

## ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### INDUSTRIAL EFFLUENTS IN GREECE QUANTITIES AND PROTECTION

**Στέφανος Α. Κώνστας**

Δρ. Χημικός - Τεχνικός Σύμβουλος / ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΩΝΣΤΑΣ ΕΠΕ.

**Dr. Stefanos A. Konstas**

Chemist - Consulting Engineer / KONSTAS ENGINEERING Ltd

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Σήμερα δεν υπάρχει καμμία υποδομή στην Ελλάδα για την συστηματική διάθεση των επικίνδυνων βιομηχανικών αποβλήτων, που εκτιμώνται περίπου σε 130.000 τόννους/έτος. Προτείνεται η κατασκευή δύο κεντρικών μονάδων επεξεργασίας, στην Βόρειο και την Νότιο Ελλάδα, με συνολικό προϋπολογισμό της τάξης των 90 δισεκατομμυρίων δραχμών. Το μέσο κόστος διάθεσης, περιλαμβανομένης και της ασφαλούς αποθήκευσης/ταφής των καταλοίπων των επεξεργασιών υπολογίζεται σε 150.000-200.000 δρχ/τόννο.

**ABSTRACT:** Although the total quantity of dangerous industrial wastes produced in Greece is estimated at about 130.000 tons per year, there are no organised treatment-disposal plants in the country. It is proposed to erect two such plants, one in the north and one in the south of Greece. The total cost of both plants is estimated about 300 Million ECU. The average disposal cost, including the safe landfilling or permanent storage of the treatment residues is expected to vary between 500 and 650 ECU per ton.

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εισήγηση που ακολουθεί δεν ασχολείται γενικά με τα απόβλητα των παραγωγικών διεργασιών, αλλά μόνο με τα τοξικά και επικίνδυνα (ΕΑ), που έχουν εξελιχθεί σε πολύ σοβαρό συντελεστή ρύπανσης και στην χώρα μας. Συχνά διατίθενται μαζί με τα αστικά απορρίμματα, με αποτέλεσμα οι χώροι διάθεσης αστικών να πρέπει να αντιμετωπίζονται σαν χώροι διάθεσης επικίνδυνων απορριμμάτων. Σε άλλες περιπτώσεις οι παραγωγοί ή οι ασχολούμενοι με την διάθεση των ΕΑ, όταν δεν μπορούν να τα διοχετεύουν με τα αστικά, τα διαθέτουν λαθραία σε διάφορους αποδέκτες ή τα “αποθηκεύουν” στον χώρο που διαθέτουν, χωρίς, κατά κανόνα να λαμβάνουν στοιχειώδη, έστω, μέτρα ασφαλείας, παρά την σαφή σχετική νομοθεσία.

Δεν αρκεί όμως να υπάρχουν μόνο νομοθετικές ρυθμίσεις. Πρέπει να συνδυάζονται παράλληλα ο αποτελεσματικός έλεγχος της τήρησης των νόμων με δυνατότητες σύνομης διάθεσης των ΕΑ, που δυστυχώς δεν υπάρχουν ακόμη στις περισσότερες περιπτώσεις.

Το πρόβλημα των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων και των σοβαροτάτων περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την ανεξέλεγκτη διάθεσή τους, πρωτοεμφανίσθηκε στις ΗΠΑ στην διάρκεια της δεκαετίας του 1970 με το γνωστό επεισόδιο του Love Canal.

Στα αμέσως επόμενα χρόνια, σχετικές έρευνες της Υπηρεσίας Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (EPA) αποκάλυψαν περί τις 17.000 επικίνδυνες χυματερές στις ΗΠΑ,

γεγονός που οδήγησε στην διάθεση ειδικού “υπερκονδύλιου” (superfund) ύψους δισεκατομμυρίων δολαρίων, για την αντιμετώπιση του προβλήματος των ΕΑ.

### ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Με βάση την Κοινοτική Νομοθεσία (78/319 ΕΟΚ και 76/403) που είναι και νόμος του Ελληνικού Κράτους (Υ.Α.72751/35054/85) τοξικό ή/και επικίνδυνο ορίζεται “κάθε απόβλητο που περιέχει ουσίες ή έχει ρυπανθεί από ουσίες και ύλες σε ποσότητες τέτοιες ώστε να αποτελεί κίνδυνο για την υγεία ή το περιβάλλον”.

