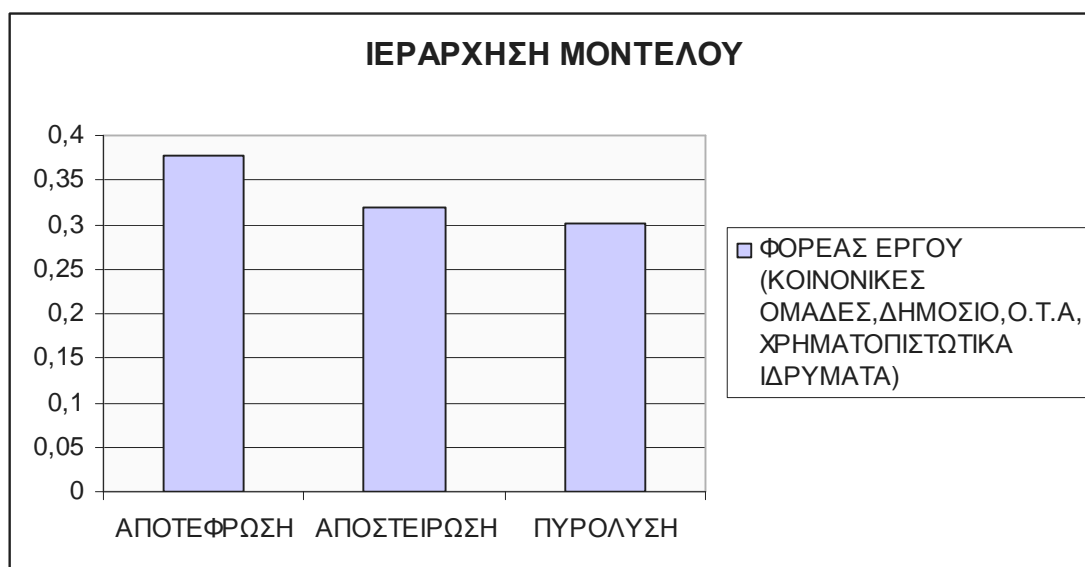
Στην περίπτωση που φορέας είναι ο ΟΤΑ, προκρίνεται η μέθοδος επεξεργασίας, η αποτέφρωση γιατί δίνεται βαρύτητα στα τεχνικά και χωροταξικά κριτήρια.

Τέλος, στα Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα, που δίνεται ιδιαίτερη σημασία στα οικονομικά κριτήρια προκρίνεται η μέθοδος επεξεργασίας υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων της πυρόλυσης.

Με τη βοήθεια της ομαδικής λήψης αποφάσεων καθορίζονται οι προτεραιότητες των εμπλεκόμενων φορέων προκειμένου να πάρουμε μια κοινός αποδεκτή λύση. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω ομαδικής συζήτησης ή με τη χρήση ερωτηματολογίου. Η προκύπτουσα τιμή μπορεί να χρησιμεύσει ως σημείο αναφοράς για άλλες συγκρίσεις. Ομοφωνία επιτυγχάνεται μέσω του υπολογισμού του γεωμετρικού μέσου των ατομικών κρίσεων ή της ψήφισης των προτεινόμενων τιμών.

Με τον υπολογισμό του γεωμετρικού μέσου των εμπλεκόμενων φορέων προκύπτει η βέλτιστη μέθοδος επεξεργασίας υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων. Με αυτό τον τρόπο παίρνουμε μια λύση κοινά αποδεκτή από όλους τους λήπτες αποφάσεων που στο μοντέλο μας είναι αυτή της αποτέφρωσης (0,378)

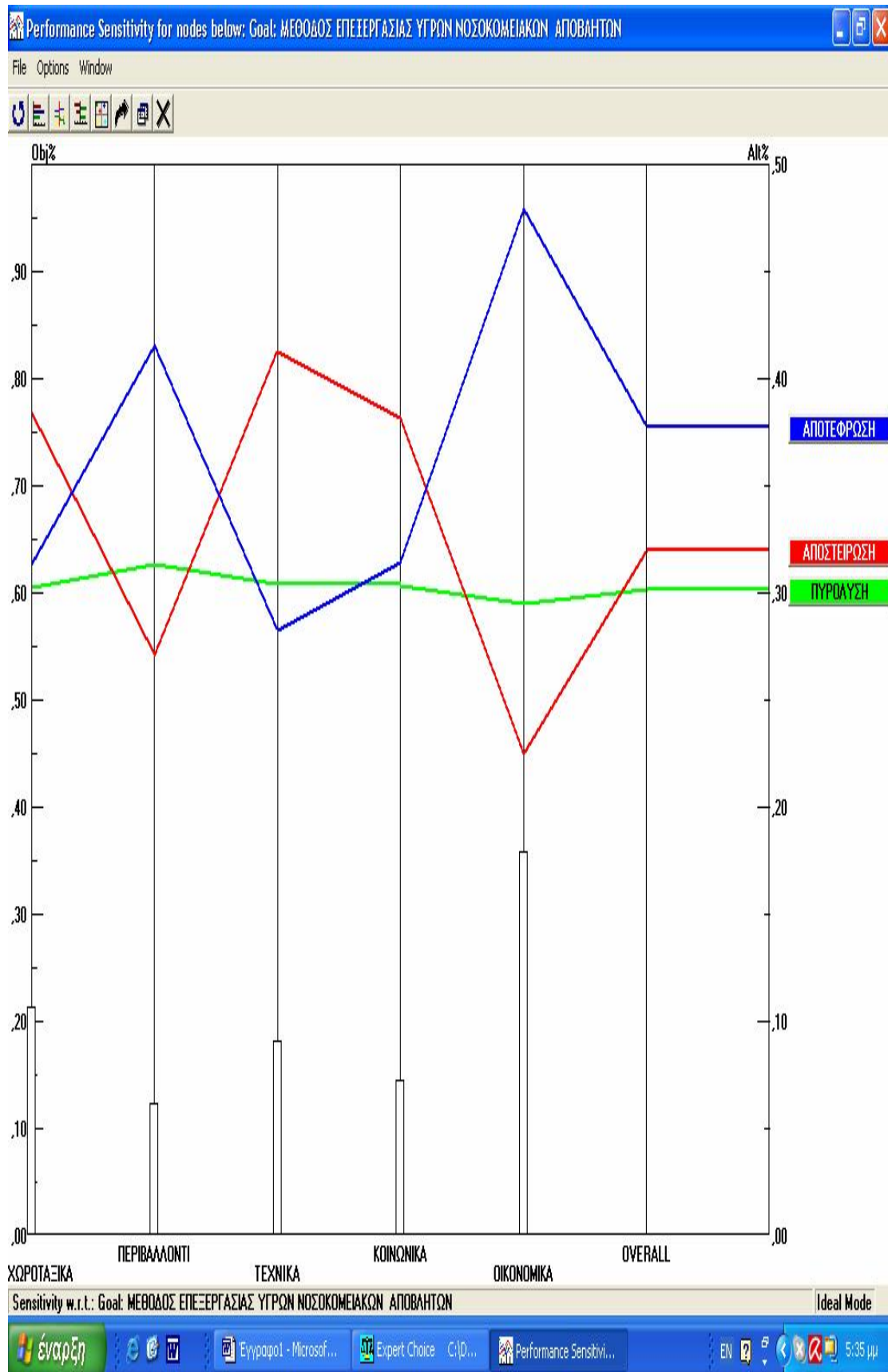
Τα παραπάνω συμπεράσματα αναπαρίσταται γραφικά στο σχεδιάγραμμα που ακολουθεί.



