

ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ : ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ : ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ :

"ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ
ΣΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΠΟΛΕΙΣ - ΥΓΙΕΙΝΟΜΙΚΗ ΤΑΦΗ -
ΣΧΕΔΙΟ ΠΙΛΟΤΟΣ"

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΜΠΙΣΟΠΟΥΛΟΣ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:
ΚΑΠΕΜΑΚΗ ΕΙΡΗΝΗ
ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΣΤΑΣ
ΚΑΛΑΝΤΖΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΠΑΤΡΑ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1996

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	1888
----------------------	------





ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΕ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ένας συμβολισμός, λίγο υπερβολικός ίσως, της σύγκρισης δύο πολιτισμών. Στο βάθος, κάτω από τον ουρανό μιας καλοκαιρινής νύχτας, η φωτισμένη – κυριολεκτικά και μεταφορικά – Ακρόπολη (επάνω) έρχεται σε αντίθεση με ένα από τα παράγωγα του πολιτισμού των ημερών μας: σκουπίδια κλεισμένα πρόχειρα σε πλαστικές σακούλες. Για τις περισσότερες μεγάλες πόλεις του κόσμου τα απορρίμματα αποτελούν ένα πρόβλημα που όχι μόνο παραμένει άλυτο, αλλά άρχισε να γίνεται και απειλητικό. Λίγο μετά τις τρεις το βράδυ ένα απορριματοφόρο του Δήμου συλλέγει τα σκουπίδια από κάποιο κεντρικό δρόμο της Αθήνας (δεξιά). Για τους υπαλλήλους του Δήμου που εργάζονται στα απορριματοφόρα, ένα από τα μεγάλα προβλήματα είναι το ότι οι Αθηναίοι πολύ συχνά δεν τοποθετούν τα σκουπίδια τους στους ειδικούς σάκους με αποτέλεσμα να προστίθεται άλλη μια πηγή ρύπανσης των δρόμων από τις σακούλες που τις ανοίγουν συνήθως οι γάτες και οι σκύλοι που ψάχνουν για τροφή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>✓ ΠΡΟΛΟΓΟΣ</u>	σελ. 2
1) Γιατί επιλέχθηκε το θέμα	
2) Πόσο σημαντικό είναι το πρόβλημα των απορριμμάτων	σελ. 3
<u>✓ ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	σελ. 5
1) Η ιστορική εξέλιξη των απορριμμάτων	σελ. 5
2) Εμπειρίες δίχως περιβαλλοντικά προβλήματα	σελ. 11
<u>✓ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ</u>	σελ. 14
<u>ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΤΑΦΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ</u>	
Εισαγωγή	σελ. 14
1) Φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα σε μία ελεγχόμενη διάθεση	σελ. 15
2) Οι διάφοροι τρόποι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων	σελ. 16
3) Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της υγειονομικής ταφής	σελ. 21
4) Ταξινόμηση των χώρων διάθεσης	σελ. 22
5) Μέθοδοι πλήρωσης χώρων διάθεσης	σελ. 24
6) Επιλογή των χώρων διάθεσης	σελ. 26
7) Οικονομικές εκτιμήσεις	σελ. 27
8) Μελέτες περιβαλλοντολογικών επιπτώσεων	σελ. 28
9) Διαχείριση του χώρου διάθεσης	σελ. 31
10) Η λειτουργία των χώρων διάθεσης	σελ. 39
11) Η τελική αποκατάσταση των χώρων διάθεσης	σελ. 48
12) Ποιές είναι οι εργασίες αποκατάστασης του τοπίου που πρέπει να γίνουν μετά τη λήξη της λειτουργίας ενός χώρου υγειονομικής ταφής	σελ. 49
13) Κόστος και χρηματοδότηση	σελ. 51
14) Νομικό πλαίσιο για την ίδρυση νέων χώρων διάθεσης απορριμμάτων	σελ. 60
15) Τυπικά σχέδια χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων	σελ. 62
16) Ανατομία μίας πρότυπης χωματερής	σελ. 70

<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ</u>	σελ. 72
<u>ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑ</u>	
Γενικά	σελ. 72
1) Η περίπτωση του Sheffield	σελ. 73
2) Η περίπτωση του Toronto	σελ. 79
3) Η περίπτωση του Belfast	σελ. 83
Συμπεράσματα	σελ. 83
4) Η διαχείριση και η επεξεργασία απορριμμάτων στη Σουηδία	
Συμπεράσματα - Τάσεις και προοπτικές	σελ. 84
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ</u>	σελ. 97
<u>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ</u>	
Πρόλογος	σελ. 97
1) Η ανακύκλωση στο Δήμο Πάτρας	σελ. 98
2) Ο Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Ν.Αττικής	σελ. 104
3) Ο Δήμος Ηρακλείου Κρήτης	σελ. 124
✓ <u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ</u>	σελ. 131
<u>ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</u>	
1) Διεθνής εμπειρία	σελ. 131
2) Κοινοτικό Πλαίσιο	σελ. 132
3) Ελληνικό Πλαίσιο	σελ. 135
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ</u>	σελ. 137
1) Πρόβλημα της κοινωνικής αποδοχής εγκαταστάσεων μεταμόρφωσης και διάθεσης απορριμμάτων	σελ. 137
2) Προβλήματα υγιεινής από τα αστικά απορρίμματα	σελ. 141
<u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>	σελ. 148
Διεθνής Εμπειρία	σελ. 148
Ελληνική Εμπειρία	σελ. 152
<u>ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</u>	σελ. 156
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	σελ. 158

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

1) Γιατί επιλέχθηκε το θέμα

Η πτυχιακή αυτή εργασία αποτελεί μία μικρή προσφορά βοήθειας στην προσπάθεια συνειδητοποίησης των πολιτών, προς την κατεύθυνση αντιμετώπισης ενός τόσο σημαντικού για τη ζωή μας προβλήματος. Υποστηρίζουμε ότι για ν'αλλάξει η όψη της κοινωνίας, που πλέον μοιάζει με απέραντο σκουπιδότοπο, πρωταρχικός παράγοντας είναι η διαμόρφωση των ατομικών μας συνειδήσεων.

Καμμία νομοθεσία ή πολιτική μείωσης του όγκου των απορριμμάτων δεν μπορεί να αποδώσει, εάν δεν ενημερωθεί και δραστηριοποιηθεί ο πολίτης. Είναι ανάγκη να συνειδητοποιήσει κάθε πολίτης, ότι το πρόβλημα της διαχείρισης των απορριμμάτων και οι επιπτώσεις από αυτό δεν είναι υπόθεση άλλων, αλλά ότι ο καθένας μπορεί και πρέπει με την προσωπική του στάση και επιλογές να βοηθήσει σημαντικά. Σε πολλές περιπτώσεις, ειδικά σε άλλες χώρες, η πίεση των πολιτών οδήγησε κάποιες εταιρείες παραγωγής προϊόντων σε αλλαγή πολιτικής στην κατεύθυνση της μείωσης του όγκου των απορριμμάτων.

Ο πολίτης χρειάζεται να νιώθει ότι λαμβάνει μέρος στη διαμόρφωση της πολιτικής για τα απορρίμματα. Από την άλλη πλευρά, η πολιτεία πρέπει να καταλάβει ότι κανένα πρόγραμμα ορθολογικής διαχείρισης των απορριμμάτων ή μείωσής τους ή ανακύκλωσης δεν μπορεί να έχει επιτυχία, εάν δεν πειστούν και δεν συμμετάσχουν ενεργά οι πολίτες - καταναλωτές. Ετσι, το πρώτο και πιο σημαντικό επίπεδο δράσεων για τη μείωση των απορριμμάτων είναι η ενημέρωση και η ευασθητοποίηση των πολιτών πάνω σε όλα τα προβλήματα σχετικά με τα απορρίμματα, με στόχο την ενεργοποίησή τους και την υιοθέτηση εκ μέρους μίας περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς.

Ολοι οι πολίτες θα πρέπει να αντισταθούμε και να απορρίψουμε το ρόλο του απλού πολίτη. Θα πρέπει να ενημερωθούμε και σιγά - σιγά να μετεξελιχθούμε σε περιβαλλοντικά υπεύθυνους και ενεργούς πολίτες.

2) Πόσο σημαντικό είναι το πρόβλημα των απορριμμάτων

Ο άνθρωπος, ως ζωντανός οργανισμός ζει και αναπτύσσεται άρρηκτα συνδεδεμένος με το φυσικό περιβάλλον.

Η ζωή του, η ανάπτυξη, η δημιουργία, η ευτυχία του βρίσκονται σε αλληλεξάρτηση με το οικοσύστημα.

Παρ'όλο που για τον άνθρωπο η φύση έχει τον πρωταρχικό ρόλο στην ύπαρξή του, με το πέρασμα των χρόνων την έχει υποβαθμίσει σε υποδιαίστερους ρόλους.

Ο άνθρωπος, οργανωμένος σε διάφορα κοινωνικά συστήματα, τα οποία (εκτός των άλλων χαρακτηρισμών) χαρακτηρίζονται και από τον τρόπο με τον οποίο επεμβαίνει στο οικοσύστημα, έχει διαταράξει την ισορροπία και την αρμονική του σχέση με το περιβάλλον.

Έτσι, από την αγροτική κοινωνία και μέχρι τα πρόθυρα της βιομηχανικής επανάστασης, η γη είναι επαρκής για τον πληθυσμό και οι φυσικοί πόροι ξεπερνούν τις ανάγκες κατανάλωσης του πληθυσμού, η απαραίτητη ισορροπία ήταν εφικτή.

Όμως καθώς η κοινωνία μεταλλάσσεται με την βιομηχανική επανάσταση, ο άνθρωπος αρχίζει να εκμεταλλεύεται εντατικά το φυσικό περιβάλλον. Η ισορροπία που υπήρχε ανάμεσα στον πληθυσμό και τους φυσικούς πόρους σπάει. Τα αποτελέσματα της εκμετάλλευσης του φυσικού περιβάλλοντος είναι τραγικά για την ανθρωπότητα. Με ραγδαίους ρυθμούς η φύση κλονίζεται. Η μόλυνση πλέον επικρατεί παντού. Ο άνθρωπος βρίσκεται στη δύσκολη θέση να πρέπει να προτείνει λύσεις για την αντιμετώπιση της τραγικής εικόνας.

Τέλη 20ου αιώνα : Εδώ και πολλές δεκαετίες ο πλανήτης Γη εκπέμπει σήματα βοήθειας προς τον άνθρωπο, με σκοπό την αποφυγή καταστροφής του.

Η πτυχιακή αυτή εργασία αποτελεί μία μικρή προσφορά βοήθειας στην προσπάθεια συνειδητοποίησης των πολιτών, προς την κατεύθυνση αντιμετώπισης ενός τόσο σημαντικού για τη ζωή μας προβλήματος. Υποστηρίζουμε ότι για ν'αλλάξει η όψη της κοινωνίας, που πλέον μοιάζει με απέραντο σκουπιδοτόπο, πρωταρχικός παράγοντας είναι η διαμόρφωση των ατομικών μας συνειδήσεων.

Καμμία νομοθεσία ή πολιτική μείωσης του όγκου των απορριμμάτων δεν μπορεί να αποδώσει, εάν δεν ενημερωθεί και δραστηριοποιηθεί ο πολίτης. Είναι ανάγκη να συνειδητοποιήσει κάθε πολίτης, ότι το πρόβλημα της διαχείρισης των απορριμμάτων και οι επιπτώσεις από αυτό δεν είναι υπόθεση άλλων, αλλά ότι ο

καθένας μπορεί και πρέπει με την προσωπική του στάση και επιλογές να βοηθήσει σημαντικά. Σε πολλές περιπτώσεις, ειδικά σε άλλες χώρες, η πίεση των πολιτών οδήγησε κάποιες εταιρείες παραγωγής προϊόντων σε αλλαγή πολιτικής στην κατεύθυνση της μείωσης του όγκου των απορριμμάτων.

Ο πολίτης χρειάζεται να νιώθει ότι λαμβάνει μέρος στη διαμόρφωση της πολιτικής για τα απορρίμματα. Από την άλλη πλευρά, η πολιτεία πρέπει να καταλάβει ότι κανένα πρόγραμμα ορθολογικής διαχείρισης των απορριμμάτων ή μείωσής τους ή ανακύκλωσης δεν μπορεί να έχει επιτυχία, εάν δεν πειστούν και δεν συμμετάσχουν ενεργά οι πολίτες - καταναλωτές. Έτσι, το πρώτο και πιο σημαντικό επίπεδο δράσεων για τη μείωση των απορριμμάτων είναι η ενημέρωση και η ευαίσθητοποίηση των πολιτών πάνω σε όλα τα προβλήματα σχετικά με τα απορρίμματα, με στόχο την ενεργοποίησή τους και την υιοθέτηση εκ μέρους μίας περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς.

Όλοι οι πολίτες θα πρέπει να αντισταθούμε και να απορρίψουμε το ρόλο του απλού πολίτη. Θα πρέπει να ενημερωθούμε και σιγά - σιγά να μετεξελιχθούμε σε περιβαλλοντικά υπεύθυνους και ενεργούς πολίτες.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1) Ιστορική εξέλιξη των απορριμμάτων.

Το 1982 ο καθηγητής του Πανεπιστημίου της πόλης Αριζόνα, Γουίλιαμ Ράντζη, συγκέντρωσε διάφορους σάκκους απορριμμάτων στο εργαστήριο της εφηρμοσμένης κοινωνιολογίας. Τα εξέταζε, τα ταξινομούσε, τα κωδικοποιούσε, τα ζύγιζε, τα κατέγραφε. Ο καθηγητής της ανθρωπολογίας είχε και doctora της αρχαιολογίας και έκανε ένα πρόγραμμα απορριμματολογίας σαν συγκριτική βάση της αρχαιολογίας με την σύγχρονη κοινωνιολογία.

Ψάχνοντας στα αρχαία χαλάσματα μαθαίνουμε για τους παλιούς πολιτισμούς, αναλύοντας τα σύγχρονα σκουπίδια, ανακαλύπτουμε τον τρόπο που ζούμε, που σκεφτόμαστε, που συμπεριφερόμαστε.

Το είδος, η ποσότητα, η ποιότητα, το βάρος, η ποικιλία των απορριμμάτων μας, συνθέτουν το ψηφιδωτό της ζωής μας.

Οι πλαστικές σακούλες, τα πολύμορφα περιτυλίγματα, τα βαζάκια, τα σωληνάκια, οι παλιατζούρες, τα κουτιά, οι αδιάβροχες πάνες, οι φιάλες, οι ζελατίνες, τα μπάζα, τα παλιοσίδερα, τα κουρέλια, όλα μαζί αποτελούν μία πινακοθήκη της σημερινής καταναλωτικής κοινωνίας, ή ακριβέστερα ένα μωσαϊκό που συνθέτει η σύγχρονη υπερκατανάλωση, που η ίδια ρυπαίνει τα ποτάμια, που καταστρέφει τις θάλασσες, αποψιλώνει τα δάση, ερημοποιεί τη γη, ρυπαίνει την ατμόσφαιρα, αυξάνει την ηχορύπανση, πολλαπλασιάζει τα χημικά και γενικότερα ανατρέπεται τον κύκλο της φύσης, τον κύκλο της ζωής, ένα κύκλο που δημιουργήθηκε μέσα από χιλιάδες αιώνες ανεμπόδιστης φυσικής εξέλιξης.

Κάθε "πολιτισμένος" βόρειος πετάει κατά μέσον όρο ένα κιλό οικιακών απορριμμάτων ημερήσια. Επομένως τεράστια βουνά σκουπιδιών δημιουργούνται, μεγάλες εκτάσεις απορροφούν οι χωματερές, νέοι τρόποι υγειονομικής επεξεργασίας, διαχωρισμού, ανακύκλωσης, λιπασματοποίησης αναζητούνται, αλλά το πρόβλημα παρ' όλα αυτά παραμένει, εκτείνεται, επιδεινώνεται, χωρίς να υπάρχει άμεση λύση για το όλο πρόβλημα.

Φυσικά αναφερόμαστε σε μία μόνο πτυχή του μεγάλου καταναλωτικού κύκλου και περιλαμβάνει μόνο τα λεγόμενα στερεά αστικά προβλήματα. Αν αναλογιστούμε όμως πόση ενέργεια δαπανάται, πόσα υλικά χρησιμοποιούνται, ποιό είναι το κόστος της προβολής και ποιά ρύπανση προκαλείται κατά την εξόρυξη των πρώτων υλών και την επεξεργασία ή την μεταφορά των, τότε διαπιστώνουμε, πως προκαλείται και παράγεται μία ανυπολόγιστης έκτασης

φυσική καταστροφή που δεν τιμολογείται, δεν αποζημιώνεται, δεν αποσβαίνεται, δεν επανορθώνεται.

Πως μπορούμε να καλύψουμε το χάσμα ανάμεσα στην εξέλιξη, στην ικανοποίηση των αναγκών μας, φυσικών ή τεχνητών, που προκαλούνται και των διαθέσιμων φυσικών πόρων ;

Από την άποψη αυτή διακρίνουμε τέσσερις ομάδες φαινομένων :

1) Τη δύναμη του μετασχηματισμού ενός αυξανόμενου πληθυσμού, εφοδιασμένου με όλο και περισσότερες αποτελεσματικές εγκαταστάσεις μαζικής παραγωγής που φθάνει στην κρίσιμη μάζα, στο σημείο από το οποίο και μετά οι φυσικοί μηχανισμοί μπορούν να διαταραχθούν.

2) Τις μεταλλαγές, που επηρεάζουν τη βάση και το πλαίσιο της οικονομικής ανάπτυξης, με την παρέμβαση της ανάπτυξης αυτής σε φυσικές διαδικασίες.

3) Τους επιταχυνόμενους ρυθμούς που δεν αφήνουν πιά στους ανθρώπους αλλά ούτε και στη φύση τον αναγκαίο χρόνο προσαρμογής και

4) Στο ότι για πρώτη φορά οι άνθρωποι συνειδητοποιούν τα όρια του κόσμου μέσα στον οποίο ζουν και διερωτώνται για τις δυνατότητες μιάς συνεχούς επιδίωξης ανάπτυξης, που γίνεται αντιληπτή σαν τέτοια, πάνω σε μιά βάση που είναι σχεδόν αποκλειστικά υλική. Γνωρίζουν ότι οι δυνάμεις και οι διαδικασίες που τώρα καταφέρνουν όλο και καλλίτερα να τιθασεύουν αρχίζουν να ταυτίζονται σε μέγεθος και έκταση μ'αυτή την ίδια τη φύση.

Μετά από μιά μακρά περίοδο εκκόλαψης που οριοθετείται από τις δύο εξάρσεις του νεολιθικού πολιτισμού και της βιομηχανικής επανάστασης, οι ανθρωποειδείς που κατοικούσαν στην Αφρική πριν 1 εκατομμύριο χρόνια, εξαπλώθηκαν στο σύνολο της επιφάνειας της γής και ο αριθμός τους πέρασε από το 1 δις το 1850 σε 2 το 1930, σε 3 το 1960, σε 4 το 1975 και 5,5 δις περίπου σήμερα. Θα πρέπει δε να υπερβούν τα 6,5 δις στο τέλος του αιώνα.

Τα αποτελέσματα αυτής της καθαρά αριθμητικής αύξησης, πολλαπλασιαζόμενα από την μεγενθυνόμενη αποτελεσματικότητα των παραγωγικών εγκαταστάσεων παραγωγής και εργαλείων, των οπλικών συστημάτων και των μεταφορικών μέσων με τα οποία κατάφερε να εξοπλιστεί το ανθρώπινο είδος, τον όγκο των αγαθών που παράγει και τα προϊόντα που διαρκώς καταναλώνει, μεταφράζονται σε μιά τρομακτική αύξηση της ισχύος σε μιά πρωτοφανή αποτελεσματικότητα που υπερβαίνει κάθε μέτρο και σχεδόν εκμηδενίζει κάθε προγενέστερη εποχή.

Μερικά μεγέθη ισχύος και ενέργειας είναι χαρακτηριστικά.

Από την ισχύ της μοναδιαίας ιπποδύναμης που απέδιδε το άλογο κάτω από το ζυγό τον 10ο αιώνα, φτάνουμε στους 100 ίππους της πρώτης ατμομηχανής ΒΑΤ στα τέλη του 18ου αιώνα και στους 150.000 που απαιτούνται σήμερα για την απογείωση ενός διαπλαστικού πυραύλου.

Από την ταχύτητα των 10 χιλιομέτρων την ώρα των πρώτων ατμομηχανών στις 2,5 χιλιάδες χιλιόμετρα την ώρα των αεροπλάνων το 1955 και στις ταχύτητες δεκάδων χιλιάδων χιλιομέτρων την ώρα των πυραύλων.

Σε αύξηση αποδόσεων 1,80 κιλά κάρβουνου ήταν απαραίτητα για την παραγωγή ενός ωριαίου ίππου ενέργειας, με την μηχανή του 18ου αιώνα σήμερα αρκούν 0,4 κιλά κάρβουνου για την παραγωγή της ίδιας ποσότητας έργου σε μιά σύγχρονη τουρμπίνα.

Ενα κρίσιμο κατώφλι έχει ήδη διασκελισθεί. Το ανθρώπινο είδος ανασκαλεύει, ρυπαίνει και διαταράσσει το περιβάλλον του.

Κατά την διάρκεια των χιλιετηρίδων, πληθυσμοί έζησαν στους κόλπους αυτής καθ'αυτής της φύσης. Οι τόποι κατοικίας, εργασίας και ανάπαυσής τους βρίσκονταν εντός αυτού του ίδιου πλαισίου. Τα απορρίμματα των δραστηριοτήτων τους, διασκορπισμένα στο περιβάλλον, εύρισκαν επί τόπου τους βιολογικούς εκείνους παράγοντες που ήταν ικανοί να τα αναμορφώσουν.

Με την εκβιομηχάνιση όμως αναπτύσσεται το αστικό φαινόμενο. Οι σημαντικές συγκεντρώσεις ανθρώπων αποβάλλουν τεράστιες ποσότητες εκροών στερεών, υγρών, εναερίων και χημικών σε χώρους περιορισμένους, όπου το ποσοστό συγκέντρωσής τους ξεπερνά τις πιθανότητες απορρόφησης των βιολογικών παραγόντων και βάζει σε κίνδυνο τη λειτουργία των μηχανισμών, επί των οποίων στηρίζεται η σταθερότητα του περιβάλλοντος και η αναπαραγωγή των ζωικών και φυτικών ειδών που το κατοικούν.

Ετσι εμφανίζονται ταυτόχρονα προβλήματα επιτάχυνσης των ρυθμών περιορισμού των φυσικών πόρων και υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Το μόνιμο γεγονός και όλες αυτές οι εξελίξεις δεν είναι άλλο από την επιτάχυνση των ρυθμών με τους οποίους παράγονται.

Ετσι η περίοδος διπλασιασμού του παγκόσμιου πληθυσμού να επιταχύνεται με το πέρασμα του χρόνου. Η περίοδος αυτή υπολογίζεται σε 1.500 χρόνια για τη χρονική διάρκεια που άρχισε στη νεολιθική εποχή και τελείωσε στα μέσα του 17ου αιώνα. Ελαττώνεται σε 200 χρόνια από την εποχή εκείνη μέχρι τα μέσα του 19ου αιώνα, σε 80 χρόνια από τότε μέχρι το 1930, σε 45 από το 1930 μέχρι το 1975 και σε 37 χρόνια από την χρονολογία αυτή και μετά.

Ένα από τα σοβαρότερα και λιγότερο προσεγμένα γεγονότα, στα τέλη του περασμένου αιώνα, είναι ότι η ροή του χρόνου, διπλασίασε την ταχύτητά της κατά έναν περίεργο τρόπο. Γιά πρώτη φορά οι άνθρωποι αποκτούν συναίσθηση του γεγονότος ότι οι σημερινές συνθήκες της μεγένθυσης δεν μπορούν αν συνεχιστούν επ'άοριστο. Αυτή η συναίσθηση εκφράζεται κυρίως με την εικόνα του διαστημικού οχήματος. Τα υλικά πρότυπα της ευημερίας των αναπτυσσόμενων εθνών δεν μπορούν λέγεται να επεκταθούν σ'ολόκληρο τον κόσμο. Η απλή γενίκευση του αμερικάνικου επιπέδου ζωής σ'όλη την ανθρωπότητα είναι κάτι που πολύ δύσκολα μπορεί να τσ'διανοηθεί ακόμη κανείς.

Αν ο αριθμός των αυτοκινήτων στην Αμερική θα'πρεπε να γίνει παγκόσμιος κανόνας, αυτό θα σήμαινε πως θα'πρεπε να προστεθούν στον πλανήτη Γη περίπου 3 δις οχήματα.

Αν πάρουμε υπόψη μας όλα τα ψυγεία, τα πλυντήρια, τις τηλεοράσεις, τα σχολεία, τις θερμάνσεις, τα Σούπερ - Μάρκετ, τα Πανεπιστήμια, τα νοσοκομεία, τις ιδιωτικές πισίνες και όλα τ'άλλα σε συσχέτιση με τις ανάγκες σε πετρέλαιο, ατσάλι, τσιμέντο, χαρτί, πλαστικό, ξύλο κι άλλες μορφές ύλης και ενέργειας, τότε θα έχουμε απόλυτο δίκιο αν σκεφθούμε ότι πολύ πιό πριν από μιά σοβαρή κρίση στον τομέα της διατροφής, ο κόσμος δεν θα είχε πλέον κοιτάσματα, πρώτες ύλες, ατσάλι, ενέργεια, αλλά δεν θα είχε ούτε νερό, δάση, ατμόσφαιρα ή θάλασσες, που θα είχαν μολυνθεί και καταστραφεί ανεπανόρθωτα.

Προκύπτουν επομένως ανυπέρβλητες δυσχέρειες όχι μόνο από την πλευρά των κινητήριων δυνάμεων, αλλά και από κείνη των αποβλήτων. Τα αληθινά όρια της ανάπτυξης των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων προσδιορίζονται από το ζωτικό χώρο, τη ρύπανση, τους πολυάριθμους φυσικούς κανόνες τους οποίους η οικονομική ανάπτυξη απειλεί να καταστρέψει.

Περισσότερο από ποσοτικοί οι φυσικοί κανόνες είναι ποιοτικοί και τοποθετούνται στο επίπεδο αυτού που αποκαλείται παραβίαση του οικολογικού συμβολαίου, της ισορροπίας της φύσης.

Αφού όλα τα έθνη δεν έχουν επιτύχει όλα το ίδιο επίπεδο ανάπτυξης, αν τα μεν φτάνουν ήδη στα όρια του κορεσμού των αναγκών τους σε διαρκή καταναλωτικά αγαθά και να μπορούν να προβληματίζονται και να αναρωτιώνται πάνω στο θέμα της αναγκαιότητας μιάς ανάπτυξης στραμμένης σε κατευθύνσεις λιγότερο ολιστικές.

Τα πράγματα είναι εντελώς διαφορετικά για εκείνες τις χώρες που είναι ελάχιστα ικανές να καλύψουν στοιχειώδεις ανάγκες επιβίωσης των πληθυσμών τους, καί είναι φυσιολογικό η κατάσταση αυτή να εξελιχθεί σε μία σύγχρονη

παραγωγή και διάθεση υλικών αντικειμένων και ευημερίας μεταξύ εχόντων και μη εχόντων ανάμεσα σε βορρά και νότο, ανεπτυγμένους και υπανάπτυκτους.

Η φυσική τάξη ξεπερνά την ανθρώπινη νοημοσύνη. Οι νόμοι της εκφράζουν μία ιερή τάξη και επιβάλλονται σε όλη τη δημιουργία. Ο νόμος που ο άνθρωπος επιβάλλει στη φύση είναι αυτός της μείζονος αποτελεσματικότητας και της βραχυπρόθεσμης ολικής αποδοτικότητας της οποίας η απόδοση και το κέρδος δεν συνιστούν παρά μόνον τους ίδιους παράγοντες του καταναλωτισμού.

"Η φύση είναι περισσότερο μία λεία προς αρπαγή παρά ένα κεφάλαιο προς διαχείριση", έγραψε ο Σμιθ.

Η βιομηχανική παραγωγή διαταράσσει τη ροή της κυκλοφορίας της ύλης ανάμεσα στον άνθρωπο και το έδαφος. Εμποδίζει την επιστροφή στο έδαφος των στοιχείων εκείνων που ο άνθρωπος καταναλώνει, προκειμένου να διατραφεί και να ντυθεί. Κατά συνέπεια παραβιάζει τις συνθήκες που είναι αναγκαίες για μία διαρκή γονιμότητα του εδάφους.

Εξάλλου κάθε πρόοδος της βιομηχανοποιημένης γεωργίας αντιπροσωπεύει μία πρόοδο της υπερκατανάλωσης. Αντιπροσωπεύει μία πρόοδο όχι μόνο της καταλήστευσης των φυσικών πόρων, αλλά και μία πρόοδο στον τομέα της πτώχευσης της γης. Κάθε προσωρινή βελτίωση της γονιμότητας των εδαφών καλλιεργεί τις συνθήκες μίας οριστικής καταστροφής των πηγών της γονιμότητας αυτής.

Η ρήξη είναι πλήρης. Η ρήξη αυτή συνεπάγεται μια ριζική αλλαγή στη φύση των φαινομένων που συνιστούν αντικείμενα υπολογισμού. Εχοντας εγκαταλείψει κάθε αναφορά στη φύση και στις ανθρώπινες σκοπιμότητες, το σύστημα αναζητά τη δικαίωσή του στη λογική των νεκρών πραγμάτων. Των εμπορευμάτων και των απορριμμάτων. Επόμενο είναι οι νόμοι της λογικής αυτής να αντιτίθενται σε κείνους της ζωής.

Η λογική της εμπορευματοποίησης της φύσης, της εντατικοποίησης της κατανάλωσης καθιστά κυρίαρχο στοιχείο την ληστρική διαχείριση της φύσης και όχι την προστασία της.

Παράλληλα με τη συσσώρευση του κεφαλαίου η κατανάλωση οφείλει ν'αναπτυχθεί με κάθε αντίτιμο. Και αυτό ισχύει για κάθε τόπο κατανάλωσης αρκεί αυτός να είναι πηγή κέρδους και εφήμερης ευφορίας.

Ο άνθρωπος υποβιβάζεται στις δύο αυτές λειτουργίες του εργαζόμενου και του καταναλωτή, στα πλαίσια μίας κοινωνίας όπου η κανονική εξουσία του παροτρύνει διαρκώς στο να καταναλώνει περισσότερο επομένως και να ρυπαίνει περισσότερο.

Τα σκουπίδια, οι καπνοί, η αιθάλη, τα νιτρικά, τα θειούχα οξειδία, το ανθρακικό οξύ, η θερμότητα σκορπίζονται στην ατμόσφαιρα και επιστρέφουν στο έδαφος. Το κόστος που προκύπτει δεν περιορίζεται σε ορισμένες δαπάνες καθαρισμού που χοντρικά μπορούν να υπολογιστούν αλλά μεταφράζεται επίσης και σε υποβάθμιση των συνθηκών της ζωής, σε χειροτέρευση της υγείας και σε πολλαπλές ανωμαλίες των μηχανισμών από τους οποίους εξαρτάται η επιβίωση των ειδών.

Τα νοσογόνα προϊόντα που διαχέονται μέσα στο νερό, στον αέρα, στο χώμα, οι διαδικασίες ανάπτυξης του εκτροφισμού, εξαλείφονται βιολογικά είδη και μπλοκάρονται οι μηχανισμοί μετασχηματισμού των απορριμμάτων, απειλώντας να μετατρέψουν έτσι τον πλανήτη σε γιγαντιαίο σκουπιδοτενεκέ.

Ο Κόμοιερ εξετάζοντας την εξέλιξη μερικών εκατοντάδων προϊόντων στις Η.Π.Α. δεν δυσκολεύτηκε καθόλου να δείξει ότι εκείνο που άλλαξε είναι πολύ λιγότερο το επίπεδο ικανοποίησης των αναγκών, παρά ο τρόπος ικανοποίησής τους.

Το επίπεδο κατανάλωσης κατά κεφαλή παρέμεινε πρακτικά στα ίδια επίπεδα, αλλά οι τύποι και τα χαρακτηριστικά των προϊόντων, καθώς και οι τεχνολογίες έχουν σημαντικά τροποποιηθεί.

Τα συνθετικά απορρυπαντικά αντικατέστησαν τα σαπούνια, ενώ ο ασάλινος και ξύλινος σκελετός παραχώρησαν τη θέση τους στο αλουμίνιο, στο πλαστικό και στο μπετόν.

Τα πλαστικά μπουκάλια μιάς χρήσης κερδίζουν σε πρακτικότητα και σε ταχύτητα, ενώ η βιολογική γεωργία χάνεται πίσω στη βιομηχανική, αντικαθιστώντας τα φυσικά λιπάσματα με τα χημικά, τη φυσική αναβλάστηση με την εκχέρωση.

Η επιταγή της μεγιστοποίησης του ατομικού κέρδους οδηγεί στην παραγωγική μηχανή, ενισχυμένη από την θεωρία να μεταμορφώσει το άτομο στις διαστάσεις ενός καταναλωτή ενσωματωμένου μέσα σ'ένα κύκλωμα που συνεχώς επαναλαμβάνεται. Παράγουμε με σκοπό την πραγματοποίηση των κερδών και δημιουργούμε ανάγκες με σκοπό την παραγωγή. Μειώνουμε τη διάρκεια της φυσικής ζωής των αγαθών, επιταχύνουμε την αχρήστευσή τους, αρνούμαστε να τα επισκευάσουμε ή να τα επαναχρησιμοποιήσουμε.

Η προγραμματισμένη καταστροφή αγαθών, οι κοσμοπολίτικες σπατάλες, τα διάφορα είδη επιδεικτικής κατανάλωσης τόσο στο δικό μας κόσμο όσο και σε άλλους, στηρίζουν το μοντέλο που εδραιώνει την καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος. Ενώ ο άνθρωπος, όπως κάθε οργανισμός πρέπει να έχει σαν

πρώτο του στόχο την διατήρηση και την αναπαραγωγή της ύπαρξής του σαν φυσικό ον, στρέφεται ευθέως κατά της ίδιας του της ύπαρξης.

Τα μέτρα της κοινωνικής αξιολόγησης μεταβάλλονται. Η κατανάλωση και η αφθονία παύει να είναι μέτρο διάκρισης. Η αίσθηση ευφορίας που δημιουργούσε το γεμάτο στομάχι στους υποσιτισμένους λαούς δίνει τη θέση σε μιά αίσθηση βάρους. Εκτιμάμε πλέον και πληρώνουμε την ευκινησία, ζητάμε τροφές σε έτοιμα ή προμαγειρευμένα φαγητά, που μας επιτρέπουν να κερδίσουμε χρόνο. Εξωτικά ή εκτός εποχής προϊόντα, πολυτελή συσκευασία, δαπανηρό κόστος.

Το εφήμερο και αμφιβόλου χρησιμότητας είδος πολυτέλειας, κατακλύζει τα νοικοκυριά. Το αυτοκίνητο γίνεται μέσο επίδειξης παρά μέσο μεταφοράς.

2) Εμπειρίες δίχως περιβαλλοντικά προβλήματα

Όσα εισέρχονται στην οικονομία προορίζονται να βγουν από αυτή με τη μορφή των απορριμμάτων και ρύπων. Οι εισροές συνίστανται σε όλα όσα εισέρχονται στον παραγωγικό μηχανισμό. Πρώτες ύλες, μορφές ενέργειας, υπηρεσίες, προκειμένου να πραγματοποιηθεί ένας ορισμένος όγκος πληρωμής. Οι εκροές αποτελούνται απ' όσα εξέρχονται από τον παραγωγικό μηχανισμό. Παραγωγή προϊόντος + απορρίμματα.

Κάθε προϊόν είναι μιά εκροή, αλλά και κάθε εκροή δεν είναι προϊόν, π.χ. η περίπτωση ρύπανσης. Η ελάττωση επίσης της διάρκειας ζωής των αγαθών είναι δυνατόν να μας οδηγήσει στην εκτίμηση, ότι, κατά τη διάρκεια μιάς ορισμένης περιόδου, οι δύο αυτές ροές δεν πρέπει να διαφέρουν σημαντικά.

Η κατανάλωση κατά κεφαλή ενέργειας εκφράζει αναμφίβολα τον καλλίτερο δείκτη των δυνάμεων που ενεργοποιούνται για να μετασχηματίσουν τον κόσμο.

Ο πρωτόγονος άνθρωπος, πριν την ανακάλυψη της φωτιάς, δεν κατανάλωνε, από την άποψη αυτή, παρά μόνο την τροφή του. Δηλ. 2 με 2,5 χιλιοθερμίδες την ημέρα. Έπειτα έμαθε να χρησιμοποιεί τη φωτιά, να εξημερώνει τα ζώα, να χρησιμοποιεί τη δύναμη των ανέμων και του νερού, του ατμού και του ηλεκτρισμού, του πετρελαίου, όλων των ορυκτών και των φυσικοχημικών καυσίμων της πυρηνικής ενέργειας.

Η κατά κεφαλή κατανάλωση ενέργειας, θα περάσει έτσι στις 12.000 χιλιοθερμίδες στις πρώτες αγροτικές κοινωνίες, σε 26.000 χιλιοθερμίδες το 15ο αιώνα, στις 77.000 στα τέλη του 19ου αιώνα, στις 180.000 χιλιοθερμίδες σήμερα

στην Ευρώπη και με την προσδοκία να φτάσουμε να προσεγγίσουμε τις 230.000 χιλιοθερμίδες στο τέλος του αιώνα.

Τα φαινόμενα αυτά συνοδεύονται από μιά σειρά μεταλλαγών που αφορούν το πλαίσιο της οικονομικής ανάπτυξης.

Μέχρι την βιομηχανική επανάσταση, η οικονομική ανάπτυξη στηριζόταν κυρίως στην εκμετάλλευση διαφόρων μορφών ζωής. Τα δημητριακά και το κρέας παρείχαν την τροφή. Πρώτες ύλες ήταν το λινό, η κάνναβις, το ξύλο, το δέρμα, το μαλλί, το μετάξι. Από τα άψυχα υλικά μόνο η χρήση της πέτρας στις οικοδομές αποκτούσε κάποια σημασία. Το σίδηρο το χρησιμοποιούσαν πάνω απ'όλα για πολεμικούς σκοπούς και δεν είχε παρά συμπληρωματικό ρόλο. Οι κινητήριες δυνάμεις προέρχονταν από την ανθρώπινη εργασία, από τα ζώα, τον άνεμο και τις υδατοπτώσεις.

Σ' όλες τις περιπτώσεις επρόκειτο για στοιχεία τέλεια ενσωματωμένα στη φύση, που υπάκουαν στους νόμους της, σέβονταν τους ρυθμούς της και υποτάσσονταν στους κύκλους της. Έτσι η δραστηριότητα των ανθρώπων προσαρμόζοταν αναγκαστικά στις απαιτήσεις του φυσικού οικοσυστήματος.

Οι περιορισμένης ισχύος παραγωγικές δυνάμεις δεν απειλούσαν την ύπαρξη των αποθεμάτων που ανανεώνονταν κανονικά. Τα απορρίμματα της παραγωγής, τα απορρίμματα της ενέργειας, τα απορρίμματα της ζωής συμμετείχαν στον κύκλο της ζωής.

Οι ρυθμοί της παραγωγής συγχρονίζονταν με τους κοσμικούς ρυθμούς και τους φυσικούς ρυθμούς. Σ' όλα αυτά τα σημεία η βιομηχανική επανάσταση προσδίδει τα χαρακτηριστικά μιάς τεράστιας ρήξης με το περιβάλλον. Τα άψυχα υλικά αντικαθιστούν τις έμβιες μορφές. Η ενέργεια των ορυκτών και των φυσικοχημικών καυσίμων παίρνει σταδιακά τη σκυτάλη από τις μορφές φυσικής ενέργειας. Τα υλικά και οι μορφές αυτές της ενέργειας δεν ανασυστήνονται πια στην πορεία των ετήσιων κύκλων. Σχηματισμένα αργά, κατά τη διάρκεια ολόκληρων γεωλογικών αιώνων εμφανίζονται πλέον σαν ταχύτατα εξαντλούμενα αποθέματα. Οι ρυθμοί της εκμετάλλευσής τους ανεξάρτητα από τα φυσικά φαινόμενα δεν βρίσκονται σε αρμονία με τους κοσμικούς ρυθμούς. Τα απορρίμματά τους δεν μπαίνουν πιά ουσιαστικά στον κύκλο της ζωής. Στα πλαίσια των σχέσεων αυτών μπορεί να θεωρήσει κανείς τις μηχανές που δεν κινούνται από βιολογική ενέργεια σαν ένα ιδιόμορφο νέο πληθυσμό που έχει τον δικό του μεταβολισμό και ο οποίος προσθέτει τα αποτελέσματά του μεταβολισμού του αυτού σε κείνα του ζωικού μεταβολισμού.

Η φύση δεν φαίνεται να διαθέτει τους κατάλληλους εκείνους μηχανισμούς, ικανούς να αντιστρέφουν τις μεταμορφώσεις. Οι συνέπειες αυτής της κατάστασης ενισχύονται από τη ρήξη του γεωγραφικού χώρου, που την προκαλεί η ανάπτυξη του βιομηχανικού πολιτισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Υγειονομική Ταφή των Απορριμμάτων

Εισαγωγή.

Η υγειονομική ταφή των απορριμμάτων ή ελεγχόμενη διάθεση ή πλήρωση εδάφους, αποτελεί μία παλαιά μέθοδο, που χρησιμοποιήθηκε από τον άνθρωπο για λόγους υγιεινής και προστασίας περιβάλλοντος.

Τα είδη των απορριμμάτων που μπορούν να γίνουν δεκτά, σε ένα χώρο υγειονομικής ταφής δημοτικών απορριμμάτων, εφόσον δεν υπάρχουν απαγορευτικοί περιορισμοί, είναι τα κατωτέρω :

- Οικιακά απορρίμματα ή παρεμφερή προερχόμενα από εμπορικές ζώνες.
- Διάφορες τέφρες και σκουριές (εφόσον δεν έχουν βαρέα μέταλλα πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια).
- Μπάζα.
- Σταθεροποιημένες λάσπες από εγκαταστάσεις καθαρισμού νερού.
- Σταθεροποιημένες και αφυδατωμένες λάσπες από μονάδες βιολογικού καθαρισμού αστικών λυμάτων.

Εξαιρούνται από τη διάθεση με υγειονομική ταφή, τα ραδιενεργά, τα ειδικά απορρίμματα και τα τοξικά και επικίνδυνα, που απαιτούν οργάνωση ειδικών χώρων διάθεσης.

Πολλές φορές η διάθεση γινόταν στην επιφάνεια του εδάφους και τα στρώματα καλύπτονταν από χώμα ώστε να δημιουργούνται υπερυψώσεις.

Σε άλλες περιπτώσεις, η διάθεση των απορριμμάτων γινόταν σε χαράδρες σε υποβαθμισμένες περιοχές. Σήμερα η υγειονομική ταφή γίνεται μετά από εκλογή κατάλληλων χώρων, ύστερα από μία σειρά εργασιών και ερευνών.

Γενικά η υγειονομική ταφή είναι ένα προς υλοποίηση έργο διάρκειας περίπου 50 ετών, 20 έτη για την λειτουργία και 30 για την παρακολούθηση του χώρου ταφής μετά την πλήρωση και κάλυψή του. Η υγειονομική ταφή διαφέρει από τα παραδοσιακά δημόσια έργα, διότι είναι ένα σύστημα συνεχούς κατασκευής, όπου ο υπεύθυνος θα αλλάξει πολλές φορές, κατά το μεγάλο χρονικό διάστημα λειτουργίας - παρακολούθησης.

1. Φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα σε μιά ελεγχόμενη διάθεση

Γήρανση - Αποσάθρωση - Στραγγίσματα.

Οι διεργασίες στους χώρους της Υγειονομικής Ταφής είναι η γήρανση, η αποσάθρωση και η δημιουργία στραγγισμάτων.

Η ΓΗΡΑΝΣΗ είναι το σύνολο των φαινομένων που λαμβάνουν χώρα στο εναποτειθέμενο υλικό που σε κανονικές συνθήκες υγρασίας δεν επηρεάζονται από παράγοντες που προέρχονται από την επιφάνεια. Πρόκειται κυρίως για εναερόβια διεργασία κατά την οποία η οργανική ύλη μετατρέπεται με την βιολογική αποσύνθεση σε Humus. Παράλληλα συμβαίνει και ισχυρή ορυκτοποίηση με μετατροπή των υδροξειδίων των μετάλλων σε σουλφίδια, ανθρακικά, πυριτικά και φωσφορικά άλατα.

Η ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗ δρα αντίστροφα. Διαβρώνει το υλικό και σχηματίζει πολλές ευδιάλυτες ουσίες. Υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ αποσάθρωσης και γήρανσης. Η φυσική αποσάθρωση που οφείλεται στο οξυγόνο και το CO₂, επιδρά με μείωση του pH, διάλυση στερεών λόγω ανθρακικού οξέος και οξείδωση.

Η βιολογική αποσάθρωση οδηγεί σε οξείδωση των οργανικών ουσιών προς CO₂ και των οργανικών αζωτούχων σε οργανικές ενώσεις που περιέχουν και θείο.

ΤΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΑ αφορούν όλες τις ευδιάλυτες ουσίες που σχηματίστηκαν κατά τη γήρανση και τα διαλυτά προϊόντα της γήρανσης και αποσάθρωσης.

Οι ποσότητες τους εξαρτώνται από την διεισδυτικότητα του νερού και εννοείται η δημιουργία τους από μεγάλου ύψους στρώματα απορριμμάτων.

Η αλληλοεπίδραση των φυσικοχημικών και βιολογικών φαινομένων που εξελίσσονται στη μάζα των απορριμμάτων (βλέπε πίνακα) παίζουν καθοριστικό ρόλο στη λειτουργία του χώρου διάθεσης.

Πίνακας : Διεργασίες κατά την Υγειονομική ταφή		
Φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες		Φυσικές διεργασίες
Γήρανση	Αποσάθρωση	Στραγγίσματα
Αναερόβια διεργασία	Αερόβια διεργασία	
α) Συμπύεση	α) Φυσική αποσάθρωση	α) Ευδιάλυτες ουσίες
β) Μεταβολή των οργανικών ουσιών	β) Χημική αποσάθρωση	β) Διαλυτά δευτερεύοντα παράγωγα της γήρανσης
γ) Ορυκτοποίηση	γ) Βιολογική αποσάθρωση	γ) Διαλυτά τελικά προϊόντα της αποσάθρωσης

2. Οι διάφοροι τρόποι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων.

Διακρίνουμε τους κατωτέρω τρόπους.

- Την παραδοσιακή διάθεση απορριμμάτων.
- Την διάθεση και συμπίεση.
- Την διάθεση μετά από προηγούμενη θραύση των απορριμμάτων.
- Την λιπασματοποίηση επί τόπου.
- Την αερόβια διάθεση.
- Την δεματοποίηση.
- Την εξώρυξη παλαιών απορριμμάτων και ταφή νέων.
- Την αποθήκευση απορριμμάτων σε υπερυψωμένα κτίρια από σκυρόδεμα.

- Η παραδοσιακή διάθεση των απορριμμάτων.

Τα απορρίμματα εναποτίθενται σε διαδοχικές στρώσεις πάχους 2-3 μ. Αριστη διάσταση πάχους στρώσης θεωρούνται τα 2,4 μ., γιατί εξασφαλίζεται καλή θέα για τους χειριστές των μηχανημάτων και αυτούς που βρίσκονται στην κορυφή του μετώπου εργασίας. Η στρώση των απορριμμάτων συμπυκνώνεται όσο χρειάζεται για να αποφευχθεί ο σχηματισμός κενών μέσα στη μάζα τους. Η κάλυψη γίνεται με κατάλληλες γαίες, πάχους 10 - 30 εκ. μετά από κάθε ημέρα εργασίας. Η κάλυψη πρέπει να είναι ομοιογενής, διαπερατή για τα αέρια και να παρέχει ευχέρεια στην κυκλοφορία των απορριμματοφόρων. Η κατεύθυνση τοποθέτησης των απορριμμάτων εξαρτάται από την διεύθυνση του αέρα, για να μην προκαλείται διασκορπισμός τους στη γύρω περιοχή.

- Η διάθεση με συμπίεση.

Είναι πολύ διαδεδομένος τρόπος, κατάλληλος για μεσαίους και μεγάλους χώρους διάθεσης. Η συμπίεση γίνεται με ειδικές μηχανές, τους συμπιεστές, που διαστρώνουν τα απορρίμματα σε επαναλαμβανόμενες λεπτές στρώσεις, πάχους 30-50 εκ., τις οποίες συμπιέζουν.

Ο τρόπος αυτός διάθεσης παρουσιάζει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα :

- ° Ελάττωση των αναγκών σε υλικά κάλυψης.
- ° Ευκολία κίνησης των απορριμματοφόρων πάνω στο χώρο διάθεσης.
- ° Καλύτερη χρησιμοποίηση του όγκου του χώρου διάθεσης.
- ° Αισθητή ελάττωση της τελικής καθίζησης.

- ° Καλύτερη γενική εικόνα του χώρου διάθεσης.
- ° Λιγότερο προσωπικό για την εξασφάλιση της εκμετάλλευσης.

- Η διάθεση μετά από προηγούμενη θραύση των απορριμμάτων.

Η τεχνική αυτής της διάθεσης περιλαμβάνει, την τεμάχιση των οικιακών απορριμμάτων με τη βοήθεια θραυστήρα με σφυριά και κοπτήρες και τη διάθεσή τους μέσω ενός φορτωτή.

Η θραύση των απορριμμάτων οδηγεί στην εξεφάνιση των σοβαρών κενών και δημιουργείται ένα ομοιογενές υλικό εύκολο σε συμπίεση.

Οι ενοχλήσεις είναι λίγες, διότι τα θρυμματισμένα απορρίμματα δεν έλκουν καθόλου τις μύγες και τα τρωκτικά, αφού τα απορρίμματα από τροφές διασκορπίζονται σε ολόκληρη τη μάζα και δεν είναι εύκολα προσιτά.

Πλεονεκτήματα της διάθεσης, μετά από προηγούμενη θραύση, είναι τα ακόλουθα :

- ° Γρήγορη ζύμωση των απορριμμάτων.
- ° Ικανοποιητική εμφάνιση του χώρου κατά τη διάρκεια της εκμετάλλευσης.
- ° Εύκολη εκμετάλλευση (δεν χρειάζεται κάλυψη με χώμα).
- ° Ευστάθεια του εδάφους και πιο γρήγορη χρησιμοποίησή του για καλλιέργεια.
- ° Δυνατότητες απορρόφησης και διύλισης των νερών, από τα θραυσμένα οικιακά απορρίμματα, που περιορίζει την ποσότητα των νερών διήθησης.

Μερικές φορές τα θρυμματισμένα απορρίμματα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν υλικό κάλυψης.

- Η λιπασματοποίηση επί τόπου στο χώρο διάθεσης.

Η τεχνική αυτή αναπτύχθηκε στην Ισπανία και αποτελεί μία παραλλαγή του τρόπου της υγειονομικής ταφής μεγάλης πυκνότητας διά της επί τόπου παραγωγής λιπάσματος.

Τα απορρίμματα υφίστανται αερόβια ζύμωση, όπως συμβαίνει στις εγκαταστάσεις λιπασματοποίησης και εμποδίζεται κατά τη διάρκεια των διεργασιών ζύμωσης, η ανάπτυξη εντόμων και τρωκτικών.

Η δημιουργημένη εναπόθεση δεν έχει ενδιαφέρον για τα τρωκτικά, γιατί η κατάσταση διαίρεσης των απορριμμάτων κάνει τις τροφικές ύλες να είναι αναμεμιγμένες με αδρανή και αιχμηρά υλικά. Ούτε όμως για τα έντομα είναι

κατάλληλη γιατί τα αυγά τους δεν μπορούν να αντέξουν, στις αναπτυσσόμενες υψηλές θερμοκρασίες.

- Νέα τεχνική αερόβιας διάθεσης των απορριμμάτων.

Μιά νέα τεχνική αερόβιας επεξεργασίας των απορριμμάτων, αναπτύχθηκε από τον D. Beryard.

Η μέθοδος περιλαμβάνει, μιά οπτική διαλογή στην πηγή των προσκομιζομένων απορριμμάτων και ένα αερισμό των υπολοίπων.

Τα απορρίμματα διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες :

° Στα ζυμώσιμα προϊόντα (λαχανικά, φρούτα, κρέατα, ψάρια, χαρτιά κ.λ.π.) και

° Τα μή ζυμώσιμα (γυαλιά, κεραμικά, μέταλλα, αδρανή κ.λ.π.).

Τα απορρίμματα της πρώτης κατηγορίας, εναποτίθενται σε στεγανούς χώρους και ζυμώνονται σε αερόβιες συνθήκες, παίρνοντας το μέγιστο του οξυγόνου, διά της κατακερμάτισής τους μέσω ενός συμπιεστού ειδικά μελετημένου.

Η ζύμωση διακρίνεται στην αερόβια, την εναερόβια και ημιαερόβια. Έτσι σε ένα εγκαταλελειμένο σωρό απορριμμάτων, ανακαλύπτονται και οι τρεις τύποι της ζύμωσης και η θερμοκρασία φθάνει τους 60°C. Η θερμοκρασία που αναπτύσσεται στην αερόβια ζύμωση, συντελεί στην υγειονομοποίηση των απορριμμάτων, δια της εξουδετέρωσης ορισμένων παθογόνων και παρασίτων.

- Η δεματοποίηση.

Η δεματοποίηση γίνεται διά συμπίεσης των απορριμμάτων, με πολύ μεγάλη πίεση για τον σχηματισμό δεμάτων, τα οποία μεταφέρονται και θάβονται στο χώρο διάθεσης.

Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου περιλαμβάνονται :

Η ευκολία μεταφοράς των δεμάτων ακόμη και σε μεγάλες αποστάσεις, με μεγάλα καμιόνια ή και σιδηροδρομικώς σε βαγόνια τραίνου και η ελάττωση των εξόδων μεταφοράς στη συλλογή. Τα δέματα παρουσιάζουν μιά σχετική αντίσταση στις κρούσεις.

Η τοποθέτησή τους γίνεται εύκολα και χωρίς κινδύνους ενοχλήσεων μέχρι ύψους 3μ. και ακολούθως καλύπτονται με χώμα πάχους 15 εκ. Λόγω απουσίας αέρα και νερού μέσα στα απορρίμματα, γίνεται ελάχιστη ζύμωση και επομένως

δεν υπάρχουν κίνδυνοι οσμών. Τα διηθούμενα υγρά κυκλοφορούν ανάμεσα στις μπάλες, χωρίς να τις διασχίζουν και τα διασταλάζοντα υγρά είναι λιγότερο φορτισμένα με ρύπους.