Οι ιδιότητες που καθιστούν ένα απόβλητο τοξικό και/ή επικίνδυνο είναι:

- η τοξικότητα
- η πρόκληση βλάβης στην υγεία
- η δυσμενής επίδραση στο νερό
- ο κίνδυνος μετάδοσης ασθενειών
- ο κίνδυνος έκρηξης
- ο κίνδυνος πυρκαγιάς
- ο κίνδυνος διαβρώσεων
- η καρκινογένεση
- οι γενετικές επιπτώσεις.

Οι προτεραιότητες της βιομηχανίας στην επιλογή της διαχείρισης των ΕΑ, που φυσικά λαμβάνουν υπ’ όψη και το κόστος, έχουν διαμορφωθεί ως εξής:

1. Αποθήκευση ή διάθεση στο έδαφος
2. Επεξεργασία για μείωση του όγκου ή καταστροφή
3. Μείωση παραγωγής επικίνδυνων αποβλήτων
4. Ανακύκλωση και επανάκτηση
5. Αποτέφρωση με ή χωρίς ανάκτηση ενεργείας

Από τις επιλογές αυτές, η διάθεση στο έδαφος (ταφή, έγχυση σε βαθιά φρέατα κλπ.) είναι ακόμη η πιό διαδεδομένη σε όλο τον κόσμο, λόγω του, σχετικά με τις άλλες μεθόδους, χαμηλού κόστους της. Ομως αυτή η πρακτική, όταν δεν λαμβάνονται πολύ προσεκτικά μέτρα προστασίας, έχει σαν αποτέλεσμα την ρύπανση του εδάφους και των επιφανειακών και υπογείων νερών και, συχνά, σοβαρές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Στις ΗΠΑ οι προτεραιότητες με βάση την Resource Conservation and Recovery Act είναι σήμερα:

1. Ελαχιστοποίηση των αποβλήτων
2. Ανακύκλωση και επανάκτηση
3. Επεξεργασία και αποτέφρωση
4. Διάθεση στο έδαφος

Η Κοινοτική νομοθεσία και η Υπουργική Απόφαση 72751/3054/85 δεν ξεκαθαρίζουν προτεραιότητες αλλά απαγορεύουν την διαχείριση με τρόπους που θέτουν σε κίνδυνο άμεσα ή έμμεσα την υγεία του ανθρώπου και δημιουργούν ζημιές στο περιβάλλον.

Η φιλοσοφία της νομοθεσίας είναι να οδηγήσει την βιομηχανία στην εξεύρεση άλλων λύσεων, εκτός από την διάθεση, για την αντιμετώπιση των επικίνδυνων αποβλήτων της. Τόσο το υψηλό κόστος διάθεσης με συνθήκες που δεν θέτουν σε κίνδυνο την υγεία του ανθρώπου ή δεν δημιουργούν ζημιές στο περιβάλλον όσο και η πολύπλοκη και χρονοβόρα διαδικασία έκδοσης αδείας θα στρέψουν την βιομηχανία στην ελαχιστοποίηση και την ανακύκλωση.

ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Η νομοθεσία προβλέπει δύο κύριες κατηγορίες τρόπων διάθεσης των Ε.Α.:

α. Η επεξεργασία για μείωση του όγκου και μερική ή ολική καταστροφή των επικίνδυνων συστατικών με βασικούς εκπροσώπους την φυσικοχημική επεξεργασία και την οξείδωση.

Και οι δύο αυτές διεργασίες αφήνουν κατά κανόνα τοξικά κατάλοιπα, που πρέπει να οδηγηθούν σε “ταφή”.

β. Η ασφαλής αποθήκευση ή ταφή, κατά την οποία τα Ε.Α. αποθηκεύονται με τρόπο που να εξασφαλίζει ότι δεν θα υπάρξουν αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Επειδή όμως τα Ε.Α. διατηρούν την επικινδυνότητά τους στο διηνεκές, έπεται ότι και η “αποθήκευση” πρέπει να παραμείνει ασφαλής επί άπειρο χρόνο.