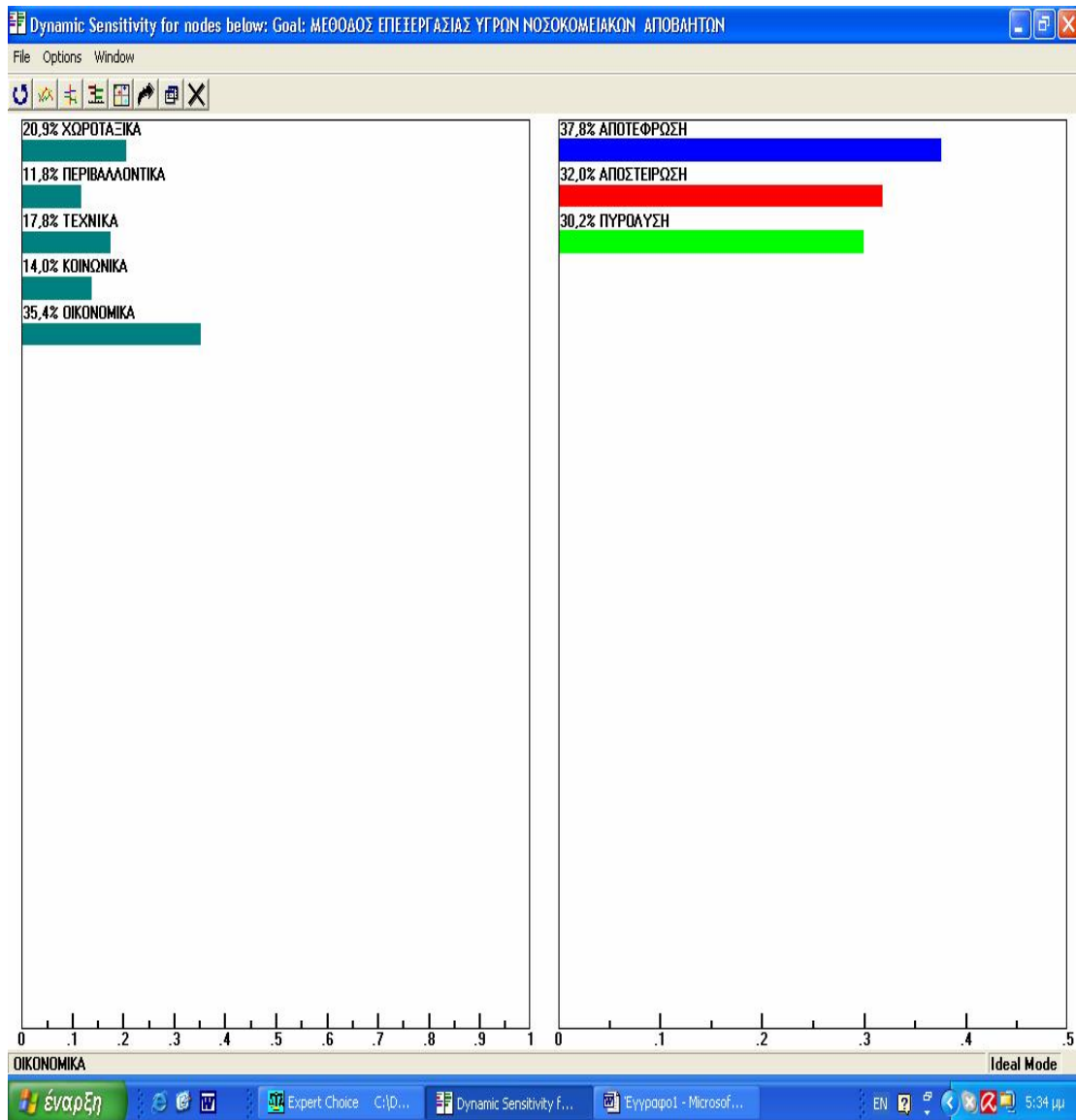
Σχήμα 11 Ιεράρχηση μοντέλου

3.6.2 Ανάλυση Ευαισθησίας

Επειδή όμως τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής αξιολόγησης μεταβάλλονται και προκρίνουν διαφορετική μέθοδο επεξεργασίας ανάλογα με τη βαρύτητα των εμπλεκόμενων φορέων κάθε φορά είναι σημαντικό να γίνει ανάλυση ευαισθησίας του παραπάνου μοντέλου. Η ανάλυση ευαισθησίας εξετάζει το αποτέλεσμα του συστήματος (του μεθοδολογικού εργαλείου) σε εναλλακτικές ή και οριακές μεταβολές ορισμένων παραμέτρων του προγράμματος. Στην προαναφερθείσα μεθοδολογία το «ευμετάβλητο» στοιχείο που χρήζει ανάλυση ευαισθησίας είναι η βαρύτητα των εμπλεκόμενων φορέων στη λήψη της απόφασης. Τα βάρη των κριτηρίων και η βαθμολογία τους αποτελούν και αυτά δεδομένα που θα μπορούσαν να υποβληθούν στη διαδικασία της ανάλυσης ευαισθησίας. Το Expert Choice περιλαμβάνει γραφικές μορφές ανάλυσης ευαισθησίας οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν τον αναλυτή να αξιολογήσει τις επιπτώσεις πιθανών αλλαγών. Παρακάτω απεικονίζεται η ανάλυση απόδοσης (Sensitivity) και η δυναμική ανάλυση ευαισθησίας (Dynamic).