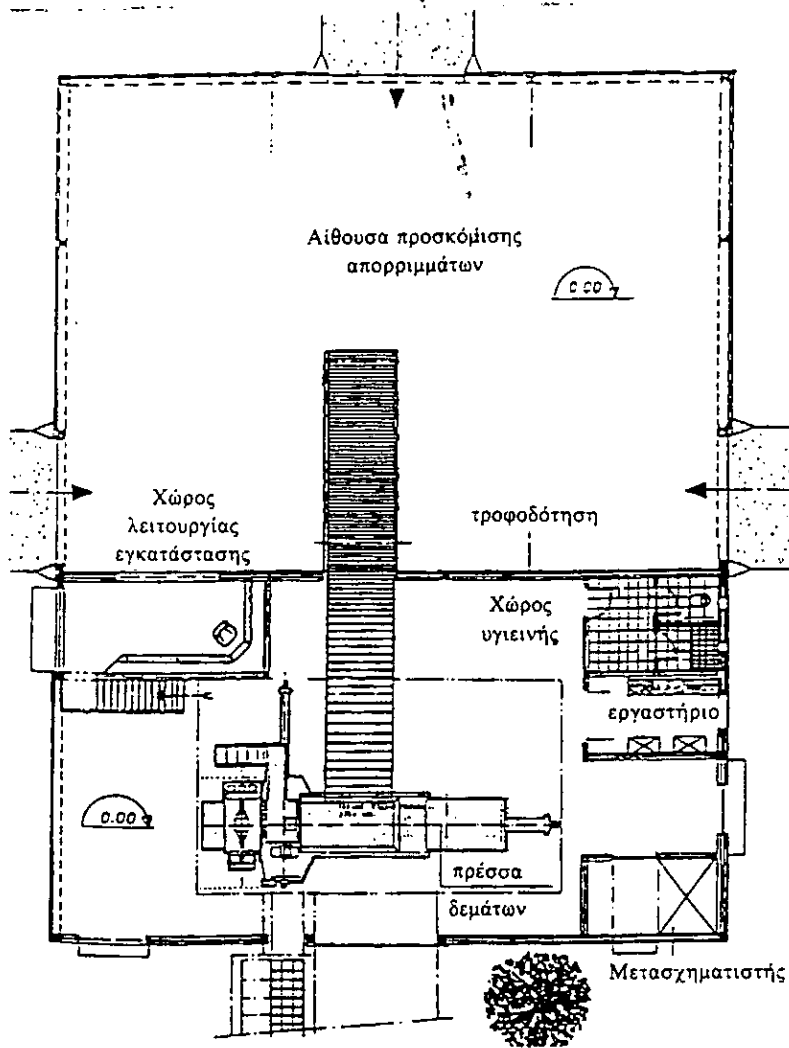
Μειονέκτημα της μεθόδου είναι η δυσκολία κατάσβεσης πυρκαγιών εφόσον αναπτυχθούν, λόγω του ότι η φωτιά τείνει να διασκορπιστεί κατά μήκος της επιφάνειας μεταξύ των δεμάτων. Είναι αναγκαίο τότε να μετακινηθούν και απομονωθούν οι μπάλες, για να γίνει το σβύσιμό της πυρκαγιάς. Επίσης με την μέθοδο αυτή αυξάνει το κόστος επεξεργασίας και τα έξοδα επένδυσης και εκμετάλλευσης.

Η μέθοδος επιτρέπει την πραγματοποίηση σχεδίων αποκατάστασης υποβαθμισμένων χώρων, με απλό και αποδοτικό τρόπο. Με την ευελιξία τοποθέτησης των δεμάτων μπορεί να γίνει μιά ποικιλία εναλλαγών, στην διαμόρφωση των όγκων και την ανάπτυξη του τοπίου.

- Εξώρυξη παλαιών απορριμμάτων από χώρους διάθεσης.

Η εξώρυξη των παλαιών απορριμμάτων, θεωρήθηκε σαν κατάλληλη μέθοδος για την διατήρηση της λειτουργίας των χώρων διάθεσης για περισσότερο χρόνο. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής, περιλαμβάνουν, την ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών, που είχαν προηγουμένως ταφεί, την ανάκτηση και απομάκρυνση επικίνδυνων υλικών ή ουσιών που αυξάνουν τα διασταλάζοντα υγρά κ.α. Επιπλέον τα ανακτώμενα γαιώδη υλικά αν είναι καθαρά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν υλικά κάλυψης. Τα εξ αυτών καύσιμα υλικά μπορούν να οδηγηθούν σε ένα καυστήρα ή να αποθηκευθούν σε επιλεγμένο χώρο, μέχρι να υπάρξει διαθέσιμος.

Εγκατάσταση δεματοποίησης απορριμμάτων



- Αποθήκευση απορριμμάτων σε υπερυψωμένο κτίριο από σκυρόδεμα.

Το WaMaSol Highstore είναι ένα υπερυψωμένο κτίριο από σκυρόδεμα, για την αποθήκευση δημοτικών ή επικίνδυνων απορριμμάτων. Η μονάδα μπορεί να τοποθετηθεί κοντά σε οποιαδήποτε γεωγραφική περιοχή. Η μελέτη προβλέπει, προστασία έναντι διαρροής των διασταλαζόντων υγρών, σε εδάφη και υπόγεια νερά, προλαμβάνει εκπομπές πτητικών και προστατεύει τα απορρίμματα από την επαφή με την βροχόπτωση. Ένα κτίριο μπορεί να εξυπηρετήσει τα παραγόμενα απορρίμματα από 25.000 κατοίκους για 10 χρόνια.

3. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της υγειονομικής ταφής.

Η υγειονομική ταφή παρουσιάζει τα κατωτέρω αναφερόμενα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

- Πλεονεκτήματα.

- Η υγειονομική ταφή των απορριμμάτων, είναι συνήθως η πιο οικονομική μέθοδος διάθεσης απορριμμάτων, όταν βρίσκεται εύκολα κατάλληλος χώρος.

- Απαιτείται μικρότερο κεφάλαιο επενδύσεων για έργα υποδομής και μηχανικό εξοπλισμό, συγκριτικά με τις άλλες μεθόδους (λιπασματοποίηση, καύση).

- Η υγειονομική ταφή είναι μία πλήρης μέθοδος σε σύγκριση με την καύση και λιπασματοποίηση, που χρειάζονται πρόσθετη επεξεργασία ή λειτουργίες διάθεσης για τα κατάλοιπα.

- Έχει μεγάλη ευελιξία. Όταν οι ποσότητες των απορριμμάτων αυξάνουν, μπορεί η διάθεσή τους να αντιμετωπισθεί με μικρή αύξηση του προσωπικού και του μηχανικού εξοπλισμού.

- Όταν ο χώρος ταφής εξαντληθεί, μπορεί να αποκατασταθεί και να χρησιμοποιηθεί για μία χρήση, που έχει προβλεφθεί από την αρχή, κατά την εκπόνηση της μελέτης π.χ. χώρος πράσινου, αθλοπαιδιών κ.λ.π.

- Μειονεκτήματα.

- Στις πυκνοκατοικημένες περιοχές, βρίσκεται συνήθως δύσκολα κατάλληλος χώρος για διάθεση απορριμμάτων, σε απόσταση που να είναι οικονομική η μεταφορά τους.

- Η επιτυχία της μεθόδου στηρίζεται στην επί ημερησίας βάσεως λειτουργία της ταφής, διαφορετικά εξελίσσεται σε ελεύθερη απόρριψη.

- Η υγειονομική ταφή όταν γίνεται κοντά σε κατοικημένες περιοχές, συναντά μεγάλες αντιδράσεις και διαμαρτυρίες από τους κατοίκους των γειτονικών περιοχών.

- Ένας τελειωμένος χώρος ταφής υφίσταται καθίζηση για πολλά χρόνια και χρειάζεται περιοδική συντήρηση.

- Τα κτίρια που κατασκευάζονται πάνω σε τελειωμένους χώρους υγειονομικής ταφής, πρέπει να τύχουν ειδικής κατασκευής, λόγω των συνεχιζομένων καθιζήσεων στο χώρο.

- Το παραγόμενο μεθάνιο, που είναι αέριο εκρηκτικό και τα άλλα παραγόμενα αέρια από την αποσύνθεση των απορριμμάτων, μπορούν να δημιουργήσουν κινδύνους ή ενοχλήσεις (ρύπανση αέρα, οσμές κ.λ.π.). Τα ανωτέρω περιορίζουν τις χρήσεις του τελειωμένου χώρου διάθεσης απορριμμάτων.

- Οι διαφυγές διασταλάζοντας νερού μέσω διήθησης εκτός του εδάφους, ρυπαίνουν το υπόγειο νερό όταν το συναντήσουν.

- Η ρύπανση εδάφους και υπόγειου νερού, απαιτούν σοβαρές δαπάνες απορρύπανσης, δεκάδων εκατ. δολαρίων, για ένα μεσαίας δυναμικότητας χώρο διάθεσης.

4. Ταξινόμηση των χώρων διάθεσης.

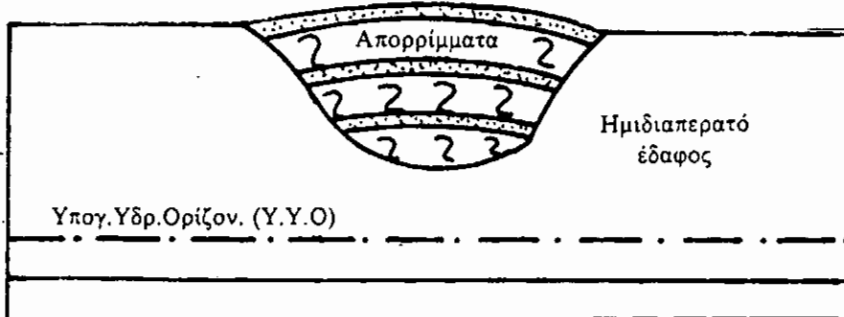
Οι χώροι διάθεσης σε σχέση με τον άμεσο εδαφικό χώρο που τους περιβάλλει, μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής :

Η τάξη I περιλαμβάνει τους χώρους διάθεσης που δημιουργούνται μέσα σε ένα αδιαπέρατο εδαφικό υπόβαθρο. Κάθε γέννηση διασταλαζόντων υγρών, συγκροτείται μέσα στο χώρο. Οι χώροι της τάξης I βρίσκονται σπάνια.



Χώρος διάθεσης απορριμμάτων σε έδαφος αδιαπερατό (τάξη I).

Η τάξη II περιλαμβάνει χώρους διάθεσης που περιβάλλονται από έδαφος μικρής διαπερατότητας. Τα διασταλάζοντα υγρά μεταναστεύουν βραδέως και συγκρατούνται ή διαλύονται ουσιαστικά μέχρι να φθάσουν στον αδροφόρο ορίζοντα, εφόσον βρίσκονται σε αρκετή απόσταση. Πάντως ασκούν κάποια επίδραση στην ποιότητα του νερού, του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. Γενικά όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση από τον υδροφόρο ορίζοντα, τόσο μεγαλύτερη είναι η συγκράτηση της ρύπανσής τους.

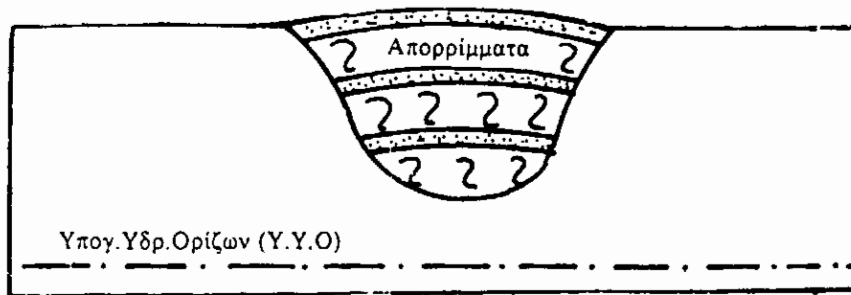


Χώρος διάθεσης απορριμμάτων σε έδαφος ημιδιαπερατό (τάξη II).

Η τάξη III περιλαμβάνει χώρους διάθεσης που περιβάλλονται από έδαφος μεγάλης διαπερατότητας και τα υγρά των απορριμμάτων φθάνουν γρήγορα στο υπόγειο νερό, χωρίς ουσιαστική συγκράτηση.

Όπως βλέπουμε κύριο ρόλο στο διαχωρισμό σε τρεις τάξεις των χώρων διάθεσης, παίζει η φύση του υπεδάφους. Υπόψη λαμβάνεται όχι μόνο το πάχος της εδαφικής στρώσης, αλλά και οι φυσικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες του εδάφους αυτού. Οι περιοχές που το υπόγειο νερό κυλά με χαμηλή ταχύτητα προτιμούνται, για να περιοριστεί όσο το δυνατό περισσότερο η έκταση του

φορτίου ρύπανσης κατά του χώρου διάθεσης. Απαραίτητα οι χώροι διάθεσης πρέπει να βρίσκονται μακριά από πηγές, υδρομαστεύσεις κ.λ.π.



Χώρος διάθεσης απορριμμάτων σε έδαφος διαπερατό (τάξη III).

5. Μέθοδοι πλήρωσης χώρου διάθεσης.

Διάφοροι μέθοδοι έχουν επινοηθεί στην πράξη για τη πλήρωση των χώρων διάθεσης. Θα αναπτύξουμε τις κυριότερες που είναι οι :

- Μέθοδος πλήρωσης επιπέδων χώρων, μέσω φατωμάτων.
- Μέθοδος πλήρωσης λάκκων, κοιλομάτων εδάφους κ.λ.π.
- Μέθοδος διάθεσης σε υγρές εκτάσεις.
- Μέθοδοι ειδικές.

- Μέθοδος πλήρωσης επιπέδων χώρων, μέσω φατωμάτων.

Η μέθοδος συνίσταται στο χωρισμό του χώρου διάθεσης σε εμβαδά ορθογωνικής διατομής από 3.000 μ² έως περισσότερο από ένα εκτάριο, που αποτελούν μικρούς ανεξάρτητους χώρους διάθεσης, με τη μορφή φατωμάτων ή κυψελών. Ο προσδιορισμός της επιθυμητής επιφάνειας ενός φατωμάτος, εξαρτάται από την ετήσια ποσότητα των βροχοπτώσεων, από το τονάζ των προσκομιζομένων απορριμμάτων, το ύψος πλήρωσης, την επιθυμητή υγρασία κ.λ.π. Ο υπολογισμός του υδρολογικού ισοζυγίου, στο οποίο υπεισέρχεται η συγκράτηση νερού από τα απορρίμματα, καθορίζει τη χρονική διάρκεια αποθήκευσης των απορριμμάτων και κατ' ακολουθία τον όγκο τους και την επιφάνεια, ώστε να δημιουργείται μικρή ποσότητα διασταλαζόντων υγρών π.χ. στην Γαλλία για τις κλιματικές συνθήκες της, είναι 3-4 μήνες και αυτό αντιστοιχεί σε μία επιφάνεια φατωμάτος, που κυμαίνεται από 600 - 5.000 μ², για προσκόμιση απορριμμάτων 50 - 400 τόνων/ημέρα. Για την πραγματοποίηση

των εργασιών αυτών, γίνονται εκσκαφές τάφρων μέσα στο έδαφος. Στηριζόμενοι στην ίδια αρχή, μπορούμε να κατασκευάσουμε επιχώματα πάνω στην υπόψη έκταση. Η θέση κατασκευής των φατυμάτων πρέπει να προσανατολίζεται σε σχέση με τους επικρατούντες ανέμους ώστε να μην γίνεται διασκορπισμός των απορριμμάτων σε ολόκληρη την έκταση που χρησιμοποιείται.

- Μέθοδος πλήρωσης λάκκων, κοιλομάτων εδάφους κ.λ.π.

Η μέθοδος χρησιμοποιείται σε τοποθεσίες που υπάρχουν φυσικές ή τεχνητές κοιλότητες και μπορούν να πραγματοποιηθούν εκεί εργασίες πλήρωσης με απορρίματα. Χαράδρες, λεκάνες, λαγκάδια, δανειοθάλαμοι, λατομεία, έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί γι' αυτό το σκοπό. Η τεχνική για την τοποθέτηση και συμπίεση των απορριμμάτων, σε χώρους διάθεσης με τεχνητές κοιλότητες, μεταβάλλεται με τη γεωμετρία της θέσης, τα χαρακτηριστικά του υλικού κάλυψης, την υδρολογία και γεωλογία και την προσπέλαση προς το χώρο.

- Μέθοδος Ράμπας.

Η μέθοδος της ράμπας, είναι συνδυασμός της μεθόδου της επιφανειακής διάθεσης και της μεθόδου των τάφρων. Τα απορρίματα διασκορπίζονται και συμπιέζονται στις υφιστάμενες κλίσεις και καλύπτονται με υλικά που εκσκάπτονται και λαμβάνονται απ' ευθείας από το μέτωπο εργασίας. Έτσι έχουμε εξοικονόμηση εξοπλισμού μεταφοράς.

- Μέθοδος διάθεσης απορριμμάτων σε υγρές εκτάσεις.

Η διάθεση απορριμμάτων σε υγρές εκτάσεις χρειάζεται ειδικές απαιτήσεις, όπως επαρκής στράγγιση, καθαρισμός των στραγγισμάτων κ.λ.π. Επειδή όμως πάντοτε υπάρχει κίνδυνος της ρύπανσης των υδροφόρων οριζόντων από τα διασταλάζοντα υγρά, τα διαφεύγοντα αέρια και τις αναπτυσσόμενες οσμές, η απευθείας πλήρωση των υγρών χώρων δεν θεωρείται αποδεκτή. Στην περίπτωση ανάγκης χρησιμοποίησης ενός τέτοιου χώρου πρέπει να προηγηθεί στεγανοποίηση του πυθμένα διά καταλλήλου διάταξης στεγανωτικής στρώσης, π.χ. άργιλος αναλόγου πάχους. Απαραίτητη όμως είναι η συγκέντρωση δια

στραγγιστικού δικτύου των διασταλαζόντων υγρών, η επεξεργασία και διάθεσή τους.

- Μέθοδοι ειδικές.

Στις ειδικές μεθόδους ανήκει η ανάμιξη λυμάτων και απορριμμάτων, για την επιτάχυνση της εναεροβίου βιοαποδόμησης, με στόχο την σύλληψη των παραγομένων αερίων, για χρησιμοποίησή τους σε συστήματα ανάκτησης ενέργειας.

6. Επιλογή των χώρων διάθεσης.

Η θέση ενός χώρου διάθεσης πρέπει να ελαχιστοποιεί την απόσταση από τα κέντρα συλλογής. Πράγματι τα απορριμματοφόρα αυτοκίνητα, είναι κατασκευασμένα περισσότερο για τη συλλογή και λιγότερο για τη μεταφορά. Εντούτοις η εύρεση χώρων ελεγχόμενης διάθεσης, δυσχεραίνεται με την ανάπτυξη των πόλεων και δημιουργείται η ανάγκη κατασκευής σταθμών μεταφόρτωσης. Μέσα στους χώρους διάθεσης, πρέπει να προλαμβάνεται η εισροή νερών, για να μην αυξάνει η παραγωγή υγρών. Τα ρέματα μέσα σε χώρους διάθεσης, πρέπει να απομακρύνονται με εκτροπή ή μέσω σωλήνωσης. Η απόσταση του χώρου από τα τελευταία κτίσματα, δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 500 μ., λόγω των επιπτώσεων από τον θόρυβο των μηχανών συμπίεσης, τη σκόνη και τα μεταφερόμενα με τον αέρα ελαφρά απορρίμματα κατά τη διάρκεια ισχυρών ανέμων. Επιθυμητή είναι η δημιουργία ενδιάμεσης ζώνης πρασίνου, μεταξύ χώρων υγειονομικής ταφής και κατοικιών. Ο χώρος υγειονομικής ταφής προστατεύεται έτσι, από παράνομες οικοδομές, απορρίψεις απορριμμάτων κ.λ.π. Εάν υπάρχει πιο πέρα ζώνη πρασίνου, η σύνδεση και με αυτή αποτελεί άριστη λύση. Τα απορριμματοφόρα έχουν ανάγκη καλής οδού προσπέλασης, που να μην προκαλεί ουσιώδεις αλλαγές στον κυκλοφοριακό φόρτο της περιοχής, ιδιαίτερα τις ώρες της αιχμής. Απαραίτητα πρέπει να διατίθεται ηλεκτρικό, νερό, τηλέφωνο και ευκολίες αποχέτευσης. Σε ειδικές περιπτώσεις, μπορούν να εγκατασταθούν φορητές γεννήτριες για την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Εάν δεν μεταφέρονται γαίες στο χώρο ή δεν υπάρχουν κοντά, θα απαιτηθεί αρκετή έκταση για αποθήκευση μεγάλης ποσότητας υλικού κάλυψης.

Ιδιαίτερη προσοχή δίδεται για τον αποκλεισμό χώρων που πρόκειται να δημιουργηθούν σε γεωλογικά ασταθείς περιοχές, όπως, σεισμικές ζώνες, υγρές εκτάσεις, κ.λ.π. Επίσης περιοχές που λόγω σύστασης του υπεδάφους, διαδίδουν γρήγορα και ευρύτατα την ρύπανση, που θα προέκυπτε από ένα ξαφνικό και ισχυρό γεωλογικό συμβάν.

7. Οικονομικές εκτιμήσεις

Η εκτίμηση του κόστους της πρότασης για ένα χώρο διάθεσης, πρέπει να περιλαμβάνει το κόστος της γης, το κόστος των ερευνητικών εργασιών, τις εργασίες προετοιμασίας του χώρου, τις δαπάνες της λειτουργίας του, της πλήρωσής του και της τελικής του αποκατάστασης για συγκεκριμένη χρήση.

Πρέπει να προετοιμασθεί μια έκθεση οικονομικής σκοπιμότητας για το χώρο και να συγκριθεί με την αναμενόμενη ωφέλεια και τα έσοδα από τις επιβαρύνσεις, για την διάθεση των απορριμμάτων.

Οι κυριότερες περιοχές κόστους που θα εξετασθούν είναι :

- Η έρευνα για τα απορρίμματα (ποσότητες, φυσική σύνθεση, θερμογόνος δύναμη, υλικά για ανακύκλωση κ.λ.π.).
- Υδρολογική, υδρογεωλογική και γεωγραφική έρευνα.
- Επανεένταξη του χώρου στο περιβάλλον, διαμόρφωση τοπίου, γεωμετρία του χώρου κ.λ.π.
- Το κόστος αγοράς του χώρου.
- Η εκτιμώμενη αξία του χώρου όταν πληρωθεί.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις, ένας περιβαλλοντικά ασφαλής χώρος κοστίζει \$ 250 - 500.000 Ιαctre για την διενέργεια των ερευνών. Η αντίδραση του κοινού, όταν εγκαθίσταται ένας νέος χώρος διάθεσης, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη. Αυτή οφείλεται κυρίως στην αστοχία από τη λειτουργία προηγούμενων χώρων, όπου προκαλούνται οσμές, πυρκαγιές και άλλες ενοχλήσεις, με συνέπεια την πτώση της αξίας της γύρω γης. Η ευρεία πληροφόρηση του κοινού, για τα σχέδια και τις δραστηριότητες στο χώρο, αποτελούν μια γενική στρατηγική για το ξεπέρασμα των δημιουργούμενων αντιδράσεων. Τελευταία στις Η.Π.Α., η δημόσια συμμετοχή προωθείται μέσω των Συμβουλευτικών Επιτροπών Πολιτών (Citizey Advisory Commitees). Οι επιτροπές χρησιμοποιούν την παρεχόμενη πληροφόρηση για την δημιουργία κριτηρίων της επιτροπής, για την επιλογή των

χώρων και την κατάταξή τους σε λίστα μετά από αξιολόγηση. Σημαντικό ρόλο παίζει η επιλογή των μελών ώστε να υπάρχει ευρεία αντιπροσώπευση.

8. Μελέτες περιβαλλοντολογικών επιπτώσεων.

Σκόπιμη είναι η σύνταξη μελέτης περιβαλλοντολογικών επιπτώσεων για τους χώρους υγειονομικής ταφής, ώστε να γίνεται μιά ανάλυση του κόστους και των ωφελημάτων που θα προκύψουν. Εξετάζονται τα ακόλουθα και διερευνώνται οι επιδράσεις στο περιβάλλον.

- Αρχική κατάσταση.

Αναλύεται κατ'αρχήν η γενική κατάσταση του χώρου και το περιβάλλον του. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι ελάχιστες απαιτήσεις γι'αυτήν την εργασία.

Αντικείμενα για εξέταση	Απαιτούμενα στοιχεία
Γεωλογία	Γεωλογική έκθεση, με συνοδεία γεωλογικού χάρτου της θέσης του χώρου
Λιθολογία	Στρωματογραφικές τομές του χώρου διάθεσης
Υδρογεωλογία	Υδρογεωλογική έκθεση με ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία, υδρογραφικό δίκτυο κλπ.
Διευθέτηση χώρου	Πολεοδομικός χάρτης περιοχής, τοπογραφία, χρήσεις γης κλπ.
Χλωρίδα και πανίδα	Περιγραφή τοπικής χλωρίδας και πανίδας
Θόρυβος, ποιότητα αέρα, οσμές	Απογραφή πηγών ενοχλήσεων, ανεμολόγιο, επικρατούντες άνεμοι
Κυκλοφορία	Χάρτης οδικού δικτύου, περιγραφή είδους κυκλοφορίας

- Ενέργειες που πρέπει να γίνουν.

Αναγκαίες είναι οι ακόλουθες ενέργειες.

- Η τοποθέτηση του χώρου μέσα στο τοπικό γεωλογικό σύστημα, με τη χρησιμοποίηση των υφισταμένων στοιχείων.
- Η γεωλογική εξέταση των αεροφωτογραφιών που υπάρχουν για την περιοχή.
- Η επαλήθευση των γεωλογικών δεδομένου του χώρου και η πραγματοποίηση, αν είναι ανάγκη, συμπληρωματικών γεωλογικών εξετάσεων.
- Η μελέτη των εδαφών, τουλάχιστον μέχρι την πρώτη στάθμη του υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.

- Η φύση και το πάχος των περικλειομένων γαιών και του υποστρώματος του μελλοντικού χώρου διάθεσης (λιθολογία, ρήγματα, αλλοιώσεις κ.λ.π.).
- Η αναζήτηση πλησίων του χώρου, κατάλληλων γαιών, για την επικάλυψη των απορριμμάτων.
- Η εξέταση αν ο χώρος περιέχει εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα ορυκτών.
- Γεωφυσικές έρευνες για την εύρεση του γεωλογικού προφίλ του εδάφους (μέθοδος ηλεκτρικής αντίστασης, μέθοδος σεισμικής διάθλασης).
- Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις για εργαστηριακά τεστ (κοκκομετρία, ποσοστό περιεχομένου αργίλου, διαπερατότητας, δυνατότης ανταλλαγής ιόντων, τεστ διήθησης κ.λ.π.).

Τελικά πρέπει να καταρτισθεί μία γεωλογική έκθεση που να περιλαμβάνει:

- Την στρωματογραφική και λιθολογική διάταξη των γαιών, στη θέση του χώρου διάθεσης.
- Την κατάσταση, την φύση και τον όγκο των διατιθεμένων υλικών, για τις ενδιάμεσες στρώσεις και την τελική στρώση κάλυψης.
- Ένα γεωλογικό χάρτη της περιοχής σε κλίμακα 1 : 25.000 με μία ή περισσότερες γεωλογικές τομές.
- Αποτελέσματα και συμπεράσματα δοκιμών και πειραμάτων στο εργαστήριο.
- Άλλες πληροφορίες και διερευνήσεις που θα κριθούν αναγκαίες.

-Επιδράσεις της μελετούμενης εγκατάστασης χώρου διάθεσης απορριμμάτων και απαιτούμενα μέτρα.

Στον παρακάτω πίνακα σημειώνονται αναλυτικά οι διάφορες επιπτώσεις στο περιβάλλον ενός χώρου υγειονομικής ταφής απορριμμάτων καθώς και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν.

Επιπτώσεις	Πιθανά αποτελέσματα	Έλεγχοι, πρόληψη και αντισταθμιστικά μέτρα	Απαιτούμενες ενέργειες
Επιφανειακά νερά	Ρύπανση επιφανειακών νερών	<ul style="list-style-type: none"> • Έλεγχος παροχής και ποιότητας • Συλλογή και αποστράγγιση των υγρών εισροής • Αποστράγγιση των νερών του γύρω χώρου 	<ul style="list-style-type: none"> • Τοποθέτηση στον υδρογεωλογικό χάρτη των στραγγιστήρων που θα κατασκευασθούν στο χώρο διάθεσης
Υπόγεια νερά	Διήθηση επιφανειακών νερών	<ul style="list-style-type: none"> • Κάλυψη της εναπόθεσης με οδιαπέρατη στρώση • Κατάλληλες κλίσεις στην επιφάνεια του χώρου διάθεσης • Αποστράγγιση των νερών στο βάθος του χώρου διάθεσης • Ανάλυση και έλεγχος των παροχών των εισροών • Επεξεργασία υγρών σε εγκατάσταση καθαρισμού ή διαχέτευσή τους σε δίκτυο υπονόμων 	<ul style="list-style-type: none"> • Σύνταξη πλήρους σχεδίου των προβλεπόμενων διευθετήσεων, στο χώρο για την στράγγιση των διασταλαζόντων υγρών. • Πλήρης περιγραφή των μέτρων που θα ληφθούν, διαδικασία εφαρμογής τους, αναλύσεις κλπ.
	Κατείδυση των διασταλαζόντων υγρών στο υπόδαφος και ρύπανση των υπόγειων νερών	<ul style="list-style-type: none"> • Στεγανοποίηση του πυθμένα του χώρου • Έλεγχος της ποιότητας του νερού μέσω πιεζομέτρων, κατόπιν του χώρου διάθεσης • Δυνατότητες επανακυκλοφορίας των υγρών, στην επιφάνεια του χώρου διάθεσης ή επεξεργασία τους 	<ul style="list-style-type: none"> • Τοποθέτηση στον αρχικό υδρογεωλογικό χάρτη, των πιεζομέτρων, των πηγαδιών και των τόφρων που είναι αναγκαία να γίνουν

φολογία χώρου υστάθεια εδαφών	Κίνδυνοι ολίσθησεων	<ul style="list-style-type: none"> • Καθάρισμα των φακών ολίσθησης • Αφαίρεση των βράχων στα μέτωπα λατομείων • Χωροστάθμιση αποτόμων κλίσεων • Στράγγιση υγρών ζωνών • Αναδάσωση πλαγιών 	Επεξηγηματικές σημειώσεις και σκαρίφημα που να εξηγήει τα ληφθέντα μέτρα
	Κίνδυνοι καθιζήσεων στο χώρο διάθεσης	<ul style="list-style-type: none"> • Παρακολούθηση των καθιζήσεων χάρις σε σταθερά ρεπέρ • Επανασυμπύεση των απορριμμάτων • Επαναφόρτιση και σύνταξη των προφίλ των ζωνών, που έχουν καθίσει ή έχουν υποστεί καταπτώσεις • Επανακαθορισμός των κλίσεων 	
	Κίνδυνοι διάβρωσης της επικάλυψης	<ul style="list-style-type: none"> • Ταχεία φύτευση με χόρτα και φυτά της εναπόθεσης • Στράγγιση των επιφανειακών νερών του χώρου διάθεσης 	
δα και χλωρίδα	<ul style="list-style-type: none"> • Πολλαπλασιασμός τρωκτικών και εντόμων • Έλξη για αλεπούδες κλπ. • Εξαφάνιση της φυσικής χλωρίδας • Πολλαπλασιασμός των νιτρόφιλων όπως τσουκνίδες κλπ. 	<ul style="list-style-type: none"> • Χρησιμοποίηση απωθητικών για τα πουλιά από την αρχή της εκμετάλλευσης • Διπλό συρματοπλέγμα στη βάση της περίφραξης όσο το δυνατό πιο ανθεκτικό • Φύτευση παραπετάσματος δένδρων περιμετρικά του χώρου από την αρχή εκμετάλλευσης • Περιοδικός έλεγχος της χλωρίδας για την αποφυγή γονιμοποίησης ορισμένων ειδών (κουνούπια) • Επαναχορτοφύτευση στο τέλος της εκμετάλλευσης • Ανύψωση περιφερειακά των γαιών • φυτεύσεις • Εκμετάλλευση με φατνώματα μικρότερων διαστάσεων • Επαναδιευθέτηση τελειωμένων φατνωμάτων • Αποκατάσταση του χώρου με προσπάθεια επαναφοράς του φυσικού προφίλ 	<ul style="list-style-type: none"> • Να γίνει σημείωση, σχετικά με τα μέτρα που προβλέπονται στη μελέτη • Λεπτομερής περιγραφή για τις προβλεπόμενες επαναδιευθετήσεις, είδη γαιών, είδη επαναφυτευόμενων φυτών
ς διάθεσης	<ul style="list-style-type: none"> • Ορατότης του εργοταξίου διάθεσης των απορριμμάτων • Μεταβολή του ρυθμού του τοπίου, από τη διάθεση κλπ. 		<ul style="list-style-type: none"> • Σύνταξη ρυθμιστικού του χώρου και των προβλεπομένων διευθετήσεων • Συμπλήρωση του σχεδίου που είχε γίνει για την αρχική κατάσταση, με βάση το τελικό προφίλ
ς, οσμές θόρυβοι	<ul style="list-style-type: none"> • Σκόρπισμα των ελαφρών απορριμμάτων μέσα και γύρω στο χώρο • Ελευθέρωση οσμών • Αναθυμιάσεις αερίων (CH₄, CO₂, SO₂...) • Αύξηση της στάθμης των τοπικών θορύβων 	<ul style="list-style-type: none"> • Δικτυωτά παραπετάσματα γύρω από την περίμετρο εκμετάλλευσης και μπροστά από το χώρο διάθεσης, καθαριζόμενα τακτικά • Άμεση ημερήσια κάλυψη των απορριμμάτων • Δειγματοληψία και ανάλυση των αερίων • Δίκτυο συλλογής αερίων, αεριστήρες από διάτρητους σωλήνες κλπ. • Ελάττωση του θορύβου των μηχανών που δουλεύουν στο χώρο διάθεσης 	<ul style="list-style-type: none"> • Λεπτομερής περιγραφή του τρόπου που πρέπει να λειτουργήσει η εκμετάλλευση. Περιγραφή εργασιών πλήρωσης φατνωμάτων κλπ. • Επίπεδο θορύβου που θα διατηρηθεί κλπ.
οφορία	<ul style="list-style-type: none"> • Σκόνες, θόρυβος ταλαντώσεις, σκόρπισμα ελαφρών απορριμμάτων • Αύξηση της κυκλοφορίας στις ζώνες κορσεμού 	<ul style="list-style-type: none"> • Καθαρισμός απορριμματοφόρων • Επιλογή ωραρίου και δρομολογίων 	<ul style="list-style-type: none"> • Επισήμανση της ημερήσιας κυκλοφορίας • των αιχμών κυκλοφορίας • της στάθμης του θορύβου κλπ.

9. Διαχείριση του χώρου διάθεσης

- Η προετοιμασία του χώρου.

Ο χώρος πρέπει να σχεδιάζεται κατάλληλα, ώστε η προετοιμασία του να καλύπτει τις κυριότερες απαιτήσεις. Επίσης πρέπει να εξετάζονται και άλλοι παράγοντες, που δεν έχουν σχέση με την άμεση λειτουργία του χώρου όπως, π.χ. η απόκρυψη του χώρου διά της φύτευσης δέντρων και θάμνων. Οι εργασίες προετοιμασίας, πρέπει να διαμορφώνονται κατά την σύνταξη της μελέτης και να επιλέγονται ανάλογα με τα ατομικά χαρακτηριστικά, του προς λειτουργία χώρου.

- Καθάρισμα του χώρου.

Πριν αρχίσουν οι εργασίες της ταφής, ο χώρος πρέπει να καθαρισθεί από τὰ δέντρα, θάμνους κ.λ.π. Το επιφανειακό χώμα αποθηκεύεται στο χώρο, για να χρησιμοποιηθεί κατά την τελική επαναφορά του σε χρήση.

Εάν μέσα στο χώρο επισημανθούν κατά τη γεωλογική μελέτη, κοντά στην επιφάνεια θύλακες αργίλου, πρέπει να αφαιρεθούν, για να χρησιμοποιηθούν για τη στεγανωτική στρώση.

- Η απομάκρυνση των νερών από το χώρο.

Εφόσον η ύπαρξη πηγών στο χώρο, το νερό τους απομακρύνεται μέσω σωληνώσεων. Εάν υπάρχουν ρέματα γίνεται εκτροπή της κοίτης τους, εφόσον το επιτρέπει η τοπογραφία του χώρου μέσω σωλήνων ή ανοικτών καναλιών, μακριά από την περιοχή εργασίας. Εάν το ρέμα περνά υποχρεωτικά μέσα από το χώρο, πρέπει να σωληνωθεί προτού να αρχίσει κάθε διάθεση.

Οι δύο βασικές-προϋποθέσεις είναι :

- Να μην έλθει σε επαφή το ρέμα του νερού με τα απορρίμματα και αυξήσει τα διασταλάζοντα υγρά.
- Να μην έλθουν σε επαφή τα υγρά με το ρέμα και προκαλέσουν ρύπανση των νερών.

Οι σωλήνες αποχέτευσης των νερών, πρέπει να έχουν κατάλληλη αντοχή, ποιότητα και διάμετρο και να έχουν κατά την τοποθέτησή τους κατάλληλες κλίσεις. Σε πολλές περιπτώσεις, είναι απαραίτητη η προστασία των σωλήνων,

με μανδύα από σκυρόδεμα κατάλληλου πάχους ή με λιθοδομή ή με μεταλλικό περίβλημα.

Για την αποφυγή της εισροής των επιφανειακών νερών στο χώρο διάθεσης κατασκευάζονται ανοικτοί τάφροι επενδεδυμένοι με σκυρόδεμα.

Για τον υπολογισμό των διατομών των τάφρων, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η αποχέτευση των νερών μιάς καταιγίδας 24 ωρών με συχνότητα 25ετίας. Εάν υπάρχει περίπτωση υπόγειας πλευρικής τροφοδότησης, σε μιά στάθμη 3-10 μ. από την επιφάνεια του εδάφους, απαιτείται η τοποθέτηση κατάλληλων στραγγιστήρων.

-Επένδυση της επιφάνειας του χώρου διάθεσης για μόνωση.

Όταν πρόκειται να γίνει επένδυση της επιφάνειας του χώρου για μόνωση του, πρέπει να εξετασθεί η καταλληλότητα για να δεχθεί την επένδυση, μέσω ενός ορισμένου αριθμού παραμέτρων, οι οποίες είναι οι εξής:

-Διαμόρφωση πλευρικών κλίσεων. Πρέπει να είναι μικρότερες από 1:3, για να διευκολύνεται η εργασία του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την επένδυση.

-Σκληρότητα βάσης. Μια βάση από σκληρό πέτρωμα, δεν διευκολύνει τη χρήση μονωτικών όπως ο μηετονίτης.

-Ευστάθεια του πετρώματος. Τα υλικά επένδυσης δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν ξαφνικές καθιζήσεις.

-Υποκείμενα αδιαπέρατα εδάφη. Σε μερικούς χώρους, μπορεί να γίνουν εκσκαφές των άνω στρωμάτων, μέχρι το φυσικό αδιαπέρατο έδαφος.

-Εισροή υπόγειου νερού. Η ανάδυση νερού κάτω από μια μόνωση, θα την αποδυναμώσει.

-Επεξεργασία και διάθεση των διασταλαζόντων υγρών. Εξετάζεται η δυνατότητα για την κατασκευή δικτύου αφέρεσης των διασταλοζόντων υγρών για επεξεργασία και διάθεση.

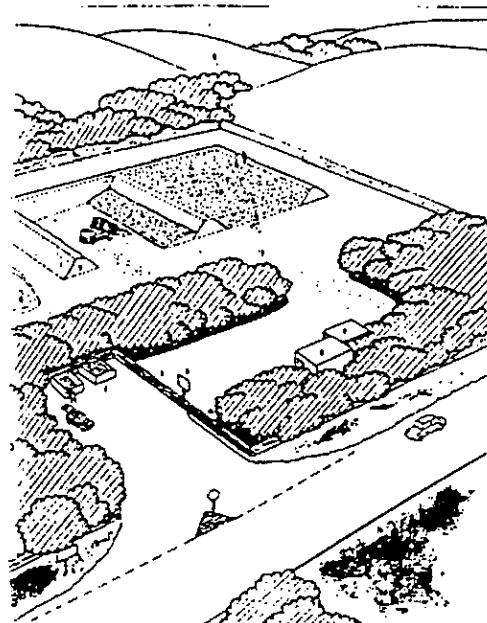
-Υποδομή χώρου.

Η προβλεπόμενη υποδομή σε ένα χώρο διάθεσης, θέτει το γενικό πλαίσιο, μέσα στο οποίο θα λειτουργήσει ο χώρος. Ο προσεκτικός σχεδιασμός είναι ουσιώδης για την ασφαλή και αποδοτική λειτουργία του χώρου. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται τα βασικά έργα υποδομής ενός χώρου διάθεσης. Μέσα στα έργα υποδομής περιλαμβάνονται, οι κτιριακές εγκαταστάσεις, το οδικό δίκτυο και οι λοιπές ευκολίες. Επίσης οι βασικές τεχνικές εργασίες που απαιτούνται για τη

διαμόρφωση του χώρου υποδοχής των απορριμμάτων και γενικά για την αντιμετώπιση των απαιτήσεων της υγειονομικής ταφής.

Σκαρίφημα χώρου διάθεσης απορριμμάτων.

1. Χώρος υποδοχής.
2. Είσοδος.
3. Πίνακας σήμανσης. (ώρες λειτουργίας).
4. Περίφραξη.
5. Κτίριο ευκολιών (φαγητό, W.C, κλπ).
6. Ζυγιστήριο (για πληθυσμό50.000 κατ.).
7. Περιμετρική φύτευση δέντρων.
8. Αποθήκη υλικών κάλυψης.
9. Επίχωμα γαιών.
10. Χώρος με απορρίμματα για διαμόρφωση.



Ορισμένες βασικές απαιτήσεις είναι οι ακόλουθες.

▣ Είσοδος χώρου διάθεσης.

Απαραίτητη είναι η ύπαρξη μίας εισόδου ικανής να δέχεται την κυκλοφορία από τις δύο διευθύνσεις. Οι απαιτήσεις για την οδική ασφάλεια μπορούν να κάνουν αναγκαία τη σήμανση της οδού προσπέλασης από τον αυτοκινητόδρομο προς το χώρο. Η σχεδίαση της θέσης εισόδου εξαρτάται από ένα αριθμό παραγόντων, που περιλαμβάνει τον αριθμό και τύπο των απορριμματοφόρων που χρησιμοποιούν το χώρο και την κατάταξη του αυτοκινητόδρομου από τον οποίο γίνεται η πρόσβαση. Η εμφάνιση της εισόδου επηρεάζει τ κοινό. Μια απεριποίητη είσοδος με λάσπες στους δρόμους, κλονίζει την εμπιστοσύνη για τις λειτουργίες που γίνονται στο χώρο. Η κατάλληλη διαμόρφωση του τοπίου στη είσοδο, διά της φύτευσης δέντρων, δημιουργεί ένα ευχάριστο θέαμα και μια καλύτερη οπτική εικόνα του χώρου.

■ Χώρος βοηθητικής εναπόθεσης απορριμμάτων πρό της εισόδου.

Λόγω του μειωμένου αριθμού των ωρών που είναι ανοιχτοί ορισμένοι χώροι διάθεσης, (κυρίως μικροί) είναι απαραίτητη η πρόβλεψη πρό της εισόδου, κατάλληλα διευθετημένης έκτασης καλά σημασμένης, για την υποδοχή απορριμμάτων που φέρουν ιδιώτες, εκτός των ωρών λειτουργίας του χώρου. Για την αποφυγή διασκορπισμού των απορριμμάτων, η εναπόθεση τους γίνεται σε μεγάλα κοντέινερς.

- Οδικό δίκτυο.

Το οδικό δίκτυο ενός χώρου διάθεσης αποτελείται από:

- Την οδό προσπέλασης απο τον αυτοκινητόδρομο μέχρι την είσοδο του χώρου, κατάλληλου πλάτους για τη διασταύρωση δύο οχημάτων, δυνάμενης να δέχεται φορτίο 30 τόνων.

- Την κύρια οδό μέσα στο χώρο.

- Τις οδούς που διατηρούνται για αρκετό χρονικό διάστημα, ανάλογα με την ηλικία του χώρου και

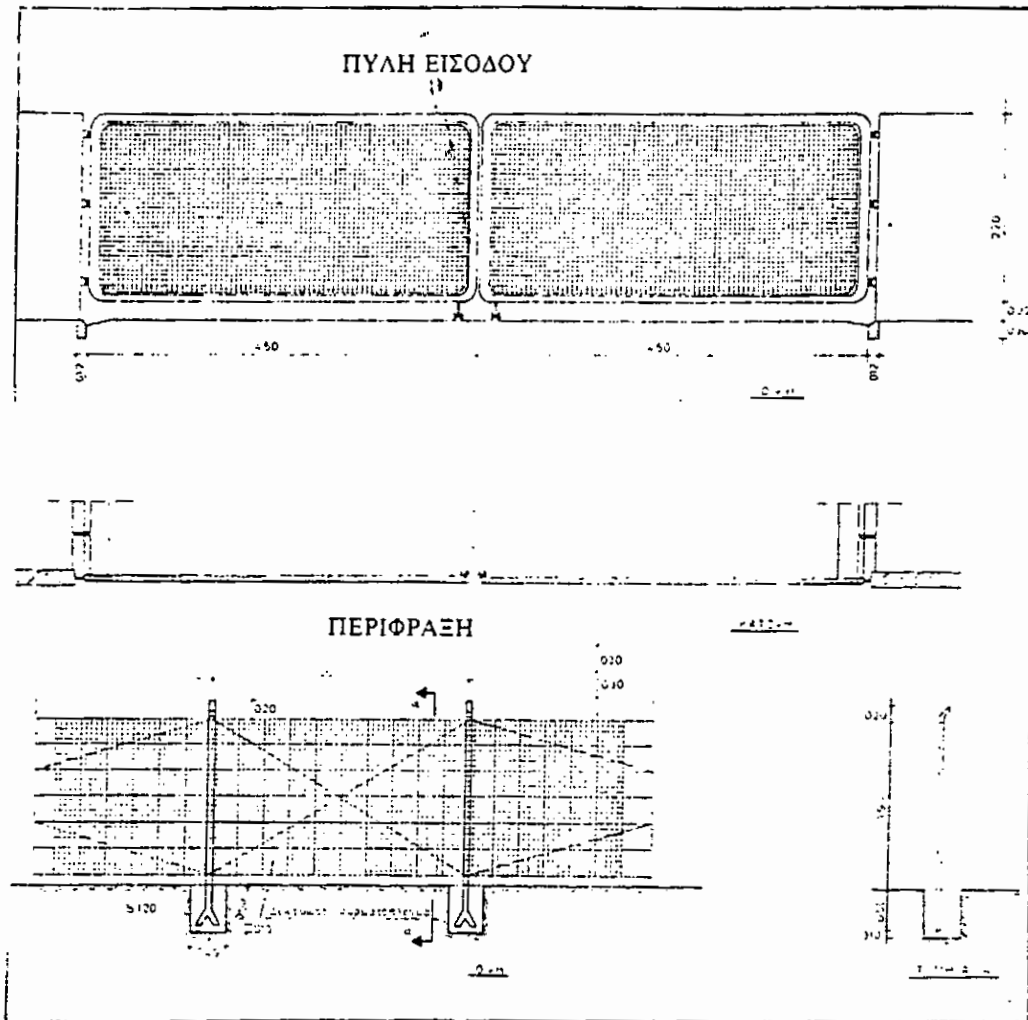
- Τις εποχιακές οδούς, που οδηγούν απο την κύρια οδό στο μέτωπο ή μέτωπα εργασίας.

Κάθε οδός έχει το δικό της σχέδιο και εξαρτάται απο τον όγκο και την φύση της κυκλοφορίας, που διέρχεται απο αυτή. Οι οδοί πρέπει να αποστραγγίζονται καλά.

-Περίφραξη-Είσοδος.

Η περίφραξη του χώρου είναι απαραίτητη, για λόγους ασφάλειας και για να παρεμποδίζεται η ανεπίτρεπτη είσοδος σε αυτόν. Η περίφραξη μπορεί να είναι απλή από συρματόπλεγμα και σιδηροπασσάλους, για τη διατήρηση μακριά απο το χώρο ζώων κλπ ή από στύλους απο σκυρόδεμα και συρματόπλεγμα. Ο τύπος που θα γίνει, εξαρτάται απο πολλούς παράγοντες και πρέπει να κατασκευασθεί πριν αρχίσει η λειτουργία. Προσωρινή περίφραξη μπορεί να απαιτηθεί σε ορισμένες περιοχές του χώρου, που γίνεται τελική διαμόρφωση. Η περίφραξη πρέπει να συντηρείται και να διατηρείται σε καλή κατάσταση και να καταλήγει στην είσοδο ελέγχου του χώρου διάθεσης, όπως δείχνει το παρακάτω σχήμα.

Περίφραξη-Είσοδος



▣ Περίφραξη για μικροαπορρίμματα (σκουπίδια).

Ο έλεγχος των παρασυρομένων απο τον αέρα μικροαπορριμμάτων είναι ουσιώδης. Για τον λόγο αυτό, συνηθίζεται να τοποθετείται υψηλή περίφραξη, σε αρκετό τμήμα της περιοχής του χώρου διάθεσης για τα διάστημα λειτουργίας του χώρου. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τοποθετούνται χαμηλά κινητά περιφράγματα, κοντά στο χώρο εργασίας που μετακινούνται σε ημερήσια βάση. Είναι κατασκευασμένα από χάλυβα πάνω σε στηρίγματα σε ένα πλαίσιο. Τοποθετούνται γύρω απο το χώρο ταφής και μπορούν να μετακινούνται για να τεριάσουν με τις μεταβαλλόμενες συνθήκες του αέρα και τις συνθήκες λειτουργίας.

Τα απορρίμματα που συγκεντρώνονται πάνω στην περίφραξη πρέπει να απομακρίνονται. Διαφορετικά σχηματίζονται γέφυρες και αν δεν αφαιρεθούν, συγκεντρώνονται και άλλα, που δημιουργούν αντίσταση στον αέρα και προκαλούν την ανατροπή των περιφραγμάτων, με κίνδυνο πρόκλησης ζημιών σε ανθρώπους και μηχανήματα, που θα βρεθούν μπροστά τους. Τα συλλεγόμενα μικροαπορρίμματα, θάβονται στο μέτωπο εργασίας.

- Πινακίδα σήμανσης.

Μπροστά στην είσοδο του χώρου, πρέπει να υπάρχει πινακίδα σήμανσης, που να δίνει στους χρήστες του χώρου τις ακόλουθες πληροφορίες.

-Το όνομα του χώρου.

-Το όνομα της υπεύθynu αρχής λειτουργίας του χώρου, την διεύθυνση, και τον αριθμό τηλεφώνου.

-Τον αριθμό της αδείας λειτουργίας του χώρου και

-Τις ώρες λειτουργίας του χώρου.

- Κτιριακές Ευκολίες

Οι διαστάσεις, ο τύπος και ο αριθμός των κτιρίων που απαιτούνται σε ένα χώρο διάθεσης, εξαρτώνται απο πολλούς παράγοντες. Αυτοί είναι: οι σύνθεση των εισερχόμενων απορριμμάτων, η αναμενόμενη ζωή του χώρου, η περιβαλλοντικοί παράγοντες και η διαθεσιμότητα άλλων ευκολιών (ζυγιστήριο, εργαστήρια). Τα κτίρια κυμαίνονται απο απλές μεταφερόμενες καμπίνες

(τροχόσπιτα-μονάδες για φαγητό), μέχρι πιο σύνθετες κατασκευές, με γραφεία για πολλαπλούς σκοπούς.

▣ Γραφείο ελέγχου χώρου.

Για τη λειτουργία του χώρου διάθεσης χρειάζεται ένα γραφείο ελέγχου, όπου θα τηρούνται στοιχεία για τα απορρίμματα που εισέρχονται στο χώρο. Ο τύπος οι διαστάσεις και η θέση του γραφείου, εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως ο αριθμός των απορριμματοφόρων, η ύπαρξη γεφυροπλάστιγγας κλπ.

Στους μικρούς χώρους διάθεσης ένα κοινό γραφείο ελέγχου και ευκολιών επαρκεί.

▣ Κτίριο ευκολιών.

Πρέπει να προβλέπει όλες τις αναγκαίες εξυπηρετήσεις για το προσωπικό εργασίας στο χώρο. Η ευκολίες μπορεί να ενσωματωθούν σε ένα χωριστό δωμάτιο ή χώρο μέσα στο γραφείο ελέγχου.

Στους μεγάλους χώρους προβλέπονται χωριστές μονάδες. Μπορεί να διατίθενται οι παρακάτω ευκολίες:

- Σκευοθήκες για καθαρά και λερωμένα ρούχα, ευκολίες πλύσης, στεγνώματος, κλπ.

- Θερμανόμενη αίθουσα παραμονής προσωπικού, με τραπέζι και καρέκλες ή θρανία, για χρήση κατά τη διάρκεια των διακοπών για γεύματα.

- Δυνατότητες για θέρμανση της τροφής και πρόβλεψη θερμού νερού.

- Επαρκής εξοπλισμός πρώτων βοηθειών.

- Ευκολίες ντους.

- Εργαστήριο.

- Διάθεση χώρου με δυνατότητες για την παραμονή των πληρωμάτων των απορριμματοφόρων εκτός του οδηγού.

- Αίθουσα συγκεντρώσεων για συναντήσεις και παρουσιάσεις-συζητήσεις.

▣ Γκαράζ.

Σε ορισμένους χώρους, πρέπει να προβλέπεται γκαράζ και δυνατότητες λειτουργίας συνεργείου, για επισκευές του εξοπλισμού, εάν το γκαράζ πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για σκοπούς συντήρησης, απαιτείται επαρκής φωτισμός,

θέρμανση, αερισμός και μόνωση. Επίσης μια μικρή ηλεκτρική τάση για την λειτουργία χειροκίνητων εργαλίων.

- Γεφυροπλάστιγγα.