Πολύ συνοπτικά, οι διαδικασίες διάθεσης είναι:

α. Επεξεργασίες μείωσης όγκου ή/και καταστροφής

## α.1. Φυσικοχημική επεξεργασία

Η εκτέλεση φυσικών και χημικών εργασιών, που είναι απαραίτητες για τον περιορισμό του όγκου ή την απαλειφή ορισμένων δυσάρεστων ιδιοτήτων από τα απόβλητα, σε πολλές περιπτώσεις μπορεί ή επιβάλλεται να γίνει από τους ίδιους τους παραγωγούς των αποβλήτων. Για άλλες περιπτώσεις όμως και κυρίως όταν οι ποσότητες των αποβλήτων είναι μικρές, η εργασία αυτή πρέπει να μπορεί να γίνεται σε Κεντρικές Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας (ΚΕΑ).

## α. 2. Οξείδωση

Γίνεται κυρίως με καύση, αλλά έχουν αναπτυχθεί και άλλες μέθοδοι, όπως η οξείδωση σε νερό σε πολύ υψηλή θερμοκρασία και πίεση.

Χαρακτηριστικά των σύγχρονων αποτεφρωτήρων είναι η κατάκαυση των επικίνδυνων ουσιών και αποβλήτων σε θερμοκρασίες αρκετά υψηλές ώστε να αποκλείεται η δημιουργία τοξικών κατάλοιπων, ο πλήρης καθαρισμός των καυσαερίων καθώς και των υγρών έκπλυσης των καυσαερίων. Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις αποτέφρωσης ΕΑ, η αξιοποίηση της ενέργειας για παραγωγή ενεργείας έχει έλθει σε δευτερεύουσα μοίρα.

β. Ασφαλής αποθήκευση

Οποιαδήποτε μέθοδος επεξεργασίας και αν επιλεγεί, πάντα θα υπάρχουν κατάλοιπα που δεν μπορούν να διατεθούν παρά μόνο με κάποια από τις ακόλουθες παραλλαγές “ταφής”:

## β.1. Ιδιαίτερη ταφή (μονοταφή)

Εφαρμόζεται για απόβλητα χαμηλού βαθμού επικινδυνότητας, που τα χαρακτηριστικά τους επιτρέπουν την απόθεση σε ειδικά επιλεγμένους και διαμορφωμένους χώρους. Κάθε τέτοιος χώρος προορίζεται μόνο για ένα είδος αποβλήτου, για το οποίο και έχει μελετηθεί (Monoderonie).

Μετά τη συμπλήρωση της απόθεσης, ο χώρος καλύπτεται από φυτική γη και γίνεται αποκατάσταση του τοπίου με δενδροφύτευση.

## β.2. Ταφή τοξικών

Σκοπός της ταφής τοξικών είναι η πλήρης απομόνωση των αποβλήτων από το περιβάλλον. Για την εξασφάλιση αυτής της απομόνωσης οι χώροι ταφής τοξικών ελέγχονται για τυχόν διαρροές όχι μόνο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας αλλά και επί πολλά χρόνια μετά την πλήρωσή τους.

Χαρακτηριστικές εφαρμοζόμενες λύσεις είναι:

β.2.1. Ταφή με τρόπο αντίστοιχο του εφαρμοζόμενου για αστικά απορρίμματα

Ο τρόπος διαμόρφωσης του δαπέδου απόθεσης χαρακτηρίζεται από το διπλό στρώμα καλά συγκολλημένου πλαστικού, διατάξεις αποστράγγισης για έλεγχο και απομάκρυνση των διαρροών, και επί πλέον αδιαπέρατο αργιλικό υπόστρωμα.

Κατά τη διάρκεια της απόθεσης, η προφύλαξη από τα νερά της βροχής εξασφαλίζεται με κινητή στέγη ελαφριάς κατασκευής. Με τη συμπλήρωση της απόθεσης, ο χώρος καλύπτεται από στεγανοποιητικά στρώματα και φυτική γη.

β.2.2. Αποθήκευση σε σιλό

Κατά το σύστημα αυτό η “ταφή” των αποβλήτων γίνεται σε ένα σύστημα σιλό των οποίων η διάταξη μπορεί να είναι είτε υπέργεια είτε υπόγεια. Και στις δύο περιπτώσεις εξασφαλίζεται η επισκεψιμότητα των εξωτερικών τοιχωμάτων και των πυθμένων των σιλό.