Σχήμα 12 Ανάλυση απόδοσης

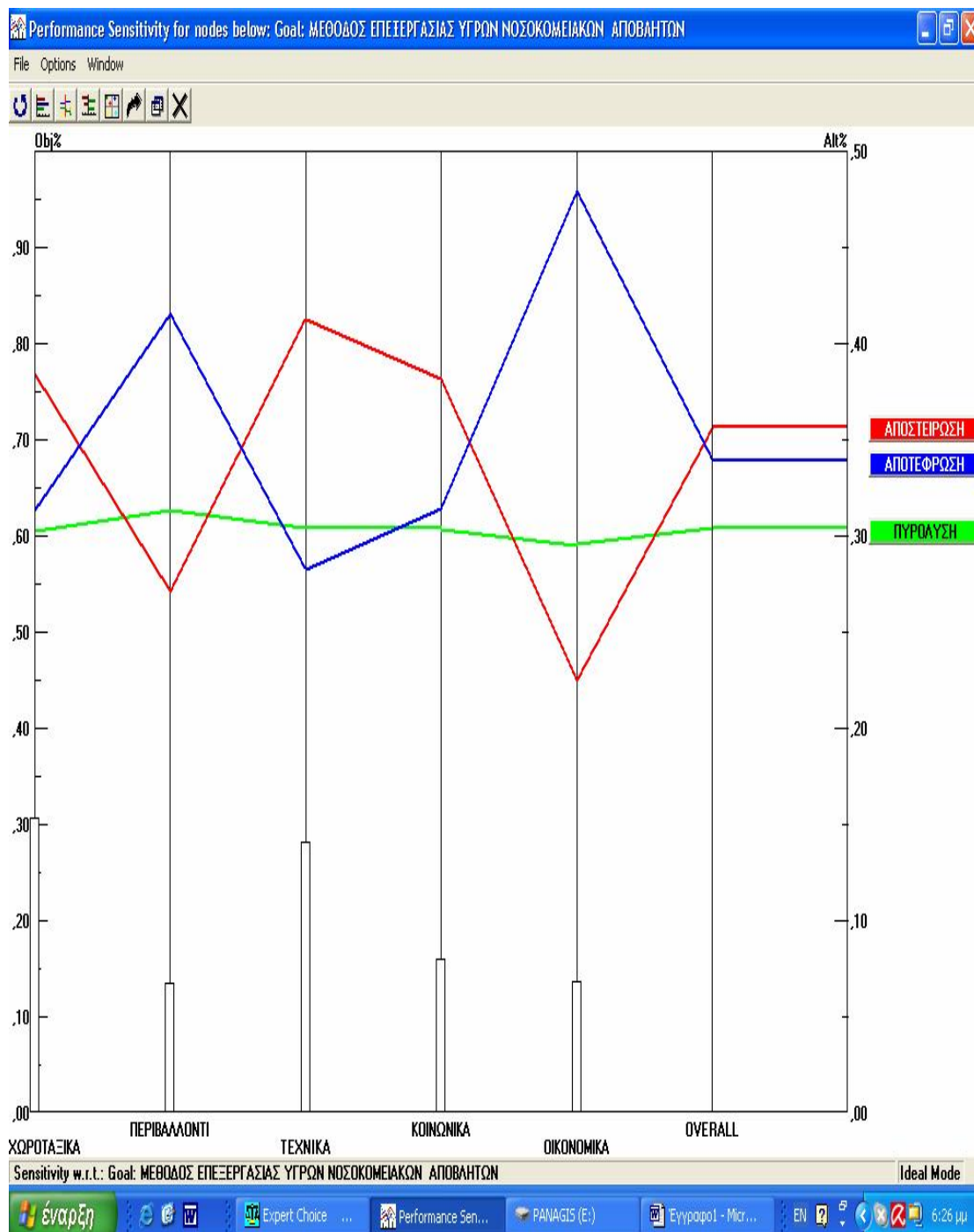


Σχήμα 13 Δυναμική Ανάλυση

Βλέπουμε πως η τελική προτεραιότητα των τριών εναλλακτικών είναι αυτή που υπολογίσαμε στη τελική σύνθεση. Βλέπουμε επίσης, σε κάθε ένα από τα κριτήρια επιλογής μας, εμφανίζεται μια κάθετος ράβδος της οποίας το ύψος ισούται με το σχετικό βάρος του κάθε κριτηρίου.

Για κάθε κριτήριο μπορούμε να μεταβάλλουμε τη ράβδο ώστε να δούμε τις επιπτώσεις στην προτεινόμενη ιεράρχηση των εναλλακτικών μετά από κάθε μεταβολή στη βαρύτητα του κάθε κριτηρίου.

Για παράδειγμα αν αυξήσουμε τη σχετική βαρύτητα του κριτηρίων τεχνικά και χωροταξικά θα δούμε πως τα οικονομικά θα μειωθούν, ενώ τα περιβαλλοντικά κοινωνικά θα μείνουν το ίδιο.