Η εκλογή της τοποθέτησης της γεφυροπλάστιγγας πρέπει να γίνει με μεγάλη προσοχή, για να αποφευχθεί η δημιουργία κυκλοφοριακής συμφόρησης των απορριμματοφόρων κατά τη ζύγιση τους, όταν εισέρχονται και όταν εξέρχονται του χώρου. Οι διαστάσεις της πλατφόρμας της γεφυροπλάστιγγας και η δυναμικότης, εξαρτώνται από τον τύπο των απορριμματοφόρων που χρησιμοποιούν το χώρο. Υπάρχουν δύο τύποι πλατφόρμας. Ο ένας, είναι στο ίδιο επίπεδο με τον δρόμο (απαιτεί μεγαλύτερα έργα πολ. μηχανικού) και ο άλλος πάνω από την επιφάνεια του δρόμου (περίπου 0,3μ.) συνδεδεμένος με αυτόν μέσω ράμπας. Η γεφυροπλάστιγγα πρέπει να επιθεωρείται και να ελέγχεται η ακρίβεια της. Με την ανάγνωση του βάρους, εκδίδεται απόδειξη και τα στοιχεία διατηρούνται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

- Καθάρισμα τροχών.

Οι χώροι διάθεσης απορριμμάτων λειτουργούν με όλες τις καιρικές συνθήκες με υγρό καιρό το έδαφος λασπώνει και οι τροχοί των απορριμματοφόρων λερώνονται από κομμάτια λάσπης. Οι ρύποι αυτοί μεταφέρονται στους αυτοκινητόδρομους όταν τα απορριμματοφόρα εγκαταλείπουν το χώρο και αυτό προκαλεί αντιδράσεις στο κοινό.

Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, απαιτείται η τοποθέτηση εγκατάστασης καθαρισμού των τροχών σε σχετική απόσταση από την είσοδο του χώρου. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται διάταξη καθαρισμού, που φέρει κυλίνδρους τοποθετημένους σε χαλύβδινο πλαίσιο, πάνω από ένα λάκο. Η επιφάνεια των κυλίνδρων βρίσκεται στο ίδιο ύψος με το δρόμο ή υπερυψώνεται και συνδέεται με ράμπες από τις δύο πλευρές.

- Εγκατάσταση καθαρισμού τροχαίο.

Απαιτείται δίκτυο διανομής νερού. Η περιστροφή των κυλίνδρων, όταν οι τροχοί του απορριμματοφόρου οδηγηθούν από πάνω τους και η τροφοδότηση με νερό, αποκολλά τη λάσπη από τους τροχούς.

Μειονέκτημα του συστήματος είναι, η τάση για πάγωμα τους χειμερινούς μήνες. Πρόβλεψη πρέπει να γίνεται για την αφαίρεση της ιλύς που μαζεύεται στο λάκκο, κατά κανονικά χρονικά διαστήματα. Επίσης πρέπει να προβλέπεται, στράγγιση και υπερχύληση.

- Χωματισμοί

Ανάλογα με τη φύση του χώρου απαιτούνται ορισμένα χωματουργικά έργα, για την διάθεση των απορριμμάτων. Ιδιαίτερα αν πρόκειται να τοποθετηθούν τεχνιτές επενδύσεις. Οι εργασίες αυτές είναι δυνατόν, να απαιτήσουν, τη διαμόρφωση κλίσης, στη βάση και τις πλευρές του χώρου, το σχηματισμό επιχωματώσεων κλπ. Τα χώματα που αφαιρούνται δύνανται να τοποθετηθούν σε σωρούς στο χώρο για μεταγενέστερη χρήση. Για τις ανωτέρω κατασκευές, απαιτούνται χωματουργικά μηχανήματα, των οποίων το είδος και ο αριθμός εξαρτάται από τις εργασίες που θα γίνουν. Επίσης η μέθοδος πλήρωσης που θα εφαρμοστεί, μπορεί να απαιτήσει ουσιώδεις χωματουργικές εργασίες. Η μέθοδος των κυττάρων, που έγινε ευρύτατα αποδεκτή στους μοντέρνους χώρους διάθεσης, απαιτεί την κατασκευή επιχωμάτων γύρω από τα κύτταρα. Εάν τα κατασκευαζόμενα επιχώματα είναι πάνω από 4μ., πρέπει να λαμβάνονται ειδικές οδηγίες, για την μελέτη και κατασκευή τους.

10. Η λειτουργία των χώρων διάθεσης.

Ο σχεδιασμός της λειτουργίας του χώρου διάθεσης, εξαρτάται βασικά από την φύση και την ποσότητα των προσκομιζομένων απορριμμάτων πχ. ο τύπος της λειτουργίας πλήρωσης θα επηρεαστεί, από το εάν τα απορρίμματα είναι ακατέργαστα ή δεματοποιημένα. Εάν είναι οικιακά ή εμπορικά ή βιομηχανικά, μόνα ή αναμεμιγμένα. Επίσης επίδραση έχουν, στον τύπο των απαιτούμενων μηχανημάτων και στη χρήση του υλικού καλυψής. Ο τύπος των μηχανημάτων αποκομιδής πρέπει να εξεταστεί, καθώς επηρεάζει τις απαιτήσεις του οδικού δικτύου και τις περιοχές εκφόρτωσης. Πρέπει να προσδιοριστεί, πριν την έναρξη της υγειονομικής ταφής, η ποσότητα των απορριμμάτων που αναμένεται να προσκομισθεί για διάθεση. Η εξέταση πρέπει να περιλαμβάνει, όχι μόνο τις τρέχουσες ποσότητες αλλά και τις μελλοντικές, λαμβανομένης υπόψη και της δυνατής ετήσιας αύξησης τους. Αύξηση μπορεί να προέλθει και από την

κατάργηση ενός γειτονικού χώρου διάθεσης και τη μεταφορά των απορριμμάτων στον εξεταζόμενο χώρο. Τα ανωτέρω ποσοτικά στοιχεία είναι απαραίτητα, για το σχεδιασμό του χώρου, την επιλογή του μηχανικού εξοπλισμού κ.λ.π..

-Κατασκευαστικές λεπτομέρειες των μεθόδων πλήρωσης.

Οι διαστάσεις των κυττάρων των απορριμμάτων επηρεάζονται από τους κατωτέρω παράγοντες.

- Βροχόπτωση.
- Απορροφητική ικανότητα των απορριμμάτων.
- Ταχύτητα εισαγωγής.
- Αριθμός εισερχόμενων απορριματοφόρων.
- Επάρκεια χώρου για τους ασφαλείς ελιγμούς των απορριματοφόρων.

Η εξασφάλιση μετά από προσεκτική μελέτη της μη υπέρβασης της απορροφητικής ικανότητας των απορριμμάτων, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική ελάττωση των παραγόμενων υγρών και να απλοποιήσει την διάθεσης τους.

- Υλικά κάλυψης των απορριμμάτων.

Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες των απορριμμάτων, περιλαμβανομένων των πλευρών και της επιφάνειας εργασίας πρέπει να καλύπτονται στο τέλος της ημέρας, με κατάλληλο αδρανές υλικό πάχους όχι λιγότερο από 0,15μ.

Η ημερήσια κάλυψη θεωρείται ουσιώδης διότι:

- Βελτιώνει την εμφάνιση του χώρου και ελαχιστοποιεί τα παρασυρόμενα από τον αέρα σκουπίδια.
- Διευκολύνει την κίνηση των απορριματοφόρων πάνω από τα απορρίμματα.
- Βοηθά στην ελάττωση των οσμών στο χώρο διάθεσης.
- Παρεμποδίζει την ανάπτυξη στο χώρο μυγών και τρωκτικών.
- Βοηθά στον έλεγχο της διήθησης βρόχινου νερού στα απορρίμματα και
- Ελαχιστοποιεί τους κινδύνους πυρκαγιάς.

Η ημερήσια κάλυψη δεν πρέπει να συγχέεται με την τελική κάλυψη, που αναφέρεται σε υλικό για την κάλυψη της τελικής στρώσης, των εναποτιθέμενων απορριμμάτων (πάχους 0,6μ. και άνω).

- Μηχανικός Εξοπλισμός Χώρου Διάθεσης.

° Εκλογή εξοπλισμού

Η εκλογή του κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί στο χώρο διάθεσης, εξαρτάται από ένα αριθμό παραγόντων. Οι παράγοντες αυτοί είναι οι ακόλουθοι.

- Χαρακτηριστικά του χώρου
- Προετοιμασία χώρου
- Ποσότητα των απορριμμάτων
- Τύπος απορριμμάτων
- Πυκνότητα απορριμμάτων
- Απαιτήσεις κάλυψης
- Εφεδρία εξοπλισμού
- Άνεση και ασφάλεια του χειριστή, εμφάνιση εξοπλισμού

° Οι τύποι του εξοπλισμού

Οι τύποι του εξοπλισμού που χρειάζονται για τη διάσπρωση και τη συμπίεση είναι:

- Λαστιχοφόροι προοθητήρες (α)
- Αλυσιδοφόροι προοθητήρες (β)
- Συμπιεστές με χαλύβδινους τροχούς (γ)
- Ελκώμενο λαστιχοφόρο σκρέιπερ
- Διαμορφωτήρας
- Βιτιοφόρο
- Μονάδα λίπανσης, συντήρησης τεχνικού εξοπλισμού
- Καυστήρας
- Εξοπλισμός για συλλογή υλικών μερικής ανακύκλωσης.

- Το προσωπικό λειτουργίας του χώρου

Το προσωπικό που εργάζεται στο χώρο διάθεσης απορριμμάτων, πρέπει να έχει ικανότητες, να είναι καλά εκπαιδευμένο και να επιβλέπεται επαρκώς. Η εκπαίδευση, πρέπει να περιλαμβάνει, την ασφάλεια στο χώρο και τις πρώτες βοήθειες. Επειδή ένας χώρος διάθεσης περικλύει κινδύνους για τους χειριστές

και το κοινό, πρέπει να καταρτίζονται σχέδια έκτακτης ανάγκης, τα οποία να δοκιμάζονται απο καιρό εις καιρό.

Τα ενδύματα των εργαζομένων πρέπει να έχουν τέτοια χρώματα, που να φαίνονται απο μακριά και οι ίδιοι να τηρούν συνειδητά τους κανόνες ασφαλείας.

Ο αριθμός των εργαζομένων στο χώρο εξαρτάται απο πολλούς παράγοντες και απαιτούμενες ενέργειες.

-Οι χειριστές πρέπει να μπορούν να εργάζονται σε όλα τα μηχανήματα, ώστε να υπάρχει ευελιξία και μεγαλύτερη αποδοτικότητα

-Είναι απαραίτητη η μέτρηση της ποσότητας των εισερχομένων απορριμμάτων

-Όταν ο αριθμός των απορριμματοφόρων που φθάνει στο χώρο είναι μεγάλος, χρειάζεται έλεγχος της κυκλοφορίας. Απαραίτητο είναι ένα σχέδιο ροής της κυκλοφορίας και εκφόρτωσης των απορριμματοφόρων. Χρήσιμη είναι και η επικοινωνία με ραδιοτηλέφωνο.

-Εάν το υλικό κάλυψης βγαίνει μέσα απο το χώρο, απαιτείται πρόσθετο προσωπικό.

-Ουσιώδης είναι ο συχνός καθαρισμός της περίφραξης και του χώρου απο τα σκουπίδια. Η εργασία αυτή σε μικρό ή μεγάλο χώρο, απαιτεί πρόσθετο ανθρώπινο δυναμικό.

-Η ανάγκη συντήρησης του οδικού δικτύου, ο περιβαλλοντικός έλεγχος και η επεξεργασία των υγρών των απορριμμάτων.

-Πρόσθετη εργασία απαιτείται, όπου γίνονται δεκτά υγρά απόβλητα, ή άλλα δύσκολα βιομηχανικά απορρίμματα, που για τη διάθεση τους απαιτούνται ειδικές διαδικασίες.

- Ασφάλεια στο χώρο.

Ο κανονισμός ασφαλείας πρέπει να τίθεται υπόψη όλων των εργαζόμενων στο χώρο. Οι απότομες κλίσεις και καμπύλες στους δρόμους προσπέλασης, πρέπει να αποφεύγονται. Στην αντίθετη περίπτωση πρέπει να γίνεται σήμανση για τους κινδύνους και να περιορίζεται η ταχύτητα. Πρέπει να επιτηρούνται οι υπερυψωμένες γραμμές μεταφοράς ενέργειας, ώστε να βρίσκονται πάνω απο τα ύψη των απορριμμάτων, καθώς και των αυτοκινήτων εκφόρτωσης. Γενικά η επιφάνεια εργασίας των απορριμματοφόρων είναι μια επικίνδυνη περιοχή, καθώς κόσμος και απορριμματοφόρα που μανουβράρουν βρίσκονται σε επικοινωνία.

Τέλος επειδή το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται κατά την αερόβια και αναερόβια ζήμωση των απορριμμάτων, συσσωρεύεται στα χαμηλότερα σημεία του χώρου, το προσωπικό που εργάζεται εκεί πρέπει να αποφεύγει αυτά τα σημεία.

- Ο περιβαλλοντολογικός έλεγχος.

Απαραίτητος είναι ο έλεγχος των σκουπιδιών σε ένα χώρο διάθεσης. Ιδιαίτερα σε χώρους που βρίσκονται κοντά σε οικισμούς ή περιοχές αναψυχής. Διότι δεν είναι δυνατή η αλλαγή του μετώπου εργασίας σύμφωνα με την κατεύθυνση του ανέμου. Γι' αυτό είναι σκόπιμο να συμβουλευόμαστε το ανεμολόγιο της μετεωρολογικής υπηρεσίας, όταν εφαρμόζουμε ένα σχέδιο πλήρωσης. Ένας τρόπος ελαχιστοποίησης των αποτελεσμάτων του ανέμου, είναι η εναπόθεση των απορριμμάτων στη βάση του μετώπου εργασίας, έτσι που η εκφόρτωση των απορριμμάτων να γίνεται σε χαμηλότερη στάθμη από το γύρω χώρο.

Υψηλοί τοίχοι αναχωμάτων βοηθούν στη συγκράτηση των σκουπιδιών. Για να υπάρχει απόδοση, πρέπει να κατασκευάζονται κατά τη διάρκεια της πλήρωσης και να προεξέχουν 2μ. από την προηγούμενη στρώση. Σε εκτεθειμένους χώρους μπορεί να απαιτηθεί περίφραξη στην κορυφή των αναχωμάτων.

Επίσης οι υπεύθυνοι των χώρων διάθεσης πρέπει να εξασφαλίζουν, ώστε τα αυτοκίνητα που εκφορτώνουν τα απορρίμματα, να είναι καλά επισκευασμένα και να έχουν επαρκή κάλυψη. Αντίστοιχα οι οδηγοί των απορριμματοφόρων, πρέπει να φροντίζουν για την εκκένωση εξ ' ολοκλήρου των απορριμμάτων και ιδιαίτερα των ελαφρών, όπως τα πλαστικά και τα χαρτιά.

Όταν τα απορρίμματα έχουν μεγάλες ποσότητες χαρτιού και πλαστικών, τα σκουπίδια αποτελούν ιδιαίτερο πρόβλημα και πρέπει να γίνεται γρήγορα η διάστρωση και συμπίεσή τους. Σε συνθήκες ανέμου, είναι αναγκαία η σύγχρονη κάλυψη των απορριμμάτων αυτών με χώματα.

Ανεξάρτητα με την μέθοδο που θα εφαρμοσθεί για τον έλεγχο των σκουπιδιών, είναι αναγκαία η κανονική συλλογή των διασκορπιζομένων στο χώρο.

- Ο έλεγχος των πτηνών

Τα πτηνά, ιδιαίτερα οι γλάροι και οι κόρακες, έλκονται από τους χώρους διάθεσης και συγκεντρώνονται σε μεγάλους αριθμούς, όταν οι χώροι αυτοί δέχονται οικιακά απορρίμματα. Τρέφονται με απορρίμματα που παίρνουν πριν καλυφθούν και τα μεταφέρουν μακριά, σκορπίζοντάς τα στο χώρο και τη γειτονική περιοχή, καθώς πολεμούν μεταξύ τους για την τροφή. Η κατάσταση αυτή είναι ανεπιθύμητη, διότι τα πτηνά μπορούν να μεταφέρουν παθογόνους οργανισμούς στις κοντινές ανοικτές δεξαμενές και τις καλλιέργειες.

Τα πτηνά αποτελούν κίνδυνο για την κίνηση των αεροπλάνων λόγω των συγκρούσεων.

Γιά τους λόγους αυτούς απαιτείται ορνιθολογική μελέτη και διάφορα μέτρα όπως :

- Η ελάττωση της αποκαλυπτόμενης επιφάνειας και η γρήγορη κάλυψή της.
- Η τοποθέτηση σκιάχτρων, τα οποία όμως δεν είναι αποδοτικά.
- Η διάχυση φωνών κινδύνου των πτηνών με μαγνητόφωνα μεγάλης έκτασης.
- Η εξόντωση ενοχλητικών πτηνών (χημικές μέθοδοι).
- Η χρησιμοποίηση ειδικών δικτύων πάνω από το χώρο εργασίας (μέθοδος πολύ δαπανηρή).
- Άλλα μέτρα όπως το οπτικό τρόμαγμα και η αιώρηση μπαλονιών, με σχήματα που επηρεάζουν και απομακρύνουν τα πτηνά (Ιαπωνία με πολύ καλά αποτελέσματα).

- Έλεγχος εντόμων.

Τα έντομα είναι επικίνδυνα για την διάδοση ασθενειών και μπορούν να ελεγχθούν, διά ελάττωσης των κενών και κάλυψης των απορριμμάτων με χώματα, οπότε εμποδίζεται ο πολλαπλασιασμός τους. Απαραίτητη είναι η συμπλήρωση της ανωτέρω ενέργειας, με μια τακτική απολύμανση με εντομοκτόνο. Το χρησιμοποιούμενο εντομοκτόνο καλό είναι να εναλλάσσεται, για να αποφεύγεται ο εθισμός.

- Έλεγχος τρωκτικών.

Σε μία υγειονομική ταφή παραδοσιακού τύπου ή μετά από προηγούμενη θραύση, η θερμοκρασία των απορριμμάτων ανεβαίνει λόγω αερόβιας ζύμωσης στους 60° έως 80°C και είναι απωθητική για τους τακτικούς, τα έντομα και τα πουλιά. Εντούτοις οι ποντικοί τρέφονται με τα απορρίμματα στην επιφάνεια εργασίας και αυξάνονται σε αριθμό, εφόσον υπάρχει κανονική τροφοδότηση του χώρου διάθεσης με απορρίμματα.

Στα θραυσμένα απορρίμματα, οι τροφές οργανικής προέλευσης διασκορπίζονται μέσα στη μάζα και ζυμώνονται ώστε να μην έλκουν πλέον τα τρωκτικά.

Στους χώρους διάθεσης με συμπίεση, η διεύθυνση των τρωκτικών γίνεται δύσκολη, λόγω της συμπίεσης και της παρουσίας σιδηρικών και αιχμηρών αντικειμένων. Σκόπιμη είναι η προσπάθεια εξουδετέρωσης των ποντικών με μυοκτόνα μια φορά το μήνα με τις κατάλληλες προφυλάξεις, για να μην χρησιμοποιηθούν σαν τροφή πτηνών ή ζώων. Το προσωπικό για την καταπολέμηση, πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο.

- Η προστασία από τις πυρκαγιές.

Οι φωτιές που αναβουν στα απορρίμματα είναι ένα σοβαρό πρόβλημα των χώρων διάθεσης. Μερικοί πιστεύουν ότι έχουν ευνοϊκά αποτελέσματα, διότι ελαττώνουν την ποσότητα των απορριμμάτων με την εξαφάνιση των καυσίμων υλικών και προκύπτει κέρδος για την χωρητικότητα του χώρου διάθεσης. Η άποψη αυτή είναι αντίθετη με τη σωστή πρακτική, γιά μιά καλή διάθεση των απορριμμάτων. Οι φωτιές προκαλούν ενοχλήσεις στο προσωπικό του χώρου και τις γύρω ιδιοκτησίες, από τους καπνούς και την ρύπανση του αέρα από τα αιωρούμενα σωματίδια και τις οσμές. Ρύπανση προκαλείται και στους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες, λόγω της τροποποίησης των μοριακών δομών, των σύνθετων οργανικών υλών. Οι πυρκαγιές στους χώρους διάθεσης ξεχωρίζονται στις πυρκαγιές επιφάνειας, που είναι ιδιαίτερα θεαματικές και που εν γένει μπορούν να ελεγχθούν σχετικά εύκολα. Αντίθετα οι πυρκαγιές μέσα στο βάθος του χώρου διάθεσης, είναι πιο σοβαρές, γεννιώνται μέσα στη μάζα των απορριμμάτων και επεκτείνονται σε βάθος.

- Διάθεση υγρών και επικίνδυνων αποβλήτων.

Σε διακεκριμένες περιπτώσεις κατόπιν μελέτης και ειδικής επεξεργασίας, μπορεί να επιτραπεί η διάθεση μικρών ποσοτήτων επικίνδυνων αποβλήτων. Αυτά μπορεί να τοποθετηθούν στη βάση της πλευράς που προχωράει, ώστε να καλυφθούν από τις εναποθέσεις των απορριμμάτων. Εάν χρειάζεται άμεση ταφή, άνοιγεται μιά οπή σε μιά τελειωμένη στρώση που έχει κατακαθίσει, τοποθετούνται τα απόβλητα μέσα και μετά γίνεται άμεση επαναπλήρωση, με το υλικό εκσκαφής.

- Καθίζηση.

Η καθίζηση οφείλεται στην αποσύνθεση των οργανικών ουσιών και στην μηχανική φόρτιση. Τα ποσοστά καθίζησης, μεταβάλλονται από 10 - 50%. Η καθίζηση δημιουργεί προβλήματα όταν είναι ανώμαλη. Η ανώμαλη καθίζηση, οδηγεί στην ρηγμάτωση της στρώσης επικάλυψης, με αποτέλεσμα την είσοδο μέσα στα απορρίμματα, νερού, εντόμων, τρωκτικών κ.λ.π. Εάν η καθίζηση είναι ομαλή, δεν υπάρχουν προβλήματα. Λαμβάνεται υπόψη επίσης, στη μελέτη που γίνεται, για την οργάνωση και λειτουργία του χώρου διάθεσης.

-Ατμοσφαιρικές συνθήκες.

Οι ατμοσφαιρικές συνθήκες, όπως ο παγετός και το χιόνι, μπορεί να επηρεάσουν τις συνθήκες λειτουργίας στο χώρο. Ορισμένα μέρη του χώρου δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν και πρέπει να εξασφαλισθεί εναλλακτικά μία περιοχή στο χώρο, όπου θα δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες για την ταφή. Ένας ξαφνικός παγετός σταθεροποιεί τη λάσπη στις μηχανές συμπίεσης και τις ακινητοποιεί. Οι υπεύθυνοι λειτουργίας, πρέπει να φροντίζουν για την καθαριότητα των μηχανών, στο τέλος της ημέρας εργασίας.

-Χρονική περίοδος προσκόμισης απορριμμάτων στο χώρο διάθεσης.

Η χρονική περίοδος που φθάνουν τα απορρίμματα στο χώρο διάθεσης, δεν επηρεάζει τις λειτουργίες του. Τα απορρίμματα συλλέγονται, βάσει ενός προδιαγεγραμμένου σχεδίου, που έχει καθορίσει τις περιοχές συλλογής για κάθε απορριμματοφόρο και το ωράριο συλλογής. Αυτό σημαίνει ότι ο χώρος διάθεσης αρχίζει να δέχεται απορρίμματα, μετά τη συμπλήρωση ορισμένου ωραρίου και το φθάσιμο των απορριμματοφόρων στο χώρο.

-Οργάνωση των μικρών χώρων διάθεσης απορριμμάτων.

Όσο μικρότερο πληθυσμό εξυπηρετεί η μονάδα διάθεσης, τόσο αυξάνει το κόστος εκμετάλλευσης. Ένας χώρος πρέπει να σχεδιάζεται και οργανώνεται για την εξυπηρέτηση πληθυσμού τουλάχιστο 10.000 κατοίκων. Για το σκοπό αυτό μπορεί να δημιουργηθεί Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων ή Δημοτική Επιχείρηση, ή Αναπτυξιακός Σύνδεσμος.

-Παρακολούθηση των χώρων διάθεσης.

Η παρακολούθηση είναι ένα ουσιαστικό μέρος της λειτουργίας των χώρων διάθεσης, όχι μόνο κατά τη διάρκεια λειτουργίας τους αλλά και για την κατοπινή περίοδο μετά την αποκατάσταση.

Προ της έναρξης λειτουργίας του χώρου, πρέπει να εκτιμηθούν οι καθιζήσεις που θα συμβούν, για να γίνουν οι σχετικές προβλέψεις και να εξασφαλισθεί η

πραγματοποίηση των γεωμετρικών διαστάσεων της τελικής μορφής του αναγλύφου, που έχει επιλεγεί.

Η καθίζηση πρέπει να παρακολουθείται μέσω ενός σταθερού σημείου, ότι πραγματοποιείται με τον αναμενόμενο ρυθμό, διαφορετικά πρέπει να λαμβάνονται διορθωτικά μέτρα. Επίσης πρέπει να παρακολουθείται ο σχηματισμός των αερίων και των διασταλαζόντων υγρών, ώστε να ελέγχεται η επάρκεια των ληφθέντων μέτρων.

11. Η τελική αποκατάσταση των χώρων διάθεσης.

Η αποκατάσταση των χώρων διάθεσης, είναι ο καλύτερος τρόπος για να αποκτηθεί ξανά η κλονισμένη εμπιστοσύνη του κοινού, για τους χώρους υγειονομικής ταφής. Επιθυμητό είναι και θεωρείται σαν λιγότερο δαπανηρή λύση, να γίνεται ο σχεδιασμός των έργων αποκατάστασης, στην αρχή κατά την σύνταξη της μελέτης, οργάνωσης και λειτουργίας ενός νέου χώρου διάθεσης.

Η μελέτη αποκατάστασης του χώρου, πρέπει να αποτελεί ένα ολοκληρωμένο μέρος του σχεδιασμού της λειτουργίας του χώρου διάθεσης και να ικανοποιεί τις περιβαλλοντικές ανάγκες της περιοχής, με επιδίωξη επίτευξης του βέλτιστου κόστους. Η εκπόνηση της μελέτης αποκατάστασης του χώρου, απαιτεί τη συνεργασία αρκετών ειδικοτήτων επιστημόνων όπως προγραμματιστού, εδαφομηχανικού, υδραυλικού μηχανικού, υδρογεωλόγο, αρχιτέκτονα τοπίου, γεωπόνου και ειδικών κατασκευαστών.

Αντικείμενο της μελέτης αποκατάστασης πρέπει να είναι, η τελική μορφή και οι χρήσεις του χώρου διάθεσης. Κατ' αρχήν είναι απαραίτητο να εξετασθεί η επιθυμητή μεταγενέστερη χρήση και να τεθούν οι κατωτέρω γενικοί στόχοι.

- Η αποκατάσταση του τοπίου και η επιδίωξη βελτίωσης της αρχικής κατάστασης.
- Η δημιουργία ευελιξίας για μελλοντικές χρήσεις γης, ή ειδικά για μια σχεδιασμένη χρήση γης.
- Η δημιουργία ενός τοπίου που να μη βρίσκεται σε ασυμφωνία και να ταιριάζει με το γύρω τοπίο.
- Αποκατάσταση ενός ισορροπημένου οικοσυστήματος, ανάπτυξη πανίδας και χλωρίδας και
- Πιθανά έσοδα από την χρήση.

Το σχέδιο αποκατάστασης που θα προδιαγράψει μιά χρήση ή χρήσεις, για τον αποκαθιστάμενο χώρο διάθεσης, δεν πρέπει να είναι πολύ λεπτομερές. Κάποια ευκαμψία είναι ουσιώδης. Κατά τη διάρκεια ζωής ενός μοντέρνου χώρου διάθεσης, που συχνά υπερβαίνει τα 20 χρόνια, οι συνθήκες και οι απαιτήσεις σχεδόν σίγουρα, θα αλλάζουν. Το σχέδιο αποκατάστασης, θα προδιαγράψει το πλαίσιο για την χρήση που θα γίνει δεκτή.

12. Ποιές είναι οι εργασίες αποκατάστασης του τοπίου που πρέπει να γίνουν μετά τη λήξη της λειτουργίας ενός χώρου υγειονομικής ταφής.

Η αποκατάσταση του τοπίου είναι η τελευταία παρέμβαση σε ένα χώρο υγειονομικής ταφής απορριμάτων και αφορά την ολοκλήρωση των φυτοτεχνικών έργων. Μιλάμε για ολοκλήρωση γιατί τα έργα αυτά πρέπει να ξεκινήσουν από τη στιγμή επιλογής του χώρου και να ακολουθούν την ολοκλήρωση κάθε πρανούς.

Τα έργα φυτοκάλυψης, που προτείνονται, ισχύουν με την προϋπόθεση ότι όλα τα υπόλοιπα έργα, που αφορούν την μορφολογία των πρανών, την ποιότητα του τελικού υλικού επικάλυψης, τον τρόπο που αυτό έχει τοποθετηθεί, την διεύθετηση των διασταλαζόντων καθώς και τη διεύθετηση του βιοαερίου, έχουν εκτελεσθεί με ικανοποιητικό τρόπο.

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε φύτευση ή σπορά πρέπει να προετοιμασθεί το έδαφος (εμπλουτισμός του εδάφους με νεκρά φυτικά τμήματα, χρησιμοποίηση κόμποστ κ.λ.π.).

Αμέσως μετά την ολοκλήρωση των έργων βελτίωσης του εδάφους ακολουθεί η σπορά των ποωδών (με την προϋπόθεση φυσικά ότι είναι η κατάλληλη εποχή). Αφού τα ποώδη ολοκληρώσουν ένα βλαστητικό κύκλο, τα κόβουμε, αφήνοντας τα φυτικά υπολείμματα στο έδαφος (όταν η στρώση, που δημιουργείται είναι πολύ πυκνή αφαιρούμε κάποιες ποσότητες) και προχωράμε στην φύτευση των ξυλωδών.

Γιά την σπορά απαιτούνται 10-20 γρ. σπόρων 1 μ², ο δε χρόνος σποράς εξαρτάται από τα είδη. Συνήθως όμως γίνεται φθινόπωρο ή αρχές άνοιξης. Τα ξυλώδη φυτεύονται σε ηλικία 1 ή 2 ετών και η φύτευση στα πρανή γίνεται σε αυλάκια, που σκάβονται σε απόσταση περίπου ενός μέτρου μεταξύ τους και πλάγια προς τα πρανή (γωνία 15°). Με αυτόν τον τρόπο αξιοποιούνται

καλύτερα τα νερά των βροχών ενώ μειώνεται παράλληλα και ο κίνδυνος διάβρωσης. Για την επιλογή των ειδών ξεκινάμε αρχικά από την υπάρχουσα και την εκ δυνάμει βλάστηση της ευρύτερης περιοχής.

Λόγω της μεγάλης ποικιλομορφίας των περιβαλλοντικών συνθηκών στον Ελλαδικό χώρο είναι αδύνατο εδώ να προταθούν κάποια είδη, που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε περίπτωση. Γιά τον λόγο αυτό θα αναφερθούν μερικές γενικότερες αρχές ξεκινώντας από τα ξυλώδη.

Η χρησιμοποίηση ειδών από τα ψυχανθή για την αρχική φύτευση θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμη. Λόγω της συμβίωσης αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων στις ρίζες τους το έδαφος εμπλουτίζεται με άζωτο. Η ψευδοακακία και διάφορα είδη Ακακίας ή Μιμόζας μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αρχική φύτευση με την προϋπόθεση ότι αργότερα θα αντικατασταθούν στην αρχική φύτευση με την προϋπόθεση ότι αργότερα θα αντικατασταθούν.

Τα πεύκα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν, αλλά πάντα σε μίξη με άλλα είδη. Οι πευκοβελόνες αποικοδομούνται δύσκολα και αργά, με αποτέλεσμα τη μακροχρόνια δέσμευση θρεπτικών ουσιών. Επίσης η συσσώρευση νεκρής φυτικής μάζας αυξάνει τις πιθανότητες πυρκαγιών, που πρέπει να αποφεύγονται σε χώρους ταφής απορριμμάτων.

Ο συνδυασμός δέντρων και θάμνων ηλικίας 1-2 ετών, που θα φυτεύονται σε απόσταση περίπου ενός μέτρου αποτελεί την πιο ενδεδειγμένη λύση.

Ενα ακόμη στοιχείο που πρέπει να προσεχθεί, είναι η ακαταλληλότητα πολλών ταχναυζών φυτών (λεύκες, ευκάλυπτοι, κ.λ.π.). Τα είδη αυτά έχουν μεγάλες απαιτήσεις σε θρεπτικές ουσίες και νερό, που όμως συνήθως δεν είναι διαθέσιμα.

Αντίστοιχη σημασία με την επιλογή των ξυλωδών έχει και η σωστή επιλογή των ποωδών, που θα σπείρουμε στην πρώτη φάση της φυτοκάλυψης.

Η χρησιμοποίηση αγρωστωδών σε μεγάλη κλίμακα πρέπει να αποφεύγεται γιατί ευνοούν την ανάπτυξη τρωκτικών, αποικοδομούνται δύσκολα και δημιουργούν, λόγω της συσσώρευσης ξηρής φυτικής μάζας, κινδύνους πυρκαγιών.

Η σπορά των αγρωστωδών θεωρείται σκόπιμη σε συνδυασμό με ψυχανθή για να εμπλουτισθεί το έδαφος με άζωτο.

Μερικά είδη που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, είναι το τριφύλλι, αγριοτριφύλλι, πούπινα, μελίλωτος, κ.α.

Ενας τρόπος για να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα της εύρεσης των σπόρων είναι η συλλογή τους από τα είδη, που υπάρχουν στην γύρω περιοχή ή έχουν

φυτρώσει στον χώρο μας. Με αυτόν τον τρόπο επιλέγουμε σπόρους από άτομα φυτών, που είναι προσαρμοσμένα στις εκάστοτε συνθήκες του χώρου.

13. Κόστος και χρηματοδότηση.

Η κατασκευή των απαιτούμενων έργων και η προμήθεια του αναγκαίου εξοπλισμού, για την λειτουργία των χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, έχει ανάλογα με το μέγεθος του χώρου και σε συνάρτηση με άλλους παράγοντες, ένα ορισμένο κόστος.

- Δαπάνες επενδύσεων.

° Γεωλογική και υδρογεωλογική μελέτη, μελέτη περιβαλλοντολογικών επιπτώσεων.

Απαραίτητη είναι η διάθεση της απαιτούμενης δαπάνης για την εκπόνηση της γεωλογικής και υδρογεωλογικής μελέτης, καθώς και της μελέτης περιβαλλοντολογικών επιπτώσεων. Εάν ο χώρος διάθεσης πρόκειται να δεχθεί απορρίμματα επικίνδυνα για το φυσικό μέσο ή εάν περιλαμβάνει ένα υδροφόρο ορίζοντα μεγάλης αξίας, χρειάζονται πιο εκτεταμένες γεωλογικές, υδρογεωλογικές και υδρολογικές μελέτες.

° Έργα πολιτικού μηχανικού.

Οι δαπάνες για τα έργα πολιτικού μηχανικού εξαρτώνται από το μέγεθος του χώρου διάθεσης και περιλαμβάνουν ανάλογα τις κατωτέρω εργασίες.

Επιχωματώσεις, οδοποιία, ύδρευση - αποχέτευση, ηλεκτρική ενέργεια, περίφραξη και πόρτα, διευθετήσεις των πλευρών του χώρου (επιχώματα γαιών, κάλυψη, φυτεύσεις) σταθμός αντιμετώπισης πυρκαγιάς, αποθήκη καυσίμων, τοιχοδομές, κτίριο ευκολιών, γκαράζ.

° Μηχανικός εξοπλισμός

Από στοιχείο της αγοράς εκτιμάται το κόστος τους.

° Φύτευση πράσινου.

Περιλαμβάνονται οι δαπάνες που αφορούν, την προμήθεια, μεταφορά και διάσπρωση του κατάλληλου εδαφικού υλικού, καθώς και αυτές που αφορούν την φύτευση και χορτοφύτευση.

- Εξοδα εκμετάλλευσης.

° Κινητό υλικό : Συντήρηση και ανανέωση.

Βασικά δεχόμεθα τα ακόλουθα :

- Η διάρκεια ζωής ενός μηχανήματος (προωθητήρας, συμπιεστής, κ.λ.π.) στο χώρο διάθεσης είναι πέντε (5) χρόνια (1000 ώρες λειτουργίας).
- Το κόστος συντήρησής του στα πέντε (5) χρόνια, υποχρεώνει για την ανανέωσή του.
- Η τιμή πώλησης εκ νέου του μηχανήματος, μετά πέντε (5) χρόνια χρησιμοποίησης, είναι ίση με το ένα τέταρτο της τιμής αγοράς.

° Καύσιμα και λάδια.

- Η κατανάλωση καυσίμου από τον προωθητήρα είναι περίπου 20 λιτ/ώρα.
- Ο συμπιεστής που συμπιέζει 150 τον./ημέρα απορριμμάτων, καταναλώνει 25 λιτ/ώρα.
- Για συμπύεση 300 τον./ημέρα απορριμμάτων καταναλώνεται καύσιμο 34 λιτ/ώρα.

Γίνεται δεκτή κατανάλωση λιπαντικού, περίπου ίση με το 3,8% της κατανάλωσης καυσίμου.

° Άλλα έξοδα.

Περιλαμβάνονται οι μισθοί του προσωπικού της εκμετάλλευσης (φύλακας, ζυγιστής, εργοδηγοί, εργάτες, οδηγοί, κ.λ.π.), ασφάλιστρα, δειγματοληψίες - αναλύσεις ηλεκτρικό ρεύμα, υλικό κάλυψης γαιών, ύδρευση, τηλέφωνο κ.λ.π.

- Κόστος ενός τόνου διάθεσης απορριμμάτων.

Προκύπτει αφού λάβουμε υπόψη, τα έξοδα για την απόσβεση του δαπανούμενου κεφαλαίου, τα έξοδα εκμετάλλευσης, τα έξοδα κτήσεως της απαιτούμενης για την υγειονομική ταφή γης, κ.λ.π. απρόβλεπτα.

- Οικονομικές εκτιμήσεις βασιζόμενες σε μοναδιαίες δαπάνες.

Είναι δυνατόν να γίνουν οικονομικές εκτιμήσεις των δαπανών, για τη μελέτη και έρευνα των χώρων, την ανάπτυξή τους, την λειτουργία τους και την αποκατάστασή τους, βασιζόμενοι στη μοναδιαία δαπάνη για κάθε στοιχείο, που αφορά τις ανωτέρω εργασίες. Για το λόγο αυτό έχουν προσαρτηθεί οι πίνακες 1, 2, 3, 4, 5 που περιλαμβάνουν μοναδιαίες δαπάνες σε τιμές 1984. Σημειώνεται ότι τα έξοδα λειτουργίας μπορεί με την πάροδο του χρόνου να υποστούν διαφοροποιήσεις, όταν π.χ. μεταβληθεί η ποσότητα των εισρεόντων απορριμμάτων ή όταν προκύψουν μισθολογικές επιβαρύνσεις. Τα έξοδα που θα προκύψουν για τα επόμενα χρόνια, μπορεί να εκτιμηθούν ως κατωτέρω. Εκτιμάται το συνολικό κεφάλαιο που χρειάζεται για να χρηματοδοτηθεί ο χώρος για την ανάπτυξη και λειτουργία του, για ολόκληρη τη ζωή του. Για κάθε μελλοντικό χρόνο, τα έξοδα ή έσοδα πολλαπλασιάζονται με ένα συντελεστή, ώστε να αναχθούν σε αντίστοιχες τιμές του πρώτου έτους. Το άθροισμα αυτών των επιμέρους δαπανών δίδει την ανωτέρω συλλογική δαπάνη.

Πίνακας 1

Έξοδα για έρευνες και μελέτες χώρων διάθεσης απορριμμάτων με υγειονομική ταφή.

Αντικείμενο	Δαπάνη σε £ (τιμές 1984)	Μονάδα
1. Αναγνωρίσεις, συλλογή στοιχείων, συνεννοήσεις με αρχές, προετοιμασία έκθεσης καταλληλότητας χώρου και επισήμανση προβλημάτων	3000-8000	Ανά χώρο διάθεσης
2. Έρευνα αγοράς - Τύποι και ποσότητες απορριμμάτων, εξεύρεση χρηστών καύσης βιοαερίου κλπ.	2000-6000	Ανά χώρο διάθεσης
3. Προκαταρκτικές έρευνες εδάφους, δοκιμαστικά φρέατα, δειγματοληψίες κλπ.	2000-6000	Ανά χώρο διάθεσης
4. Πλήρης γεωλογική και υδρογεωλογική έρευνα, μελέτη χώρου	9000-60000	Ανά χώρο διάθεσης
5. Δημόσιες συζητήσεις κλπ.	1000-10000	Ανά χώρο διάθεσης

Πίνακας 2

Εξοδα ανάπτυξης χώρου διάθεσης

Αντικείμενο	Δαπάνη σε £ (τιμές 1984)	Μονάδα
1. Απόκτηση του χώρου	Τιμή μεταβλητή	ανά μ ²
2. Αυλάκι αποστράγγισης επιφανειακού νερού		
1μ βάθος	2,8	μ
2μ βάθος	8428	μ
3. Στράγγιση υπόγειων νερών		
3μ βάθος	40	μ
5μ βάθος	50-60	μ
Αποστράγγιση μέσω γεωτρήσεων	40	μ
4. Στεγανοποίηση με επένδυση (lining)		
Φυσικό υλικό επί τόπου	0,5-1	μ ³
Άργιλος μεταφερομένη	2-4	μ ³
Πλαστική μεμβράνη (HDPE)	4,5-6	μ ²
Πλαστική μεμβράνη μόνο για τοίχωμα	7-8	μ ² του τοιχώματος
Μπετονίτης (0,3μ πάχος)	2,5-4	μ ²
5. Συλλογή διασταλαζόντων υγρών		
Ψαροκόκκαλο και φρεάτια	2000	εκτάριο
Στραγγιστική στρώση + προστα- τευτικό υλικό + φρεάτια	3500	εκτάριο
6. Απομάκρυνση υγρών		
Αντλίες	3000-10000	τεμ.
Καλώδια (αν απαιτούνται)	6-8	μ
Αγωγός μεταφοράς	8-10	μ
7. Επεξεργασία υγρών σε δεξαμενές (έργα πολ. μηχ. και ηλεκτρολογικά)	40-80	μ ³ χωρητικότητας
8. Αφαίρεση επιφανειακού εδάφους	0,7-1,2	μ ³
9. Χωματουργικά έργα για επιχώματα και χωματισμούς οδών: πλευρικές κλίσεις 1:1,5 ή 1:2 υλικά επί τόπου	1,5-2	μ ³
10. Οδός προσπέλασης πλάτους 5,5 μ. (άσφαλτος)	20	μ ²
11. Περίφραξη ύψους 2μ.	8-20	μ
12. Φυτεύσεις		
Συνήθη δένδρα	10-15	τεμ.
Θάμνοι	0,5-0,75	τεμ.
13. Κτίριο χώρου	5000-30000	τεμ.
14. Διάταξη για καθάρισμα τροχών	10000-25000	τεμ.
15. Ζυγιστήριο	8000-25000	τεμ.
16. Γκαράζ, Συνεργείο, εγκατάσταση καυσίμων	4000-20000	τεμ.
17. Αεριστήρες	3000-5000	εκτάριο
18. Εγκατάσταση χρησιμοποίησης βιοαερίου	20000 και πλέον	εκτάριο
19. Λεπτομερής μελέτη του χώρου διάθεσης	2-10% των εξόδων επένδυσης	

Πίνακας 3

Δαπάνες λειτουργίας

Αντικείμενο	Δαπάνη σε £/χρόνο (τιμές 1984)	Μονάδα
1. Αμοιβές για μισθούς και ημερομίσθια	10000	ανά υπάλληλο
2. Εξοπλισμός		
Συμπιεστής	25000	τεμ.
Μπουλντόζα	10000	τεμ.
Φορτωτής	10000	τεμ.
Σκρέϊπερ	30000	τεμ.
3. Συντήρηση εξοπλισμού (ανά ώρα λειτουργίας)		
Συμπιεστής	5,5	ώρα
Μπουλντόζα	3,5	ώρα
Φορτωτής	2,5	ώρα
Σκρέϊπερ	8,0	ώρα
4. Καύσιμα, λάδια και λιπαντικά	0,15	ανά τόνο διατιθεμένων απορριμμάτων
5. Μεταφερόμενο υλικό κάλυψης	0,5-2	μ ³
6. Συντήρηση χώρου (δρόμοι κλπ.)	5000-25000	ανά χώρο διάθεσης
7. Περιβαλλοντικός έλεγχος (σκουπίδια κλπ.)	10000-15000 15000-25000	Μικρός χώρος Μεσαίος χώρος
8. Υγρά απορριμμάτων		
Επεξεργασία στο χώρο	0,1-0,5	μ ³
Διάθεση σε υπόνομο προεπεξεργασμένων υγρών	0,3-0,75	μ ³
Διάθεση σε υπόνομο μη επεξεργασμένων υγρών	1,0-3	μ ³
9. Αεριστήρες	5000-10000	ανά έτος

Πίνακας 4

Δαπάνες αποκατάστασης

Αντικείμενο	Δαπάνη σε £ (τιμές 1984)	Μονάδα
1. Επικάλυψη με μεταφερθείσα άργιλο	2-4	μ ³
2. Μπετονίτης (στρώση 0,3 μ.)	3	μ ²
3. Πλαστική μεμβράνη χαμηλής πυκνότητας	2,5	μ ²
προστασία με άμμο	2	μ ²
4. Προσθήκη χωμάτων	2-4	μ ³
5. Στραγγιστήρες	1000-2000	εκτάριο
6. Φυτεύσεις		
Δένδρα	10-15	τεμ.
Φράκτης από θάμνους	0,6-0,9	μ
7. Κόψιμο χλόης, καλλιέργεια κλπ.	0,12-0,25	μ ²

Πίνακας 5

**Δαπάνες διατήρησης του αποκατασθέντος χώρου
(πέντε πρώτα χρόνια)**

Αντικείμενο	Δαπάνη σε £ (τιμές 1984)	Μονάδα
1. Συντήρηση για πέντε χρόνια συνολικά	400-700	εκτάριο
2. Αντιμετώπιση καθιζήσεων κ.λ.π.	150-300	εκτάριο
3. Επεξεργασία διασταλαζόντων υγρών στο χώρο	0,1-0,5	μ ³
Διάθεση σε υπονόμους προεπεξεργασμένων υγρών	0,3-0,75	μ ³
Διάθεση σε υπονόμους μη επεξεργασμένων υγρών	1-3	μ ³
4. Αεριστήρες (ολικό)	300-1000	εκτάριο
5. Περιβαλλοντική παρακολούθηση (ολικό)	800-2000	εκτάριο
Ολική δαπάνη για τα πρώτα πέντε χρόνια	—	
Δαπάνες διατήρησης του αποκατασταθέντος χώρου (Επόμενα πέντε χρόνια)		
6. Συντήρηση για την μετά τα πέντε χρόνια περίοδο	50	εκτάριο/χρόνο
7. Διασταλάζοντα υγρά		
Επεξεργασία στο χώρο	0,10-0,50	μ ³
Διάθεση σε υπονόμους προεπεξεργασμένων υγρών	0,30-0,75	μ ³
Διάθεση σε υπονόμους μη επεξεργασμένων υγρών	1-3	μ ³
8. Αεριστήρες	50-200	εκτάριο/χρόνο
9. Περιβαλλοντική παρακολούθηση	100-250	εκτάριο/χρόνο
Ολική δαπάνη για τα επιπλέον πέντε χρόνια	—	
Εκτιμήσεις για τα επόμενα δέκα χρόνια	—	

- Ανάλυση των εξόδων εκμετάλλευσης.

Η ανάλυση των εξόδων της εκμετάλλευσης βασίζεται σε ορισμένα βοηθητικά στοιχεία, που είναι τα παρακάτω:

*** Εύρεση της καθημερινής ποσότητας των απορριμμάτων, που γίνονται δεκτά στο χώρο διάθεσης.**

Ο προσδιορισμός αυτός, αφορά τα διάφορα είδη απορριμμάτων που γίνονται δεκτά στο χώρο διάθεσης, καθώς και το υλικό κάλυψης αν αυτό μεταφέρεται απέξω. Η εύρεση των ποσοτήτων γίνεται μέσω ζυγοπλάστιγγας, στην περίπτωση δε που παθαίνει βλάβη, δια εκτίμησης του μεταφερόμενου όγκου.

*** Εβδομαδιαία αποτίμηση των ωρών εργασίας και των μισθών.**

Η αποτίμηση αφορά μόνο το προσωπικό που εργάζεται στο χώρο διάθεσης (οδήγηση των μηχανημάτων, ζύγιση, επίβλεψη, συντήρηση). Δεν πρέπει να συμπεριληφθούν οι μισθοί του διοικητικού προσωπικού (γραμματέας, λογιστής κ.λ.π.). Ο ανωτέρω υπολογισμός μπορεί να γίνει για ένα μήνα ή δίμηνο.

*** Αποτίμηση της συντήρησης του μηχανικού εξοπλισμού.**

Κάθε εξοπλισμός πρέπει να εξετάζεται περιοδικά, για τη γενόμενη συντήρηση που περιλαμβάνει.

- Τον αριθμό ωρών χρησιμοποίησης.
- Την δαπάνη καυσίμου ή ηλεκτρισμού.
- Την δαπάνη εφοδίων.
- Τις δαπάνες χειρωνακτικής συντήρησης.
- Τις ειδικές δαπάνες επισκευών.
- Τα έξοδα στέγασης των μηχανών κατά τις περιόδους ακινητοποίησης, για μία μεγάλης διάρκειας επισκευή.

* Αποτίμηση γενικών εξόδων.

Περιλαμβάνει κυρίως :

- Τις γενικές επιβαρύνσεις (ασφάλειες, φόροι κ.λ.π.)
- Μισθοί διοικητικού προσωπικού.
- Συντήρηση κτιριακών κ.λ.π. εγκαταστάσεων και γενικά έργων πολιτικού μηχανικού.
- Εξοδα γραφείου και άλλα.

* Η μηνιαία αποτίμηση της ενεργητικότητας του χώρου διάθεσης.

Με βάση τις ποσότητες απορριμμάτων που προσκομίζονται κατά τη διάρκεια της εβδομάδας, των ωρών εργασίας, των μισθών και της συντήρησης του μηχανικού εξοπλισμού, μπορούμε να υπολογίσουμε το μηνιαίο ενεργητικό του χώρου διάθεσης με τη βοήθεια του Πίνακα 6.

Πίνακας 6

Μηνιαίο ενεργητικό της διάθεσης των απορριμμάτων						Ημερομηνία								
Απορρίματα		Υλικό κάλυψης				Χειρωνακτική εργασία		Λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού				Έξοδα		Ώρες
Όγκος	Βάρος	Αποθη- κευμένο	Δεκτό	Χρησιμο- ποιούμενο	Παρα- μένον	Ώρες	Δαπάνη	Χρήση		Ακίνητοποίηση		Δαπάνη	Είδος	Στο χώρο διάθεσης
								Ώρες	Έξοδα	Ώρες	Έξοδα			

* Ο υπολογισμός των εξόδων εκμετάλλευσης.

Γίνεται με τη βοήθεια των πέντε (5) προηγούμενων αποτιμήσεων και μας επιτρέπει να ανιχνεύσουμε τα ευαίσθητα σημεία της εκμετάλλευσης (π.χ. ποσοστό υλικού κάλυψης ανά τόνο απορριμμάτων, ποσοστό συμπληρωματικών ωρών κ.λ.π.).

- Χρηματοδότηση.

Η χρηματοδότηση για την κατασκευή χώρων διάθεσης γίνεται από το περιφερειακό πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων, από ίδιους πόρους των

οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης, από δανεισμό μέσω του Ταμείου Παρακαταθηκών και Δανείων, από κοινοτικά ταμεία (ΕΟΚ) κ.α.

14. Νομικό πλαίσιο για την ίδρυση νέων χώρων διάθεσης απορριμμάτων.

» Σύμφωνα με όσα ισχύουν σήμερα για την δημιουργία νέου χώρου διάθεσης απορριμμάτων, ο φορέας που είναι υπόχρεος για τον σχεδιασμό διαχείρισης των στερεών αποβλήτων σε περιφερειακό επίπεδο, για το Ν.Αττικής ο ΕΣΔΚΝΑ, με την έννοια της παρ.2 του άρθρου 8 της υπ. απόφασης, υλοποιεί τα αναφερόμενα στην παρ.5 του αρ.8 σχετικά με τις δύο φάσεις διεξαγωγής του σχεδιασμού.

Ετσι :

α) Στην πρώτη φάση εκπονείται μελέτη εντοπισμού των χώρων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εγκαταστάσεις διάθεσης στερεών αποβλήτων.

Στην μελέτη εντοπισμού περιέχονται :ας

- * Ποσότητα παραγομένων στερεών αποβλήτων.
- * Εμβαδόν χώρου.
- * Υδρογεωλογική έκθεση επιπτώσεων στα υπόγεια νερά.
- * Μέθοδος διάθεσης που πρόκειται να εφαρμοστεί.
- * Εκτιμώμενος χρόνος λειτουργίας.
- * Μελέτη εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη λειτουργία.

Η μελέτη εντοπισμού υποβάλλεται στον Νομάρχη, ο οποίος και αποφασίζει για την καταλληλότητα των προτεινόμενων χώρων, μετά από εισήγηση γνωμοδοτικής επιτροπής που συγκροτείται κατά την παρ.6 του αρ.8.

β) Στην Β' φάση εκπονείται η κυρίως μελέτη σχεδιασμού διαχείρισης. Για χώρο όπου έχει εγκριθεί η καταλληλότητα, υποβάλλεται μελέτη οργάνωσης και λειτουργίας της εγκατάστασης διάθεσης (αρ.9 της υπ. απόφασης) που περιέχει:

- Είδος και ποσότητα στερεών αποβλήτων που πρόκειται να διατεθούν.
- Γενικές τεχνικές προδιαγραφές μεθόδου διάθεσης.
- Φυσικά και νομικά πρόσωπα που είναι εξουσιοδοτημένα να προβαίνουν στην διάθεση.
- Κανονισμός λειτουργίας.
- Τοπογραφικό διάγραμμα της υπόψη εγκατάστασης.