Πλεονεκτήματα αυτής της λύσεως είναι η καλύτερη δυνατότητα παράλληλης ταφής επικίνδυνων αποβλήτων διαφορετικών προελεύσεων που δεν είναι αναμίξιμα και η μεγαλύτερη ευχέρεια διαπίστωσης και ενδεχομένης επισκευής διαρροών.

β.2.3. Η απόθεση σε εξαντλημένα ορυχεία

Η λύση αυτή, που ενδέχεται να είναι πολύ οικονομική, δεν φαίνεται να παρουσιάζει δυνατότητα εφαρμογής στον ελληνικό χώρο. Η απόθεση γίνεται συνήθως σε αλατωρυχεία μέσα στα σπήλαια που έχουν δημιουργηθεί από την εξόρυξη του άλατος. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται επίσης για διάθεση ραδιενεργών κατάλοιπων.

#### ΣΥΝΘΕΣΗ ΕΝΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΑ {<sup>1</sup>}

Ενα πλήρες συγκρότημα ολοκληρωμένης διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων (ΚΕΑ) περιλαμβάνει τα ακόλουθα τμήματα:

- α) Παραλαβή των αποβλήτων
- β) Εργαστήριο ελέγχου και έρευνας
- γ) Χώρους αποθήκευσης
- δ) Χώρους φυσικοχημικής κατεργασίας
- ε) Θερμική επεξεργασία

Μία τουλάχιστον μονάδα αποτέφρωσης με καθαρισμό των απαερίων, με ή χωρίς αξιοποίηση της ενέργειας.

ζ) Διάθεση στερεών κατάλοιπων

Τα στερεά κατάλοιπα της φυσικοχημικής επεξεργασίας και της αποτέφρωσης (λάσπες, τέφρα) καθώς και εκείνα τα στερεά Ε.Α. που δεν επιδέχονται άλλη διεργασία, πρέπει να διατεθούν κατά τρόπο ασφαλή, με αποθήκευση σε χώρους υψηλής ασφαλείας. Οι χώροι αυτοί βρίσκονται συνήθως κοντά στα κέντρα επεξεργασίας και προβλέπονται να έχουν χωρητικότητα τουλάχιστον 25 ετών.

Εναλλακτικά είναι δυνατόν να γίνει αδρανοποίηση ορισμένων στερεών κατάλοιπων, με τον έγκλεισμό τους σε αδιάλυτους κόκκους, που μπορούν κατόπιν να χρησιμοποιηθούν σε κατασκευές, όπως σκυρόδεμα, οδοποιία κλπ.

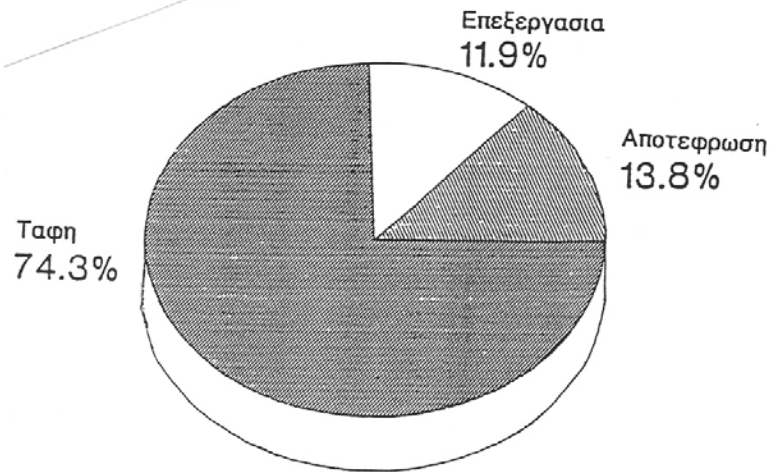
η) Επεξεργασία και διάθεση υγρών αποβλήτων των διεργασιών.

θ) Βοηθητικές εγκαταστάσεις και, ενδεχομένως, ηλεκτροπαραγωγή.

Σαν τάξη μεγέθους εκτιμάται ότι, για ένα ΚΕΑ ετήσιας δυναμικότητας περίπου 50.000 τόννων ΕΑ, απαιτείται έκταση γύρω στα 100 στρέμματα, σε κατά το δυνατόν επίπεδο έδαφος, με καλές συγκοινωνιακές προσβάσεις. Στην έκταση αυτή δεν περιλαμβάνεται ο χώρος διάθεσης των στερεών κατάλοιπων (ταφής τοξικών).