Σχήμα 14 Μεταβολή της βαρύτητας των κριτηρίων και αναδιάταξη των εναλλακτικών

4.1 Συμπεράσματα

Κατά την εφαρμογή του μοντέλου της πολυκριτηριακής αξιολόγησης για την επιλογή της πιο κατάλληλης μεθόδου επεξεργασίας υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων, προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα που συνάδουν με τα τεκταινόμενα στην πράξη και στην αγορά:

- Η λύση του σεναρίου 2 (αποστείρωση) αποτελεί στην πράξη την πρώτη επιλογή (για το Δημόσιο-ΥΠΕΧΩΔΕ), αφού προκύπτει για μέθοδο ευρέως δεδομένη, με καλή τεχνογνωσία και αξιόπιστη. Παρ' όλα αυτά όμως λόγω του υψηλού κόστους και λειτουργίας πολλές φορές κρίνεται μη βιώσιμη.
- Το σενάριο 1 (αποτέφρωση) το οποίο υποστηρίζεται περισσότερο απ' τον ΟΤΑ περισσότερες εναλλακτικές επιλογές των συντελεστών βαρύτητας για τους εμπλεκόμενους φορείς, αφού εμφανίζει υπεροχή στα περισσότερα κριτήρια (χωροταξικά, περιβαλλοντικά, οικονομικά). Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει εξαιρετική ευελιξία, με τις ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, είναι αξιόπιστη, έχει χαμηλό λειτουργικό κόστος, δεν απαιτεί μεγάλες υποδομές, εξειδικευμένο προσωπικό και μεγάλη έκταση.
- Το σενάριο 3 (πυρόλυση), εξαντλεί τη δυναμικότητά του στο μοντέλο που εξετάζουμε αφού έχει υψηλό κόστος κατασκευής λειτουργίας και εγκυμονεί περιβαλλοντικούς κινδύνους λόγω αέριας ρύπανσης.

Επίλογος

Το προτεινόμενο εργαλείο της πολυκριτηριακής αξιολόγησης A.H.P (Analytic Hierarchy Process) που αναπτύχθηκε και η εφαρμογή του στο πεδίο των μεθόδων επεξεργασίας υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων, δεν φιλοδοξεί να προτυποποιήσει τη διαδικασία αυτή, που σε τελική φάση αποτελεί την συνάρθρωση της επιστημονικής μελέτης με την «πολιτική» παρέμβαση και επιρροή.

Επιχείρησε να προσδιορίσει όλους τους παράγοντες που θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη και ιδιαίτερα αυτούς που σχετίζονται με τον χώρο για την άσκηση πολιτικών για το συγκεκριμένο θέμα και να συστηματοποιήσει κάποια στάδια της όλης διαδικασίας με την εισαγωγή καινοτόμων στοιχείων που «αντικειμενοποιούν» την μέθοδο.

Φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο στην χάραξη στρατηγικής για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων σε διάφορα χωρικά επίπεδα.

Από την βιβλιογραφική αναζήτηση, δεν βρέθηκαν εργασίες που χρησιμοποιούν την πολυκριτηριακή ανάλυση σε εφαρμογές που σχετίζονται με την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων.

Τα νέα στοιχεία που ενσωματώθηκαν στη μέθοδο και αξίζει να επισημανθούν είναι τα εξής:

F Η ουσιαστική συμμετοχή των εμπλεκόμενων φορέων στη διαδικασία λήψης της απόφασης. Από το στάδιο του σχεδιασμού της πολυκριτηριακής μελέτης, μέχρι την εφαρμογή της, ο ρόλος των κοινωνικών φορέων είναι καθοριστικός στην επιλογή των κριτηρίων/υποκριτηρίων αξιολόγησης και στην ιεράρχησή τους.

F Η βαθμολόγηση των κριτηρίων πραγματοποιείται από ειδική επιστημονική ομάδα που χρησιμοποιεί κλίμακες (ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων) με «αντικειμενικό» τρόπο.

F Η ανάθεση βαρών από τον αναλυτή στους φορείς που εμπλέκονται στη λήψη της απόφασης. Παρόλο που η ενέργεια αυτή έχει στοιχεία υποκειμενικότητας, παρέχει στον μελετητή μία σημαντική δυνατότητα να ορίσει τα πλαίσια μέσα στα οποία θα κινηθεί η τελική απόφαση, μεταβάλλοντας τον βαθμό πραγματικής επιρροής των διάφορων φορέων (ανάλυση της ευαισθησίας).

F Η εξαγωγή της βέλτιστης λύσης μέσα από την ομαδική λήψη αποφάσεων όπου το αποτέλεσμα που προκύπτει αντιπροσωπεύει όλους τους εμπλεκόμενους φορείς

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

- F** ABU-TALEB M., (2000) Application of multicriteria analysis to the design of wastewater treatment in a nationally protected area. Readings in Environ Eng. And Policy 2, 37-46 Springer-Verlag.
- F** BRENT A. ROGERS D. RAMABITSA-SIMANE T. ROHWER M. Application of the analytical hierarchy process to establish health care waste management systems that minimize infection risks in developing countries. European Journal of Operational Research 181 (2007)pp. 403-424.
- F** DIAKOULAKI D., PAPAYANNAKIS L., MOUTZOURUS R., ALEXOPOULOS S., LAVDAKI N., (1993) : Selection of Solid Waste and Sludge Disposal System by Multicriteria Analysis HELECO '93 : 1st International Exhibition and Conference for Environmental Technology I, TEE.
- F** ETNIER C., SODERBER H., (2002) : An exercise in multicriteria assessment for choosing a wastewater treatment system. Submitted to Urban Water.
- F** KEENEY R., RAIFFA H., (19760) : Decisions with Multiple Objectives : Preferences and Value Tradeoffs. Willey, New York.
- F** MAKOWSKI M., (2001) : Multi-objective Decision Support Including Sensitivity Analysis, Laxenburg, Austria, draft version from EOLSS.
- F** ROY B., (1994) : Decision Aid and Decision Making. In Bana et Costa C. Readings in Multiple Criteria Decision Aid, 18-35 Spinger-Verlag.
- F** SAATY T. Decision making for leaders. RWS publications (1990)pp. 225–233.
- F** VAN MOEFFAERT D., (2003) : Multi Criteria Decision Aid in Sustainable Urban Water Management. MSc Thesis, Royal Institute of Technology, Dept of Chemical Engineering and Technology, Stockholm.