- Διαγράμματα εξέλιξης εργασιών.
- Κατόψεις έργων υποδομής και
- Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από την λειτουργία της εγκατάστασης διάθεσης και περιγραφή ειδικών μέτρων που απαιτούνται για την προστασία του περιβάλλοντος και της Δημόσιας Υγείας.

Ο Νομάρχης χορηγεί την άδεια διάθεσης, 3 μήνες μετά την υποβολή του φακέλου με πλήρη στοιχεία, μετά από εισήγηση της περιφ. υπηρεσίας του ΥΠΕΧΩΔΕ και γνώμη της ίδιας γνωμοδοτικής επιτροπής που συγκροτήθηκε στην Α' φάση.

Η Υπ. Απόφαση 69269/5387/90 για τις Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων εντάσει τις εγκαταστάσεις για την διάθεση οικιακών απορριμμάτων στην Ομάδα ΙΙ της Α' κατηγορίας και προβλέπει:

1) Προέγκριση χωροθέτησης η οποία για τον νομό Αττικής γίνεται :

Με απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ ή του Γεν. Γραμματέα Περιφέρειας κατά περίπτωση, ύστερα από εισήγηση της αρμόδιας Υπηρεσίας του ΥΠΕΧΩΔΕ με γνώμη του Οργ. Αθήνας.

Η αίτηση για την προέγκριση χωροθέτησης υποβάλλεται από τον φορέα στην Δ/ση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού ΥΠΕΧΩΔΕ, όταν πρόκειται για χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων στα όρια Ν.Αττικής ή στην Δ/ση χωροταξίας για θέσεις εκτός των ορίων Ν.Αττικής και συνοδεύεται από τοπογραφικό διάγραμμα κλ. 1:1000, χάρτης με επισήμανση του επιπέδου και το ερωτηματολόγιο του Πίνακα 3 της υπ. απόφασης.

2) Έγκριση περιβαλλοντικών όρων.

Για ίδρυση χώρων Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων υποβάλλεται αίτηση στην αρμόδια Δ/ση περιβάλλοντος του ΥΠΕΧΩΔΕ που συνοδεύεται από:

α) Προέγκριση χωροθέτησης.

β) Ερωτηματολόγιο ή Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων εφόσον κριθεί απαραίτητο κατά το στάδιο της προέγκρισης χωροθέτησης, ότι πρέπει να συνταχθεί με περιεχόμενα όσα αναφέρονται στον Πίνακα 2 της υπ. απόφασης. Οι περιβαλλοντικοί όροι εγκρίνονται με κοινή απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ και του αρμόδιου κατά περίπτωση υπουργού, ύστερα από γνώμη του Οργανισμού Αθήνας.

Σύμφωνα με όσα μέχρι σήμερα ισχύουν οι δύο διαδικασίες που περιγράφονται από την Υπουργική Απόφαση για τα στερεά απόβλητα και από την Υπουργική απόφαση για τις Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων,

διέπουν την εφαρμογή σχεδιασμού διαχείρισης, πρέπει να ακολουθηθούν αν και είναι σε αρκετά σημεία αλληλοκαλυπτόμενες.

Προβλήματα όπως η ισχύς αποφάσεων, ποια διαδικασία προηγείται κ.λ.π. οπωσδήποτε δημιουργούνται. Σε επίπεδο όμως περιεχομένου των μελετών γίνονται οι παρακάτω παρατηρήσεις :

* Η απόφαση για τις προδιαγραφές Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων ενεργοποιεί ουσιαστικά την απαίτηση για σύνταξη Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων που υπάρχει στην απόφαση για τα στερεά απόβλητα.

* Η μελέτη εντοπισμού χώρων, της Α' φάσης της διαδικασίας της υπουργ. απόφασης για τα στερεά απόβλητα, καλύπτει και την μελέτη που συνοδεύει την αίτηση για προέγκριση χωροθέτησης και μάλιστα εμπεριέχει εξέταση εναλλακτικών λύσεων, στοιχείο που απαιτεί ο 1650/86 όταν εξετάζεται η χωροθέτηση.

* Ο Ν. 1650/86 και η Υπουργ. Απόφαση για τις Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων τοποθετούν το θέμα της δημοσιοποίησης των μελετών.

Παραμένουν ωστόσο χωρίς θεσμική κατοχύρωση οι συμμετοχικές διαδικασίες.

15. Τυπικά σχέδια χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων.

1) Στο σχήμα 9.38 παρίστανται σε κάτοψη χώρος υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων, που έχει τοποθετηθεί σε έκταση με απότομη κλίση.

2) Στο σχήμα 9.39 παρίσταται χώρος διάθεσης που δημιουργείται πάνω στην επιφάνεια του εδάφους, με διαδοχικές στρώσεις απορριμμάτων.

3) Στο σχήμα 9.40 παρίσταται χώρος υγειονομικής ταφής σε τάφρους.

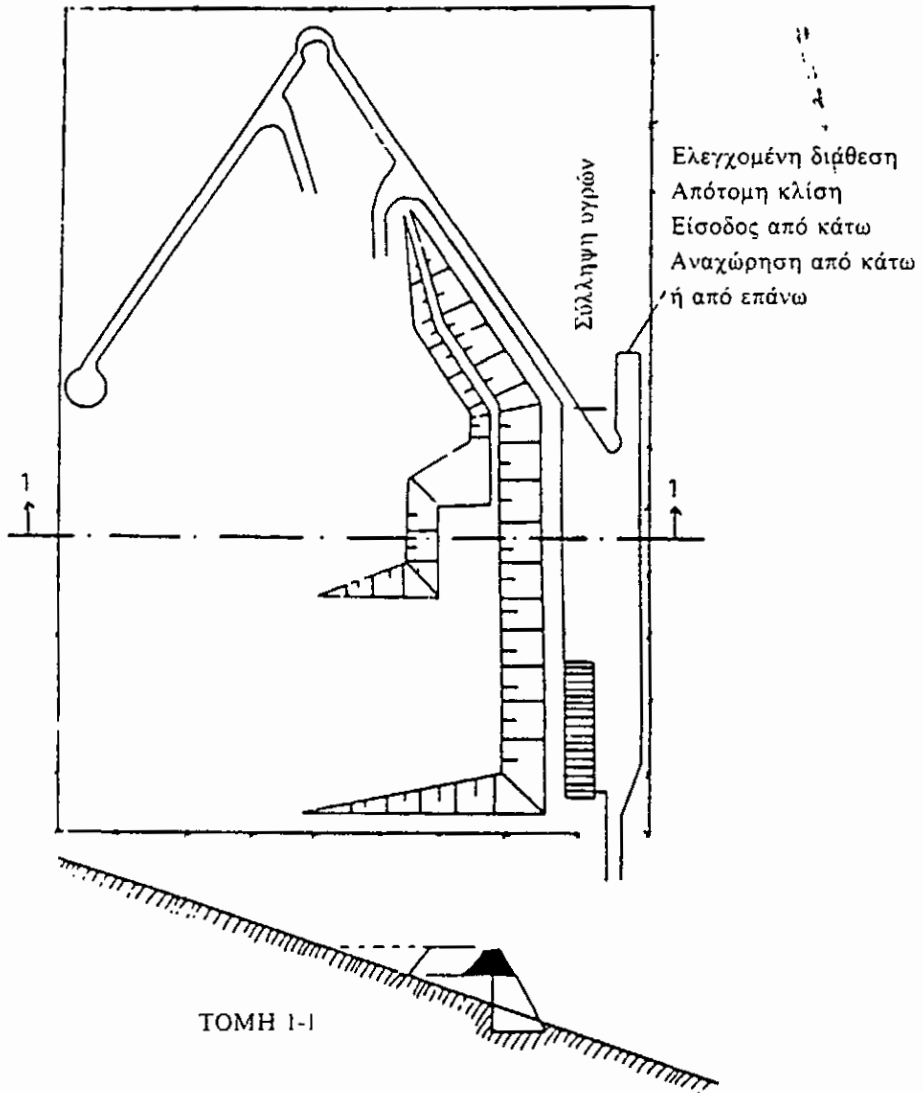
4) Στο σχήμα 9.41 παρίσταται σε τομή, η εργασία πλήρωσης ενός χώρου υγειονομικής ταφής σε κεκλιμένο έδαφος.

5) Στο σχήμα 9.42 παρίσταται η διάθεση με υγειονομική ταφή στην επιφάνεια του εδάφους σε διαδοχικές στρώσεις που καταλήγουν στην δημιουργία λόγου απορριμμάτων.

6) Στο σχήμα 9.43 φαίνεται η πλήρωση με απορρίμματα τάφρου, με τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα κοντά στον πυθμένα.

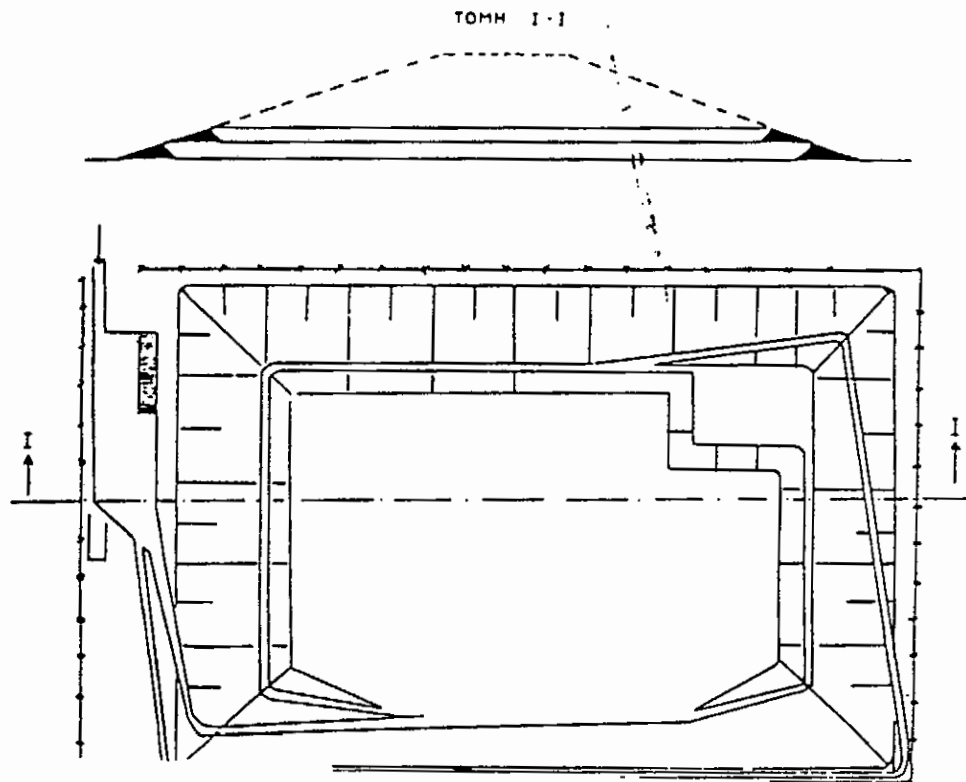
7) Στο σχήμα 9.44 φαίνεται η διάθεση και υγρών σε ανάμιξη με απορρίμματα.

276

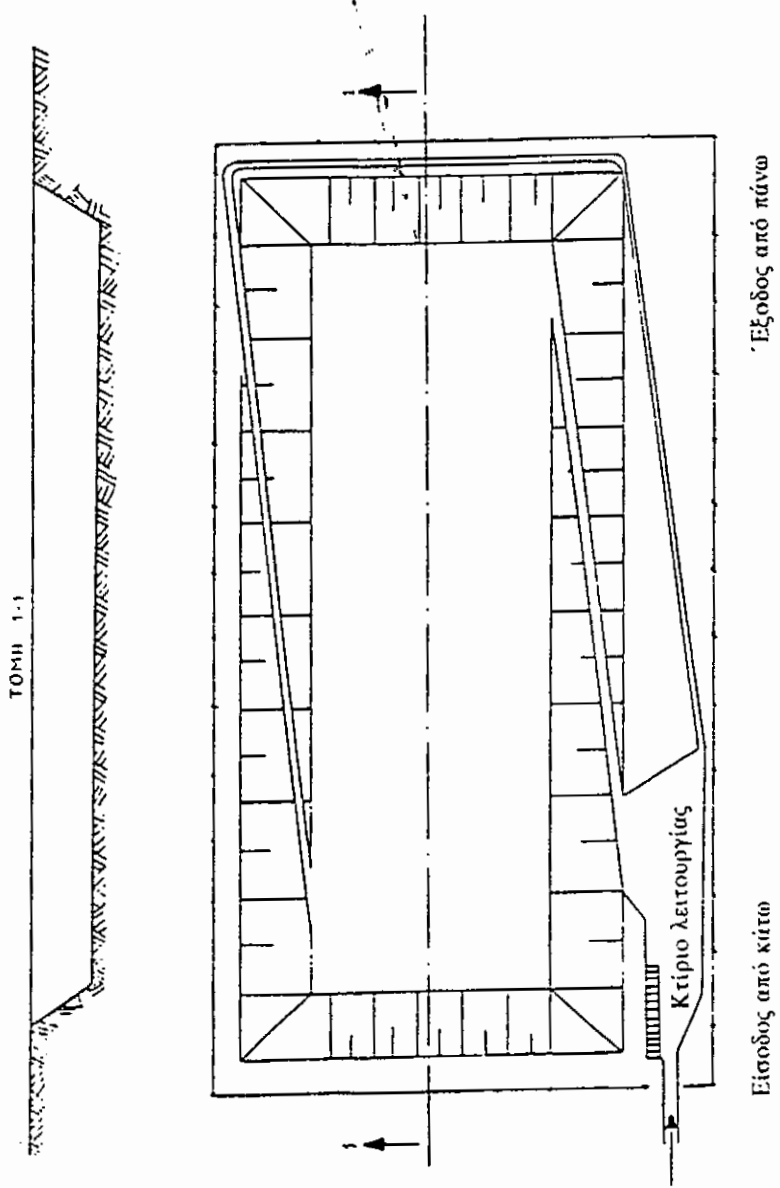


Σχ. 9.38 Υγειονομική ταφή. Απότομη κλίση. Είσοδος από κάτω. Αναχώρηση από κάτω ή από επάνω.

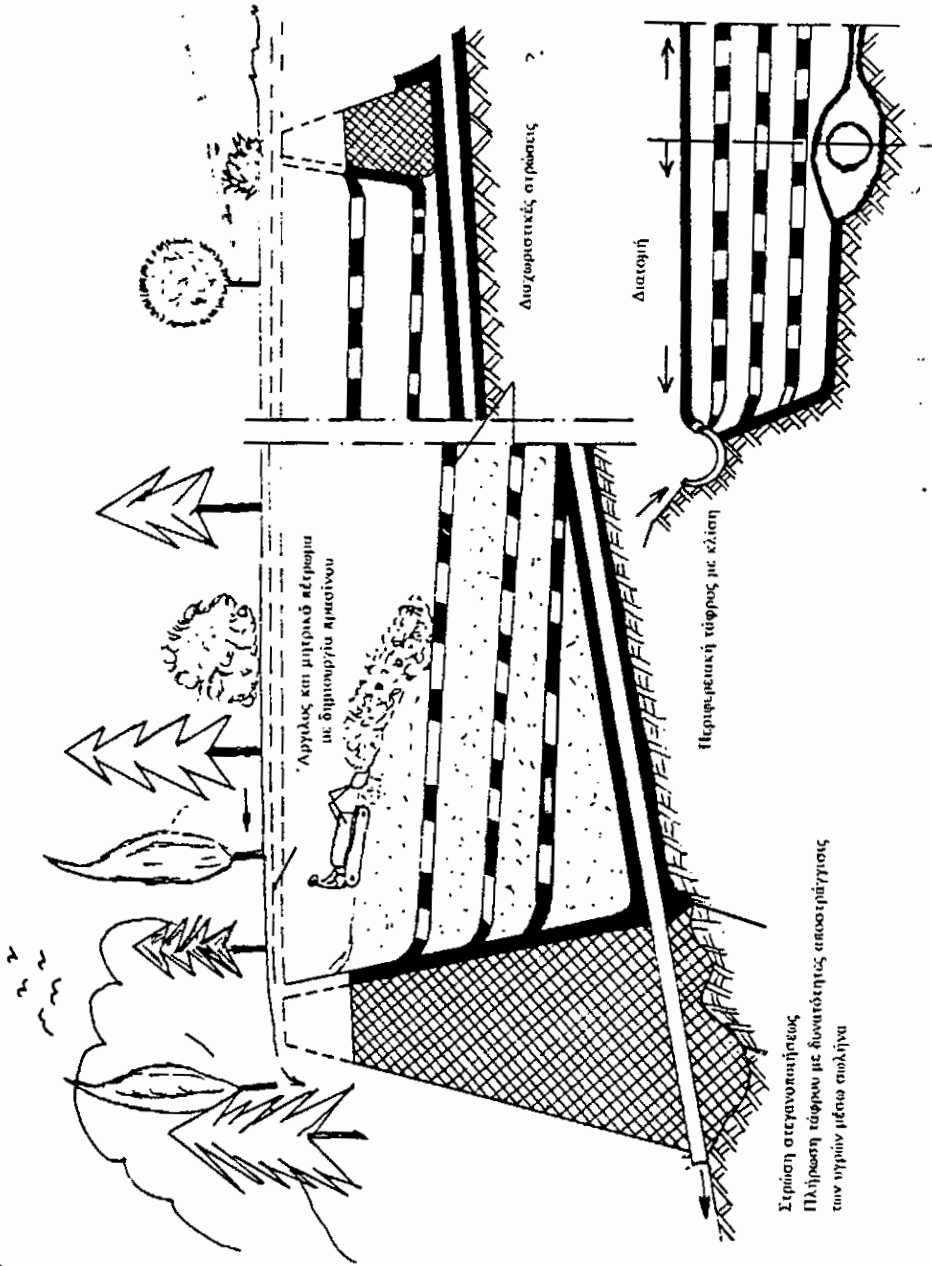
277



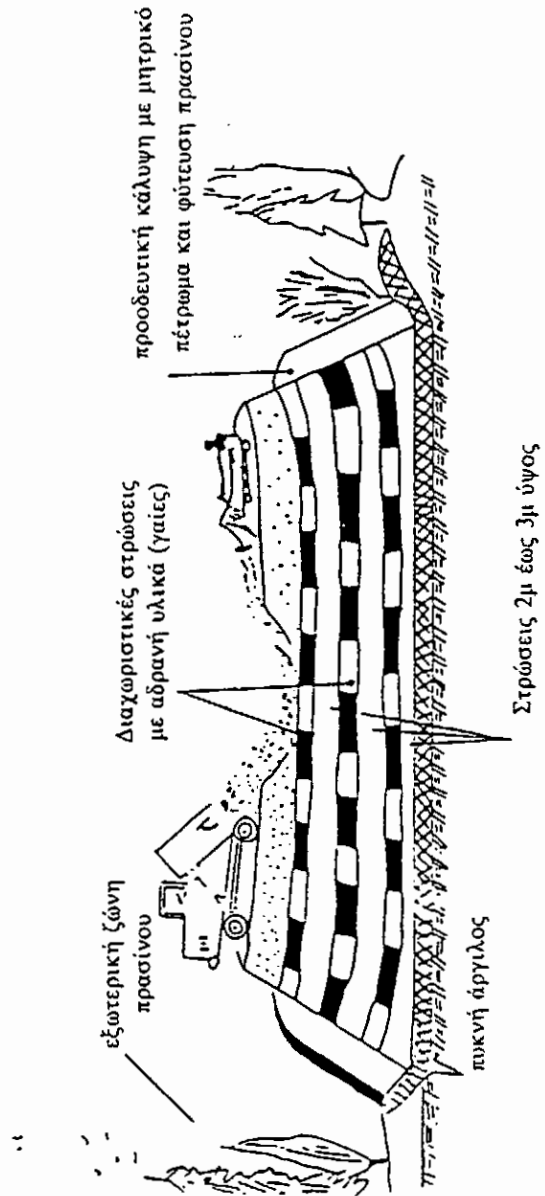
Σχ. 9.39 Ελιφανειακή διάθεση απορριμμάτων



Σχ. 9.40 Υγειονομική ταφή απορριμμάτων σε τάφρους

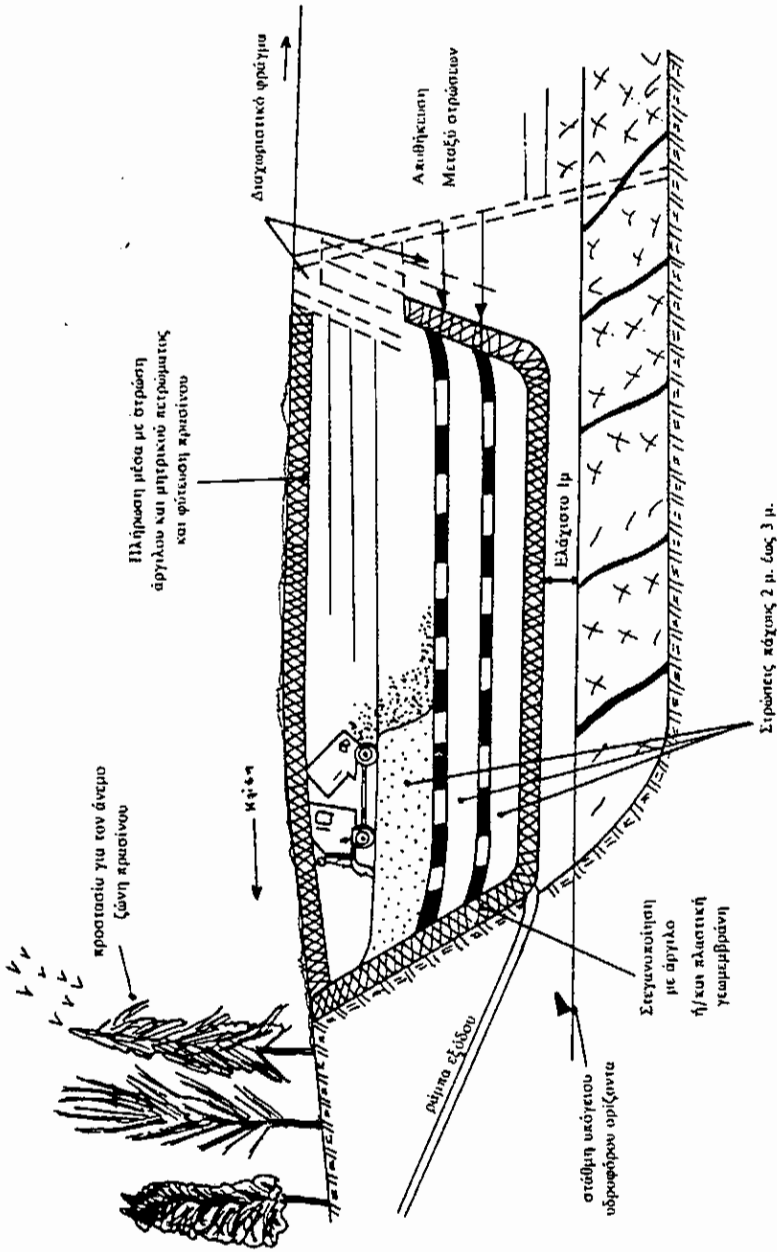


Σχ. 9.41 Στρώση στεγανοποίησης-πλήρωση τάφρου με δυνατότητες αποστράγγισης των υγρών μέσω σωλήνα



Σχ. 9.42 Επιφανειακή υγειονομική ταφή των απορριμμάτων που καταλήγει στη δημιουργία λόφου απορριμμάτων

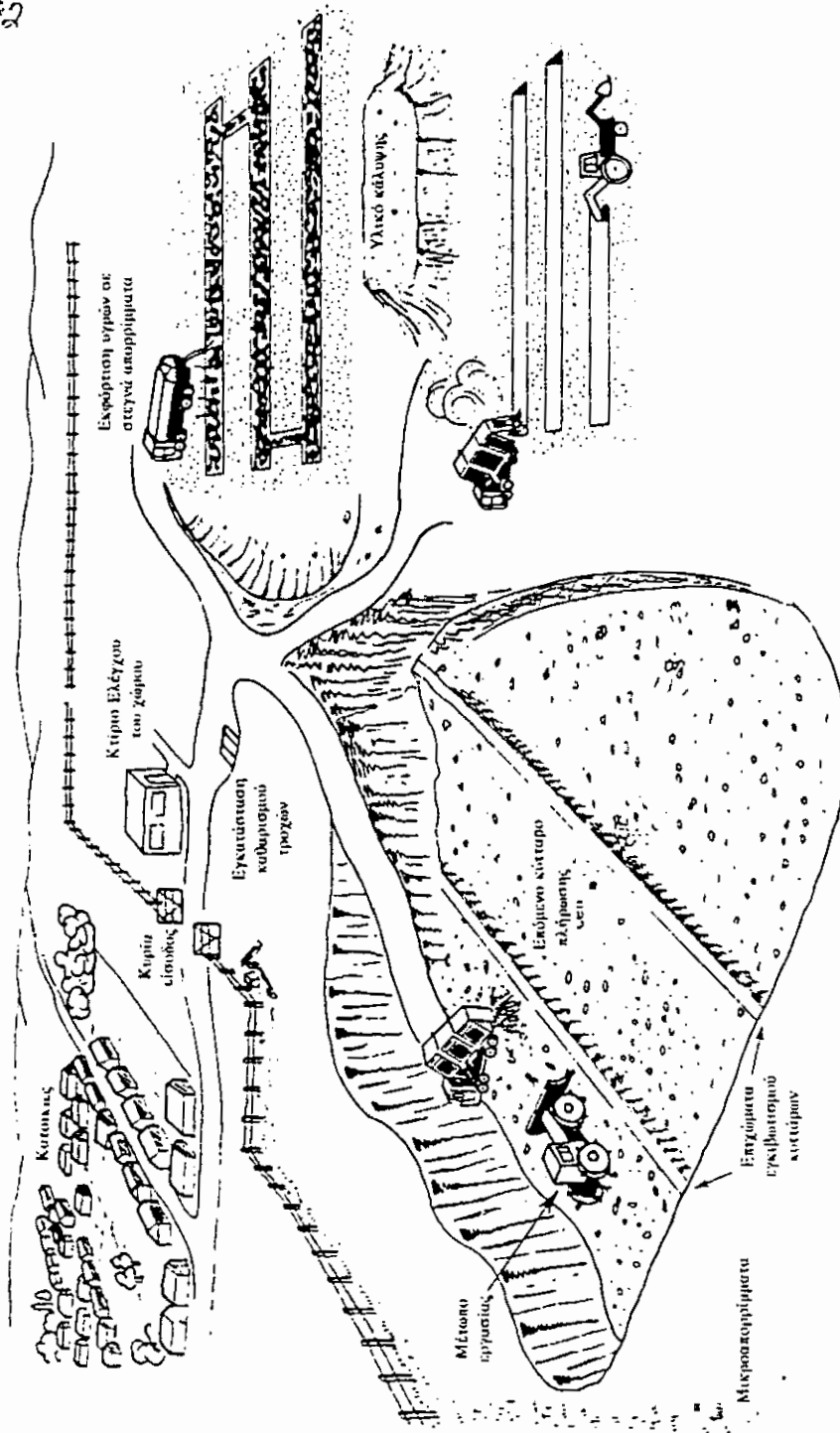
281



Σχ. 9.43 Πλήρωση τάφρου με υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα

15

282



Σχ. 9.44 Χώρος συνδιάθεσης απορριμμάτων

ΔΙΑΦΟΡΑ 6%
περιλαμβάνει ύφασμα, λαστιχα, μπάζα, οικοδομικά υλικά.

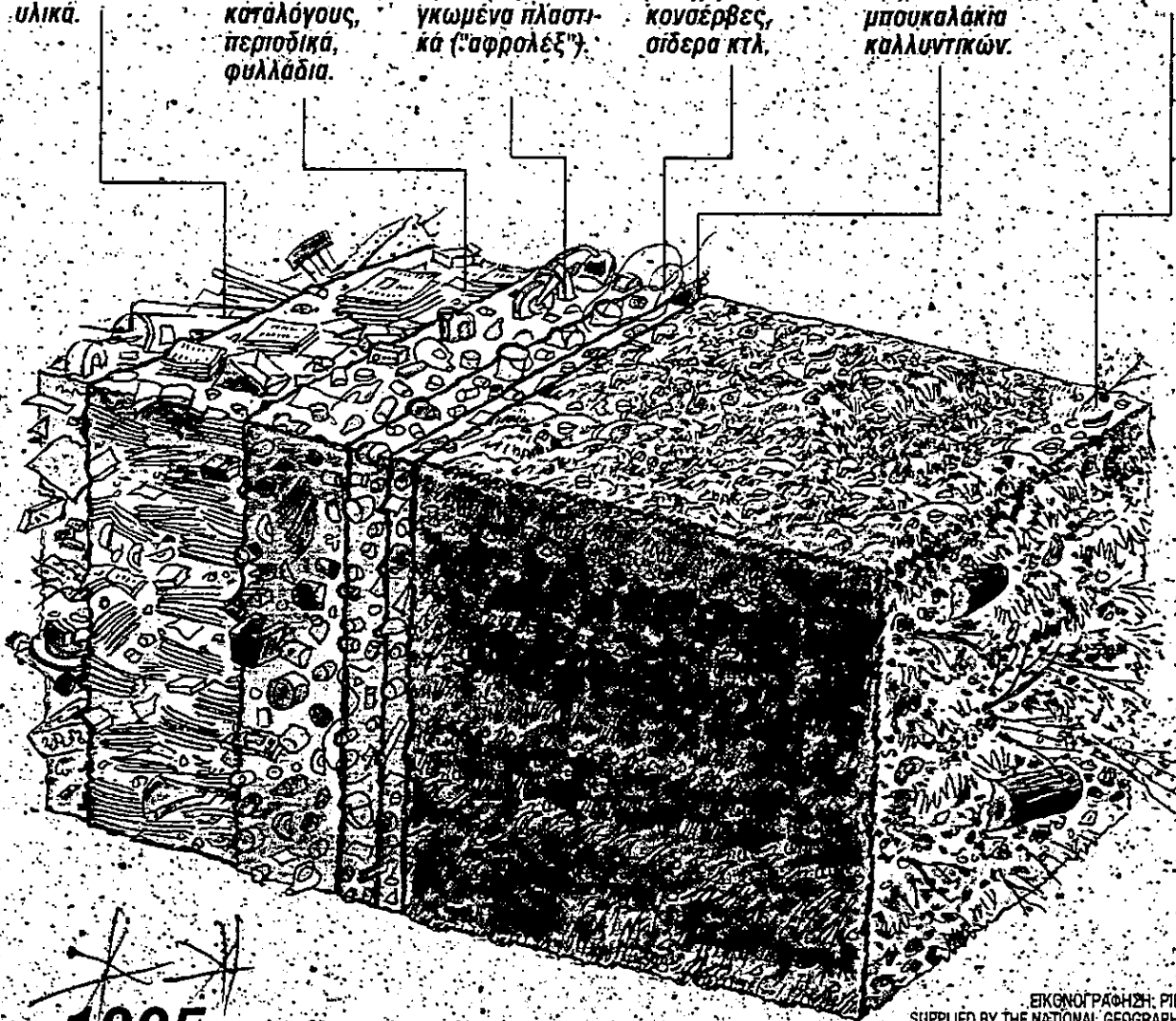
ΧΑΡΤΙ 20%
περιλαμβάνει συσκευασίες, εφημερίδες, τηλεφωνικούς καταλόγους, περιοδικά, φυλλάδια.

ΠΛΑΣΤΙΚΑ 10%
περιλαμβάνει φιάλες, συσκευασίες, πλαστικές σακούλες, διογκωμένα πλαστικά ("σφρολές").

ΜΕΤΑΛΛΑ 4%
περιλαμβάνει αλουμινένια κουτιά, αλουμινόχαρτο, κονσέρβες, σίδερα κτλ.

ΓΥΑΛΙ 3%
περιλαμβάνει κυρίως φιάλες και βαζόκια, αλλά και μπουκαλάκια καλλυντικών.

ΟΡΓΑΝΙΚΑ 57%
περιλαμβάνει υπολείμματα τροφίμων και κηπουρικής.



ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ: PIERRE MION, SUPPLIED BY THE NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY

1995:

ΓΝΩΡΙΖΕΙΣ ΤΙ ΕΙΔΟΥΣ ΣΚΟΥΠΙΔΙΑ ΠΑΡΑΓΕΙΣ;

Κάθε άντρας, γυναίκα και παιδί στην Ελλάδα, παράγει καθημερινά ένα περίπου χιλιόγραμμο απορριμμάτων καθημερινά. Οι περισσότεροι από εμάς έχουμε βιαφή και συχνά λανθασμένη άποψη για το τι ακριβώς περιέχουν τα σκουπίδια. Καθώς, όμως, δεν είναι πια δυνατόν να διαθέτουμε τεράστιες εκτάσεις για χωματερές, και το κόστος διάθεσης αυξάνεται, χρειάζεται να γνωρίζουμε τι ακριβώς υλικά πετάμε στα σκουπίδια, για να μπορέσουμε να οργανώσουμε πιο αποτελεσματικά τη διαχείριση.

Είναι εκπληκτικό πόσο τεράστιες ποσότητες χαρτιού πετάμε στα σκουπίδια. Οι υπολογιστές δεν μας έχουν σώσει από τη χαρτόθυελλα, αλλά αντίθετα έχουν προσθέσει βουνά αλόκληρα μηχανογραφικού πρίντσοτ. Από όλες της κατηγορίες χαρτιού, οι τηλεφώ-

νικοί κατάλογοι καταλαμβάνουν ολοένα αυξανόμενο ποσοστό χώρου στις χωματερές. Οι εφημερίδες, αντίθετα με την κινή άποψη, δεν βιοδιασπώνται ικανοποιητικά. Μια ερευνητική ομάδα βρήκε εφημερίδες που είχαν παραμείνει αρκετά ευανάγνωστες μετά από 40 χρόνια υγειονομικής ταφής. Για τους ερευνητές, αυτό έχει το μεγάλο πλεονέκτημα ότι μπορούν από τη χρονολογία μιας εφημερίδας να γνωρίζουν την ηλικία των ευρημάτων του ίδιου στρώματος της χωματερής. Η ανακύκλωση μπορεί να μας απαλλάξει από μεγάλο μέρος της συνολικής ποσότητας απορριμμάτων. Οι ειδικοί πιστεύουν ότι η δυναμική εφαρμογή της ανακύκλωσης και η δημιουργία νέων αγορών για ανακυκλωμένα υλικά θα μπορούσε να ανέβασε το ποσοστό ανακύκλωσης ακόμα και στο 45%.

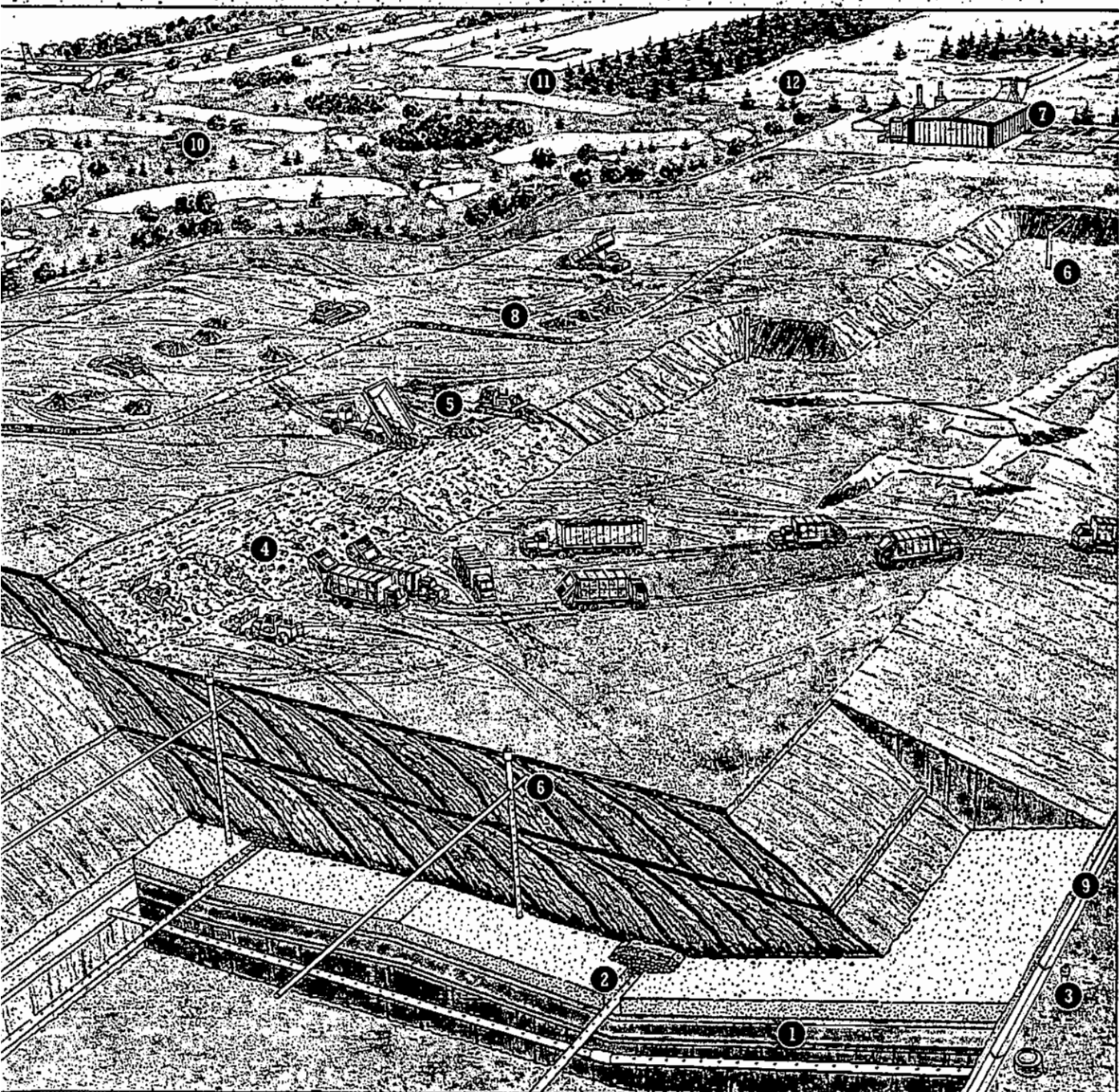
16. Ανατομία μιάς πρότυπης χωματερής.

Πανόραμα που μας θυμίζει παιδικό παραμύθι, μιά σύγχρονη χωματερή εφαρμόζει διάφορα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος.

Η αρχική κατασκευή της μπορεί να κοστίσει πολλά εκατομμύρια δραχμές στο στρέμμα, με πυθμένα που αποτελείται από πολλαπλές στρώσεις συμπυκνωμένου πηλού και πλαστικού μεγάλης πυκνότητας (1). Στα ενδιάμεσα των στρώσεων είναι τοποθετημένο ένα δίκτυο διάτρητων σωλήνων (2), που χρησιμεύουν για να συλλέγουν τα υγρά που διηθούνται μέσα από τα απορρίμματα και να τα διοχετεύουν σε μονάδα επεξεργασίας. Γύρω στη χωματερή υπάρχουν γεωτρήσεις (3) από τις οποίες ελέγχεται ότι τα υπόγεια νερά της περιοχής δεν έχουν μολυνθεί.

Μετά την εκφόρτωση, τα απορρίμματα διαστρώνονται και συμπυκνώνονται (4) και κατόπιν σκεπάζονται με χώμα (5) που εμποδίζει τη διαφυγή οσμών και αποθαρρύνει τα ζώα, π.χ. τους γλάρους. Μέσα στη μάζα των απορριμμάτων είναι τοποθετημένοι σωλήνες (6) που συλλέγουν το μεθάνιο που παράγεται κατά την αποσύνθεση. Σε μερικές χωματερές τα μεθάνια καίγεται για να μη μολύνει την ατμόσφαιρα, αλλά μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρισμού (7). Όταν η χωματερή γεμίσει, σφραγίζεται με μία συνεχή αδιάβροχη στρώση αργίλου (8), ενώ ένας περιμετρικός στραγγιστήρας (9) απομακρύνει τα νερά της βροχής.

Η σκεπασμένη χωματερή μπορεί να χρησιμεύσει για αθλητικές εγκαταστάσεις (10) αεροδρόμια (11) ή πάρκα (12).



ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ: PIERRE MION
SUPPLIED BY THE NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

ΓΕΝΙΚΑ.

Γιά την αντιμετώπιση του προβλήματος της ανακύκλωσης, αλλά και γενικότερα της μείωσης των απορριμμάτων, δεν μπορεί να αγνοηθεί ένα πλήθος παραγόντων που επηρεάζουν και τελικά οδηγούν στην υιοθέτηση της μίας ή της μίας άλλης λύσης. Τέτοιοι παράγοντες είναι:

α. Ο πληθυσμός και το φυσικό περιβάλλον μίας πόλης:

Είναι βασικοί παράγοντες που καθορίζουν την ποσότητα των απορριμμάτων ανά άτομο. Πράγματι, η διαφορά μεταξύ μίας αγροτικής, αραιοκατοικημένης πόλης και μίας πυκνοκατοικημένης πόλης, με υψηλά ανεπτυγμένους τον εμπορικό και βιομηχανικό Τομέα, είναι πολύ μεγάλη όσον αφορά το μέγεθος αυτό.

β. Η γεωγραφική θέση μίας πόλης:

Το κλίμα που επικρατεί επηρεάζει την περίοδο της συλλογής και τις μεθόδους διάθεσης, όπως το Composting και την υγειονομική ταφή.

γ. Ο τρόπος ζωής, η κοινωνική και εθνική σύνθεση των δημοτών μίας πόλης:

Οι παράγοντες αυτοί έχουν επίδραση στην ποσότητα και ποιότητα των απορριμμάτων.

δ. Η διαθεσιμότητα και η σταθερότητα της αγοράς των ανακυκλωμένων υλικών.

ε. Η αποδοχή της καύσης των απορριμμάτων.

Η χρήση των τριών ευρύτερα γνωστών μεθόδων διαχείρισης απορριμμάτων (ανακύκλωση, καύση, υγειονομική ταφή) και του Composting με πολλές Ευρωπαϊκές πόλεις ποικίλλουν και αυτό γιατί η μέθοδος που θα ακολουθηθεί για την επίλυση του προβλήματος της διαχείρισης των απορριμμάτων εξαρτάται από τους παράγοντες που προαναφέραμε. Οι περισσότερες Ευρωπαϊκές πόλεις, έχουν πρόγραμμα ανακύκλωσης, ενώ πολύ ελάχιστες πόλεις κάνουν χρήση όλων των μεθόδων.

Σημειώνουμε επίσης ότι το τελικό υπόλειμμα των απορριμμάτων (αυτό που οδηγείται για υγειονομική ταφή) ποικίλει από 24%-95%.

Η μεγαλύτερη επιτυχία σημειώνεται στο Dusseldorf, το οποίο θάβει μόνο 165.000 περίπου από τους 685.000 τόνους απορριμμάτων που παράγει (ποσοστό 24%).

Ανάλογα αποτελέσματα υπάρχουν και για πόλεις των Ηνωμένων Πολιτειών. Φαίνεται δηλαδή πως και στις ΗΠΑ τοπικοί παράγοντες επιδρούν στην επιλογή της χρήσης της μιάς ή της άλλης μεθόδου διαχείρισης των απορριμμάτων. Μεγαλύτερη, επιτυχία στην ανακύκλωση έχει το San Francisco, αφού ανακυκλώνει το 27% του όγκου των απορριμμάτων του.

Πολύ καλύτερα αποτελέσματα έχει να επιδείξει η Ιαπωνία. Εκεί η διαχείριση των απορριμμάτων αντιμετωπίζεται με τοπικά ή περιφερειακά προγράμματα που εντάσσονται σε ένα εθνικό πλαίσιο.

Από πρόσφατες μελέτες φαίνεται ότι το 50% των οικιακών και βιομηχανικών απορριμμάτων που παράγονται στην Ιαπωνία ανακυκλώνεται. Υπάρχουν πάνω από 1990 εργοστάσια καύσης και παραγωγής ενέργειας από απορρίμματα που μειώνουν το 68% των υπολοίπων απορριμμάτων στο 2% του κανονικού όγκου τους. Τελικά οι χωματερές δέχονται μόνο το 30% των μη ανακυκλώσιμων απορριμμάτων (το 15% της συνολικής παραγωγής), αφού το υπόλοιπο 2% υπόκειται σε composting.

1) Η περίπτωση του Sheffield

α. Γενικά.

Το Sheffield, η τέταρτη μεγαλύτερη πόλη στο Ηνωμένο Βασίλειο, καλύπτει 36.755 εκτάρια και έχει πληθυσμό 534.000 κατοίκους που αντιστοιχούν σε 218.000 νοικοκυριά. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση του πληθυσμού βρίσκεται στο κέντρο της πόλης.

Η σφύζουσα οικονομία του καθώς και οι κοινωνικές και πολιτιστικές δυνατότητες που προσφέρει για διασκέδαση, ανάπτυξη καλών τεχνών και αξιοποίηση ελεύθερου χρόνου, ελκύει χιλιάδες κόσμου από τη γύρω περιοχή. Κατά συνέπεια οι ποσότητες των σκουπιδιών που παράγονται στην πόλη είναι πολύ μεγαλύτερες από αυτές που παράγουν οι κάτοικοί της.

Το Sheffield παράγει κάθε χρόνο 750.000 τόνους σκουπιδιών. Αυτό ισοδυναμεί με 1.4 τόνους για κάθε κάτοικο ανά έτος. Στην ποσότητα αυτή περιλαμβάνονται και τα βιομηχανικά και εμπορικά απορρίμματα. Η ποσότητα των οικιακών απορριμμάτων είναι της τάξης των 140.000 τόνων.

Το Sheffield ανακηρύχθηκε το 1986 πρώτη "Πόλη Ανακύκλωσης". Είναι γεγονός όμως πως η επιλογή δεν ήταν τυχαία. Εκεί σημειώθηκε η μεγαλύτερη υποστήριξη, μέσω της πλήρους συμμετοχής τους, τριών τομέων - κλειδιών για την επιτυχία της ανακύκλωσης : της Βιομηχανίας, των Δημοτικών αρχών και των οργανώσεων εθελοντών. Το Δημοτικό Συμβούλιο έχει ακολουθήσει μιά προοδευτική πολιτική στη συνολική διαχείριση του θέματος.

Επειδή η περίπτωση του Sheffield θα αποτελούσε υπόδειγμα για τη χώρα, πράγμα που σημαίνει ότι σε περίπτωση εγγυημένης επιτυχίας θα επεκτεινόταν σε ολόκληρη την Επικράτεια, δόθηκε μεγάλη σημασία σε υπολογισμούς, αναλύσεις και εκτιμήσεις στοιχείων και αποτελεσμάτων. Ένας βασικός στόχος ήταν να καθοριστεί η προσότητα των σκουπιδιών που μπορεί να ανακυκλωθεί, σε σχέση με τον πραγματικό όγκο τους. Έτσι μελετήθηκαν οι απόψεις των κατοίκων για την ιδέα της ανακύκλωσης και γενικά οι συνήθειες τους. Επίσης, γινόταν συνεχώς ανάλυση δειγμάτων σκουπιδιών, για να διαπιστωθούν αλλαγές στη σύνθεσή τους.

Γιά να πετύχει η προσπάθεια έπρεπε να δημιουργηθεί ένα σχήμα που απαιτούσε μεγάλη χρηματοδότηση και υψηλό βαθμό συνεργασίας μεταξύ της Βιομηχανίας και του Εθελοντικού Τομέα. Βρέθηκε ένας βασικός χορηγός, η British Telecom, που διέθεσε 225.000 λίρες για το έργο της αρχικής τριετίας. Αναζητήθηκαν ενδιαφερόμενες βιομηχανίες και η απόκριση ήταν ενθαρρυντική. Έτσι διαμορφώθηκε ένα σύνολο συμμετεχόντων στην προσπάθεια, που περιλάμβανε περιβαλλοντικές και οικολογικές οργανώσεις (Friend of the Earth, UK 2000), το Υπουργείο Περιβάλλοντος, το Δημοτικό Συμβούλιο της Πόλης, την Ένωση Κατασκευαστών Γυαλιού (Glass Manufacturers Federation), την Ένωση Παραγωγών Αναψυκτικών (British Soft Drinks Association), την Ένωση Κατασκευαστών Πλαστικών (British Plastics Federation), την Alucan (εταιρεία που προωθεί την ανακύκλωση του αλουμινίου), την British Steel και άλλες σχετικές βιομηχανίες και οργανώσεις.

Το Δημοτικό Συμβούλιο είδε την ανακύκλωση ως μιά ιδιαίτερα σημαντική λύση στη διαχείριση των απορριμμάτων. Ως οφέλη δεν είδε μόνο την ελάττωση του όγκου των σκουπιδιών που θάβονται με επακόλουθο τη μείωση του κόστους συλλογής τους και της έκτασης γης που απαιτείται για την ταφή τους αλλά και την κατανόηση από πλευράς πολιτών της αποδοτικής χρήσης των υλικών με τη μικρότερη χρήση πρώτων υλών και την μείωση της καταστροφής του περιβάλλοντος. Επίσης είδαν ότι μέσα από την ευαισθητοποιημένη στην ορθή χρήση των υλικών, μειώνοντας την τάση τους να παράγουν κάθε είδους

σκουπίδια. Οι υπεύθυνοι του προγράμματος τονίζουν ότι, αν και υπάρχουν πολυάριθμα παραδείγματα για τα οφέλη της ανακύκλωσης, το βασικό σημείο που πρέπει κανείς να θυμάται είναι ότι είναι ανεύθυνο να θεωρείται κάθε μέσο συσκευασίας ως "μιάς χρήσης". Οπως χαρακτηριστικά τονίζουν στα περισσότερα έντυπά τους, "Once is not enough" ("Μιά φορά δεν είναι αρκετή!").

Η ανακύκλωση τέλος, βοηθά στην συγκέντρωση μικρών χρηματικών ποσών, από την πώληση των συγκεντρωμένων υλικών. Το Δημοτικό Συμβούλιο κατανέμει τα χρήματα αυτά στα τοπικά ιδρύματα.

β. Ιστορικό - Στάδια του προγράμματος.

Το Σεπτέμβρη του 1988, αφού είχαν εξασφαλιστεί όλες οι συνεργαζόμενες πλευρές, άρχισε η υλοποίηση του σχεδίου δράσης. Έτσι, το μήνα αυτό άρχισε το λανσάρισμα του σχήματος "Paper Igloo", του ειδικού δηλαδή δοχείου για εναπόθεση του χαρτιού προς ανακύκλωση, που αποτέλεσε και την αιχμή της καμπάνιας για την "Πόλη Ανακύκλωσης". Πάρθηκε έγκριση από το αρμόδιο Υπουργείο (Land and Planing Department) για την τοποθέτηση ενός τέτοιου δοχείου για κάθε 10.000 άτομα και ξεκίνησε μιά καμπάνια που απέβλεπε στη συγκέντρωση άχρηστων εφημερίδων και περιοδικών. Αρχικά τα δοχεία δεν χρησιμοποιούνταν με συνέπεια. Μιά πενιχρή ποσότητα 10 τόννων συλλεγόταν σε εβδομαδιαία βάση στο τέλος του χρόνου. Γύρω στον Απρίλιο του 1989, ωστόσο, η ευαισθητοποίηση του κοινού σ' αυτό το σχήμα έγινε φανερή. Ο όγκος των χαρτιών που συλλέγονταν για ανακύκλωση διπλασιάστηκε και το κοινό ζητούσε περισσότερα δοχεία. Αποτέλεσμα αυτής της προόδου ήταν η τοποθέτηση 100 δοχείων γύρω στα τέλη του 1989.

Τον ίδιο μήνα επίσης, λανσαρίστηκε ένα σχήμα-πilotos στο Δημαρχείο του Sheffield, για τη συλλογή του ποιοτικού χαρτιού γραφείου. Η σχετική καμπάνια τόνιζε την ανάγκη για ανακύκλωση και επίσης το κέρδος που έχουμε χρησιμοποιώντας λιγότερες πρώτες ύλες και σώζοντας έτσι το περιβάλλον. Ο υπεύθυνος της συλλογής εφοδίαζε τα γραφεία, δωρεάν με σάκκους. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε περιλάμβανε τη χρήση τριών διαφορετικών χρωμάτων σάκκων, λευκών για λευκό χαρτί, μπλε για διάφορα χρωματιστά χαρτιά και κίτρινων για χαρτί από computers. Γινόταν καταγραφή των ημερομηνιών παράδοσης και συλλογής των σάκκων. Από τον Μάϊο του 1989 το σχήμα δούλευε αποδοτικά και επεκτάθηκε σε όλα τα γραφεία του κέντρου της πόλης. Προσπάθεια έγινε για την προσέλκυση όσο των δυνατών περισσότερων

συμμετοχών (γραφείων) και την καθιέρωση μιάς εβδομαδιαίας αποκομιδής του χαρτιού από τα συμμετέχοντα στο πρόγραμμα γραφεία. Ο μακροπρόθεσμος στόχος του Δημοτικού Συμβουλίου ήταν η ανεύρεση αγοραστών για το ανακυκλωμένο χαρτί και η χρήση ανακυκλωμένου χαρτιού σε όλη την Επικράτεια.

Στις 22 Μαΐου 1989 έγινε η επίσημη παρουσίαση του Sheffield ως Πόλης Ανακύκλωσης (Recycling City) με τη συμμετοχή τοπικών στελεχών της δημόσιας διοίκησης και εκπροσώπων της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, του Ιδιωτικού Τομέα, των σχετικών βιομηχανιών και των Ομάδων Εθελοντών. Προβλήθηκε μέσω των εθνικών δικτύων ενημέρωσης η συμμετοχή κάθε φορά στο συνολικό πρόγραμμα. Αυτή η παρουσίαση είχε μεγάλη επιτυχία και η δημοσιότητα που δόθηκε βοήθησε σημαντικά στην εξάπλωση της ιδέας της ανακύκλωσης.

Το Μάιο του 1989 ιδρύθηκε από τον Εθελοντικό τομέα Γραφείο Ανάπτυξης της Πόλης Ανακύκλωσης. Ο ρόλος του Γραφείου ήταν να φέρνει σε επαφή τις Ομάδες Εθελοντών με την Τοπική Αυτοδιοίκηση και τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, με σκοπό πάντα την προώθηση της ιδέας της ανακύκλωσης στην πόλη.

Στις 23 Μαΐου 1989 προβλήθηκε για πρώτη φορά το σύνθημα "Save-a-Can" (Σώσε -ένα- Αλουμινένιο Κουτί).