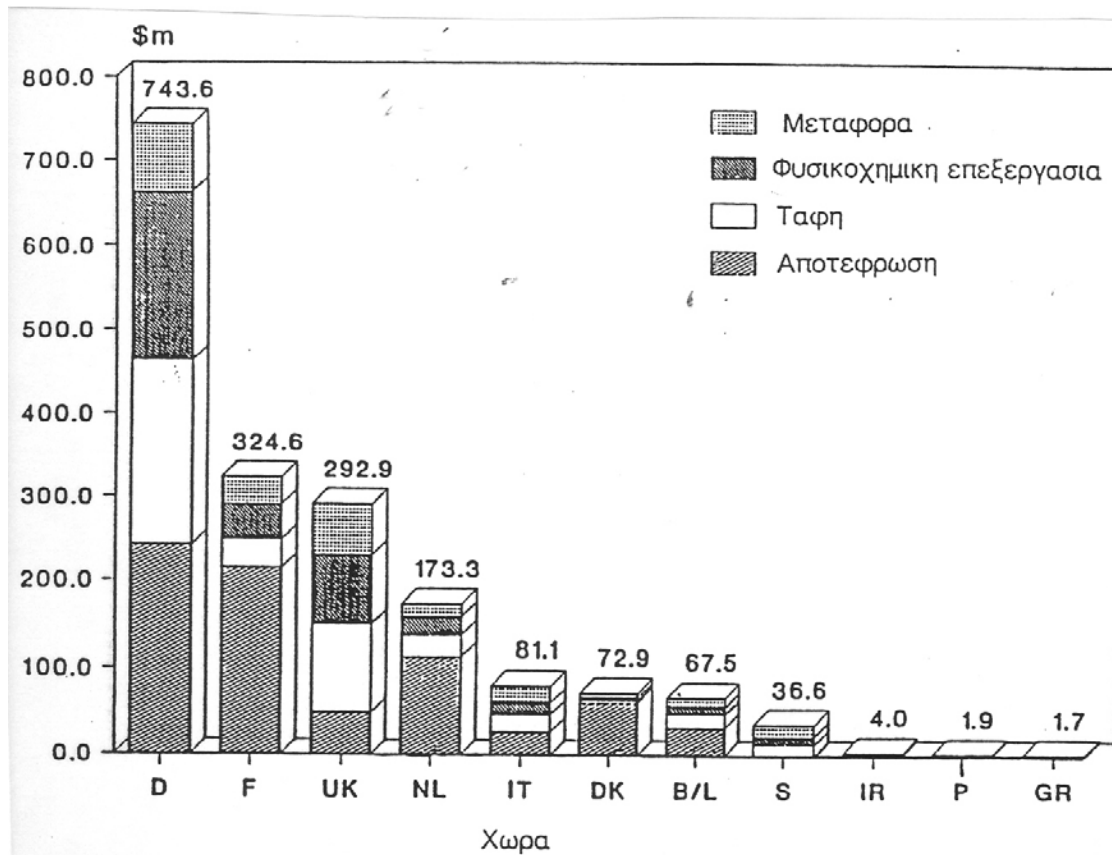
**Σχημα 1**

Εκτίμηση της κατανομής των μεθόδων διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων στην Ευρώπη το 1996



**Σχημα 2**

Η Ευρωπαϊκή αγορά διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων το 1991 σε εκατομμύρια δολάρια



## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Με τα σημερινά τεχνολογικά δεδομένα, είναι δυνατόν να μην υπάρχουν επικίνδυνες εκπομπές από την εγκατάσταση και λειτουργία των Κέντρων Επεξεργασίας Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΚΕΑ),

Τυχόν ανωμαλίες στην λειτουργία μιας εγκατάστασης, για τις οποίες, σε κάθε περίπτωση, πρέπει να έχουν γίνει όλες οι απαραίτητες προβλέψεις θα έχουν ένα χρονικά περιορισμένο αντίκτυπο, μέχρις ότου εντοπισθούν και αναιρεθούν τα αίτια.