- F** ΑΡΑΒΩΣΗΣ Κ., (2003): Αξιολογήσεις Επενδυτικών Σχεδίων και Προγραμμάτων. Έκδοση Νομική Βιβλιοθήκη, Αθήνα.
- F** ΒΑΒΙΖΟΣ Γ., (1995) : Βιολογικός καθαρισμός Γ΄ Έκδοση, ΕΛΚΕΠΑ, Αθήνα.
- F** ΒΑΛΑΚΩΣΤΑΣ Μ., Διαχείριση στερεών & υγρών αποβλήτων στην περιφέρεια του Τμήματος Κεντρικής & Δυτικής Θεσσαλίας του ΤΕΕ : Εμπειρίες - μελλοντική προοπτική / Μιχάλης Βαλακώστας, Ορέστης Πλιάσας, Θεοχάρης Στυλιανάκης Λάρισα , ΤΕΕ - Τμ. Κεντρ. & Δυτ. Θεσσαλίας 2004.
- F** Διαχείριση απορριμάτων-η ευθύνη της πολιτείας και των πολιτών (3 Δεκ., 2003: Αθήνα). Πρακτικά, Διαχείριση απορριμάτων-η ευθύνη της πολιτείας και των πολιτών (2003: Αθήνα) : Πρακτικά / επιμ. Δ.Τσίρος, Αθήνα 2004.
- F** Ένωση Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης και Αποχέτευσης, Διαχείριση αστικών υγρών αποβλήτων / επιμ. Α.Ν Αγγελάκης, Λάρισα, Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης : 2004.
- F** ΚΟΛΛΙΑΣ Π., Απορρίματα : Αστικά-Βιομηχανικά / Παναγιώτου Σ. Κόλλια Διαχείριση απορριμάτων (3 Δεκ., 2003: Αθήνα, Ελλάδα), η ευθύνη της πολιτείας και των πολιτών.
- F** ΚΟΥΓΚΟΛΟΣ Α., (2000): Διαχείριση στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα: Η περίπτωση της Θεσσαλίας στο Δεκαεπτά Κείμενα για το Σχεδιασμό, τις Πόλεις και την Ανάπτυξη, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος.
- F** ΚΟΥΓΚΟΛΟΣ Α., ΣΑΜΑΡΑΣ Π., ΠΕΤΑΛΑ Μ., ΤΣΙΡΙΔΗΣ Β., ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ Κ., ΜΠΟΥΖΙΑΝΗ Α., ΑΜΜΑΝΑΤΙΔΗΣ Χ., (2003): Μελέτη Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων των Δήμων Γόμφων-Μεγάλων Καλυβιών-Πύλης. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος.
- F** Λήψη Επιχειρηματικών αποφάσεων: προσέγγιση με την Επιχειρησιακή Έρευνα (Ε.Καρασαββίδου-Χατζηγηγορίου), Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS.

- F ΜΑΡΚΑΝΤΩΝΑΤΟΣ Γ.**, (1990): Επεξεργασία και διάθεση υγρών αποβλήτων, Αστικά λύματα, βιομηχανικά απόβλητα, ζωικά απορρίμματα, Β΄ Έκδοση, Αθήνα.
- F ΝΑΚΟΣ Χ.**, Έκθεση για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων / Χρήστος Νάκος, Στέλιος Παπαδόπουλος, Μίρκα Ράδου, Σοφία Χριστοφόρου, Θεσσαλονίκη 2005.
- F Νοσοκομειακά απόβλητα :** Κίνδυνος για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον (2 Φεβρ., 2005 : Αθήνα). Πρακτικά εργασιών Ημερίδας.
- F ΠΑΠΑΠΟΛΥΜΕΡΟΥ Γ.**, (1999): Σχεδιασμός, λειτουργία και βελτιστοποίηση αντιρρυπαντικών εγκαταστάσεων υγρών αποβλήτων. Σημειώσεις μαθήματος ΤΕΙ Λάρισας, Λάρισα.
- F ΣΤΑΜΟΥ Α.**, (1995) : Βιολογικός καθαρισμός αστικών αποβλήτων. Με παρατεταμένο αερισμό και βιολογική απομάκρυνση θρεπτικών. Παπασωτηρίου, Αθήνα.
- F ΤΟΥΜΠΙΑΝΑΚΗΣ Ν**, Εργασία με θέμα Πολυκριτηριακή Ανάλυση, Λήψη Αποφάσεων II.
- F ΤΣΟΚΑΣ Χ.**, (1998) : Δίκτυα αποχέτευσης και επεξεργασίας λυμάτων, Εκδόσεις Ίων, Αθήνα.
- F ΥΠΕΧΩΔΕ**, Γεν.Δ/ση Περιβάλλοντος, Δ/ση ΕΑΡΘ. Τμ.Ποιότητας Ατμόσφαιρας. Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αθήνα : Έκθεση 2003.
- F ΨΩΜΑΣ Σ**, (1992). Παιχνίδια με τη φωτιά – Τα εργοστάσια καύσης αποβλήτων. Έκθεση του ελληνικού γραφείου της Greenpeace. Μάρτιος 1992.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- F www.google.gr
- F www.in.gr
- F www.survey.ntua.gr
- F www.prd.uth.gr
- F www.epa.gov/ncea
- F www.unipi.gr
- F www.newtech-publications.gr
- F www.greenpeace.gr
- F www.hellasgi.gr
- F www.infopeloponnisos.gr
- F www.soc.noc.gr
- F www.no-burn.org
- F www.eea.eu.int
- F www.bredl.org
- F www.ilsr.org/recycling
- F www.epirusnews.gr
- F www.e-ecology.gr
- F www.eommex.gr
- F www.ygeionomikoi.gr
- F www.go-recycle.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

1. Κατηγορίες Ιατρικών Αποβλήτων

(α) Ιατρικά Απόβλητα Αστικού Χαρακτήρα (ΙΑ-ΑΧ) που προσομοιάζουν με τα οικιακά απόβλητα.