Στην προσπάθεια συμμετείχαν ορισμένα Super Markets, παιδιά τοπικών σχολείων, τοπικές αρχές και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Ζητήθηκε από τους μαθητές να μαζεύουν αλουμινένια κουτιά κάθε είδους και να τα τοποθετούν σε κάποιο ειδικό δοχείο (κοντέινερ). Τα κοντέινερς αυτά τοποθετήθηκαν σε σημεία όπως πάρκινγκ αυτοκινήτων σε Super Markets και διάφορα μέρη ψυχαγωγίας όπως πάρκα, παιδικές χαρές κ.λ.π. Οπου ήταν δυνατό, τα δοχεία αυτά στήθηκαν σε πυκνοκατοικημένες περιοχές.

Γενικά, σε όλα αυτά τα σχήματα ακολουθήθηκε η φιλοσοφία του "one trip system" ("σύστημα μιάς διαδρομής") που παρέχει στους συμμετέχοντες την ευκολία να τοποθετήσουν τα ανακυκλώσιμα απορρίμματά τους στα ίδια σημεία που κάνουν και τις αγορές τους.

Επίσης τον ίδιο περίπου καιρό λανσαρίστηκαν σχήματα ανακύκλωσης για συλλογή καθαρού και χρωματιστού πλαστικού και πλαστικών μπουκαλιών κατασκευασμένων από PET. Το τελευταίο σχήμα λανσαρίστηκε με την τοποθέτηση 25 ειδικών κάδων (plastic banks) από την British Soft Drinks Association.

Παρουσιάστηκε κάποιο πρόβλημα με τη συλλογή πλαστικών μπουκαλιών PET, καθώς και αλουμινένιων κουτιών. Το πρόβλημα ήταν ότι υπήρχε μέσα στους κάδους συλλογής υψηλό ποσοστό υλικού λάθους τύπου, που ήταν στην πρώτη περίπτωση κάποιο άλλο είδος πλαστικού και στη δεύτερη κάποιο κουτί από σιδηρούχο υλικό. Ελπίζεται, και αποδεικνύεται πρακτικά, ότι η σωστή λειτουργία όλων των σχημάτων ανακύκλωσης, στηριγμένη στη σωστή και συνεχή πληροφόρηση, θα ελαχιστοποιήσει την έκταση του προβλήματος.

Η καμπάνια της Alu (εταιρεία προώθησης της χρήσης αλλά και της ανακύκλωσης του αλουμινίου) βασίστηκε στα σχολεία όπου μοιράστηκε σε κάθε μαθητή ένας μικρός μαγνήτης, ώστε να ελέγχουν τα κουτιά που συλλέγουν για ανακύκλωση. Ειδικοί σάκκοι συλλογής προσφέρθηκαν στα σχολεία και όταν συγκεντρωνόταν κάποια ικανοποιητική ποσότητα υλικού, παραλαμβάνονταν από κάποιον τοπικό έμπορο. Τα έσοδα από την πώληση των κουτιών ανήκαν στο σχολείο.

Κάποιο άλλο σχήμα που λανσαρίστηκε για συλλογή αλουμινίου ήταν οι κινητές μονάδες ανακύκλωσης, από την British Alcan Aluminium και το Δημοτικό Συμβούλιο. Οχήματα παίρνούσαν από γειτονιά σε γειτονιά, παρέχοντας επιπλέον την ευκαιρία για επί τόπου αμοιβή στους κατοίκους που προσκόμιζαν τα κουτιά που είχαν μαζέψει. Σταδιακά καθιέρωσαν κάποιες σταθερές διαδρομές και ορισμένες ώρες και ημερομηνίες.

Στήθηκαν επίσης, τον Οκτώμβριο του 1989 το πρώτο μίνι-κέντρο ανακύκλωσης. Ένα τέτοιο κέντρο διαθέτει κάδους για τη συλλογή αλουμινένιων κουτιών, γυαλών, πλαστικών μπουκαλιών και εφημερίδων και περιοδικών. Παράλληλα υπάρχει ένα γραφείο πληροφόρησης, που προπαγανδίζει το συνολικό πρόγραμμα και φροντίζει για την ορθή τοποθέτηση των ανακυκλούμενων υλικών. Ειδικές πινακίδες τοποθετήθηκαν στους δρόμους για την εύκολη ανεύρεση των κέντρων αυτών από τους πολίτες. Έχει σχεδιαστεί η εγκατάσταση 5 τουλάχιστον τέτοιων κέντρων.

Στις 21 Νοεμβρίου 1989 λανσαρίστηκε το σχήμα της "συλλογής από το πεζοδρόμιο" ("kerbside collection"). Παραχωρήθηκε ένα όχημα δωρεάν από την Iveco Ford. Ορίστηκαν διαδρομές και άρχισε η στενή παρακολούθηση της εφαρμογής της μεθόδου. Πρέπει να τονιστεί ότι αυτό το σχήμα δεν θεωρήθηκε σε καμιά περίπτωση υποκατάστατο της κανονικής συλλογής των απορριμμάτων, αλλά τέτοιο ώστε να αλληλοσυμπληρώνονται.

Το παραπάνω όχημα ήταν ειδικά σχεδιασμένο, είχε οφέλημα φορτείο με 7 τόνων και χαμηλό χώρο φόρτωσης ο οποίος ήταν χωρισμένος σε τρία τμήματα,

ένα για γυαλί, ένα για εφημερίδες και περιοδικά και ένα για αλουμινένια κουτιά και πλαστικά μπουκάλια. Ο αριθμός των νοικοκυριών που συμμετείχαν δεν ξεπέρασε τις 10.000. Κάθε νοικοκυριό εφοδιάστηκε με ένα "μπλέ κάδο" ("blue-box") για τη συλλογή των υλικών που προαναφέρθηκαν. Ένας οδηγός και δύο εργάτες έκαναν μια προκαθορισμένη διαδρομή, πήγαιναν σε κάθε νοικοκυριό, έπαιρναν το "μπλέ κάδο" ξεχωρίζαν τα συγκεντρωμένα υλικά πάνω στα τρία τμήματα του οχήματος και επέστρεφαν το κάδο στο νοικοκυριό.

Σύμφωνα με τα παραπάνω το πρόγραμμα της ανακύκλωσης στο Sheffield ακολούθησε δύο βασικές φάσεις|

- Την πρώτη, στην οποία σκοπός ήταν το κέντρισμα του ενδιαφέροντος των πολιτών και αναγνώριση της ανάγκης της ανακύκλωσης, με παράλληλη τοποθέτηση κάδων σε σταθερά σημεία της πόλης.

- Την δεύτερη, στην οποία στόχος ήταν η ερύτερη συμμετοχή των κατοίκων με διαμόρφωση άλλων σχημάτων ανακύκλωσης που θα εξασφαλίζουν την συμμετοχή σ'αυτά με πολύ λιγότερη προσπάθεια.

γ. Προοπτικές-Νέοι στόχοι.

Οι οργανωτές του προγράμματος δεν σταματούν στα παραπάνω. Φθάνουν να επανεξετάζουν τις μεθόδους πακεταρίσματος προϊόντων καθώς και να επιλέγουν τα υλικά που θα χρησιμοποιούνται για πακετάρισμα.

Αυτό θα οδηγήσει στην αύξηση της επαναχρησιμοποίησης των υλικών. Μια τέτοια προσπάθεια αφορά βέβαια ολόκληρη τη χώρα, αλλά το Sheffield θέλει πάντα να είναι ο πρωτοπόρος στον τομέα.

Οι παραπάνω ιδέες αφορούν ολόκληρη την Βιομηχανία και το Εμπόριο και προϋποθέτουν δραστικές αλλαγές στις μεθόδους παραγωγής, στις τεχνικές του marketing και στη διαχείριση των πρώτων υλών.

Πιο κάτω παραθέτονται οι βασικές προτάσεις των οργανοτών για τη μείωση της παραγωγής απορριμμάτων.

- i) Αλλαγές στις μεθόδους για πακετάρισμα των αγαθών με παράλληλη τροποποίηση σχεδιασμού προϊόντων.

- ii) Σχεδιασμό υλικών πακεταρίσματος σύμφωνα με τους κανόνες της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης.

- iii) Βελτίωση των μεθόδων ανάκτησης επιστρεφόμενων αντικειμένων (π.χ. γυάλινων φιαλών).

iv) Μείωση των βιομηχανικών απορριμμάτων με ποιό αποδοτικές παραγωγικές διαδικασίες.

v) Παροχή κινήτρων στις βιομηχανίες που χρησιμοποιούν ανακυκλώσιμα υλικά για την κατασκευή των προϊόντων τους.

2) Η περίπτωση του Toronto.

Τα προγράμματα ανακύκλωση που γίνονταν στο Toronto μέχρι το τέλος του 1987 περιλάμβαναν τη συλλογή εφημερίδων μια φορά την εβδομάδα, τη λειτουργία 17 Κέντρων Ανακύκλωσης για προσκόμηση και ανάκτηση γυάλινων μπουκαλιών και αλουμινένιων κουτιών και την εφαρμογή τριών προγραμμάτων-πιλότων για εβδομαδιαία συλλογή απορριμμάτων από εφημερίδες, γυαλί και αλουμινένια κουτιά.

Η πόλη του Toronto άρχισε τη συλλογή άχρηστων εφημερίδων το 1972. Η συλλογή γινόταν από τους εργάτες του Δήμου κάθε Τετάρτη. Ο Δήμος ζητούσε από τους κατοίκους να τοποθετήσουν τις χρησιμοποιημένες εφημερίδες στο πεζοδρόμιο. Η συλλογή γινόταν από 31 πληρώματα που ανήκαν στο μόνιμο προσωπικό του Δήμου και που απασχολούνταν στη συνηθισμένη συλλογή απορριμμάτων τις υπόλοιπες τέσσερις μέρες της εβδομάδας.

Ο πίνακας 4 δείχνει τις ετήσιες ποσότητες εφημερίδων που ανακυκλώθηκαν, μαζί με τα έσοδα και τα λειτουργικά κόστη του προγράμματος για τα έτη '81-'87.

Σε όλα αυτά τα χρόνια γίνονταν προσπάθειες για αυξημένη ενημέρωση και συμμετοχή των δημοτών στο πρόγραμμα ανακύκλωση εφημερίδων. Οι προσπάθειες αυτές δεν έχουν αποδώσει σπουδαία αποτελέσματα, μια και η ανάκτηση των εφημερίδων με τα έσοδα που πραγματοποιούνται απέχει πολύ από την κάλυψη των εξόδων του προσωπικού

ΠΙΝΑΚΑΣ 1
Συλλογή Εφημερίδων της Τετάρτης

Έτος	Τόννοι	Έσοδα (\$)	Λειτουργ. Κόστη (\$)
1981	3.831	194.537	425.346
1982	3.510	56.484	502.429
1983	3.261	82.889	516.814
1984	3.171	150.912	535.889
1985	3.133	175.353	541.777
1986	4.053	144.929	605.364
1987	4.328	204.815	625.059

Πηγή] "Report on material recovery plan for the city of Toronto." City of Toronto/Department of Public Works.

και των λοιπών μέσων της συλλογής τους (βλ. παραπάνω πίνακα). Ωστόσο τα έξοδα αυτά επιβαρύνουν το Δήμο ακόμη και στην περίπτωση που η συλλογή των εφημερίδων μια φορά την εβδομάδα σταματήσει, αφού περιλαμβάνονται στις δαπάνες της ευρύτερης συλλογής των απορριμμάτων.

Οι ειδικοί υποστηρίζουν ότι δύο είναι οι κύριοι παράγοντες που δρουν ενάντια στην αύξηση του όγκου του ανακυκλώμενου χαρτιού εφημερίδων|

i) οι παρούσες, όχι ενεργητικές, κοινωνικές συνήθειες

ii) η μη σταθερή τιμή αγοράς του ανακυκλούμενου χαρτιού εφημερίδων τα τελευταία έξι χρόνια, με τιμές να κυμαίνονται από 4.83 \$ ανά τόνο, μέχρι 63.60 \$ ανά τόνο. Τον Γενάρη του 1988 η τρέχουσα τιμή ήταν 40 \$ ανά τόνο.

Τό πρόγραμμα ανακύκλωσης με τη λειτουργία Κέντρων Ανακύκλωσης για τη συλλογή γυάλινων μπουκαλιών και αλουμινένιων κουτιών άρχισε το 1973. Στις αρχές του 1988 υπήρχαν 17 τέτοια κέντρα τοποθετημένα σε όλη την πόλη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Ανακύκλωση γυαλιού και αλουμινίου

Έτος	Συλλεγθ. ποσότητες (τόννοι)		Έσοδα (\$)	Λειτ. Κόστη (\$)
	γυαλί	αλουμ.		
1981	505	68	18.620	92.912
1982	536	69	22.690	105.574
1983	477	67	18.145	111.316
1984	466	67	21.550	132.759
1985	472	80	27.743	138.698
1986	494	65	27.042	136.908
1987	557	97	33.636	182.994

Πηγή| "Report on a material recovery plan for the city of Toronto/Department of Public Works.

Ο πίνακας 2 δείχνει τις ετήσιες ποσότητες των υλικών που ανακτήθηκαν, τα έσοδα και τα λειτουργικά κόστη για τα έτη 1981-1987. Στα ετήσια λειτουργικά κόστη περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες επισκευής και αντικατάστασης.

Η αγορά για τα παραπάνω υλικά είχε παραμείνει σχεδόν σταθερή για τα τελευταία έξι χρόνια με τιμές κατά μέσο όρο 44 \$ ανά τόνο για το γυαλί και 77 \$ ανά τόνο για το αλουμίνιο.

Αν και αυτή η μέθοδος ανάκτησης υλικών είναι λιγότερο δαπανηρή από τη διαλογή στην πηγή από την συλλογή στο πεζοδρόμιο, η υπεύθυνη του προγράμματος ανακύκλωσης παρατηρούν ότι ο ρυθμός ανάκτησης από τα Κέντρα Ανακύκλωσης είναι αρκετά χαμηλός, αφού η ανταπόκριση των κατοίκων είναι εξίσου φτωχή. Η άποψη αυτού επικρατεί είναι η διατήρηση αυτών των κέντρων μόνο για τη εξυπηρέτηση των κατοίκων των μεγάλων κτιριακών συγκροτημάτων. Στο Τορόντο, αυτοί αποτελούν περίπου το 30% των δημοτών. Τέλος, υπάρχουν τρία δοκιμαστικά προγράμματα για τη συλλογή-μια φορά την εβδομάδα-εφημερίδων, γυάλινων μπουκαλιών και αλουμινένιων κουτιών στο πεζοδρόμιο.

Αυτα τα προγράμματα δεν γίνονται σε ολόκληρη την πόλη, αλλά μόνο σε τρία Τμήματα της, τα Τμήματα 2,9 και 11 που απαρτίζονται από 887, 1365 και 978 νοικοκυριά, αντίστοιχα. Το πρόγραμμα στο τμήμα 11 άρχισε το 1978, ενώ στα άλλα δύο Τμήματα άρχισε το 1982.

Απαιτήθηκε από κάθε νοικοκυριό να τοποθετεί τα υλικά για ανακύκλωση στο πεζοδρόμιο, από όπου θα συλλεχθούν από τους εργάτες του Δήμου. Ένα πλήρωμα δύο ατόμων με ένα ανοιχτό φορτηγό χωρισμένο σε δύο τμήματα, για την ξεχωριστή τοποθέτηση γυαλιού και αλουμινένιων κουτιών χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των παραπάνω υλικών, ενώ οι εφημερίδες συλλέγονταν από ένα πλήρωμα δύο ατόμων που χρησιμοποιούσαν ένα μηχάνημα πακεταρίσματος.

Αρχικά αφέθηκε στην κρίση του καθενός ο τρόπος που θα αποθήκευε τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα, μια και η συλλογή γινόταν μια φορά την εβδομάδα.

Η πλειοψηφία των κατοίκων χρησιμοποιούσε κοινές πλαστικές τσάντες για την αποθήκευση του γυαλιού και των αλουμινένιων κουτιών, ενώ έδενε σε δέματα τις εφημερίδες. Οι βαθμοί συμμετοχής ήταν απογοητευτική, κυρίως λόγω της ακαταλληλότητας του τρόπου αποθήκευσης των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων.

Το Γενάρη του 1987, και σε μία προσπάθεια βελτίωσης της συμμετοχής των κατοίκων, παραχωρήθηκαν από το Δήμο ειδικά δοχεία οικιακής αποθήκευσης. Η χρησιμοποίηση τέτοιων δοχείων για αποθήκευση και απομάκρυνση των ανακυκλώσιμων υλικών όχι μόνο κάνει πιο εύκολη την απόκριση κάθε νοικοκυριού στο πρόγραμμα, αλλά βοηθά επίσης τη λειτουργία της συλλογής,

μια και η κατασκευή και το χρώμα του δοχείου το καθιστούν εύκολα αναγνωρίσιμο απο τα πληρώματα του Δήμου.

Η αποδοτικότητα της συλλογής αυξάνεται αφού τα πληρώματα θα χρειαστεί να σταματήσουν μόνο στα σημεία εκείνα που τα ειδικά δοχεία έχουν τοποθετηθεί για συλλογή. Ο πίνακας 3 δείχνει το μέσο βαθμό συμμετοχής και την ποσότητα των ανακτημένων απορριμμάτων για την περίοδο Γενάρη-Δεκέμβρη 1987.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Συλλογή υλικών στο πεζοδρόμιο (απο τα ειδικά κουτιά).

Τμήμα	Βάρος (κιλά)			Αριθμός νοικοκυριών	Συμμετοχή
	Εφημερ.	Γυαλί	Άλλουμ.		
2	1.507	796	119	887	36%
9	2.544	671	164	1.365	36%
11	2.141	695	179	978	39%
Μ. όρος	2.064	720	154	1.077	37%

Πηγή| Report on a material recovery plan for the city of Toronto City of Toronto/Department Works.

Σήμερα τα ειδικά αυτά δοχεία οικιακής αποθήκευσης έχουν μοιραστεί σε 450.000 νοικοκυριά και εξυπηρετούν περίπου 1.500.000 κατοίκους. Συλλέγουν επίσης, εκτός των τριών πιλοτικών ειδών γκοφρέ χαρτιά και χαρτόνια, μεταλλικά κουτιά και πλαστικά μπουκάλια. Τα δοχεία αυτά έχουν διαφημιστεί πάρα πολύ και είναι ευρέως ως "Μπλέ κάδοι".

Τα τελευταία χρόνια έγινε τεράστια προσπάθεια ενημέρωσης του κοινού για τα πλεονεκτήματα της ανακύκλωσης σε σχέση με τη μείωση του όγκου των απορριμμάτων και την έκταση γης που απαιτείται για την ταφή τους. Η καμπάνια που υιοθετήθηκε μιλούσε για προσπάθεια επίτευξης τριών στόχων που είναι|

Recycling (Ανακύκλωση)

Reuse (Επιαναχρησιμοποίηση)

Reduction (Μείωση)

Τέλος έχουν αναπτυχθεί διάφορες προτοβουλίες σε ειδικά σημεία (σχολεία, πάρκα, γραφεία).

3) Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ BELFAST

Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία Το Δημοτικό Συμβούλιο τού Belfast παρέχει πολλές υπηρεσίες για την ανακύκλωση των απορριμμάτων. Έχουν επιλεγεί 13 σημεία μέσα στην πόλη (πάρκα, πλατείες, αθλητικές εγκαταστάσεις κ.λ.π.) στα οποία υπάρχουν ειδικές εγκαταστάσεις συλλογής απορριμμάτων για καθένα από τα ανακυκλούμενα υλικά:

- α.Χαρτί Υπάρχουν κέντρα συλλογής και στα 13 σημεία.
- β.Γυαλί Υπάρχουν κάδοι συλλογής σε 4 σημεία. Γίνεται ξεχωριστή συλλογή για λευκό, πράσινο και καφέ γυαλί.
- γ.Μέταλλα Τέσσερα σημεία και η χωματερή της πόλης δέχονται παλιοσίδερα και άλλα άχρηστα μεταλλικά αντικείμενα.
- δ.Πόδια Υπάρχουν δεξαμενές συλλογής χρησιμοποιημένων λαδιών μηχανής και στα 13 σημεία.
- ε. CFC Σε ένα μόνο σημείο της πόλης συλλέγεται CFC (Chloro - Fluoro - Carbon) από άχρηστα ψυγεία και καταψύκτες και επιστρέφεται για ανακύκλωση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα προγράμματα που αναφέραμε ότι ισχύουν σε διάφορες πόλεις συμπεραίνουμε τα εξής:

α. Η οργάνωση και η λειτουργία όλων συντονίζεται πάντα από την Δημοτική αρχή.

β. Όλα τα προγράμματα προδιαγράφουν συλλογή ανακυκλώσιμων απορριμμάτων με τη μέθοδο της διαλογής στην πηγή, σε κεντρικούς κάδους, ειδικούς για κάθε υλικό.

γ. Η ευαισθητοποίηση και η συμμετοχή των δημοτών είναι ο κύριος παράγοντας επιτυχίας ενός προγράμματος ανακύκλωσης.

δ. Η πρόσβαση των δημοτών στο σύστημα πρέπει να είναι το ισχυρότερο κριτήριο στην επιλογή οποιασδήποτε λύσης.

ε. Σε όλες τις πόλεις οργανώθηκε μεγάλης διάρκειας καμπάνια για διαφήμιση των συστημάτων ανακύκλωσης και πληροφόρηση για τα σχετικά οφέλη.

στ. Η αρχική απογοήτευση (μικρό ποσοστό συμμετοχής ή προβλήματα με την ανάμιξη ανακυκλώσιμων υλικών) δεν οδήγησε στην εγκατάλειψη του προγράμματος, αλλά στη μεγαλύτερη στήριξή του.

ζ. Η εφαρμογή των προγραμμάτων ήταν σταδιακή, κατά περιοχή ή κατά μέθοδο συλλογής.

η. Σε ορισμένες περιπτώσεις ακολουθούνται πρωτοποριακές μέθοδοι ανάκτησης υλικών, όπως η συλλογή με "Μπλέ Κάδους" στο Sheffield και στο Toronto.

4) Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ Η ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΣΟΥΗΔΙΑ **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στήν εισήγηση αυτή αναπτύσσεται ένα πρότυπο μοντέλο χώρας όπως η Σουηδία στην διαχείριση των οικιακών απορριμμάτων. Περιγράφεται η στρατηγική διαχείρισης και οι τεχνικές επεξεργασίας και αναλύονται οικονομικές παράμετροι στις ήδη υπάρχουσες εγκαταστάσεις.

Τα τελευταία χρόνια έγιναν αναλυτικές μελέτες που είχαν σαν στόχο να καταγράψουν και να επισημάνουν τά προβλήματα στο χώρο αυτό. Μελετήθηκε διεξοδικά η τεχνική, η οικονομικότητα και η προστασία του περιβάλλοντος στις μονάδες ώστε να αποκτηθεί εμπειρία για την βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης και την ταχύτερη εξέλιξη για αποτελεσματικότερες τεχνικές επεξεργασίας, μείωση των λειτουργικών προβλημάτων και μείωση της επίδρασης στο περιβάλλον. Οι στόχοι ήταν| -Αύξηση της Ανάκτησης υλικών απο τα απορρίμματα. -Λιγότερη Ρύπανση-Μείωση εξόδων λειτουργίας.

Παράλληλα αναφέρονται οι τομείς τεχνογνωσίας και ο μηχανολογικός εξοπλισμός που παράγεται στον τομέα των Απορριμμάτων. Η εισήγηση αυτή είναι χρήσιμη γιατί όλα τα παραπάνω συμπεράσματα απο μία ευαισθητοποιημένη χώρα σε θέματα προστασίας περιβάλλοντος με εμπειρία

στην επεξεργασία των Απορριμμάτων μπορούν να φανούν χρήσιμα και για την Ελλάδα μιά και στή χώρα μας υπάρχει πλέον ανάγκη να αναπτυχθεί ή να εφαρμοστεί τεχνολογία επεξεργασίας των απορριμμάτων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διάθεση των απορριμμάτων αποτελεί στις μέρες ένα απο τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα με τεράστιες κοινωνικές διαστάσεις.

Η Σουηδία μια χώρα σχετικά μικρή σε πληθυσμό και ανεπτυγμένη βιομηχανικά, αντιμετωπίζει το πρόβλημα αυτό με σοβαρότητα και οι ενέργειες που γίνονται σε επιστημονικό, πολιτικό και κοινωνικό επίπεδο έχουν επιφέρει πολύ καλά αποτελέσματα για την μικρότερη δυνατή ρύπανση του περιβάλλοντος. Παράλληλα όλες οι προσπάθειες αποβλέπουν στην όσο το δυνατό μεγαλύτερη αξιοποίηση του περιεχομένου των απορριμμάτων έτσι ώστε να μειώνονται τα έξοδα που απαιτούνται για την απορύπανση.

Η ευαισθητοποίηση σε θέματα που αφορούν γενικά την προστασία του περιβάλλοντος είναι μεγάλη και στα διαφορα προγράμματα που εφαρμόζονται εξασφαλίζεται η ενεργή συμμετοχή του πολίτη, των διαφόρων φορέων και του κράτους.

Η στρατηγική που ακολουθείται στη διαχείριση των απορριμμάτων περιέχει διάφορα στάδια και όλοι οι φορείς που ασχολούνται με τό θέμα αυτό συμπράτουν με τέτοιο τρόπο ώστε το αποτέλεσμα να είναι θετικό. Ο τελικός αποδέκτης για την υλοποίηση των διαφόρων προγραμμάτων είναι η κατά τόπους δήμοι και κοινότητες που έχουν την τελική ευθύνη και τόν έλεγχο στον τομέα αυτό.

Η νομοθεσία είναι πλήρεις και αυστηρή σε θέματα διαχείρισης απορριμμάτων και τά όρια που τίθενται για τους διάφορους ρυπαντές χαμηλά. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η Σουηδία ήταν η μόνη χώρα στον κόσμο που είχε κατώτατα όρια εκπομπής διοξινών από τα καυσαέρια των μονάδων καύσης απορριμμάτων.

Η εκπαίδευση σε θέματα διαχείρισης και επεξεργασίας απορριμμάτων περιέχει υψηλού επιπέδου γνώσεις σε πανεπιστημιακό επίπεδο και η έρευνα που γίνεται στον τομέα αυτό απορροφά μεγάλα κονδύλια με στόχο να υπάρξουν τα επιθυμητά αποτελέσματα για βελτιώσεις στον χώρο τόσο της επεξεργασίας όσο και της διαχείρισης, σύμφωνα με τίς προκαθορισμένες προδιαγραφές.

Ο τρόπος αποκομιδής είναι αποτελεσματικός, ο εξοπλισμός στη συλλογή και τη μεταφορά συγχρόνος και ασφαλής για τους εργαζόμενους και τα συστήματα λειτουργούν με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε ρύπανση απο αυτή τη φάση της διαχείρισης.

Οι χώροι υγειονομικής ταφής πληρούν πλέον όλες τις προϋποθέσεις για λιγότερη ρύπανση και εφαρμόζονται πολλά προγράμματα ανακύκλωσης και παραγωγής βιοαερίου απο τις χωματερές. Στο θέμα της ανακύκλωσης σε συνδυασμό και με το μηχανικό διαχωρισμό, η ανάκτηση των υλικών είναι μεγάλη (ειδικά στο χαρτί).

Η παρούσα εισήγηση έχει σκοπό να διερευνήσει περισσότερο τα μέχρι τώρα αποτελέσματα και την μελλοντική στρατηγική που σχεδιάζεται στη Σουηδία, στον τομέα της επεξεργασίας των απορριμμάτων.

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Αν και η ιστορία της διαχείρισης των απορριμμάτων στη Σουηδία ξεκινά απο το 1900, θα περιγραφεί η υφιστάμενη κατάσταση απο το 1974 και μετά.

Το έτος 1974 υπήρχαν σε λειτουργία 879 χώροι απόθεσης και επεξεργασίας, απο αυτούς οι χώροι υγειονομικής ταφής ήταν 847 (96%), οι μονάδες καύσης 22 (2,5%) και οι μονάδες που αποκαλούνται ειδικές 10 (1,1%). Η συγκεκριμένες μονάδες δέχονται (κατά κύριο λόγο) οικιακά απορρίμματα, λάσπη από την επεξεργασία λυμάτων και απρρίμματα από εμπορικές επιχειρήσεις και βιομηχανίες.

Παρά το γεγονός ότι οι μονάδες καύσης αποτελούν μόνο το 2,5% του συνολικού αριθμού μονάδων σε λειτουργία, η δυναμικότητα τους ήταν μεγάλη ειδικά στις μεγάλες πόλεις.

Σ'αυτές τις μονάδες οδηγήθηκαν τουλάχιστον το 32% των απορριμμάτων. Τα υπόλοιπα απορρίμματα οδηγήθηκαν στους χώρους απόθεσης και μόνο το 23% απο αυτά μεταφέρθηκαν σε χώρους υγειονομικής ταφής που πληρούσαν όλες τις προδιαγραφές.

Το 1981 οι μονάδες που υπάρχουν σε λειτουργία είναι 38 και οι περισσότερες από αυτές λειτουργούν με περισσότερες από μία μεθόδους επεξεργασίας. Συνολικά στις παραπάνω μονάδες μετρήθηκαν πάνω από 51 διαφορετικές λειτουργίες.

Από το 1981 και για τα επόμενα τρία χρόνια σχεδιάζεται να λειτουργήσουν 15 ακόμα μονάδες επεξεργασίας και η τελική εικόνα συνοψίζεται στο χάρτη του

σχήματος 1 όπου σημειώνονται όλες οι μονάδες καύσης, μηχανικής διαλογής και κομποστοποίησης που λειτουργούν το 1985 στην Σουηδία.

Την περίοδο αυτή ερευνώνται και δοκιμάζονται νέες τεχνικές όπως η μηχανική ανακύκλωση και η κομποστοποίηση. Η νέα αυτή τεχνική η οποία είναι υπό την εποπτεία και την επιδότηση του κράτους, δοκιμάζεται με πολλές μονάδες διαφόρων κατασκευαστών και διαφορετικού μηχανολογικού εξοπλισμού.

Οι περισσότερες από τις μονάδες αυτές έχουν μεγάλα προβλήματα στην λειτουργία τους. Η περίοδος αυτή είναι σημαντική γιατί αφιερώνεται στην μελέτη διαφόρων δυνατοτήτων και την εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα στις διάφορες μονάδες και είναι σίγουρο ότι οι εμπειρίες μπορούν να φανούν πολύτιμες για εκτίμηση και προγραμματισμό του μελλοντικού σχεδιασμού και κατασκευής νέων μονάδων.

Ετσι αποφασίζεται να εφαρμοστεί ένα πρόγραμμα μελέτης της λειτουργίας όλων των μονάδων επεξεργασίας και η κυβέρνηση χρηματοδοτεί γι' αυτό το λόγο τον οργανισμό καθαρισμού αποβλήτων με έξι εκατ. κορώνες για την υλοποίηση του.

Το πρόγραμμα αυτό έχει σαν στόχο να μελετήσει την τεχνική, την οικονομικότητα και το περιβάλλον (ρύπανση του περιβάλλοντος από τις μονάδες αλλά και το εργασιακό περιβάλλον) σε όλες τις λειτουργούσες μονάδες καύσης, κομποστοποίησης και μηχανικής διαλογής.

Τα συμπεράσματα θα χρησιμοποιηθούν για να επιστεύσουν την εξέλιξη για καλύτερες τεχνικές επεξεργασίας, μείωση των λειτουργικών προβλημάτων, μείωση της εξωτερικής επίδρασης στο περιβάλλον και την αποφυγή της επανάληψης λάθος επενδύσεων.

Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Προϋποθέσεις

Η κύρια κατεύθυνση στην σουηδική επεξεργασία των απορριμμάτων μπορεί σύμφωνα και με την επιθυμία των διαφόρων φορέων να εκφρασθεί ως εξής| Τα απορρίμματα θα θεωρούνται σαν απόθεμα πρώτων υλών με κύριο στόχο που ερμηνεύεται σε τρία σημεία|

- Αύξηση της ανάκτησης υλικών
- Λιγότερη επίδραση στο περιβάλλον

-Προσιτά έξοδα λειτουργίας (ή επεξεργασίας)

Οι προϋποθέσεις για να επιτευχούν οι παραπάνω στόχοι εξαρτώνται από την τεχνική λειτουργία, τις λειτουργικές ιδιότητες αλλά σε μεγάλο βαθμό και από την ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων και τη ζήτηση των ανακτήσιμων προϊόντων και της ενέργειας.

Επειδή οι συγκρίσεις είναι αδύνατον να γίνουν με καθαρά τεχνικές ή περιβαλλοντικές παραμέτρους μεταξύ των διάφορων μονάδων επεξεργασίας ακολουθείται ένας άλλος τρόπος για την κρίση των αποτελεσμάτων δηλαδή διερευνάται αν οι διάφορες μέθοδοι επεξεργασίας πληρούν τους προκαθορισμένους στόχους.

Σ'αυτή την κατεύθυνση κινήθηκε το DRAV¹ projekt (μελέτη λειτουργίας μονάδων επεξεργασίας απορριμμάτων) το οποίο διήρκεσε 4 χρόνια και τα αποτελέσματα συνοψίζονται πιο κάτω.

Ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων

Η σύνθετη σύσταση των απορριμμάτων επηρεάζει σε υψηλό βαθμό την δυνατότητα να φτάσει κανείς σε επιθυμητά αποτελέσματα επεξεργασίας.

Κάθε Σουηδός παράγει περίπου 300 kg απορριμμάτων το χρόνο. Στον πίνακα 1 φαίνεται η % κ.β. σύσταση των Σουηδικών απορριμμάτων σε σύγκριση με τα Ελληνικά απορρίμματα.

Γίνεται σαφές από τον παρακάτω πίνακα ότι η σύσταση είναι διαφορετική απο την ελληνική πραγματικότητα με μεγάλες διαφοροποιήσεις π.χ. στα ζυμώσιμα.

Κατά την επεξεργασία των απορριμμάτων με την καύση, την μηχανική διαλογή και την κομποστοποίηση απελευθερώνονται και μετατρέπονται συστατικά τα οποία περιέχονται στα απορρίμματα. Μερικά από τα καυσαέρια, ή περιέχονται στο εδαφοβελτιωτικό με την κομποστοποίηση, ή ακόμα και στη στάχτη που τελικά μεταφέρεται στους χώρους υγειονομικής ταφής.

Ετσι αν πρέπει να μειωθεί η ρύπανση του περιβάλλοντος δεν είναι αρκετό να κατασκευασθούν αποτελεσματικότερα συστήματα καθαρισμού αλλά παράλληλα η σύσταση των απορριμμάτων πρέπει να βελτιωθεί με καλύτερο προγραμματισμό προϊόντων και αποτελεσματικότερα συστήματα επιστροφής και ανάκτησης υλικών. Στο σημείο αυτό δίνεται μεγάλη βαρύτητα στην ανακύκλωση, ξεχωριστή συλλογή των ογκοδών και βιομηχανικών απορριμμάτων και στον καλύτερο έλεγχο των κάδων.

Έτσι η επεξεργασία είναι απαραίτητο να συντονισθεί με την συλλογή. Ακόμα οι πολίτες και εργαζόμενοι στους παραπάνω χώρους πρέπει με αυξημένη πληροφόρηση ή με άλλα μέσα να είναι ενήμερη για αυτή τη σχέση.

ΚΑΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Η καύση των απορριμμάτων με ανάκτηση ενέργειας είναι μία σχετικά καλά λειτουργούσα μέθοδος επεξεργασίας. Η εμπειρίες και τα αποτελέσματα που ερευνήθηκαν στην μελέτη DRAV παρουσιάζονται πιο κάτω.

Τεχνική

Η τεχνική της καύσης έχει τα τελευταία χρόνια εξελιχθεί με την κατασκευή σύγχρονων τεχνικά μονάδων. Τα τελευταία χρόνια έχει βελτιωθεί πάρα πολύ και η λειτουργία των μονάδων.

Έτσι ένας καλός εξοπλισμός σε συνδιασμό με τη θερμική αξία των απορριμμάτων προσθέρουν από τεχνικής πλευράς μία πλεονεκτική περίπτωση ανάκτησης.

Η καύση των απορριμμάτων είναι τεχνικά πολύπλοκη διαδικασία η οποία απαιτεί καλή ρύθμιση αλλά και ακριβό εξοπλισμό μέτρησης, οδήγησης και αυτόματου ελέγχου για να πετύχει το βέλτιστο της διαδικασίας της καύσης με υψηλή απόδοση.

Οι νεώτερες μονάδες έχουν βάση των προηγούμενων πολύ καλές προοπτικές αλλά και οι παλιές δείχνουν ότι είναι δυνατόν να βελτιωθούν αν συμπληρωθούν με έναν ικανοποιητικό τρόπο (βαθμό απόδοσης, καύση άλλων στερεών).

Ανάκτηση-παραγωγή ενέργειας

Η παραγωγή ενέργειας φτάνει μέχρι 2 Mwh/τόνο απορριμμάτων. Η παγώμενη ενέργεια χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο σε συστήματα τηλεθέρμανσης και σε πολλές κοινότητες αντιστοιχεί σε περισσότερο από 20/30% των αναγκών σε ενέργεια.

Έτσι με αυτόν τον τρόπο τα απορρίμματα αντικαθιστούν άλλα καύσιμα και αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι για το 1983 η παραγώμενη ενέργεια ήταν 2,3 Twh ποσό το οποίο αντιστοιχεί σε περίπου 200.000 τόνους πετρελαίου.

Οικονομία

Οι ονάδες καύσης απορριμμάτων είναι ακριβές και στην κατασκευή αλλά και στα έξοδα λειτουργίας. Τα έξοδα αυτά μπορούν να μειωθούν με την πώληση της παραγώμενης ενέργειας.

Μέχρι στιγμής τα αποτελέσματα από τις μονάδες ήταν ικανοποιητικά και υπάρχουν μονάδες που δίνουν οικονομικό πλεόνασμα. Όσο αναφορά τις νέες μονάδες που πρόκειται να κατασκευασθούν θα πρέπει τα έξοδα επένδυσης να είναι κατά πολύ μεγαλύτερα για να μπορεί η μονάδα να ανταπεξέλθει στις ανάγκες της απορύπανσης.

Πρέπει επίσης τα έσοδα από την παραγόμενη ενέργεια να εκτιμηθούν σε σχέση με τη νέα οικονομική κατάσταση που παρουσιάζεται στον χώρο της κατανάλωσης ενέργειας.

Περιβάλλον

Κατά την καύση τα απορρίμματα υφίστανται μια γρήγορη διάσπαση του οργανικού τους μέρους με αποτέλεσμα αιωρούμενη τέφρα και άλλες ενώσεις να διαθεύγουν από την μονάδα καύσης με το καυσαέριο. Έτσι οι μονάδες αυτές είναι απαραίτητα εξοπλισμένες με διατάξεις που καθαρίζουν σε βάθος το καυσαέριο.

Η σύσταση των απορριμμάτων επηρεάζει την επίδραση στο περιβάλλον εκτός των άλλων με το περιεχόμενο των βαρέων μετάλλων τα οποία συνήθως είναι τοξικά. Η διαφυγή των στερεών σωματιδίων είναι συνάρτηση της αποτελεσματικότητας διαχωρισμού της αιωρούμενης τέφρας. Επειδή τα μέταλλα περιέχονται στη στάχτη εξαρτάται η εκπομπή των μετάλλων από την διαφυγή της στάχτης, δηλαδή όσο περισσότερη τέφρα διαχωρίζεται τόσο λιγότερα μέταλλα εκπέμπονται με το καυσαέριο στο περιβάλλον. Μόνη εξαίρεση αποτελεί ο υδράργυρος για τον οποίο ισχύουν άλλες προϋποθέσεις. Κανονικά απομακρύνονται 96-99% των μετάλλων από το καυσαέριο.

Τεχνικά είναι δυνατόν να επιτευχθεί πολύ καλός διαχωρισμός αιωρούμενης τέφρας. Το αποτέλεσμα είναι πάντα συνάρτηση του κόστους επένδυσης. Ο διαχωρισμός του υδράργυρου στο ηλεκτρόφιλτρο είναι περιορισμένος και φτάνει μέχρι 2-6%. Αυτό οφείλεται στο ότι ο υδράργυρος στο μεγάλο του μέρος συναντάται σε πτυτική μορφή. Η απομάκρυνση του πτυτικού υδραργύρου μπορεί να φτάσει στο 80-90% με την πτώση της θερμοκρασίας του καυσαερίου,

την παροχή ασβέστη και με την αποτελεσματικότερη απομάκρυνση τέφρας. Η εκπομπή οργανικών ενώσεων με το καυσαέριο όπως ιδιοχίνες και τα φουράνια κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, η αποτελεσματικότητα της καύσης ($\text{CO}_2\text{-CO}/\text{CO}_2$) *100 ήταν μεγάλη. Η εκπομπή διοξυνών κρίθηκε ότι εξαρτάται άμεσα από την αποτελεσματικότητα καύσης, επίσης εξαρτάται πολύ από την περιεκτικότητα των απορριμμάτων σε πλαστικό αν και η περίπτωση αυτή δεν διερευνήθηκε πλήρως.

Οι μετρήσεις έδειξαν ακόμη ότι οι εκπομπές υδραργύρου και οργανικών ενώσεων μπορούν να μειωθούν ακόμα περισσότερο με αποτελεσματικότερη μείωση Hg στο καυσαέριο και ταυτόχρονα έναν βέλτιστο τρόπο λειτουργίας ώστε να έχουμε αποτελεσματικότητα καύσης.

ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ-ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Λόγω της σύνθετης και διαφορετικής σύστασης των απορριμμάτων είναι με τη σημερινή τεχνική δύσκολο να επιτευχθούν οι στόχοι επεξεργασίας που τίθενται στο διαχωρισμό και κομποστοποίηση. Η ανάκτηση του χαρτιού, πλαστικού και παρομοίων υλικών από τα απορρίμματα είναι ένας δύσκολος στόχος και χρειάζεται περισσότερο πρόοδο και εξέλιξη. Η παραγωγή καύσημου υλικού (RDF) και κομπόστου είναι ένας ευκολότερος στόχος αλλά η διάθεση είναι μέχρι στιγμής μη ικανοποιητικά χαμηλή.

Τεχνική

Η τεχνική είναι σχετικά νέα σε σχέση με άλλες μεθόδους. Γενικά η αξιοπιστία του μηχανολογικού εξοπλισμού σχετικά καλή. Νέες μονάδες πάσχουν από συχνές διακοπές στην λειτουργία αλλά μετά από σύντομο σχετικά χρονικό διάστημα μαθαίνει κανείς να τις αποκαθιστά γρήγορα. Είναι επίσης δύσκολο να έχεις σωστό αποτέλεσμα στην διαθεσιμότητα διότι συνήθως οι μονάδες έχουν μια δυναμικότητα μεγαλύτερη του κανονικού και η διαθεσιμότητα δεν είναι περιοριστικός παράγοντας. Όσο περισσότερα μηχανολογικά μέρη υπάρχουν στην μονάδα τόσο περισσότερα γίνονται τα λειτουργικά προβλήματα με τελικό αποτέλεσμα την διακοπή της λειτουργίας. Η δυνατότητα να ρυθμιστεί και να οδηγηθεί η λειτουργία των μονάδων με βέλτιστο τρόπο για τον επιθυμητό ποιοτικό στόχο αν και αυτό δεν μπορεί να καθοριστεί φαίνεται ότι είναι αρκετά περιορισμένη. Αυτό είναι καθοριστικής σημασίας αν ο στόχος είναι να παράγει

κανείς χρήσιμα προϊόντα με υψηλή ποιότητα. Έτσι αν και οι ρυθμίσεις γύρω από το βέλτιστο σημείο μπορούν να φέρουν καλύτερα αποτελέσματα, τα αποτελέσματα που μπορεί να πετύχει κανείς εξαρτώνται περισσότερο από τις εναλλαγές που συμβαίνουν στην ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων και στην φθορά του εξοπλισμού η οποία υπάρχει παρά την καλή συντήρηση.

Ανάκτηση προϊόντων

Η διάθεση των διαχωρισμένων προϊόντων είναι μη ικανοποιητικά χαμηλή. Αυτό οφείλεται κύρια στην αδιαφορία των καταναλωτών να χρησιμοποιούν τα προϊόντα που παράγονται από τα απορρίμματα. Αυτό μπορεί να χαρακτηριστεί σα μία ψυχολογική αντίσταση στα προϊόντα αυτά, αλλά μπορεί κανείς να ισχυριστεί ότι αυτά στις περισσότερες περιπτώσεις έχουν μια κακή ανομοιογενή ποιότητα. Μία περαιτέρω επεξεργασία σε συνδιασμό με μία ενεργή αγορά μπορεί να δώσουν θετικό αποτέλεσμα. Ο βαθμός επενδύσεων προς αυτήν την κατεύθυνση είναι συνήθως περιοριστικός για οικονομικούς λόγους.

Υγειονομική ταφή

Δεν μπόρεσε να μειωθεί με έναν ικανοποιητικό τρόπο λόγω της μικρής κατανάλωσης των προϊόντων και λόγω της κακής ποιότητας.

Οικονομία

Τα έξοδα λειτουργίας και επένδυσης είναι σχετικά μεγάλα ενώ τα έσοδα σχεδόν ανύπαρκτα λόγω της μικρής διάθεσης των προϊόντων. Οι λόγοι είναι η μεγάλη υπερδυναμικότητα των μονάδων σε σχέση με τα μειωμένα έσοδα. Έτσι σε σχέση με άλλες μεθόδους τα έξοδα είναι αρκετά υψηλά.

Περιβάλλον

Η ανάκτηση υλικών από τα απορρίμματα δίνει θετικά αποτελέσματα διά μέσου μιας καλύτερης ανάκτησης των πρώτων υλών και της ενέργειας αλλά προϋποθέτει την χρήση των προϊόντων αν δεν θέλει κανείς να χάσει αυτήν την αποτελεσματικότητα. Η ρύπη σε πολύ χαμηλό βαθμό μειώνονται διά μέσου της επεξεργασίας. Αντί για αυτό γίνεται ένας καταμερισμός τους σε διαφορετικά

κλάσματα. Για το καύσιμ υλικό (RDF) και το κομπόστο αυτό σημαίνει ότι τα προϊόντα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς να ληφθούν υπόψη περιορισμοί για την ρύπανση.

Ετσι η χρήση του κομπόστου στην γεωργεία έχει περιοριστεί σε πολύ μικρές δόσεις ανά μονάδα επιφανειών και το καύσιμο δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς η συγκεκριμένη μονάδα καύσης να έχει ακριβό εξοπλισμό καθαρισμού των καυσαερίων. Η δυσοσμία από τις μονάδες είναι ένα μεγάλο πρόβλημα το οποίο μπορεί να ληθεί με τις συχνές αναδεύσεις του κομπόστου για να αποφεύονται οι αναερόβιες ζώνες, ο καθαρισμός και η πλύση του αέρα και η χρήση των φίλτρων κομπόστου.

Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον σε τελική ανάλυση σε σχέση με τον μηχανικό διαχωρισμό-κομποστοποίηση δεν είναι σαφείς. Κάποιες θετικές επιπτώσεις σε σχέση με το περιβάλλον δεν μπόρεσαν να βγούν ως συμπεράσματα.

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Στον τομέα της επεξεργασίας είναι σαφές ότι προωθείται μία μικτή μέθοδος που θα περιέχει διαλογή στην πηγή, μηχανική ανακύκλωση, κομποστοποίηση και καύση του καύσιμου υλικού ή και συνολική καύση των απορριμμάτων.

Από το διάγραμμα 2 φαίνεται ότι η μέθοδος επεξεργασίας που σταθερά αυξάνεται στην Σουηδία, είναι η καύση η οποία υπολογίζεται το 1995 να φτάνει το 70% κ.β. των απορριμμάτων (παραγόμενη ενέργεια 5 TWH). Ετσι μειώνεται δραστικά η ανάγκη για υγειονομική ταφή που σταδιακά φτάνει στα 20%.

Η μέθοδος επεξεργασίας που παραμένει σταθερή στο 10% είναι η κομποστοποίηση λόγω των προβλημάτων που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

Στον τομέα της καύσης επειδή είναι και η βασική μέθοδος επεξεργασίας θα πρέπει να βελτιωθούν τα εξής:

- *Βελτίωση διαχωρισμού του Hg.
- *Έλεγχος και μείωση εκπομπής οργανικών ενώσεων όπως οι διξύνες.
- *Βελτίωση τεχνικής συστημάτων αυτομάτου ελέγχου.
- *Μείωση της θερμοκρασίας των καυσαερίων.
- *Άμεση και συνεχείς εκπαίδευση του προσωπικού των μονάδων.

Ο μηχανικός διαχωρισμός και η κομποστοποίηση χρειάζεται διεξοδικότερη έρευνα και βελτίωση για να ικανοποιήσει τους προκαθορισμένους στόχους και προδιαγραφές. Πρέπει να βελτιωθούν:

- *Ο τεμαχισμός του υλικού

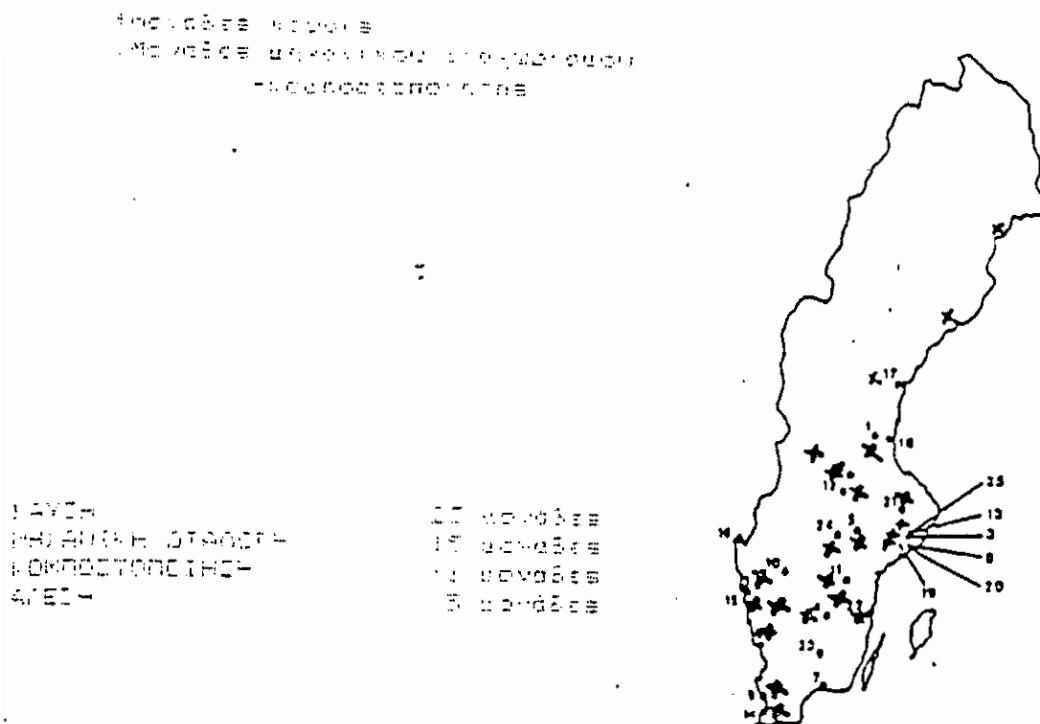
*Ο βαθμός διαχωρισμού.

*Η βιολογική διεργασία που σημαίνει ότι πρέπει να βρεθούν παράμετροι και όργανα λειτουργίας, βελτίωση της αναδευσης, όπως και καλύτερη κατανομή αέρα.

Πρέπει ακόμα να ερευνηθεί η αγορά του βελτιωτικού εδάφους και του καύσιμου κλάσματος μέσα στις ίδιες τις κοινότητες που τα παράγουν γιατί μόνο σ'αυτές μπορεί να χρησιμοποιηθεί το κομπόστο π.χ. στις αναπλάσεις χώρων και τό RDF στις μονάδες καύσεις. Επίσης θα πρέπει να βελτιωθούν οι ποιότητες των προϊόντων αυτών. Νέες μονάδες σ'αυτόν τον τομέα δεν σχεδιάζονται και έρευνες και οι βελτιώσεις πρέπει να γίνουν στις ήδη υπάρχουσες μονάδες.

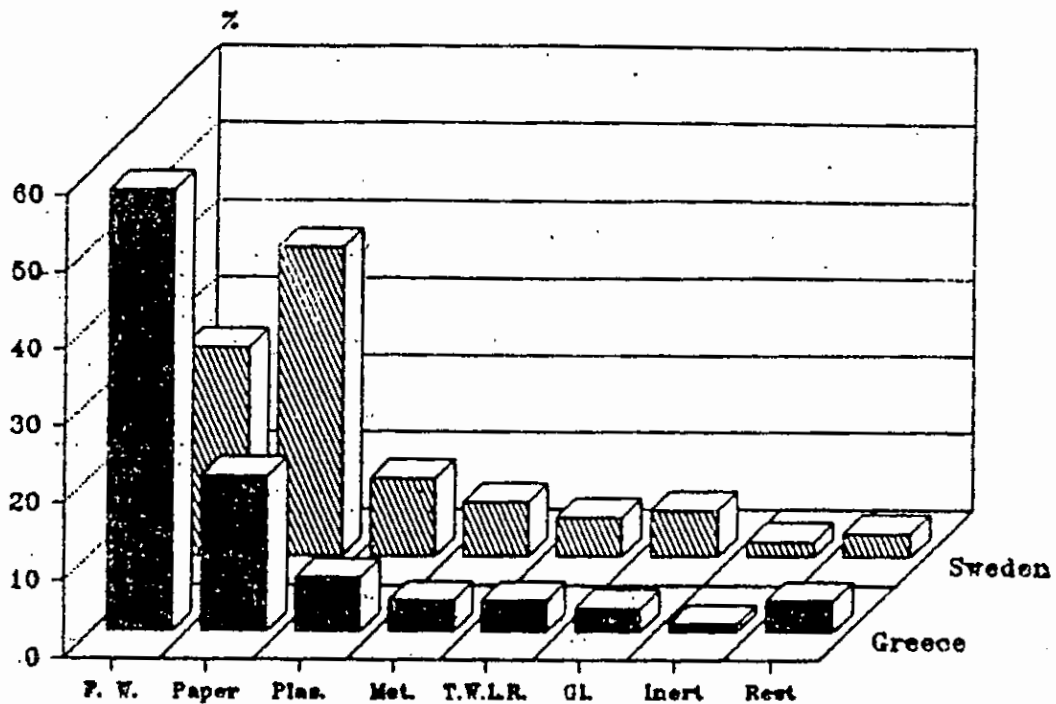
Τα συμπεράσματα που μπορούν να φανούν χρήσιμα και για την Ελλάδα είναι τά εξής:

Θα πρέπει κατ'αρχή να υπάρξει καλύτερη οργάνωση στην διαχείριση των απορριμμάτων και θά πρέπει πλέον να διερευνηθεί η περίπτωση μικτών συστημάτων διαχείρισης και επεξεργασίας γιατί όπως φαίνεται θα υπάρξει στο μέλλον ανάγκη μείωσης των χώρων υγειονομικής ταφής. Ετσι πρέπει η στρατηγική που θα ακολουθηθεί να στηρίζεται απαραίτητα στην σύμπραξη των αρμοδίων φορέων και ο προγραμματισμός για τα επόμενα χρόνια να περιέχει μονάδες συνδιασμού μεθόδων επεξεργασίας και διαχείρισης οι οποίες θα ερευνήσουν τις δυνατότητες σύμφωνα και με την ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων. Ετσι μόνο θα μπορέσουν τα αποτελέσματα αυτά να χρησιμοποιηθούν για την τελική επίλυση του μεγάλου αυτού προβλήματος.