Αντίθετα, πολύ σοβαρές και, ενδεχομένως, μη αντιστρέψιμες βλάβες μπορεί να υποστεί το περιβάλλον από αστοχίες στον χώρο τελικής αποθήκευσης (ταφής), όπου διαρροές στο υπέδαφος μπορεί να δημιουργήσουν ανυπολόγιστες ζημιές, σε χρόνο που δεν είναι δυνατόν να προβλεφθεί.

Στις βασικότερες παραμέτρους, συνεπώς, που πρέπει να διερευνηθούν σε κάθε περίπτωση, προκειμένου να ιδρυθεί ένα νέο ΚΕΑ ή να παρακολουθηθεί η λειτουργία ενός υπάρχοντος, ανήκουν εκείνες που ανήκουν στην δικαιοδοσία της γεωτεχνικής μηχανικής. Ο ρόλος της επιστήμης αυτής στον σχεδιασμό και τον έλεγχο της λειτουργίας των χώρων απόθεσης κάθε είδους απορριμμάτων της ανθρώπινης δραστηριότητας αναπτύσσεται από άλλους εισηγητές. Πάντως πρέπει να τονισθεί και εδώ, ότι καμμία εγκατάσταση διάθεσης με ταφή ή άλλου είδους απόθεση, οποιουδήποτε είδους αποβλήτων δεν είναι δυνατόν να κατασκευασθεί, αν δεν έχει προηγηθεί πλήρης και εμπειριστατωμένη γεωτεχνική μελέτη.

## ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΚΑΙ Η ΕΛΛΑΔΑ

Σήμερα η ασφαλής αποθήκευση ή ταφή είναι ο πιο διαδεδομένος τρόπος διάθεσης στην Ευρωπαϊκή Ένωση (74%). Σε φυσικοχημική επεξεργασία υποβάλλεται περίπου το 12 % και αποτεφρώνεται περίπου το 14% (Σχήμα 1).

Στο σχήμα 2 φαίνεται ότι η χώρα που ξοδεύει τα μεγαλύτερα ποσά για την αντιμετώπιση των ΕΑ είναι η Γερμανία. Η Ελλάδα είναι τελευταία, με μόλις 1,7 εκατ. δολάρια/έτος, που αντιπροσωπεύουν την δαπάνη αποστολής τοξικών (κυρίως PCB) στο εξωτερικό για καταστροφή.

Τις υψηλότερες ετήσιες δαπάνες, από όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες, τις έχει η Δανία, όπου λειτουργεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα συγκέντρωσης, επεξεργασίας και διάθεσης των κάθε είδους ΕΑ. Το σύστημα αυτό κοστίζει περί τις 4.000 δρχ.ανά κάτοικο. Στην Γερμανία και την Ολλανδία το ετήσιο ανά κάτοικο κόστος κυμαίνεται περί τις 3.000 δρχ. Ακολουθούν Βέλγιο, Γαλλία και Βρετανία με 1.500 δρχ., Ιταλία, Ισπανία και Ιρλανδία με 250 δρχ. και ουραγοί η Πορτογαλία και η Ελλάδα με περίπου 50 δρχ/κάτοικο.

Η πλήρης έλλειψη οποιασδήποτε σχετικής υποδομής στην χώρα μας, έχει σαν συνέπεια να υπάρχει πιεστική ανάγκη να προωθηθούν επενδύσεις στον τομέα των ΕΑ. Με βάση το στοιχείο αυτό, το 1991 έγινε η πρόβλεψη για την Ελλάδα, ότι την πενταετία ως το 1996 η ετήσια αύξηση δαπανών στον τομέα των ΕΑ θα έφθανε το 67% <sup>(2)</sup>.

Δυστυχώς όμως η πενταετία τελειώνει χωρίς να έχει σημειωθεί καμμία ουσιαστική πρόοδος.

Τα ΕΑ που προκύπτουν στην χώρα μας ανήκουν σε δύο μεγάλες κατηγορίες.