(β) Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα (ΕΙΑ):

β.1) αμιγώς μολυσματικού χαρακτήρα απόβλητα (ΕΙΑ-ΜΧ)

β.2) απόβλητα που έχουν ταυτόχρονα τοξικό και μολυσματικό χαρακτήρα (ΕΙΑ-ΜΤΧ)

β.3) απόβλητα αμιγώς τοξικού χαρακτήρα (μη μολυσματικού χαρακτήρα) (ΕΙΑ-ΤΧ)

(γ) Άλλα Ιατρικά Απόβλητα (ΑΙΑ): Ραδιενεργά, μπαταρίες, συσκευασίες με αέρια υπό πίεση, κ.ά.

ΙΑ προσομοιάζονται με οικιακά απόβλητα (ενδεικτικός κατάλογος)

- απόβλητα από την παρασκευή φαγητών, που προέρχονται από τις κουζίνες των υγειονομικών μονάδων
- απόβλητα από 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 μία ασθένεια που μπορεί να μεταδοθεί με αυτά τα υπολείμματα.
- γυαλί, χαρτί, χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλα, υλικά συσκευασίας γενικά, ογκώδη υλικά, καθώς και άλλα μη επικίνδυνα απόβλητα που, λόγω της ποιότητάς τους, εξομοιώνονται με τα οικιακά.
- απόβλητα παραγόμενα κατά τις εργασίες καθαρισμού κοινόχρηστων χώρων.
- απόβλητα από ρουχισμό μίας χρήσεως εκτός εάν παρουσιάζουν το χαρακτηριστικό που αναφέρεται στο σημείο «Η9» (παράρτημα ΙΙ) της ΚΥΑ 19396/1546/97 (ΦΕΚ 604, τ. Β)

- απόβλητα που προέρχονται από κηπουρικές εργασίες, που εκτελούνται στο περιβάλλον των υγειονομικών μονάδων.
- ορθοπεδικοί γύψοι, σερβιέτες, βρεφικές πάνες και πάνες για ενήλικες.
- ΕΙΑ αμιγώς μολυσματικού χαρακτήρα, που έχουν υποστεί τη διαδικασία αποστείρωσης.

ΕΙΑ-MX: Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα αμιγώς μολυσματικού χαρακτήρα (ενδεικτικός κατάλογος)

Τα ΙΑ που προσδιορίζονται στα σημεία 18.0103* και 18.0202* (Πίνακας Ι) της ΚΥΑ 19396/1546/604 Β/97 «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων» και τα οποία παρουσιάζουν το χαρακτηριστικό που αναφέρεται στο σημείο «Η9» (παρ. ΙΙ) της παραπάνω ΚΥΑ.

Ιστοί και όργανα ανθρώπινου σώματος όλα τα απόβλητα που προέρχονται από περιβάλλοντα, στα οποία υφίσταται κίνδυνος βιολογικής μετάδοσης δια του αέρος, καθώς και από περιβάλλοντα απομόνωσης, στα οποία βρίσκονται ασθενείς πάσχοντες από μεταδοτικό νόσημα και έχουν μολυνθεί από:

- α) αίμα ή άλλα βιολογικά υγρά που περιέχουν αίμα σε ποσότητα τέτοια, ώστε αυτό να είναι ορατό.
- β) κόπρανα και ούρα στην περίπτωση συγκεκριμένου ασθενούς, στον οποίο έχει αναγνωριστεί κλινικά από τον θεράποντα ιατρό μία νόσος που μπορεί να μεταδοθεί με αυτά τα απεκκρίματα.
- γ) σπέρμα, κολπικές εκκρίσεις, εγκεφαλονωτιαίο υγρό, αρθρικό υγρό, πλευριτικό υγρό, περιτοναϊκό υγρό, περικάρδιο υγρό ή αμνιακό υγρό.
- δ) ιστοί, όργανα, σώμα νεκρών ζώων ή μέρη σώματος ζώων.

Ενδεικτικά αναφέρονται:

- βελόνες, σύριγγες, λάμες, χειρουργικά νυστέρια
- εργαλεία για κολποσκόπηση και τεστ-παπ.
- οφθαλμικές ράβδοι μη αποστειρωμένες.
- οφθαλμικές ράβδοι από TNT.
- σωλήνες παροχετεύσεων και διασωληνώσεων.
- Κυκλώματα για εξωσωματική κυκλοφορία, λεκανίτσες μιας χρήσεως για τη λήψη υλικού βιοψίας ενδομητρίου.
- καθετήρες (κύστης, φλεβών, αρτηριών, για πλευριτικές παροχετεύσεις κλπ.), συνδέσεις.

- σετ μετάγγισης.
- μολυσμένα εργαλεία από ενδοφλέβια χορήγηση ορού.
- φίλτρα διύλισης.
- γάντια μίας χρήσεως.
- υλικό μίας χρήσεως: σταγονόμετρα, δοκιμαστικοί σωλήνες, προστατευτικός ρουχισμός και μάσκες, γυαλιά, πανιά, σεντόνια, μπότες, γαλότσες κ.ά.
- ιατρικά υλικά (γάζες, ταμπόν, επίδεσμοι, τσιρότα, σωληνοειδή ράμματα).
- σακούλες (για μεταγγίσεις, για ούρα, για παρεντερική διατροφή).
- σετ για εγχύσεις.
- ορθοσκόπια και γαστροσκόπια.
- σωλήνες μύτης για βρογχοαναρρόφηση, για οξυγονοθεραπεία κλπ.
- ψήκτρες, καθετήρες για κυτταρολογική λήψη.
- ρινοσκόπια μίας χρήσεως.
- μητροσκόπια.
- δόντια και μέρη σώματος μικρού μεγέθους μη αναγνωρίσιμα.
- μικρές κλίνες για πειραματόζωα.
- κενά δοχεία εμβολίων ζωντανού αντιγόνου.
- υπολείμματα φαγητού από το δίσκο του ασθενούς

τα απόβλητα που προέρχονται από κτηνιατρικές δραστηριότητες και

- α) έχουν μολυνθεί από παθογόνους για τον άνθρωπο και τα ζώα παράγοντες, όπως σύριγγες και βελόνες.
- β) έχουν έρθει σε επαφή με οποιοδήποτε βιολογικό υγρό που εκκρίνεται ή απεκκρίνεται και για τα οποία υγρά έχει διαπιστωθεί κλινικά, από τον υπεύθυνο κτηνίατρο, κίνδυνος μετάδοσης νόσου, όπως αίμα, κόπρανα ούρα.
- γ) σώμα νεκρών ζώων ή μέρη σώματος ζώων, ιστοί ή όργανα ζώων.