ΣΧΗΜΑ 1: Μονάδες επεξεργασίας απορριμμάτων στην Σουηδία

M.S.W. Composition

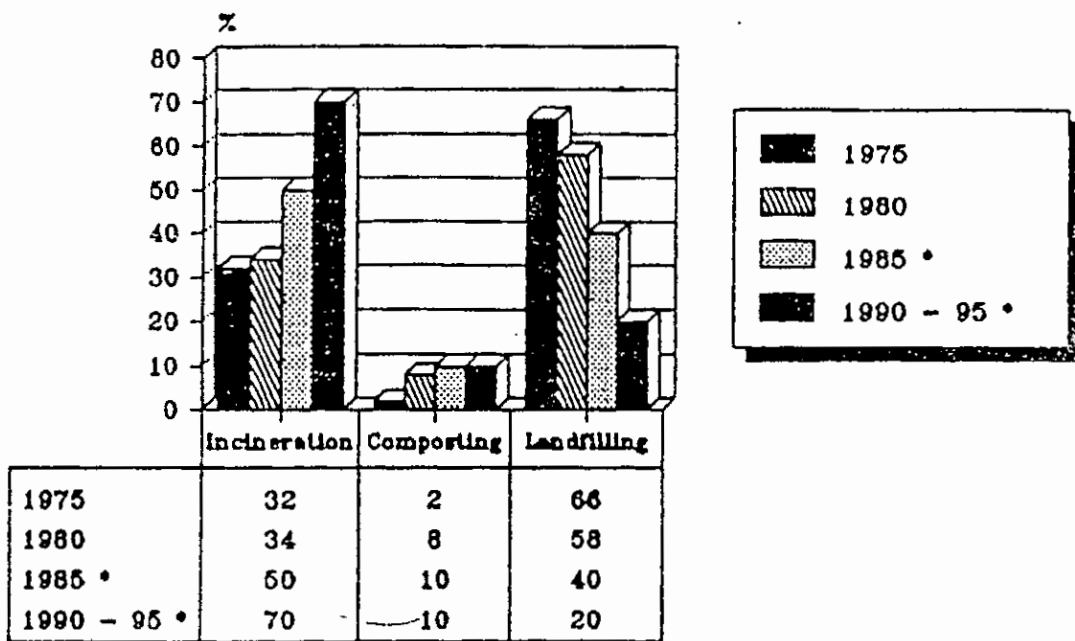


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Σύσταση % κ.β. των απορριμμάτων (Σουηδία - Ελλάδα)

ΥΛΙΚΟ	ΕΛΛΑΔΑ	ΣΟΥΗΔΙΑ
ΣΥΜΩΣΙΜΑ	57 %	20-30 %
ΧΑΡΤΙ - ΧΑΡΤΟΝΙ	20 %	25-45 %
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	7 %	8-10 %
ΜΕΤΑΛΛΑ	4 %	4-8 %
ΥΦΑΣΜΑ - ΞΥΛΑ - ΔΕΡΜΑ - ΛΑΣΤΙΚΑ	4 %	1-3 %
ΓΥΑΛΙ	3 %	4-8 %
ΑΔΡΑΝΗ	1 %	
ΥΠΟΛΟΙΠΑ	4 %	

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Σύσταση % κ.β. των απορριμμάτων (Σουηδία - Ελλάδα)

Waste Disposal Methods Sweden



* Prognosis

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: Μέθοδοι επεξεργασίας απορριμμάτων στην Σουηδία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα απορρίμματα που διαχειρίζονται οι ΟΤΑ αποτελούν αρκετά ανόμοιο υλικό. Μπορεί να συναντήσει κανείς σ'αυτά από τα πιο ακίνδυνα και απλά συστατικά (χώμα, ψωμί) μέχρι τις πιο σύνθετες και επικίνδυνες ουσίες (βαρέα μέταλλα, τοξικά απόβλητα). Το υλικό αυτό καλείται η Τοπική Αυτοδιοίκηση να το χειριστεί ελαχιστοποιώντας τη ρύπανση του περιβάλλοντος και τους κινδύνους για τη δημόσια υγεία.

Γενικά η διαχείριση των απορριμμάτων παρουσιάζει πρόβλημα σχεδόν στο σύνολο της Ελληνικής Περιφέρειας.

Η συλλογή των απορριμμάτων στις μεν αστικές περιοχές γίνεται από την υπηρεσία καθαριότητας των Δήμων κατά μέσο όρο 3 φορές την εβδομάδα, ενώ στις αγροτικές περιοχές σε μεγάλο ποσοστό γίνεται περιστασιακά ή σχεδόν καθόλου. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος προσωρινής αποθήκευσης είναι η πλαστική σακούλα, ενώ τελευταία εφαρμόζεται σε μερικούς Δήμους και η συλλογή των απορριμμάτων από ειδικούς κάδους πλαστικούς ή μεταλλικούς που είναι τοποθετημένοι είτε στο πεζοδρόμιο είτε στο δρόμο μπροστά από κάθε κατοικία. Μέσα σ'αυτούς τοποθετούνται οι πλαστικές σακούλες με τα απορρίμματα. Η μεταφορά γίνεται συνήθως με κλειστά απορριμματοφόρα αυτοκίνητα που διαθέτουν σύστημα συμπίεσης και σε λίγες περιπτώσεις ανυψωτικό μηχανισμό για το άδειασμα κυλιόμενων κάδων. Σε αρκετές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται ανοικτά αυτοκίνητα ή άλλου είδους μεταφορικά μέσα όπως τρίκυκλα ή τρακτέρ με ρυμουλκά στις αγροτικές περιοχές.

Είναι γεγονός ότι μέχρι σήμερα οι περισσότεροι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης δεν εφαρμόζουν ορθολογικά προγράμματα συλλογής - μεταφοράς, με αποτέλεσμα να γίνεται σπατάλη (υπεράριθμο προσωπικό, καύσιμα, συντήρηση κ.λ.π.). Οι εγκεκριμένοι χώροι για τη διάθεση των απορριμμάτων με υγειονομική ταφή συνήθως δεν έχουν την κατάλληλη υποδομή και δεν εφαρμόζονται οι προδιαγραφές για τη σωστή εφαρμογή της υγειονομικής ταφής. Εκτός από τους εγκεκριμένους χώρους υπάρχει και ένας μεγάλος αριθμός χώρων ανεξέλεγκτης απόρριψης απορριμμάτων. Συγκεκριμένα στην Ελληνική περιφέρεια έχουν καταγραφεί 1.400 εγκεκριμένοι χώροι όπου

όμως γίνεται ημιελεγχόμενη διάθεση και 3.500 χώροι ανεξέλεγκτης απόρριψης. Η ανεξέλεγκτη απόρριψη όπως και η εναπόθεση των απορριμμάτων σε χώρους, χωρίς την κατάλληλη υποδομή και σωστή λειτουργία μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην υγεία και το περιβάλλον. Τα προβλήματα αυτά είναι η παραγωγή στραγγισμάτων (που ρυπαίνουν ή και μολύνουν τα υπόγεια νερά), η παραγωγή αερίων, οι αυταναφλέξεις, η δυσσομία, η αντιαισθητική θεία, καθώς και η διασπορά ελαφρών αντικειμένων σε μεγάλη έκταση.

1. Η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΠΑΤΡΑΣ

Ο Σχεδιασμός ενός συστήματος ανακύκλωσης για τα απορρίμματα του Δήμου της Πάτρας αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης της Ομάδας Οργάνωσης Παραγωγής του Τομέα Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας του Πανεπιστημίου Πατρών. Για την εκπόνηση της μελέτης χρειάστηκε να αναλυθεί η σχετική διεθνής και ελληνική εμπειρία και να αξιοποιηθούν όλα τα υπάρχοντα στοιχεία για το Δήμο, τα οποία όμως απέχουν πολύ από το να είναι πλήρη. Έτσι, δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για τον όγκο των απορριμμάτων που παράγονται στο Δήμο της Πάτρας. Για τα έτη 1972-1974 υπάρχουν στοιχεία για τη μέση ημερησία ποσότητα απορριμμάτων κατά τους μήνες Ιανουάριο, Μάιο, Αύγουστο και Οκτώβριο. Από το 1985 έχουν γίνει μόνο 4 ζυγίσεις των απορριμμάτων πριν την υγειονομική ταφή τους. Αυτές οι μετρήσεις αφορούν τις ημέρες μιάς εβδομάδας του Ιουνίου του 1985, μιάς του Οκτωβρίου του 1987, μιάς του Μαΐου του 1989 και μιάς του Δεκεμβρίου του 1990. Οσον αφορά τα έτη 1972-74 μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ο μέσος όρος της ημερησίας ποσότητας απορριμμάτων κατά τους μήνες Ιανουάριο, Μάιο, Αύγουστο και Οκτώβριο είναι αντιπροσωπευτικός του μέσου όρου του έτους. Οι μετρήσεις για τα έτη 1985, 1987, 1989 και 1990 αφορούν μιά βδομάδα ενός συγκεκριμένου μήνα του έτους.

Από τα στοιχεία των παραπάνω μετρήσεων έγινε πρόβλεψη της μελλοντικής μέσης ημερησίας ποσότητας απορριμμάτων. Το 1991 η μέση προσαγόμενη ποσότητα θα φτάσει τους 149,8 τόννους την ημέρα ενώ ανά έτος ανεμένετο αύξηση της τάξης των 2,8 τόννων/ημέρα. Έτσι για την πενταετία αναμένετο να παράγονται στο Δήμο Πάτρας 155 περίπου τόννοι απορρίμματα την ημέρα, κατά μέσον όρο.

Εκτός από τα στοιχεία για τον όγκο των απορριμμάτων και τα υπάρχοντα στοιχεία για τη σύνθεση των απορριμμάτων που παράγονται στο Δήμο της Πάτρας δεν είναι επαρκή, ούτε αρκετά πρόσφατα. Μετρήσεις έγιναν τα έτη 1972-74 και 1980-82 και αφορούσαν την περιεκτικότητα των απορριμμάτων σε χαρτί, γυαλί, πλαστικό, ελαστικά, μέταλλα, ξύλα, υπολείμματα τροφών και λοιπά υλικά. Με βάση τα παραπάνω στοιχεία εκτιμήθηκε το μέσο ποσοστό περιεκτικότητας των απορριμμάτων σε χαρτί και γυαλί, ενώ για το αλουμίνιο οι αντίστοιχες εκτιμήσεις προέκυψαν από τη μέση ετησία κατανάλωση κουτιών αλουμινίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.

**Αναμενόμενα Μεγέθη για την πενταετία 1992 - 1996 για
τα κύρια ανακυκλώσιμα υλικά.**

	Χαρτί	Γυαλί	Αλουμίνιο
Περιεκτικότητα (%)	21,9	1,3	0,5
Βαρος (τόννοι./ημερα)	34,0	2,0	0,74
Όγκος (κ.μ./ημερα)	95,2	3,4	13,7

- ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Η προτεινόμενη μέθοδος ανακύκλωσης για το Δήμο της Πάτρας είναι η διαλογή στην πηγή και ειδικότερα η συλλογή σε κεντρικούς κάδους. Τα κριτήρια που οδήγησαν στην παραπάνω επιλογή ήταν η δαπάνη της εγκατάστασης και λειτουργίας ενός συστήματος ανακύκλωσης, το ποσοστό υγρασίας των απορριμμάτων, το μέσο βιοτικό, κοινωνικό και μορφωτικό επίπεδο των κατοίκων του Δήμου, η εγχώρια, πανελλήνια αλλά και τοπική αγορά ανακυκλούμενων υλικών και η γεωγραφική κατανομή του πληθυσμού.

Τα υλικά που προτάθηκαν για ανακύκλωση είναι το χαρτί, το γυαλί και το αλουμίνιο. Η ελληνική εμπειρία δείχνει ότι τα υλικά αυτά είναι τα πλέον προσφερόμενα για ανακύκλωση και μπορούν άμεσα να διατεθούν στην ελληνική αγορά των δευτερογενών υλικών. Αντίθετα δεν υπάρχει υποδομή για απορρόφηση στην Ελληνική αγορά για υλικά όπως το πλαστικό και τα ελαστικά. Υλικά για τα οποία είναι ίσως σκόπιμο να επεκταθεί μελλοντικά το σύστημα είναι τα σιδηρούχα μέταλλα και οι μπαταρίες. Δηλαδή θα υπάρχουν κάδοι συλλογής όπου στον καθένα θα συλλέγεται διαφορετικό υλικό.

Επιλέχθηκε η εγκατάσταση κάδων ανάλογων με αυτούς της κλασσικής αποκομιδής των απορριμμάτων, αλλά με κατάλληλα διαμορφωμένο πάνω μέρος καθώς και καλύτερη εξωτερική εμφάνιση. Οι κάδοι αυτοί εμφανίζουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τους κάδους τύπου "κώδωνα" που χρησιμοποιούνται στις περισσότερες περιπτώσεις ανακύκλωσης αστικών απορριμμάτων. Το βασικό κριτήριο που εφαρμόστηκε για την επιλογή των σημείων τοποθέτησης των κάδων ήταν ότι η μέγιστη απόσταση που θα πρέπει να διανύσει ένας δημότης για να συναντήσει τους ειδικούς κάδους ανακύκλωσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 150 μέτρα.

Η τελική επιλογή των θέσεων έγινε με βάση το παραπάνω κριτήριο, τις ειδικές εστίες παραγωγής απορριμμάτων, τη δυνατότητα πρόσβασης φορτηγού αυτοκινήτου, το κυκλοφοριακό πρόβλημα, την ύπαρξη καταστημάτων ή κατοικιών, πεζοδρομίων, ακάλυπτων χώρων κ.λ.π.

Γιά τη διευκόλυνση της συγκέντρωσης και διάθεσης των υλικών, που θα ανακτούνται από το πρόγραμμα ανακύκλωσης, κρίθηκε απαραίτητη η δημιουργία ενός κέντρου μεταφόρτωσης, όπου θα συγκεντρώνεται οι ποσότητες των υλικών που θα συλλέγονται.

Ως φορέας του προγράμματος ανακύκλωσης των απορριμμάτων του Δήμου της Πάτρας προτάθηκε η Δημοτική Αρχή και ειδικότερα ένα "Τμήμα Ανακύκλωσης", που θα υπάγεται στις Τεχνικές Υπηρεσίες.

Τα μέσα και οι τεχνικές οργάνωσης της εκπαίδευσης και της πληροφόρησης των δημοτών που προτάθηκαν αφορούν την απ'ευθείας πληροφόρηση του κοινού μέσω ενημερωτικών - διαφημιστικών φυλλαδίων, μέσα μαζικής ενημέρωσης.

Αναζητήθηκαν και εμποτίστηκαν πιθανοί χορηγοί όπως η Ελληνική Ένωση Αλουμινίου, η βιομηχανία ΓΙΟΥΛΑ Α.Ε., μεγάλα Super markets της περιοχής, τοπικές βιομηχανίες και μεγάλες εμπορικές μονάδες.

- ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο πίνακας 3 δείχνει τα μέσα αναμενόμενα ημερήσια έσοδα ανά υλικό, τα μέσα αναμενόμενα συνολικά ημερήσια έσοδα, τα μέσα αναμενόμενα συνολικά ετήσια έσοδα και τα αναμενόμενα συνολικά έσοδα για την επόμενη πενταετία σε χιλιάδες δρχ.

Από τα προβλεπόμενα κόστη λειτουργίας και έσοδα του προγράμματος ανακύκλωσης προκύπτει η συνολική οικονομική εκτίμηση του προγράμματος για την ερχόμενη πενταετία που περιγράφεται στον πίνακα 4.

Το προτεινόμενο πρόγραμμα θα προσφέρει στο Δήμο Πάτρας έμμεσα οικονομικά οφέλη. Τα οφέλη αυτά προκύπτουν από την αναμενόμενη μείωση του όγκου των απορριμμάτων που θα συλλέγονται με σκοπό την υγειονομική ταφή τους και είναι τα εξής:

α) Μείωση των εξόδων λειτουργίας του συστήματος αποκομιδής απορριμμάτων με προορισμό τη χωματερή, που θα προκύψει από αναδιάρθρωση των ισχυόντων δρομολογίων, αφού ο συνολικός όγκος των απορριμμάτων θα μειωθεί περίπου κατά 6% την ερχόμενη πενταετία. Το παραπάνω ποσοστό προκύπτει από το μέσο συνολικό αναμενόμενο όγκο απορριμμάτων (155 τόννοι/ημέρα) και το μέσο συνολικό αναμενόμενο όγκο των ανακυκλούμενων υλικών (9,185 τόννοι/ημέρα) και βασίζεται σε μάλλον συντηρητικές εκτιμήσεις.

β) Μείωση της απαιτούμενης γης για την υγειονομική ταφή των απορριμμάτων, κατά συνέπεια αύξηση του ορίου ζωής της χωματερής. Σύμφωνα με τις τεχνικές υπηρεσίες του Υπουργείου Εσωτερικών 1 τόννος

απορριμμάτων καταλαμβάνει 1,4 κ.μ. στο χώρο διάθεσης απορριμμάτων. Για την ερχόμενη πενταετία το μέσο ετήσιο συνολικό βάρος των ανακυκλούμενων υλικών αναμένεται να φτάσει τους 3.352 τόννους, που σημαίνει ετήσια εξοικονόμηση όγκου χωमाτερής κατά 4.693 κ.μ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Οικονομικά μεγέθη του συστήματος ανακύκλωσης.

Ετος	Μέσα αναμενόμενα ημερήσια έσοδα				Συνολικά ετήσια έσοδα
	Χαρτί	Γυαλί	Αλουμίνιο	Σύνολο	
1992	76,5	1,5	21,6	99,6	36.354
1993	102,0	2,0	28,9	132,9	48.508
1994	127,5	2,5	36,1	166,1	60.626
1995	153,0	3,0	43,3	199,3	72.745
1996	178,5	3,5	50,5	232,5	84.863
	Συνολικά έσοδα επόμενης πενταετίας				303.096

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Συνολική οικονομική εκτίμηση προγράμματος ανακύκλωσης.

Ετος	Έσοδα	Έξοδα	Αποτέλεσμα
1992	36.354	25.399	10.455
1993	48.508	36.692	11.816
1994	60.626	38.019	22.607
1995	72.745	39.347	33.398
1996	84.863	40.674	44.189
Σύνολο	303.096	180.631	122.465

- ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Πριν από την εγκατάσταση του συστήματος είναι απαραίτητη η ίδρυση και στελέχωση του Τμήματος Ανακύκλωσης. Το Τμήμα θα αναλάβει να οργανώσει και να συντονίσει την εγκατάσταση του συστήματος η οποία απαιτεί την δρομολόγηση των παρακάτω ενεργειών:

α. Αξιοποίηση των δυνατοτήτων και ευκαιριών για επιχορήγηση του προγράμματος από εθνικούς και κοινοτικούς πόρους.

β. Προκήρυξη μειοδοτικών διαγωνισμών για την αγορά του πάγιου εξοπλισμού.

γ. Έναρξη του προγράμματος προπαγάνδης του συστήματος.

δ. Αποκατάσταση επικοινωνίας και σύναψη συμφωνιών με εμπόρους ανακυκλωμένων υλικών.

ε. Προκήρυξη πλειοδοτικών διαγωνισμών για τη σύναψη συμφωνιών προμήθειας με εταιρίες επεξεργασίας ανακυκλωμένων υλικών.

στ. Αναζήτηση χορηγών που θα επιχορηγήσουν ή θα αναλάβουν μέρος της προπαγάνδης του συστήματος.

ζ. Ενημέρωση συνδέσμων, φορέων, συλλόγων, σωματείων, σχολείων και ενδιαφερομένων ομάδων για την επικείμενη έναρξη του προγράμματος και διερεύνηση της δυνατότητας προσφοράς εθελοντικής εργασίας.

η. Δημοπράτηση και κατασκευή του Κέντρου Μεταμόρφωσης.

θ. Αγορά και εγκατάσταση του πάγιου εξοπλισμού.

θα. Σύναψη συμφωνιών για τη διάθεση των ανακτώμενων υλικών σε βιομηχανίες επεξεργασίας.

θβ. Στελέχωση του κέντρου μεταφόρτωσης.

θγ. Κατάρτιση αναλυτικού χρονοπρογραμματισμού των απορριμματοφόρων.

θδ. Επίσημη έναρξη του προγράμματος.

- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Γιά την επιτυχία ενός τέτοιου συστήματος απαραίτητος όρος είναι βέβαια η σωστή οργάνωσή του από τον φορέα του, που προτείνεται να είναι ο Δήμος Πατρέων. Ένα από τα κυριότερα καθήκοντα του φορέα είναι η ενεργοποίηση και ο συντονισμός όλων όσων θα μπορούσαν να στηρίξουν το πρόγραμμα της ανακύκλωσης, είτε με εθελοντική συμμετοχή στην εκτέλεση του προγράμματος

είτε προσφέροντας υλική ή άλλη συνδρομή. Με μιά τέτοια στήριξη από όλους αυτούς τους παράγοντες και κυρίως από τους δημότες της Πάτρας και με πίστη στο πρόγραμμα και στην ιδέα της ανακύκλωσης από την πλευρά των υπευθύνων για την προώθηση του προγράμματος, η ανακύκλωση θα μπορέσει να γίνει τρόπος κοινωνικής συμμετοχής και αλληλεγγύης.

2. Ο Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Ν.Αττικής

Ο Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής (Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α.) έχει αναπτύξει, από τον Νοέμβριο του 1985, πρόγραμμα ανακύκλωσης με τη μέθοδο της διαλογής στην πηγή. Ο Σύνδεσμος προχώρησε στην ανάπτυξη του προγράμματος αντιμετωπίζοντάς το ως μέρος μιάς ευρύτερης προσπάθειας για τη διερεύνηση μεθόδων αξιοποίησης των απορριμμάτων, όπως μηχανική ανάκτηση, βιοσταθεροποίηση, αξιοποίηση βιοαερίου των χωματερών κ.α.

Το μεσοπρόθεσμο ευρύτερο πρόγραμμα του Συνδέσμου, που αποτελεί και την κύρια κατεύθυνση δράσης του, σύμφωνα με στοιχεία του Συνδέσμου που ανακοινώθηκαν στο Σεμινάριο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990, αποβλέπει στη συστηματική και τεχνολογικά εξελιγμένη της σύγχρονης μεθόδου της υγειονομικής ταφής ως κύριας μεθόδου άμεσης αντιμετώπισης του επιτακτικού προβλήματος των απορριμμάτων. Παράλληλα με την κατεύθυνση αυτή ο Σύνδεσμος προωθεί την ιδέα της ανακύκλωσης με τη μέθοδο της διαλογής στην πηγή. Δηλαδή το πρόγραμμα διαλογής στην πηγή (ΔεΠ) συμβαδίζει, και οριοθετείται μέσα στο μεσοπρόθεσμο πρόγραμμα του Συνδέσμου, με κύριους στόχους τη μείωση της αναγκαίας χωρητικότητας των χωματερών, την ανάκτηση πρώτων υλών και ενέργειας και την καλλιέργεια της περιβαλλοντικής συνείδησης του κοινού.

α. Ιστορικό του προγράμματος.

Το πρόγραμμα απαρτίζεται από δύο φάσεις :

- * τη φάση I (1985-1986) και
- * τη φάση II (1987 - σήμερα).

Στα πλαίσια της πειραματικής Φάσης I, από την οποία αντλήθηκαν ενδιαφέροντα συμπεράσματα, επιλέχθηκαν δέκα Δήμοι του Ν.Αττικής, σε ορισμένα σημεία των οποίων τοποθετήθηκαν οι κάδοι του προγράμματος. Η

φάση είχε εξάμηνη διάρκεια (τελείωσε τον Ιούνιο του 1986), και έγινε με τη συνεργασία του ΠΕΡΠΑ. Οι Δήμοι που επιλέχθηκαν είναι :

- * Αθηναίων
- * Π. Ψυχικού
- * Ν. Ηρακλείου
- * Γλυφάδας
- * Ζωγράφου
- * Νίκαιας
- * Κηφισιάς
- * Ν.Σμύρνης
- * Ηλιούπολης
- * Πειραιά

Στη φάση αυτή επιλέχθηκε μιά παραλλαγή του συστήματος των κλασσικών ογκοδοχείων μεγάλα δοχεία για την προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων, κυρίως σε πλαστικές σακούλες, μιας και η έννοια της ανακύκλωσης μόλις άρχιζε να γίνεται γνωστή στους δημότες. Καθορίστηκαν σημεία συλλογής, όπου τοποθετήθηκε μιά ομάδα κάδων (συνήθως δύο κάδοι για το χαρτί, ένας για το γυαλί και ένας για τα μέταλλα). Η επιλογή των σημείων έγινε σε συνεργασία με τους αντίστοιχους δήμους ώστε οι περιοχές γύρω από αυτά να συνδυάζουν κοινωνικά χαρακτηριστικά.

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε κατά τη Φάση I περιλάμβανε:

I. Ένα απορριμματοφόρο που διατέθηκε σε καθημερινή βάση από το Δήμο Αθήνας για τη συλλογή του χαρτιού. Το απορριμματοφόρο με το μηχανισμό συμπίεσης που διαθέτει μπορεί να χωρέσει άνετα το περιεχόμενο 35 περίπου κάδων χαρτιού χωρητικότητας 1,1 κ.μ., ανάλογα πάντα με τον τύπο του, που μεταφράζεται σε βάρος 5 και 8 τόννων.

II. Ένα ανοιχτό γερανοφόρο φορτηγό, με μηχανική αρπάγη, για τη συλλογή του γυαλιού και των μετάλλων, με δυνατότητα τοποθέτησης μεταλλικού χωρίσματος στην καράτσα, για την ταυτόχρονη συλλογή γυαλιού και μετάλλων.

III. Κάδοι : Χρησιμοποιήθηκαν κλασσικοί κάδοι μηχανικής αποκομιδής (με ανατροπή από ειδικό απορριμματοφόρο όχημα), μεταλλικοί χωρητικότητας 1100 λίτρων, για τη συλλογή γυαλιού και των μετάλλων χωρητικότητας 1100 λίτρων. Τέλος χρησιμοποιήθηκαν ειδικοί τρίποδες με πλαστική διαφανή σακούλα για τη συλλογή των αλουμιμένων κουτιών στα σχολεία.

Κατά την περίοδο τοποθέτησης των κάδων έγινε και η ενημέρωση των δημοτών από τους συμμετέχοντες δήμους, σε συνεργασία με το Σύνδεσμο και το ΠΕΡΠΑ. Η ενημέρωση περιλάμβανε :

- *διανομή πληροφοριακού τρίπτυχου.
- *τοποθέτηση αφισσών και
- *επιμορφωτικές συγκεντρώσεις σε 4 δήμους.

Μετά τη Φάση I, εξαιτίας προβλημάτων που παρουσιάστηκαν στην οργάνωση του προγράμματος, αρκετοί δήμοι αποχώρησαν. Έτσι, στη συνέχεια, σταθεροποιήθηκε η συνεργασία με 4 Δήμους (Παλ. Ψυχικού, Γλυφάδας, Βούλας, και Ελληνικού) στους οποίους το 1990 προστέθηκε και ο Δήμος Αγ.Παρασκευής. Παράλληλα, στα σημεία συλλογής του προγράμματος διατηρήθηκε το αποδοτικό σημείο της Πλ.Κυψέλης του Δήμου Αθηναίων, ενώ προστέθηκαν ένα σημείο συλλογής στο εργαστήριο Βοτανικής του Πανεπιστημίου της Αθήνας, ένα σημείο συλλογής χαρτιού στο νοσοκομείο Ερυθρού Σταυρού και ένα σημείο συλλογής χαρτιού στο κτίριο της Γραμματείας Λαϊκής Επιμόρφωσης.

Αξίζει εδώ αν αναφερθεί ότι κατά τη Φάση I γινόταν διαλογή (με τα χέρια) των αλουμιένιων κουτιών από τους κάδους συλλογής (καμπάνες) των μετάλλων, τα οποία πωλούνται χωριστά. Στην πορεία της Φάσης II η διαλογή αυτή σταμάτησε, με αποτέλεσμα το μέταλλο να πωλείται ως ανάμεικτο.

β. Στατιστικά στοιχεία.

Στη συνέχεια παρατίθενται πίνακες και διαγράμματα κυρίως από τη Φάση I. Η εξαγωγή συμπερασμάτων βασίζεται περισσότερο σε αυτή τη φάση, διότι ήταν πρόσφορη η ενημέρωση του κοινού και η συλλογή των στοιχείων ήταν ακριβής, καθημερινή και γινόταν για ξεχωριστά δρομολόγια ανά δήμο και υλικό.

Η πορεία συλλογής των υλικών στο πειραματικό στάδιο φαίνεται στο Σχήμα 1, ενώ η κατά δήμο συλλογή αποτυπώνεται στα Σχήματα 2 έως 11.

Οι συνολικές ποσότητες των ανακυκλώμενων υλικών για τα έτη 1986-1990 φαίνονται στον Πίνακα 1. Στον Πίνακα 2 φαίνονται οι διακυμάνσεις και οι μέσοι όροι των ανακυκλωμένων υλικών ανά κάδο και ημέρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.**Ποσότητες ανακυκλούμενων υλικών (κιλά).**

Υλικό	1986 (*)	1987	1988	1989	1990 πρόβλεψη
Χαρτί	95.075	47.845	35.530	37.120	28.320
Γυαλί	75.280	43.610	29.465	48.600	37.350
Μέταλλο	20.375	12.365	6.470	6.360	5.740
Σύνολο	190.730	103.820	71.465	92.080	71.310

**Πηγή: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α.,
Σεμινάριο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.**

(α) Στο πρόγραμμα συμμετείχαν οι 10 Δήμοι. Από το 1988 συμμετέχουν 4, ενώ από το 1990 συμμετέχουν 5.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

**Διακυμάνσεις και μέσοι όροι ποσότητας συλλεγόμενων υλικών
(κιλά ανά κάδο και ημέρα).**

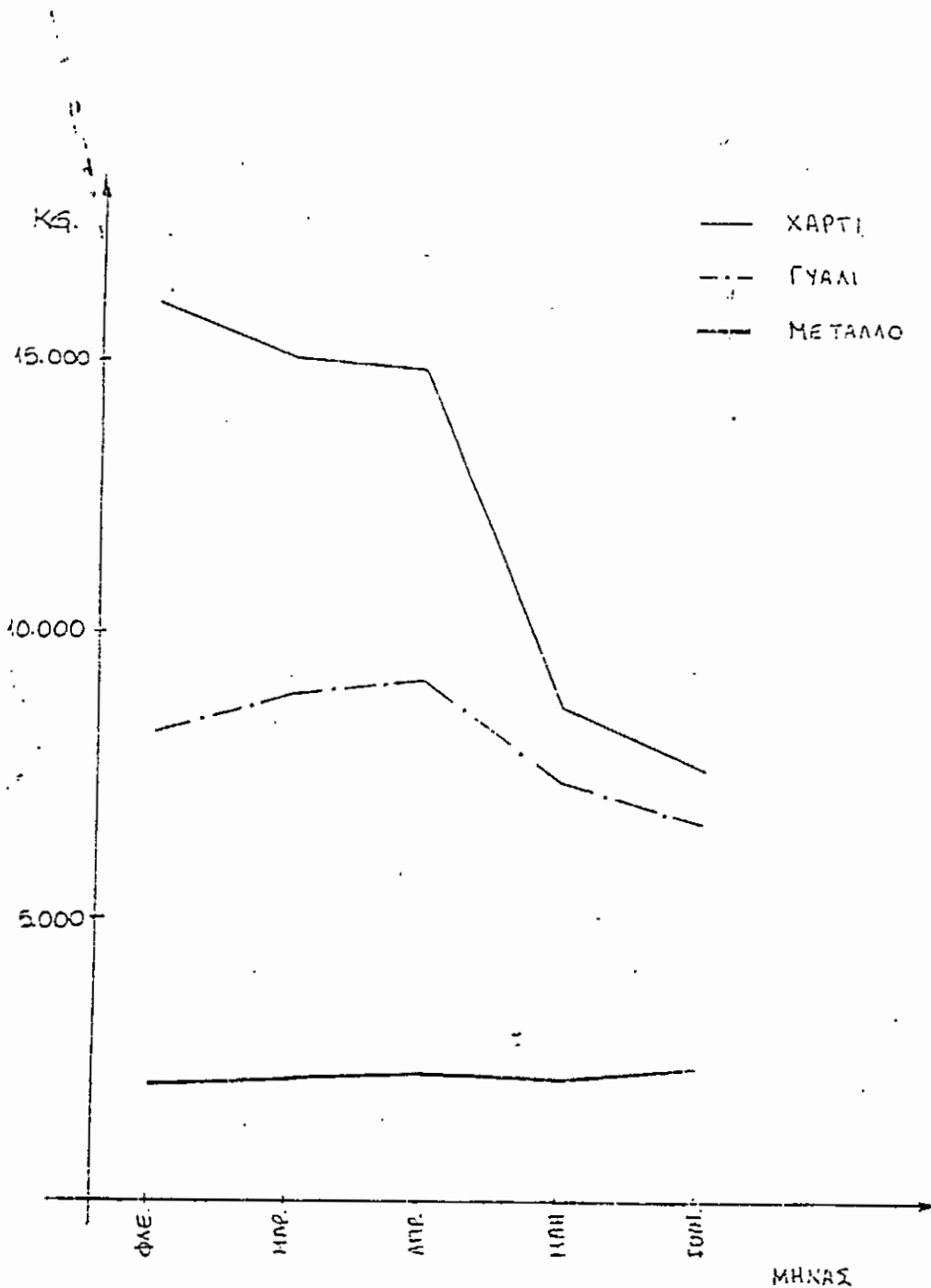
Υλικό	Διακυμάνση		Μέσος όρος
	Από	Εως	
Χαρτί	6,08	11,75	8,51
Γυαλί	2,82	13,45	8,22
Μέταλλο	1,00	3,54	2,06
Αλουμίνιο(*)	0,05	0,19	0,11

**Πηγή: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α, Σεμινάριο Διαχείρισης
Στερεών Αποβλήτων 1990.**

(α) Από τις αναλύσεις που έγιναν την θερινή-χειμερινή περίοδο σε 6 δήμους του προγράμματος, η ποσότητα του αλουμινίου αποτελεί το 5,3% της συνολικής ποσότητας των μετάλλων.

ΣΧΗΜΑ 1

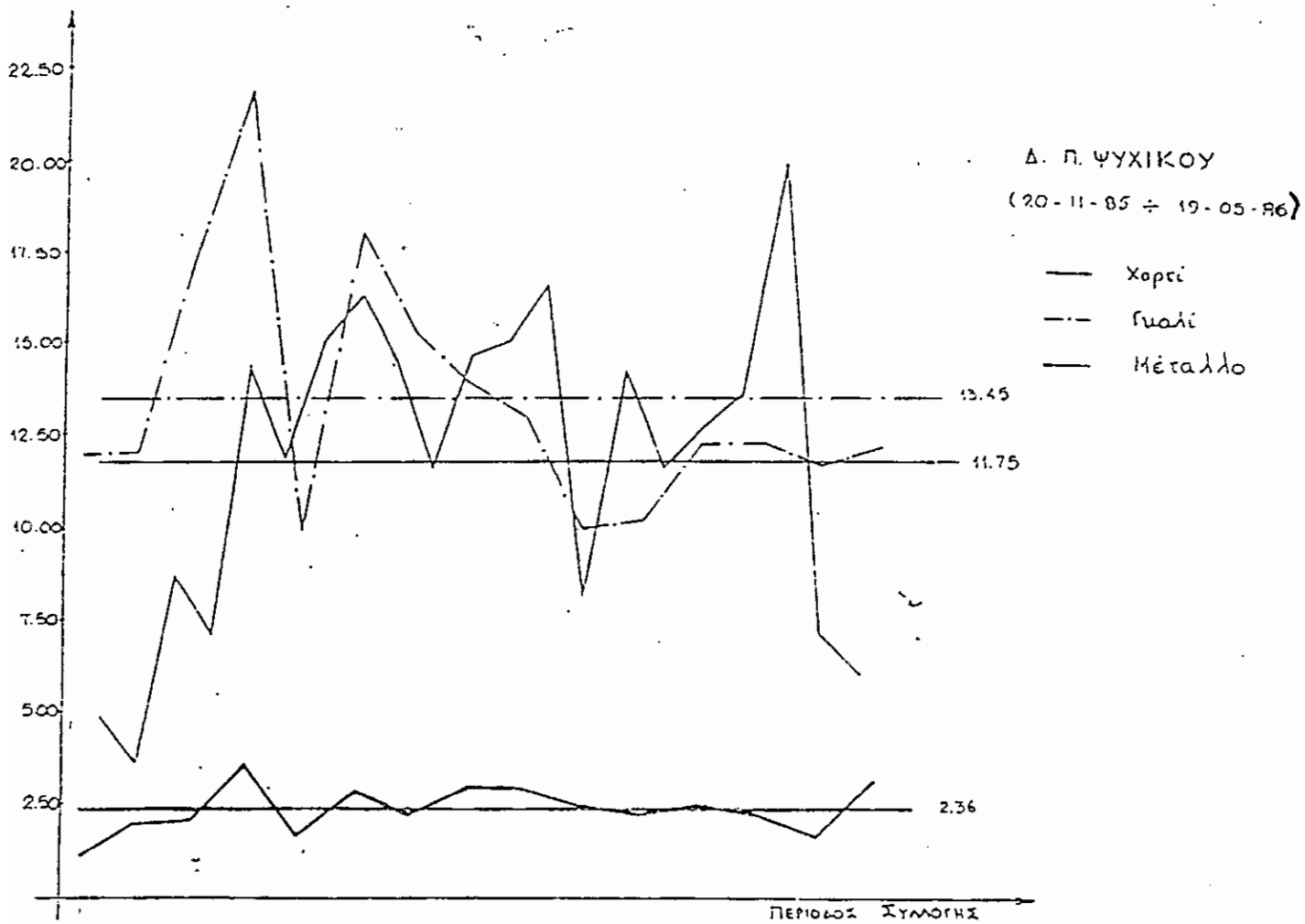
Διάγραμμα συλλογής των υλικών του προγράμματος
(Πάρθηκε το διάστημα Φλεβάρη-Ιούλη γιατί από το
Φλεβάρη είχαν ενταχθεί στο πρόγραμμα όλοι οι Δήμοι).



Πηγή: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α, Σεμινάριο
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

ΣΧΗΜΑ 2

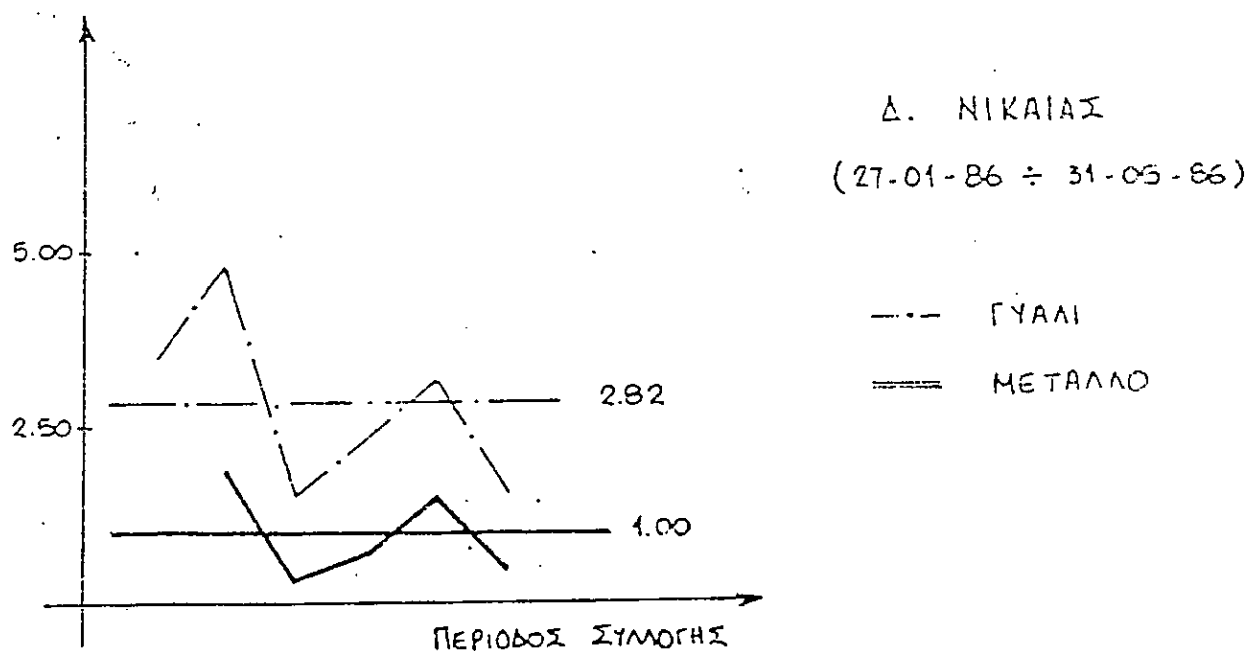
Διάγραμμα συλλογής των υλικών του προγράμματος
στο Δήμο Π. Ψυχικού



Πηγή: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Η.Α, Σεμινάριο
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

ΣΧΗΜΑ 3

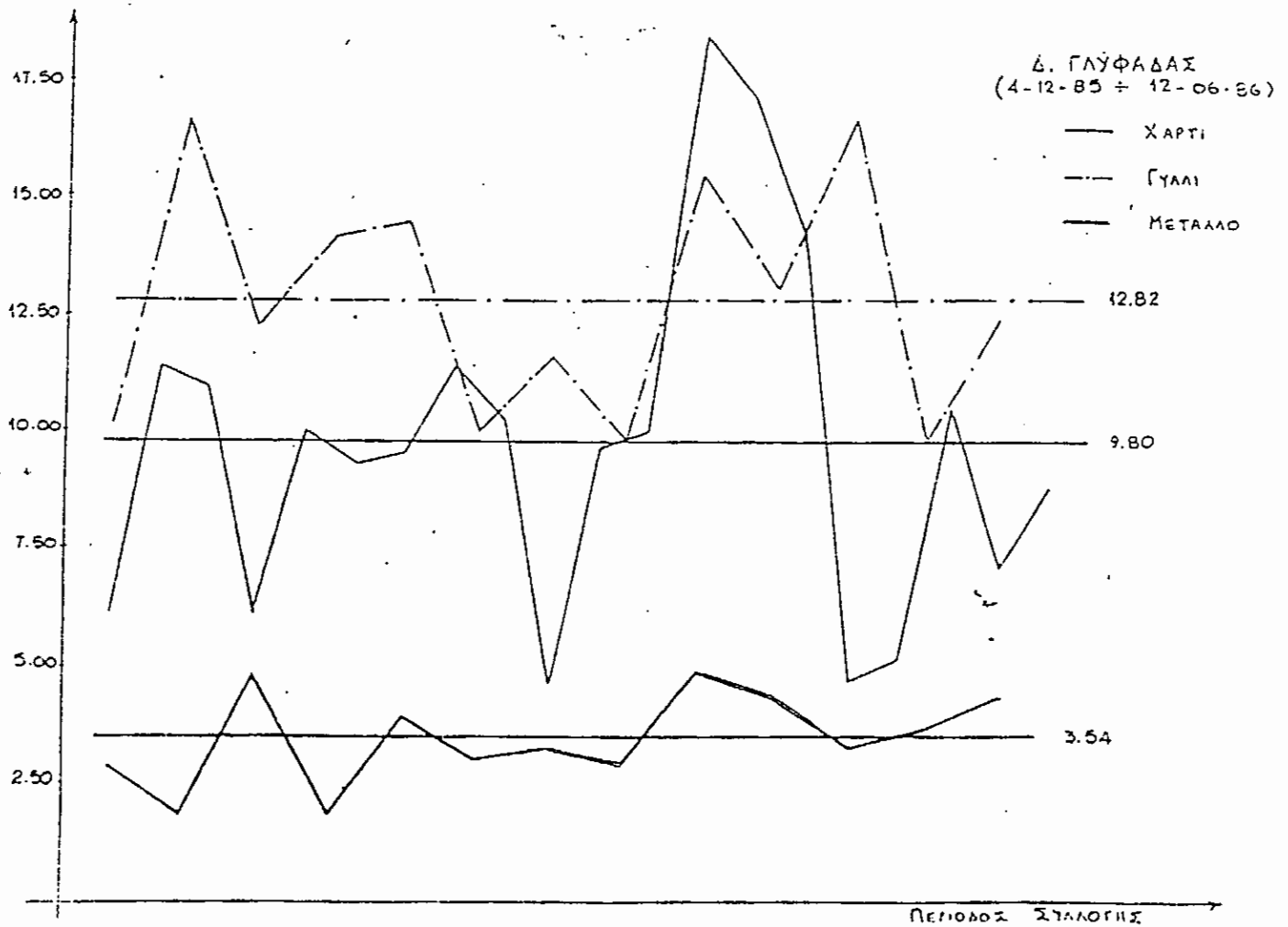
Διάγραμμα συλλογής των υλικών του προγράμματος
στο Δήμο Νίκαιας.



Πηγή: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α., Σεμινάριο
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

ΣΧΗΜΑ 4

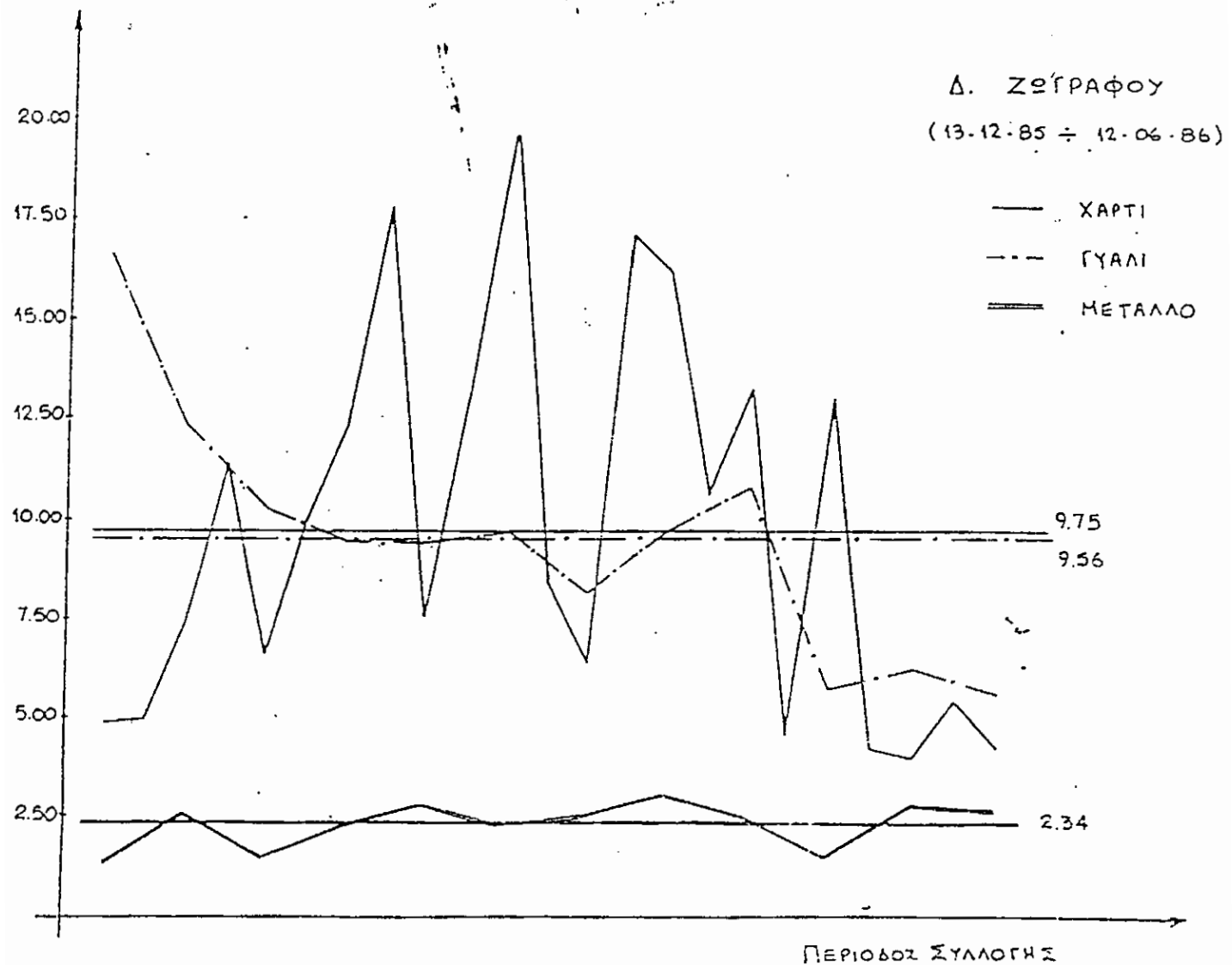
Διάγραμμα συλλογής των υλικών του προγράμματος
στο Δήμο Γλυφάδας



Πηγή: "Η Διολογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α, Σεμινάριο
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

ΣΧΗΜΑ 5

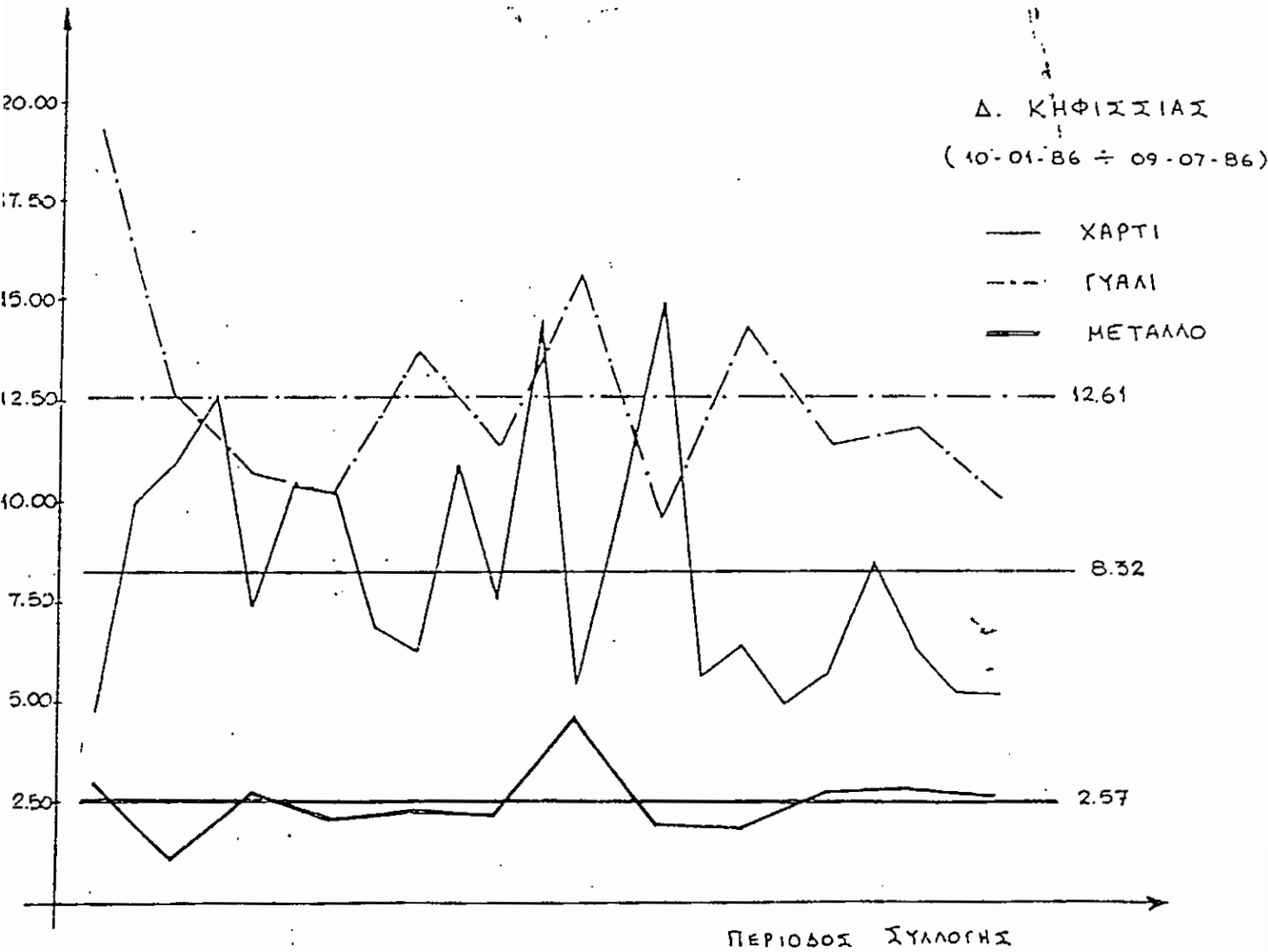
Διάγραμμα συλλογής των υλικών του προγράμματος
στο Δήμο Ζωγράφου



Πηγή: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α., Σεμινάριο
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