α. Εκείνα που παρουσιάζουν μειωμένη επικινδυνότητα και μπορούν να διατεθούν σε χώρους ιδιαίτερης ταφής. Προέρχονται κυρίως από τους θερμοηλεκτρικούς σταθμούς της ΔΕΗ (τέφρες) και τις μεταλλευτικές δραστηριότητες και εκτιμώνται σε 17,5 εκατ. τόννους τον χρόνο. Έχουν συνεπώς συσσωρευθεί, με την πάροδο των δεκαετιών (στην περίπτωση του Λαυρίου των χιλιετηρίδων) τεράστιοι όγκοι που πρέπει να αντιμετωπισθούν κατά περίπτωση διότι προκαλούν σημαντικότερη υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

β. Εκείνα που προέρχονται από πλήθος βιομηχανικές και άλλες δραστηριότητες. Για την ποσότητα των ΕΑ αυτών εμφανίζονται σημαντικές διαφορές στις εκτιμήσεις των μελετητών <sup>(3)</sup>, που οφείλονται όμως κυρίως σε διαφορά τρόπου υπολογισμού (υγρά, λάσπες, στερεά κλπ.) .

Για μία σχετική προσέγγιση μπορούμε να θεωρήσουμε ότι φθάνουν περίπου τις 130.000 τόννους/έτος<sup>(4)</sup>, που σήμερα “διατίθενται” κατά ανορθόδοξους τρόπους, επειδή δεν υπάρχουν τα αναγκαία κέντρα επεξεργασίας (ΚΕ) .

**ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Ο πίνακας 1 δίνει συνοπτικά την συνολική εικόνα των βιομηχανικών αποβλήτων της χώρας με βάση την γεωγραφική κατανομή και τον τρόπο διάθεσης.

Προκύπτουν δύο πόλοι συγκέντρωσης των αποβλήτων, ένας στην ανατολική Στερεά Ελλάδα (π.χ. Οινόφυτα) που θα εξυπηρετεί την περιοχή Πρωτεύουσας, τη Στερεά Ελλάδα, την Πελοπόννησο, το Αιγαίο και κατά δεύτερο λόγο, την Ηπειρο, το Ιόνιο και την Κρήτη, και ένας στην Κεντρική Μακεδονία (περιοχή Θεσσαλονίκης) που θα εξυπηρετεί τη Μακεδονία, τη Θεσσαλία και τη Θράκη. Περίπτωση εγκατάστασης περισσότερων ΚΕΑ καθώς και ενδιάμεσων σταθμών συγκέντρωσης αποβλήτων αποκλείεται προς το παρόν τουλάχιστον.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1**

<b>ΤΟΞΙΚΑ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</b>						
<b>ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ</b>						
<b>ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ</b>	<b>ΟΛΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΤΟΝ/ΕΤΟΣ</b>	<b>ΤΑΦΗ</b>		<b>ΑΠΟΤΕ-ΦΡΩΣΗ ΤΟΝ/ΕΤΟΣ</b>	<b>ΦΥΣΙΚΟ/ΧΗΜΙΚΗ ΤΟΝ/ΕΤΟΣ</b>	<b>ΤΑΦ.ΤΟΞ+ΥΠΟΛΕΙΜ. ΤΟΝ/ΕΤΟΣ</b>
		<b>ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΤΟΝ/ΕΤΟΣ</b>	<b>ΤΟΞΙΚΩΝ ΤΟΝ/ΕΤΟΣ</b>			
ΑΘΗΝΑ	450.000	420.000	10.000	20.000	300	15.000
ΛΟΙΠΗ ΣΤΕΡΕΑ	1.680.000	1.660.000	12.000	8.000	100	14.000
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	70.000	66.000	1.200	2.000	100	1.500
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	13.300.000	13.250.000	30.000	15.000	250	35.000
ΘΡΑΚΗ	800	0	200	550	30	300
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	2.200.000	2.190.000	3.000	4.000	100	4.000
Σ						
ΗΠΕΙΡΟΣ	700	0	150	500	50	250
ΝΗΣΙΑ ΙΟΝΙΟΥ	400	0	100	300	20	150
ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ	2.000	0	500	1.400	40	800
ΚΡΗΤΗ	2.500	0	1.100	1.500	50	1.500
ΣΥΝΟΛΟ	17.706.400	17.586.000	58.250	53.250	1.040	72.500

Στις τρεις τελευταίες στήλες περιλαμβάνονται οι διεργασίες που θα γίνονται στα Κέντρα Επεξεργασίας. Στην τελευταία στήλη έχουν συνυπολογισθεί τα τελικά κατάλοιπα των άλλων διεργασιών, που πρέπει και αυτά να οδηγηθούν σε ταφή τοξικών.