Ιστοί και όργανα ανθρώπινου σώματος όλα τα απόβλητα που προέρχονται από περιβάλλοντα, στα οποία υφίσταται κίνδυνος βιολογικής μετάδοσης δια του αέρος, καθώς και από περιβάλλοντα απομόνωσης, στα οποία βρίσκονται ασθενείς πάσχοντες από μεταδοτικό νόσημα και έχουν μολυνθεί από:

- α) αίμα ή άλλα βιολογικά υγρά που περιέχουν αίμα σε ποσότητα τέτοια, ώστε αυτό να είναι ορατό.

β) κόπρανα και ούρα στην περίπτωση συγκεκριμένου ασθενούς, στον οποίο έχει αναγνωριστεί κλινικά από τον θεράποντα ιατρό μία νόσος που μπορεί να μεταδοθεί με αυτά τα απεκκρίματα.

γ) σπέρμα, κολπικές εκκρίσεις, εγκεφαλονωτιαίου υγρό, αρθρικό υγρό, πλευριτικό υγρό, περιτοναϊκό υγρό, περικάρδιο υγρό ή αμνιακό υγρό.

δ) ιστοί, όργανα, σώμα νεκρών ζώων ή μέρη σώματος ζώων.

Ενδεικτικά αναφέρονται:

- βελόνες, σύριγγες, λάμες, χειρουργικά νυστέρια
- εργαλεία για κολποσκόπηση και τεστ-παπ.
- οφθαλμικές ράβδοι μη αποστειρωμένες.
- οφθαλμικές ράβδοι από TNT.
- σωλήνες παροχετεύσεων και διασωληνώσεων.
- κυκλώματα για εξωσωματική κυκλοφορία, λεκανίτσες μίας χρήσεως για τη λήψη υλικού βιοψίας ενδομητρίου
- καθετήρες (κύστης, φλεβών, αρτηριών, για πλευριτικές παροχετεύσεις κλπ.), συνδέσεις.
- σετ μετάγγισης.
- μολυσμένα εργαλεία από ενδοφλέβια χορήγηση ορού.
- φίλτρα διύλισης.
- γάντια μίας χρήσεως.
- υλικό μίας χρήσεως: σταγονόμετρα, δοκιμαστικοί σωλήνες, προστατευτικός ρουχισμός και μάσκες, γυαλιά, πανιά, σεντόνια, μπότες, γαλότσες κ.ά.
- ιατρικά υλικά (γάζες, ταμπόν, επίδεσμοι, τσιρότα, σωληνοειδή ράμματα).
- σακούλες (για μεταγγίσεις, για ούρα, για παρεντερική διατροφή).
- σετ για εγχύσεις.
- ορθοσκόπια και γαστροσκόπια.
- σωλήνες μύτης για βρογχοαναρρόφηση, για οξυγονοθεραπεία κλπ.
- ψήκτρες, καθετήρες για κυτταρολογική λήψη.
- ρινοσκόπια μίας χρήσεως.
- μητροσκόπια.
- δόντια και μέρη σώματος μικρού μεγέθους μη αναγνωρίσιμα.
- μικρές κλίνες για πειραματόζωα.
- κενά δοχεία εμβολίων ζωντανού αντιγόνου.
- υπολείμματα φαγητού από το δίσκο του ασθενούς

τα απόβλητα που προέρχονται από κτηνιατρικές δραστηριότητες και

α) έχουν μολυνθεί από παθογόνους για τον άνθρωπο και τα ζώα παράγοντες, όπως σύριγγες και βελόνες.

β) έχουν έρθει σε επαφή με οποιοδήποτε βιολογικό υγρό που εκκρίνεται ή απεκκρίνεται και για τα οποία υγρά έχει διαπιστωθεί κλινικά, από τον υπεύθυνο κτηνίατρο, κίνδυνος μετάδοσης νόσου, όπως αίμα, κόπρανα ούρα.

γ) σώμα νεκρών ζώων ή μέρη σώματος ζώων, ιστοί ή όργανα ζώων.

EIA-MTX: Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα που έχουν ταυτόχρονα τοξικό και μολυσματικό χαρακτήρα (ενδεικτικός κατάλογος)

1. **Απόβλητα** από ανάπτυξη ερευνητικών δραστηριοτήτων και μικροβιολογικών βιοχημικών εξετάσεων Πλάκες, τριβλία καλλιέργειας και άλλα μέσα που χρησιμοποιούνται στη μικροβιολογία και που έχουν μολυνθεί από παθογόνους παράγοντες

2. **Ανατομικά απόβλητα**, από παθολογοανατομικά εργαστήρια Ιστοί, όργανα και μέρη σώματος μη αναγνωρίσιμα, πειραματόζωα

3. **Απόβλητα**, από παθολογικά και άλλα τμήματα όπου γίνονται χημειοθεραπείες Χρησιμοποιημένες συσκευασίες ορών με κυτταροστατικά φάρμακα από ασθενείς στους οποίους εφαρμόζεται χημειοθεραπεία

Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα αμιγώς τοξικού χαρακτήρα (ενδεικτικός κατάλογος)

Τα ΙΑ που χαρακτηρίζονται με τους κωδικούς αριθμούς 18.01.06*, 18.01.08, 18.01.10, 18.02.05* και 18.02.07* του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων. Απόβλητα που περιέχουν υδράργυρο, άλλα βαρέα μέταλλα, επικίνδυνες οργανικές ενώσεις, κλπ.

•Εξαντλημένα προσροφητικά υλικά, φίλτρα.

•Έλαια εκροής από αντλίες κενού.

•Μονωτικά υλικά που περιέχουν αμίαντο.

•Ληγμένα φάρμακα ή φάρμακα που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν, συμπεριλαμβανομένων των κυτταροστατικών φαρμάκων.