ΣΧΗΜΑ 6

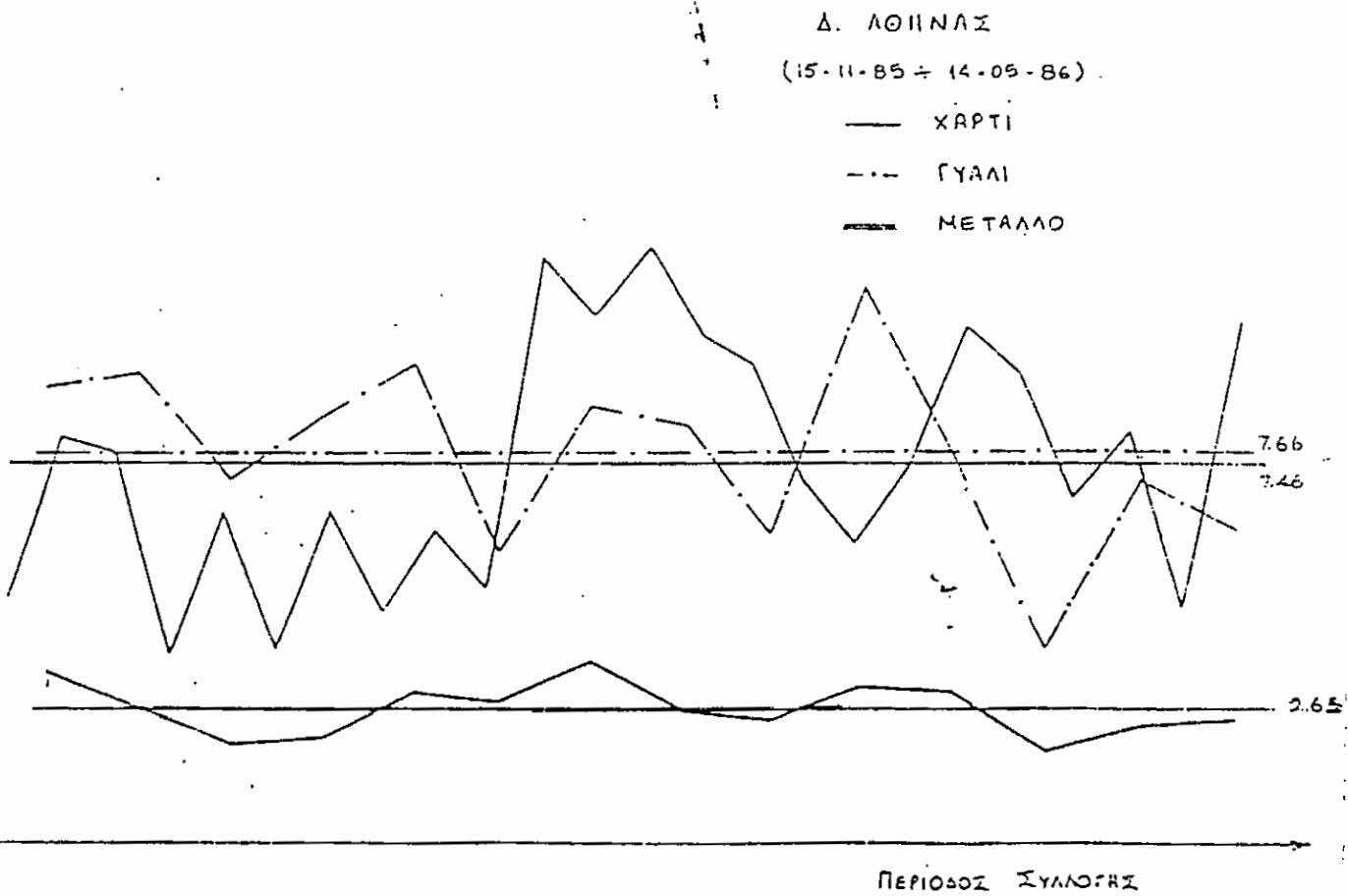
Διάγραμμα συλλογής των υλικών του προγράμματος
στο Δήμο Κηφισσίας



Πηγή: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α, Σεμινάριο
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

ΣΧΗΜΑ 7

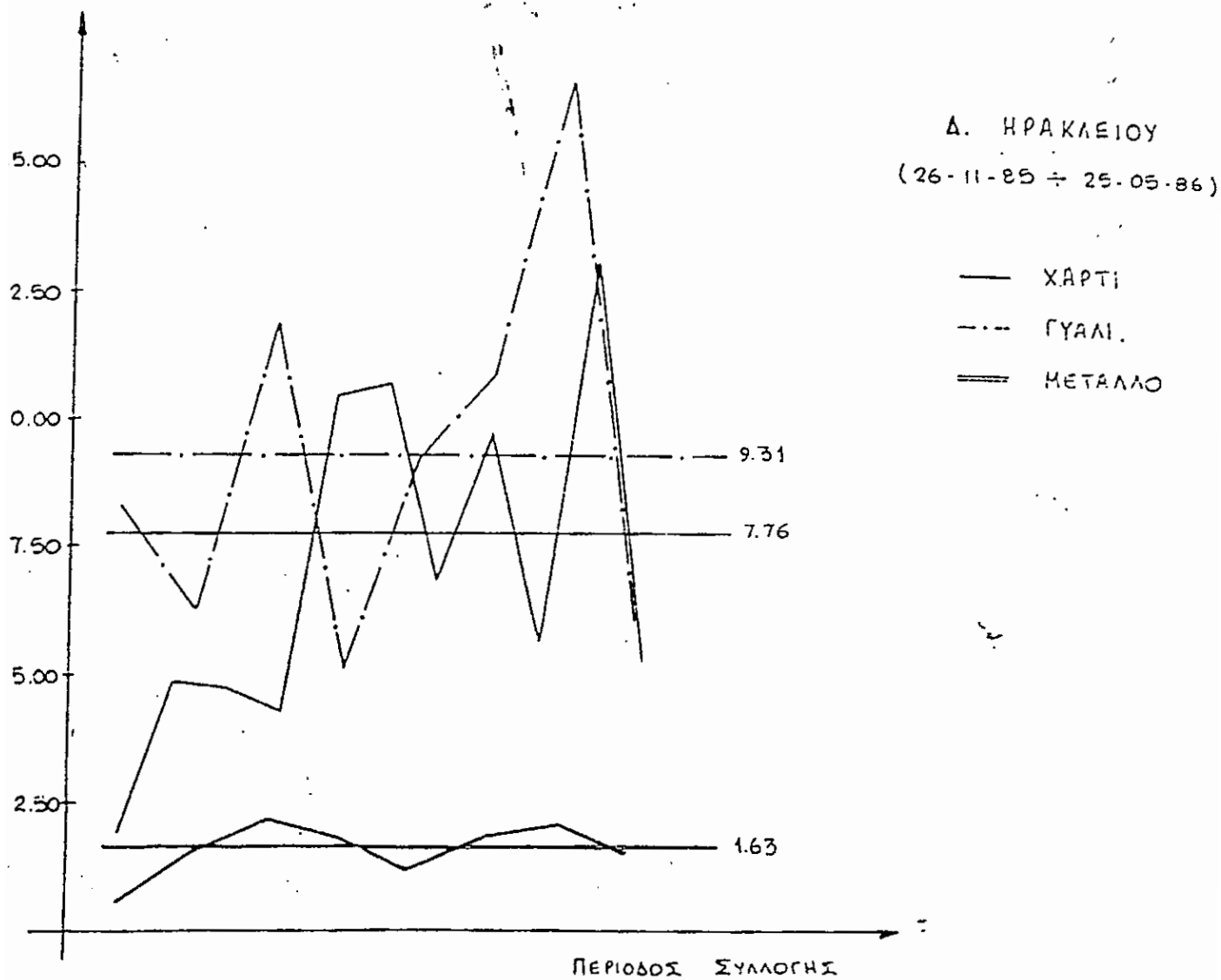
Διάγραμμα συλλογής των υλικών του προγράμματος
στο Δήμο Αθήνας



Πηγή: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α, Σεμινάριο
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

ΣΧΗΜΑ 8

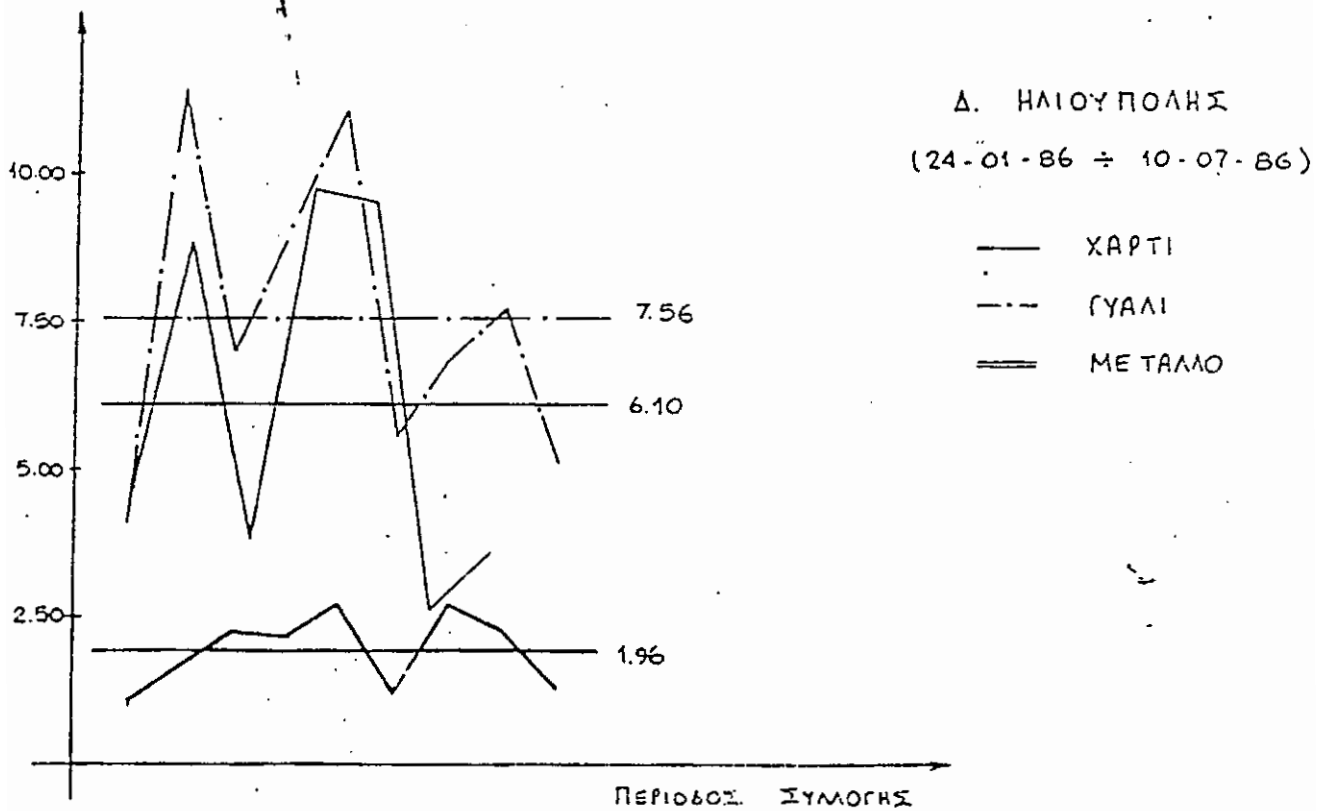
Διάγραμμα συλλογής των υλικών του προγράμματος
στο Δήμο Ηρακλείου



Πηγή: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α, Σεμινάριο
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

ΣΧΗΜΑ 9

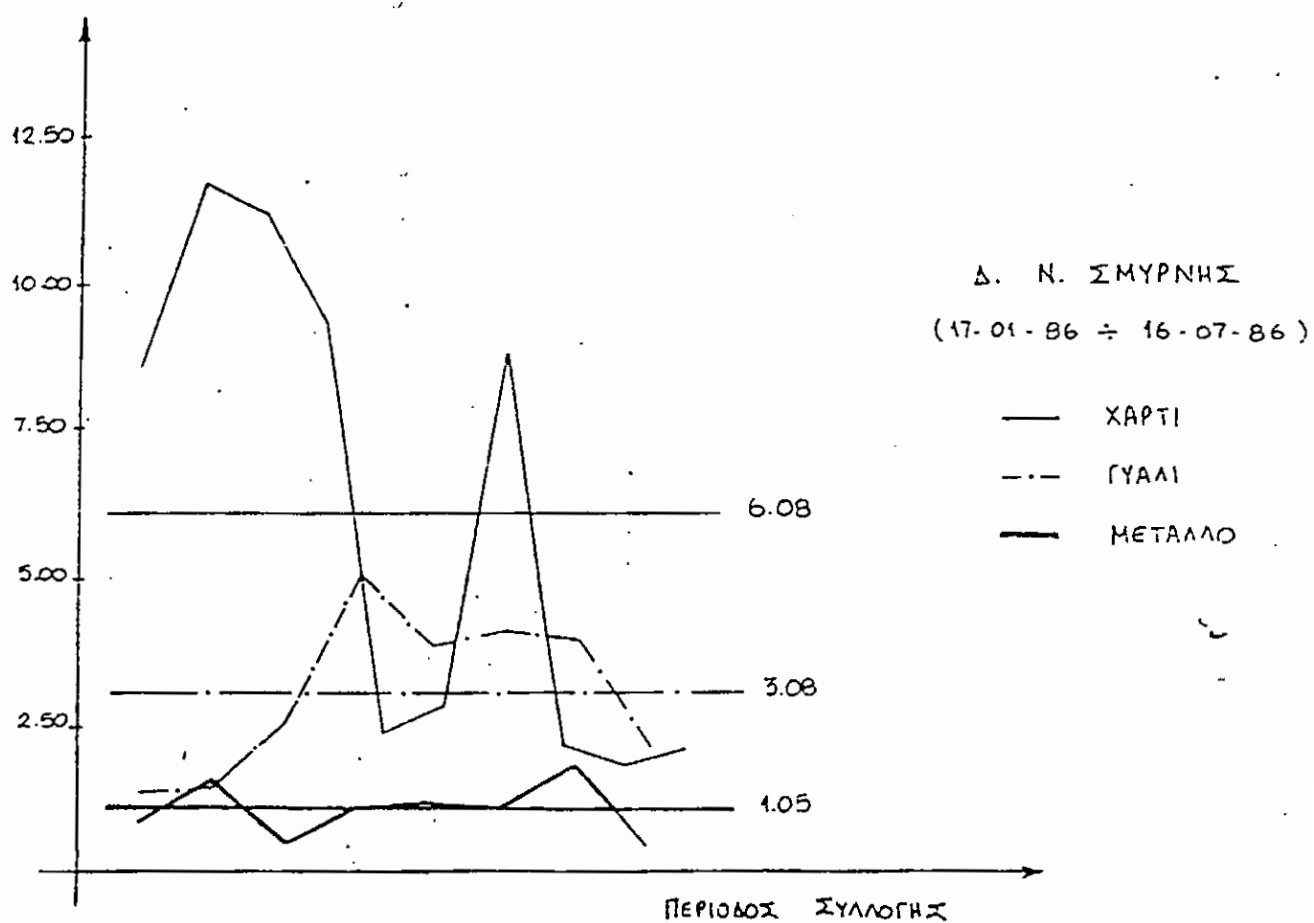
Διάγραμμα συλλογής των υλικών του προγράμματος
στο Δήμο Ηλιούπολης



Πηγή: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α, Σεμινάριο
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

ΣΧΗΜΑ 10

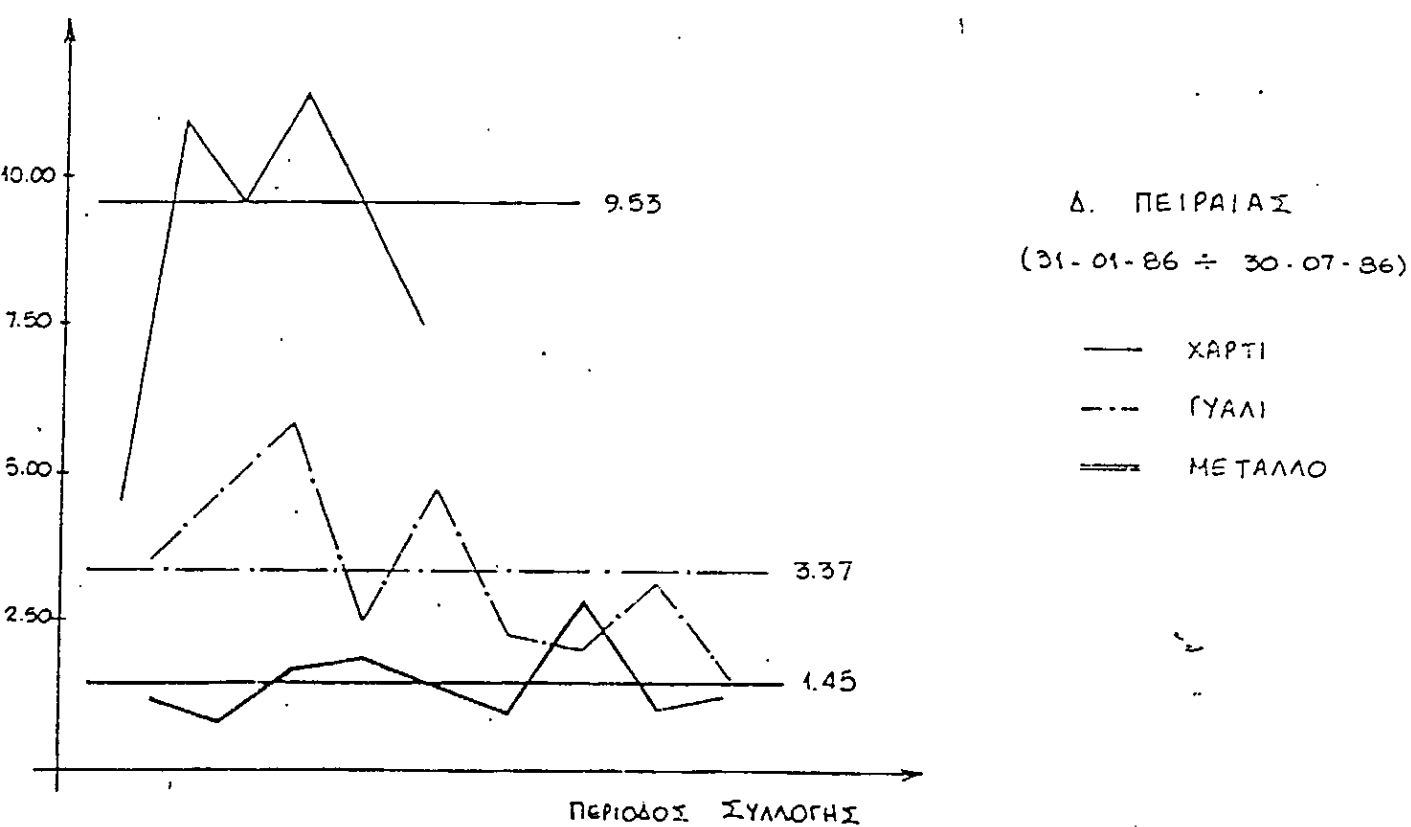
Διάγραμμα συλλογής των υλικών του προγράμματος
στο Δήμο Ν.Σμύρνης



Πηγή: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α, Σεμινάριο
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

ΣΧΗΜΑ 11

Διάγραμμα συλλογής των υλικών του προγράμματος
στο Δήμο Πειραιά



Πηγή: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α, Σεμινάριο
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης ο παρακάτω Πίνακας 3 στον οποίο φαίνονται η περίοδος αποκομιδής των κάδων για γυαλί και μέταλλο, το μέσο ποσοστό πληρότητας τους καθώς και το θεωρητικό χρονικό όριο στο οποίο θα μπορούσαν οι κάδοι να αποκτήσουν πληρότητα 100%.

Η αντίστοιχη περίοδος αποκομιδής για το χαρτί καθώς και η μέση ανακτηθείσα ποσότητα ανά κάδο φαίνεται στον Πίνακα 4.

γ. Απόδοση του προγράμματος

Στον Πίνακα 7.5 παρουσιάζονται τα ποσοστά ανακύκλωσης κατά Δήμο και υλικό. Από τον πίνακα βγαίνει το συμπέρασμα ότι το συνολικό ποσοστό ανακύκλωσης έφτασε τα 4,5%, δηλαδή από την ετήσια κατά άτομο παραγωγή των 300 κιλών ανακυκλώθηκαν τα 3,8 κιλά. Έτσι ο αρχικός στόχος της ανάκτησης 40-50 κιλών αποδείχτηκε πολύ μακρινός. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι το ποσοστό ανακύκλωσης για το γυαλί ήταν σε κάθε περίπτωση το καλύτερο, και έφτασε σε μερικούς δήμους το 20%.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Μέσο ποσοστό πληρότητας κατά Δήμο σε γυαλί και μέταλλο

Δήμος	Περίοδος αποκομιδής (ημέρες)	Μέσο ποσ. πληρότητας		Μέρες πληρότητας	
		Γυαλί	Μέταλλο	Γυαλί	Μέταλλο
Αθήνα	13,5	20%	33%	68	41
Π. Ψυχικό	12,7	45%	45%	28	28
Ηράκλειο	19,0	33%	30%	51	63
Ζωγράφου	15,6	20%	40%	78	39
Κηφισσιά	14,3	50%	55%	29	26
Γλυφάδα	13,6	33%	55%	41	25
Πειραιάς	17,8	15%	10%	119	118
Ν. Σμύρνη	17,8	10%	25%	178	71
Ηλιούπολη	16,7	30%	50%	56	33

ΠΗΓΗ: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α., Σεμινάριο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Περίοδοι αποκομιδής και μέσες ανακτηθείσες ποσότητες χαρτιού

Δήμος	Περίοδος αποκομιδής (ημέρες)	Μέση ανακτ. ποσότητα (κιλά/κάδο)
Αθήνα	7,3	54,5
Π.Ψυχικό	8,3	97,5
Ηράκλειο	10,3	80,0
Γλυφάδα	8,8	86,0
Πειραιάς	7,1	67,5
Ζωγράφου	8,0	78,0
Κηφισσία	7,7	64,0
Ν.Σμύρνη	8,6	52,5
Ηλιούπολη	10,8	66,0

ΠΗΓΗ: "Η Διαλογή στην Πηγή", Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α., Σεμινάριο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 1990.

Η οικονομική ανάλυση του προγράμματος κατά τη διάρκεια της Φάσης Ι σε τιμές 1986 δίνεται παρακάτω:

A. ΕΞΟΔΑ

1. Λειτουργικά έξοδα προσωπικού	1.175.000
2. Δαπάνες αυτοκινήτου	424.700
3. Δαπάνη αγοράς - βαφής κάδων	209.450
4. Ενημερωτικό υλικό	<u>95.000</u>
Σύνολο λειτουργικών εξόδων	<u>1.904.150</u>

B. ΕΣΟΔΑ

1. Άμεσα έσοδα (από πωλήσεις υλικών)	873.390
2. Έμμεσα έσοδα	
α. Μη υγειονομική ταφή	19.060
β. Μη αποκομιδή από απορριματοφόρα	<u>381.200</u>
	<u>1.273.650</u>

Έχει γίνει η εκτίμηση ότι το παθητικό που εμφανίζεται στο πρόγραμμα (630.500 δρχ./εξάμηνο ή 105.083 δρχ./μήνα για το 1986) οφείλεται κατά μεγάλο μέρος σε προβλήματα όπως:

*ελλιπής διαφήμιση στην προσπάθεια ενημέρωσης του κοινού

*αντιοικονομική οργάνωση αποκομιδής ανακυκλούμενων απορριμμάτων (υπήρχε η ανάγκη εξαγωγής αναλυτικών στοιχείων).

Σε γενικές γραμμές υπήρχε και υπάρχει υψηλό ποσοστό καθαρότητας των ανακυκλούμενων υλικών. Το συλλεγόμενο γυαλί είναι αναμικτο όλων των χρωμάτων, γεγονός που μειώνει την τιμή μεταπώλησής του. Το ίδιο συμβαίνει και για τα μέταλλα. Μόνο στο πειραματικό στάδιο έγινε χειρονακτικός διαχωρισμός των κουτιών αλουμινίου, για λόγους ανάλυσης.

Προβλήματα παρουσιάστηκαν με την καθαρότητα του χαρτιού, το οποίο πολλές φορές ήταν αναμειγμένο με άλλα απορρίμματα. Αυτό οφειλόταν κυρίως στην άγνοια των δημοτών, οι οποίοι θεωρούσαν τους κάδους συλλογής του χαρτιού συνηθισμένα δημοτικά απορριμματοδοχεία.

Οι εκτιμήσεις του Συνδέσμου είναι ότι η μέση περίοδος αποκομιδής πρέπει να είναι μιά εβδομάδα, ενώ το πειραματικό στάδιο η αντίστοιχη περίοδος ήταν 8,5 ημέρες για το χαρτί και 15,6 ημέρες για το γυαλί και το μέταλλο. Επίσης ότι ένα αποκεντρωμένο σύστημα ανακύκλωσης (διαλογής στην πηγή), όπου φορέας θα είναι κάθε δήμος, θα είναι πιο ευέλικτο και πιο οικονομικό κυρίως λόγω της αμεσότερης και συχνότερης επικοινωνίας τους με τους δημότες αλλά και της δυνατότητας διάθεσης του υπάρχοντος δυναμικού των Τμημάτων Καθαριότητας στα προγράμματα ανακύκλωσης.

Αξίζει να αναφερθεί ότι μέρος του προγράμματος αφορούσε συλλογή χαρτιού και αλουμινένιων κουτιών στα σχολεία. Έτσι σε ένα δίμηνο το 1988 συγκεντρώθηκαν σε 55 σχολεία 95.000 κουτιά αλουμινίου (1727 κουτιά ανά σχολείο), αφού προηγήθηκε ενημέρωση μαθητών και διδασκόντων.

Τέλος, εκτιμήσεις του Συνδέσμου είναι ότι το πρόγραμμα θα παρουσίαζε μεγαλύτερη πρόοδο αν η ενημέρωση που έγινε δεν παρουσίαζε κενά και παράλληλα εκμεταλλευόταν όλα τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, αν περιορίζονταν αποτρεπτικοί παράγοντες όπως ασυνέπειες στην αποκομιδή, άσχημη εμφάνιση κάδων, αρρυθμία λειτουργίας και οργάνωσης, και αν ενεργοποιούνταν κατάλληλα μαζικοί φορείς των δήμων, όπως οικολογικές οργανώσεις, πολιτιστικοί σύλλογοι κ.λ.π.

δ. Άλλα στοιχεία

Ο Σύνδεσμος συγκεντρώνει τα ανακυκλούμενα υλικά σε ανοιχτό χώρο προσωρινής αποθήκευσης, στη χωματερή των Ανω Λιοσίων. Η συγκέντρωση γίνεται, φυσικά, ανά υλικό.

Όλοι οι κάδοι που χρησιμοποιούνται, τόσο για τη συλλογή χαρτιού όσο και γυαλιού και μετάλλων είναι χωρητικότητας 1100 λίτρων. Σήμερα ο Σύνδεσμος έχει τοποθετήσει 40 κάδους για τη συλλογή χαρτιού, 22 για τη συλλογή γυαλιού και 22 για τη συλλογή μετάλλων.

Το φορτηγό αυτοκίνητο που χρησιμοποιείται για τη συλλογή των υλικών είναι ανοιχτό, με ωφέλιμο φορτίο 6 τόννους (χωρητικότητα 6 κυβ./μέτρα), με πτυσσόμενο γερανό - αρπάγη ανυψωτικής ικανότητας 5 τόννων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5
Ποσοστά ανακύκλωσης ανά Δήμο και υλικό

ΔΕΧΟΣ	ΧΑΡΤΙ			ΓΥΑΛΙ ^Α			ΜΕΤΑΛΛΟ			ΣΥΝΟΛΟ		
	Π.	Λ.	%	Π.	Λ.	%	Π.	Λ.	%	Π.	Λ.	%
Ζωγράφου	135.4	7.4	5.5%	18.7	3.6	19.3%	37.0	0.9	2.4%	193.1	11.9	6.5%
Π. Φυλινό.	204.2	9.8	4.8%	28.1	5.6	19.8%	43.8	1.0	2.3%	276.1	17.4	5.9%
Εράκλειο	172.7	7.3	4.2%	23.8	4.4	18.5%	37.0	0.8	2.2%	233.5	12.5	5.4%
Ιηρισιά	212.5	7.8	3.7%	29.3	5.9	20.1%	45.5	1.2	2.6%	267.3	14.9	5.2%
Γλυφάδα	172.7	6.1	3.5%	23.8	4.0	16.8%	37.0	1.1	3.0%	233.5	11.2	4.8%
Ηλιούπολη	172.7	5.7	3.3%	23.8	3.6	15.1%	37.0	0.9	2.4%	237.5	10.2	4.3%
Αθήνα	172.3	5.1	3.0%	23.7	2.6	11.0%	36.9	0.9	2.4%	232.9	8.6	3.7%
Πειραιάς	172.3	5.9	3.4%	23.7	1.1	4.6%	36.9	0.5	1.4%	232.9	7.5	3.2%
Ν. Σμύρνη	172.7	4.6	2.7%	23.8	1.2	5.0%	37.0	0.4	1.1%	233.5	6.2	2.7%
Μέσος όρος	176.4	6.6	.8%	24.2	3.6	14.8%	38.6	0.9	2.3%	239.2	11.2	4.77%

^Α Ληξοσημείωτο είναι ότι σε κάθε περίπτωση το ποσοστό ανάκτησης του γυαλιού ήταν μεγαλύτερο, σε αρκετούς δε Δήμους, έφτασε το 20%.

Το συνολικό ποσοστό ανακύκλωσης έφτασε το 4.7%, που σημαίνει ότι η ποσότητα των χρησιμοποιημένων υλικών που ανακτήθηκε από τα απορρίμματα, είναι 4.1 χγρ/κατ./έτος.

Π: Παραγωγή στ/ατ.ημ.

Λ: Ανάκτηση στ/ατ.ημ.

Ο Σύνδεσμος Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης Μείζονος Θεσσαλονίκης

Η μείζων περιοχή της Θεσσαλονίκης παράγει 1100 τόννους απορριμμάτων ημερησίως. Η περιεκτικότητα των απορριμμάτων αυτών στα συστατικά τους, σύμφωνα με σχετική μελέτη του Τομέα Υδραυλικής και Τεχνικής Περιβάλλοντος του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, είναι η εξής:

α.χαρτί και χαρτόνι	17,7%
β.γυαλί	4,1%
γ.αλουμίνιο και μέταλλα	5,9%
δ.πλαστικά	7,2%
ε.δέρμα, ξύλο κ.α.	9,4%
ζ.αδρανή υλικά	4,0%
η.ζυμώσιμα	51,7%

Από τα παραπάνω υλικά το πρόγραμμα ανακύκλωσης του Συνδέσμου αφορά μόνο τη συλλογή χαρτιού (μέση παραγωγή περίπου 195 τόννοι ημερησίως). Κατά μεσο όρο συλλέγονται 60-70 τόννοι χαρτι ανά μήνα.

Το πρόγραμμα άρχισε τον Φεβρουάριο του 1989 και συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι συλλογή με κάδους σε κεντρικά σημεία, αλλά και σε ειδικές εστίες παραγωγής απορριμμάτων όπως σχολεία, super markets, υπηρεσίες κ.λ.π. Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα τηλεφωνικών επικοινωνιών των δημοτών με το Σύνδεσμο για εξυπηρέτηση μεμονομένων περιπτώσεων.

Έχουν τοποθετηθεί 200 κάδοι συλλογής χαρτιού, που ο καθένας έχει χωρητικότητα 1100 λίτρα. Η αποκομιδή γίνεται δύο φορές την εβδομάδα από κάθε κάδο, με τη βοήθεια ειδικού φορτηγού (πρέσσας) που μπορεί με μέγιστη συμπίεση, να χωρέσει φορτίο βάρους 4 τόννων.

Το κόστος εγκατάστασης του συστήματος ανακύκλωσης ήταν (τιμές 1989):

α. Απορριμματοφόρο αυτοκίνητο τύπου πρέσσας	12.000.000 δρχ.
β. Κάδοι (200X55.000)	11.000.000 δρχ.
γ. Διαφήμιση	<u>500.000 δρχ.</u>
Σύνολο	23.500.000 δρχ.

Τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει το πρόγραμμα σήμερα είναι:

α. Η έλλειψη χρηματοδότησης από άλλους φορείς, με συνέπεια να καθίσταται αδύνατη η επέκτασή του. Η χρηματοδότηση γίνεται αποκλειστικά από το Σύνδεσμο ΟΤΑ Μείζονος Θεσσαλονίκης, ενώ υπήρξε επιχορήγηση του Υπουργείου Εσωτερικών στη φάση δημιουργίας της αναγκαίας υποδομής.

β. Η όχι απαιτούμενη ευαισθητοποίηση του κοινού, με συνέπεια οι κάδοι συλλογής χαρτιού να χρησιμοποιούνται ως κοινό κάδοι απορριμμάτων σε ορισμένες περιπτώσεις.

3. Ο Δήμος Ηρακλείου Κρήτης

Η συνολική ποσότητα απορριμμάτων που παράγει ο δήμος κατά μέσο ημερησίως είναι 140 τόνοι . Η φυσική σύσταση των απορριμμάτων αυτών είναι (Μελέτη απορριμμάτων Δήμου Ηρακλείου 1981):

Χαρτιά - χαρτόνια	17,18%
Πλαστικά	14,32%
Μη μαγνητικά μέταλλα	0,29%
Μαγνητικά μέταλλα	2,52%
Γυαλιά	1,41%
Ορυκτά, πέτρες κ.λ.π.	11,74%
Οργανικά	52,54%

Στις 23-4-1990 άρχισε στο Ηράκλειο ένα ερευνητικό πρόγραμμα διάρκειας 14 μηνών με τίτλο "Πειραματική διαλογή απορριμμάτων στην πηγή, στην πόλη του Ηρακλείου". Το πρόγραμμα χρηματοδοτείται από το Υπουργείο Ερευνας και Τεχνολογίας με 10.000.000 δρχ., ενώ στα έξοδα συμμετέχει και ο Δήμος Ηρακλείου με 4.000.000 δρχ. Ερευνητικοί φορείς είναι ο ίδιος ο Δήμος και το ΤΕΙ Ηρακλείου, με ανάδοχο του έργου τον πρώτο.

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει συλλογή χαρτιού από κεντρικούς δρόμους της πόλης, διαλογή απορριμμάτων στην πηγή, συλλογή μπαταριών, και εφαρμογή composting από τους δημότες.

α. Περισυλλογή χαρτιού από τους κεντρικούς δρόμους της πόλης.

Όσον αφορά την περισυλλογή χαρτιού από τους κεντρικούς δρόμους, που απέβλεπε στην μείωση των μεγάλων ποσοτήτων χαρτοκιβωτίων που οι καταστηματαρχές πετούν καθημερινά, έγιναν την περίοδο Μαΐου-Ιουνίου 1990 δοκιμαστικές διαδρομές, ενώ τυπώθηκαν και διανεμήθηκαν έντυπα με πληροφορίες για τις ημερομηνίες, τις ώρες περισυλλογής, τις διαδρομές του φορτηγού και οδηγίες για την καλή συσκευασία και την έγκαιρη τοποθέτηση των χαρτοκιβωτίων στα πεζοδρόμια.

Το πρόγραμμα οριστικοποιήθηκε με συχνότητα συλλογής 3 φορές την εβδομάδα. Τελικά, όμως, η εφαρμογή του προγράμματος αυτού σταμάτησε λόγω:

i) της έλλειψης προσωπικού (Σε όλους τους τομείς του προγράμματος χρησιμοποιήθηκαν εργάτες της Υπηρεσίας Καθαριότητας. Έτσι, όταν η Υπηρεσία είχε ανάγκες πέρα από τις προβλεπόμενες, οι εργάτες αυτοί δεν ήταν διαθέσιμοι για το πρόγραμμα ανακύκλωσης).

ii) της μη λειτουργικότητας του φορτηγού που χρησιμοποιήθηκε (ανοιχτό, με αποτέλεσμα τα χαρτιά να διασκορπίζονται, και μικρής χωρητικότητας), και

iii) της μη συμμόρφωσης των καταστηματαρχών με τις οδηγίες για καλή συσκευασία και έγκαιρη τοποθέτηση των χαρτοκιβωτίων.

Στοιχεία για τα αποτελέσματα αυτού του προγράμματος φαίνονται στον Πίνακα 6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Ποσότητες (Kgr) χαρτιού κατά την περισυλλογή του

<u>Ημερομηνία</u>	<u>Ποσότητα</u>	<u>Ημερομηνία</u>	<u>Ποσότητα</u>
25.6.90	650	12.7.90	250
27.6.90	650	13.7.90	710
29.6.90	1350	16.7.90	1200
11.7.90	710	19.7.90	700

Πηγή: "Έκθεση προόδου του ερευνητικού προγράμματος Πειραματική διαλογή απορριμμάτων στην πηγή στην πόλη του Ηρακλείου", Δήμος Ηρακλείου Κρήτης, Ηράκλειο, 1991.

β. Διαλογή στην πηγή.

Η επίσημη έναρξη αυτού του προγράμματος έγινε στις 25 Ιουνίου 1990. Αποβλέπει στην ανακύκλωση χαρτιού, μπουκαλιών (πλαστικών και γυάλινων) και μετάλλων (μαγνητικών και μη).

Σε αυτόν τον τομέα προγράμματος χρησιμοποιούνται 150 κοινοί κάδοι απορριμμάτων, 108 πλαστικοί των 240 λίτρων και 42 μεταλλικοί των 1100 λίτρων. Οι μεταλλικοί κάδοι βάφτηκαν με διαφορετικό χρώμα ανάλογα με το προϊόν που προορίζονται να συλλέξουν, ενώ σε όλους τους κάδους τοποθετήθηκαν ανάλογα αυτοκόλλητα.

Σχεδιάστηκε και μοιράστηκε έντυπο υλικό που περιλάμβανε ενημερωτικές επιστολές προς τους δημότες για την χρονική έναρξη και τις θετικές επιπτώσεις του προγράμματος, διαφημιστικές αφίσσες, μικρά αυτοκόλλητα και πληροφοριακά δίπτυχα, τυπωμένα σε ανακυκλωμένο χαρτί, για τα στοιχεία του προγράμματος.

Επιλέχθηκαν τελικά 50 θέσεις-σημεία συλλογής. Η συλλογή γίνεται με απορριμματοφόρο (πρέσσα) της Υπηρεσίας Καθαριότητας του Δήμου, χωριστά για κάθε υλικό. Το συνηθέστερο πρόγραμμα αποκομιδής των ανακυκλούμενων υλικών από τους κάδους είναι κάθε Δευτέρα το χαρτί, κάθε Τετάρτη τα μπουκάλια και κάθε Παρασκευή τα μέταλλα.

Προβλήματα που επηρέασαν αυτόν τον τομέα του προγράμματος είναι η μη ομαλή διάθεση των ανακυκλούμενων υλικών στην αγορά (υπήρχαν περιπτώσεις που συγκεντρωμένες ποσότητες τέτοιων υλικών οδηγήθηκαν στη χωματερή), η έλλειψη αποθηκευτικού χώρου για την προσωρινή αποθήκευση των υλικών, ο περιορισμένος αριθμός των κάδων, η έλλειψη προσωπικού αποκλειστικά για το πρόγραμμα, κάποιες απεργίες και τα γενικότερα προβλήματα πολεοδομίας και κυκλοφοριακού.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Ποσότητες (Kgr) υλικών από κάδους

<u>Α. Χαρτί</u>			
<u>Ημερομηνία</u>	<u>Ποσότητα (kg)</u>		
23.7.90	1300		
26.7.90	1800		
30.7.90	950		
31.7.90	2190		
2.8.90	3010		
6.8.90	910		
13.8.90	2570		
14.8.90	2200		
20.8.90	1714		
21.8.90	2310		
27.8.90	2460		
28.8.90	2310		
3.9.90	2130		
4.9.90	2090		
6.9.90	2240		
10.9.90	2220		
11.9.90	2184		
17.9.90	3320		

<u>Β. Μέταλλο</u>			
<u>Ημερομηνία</u>	<u>Ποσότητα (kg)</u>		
27.7.90	192 (32kg ελαιωμ. 160kg σιδηρ.)		
22.8.90	440		

<u>Γ. Μπουκαλίες</u>			
<u>Ημερομηνία</u>	<u>Ποσότητα (kg)</u>		
29.8.90	1100		

Πηγή: "Έκθεση προόδου του ερευνητικού προγράμματος Πειραματική διαλογή απορριμμάτων στην πηγή στην πόλη του Ηρακλείου", Δήμος Ηρακλείου Κρήτης, Ηράκλειο, 1991.

Όσον αφορά το αποτέλεσμα του προγράμματος αυτού περιέχονται τέσσερις πίνακες. Ο Πίνακας 7 περιέχει στοιχεία για τις ποσότητες των ανακυκλούμενων υλικών που συλλέχθηκαν από τους κάδους του προγράμματος. Στον Πίνακα 8 υπάρχουν συγκεντρωτικά αποτελέσματα, κατά περιοχή (ο Δήμος χωρίστηκε σε 8 περιοχές), των ανακυκλούμενων υλικών στις ημερομηνίες που αναφέρονται. Ο Πίνακας 9 αποτελεί συνέχεια του προηγούμενου και περιέχει τα ποσοστά πλήρωσης των κάδων και τους βαθμούς καθαρότητας των παραπάνω υλικών. Τέλος, στον Πίνακα 10 αναφέρονται οι μέσοι όροι των ποσοτήτων των ανακυκλώσιμων υλικών, κατά περιοχή.

Συμπερασματικά παρατηρήθηκε ότι το ποσοστό πλήρωσης των κάδων είναι μεγαλύτερο στα χαρτιά, μικρότερο στα μέταλλα και ενδιάμεσο στα μπουκαλίες. Στις πρώτες καταγραφές τα ποσοστά πλήρωσης των κάδων και οι βαθμοί καθαρότητας των υλικών είναι χαμηλότεροι από τους υπόλοιπους μήνες. Με την πάροδο του χρόνου μειώθηκε η ανταπόκριση των δημοτών αλλά βελτιώθηκε η ποιότητα των συλλεγομένων υλικών.

γ. Περισυλλογή μπαταριών

Έχει γίνει παραγγελία 80 ειδικών δοχείων για την περισυλλογή των μπαταριών. Το πρόγραμμα αυτό θα εφαρμοστεί σε όλα τα δημοτικά σχολεία της πόλης. Αναμένεται να ξεκινήσει στο πρώτο εξάμηνο του 1991, έτσι δεν υπάρχουν ακόμα στοιχεία για τον τρόπο και τα μέσα περισυλλογής τους.

δ. Εφαρμογή composting απο τους δημότες.

Έχει τυπωθεί ειδικό έντυπο με οδηγίες για παρασκευή κοπριάς (compost) από τα φυτικά υπολείμματα των κήπων και της κουζίνας και είναι διαθέσιμο για κάθε ενδιαφερόμενο. Κι αυτό το πρόγραμμα αναμένεται να ξεκινήσει στο πρώτο εξάμηνο του 1991.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

Ποσότητες διαχωριζομένων υλικών κατά περιοχή (1 lt/ημ.)

Μήνας	ΠΕΡΙΟΧΗ 1			ΠΕΡΙΟΧΗ 2			ΠΕΡΙΟΧΗ 3			ΠΕΡΙΟΧΗ 4			ΠΕΡΙΟΧΗ 5			ΠΕΡΙΟΧΗ 6			ΠΕΡΙΟΧΗ 7			ΠΕΡΙΟΧΗ 8		
	Ι	Κα	Κε	Ι	Κα	Κε	Ι	Κα	Κε	Ι	Κα	Κε	Ι	Κα	Κε	Ι	Κα	Κε	Ι	Κα	Κε	Ι	Κα	Κε
23/6	1190	140	140	700	320	360	2645	1570	750	4880	420	100	2000	1055	360	1400	1200	0	1280	1160	440	4880	1305	610
17/7	3120	2426	556	320	105	320	2800	1611	1152	4880	1350	260	1880	2060	1130	1570	1660	1280	1440	1440	1200	4020	4146	2010
30/7	4260	2730	1835	1600	545	320	2920	1918	1065	4840	1560	180	1510	1530	140	720	720	300	1320	1160	212	4605	3995	2115
9/8	3950	3051	1620	1820	050	540	2760	2070	1010	5780	2025	955	1640	1640	1285	900	1140	420	1440	1000	540	4880	4146	3385
30/8	3710	1480	806	320	440	440	1723	0	734	4880	128	462	1880	288	528	1020	1620	588	1380	564	1200	3780	2542	1185
15/10	2568	1382	676	1700	640	376	2860	880	760	5430	1666	1665	990	1030	580	1260	1176	452	1220	1200	740	4175	3230	1255
22/10	2358	2530	911	1700	755	408	2095	1760	800	5430	1400	463	1510	1330	508	1380	1740	524	1200	1160	756	4115	2266	1255
20/11	525	585	20	391	216	316	1176	1915	1053	4215	1173	838	894	628	1364	568	400	476	260	420	348	1540	1465	1210
30/11	1903	1473	838	1520	640	1150	768	1630	1185	4653	775	555	292	1198	631	1000	940	328	1140	956	600	2925	2835	1528
5/12	2680	1556	1446	460	400	208	1680	2273	1268	5000	1645	1253	628	1530	467	756	864	336	628	1008	660	3205	4320	2505
14/12	1476	1758	1424	418	240	108	1065	917	886	3576	300	180	748	1150	1030	576	648	564	888	840	356	2133	2165	555

Πηγή: "Έκθεση προόδου του ερευνητικού προγράμματος Πειραματική διαλογή απορριμμάτων στην πηγή στην πόλη του Ηρακλείου", Δήμος Ηρακλείου Κρήτης, Ηράκλειο, 1991.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

Ποσοστό πλήρωσης κάδων (%) των διαχωριζόμενων
υλικών κατά περιοχή

Ημερομ.	ΠΕΡΙΟΧΗ 1			ΠΕΡΙΟΧΗ 2			ΠΕΡΙΟΧΗ 3			ΠΕΡΙΟΧΗ 4														
	Χ	Κη	Κε	Χ	Κη	Κε	Χ	Κη	Κε	Χ	Κη	Κε												
	Π.Π. Β.Κ.	Π.Π. Β.Κ.	Π.Π. Β.Κ.	Π.Π. Β.Κ.	Π.Π. Β.Κ.	Π.Π. Β.Κ.	Π.Π. Β.Κ.	Π.Π. Β.Κ.	Π.Π. Β.Κ.	Π.Π. Β.Κ.	Π.Π. Β.Κ.	Π.Π. Β.Κ.												
29/6	26	75	3	87	3	97	38	75	17	25	19	100	90	100	67	80	25	80	100	100	26	100	6	66
17/7	69	75	53	95	21	87	17	25	60	50	21	25	35	95	55	90	29	60	100	100	85	80	16	23
30/7	34	90	60	95	40	87	67	75	29	50	21	25	100	100	65	100	34	100	99	85	26	100	9	75
9/8	87	75	67	87	36	50	100	75	57	75	29	50	94	98	70	80	34	60	92	98	69	95	33	60
30/8	82	90	32	100	17	90	21	50	24	75	24	25	59	95	0		25	40	78	98	4	95	15	90
15/10	57	87	30	87	19	95	93	95	35	50	20	75	97	98	30	90	26	80	87	87	57	80	57	80
22/10	52	90	56	100	20	100	33	95	41	75	22	50	71	95	60	95	27	90	87	87	47	100	13	100
20/11	25	80	28	60	09	80	21	75	11	75	17	75	40	80	65	98	36	100	67	100	40	80	28	80
30/11	42	95	32	95	18	100	83	100	35	75	63	100	25	80	62	95	40	95	74	87	26	60	20	50
5/12	59	95	34	100	32	85	25	75	21	75	11	75	57	99	77	100	43	100	80	100	56	100	46	100
14/12	32	95	39	95	31	100	22	100	13	95	5	100	36	100	31	98	30	100	59	100	10	100	6	100

Πηγή: "Εκθεση προόδου του ερευνητικού προγράμματος
Πειραματική διαλογή απορριμμάτων στην πηγή στην πόλη του
Ηρακλείου", Δήμος Ηρακλείου Κρήτης, Ηράκλειο, 1991.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

Μέσοι όροι ποσοτήτων ανακυκλώσιμων υλικών
κατά περιοχή (1 lt/καδ.μην.)

	ΠΕΡΙΟΧΗ 1			ΠΕΡΙΟΧΗ 2			ΠΕΡΙΟΧΗ 3			ΠΕΡΙΟΧΗ 4		
	Χ	Μπ	Με	Χ	Μπ	Με	Χ	Μπ	Με	Χ*	Μπ	Με
Οκτώβρ.	1354	1125	285	1676	889	439	2357	1408	471	1712	1376	615
Νοέμβρ.	1116	545	805	1618	2248	821	2201	2047	1060	2141	1225	669
Δεκέμβρ.	518	361	558	1492	1563	381	2079	1006	775	2115	1492	1122
	*Στο Βενιζέλειο Νοσοκομείο η ποσότητα του χαρτιού ήταν 11000 lt/καδ.μην.											
	ΠΕΡΙΟΧΗ 5			ΠΕΡΙΟΧΗ 6			ΠΕΡΙΟΧΗ 7			ΠΕΡΙΟΧΗ 8		
	Χ	Μπ	Με	Χ	Μπ	Με	Χ	Μπ	Με	Χ	Μπ	Με
Οκτώβρ.	1068	872	337	1186	1133	277	1219	1250	496	3334	1589	700
Νοέμβρ.	1505	1698	437	797	715	150	1162	1308	500	3471	2111	663
Δεκέμβρ.	1416	915	602	607	760	215	587	1045	411	3536	2327	562

Πηγή: "Εκθεση προόδου του ερευνητικού προγράμματος Πειραματική διαλογή απορριμμάτων στην πηγή στην πόλη του Ηρακλείου", Δήμος Ηρακλείου Κρήτης, Ηράκλειο, 1991.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

1) ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Σε κάθε χώρα, το θεσμικό πλαίσιο και η κυβερνητική πολιτική σχετικά με την διαχείριση των απορριμμάτων επιδρά στην οικονομική βιωσιμότητα και επιτυχία των τοπικών προγραμμάτων επιλεκτικής συλλογής, και ανακύκλωσης. Άλλες εθνικές πολιτικές, όπως η πολιτική ελέγχου της μόλυνσης των υδάτων και του αέρα, η οικονομική πολιτική και η περιφερειακή πολιτική επιδρούν έμμεσα στις τοπικές δραστηριότητες ανακύκλωσης. Γιά παράδειγμα οι προδιαγραφές για την ατμοσφαιρική ρύπανση στις βορειοανατολικές πολιτείες των ΗΠΑ έχουν δημιουργήσει αυξημένη ζήτηση δευτερογενούς γυαλιού, γιατί η χρήση του σε μεγάλες ποσότητες μειώνει δραστικά τις εκπομπές ρύπων από τους φούρνους γυαλιού. Πολλές χώρες έχουν προβεί, ή πρόκειται να προβούν σε νομοθετικές ρυθμίσεις προκειμένου να ενθαρρύνουν την ανάκτηση υλικών. Εκτός από τις γενικές ρυθμίσεις σε εθνικό επίπεδο, υπάρχουν αρκετά παραδείγματα ρυθμίσεων σε περιφερειακό επίπεδο που αφορούν τον υποχρεωτικό διαχωρισμό μερικών υλικών των απορριμμάτων στα νοικοκυριά.

ΓΕΡΜΑΝΙΑ: Μιά πρόσφατη προσθήκη στο Νόμο Ελέγχου των Απορριμμάτων του 1972 καθιστά υποχρεωτικό να αναζητούνται διέξοδοι ανάκτησης των υλικών πριν την υγειονομική ταφή με την προϋπόθεση ότι αυτές δεν είναι απαγορευτικά πολυέξοδες. Το Γενικό Πρόγραμμα Διαχείρισης των Απορριμμάτων περιλαμβάνει έναν αριθμό από μακροπρόθεσμες συμφωνίες, που σκοπό έχουν να αυξήσουν την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των αντίστοιχων υλικών, με τις βιομηχανίες γυαλιού, πλαστικού και μετάλλων.

Η.Π.Α.: Η τελική έκθεση της Εθνικής Επιτροπής Πολιτικής Υλικών, η οποία δόθηκε στην δημοσιότητα το 1973 και η Πράξη Διατήρησης και Ανάκτησης των Πόρων του 1976 έχουν δώσει ιδιαίτερη έμφαση στην ανακύκλωση των απορριμμάτων. Οι Anderson και Spiegelman (1977) έχουν καταγράψει μερικούς από τους πολλούς ομοσπονδιακούς νόμους με ειδικές διατάξεις που στοχεύουν στο να ενθαρρύνουν την αύξηση των επιπέδων ανακύκλωσης.

Πολλές από τις διατάξεις περιέχουν κίνητρα οικονομικών παροχών ή φορολογικών ελαφρύνσεων για τους χρήστες δευτερογενών υλικών.

ΟΛΛΑΝΔΙΑ : Ο Νόμος για τα Υλικά των Απορριμμάτων που ψηφίστηκε το 1977 και συμπληρώθηκε το 1979, καθιστά δυνατή την έκδοση κανονισμών που σκοπό, έχουν την ενίσχυση της ανακύκλωσης και τον περιορισμό της παραγωγής απορριμμάτων. Σύμφωνα με τον παραπάνω νόμο υπάρχει δυνατότητα για έκδοση αποφάσεων υποχρεωτικής συλλογής χαρτιού και γυαλιού από τα νοικοκυριά.

ΣΟΥΗΔΙΑ : Η βάση της κρατικής πολιτικής που αφορά την ανακύκλωση είναι ο Νόμος για την Ανάκτηση και την Κατεργασία των Απορριμμάτων που ψηφίστηκε το 1975. Σύμφωνα με αυτό το νόμο η κυβέρνηση έχει τη δυνατότητα να επεκτείνει το κρατικό μονοπώλιο, προκειμένου να καλύψει τα συστήματα συλλογής αλλά και κατεργασίας δευτερογενών υλικών. Ταυτόχρονα με σειρά κρατικών επιχειρηγήσεων προωθείται η ανάπτυξη της τεχνολογίας της ανακύκλωσης, ενώ η εγκατάσταση μονάδων ανάκτησης υλικών επιδοτείται μέχρι 50%.

ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η υπ' αριθμ. SEC 934 (18-9-89) ανακοίνωση της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο έχει ως θέμα την "Κοινοτική Στρατηγική για τη Διαχείριση των Αποβλήτων" και στο Κεφάλαιο με τίτλο "Δεύτερος Στρατηγικός Αξονας : Η επαναξιοποίηση".

Από τη στιγμή που θα παραχθεί ένα απόβλητο, ο καλύτερος τρόπος για να μειωθεί η αρνητική επίδρασή του στο περιβάλλον είναι η επαναξιοποίησή του, δηλαδή η εισαγωγή του στο καθαυτό οικονομικό κύκλωμα.

Πολλές είναι οι παράμετροι οι οποίες, στο πλαίσιο των περιβαλλοντικών κριτηρίων, κατευθύνουν την επιλογή της οδού διάθεσης των αποβλήτων. Αυτή μπορεί να είναι είτε η επαναξιοποίηση είτε η οριστική διάθεση. Ελλείψει κανονιστικής ρύθμισης που επιβάλλει τη μία ή την άλλη οδό, η επιλογή θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από το κόστος.