Ο πίνακας 2 δίνει μία προσεγγιστική εκτίμηση της δυναμικότητας των επί μέρους μονάδων, του κόστους κατασκευής και του κόστους επεξεργασίας για κάθε ΚΕ.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2

<b>ΤΟΞΙΚΑ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</b>							
<b>Κόστος μονάδων και κόστος διάθεσης κάθε κέντρου</b>							
<b>ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ</b>	ΦΥΣΙΚΟ/ ΧΗΜΙΚΗ	ΑΠΟΤΕ- ΦΡΩΣΗ	ΤΑΦΗ(*) ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ			ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ
	ΤΟΝ/ΕΤΟΣ	ΤΟΝ/ΕΤΟΣ	ΤΟΝ/ΕΤΟΣ	ΕΠΕΞΕΡΓ εκατ.δρχ	ΤΑΦΗΣ εκατ.δρχ	ΣΥΝΟΛΟ εκατ.δρχ	δρχ/τόννο
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	400	20.000	40.000	30.000	8.000	38.000	200.000
Ν.ΕΛΛΑΔΑΣ	750	40.000	40.000	40.000	8.000	48.000	150.000

(\*) Περιλαμβάνονται τα κατάλοιπα της Φ/Χ κατεργασίας και οι τέφρες

### ΠΡΟΣΦΑΤΕΣ ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

Την 15-9-95<sup>(5)</sup>, μετά την συμπλήρωση της σύνταξης της εισήγησης αυτής ανακοινώθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ το περιεχόμενο σχεδίου νόμου-πλαισίου για την διαχείριση και διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων της χώρας, με το οποίο η ελληνική νομοθεσία εναρμονίζεται με τις οδηγίες της Ε.Ε. 91/689 και 94/31, με παράλληλη ενεργοποίηση σχετικών διατάξεων του νόμου 1650/88 “για την προστασία του περιβάλλοντος”.

Το σύνολο των ΕΑ έχει εκτιμηθεί σε 500.000 τόννους τον χρόνο, αλλά σε αυτό περιλαμβάνονται και ποσότητες που δεν θεωρείται αναγκαίο να οδηγηθούν σε ειδικά κέντρα επεξεργασίας. Προβλέπεται, η ίδρυση δύο κέντρων επεξεργασίας, Βόρειας και Νότιας Ελλάδας, σύμφωνα με την μελέτη [4], όπως προτείνεται και στην εισήγηση αυτή.



**Οι ιδιότητες που καθιστούν ένα απόβλητο τοξικό και/ή επικίνδυνο είναι:**

- η τοξικότητα
- η πρόκληση βλάβης στην υγεία
- η δυσμενής επίδραση στο νερό
- ο κίνδυνος μετάδοσης ασθενειών
- ο κίνδυνος έκρηξης
- ο κίνδυνος πυρκαγιάς
- ο κίνδυνος διαβρώσεων
- η καρκινογένεση
- οι γενετικές επιπτώσεις.

**Οι προτεραιότητες στην επιλογή της διαχείρισης των ΕΑ, λαμβάνοντας υπ’ όψη και το κόστος, έχουν διαμορφωθεί ως εξής:**

1. Αποθήκευση ή διάθεση στο έδαφος
2. Επεξεργασία για μείωση του όγκου ή καταστροφή
3. Μείωση της παραγωγής τους
4. Ανακύκλωση και επανάκτηση
5. Αποτέφρωση με ή χωρίς ανάκτηση ενέργειας

BIBLIOΓΡΑΦΙΑ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

[<sup>1</sup>] Sutter H. (1990) Entsorgung 2000, SONDERABFALL, Bonner Energie - Report, Bonn, Deutschland

[<sup>2</sup>] Haines R. An overview of the hazardous waste management in Europe. Haz. waste managemant conference, Frost & Sullivan (1991)

[<sup>3</sup>] Καπετάνιος Ευ. (1995) “Το πρόβλημα της διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων, Βιομηχανία \* Περιβάλλον τεύχος 6, σελ.45.

[<sup>4</sup>] ΚΩΝΣΤΑΣ ΕΠΕ, (1993) Μέτρα προστασίας από τοξικές και επικίνδυνες ουσίες και τοξικά απόβλητα στην Ελλάδα. Μελέτη. ΕΤΒΑ

[<sup>5</sup>] Εφημερίδα ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ της 16-9-95, σελ. 7.