Με βάση τέλος το Ευρωπαϊκό κατάλογο Αποβλήτων τα ιατρικά απόβλητα ταξινομούνται με τον κωδικό αριθμό.

2. Ορισμοί Ιατρικών Αποβλήτων

Ως Ιατρικά Απόβλητα θεωρούνται τα απόβλητα που παράγονται από Υγειονομικές Μονάδες και αναφέρονται στον κατάλογο αποβλήτων του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Για πρακτικούς κυρίως λόγους, που αφορούν στον τρόπο διαχείρισής τους, τα Ι.Α. κατηγοριοποιούνται σε 3 κατηγορίες, ως ακολούθως:

3. Ιατρικά Νοσοκομειακά Απόβλητα

- Ø απόβλητα από την περιγεννητική φροντίδα, τη διάγνωση, τη θεραπεία ή την πρόληψη ασθενειών σε ανθρώπους.
- Ø κοπτερά εργαλεία
- Ø μέρη και όργανα του σώματος περιλαμβανομένων σάκων αίματος και διατηρημένο αίμα.
- Ø απόβλητα των οποίων η συλλογή και διάθεση υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης.
- Ø απόβλητα των οποίων η συλλογή και διάθεση δεν υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης (πχ. επίδεσμοι, γύψινα εκμαγεία, σεντόνια, πετσέτες, ρουχισμός μιας χρήσης, απορροφητικές πάνες)
- Ø χημικές ουσίες που αποτελούνται από ή περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- Ø χημικές ουσίες άλλες από τις αναφερόμενες
- Ø κυτταροτοξικές και κυτταροστατικές
- Ø φαρμακευτικές ουσίες
- Ø φαρμακευτικές ουσίες άλλες από τις αναφερόμενες
- Ø αμάλαμα οδοντιατρικής
- Ø απόβλητα από την έρευνα, διάγνωση, θεραπεία ή πρόληψη των ασθενειών που εμφανίζονται σε ζώα
- Ø απόβλητα των οποίων η συλλογή και διάθεση υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης
- Ø άλλα απόβλητα των οποίων η συλλογή και διάθεση δεν υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης

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

«φροντίδα υγείας», αλλά και από άλλες μικρότερες πηγές, όπως φροντίδα υγείας παρεχόμενη στο σπίτι. Στον Πίνακα που ακολουθεί απεικονίζονται οι διάφορες κατηγορίες ιατρικών αποβλήτων σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας.

1. **Μολυσματικά απόβλητα.** Απόβλητα στα οποία υπάρχει υπόνοια ότι περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς, όπως καλλιέργειες από το εργαστήριο, απόβλητα από δωμάτια απομόνωσης, απόβλητα από χειρουργεία, άλλα απόβλητα, όπως γάντια, χειροπετσέτες, φίλτρα κ.α. υλικά που έχουν έλθει σε επαφή με ασθενείς που πάσχουν από μεταδοτικό νόσημα και κάνουν αιμοδιάλυση.
2. **Παθολογικά απόβλητα.** Ανθρώπινοι ιστοί & μέρη σώματος, αλλά & υγρά όπως αίμα ή άλλα βιολογικά υγρά.
3. **Αιχμηρά** Βελόνες, νυστέρια, λεπίδες, σπασμένο γυαλί.
4. **Φαρμακευτικά απόβλητα** Ληγμένα φάρμακα ή φάρμακα που δεν χρειάζονται πλέον, δοχεία ή άλλη συσκευασία που έχει έλθει σε επαφή με φάρμακα
5. **Γενοτοξικά απόβλητα.** Απόβλητα που περιέχουν κυτταροστατικά φάρμακα ή γενοτοξικά χημικά.
6. **Χημικά απόβλητα.** Απόβλητα που περιέχουν χημικές ουσίες όπως χημικά αντιδραστήρια, υγρά εμφάνισης φιλμ, απολυμαντικά, διαλύτες.
7. **Απόβλητα** με υψηλή περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα, μπαταρίες, σπασμένα θερμόμετρα.
8. **Περιέκτες** αερίων υπό πίεση συσκευασίες αεροζόλ και σπρέι.
9. **Ραδιενεργά απόβλητα.** Απόβλητα που περιέχουν ραδιονουκλίδια όπως υπολείμματα από υγρά που χρησιμοποιούνται για ραδιοθεραπείες, διαγνωστικούς σκοπούς ή εργαστηριακή έρευνα, μολυσμένη συσκευασία, απορροφητικό υλικό ή περιέκτες, ούρα & περιττώματα ασθενών που έχουν υποστεί ραδιοθεραπεία ή έλεγχο με ραδιονουκλίδια, ραδιενεργές πηγές

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

- Υ.Α: Υγρά Απόβλητα
Ι.Α: Ιατρικά Απόβλητα
Ε.Α: Επικίνδυνα Απόβλητα
Υ.Μ: Υγειονομικές Μονάδες
Α.Ι.Α: Άλλα Ιατρικά Απόβλητα
Υ.Ι.Α: Υγρά Ιατρικά Απόβλητα
Κ.Υ.Α: Κοινή Υπουργική Απόφαση
Ε.Ι.Α: Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα
Α.Η.Ρ: Αναλυτική Ιεραρχική Μέθοδος
Τ.Ε.Ε.: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος
Υ.Ν.Α: Υγρά Νοσοκομειακά Απόβλητα
Π.Ο.Υ: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
Ο.Τ.Α: Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
Π.Ο.Ε: Πανελλήνια Ομοσπονδία Εργαζομένων
Ι.Α-Α.Χ: Ιατρικά Απόβλητα Αστικού Χαρακτήρα
ΧΥΤΑ: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
Ε.Σ.Δ.Α: Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων
Φο.Σ.Δ.Α: Φορείς Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων
Ε.Ι.Α-Τ.Χ: Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα Τοξικού Χαρακτήρα
Π.Ε.Σ.Δ.Α: Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων
Ε.Ι.Α-Μ.Χ: Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα Μολυσματικού Χαρακτήρα
Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α: Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής
Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ: Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων
Ε.Ι.Α-Μ.Τ.Χ: Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα Μολυσματικού Τοξικού Χαρακτήρα