Οι παράμετροι λοιπόν που καθορίζουν την επιλογή της οδού επαναξιοποίησης διαμορφώνονται κυρίως από οικονομικές σκοπιμότητες. Σε μία συνολική προσέγγιση, οι σκοπιμότητες αυτές δεν πρέπει να παραβλέπουν τα

κοινωνικοοικονομικά και περιβαλλοντικά δεδομένα που θα προέκυπταν σε περίπτωση μη πραγματοποίησης της επαναξιοποίησης. Η αξιολόγηση της τυχόν μη επαναξιοποίησης, δηλαδή η αξιολόγηση μίας οριστικής διάθεσης σε ειδικούς χώρους εναπόθεσης απορριμμάτων, δεν πρέπει να περιοριστεί στο κοινωνικό κόστος των αποβλήτων. Το κοινωνικό αυτό κόστος, που σε γενικές γραμμές είναι δύσκολο να εκτιμηθεί επακριβώς, κυμαίνεται σημαντικά ανάλογα με τη φύση των αποβλήτων. Αντίθετα, το κόστος των βιομηχανικών διαδικασιών επεξεργασία και διάθεσης, καθώς και το κόστος των συναφών εργασιών όπως η συλλογή, η διαλογή, η μεταφορά, που συνιστά το εξωτερικό κόστος, ποσοτικοποιείται εύκολα. Επιπλέον είναι αναγκαίο να ληφθεί υπόψη στη συνολική αυτή προσέγγιση ο παράγοντας των αγορών διάθεσης των παράγωγων προϊόντων επαναξιοποίησης.

Η επαναξιοποίηση μπορεί να προσλάβει διάφορες μορφές όπως η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση, η αναγέννηση, η ανάκτηση πρώτων υλών, η ενεργειακή μεταποίηση. Η επιλογή της μορφής πρέπει να έχει ως κριτήριο τη μείωση του όγκου των αποβλήτων και την εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας.

Η Επιτροπή πιστεύει ότι η επαναξιοποίηση των αποβλήτων αποτελεί μία επιλογή πρώτης προτεραιότητας. Η προσπάθεια προαγωγής της επαναξιοποίησης πρέπει να αφορά :

- την έρευνα και ανάπτυξη τεχνικών επαναξιοποίησης
- την βελτιστοποίηση των συστημάτων συλλογής και διαλογής.
- την μείωση του εξωτερικού κόστους της επαναξιοποίησης.
- την δημιουργία αγορών για τα προϊόντα που προέρχονται από την επαναξιοποίηση.

Τα μέσα και τα όργανα για μιά καλύτερη επαναξιοποίηση των αποβλήτων, καθώς και τα αντίστοιχα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους, πρέπει να αποτελέσουν το αντικείμενο συγκριτικών μελετών σε κοινοτικό επίπεδο.

Για να είναι πλήρως αποδοτική, η προσπάθεια αυτή, μπορεί να συνοδευτεί από κίνητρα, όπως το σύστημα επιστρεφόμενων συσκευασιών, η φορολογία κ.λ.π. Τα μέτρα αυτά, λαμβανόμενα σε κατάλληλο επίπεδο, δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να δημιουργούν διακρίσεις, ούτε να είναι δυσανάλογα σε σχέση με τον επιδιωκόμενο στόχο.

Από κλαδικής πλευράς, πρέπει να σημειωθεί ότι η Κοινότητα έχει λάβει ήδη ορισμένα μέτρα επαναξιοποίησης για τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια, τα χρησιμοποιημένα χαρτιά, τις συσκευασίες ποτών και τους μεταχειρισμένους

συσσωρευτές. Πρέπει να ληφθούν μέτρα και σε άλλους τομείς. Μετά την απόφαση του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου στην υπόθεση 380/17, επείγει η ανάληψη κοινοτικής δράσης στον τομέα των πλαστικών απορριμμάτων. Οι μεταλλικές συσκευασίες αποτελούν ήδη το αντικείμενο σχεδίου απαγορεύσεων σε ορισμένα κράτη μέλη, θέτοντας έτσι σε κίνδυνο την ελεύθερη κυκλοφορία των εμπορευμάτων. Πρέπει επίσης να εξεταστεί το ενδεχόμενο της ανάληψης κοινοτικής δράσης στον τομέα αυτό.

Ενέργειες :

- Πρόταση προς το Συμβούλιο για τη συνέχιση και ενίσχυση των κοινοτικών ενεργειών για το περιβάλλον στον τομέα των τεχνικών επαναξιοποίησης, σε μόνιμη βάση.

- Πρόταση για τα πλαστικά απορρίμματα.

- Πρόταση για τις μεταλλικές συσκευασίες.

- Μελέτες των μέσων που θα επέτρεπαν την καλύτερη επαναξιοποίηση των αποβλήτων.

Το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, στις 7 Μαΐου 1990, προέβη στο υπ' αριθμ. 90/C 122/02 ψήφισμα "σχετικά με τη πολιτική διαχείρισης των αποβλήτων" σύμφωνα με το οποίο μεταξύ άλλων:

Κρίνει ότι ένα αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης των αποβλήτων θα πρέπει απαραίτητως να συνοδεύεται και να συμπληρώνεται από μέτρα για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων στην πηγή, την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων και την ασφαλή και κατάλληλη διάθεση των αποβλήτων, και ότι η εναρμόνιση σε κοινοτικό επίπεδο θα πρέπει να ενθαρρυνθεί και να συντονιστεί με την ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς, χωρίς να παραβλέπονται τα ειδικά οικονομικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων.

Κρίνει ότι, όποτε η δημιουργία αποβλήτων είναι αναπόδευκτη, θα πρέπει να ενθαρρύνεται η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίησή τους, αλλά σε συνθήκες αποδεκτές από το περιβάλλον.

Κρίνει ότι είναι επιθυμητό, από την άποψη της πρόληψης, της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης καθώς και της τελικής διάθεσης, να καθοριστούν προγράμματα δράσης για συγκεκριμένα είδη αποβλήτων και γι' αυτό καλεί την Επιτροπή να καταρτίσει προτάσεις για δράση σε κοινοτικό επίπεδο.

Κρίνει ότι, κατά την αξιολόγηση των διαφόρων δυνατοτήτων πρόληψης, ανακύκλωσης και διάθεσης, θα πρέπει να συνεκτιμώνται όλες οι οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να εξασφαλίζεται η πλήρης εφαρμογή της αρχής "ο ρυπαίνων πληρώνει"

Καλεί την επιτροπή να του υποβάλλει έκθεση σχετική με τις προόδους που θα έχουν επιτευχθεί στους τομείς που έχουν οριστεί από το παρόν ψήφισμα.

Μετά την έκδοση του παραπάνω ψηφίσματος το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων κατέθεσε το Σχέδιο για την Τροποποίηση της Οδηγίας Σχετικά με τα Απόβλητα η οποία μεταξύ άλλων αναφέρει ότι:

Τα κράτη - μέλη λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα για να προωθήσουν :

i) Την αξιοποίηση των αποβλήτων με ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση, ή οποιαδήποτε άλλη ενέργεια που έχει στόχο την παραγωγή δευτερογενών πρώτων υλών.

ii) Την χρησιμοποίηση των αποβλήτων ως πηγή ενέργειας.

Τα κράτη - μέλη οφείλουν να ενημερώνουν την Επιτροπή σχετικά με τα μέτρα που προβλέπουν να λάβουν για να επιτύχουν τους στόχους που έχουν καθορίσει.

3) ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Στην Ελλάδα το σχετικό με την διαχείριση στερεών αποβλήτων περιλαμβάνει την υπουργική απόφαση με τίτλο "Στερεά Απόβλητα" (ΦΕΚ 444/Α/86) που εκδόθηκε προς συμμόρφωση με την οδηγία 75/442/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15-7-1975 Το Άρθρο 5 της απόφασης αναφέρει :

Οι υπόχρεοι για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων φορείς σύμφωνα με το άρθρο 6 της παρούσας, λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα για τον περιορισμό των στερεών αποβλήτων, την εφαρμογή μεθόδων για την ανακύκλωση και την επεξεργασία τους, τη λήψη από αυτά πρώτων υλών και ενδεχόμενα και ενέργειας, καθώς και για κάθε άλλη μέθοδο που επιτρέπει την επαναχρησιμοποίησή τους, χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις για τη Δημόσια Υγεία και το Περιβάλλον.

Για το σκοπό αυτό συντάσσεται συγκεκριμένο σχέδιο που αναφέρεται:

α) Στη χρήση των προϊόντων που μπορούν να δημιουργήσουν τεχνικές δυσχέρειες κατά τη διάθεσή τους ή να προκαλέσουν υπερβολικές δαπάνες διάθεσης.

β) Στην ενθάρρυνση:

- Της μείωσης των παραγομένων ποσοτήτων ορισμένων αποβλήτων.
- Της επεξεργασίας των στερεών αποβλήτων με σκοπό την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίησή τους.

γ) Στη χρησιμοποίηση ορισμένων φυσικών πόρων, συμπεριλαμβανομένων των ενεργειακών, σε χρήσεις που μπορούν να αντικαθίστανται από υλικά επανάκτησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

1. ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Το πρόβλημα των τοπικών κοινωνικών αντιδράσεων, κάθε φορά που γίνεται λόγος για πιθανή ίδρυση σε μία θέση μίας νέας χωματερής, είναι λίγο πολύ σε όλους μας γνωστό.

Γίνεται σε κάποιο νομό μιά σωστή, κατά κανόνα, μελέτη διαχείρισης των απορριμμάτων, που προτείνει φυσικά και τους ενδεδειγμένους χώρους υγειονομικής τους ταφής. Οι χώροι επιλέγονται σύμφωνα με διεθνείς προδιαγραφές, εξειδικευμένες μάλιστα στα Ελληνικά δεδομένα, που παίρνουν υπόψη τους περιβαλλοντικά - οικολογικά, χωραταξικά, λειτουργικά και οικονομικά κριτήρια. Ακόμη, οι χώροι αυτοί προβλέπονται να οργανωθούν με τα απαραίτητα έργα υποδομής και να λειτουργήσουν με κατάλληλο μηχανολογικό εξοπλισμό και επαρκές προσωπικό, ώστε και οι λιγοστές επιπτώσεις από τη λειτουργία του χώρου υγειονομικής ταφής να περιορίζονται στον άμεσο περίγυρό του. Η μελέτη, συζητιέται, στη συνέχεια, σε δημόσιο χώρο και κάπου εδώ αρχίζει η μεγάλη εμπλοκή. Παρεμβαίνει πρώτα ο δήμος ή η κοινότητα, στα διοικητικά όρια του οποίου βρίσκεται ο προτεινόμενος χώρος και αμέσως μετά ακολουθεί ένα κύμα διαμαρτυρίας από μαζικούς φορείς και κατοίκους, κατά κανόνα του πιό πάνω ΟΤΑ. Ετσι, σοβαρές, θεμελιωμένες επιστημονικά προσπάθειες για την εξάλειψη σε ευρεία έκταση (μερικές φορές και σε επίπεδο νομού) της οικολογικής (και όχι μόνο) μαστίγας των ανεξέλεγκτων χωματερών, ναυαγούν τελικά εξαιτίας της κοινωνικής απόρριψης των προτεινόμενων χώρων υγειονομικής ταφής από τρεις - τέσσερις ΟΤΑ.

Για την αιτιολόγηση της απορριπτικής τους θέσης οι κοινοτικές ή δημοτικές αρχές, που αντιδρούν προβάλλουν συνήθως το επιχείρημα της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των δημοτών τους. Το επιχείρημα αυτό δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Από την άλλη μεριά ο ισχυρισμός αυτός αφήνει στο απυρόβλητο, αν δεν συσκοτίζει, τα βαθύτερα αίτια και τους πραγματικούς υπεύθυνους της οριακής, χωρίς υπερβολή, κατάστασης στην οποία βρίσκεται σήμερα το πρόβλημα "σκουπίδια".

Και εξηγούμεστε: Πολίτες με αναπτυσσόμενη περιβαλλοντική συνείδηση δεν μπορούν να εφησυχάζουν, όταν ολόκληρος ο νομός τους πλήττεται οικολογικά από τις ανεξέλεγκτες χωματερές. Και να αντιδρούν αντίθετα, όταν τίθεται για

υλοποίηση ένα συνολικό, επιστημονικοτεχνικά θεμελιωμένο πρόγραμμα για την εξάλειψη της μαστίγας επειδή κάποιος από τους προτεινόμενους χώρους υγειονομικής ταφής, συμβαίνει να βρίσκεται στα διοικητικά όρια της κοινότητάς τους. Άλλοι είναι οι λόγοι της απόρριψης τέτοιων χώρων και λειτουργιών. Ας τους δούμε πιά συγκεκριμένα:

α. Υπάρχει έλλειψη και της στοιχιάδους ακόμη πληροφόρησης της κοινής γνώμης αλλά και των δημοκοινοτικών αρχών για το τι σημαίνει "υγειονομική ταφή". Ο όρος αυτός, στηρίζεται σ'ένα τεράστιο θεωρητικό, ερευνητικό και εφαρμοσμένο επιστημονικό έργο, σε διεθνή κλίμακα. Σημαίνει τη διάσπρωση, συμπίεση και καθημερινή επικάλυψη των σκουπιδιών, με βάση συγκεκριμένους τεχνικούς κανόνες, σε κατάλληλο χώρο, σωστά οργανωμένο με τα επιβαλλόμενα έργα υποδομής. Κι όμως συγχέεται συνήθως με την απεριγράπτη εικόνα της ανεξέλεγκτης απόρριψης, που επικρατεί στον τόπο μας. Από την άλλη μεριά διαστρέφονται είτε από άγνοια είτε εσκεμμένα (συνήθως από αντιπροσώπους ξένων εταιρειών) διεθνή στατιστικά στοιχεία για το πεδίο εφαρμογής της υγειονομικής ταφής. Πόσοι ξέρουν, π.χ. ότι το μεγαλύτερο μέρος των απορριμμάτων (το 60% περίπου) στις χώρες της ΕΟΚ διατίθεται σήμερα με τη μέθοδο της υγειονομικής ταφής; Και μάλιστα κάτω από πολύ δυσμενέστερες, σε σχέση με τη χώρα μας εδαφομορφολογικές και κλιματολογικές συνθήκες.

β. Η κοινή γνώμη διατηρεί, δικαιολογημένα βέβαια μιά ισχυρή δυσπιστία για τη δυνατότητα του Κράτους, μαζί και της Τ.Α. (αν και σε μικρότερο βαθμό), να εξασφαλίσει στην πράξη τη σωστή οργάνωση και την ομαλή λειτουργία τέτοιων εξειδικευμένων εγκαταστάσεων. Η φράση "καλά τα λένε στα λόγια και στα χαρτιά αλλά στην πράξη τίποτα δεν πρόκειται ν'αλλάξει", ακούγεται όλο και πιά συχνά. Η στάση αυτή στηρίζεται στην αρνητική εμπειρία του πολίτη από ανάλογες κεντρικές παρεμβάσεις αλλά προκύπτει, στο βάθος της, και μιά υποτίμηση στις δυνατότητες τόσο της Τ.Α. να διεκπεραιώσει σωστά ένα δικό της αντικείμενο, όσο και του μαζικού κινήματος να επιβάλει, με την ενεργή του παρέμβαση και τον κοινωνικό έλεγχο, τη σωστή εκτέλεση των εργασιών και την ομαλή λειτουργία τους.

γ. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο είναι το πολιτικό κόστος που συνεπάγεται για μιά δημοκοινοτική αρχή η αποδοχή μιάς λύσης, που μπορεί να είναι η ενδεδειγμένη για το σύνολο μιάς ευρύτερης περιοχής, εμφανίζεται όμως σαν επιβαρυντική για το συγκεκριμένο ΟΤΑ. Είναι φανερό ότι το κόστος αυτό είναι τόσο πιά μεγάλο, όσο πιά έντονα υπεισέρχονται οι πιά πάνω παράμετροι (α) και (β).

δ. Υπάρχει τέλος η αναπόφευκτη σύγκρουση, του μερικού με το γενικό του τοπικού συμφέροντος με το ευρύτερο, του ατομικού με το κοινωνικό. Το σύνολο δηλ. του "όχι στην αυλή μου" (N.I.M.B.Y. = NOT IN MY BACK YARD), όπως έχει καθιερωθεί να λέγεται τα τελευταία χρόνια στις αναπτυσσόμενες δυτικές χώρες.

Οι παραπάνω διαπιστώσεις δείχνουν ότι το πρόβλημα της κοινωνικής αποδοχής ή γιά να κυριολεκτούμε, της κοινωνικής απόρριψης έχει βαθιές ρίζες, υπερβαίνει κατά πολύ τον παράγοντά "περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση του πολίτη". Το συνολικό ξεπέρασμα του απαιτεί άλλες κοινωνικές αντιλήψεις, και σχέσεις.

Αυτό όμως καθόλου δεν σημαίνει ότι η Τ.Α. και το μαζικό κίνημα πρέπει να παραμείνουν σήμερα μοιρολατρικά στο ρόλο του άκριτου αρνητή κάθε προσπάθειας για την οριοθέτηση, οργάνωση και λειτουργία πρότυπων χώρων υγειονομικής ταφής απορ/των. Πιστεύουμε, αντίθετα, ότι είναι σε θέση να αναδειχθούν σε ενεργό παράγοντα, που πρέπει να απαιτήσει και κατά περίπτωση, να εξασφαλίσει την οργάνωση και λειτουργία ολοκληρωμένων, από κάθε άποψη, εγκαταστάσεων. Μιά τέτοια δραστηριότητα πρέπει να κατευθύνεται :

α. Στη συμμετοχή και παρακολούθηση, από την αρχική κιόλας φάση της των νέων χώρων.

β. Στον έλεγχο και την επαλήθευση των σχετικών μελετών. Σοβαρή βοήθεια μπορούν εδώ να δώσουν φορείς, όπως το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (Τ.Ε.Ε.), το Γενικό Επιμελητήριο Ελλάδος, η Ελληνική Εταιρεία για την Τοπική Ανάπτυξη και Αυτοδιοίκηση (Ε.Ε.Τ.Α.Α.) και έδρες Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων. Είναι χρήσιμο, όμως να γνωρίζουν οι ενδιαφερόμενοι από πριν το μίνιμουμ των τεχνικών παρεμβάσεων και προδιαγραφών που θα ισχύσουν για τη νέα χωματερή.

Ήδη για την παρακολούθηση των δύο Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων που εκπονούνται στην Αττική για την επιλογή και οργάνωση ισάριθμων χώρων υγειονομικής ταφής λειτουργούν αντίστοιχες επιτροπές παρακολούθησης με συμμετοχή εκπροσώπων των εμπλεκόμενων Ο.Τ.Α., της ΤΕΔΚΝΑ του Οργανισμού Αθήνας, της Νομαρχίας, του ΤΕΕ, του ΓΕΩΤΕΕ.

γ. Στη διεκδίκηση και εξασφάλιση από τις κεντρικές πιστώσεις του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων του ποσού που χρειάζεται για τα έργα υποδομής και το μηχανικό εξοπλισμό. Είναι γνωστό ότι το μεγαλύτερο μέρος (60-65%) των δαπανών αυτών μπορούν να καλυφθούν από κοινοτικά

Προγράμματα που εντάσσονται στο Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης και που μας είναι γνωστά με τα ονόματα ΜΟΠ, ENVIREG, INTEREG, ΣΠΑ, ΕΑΠΤΑ κ.λ.π.

δ. Στην τεχνική παρακολούθηση (με τη βοήθεια π.χ. του ΤΕΕ ή ιδιώτη μηχανικού) των έργων αυτών στη διάρκεια της εκτέλεσής τους, παράλληλα με την επίβλεψη που θα ασκεί ο αρμόδιος φορέας, ώστε να διασφαλίζεται καλύτερα η άρτια κατασκευή τους.

ε. Στην παρακολούθηση της λειτουργίας της εγκατάστασης, ώστε να τηρούνται οι προδιαγραφές της μελέτης, να ελέγχονται στην πράξη τα αποτελέσματα της, να εντοπίζονται αμέσως και να αντιμετωπίζονται έγκαιρα τυχόν αδυναμίες αλλά και να επιφέρονται παραπέρα βελτιώσεις, όπου στην πράξη κρίνονται δυνατό.

ζ. Στην υιοθέτηση, από την κεντρική διοίκηση και την Τοπική Αυτοδιοίκηση παρεμβάσεων και πρωτοβουλιών, αντισταθμιστικού χαρακτήρα, προς όφελος του ΟΤΑ, στα όρια του οποίου βρίσκεται ο χώρος υγειονομικής ταφής, με την περιβαλλοντική αναβάθμιση της περιοχής, την κατά προτεραιότητα ενίσχυση κοινωνικών εξυπηρετήσεων και ανάπτυξη δικτύων υποδομής, την απαγόρευση άλλων οχλουσών δραστηριοτήτων.

Στο σημείο αυτό η εμπειρία της Αττικής είναι σημαντική. Ειδικότερα μελετήθηκε, συναποφασίστηκε και αρχίζει να εφαρμόζεται και μιά οικονομική αντισταθμιστική εισφορά υπέρ των ΟΤΑ που φιλοξενούν χωματερές συνολικού ύψους για το 1991 1,5 περίπου δισ. δρχ. κατά το ήμισυ καταβαλλομένη από τους ΟΤΑ της Αττικής, μέσω του ΕΣΔΚΝΑ, και κατά το ήμισυ από το Υπ. Εσωτερικών. Το ποσό αυτό επιμερίζεται στους οχλούμενους ΟΤΑ ως εξής:

Στους φιλοξενούντες χωματερές το 70%. Στους φιλοξενούντες χωματερές που έκλεισαν, και επί μιά 5ετία 10%.

Ενεργώντας σε μιά τέτοια κατεύθυνση Τ.Α., μαζικό κίνημα, φορείς της επιστημονικής γνώσης, είναι σε θέση να σημειώνουν, ακόμη και κάτω από τη σημερινή πολιτική συγκυρία, επιμέρους επιτυχίες στο δύσκολο αγώνα για την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, γιά την τοπική ανάπτυξη για μιά καλύτερη ποιότητα ζωής.

Είναι όμως φανερό οι επιμέρους αυτές επιτυχίες σε καμιά περίπτωση δεν μπορούν να συνθέσουν μιά ικανοποιητική συνολική λύση του προβλήματος "Απορρίμματα". Μιά τέτοια συνολική λύση απαιτεί μιά άλλη γενικότερη πολιτική αντίληψη που θα έχει στο επίκεντρο της τον άνθρωπο και τις ανάγκες του. Που θα αναπτύσσει πολύπλευρα την Τ.Α. (Θεσμικά, οικονομικά, διοικητικά). Θα ενισχύσει την εγχώρια επιστημονική έρευνα. Θα φροντίζει γιά την ένταξη του

αντικειμένου της υγειονομικής μηχανικής στον προπτυχιακό κορμό διδασκαλίας των ΑΕΙ και την παραπέρα μεταπτυχιακή εξειδίκευση. Θα φροντίζει για τη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης περιβαλλοντικής συνείδησης στο σημερινό και το μελλοντικό πολίτη, τόσο με την σωστή αξιοποίηση της ραδιοτηλεόρασης, όσο και μέσα από τη στοιχειώδη και μέση εκπαίδευση. Θα στηρίζει αποφασιστικά και στον οικονομικό τομέα τις προσπάθειες της Τ.Α. για το ξεπέρασμα των δυσκολιών που υπάρχουν. Θα δίνει τέλος ξεχωριστό ενδιαφέρον και προσοχή στον παράγοντα "εργαζόμενος στην καθαριότητα", βασικό συντελεστή για την επιτυχία της όλης προσπάθειας.

2. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΑΠΟ ΤΑ ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαχείριση (συλλογή - μεταφορά - διάθεση) των απορριμμάτων παρουσιάζει "μεγάλα" προβλήματα (οργανωτικά - οικονομικά - υγειονομικά).

Μιλώντας για τα προβλήματα υγεινής και τους κινδύνους που εγκυμονούνται κατά τη διαχείριση των απορριμμάτων το πρώτο που θα πρέπει να λάβουμε υπόψη για μεν τα οικιακά, είναι ότι αποτελούν την πιο ετερογενή συλλογή που είναι δυνατό να βρεθεί και αυτό επειδή μπορεί να περιέχουν κάθε στερεό υλικό που βρίσκεται στην φύση και ακόμα αρκετά από αυτά που φτιάχνει ο άνθρωπος.

Νόμοι και κανονισμοί μπορεί να απαγορεύσουν ορισμένα υλικά στα απορρίμματα, αλλά αυτές οι διατάξεις δεν παρέχουν καμμία εγγύηση ότι περιστασιακά τα παραπάνω υλικά δεν θα βρεθούν μέσα στα απορρίμματα.

Συγκεκριμένα τα οικιακά απορρίμματα βρέθηκε να περιέχουν σε ανησυχητικές ποσότητες εκρηκτικά υλικά, υψηλά τοξικές ουσίες όπως Ρb, Hg, ή παθογόνες αποικίες. Επίσης οξέα, αλκαλικά αποτελούν προβλήματα γιατί ενώ δεν είναι στερεά εντούτοις εμφανίζονται μέσα σε δοχεία.

Τέλος τα απορρίμματα ακόμα και όταν δεν είναι επικίνδυνα αφ'εαυτά δημιουργούν δευτερογενείς κινδύνους από την ένωση τους με άλλα, ενώ ανάλογα με τη θέση απόρριψης και τις αλλοιώσεις που υφίστανται αποκτούν απροσδόκητες ιδιότητες. Ένα απλό παράδειγμα, ένα τζάμι από ένα παράθυρο γίνεται στερεό απόρριμμα από τη στιγμή που θα έχει σπάσει και σ'αυτή την κατάσταση εγκυμονεί κινδύνους για τυχόν τραυματισμούς.

Σύμφωνα με την Παγκόσμια Συνδιάσκεψη για την υγεία που έγινε στην Alma - Ata στις 12-9-78 αυτή αποτελεί θεμελιώδες ανθρώπινο δικαίωμα και όταν μιλάμε για υγεία δεν εννοούμε μόνο την απουσία νόσου αλλά αναφερόμαστε σε μιά κατάσταση πλήρους φυσικής, ψυχικής και κοινωνικής ευεξίας.

Η ικανότητα του ανθρώπου να επιζήσει και η υγεία του εξαρτώνται από την αντίδραση του στα διάφορα στοιχεία του περιβάλλοντός του.

Ετσι ο άνθρωπος κινείται σε ένα πολύπλοκο σύστημα μπορεί να σκιαγραφηθεί μ'έναν αριθμό αλληλεπιδρώντων ομάδων (ενέργεια, πρώτες ύλες, χρόνος) - (νερό, αέρας, έδαφος) - (χλωρίδα, πανίδα, άνθρωπος) - (εργασία, ανεργία, τρόπος και ποιότητα ζωής, υγεία).

Δύο νόμοι που ερμηνεύουν την αλληλεπίδραση και καθορίζουν τις σχέσεις των οργανισμών τόσο με το φυσικοχημικό περιβάλλον όσο και με τα υπόλοιπα φυτά και ζώα είναι :

α. "Νόμος LIEBIG ή νόμος του ελάχιστου: για κάθε είδος οργανισμού υπάρχει ένα ελάχιστο όριο απαραίτητων συνθηκών υποστρώματος". Η ανάπτυξη επομένως του οργανισμού εξαρτάται από εκείνο το στοιχείο του υποστρώματος που βρίσκεται σε μικρότερη σχετική ποσότητα "περιοριστικός παράγοντας" π.χ. έρημος <--> νερό, θάλασσα <--> οξυγόνο, θρεπτικά συστατικά.

β. "Νόμος SHELFORD ή νόμος της ανοχής: τα όρια της ανοχής ενός οργανισμού στη μεταβολή των παραμέτρων του περιβάλλοντος του δεν είναι απεριόριστα". Οι οργανισμοί δεν περιορίζονται μόνο από το πολύ λίγο, αλλά και από το πάρα πολύ.

Θεωρητικά η προστασία από την ασθένεια μπορεί να επιτευχθεί αν το άτομο δεν έρχεται καθόλου σε επαφή με αιτιολογικούς παράγοντες των διαφόρων νόσων. Αυτό που καιτοι είναι η βασική ιδέα της πρόληψης δεν είναι πάντα εφαρμόσιμο έτσι μπορούμε να πούμε γενικά για την εξασφάλιση και τη διατήρηση αυτού του αγαθού που λέγεται υγεία υπάρχουν δύο ειδών μέτρα - στόχοι γενικότερης κατεύθυνσης:

- περιβαλλοντικά μέτρα
- ατομικά μέτρα

Τα περιβαλλοντικά μέτρα αναφέρονται στο περιβάλλον όπου το κάθε άτομο ζει και έχουν σκοπό να μετατρέψουν τις συνθήκες, ώστε να ελαττώνεται ο κίνδυνος ανάπτυξης νόσου. Είναι κατανοητό ότι η εξασφάλιση υγιεινού περιβάλλοντος είναι υπόθεση όλων μας και σε μεγάλο μέρος ευθύνης της πολιτείας και του κράτους.

Στο Ελληνικό Σύνταγμα άρθρο 24 παραγρ. Ι αναφέρεται σαν υποχρέωση της πολιτείας η προστασία του περιβάλλοντος.

Ετσι το κράτος προσπαθεί, χαράζοντας κατάλληλες στρατηγικές να δώσει λύσεις οικονομικότερες και αποτελεσματικότερες στα διάφορα προβλήματα.

Μέσα στα πλαίσια αυτά θεσπίζει νόμους που αποτελούν τη βάση γύρω από την οποία ξετυλίγονται και εξελίσσονται τρόποι για παραπέρα αντιμετώπιση των διαφόρων περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Ειδικώτερα καί όσον αφορά στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων τονίζεται στις διάφορες νομοθετικές ρυθμίσεις ότι πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται ότι δεν τίθεται σε κίνδυνο άμεσα ή έμμεσα η δημόσια υγεία και δεν δημιουργούνται βλάβες στο περιβάλλον.

Τις επιδράσεις των απορριμμάτων στην υγεία του ανθρώπου μπορούμε να τις διακρίνουμε σε βιογενείς (έχουν σαν αίτιο παθογόνους μικροοργανισμούς) και μη βιογενείς (αποστραγγίσματα που περιέχουν βαριά μέταλλα, ανταναφλέξεις, αντιαισθητική θέα).

Σε μεγαλύτερη λεπτομέρεια επιχειρείται μιά προσπάθεια προσέγγισης του προβλήματος της σχέσεως μεταξύ υγιεινής και στερεών απορριμμάτων:

I. από τη σκοπιά της Δημόσιας υγείας και επιδημιολογίας.

II. από τη σκοπιά του περιβάλλοντος (όπου είναι η επίδραση κύρια χημική).

Τα απορρίμματα δεν είναι συνήθως προβληματικές εφόσον πρόκειται για οικιακά και μόνο.

Γ'αυτό στους χώρους διάθεσης των απορριμμάτων αυτών θα πρέπει να αποκλείονται τα μολυσματικά απορρίμματα και τα κατάλοιπα μολυσματικά απορρίμματα και τα κατάλοιπα σφαγείων και των στάβλων.

I. Κίνδυνοι από τη σκοπιά της Δημόσιας υγείας και επιδημιολογίας.

Τα απορρίμματα συγκεντρώνονται σε πλαστικές σακκούλες ή σε δοχεία από εκεί μεταφέρονται όπως είναι ή μέσα σε άλλα δοχεία όπου αδειάζουν σε κάποιο ειδικό αυτοκίνητο, για να μεταφερθούν στο χώρο της τελικής τους διάθεσης. Αυτή μπορεί να είναι μιά απλή εναπόθεση μέχρι καύση και να συμπεριλαμβάνει ή όχι διαδικασίες όπως συμπίεση, τεμαχισμό ή ανάκτηση κάποιων υλικών όπως χαρτιού, γυαλιού ή μετάλλων.

Κατά τη διάρκεια της γενικής σειράς αυτών των συμβάντων μη τοξικά απορρίμματα μπορεί να γίνουν τοξικά, στείρα μικροβίων απορρίμματα μπορεί να γίνουν ικανά για μετάδοση ασθενειών και απορρίμματα που δεν παρουσιάζουν

ένα καταρχή κίνδυνο πρόκληση τραυματισμού μπορεί στην πραγματικότητα να τους προκαλέσουν.

Ετσι θα πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι είναι ζήτημα ωρών μιά στείρα μικροβίων οργανική ύλη, όπως μαγειρεμένο κρέας σε θερμό περιβάλλον να μετατραπεί σε δυνητικά θανατηφόρα πηγή τοξικών παθογόνων οργανισμών.

Οι οργανισμοί δεν είναι απαραίτητο να βρίσκονται εξαρχής στο ύλικό, γιατί το περιβάλλον είναι καλά εφοδιασμένο με σπόρους βακτηρίδια, ιούς, σκώληκες που περιμένουν την κατάλληλη θέση πάνω στην οποία θα πολλαπλασιαστούν.

Γι'αυτό και για την Δημόσια Υγιεινή, ουσιαστικό παράγοντα αποτελεί η αντοχή των διαφόρων μικροοργανισμών όταν βρεθούν στα απορρίμματα.

Αρκετοί από αυτούς μπορούν να επιζήσουν εκεί για σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα. Για παράδειγμα, οι σαλμονέλλες τύφου, βρέθηκε να αντέχουν 4-115 ημέρες, ενώ του παράτυφου ζουν 24-136 ημέρες και της εντερίτιδας μέχρι 150 ημέρες.

Πάντως η απλή και μόνο παρουσία σπόρων, βακτηριδίων κ.α. δεν είναι αρκετή ώστε να αποτελέσει κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία.

Οι κίνδυνοι μεταδόσεως ασθενειών από τα απορρίμματα σχετίζονται με την ύπαρξη φορέων μεταδόσεως που είναι κουνούπια, μύγες, ποντίκια, χοίροι και άλλα ζώα.

Ενδεικτικά αναφέρονται μερικές αρρώστειες των οποίων φορείς είναι:

μύγες: τυφοειδής πυρετός, μικροβιακή δυσεντερία, αμοιβαδογενής δυσεντερία, διάρροιες, ασιατική χολέρα, δεισμανίαση, τριήμερος πυρετός κ.λ.π.

κουνούπια και σκνίπες: Δάγγειος πυρετός, ελονοσία, τουλαρεμία, λεισμανίαση.

ποντίκια και άλλα ζώα: εχينوκοκκίαση, ιστοπλάσμωση, λεμφοκυτταρική μηνιγγίτης, πανώλη, ρικετσιώσεις, σαλμονελλώσεις, τριχινίαση, υπόστροφος πυρετός κ.λ.π.

Εκτιμήθηκε ότι 90% του συνολικού αριθμού των οικιακών μυγών, τρέφονται και αναπτύσσονται σε ανοικτά δοχεία απορριμμάτων. Το αυτό συμβαίνει και με τους ποντικούς. Απορρίμματα που ξεχειλίζουν από τα δοχεία ή απρόσεκτη απόρριψή τους γύρω από τα δοχεία είναι υπεύθυνα για την ανάπτυξη των παραπάνω.

II. Κίνδυνοι από τη σκοπιά του περιβάλλοντος.

II. 1. Υγειονομική ταφή.

α. Παραγωγή στραγγισμάτων.

Οι χώροι διάθεσης εγκυμονούν κινδύνους για ρύπανση της επιφάνειας του εδάφους στο γύρω περιβάλλον με βαριά μέταλλα που πιθανά να περιέχονται στα αποστραγγίσματα. Η μετακίνηση τέτοιων στραγγισμάτων μπορεί να μολύνει υπόγεια νερά ή επιφανειακά.

Ετσι ιδιαίτερο πρόβλημα της υγειονομικής ταφής ή ελεγχόμενης εναπόθεσης της κυριώτερης και πλέον διαδεδομένης μεθόδου διάθεσης των απορριμμάτων, αποτελούν τα στραγγίσματα, υγρό το οποίο παράγεται κατά τη διάρκεια της αποσύνθεσης των οργανικών απορριμμάτων.

Η παραγωγή των στραγγισμάτων επηρεάζεται κυρίως από τις κλιματολογικές συνθήκες, τη μορφολογία της περιοχής και το χρόνο διάθεσης των απορριμμάτων έχουν σαν συνέπεια την εμφάνιση μεγάλων διακυμάνσεων στην ποιοτική σύσταση των στραγγισμάτων.

Η σημαντικότερη επιβάρυνση και το κυριώτερο κριτήριο για την εκτίμηση της ποιότητας τους είναι οι οργανικές ουσίες. Οι σπουδαιότεροι παράμετροι για την εκτίμηση τους είναι το BOD 5 και COD.

Τα ανόργανα στοιχεία των στραγγισμάτων είναι: Cr, Cd, Pd, Ni, Cu, Zu, Mg, Mn, Fe, Co κ.α.

β. Κίνδυνοι από αυτανάφλεξεις - εκρήξεις.

Στις περισσότερες κατηγορίες μη επεξεργασμένων προϊόντων, υπάρχει κίνδυνος για φωτιά, γιατί το μεγαλύτερο ποσοστό του υλικού είναι προϊόντα χάρτου ξύλου ή πλαστικού.

Η αντανάφλεξη συμβαίνει όταν με τη δράση αεροβίων βακτηριδίων αποσυντίθενται τα οργανικά υλικά, η παραγόμενη στην περίπτωση αυτή θερμότητα (αποτέλεσμα εξώθερμων χημικών αντιδράσεων) δεν είναι δυνατό να διαφύγει όταν γειτονικές μάζες από αδρανή υλικά παρέχουν την απαιτούμενη θερμική μόνωση. Ετσι αν η μάζα των οργανικών ουσιών φτάσει μιά ορισμένη τιμή τότε προκαλείται αυτανάφλεξη. Εκρήξεις μπορούν να προσέλθουν και από

συνδυασμό υλικών, ενώ η παραγωγή του αερίου οδηγεί κάτω από ορισμένες συνθήκες σε εκρηκτικά μίγματα.

γ. Παραγωγή αερίου.

Ενας άλλος παράγοντας που μπορεί να προξενήσει αρνητικές επιπτώσεις είναι τα αέρια που παράγονται από τα απορρίμματα κατά την αερόβια και αναερόβια ζύμωσή τους. Η διαφυγή του αερίου που μπορεί να παράγεται για χρόνια μπορεί να δημιουργήσει επικίνδυνες καταστάσεις όπως :

- ρύπανση της ατμόσφαιρας
- πρόβλημα δυσσομίας
- αιτία πυρκαγιάς σε συνθήκες αυτανάφλεξης
- να καταστρέψει καλλιέργειες και να εμποδίσει τη χρήση μετά του χώρου.

Το αέριο περιέχει βασικά CH_4 , CO_2 , H_2S κ.α.

Περιστασιακή παρουσία σχισμάτων στη γύρω περιοχή πιθανό φράγμα στην επιφάνεια όπως αυτοκινητόδρομος ή πάρκινγκ αυτοκινήτων, θα προκαλέσουν οριζόντια μετακίνηση των αερίων σε μακρινές αποστάσεις.

Σε μερικές περιπτώσεις τα αέρια αυτά βγήκαν σε σπίτια και κτίρια με αποτέλεσμα το θάνατο ή τραυματισμούς και ασφυξία, από δηλητηριάσεις ή από εκρήξεις κατάλληλων μιγμάτων αέρα-μεθανίου. Τέλος εκτοπίζοντας το O_2 του εδάφους που βρίσκεται στις ρίζες των φυτών και των δέντρων αποτελούν εμπόδιο στην ανάπτυξή τους.

II. 2. Άλλες μέθοδοι διάθεσης.

Στους αποτεφρωτήρες τα αέρια μπορεί να περιέχουν επικίνδυνες ουσίες όπως SO_2 , HCL , HF , NO_x , βαριά μέταλλα, οργανοαλογονούχες ενώσεις και άλλες τοξικές ενώσεις όπως πολυχλωριωμένες διβενζοδιοξίνες και διβενζοφουράνια. Ετσι χρειάζεται προσοχή στον καθορισμό των φίλτρων. Δείγματα αέρα που πάρθηκαν από δημοτικούς αποτεφρωτήρες καθώς και μία δημοτική εγκατάσταση παραγωγής βελτιωτικού εδάφους στις Η.Π.Α. έδειξαν ότι η δυνατότητα κινδύνου για την υγεία από παθογόνους μικροοργανισμούς που βρίσκονται στην εκπεμπόμενη σκόνη είναι σημαντική. Η σκόνη αυτή βρέθηκε να περιέχει μεγάλο αριθμό μικροοργανισμών. Ο βαθμός κινδύνου εξαρτάται από τη συγκέντρωση της σκόνης στον αέρα και το είδος των μικροοργανισμών που υπάρχουν σ'αυτή.

Ιδιαίτερα γνωστοί σαν πρόβλημα σε εγκαταστάσεις παραγωγής βελτιωτικού εδάφους είναι οι ακτινομύκητες. Προκαλούν αναπνευστικά προβλήματα.

III. Εργαζόμενοι.

Ξεχωριστά πρέπει να αναφέρουμε τους κινδύνους υγείας και τραυματισμούς των απασχολούμενων σε εργασίες χειρισμού απορριμμάτων.

Ερευνες στη Γερμανία έδειξαν ότι οι χειριστές απορριμμάτων παρουσιάζουν υψηλή ανθεκτικότητα σε ασθένειες μολυσματικές ενώ οι οδοκαθαριστές αρρωσταίνουν συχνά από τοξοπλάσμωση και δερματίτιδες.

Με τη χειρωνακτική συλλογή επίσης δημιουργούνται προβλήματα όπως πόνοι στη μέση, εξαρθρώσεις, κοψίματα ή τρυπήματα των εργατών, καθώς επίσης αυτοί γλιστρούν καμιά φορά.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως με τα οικιακά απορρίμματα συνδέονται σημαντικά προβλήματα. Για τη σωστή αντιμετώπισή τους ξεχωριστή σημασία έχει η σωστή και έγκαιρη αποκομιδή τους (δηλαδή η συλλογή και μεταφορά τους), η εφαρμογή αλλά και ο έλεγχος της εφαρμογής των όρων και των προϋποθέσεων της κείμενης για τη διαχείριση των απορριμμάτων νομοθεσίας και τέλος η ευαισθητοποίηση με ενεργοποίηση και ενημέρωση τόσο των ιδίων των πολιτών όσο και της τοπικής αυτοδιοίκησης της οποίας με βάση τον δημοτικό και κοινοτικό κώδικα αποκλειστική αρμοδιότητα αποτελεί η διαχείριση των οικιακών απορριμμάτων.

Γιά τους εργαζόμενους συνιστώνται προληπτικές περιοδικές ιατρικές εξετάσεις, εμβολιασμοί (κατά της ηπατίτιδας, αντιτετανικός, BCG), παροχή ειδικού ρουχισμού (στολή, γάντια, κ.λ.π.) και τέλος περιοδικά επαναλαμβανόμενη ενημέρωση για τους κινδύνους και τους σωστούς χειρισμούς για την αποφυγή τους.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της ανακύκλωσης, αλλά και γενικότερα της μείωσης των απορριμμάτων, δεν μπορεί να αγνοηθεί ένα πλήθος παραγόντων που επηρεάζουν και τελικά οδηγούν στην υιοθέτηση της μίας ή της άλλης λύσης. Τέτοιοι παράγοντες είναι|

α. Ο πλυθισμός και το φυσικό περιβάλλον|είναι βασικοί παράγοντες που καθορίζουν την ποσότητα των απορριμμάτων ανά άτομο. Πράγματι, η διαφορά μίας αγροτικής, αραιωκατοικημένης πόλης και μίας πυκνοκατοικημένης πόλης, με υψηλά ανεπτυγμένους τον εμπορικό και βιομηχανικό τομέα, είναι πολύ μεγάλη όσον αφορά το μέγεθος αυτό.

β. Η γεωγραφική θέση μίας πόλης| Το κλίμα που επικρατεί επηρεάζει την περίοδο της συλλογής (στις Σκανδιναβικές χώρες η παραδοσιακή συλλογή απορριμμάτων γίνεται μία ή το πολύ δυό φορές το μήνα!) και τις μεθόδους διάθεσης, όπως το composting και την υγειονομική ταφή.

γ. Ο τρόπος ζωής η κοινωνική και εθνική σύνθεση των δημοτών μίας πόλης|Η παράγοντες αυτοί έχουν επίδραση στην ποσότητα και ποιότητα των απορριμμάτων και την αναλογία υγρών/ξηρών (ποσοστό υγρασίας).

δ. Η διαθεσιμότητα και η σταθερότητα της αγοράς των ανακυκλωμένων υλικών.

ε. Η αποδοχή της καύσης των απορριμμάτων.

Ο πίνακας 1 δείχνει πρόσφατα στοιχεία (1988) σχετικά με τη χρήση των τριών ευρύτερα γνωστών μεθόδων διαχείρισης απορριμμάτων (ανακύκλωση,καύση,υγειονομική ταφή) και του composting σε 13 ευρωπαϊκές πόλεις. Αμέσως φαίνεται πως η αναλογία συνεισφοράς κάθε μίας από τις παραπάνω μεθόδους στην επίλυση του προβλήματος της διαχείρισης των απορριμμάτων ποικίλει σημαντικά. Και οι 13 πόλεις έχουν πρόγραμμα ανακύκλωσης, ενώ μόνο 2 κάνουν χρήση όλων μεθόδων. Σημειώνεται επίσης ότι το τελικό υπόλειμα των απορριμμάτων (αυτό που οδηγείται για υγειονομική ταφή) ποικίλει από 24 έως 95%. Η μεγαλύτερη επιτυχία σημειώνεται στο Dusseldorf, το οποίο θάβει μόνο 165 περίπου από τους 685.000 τόνους απορριμμάτων που παράγει (ποσοστό 24%).

Ο πίνακας 2 δείχνει ανάλογα αποτελέσματα για 7 πόλεις των Ηνωμένων Πολιτειών. Φαίνεται πως και στίς ΗΠΑ τοπικοί παράγοντες επιδρούν στην

επιλογή της χρήσης της μίας ή της άλλης μεθόδου διαχείρισης των απορριμμάτων. Μεγαλύτερη επιτυχία στην ανακύκλωση έχει το SAN FRANCISCO, αφού ανακυκλώνει το 27% τού όγκου των απορριμμάτων του. Επίσης παρατηρούμε σε μιά μόνο πόλη γίνεται χρήση της μεθόδου της καύσης και σε μιά του composting.

Πολύ καλύτερα αποτελέσματα έχει να επιδείξει η Ιαπωνία. Εκεί η διαχείριση των απορριμμάτων αντιμετωπίζεται με τοπικά ή περιφεριακά προγράμματα που εντάσσονται σε ένα εθνικό πλαίσιο. Από πρόσφατες μελέτες (Inform, Envico-metal, Research Group, New York, 1988) φαίνεται ότι το 50% των οικιακών και βιομηχανικών απορριμμάτων που παράγονται στην Ιαπωνία ανακυκλώνονται. :

Υπάρχουν πάνω από 1900 εργοστάσια καύση και παραγωγής ενέργειας από απορρίμματα που μειώνουν το 68% των υπολοίπων απορριμμάτων στο 2% του κανονικού όγκου τους. Τελικά οι χωματερές δέχονται μόνο το 30% των μή ανακυκλώσιμων απορριμμάτων (το 15% της συνολικής παραγωγής), αφού το υπόλοιπο 2% υπόκειται σε composting.

Στοιχεία για τη διεθνή εμπειρία ανζητήθηκαν μέσω των πόλεων του προγράμματος Healthy Sities (Υγειείς Πόλεις) που στηρίζει η World Heald Organization (Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας).

Μέθοδοι διαχείρισης απορριμμάτων στην Ευρώπη

LOCATION	POPULATION	ANNUAL WASTE		QUANTITIES RECYCLED		QUANTITIES COMPOSTED		QUANTITIES INCINERATED			QUANTITIES LANDFILLED				
		Resident's Industry's Commer'ial	Tonnes per Year	Reduce Annual Waste	Tonnes per Year	Reduce Annual Waste	Tonnes per Year	Reduce Annual Waste	Net Reduction in Weight	Reduce Annual Waste	Residue Free Incineration	Residue as % Annual Waste	Waste Directed to Landfill	% of Annual Waste	% of Annual Waste to Landfill
DUSSLELDORF	585,000	883,232	119,911	18%	0	0%	0	376,881	396,133	50%	81,890	12%	63,178	12%	24%
STUTTGART	535,000	334,000	66,000	20%	0	0%	0	230,000	167,000	50%	41,000	12%	60,000	18%	30%
FARUM	17,000	5,100	593	12%	0	0%	0	3,604	2,924	57%	680	13%	901	18%	31%
HEUNKIRCHEN	87,000	23,047	6,337	28%	9,021	39%	0	0	0	0%	0	0%	7,489	33%	33%
WEIDELBERG	133,000	73,730	6,000	8%	11,000	15%	0	34,300	77,375	38%	9,125	12%	22,250	29%	41%
GOETTERBURG	450,000	328,165	14,863	4%	0	0%	0	203,300	154,125	47%	51,375	16%	109,000	33%	49%
MUNICHEN	1,300,000	1,024,031	174,838	17%	0	0%	0	394,140	337,930	33%	125,887	12%	365,588	38%	50%
WALD	480,000	538,838	96,378	18%	0	0%	0	231,280	159,100	28%	26,680	5%	275,540	49%	54%
STOCKHOLM	630,000	500,695	43,743	9%	0	0%	0	234,650	175,500	33%	59,150	12%	222,300	44%	56%
FREIBURG	172,000	66,237	13,841	24%	0	0%	0	0	0	0%	0	0%	50,396	78%	76%
SARLAND	1,035,000	745,000	33,000	7%	30,000	4%	0	170,000	90,000	12%	20,000	3%	350,000	74%	77%
YSTAD	30,000	13,020	1,776	12%	0	0%	0	0	0	0%	0	0%	13,230	88%	60%
ASCHAFFENBURG	59,800	39,000	2,000	3%	0	0%	0	0	0	0%	0	0%	37,000	93%	93%

Μέθοδοι διαχείρισης απορριμμάτων στα Η.Π.Α.

LOCATION	POPULATION	ANNUAL WASTE		QUANTITIES RECYCLED		QUANTITIES COMPOSTED		QUANTITIES INCINERATED			QUANTITIES LANDFILLED					
		Resident'l	Indust'ri	Commerc'l	Tonnes per Year	Reduct Annual Waste	Tonnes per Year	Reduct Annual Waste	Tonnes per Year	Net Reduction in Weight	X Reduct Annual Waste	Residue from Incin-eration	Residue as X Annual Waste	Waste Directed to Landfill	X of Annual Waste	X of Annual Waste to Landfill
WILLOW	9,000	4,180			1,047	25X	0	0X	1,035	737	18X	298	7X	1,500	43X	50X
SAN FRANCISCO	713,000	834,440			226,750	27X	0	0X	0	0	0X	0	0X	807,600	73X	73X
SEATTLE	490,000	813,451			134,766	22X	0	0X	0	0	0X	0	0X	478,683	78X	78X
MONTCLAIR	38,600	24,975			3,519	14X	0	0X	0	0	0X	0	0X	21,458	86X	86X
CAWDEEN COUNTY	490,000	604,385			58,512	10X	12,561	2X	0	0	0X	0	0X	533,312	88X	88X
AUSTIN	450,000	188,702			4,535	3X	0	0X	0	0	0X	0	0X	184,167	97X	97X
VERMONT	371,000	276,515			8,893	2X	0	0X	0	0	0X	0	0X	269,622	98X	98X

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Στην ελληνική επικράτεια, κατά τη δεκαετία του '70, παρατηρείται μια ραγδαία άνοδος του βιοτικού επιπέδου. Αυτή η ανάπτυξη του επιπέδου διαβίωσης φέρνει την Ελλάδα κατά την περίοδο '81-'82 στην κορύφωση της καταναλωτικής έξαρσης. Αποτέλεσμα αυτού του φαινομένου είναι ότι τα απορρίμματα που δημιουργήθηκαν δέν καταπολεμήθηκαν με σωστό επιστημονικό σχεδιασμό. Έτσι η Ελληνική κοινωνία πολύ γρήγορα εξελίχθηκε σε απέραντο σκουπιδοτόπο.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων, το πραγματικά δύσκολο και πολύπλοκο ζήτημα των αστικών απορριμμάτων έχει τεθεί πλέον σε επίπεδο σοβαρής επιστημονικής μελέτης και σχεδιασμού. Έτσι πάνω σ'αυτή τη βάση γίνεται καταρχήν η ταξινόμηση των αστικών απορριμμάτων και η καταγραφή ποσοτήτων και της σύστασης των διαφόρων αποβλήτων, καθώς επίσης και συγκριτική μελέτη όσων αφορά τις τοπικές και διαχρονικές μεταβολές στοιχείων των αστικών απορριμμάτων και σε συνδιασμό με είδη υπάρχων πρόβλημα και στις άλλες χώρες του κόσμου. Στη συνέχεια γίνονται σοβαρές προσπάθειες τόσο σε θεωρητικό, όσο και σε πρακτικό επίπεδο, εφαρμογής διαφόρων αποτελεσματικών μεθόδων για την ουσιαστική αντιμετώπιση του προβλήματος. Γίνεται σχεδιασμός για την αποθήκευση, συλλογή και μεταφορά, καθώς και προσπάθειες για την σωστή εφαρμογή της υγειονομικής ταφής, της καύσης (αποτέφρωσης) των αστικών απορριμμάτων, της λιπασματοποίησης ή βιοσταθεροποίησης με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός προϊόντος με την ονομασία εδαφοβελτιωτικό (compost-EB) το οποίο είναι σταθεροποιημένο και απαλλαγμένο από παθογόνους οργανισμού και χρησιμοποιείται στην καλλιέργεια φυτών. Επίσης έχουν γίνει σχεδιασμοί όσων αφορά την ανακύκλωση, με αρκετά ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Βέβαια, το τελικό σχήμα διαχείρισης είναι φυσικό να υιοθετείται σε συνάρτηση με τις ιδιαιτερότητες της κάθε περιοχής πέρνοντας όμως πάντα υπόψη τους διαθέσιμους πόρους. Τα οικονομικά στοιχεία για την κάθε μέθοδο είναι επομένως απολύτως απαραίτητα για τη μορφοποίηση του συστήματος διαχείρισης.

Επομένως, λοιπόν, είναι δυνατόν να διατυπώσουμε ότι η επιλογή ενός συστήματος διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων απαιτεί καταρχήν|

- γνώση της ποσότητας της σύνθεσης των αστικών απορριμμάτων,
- την ύπαρξη χώρων για την ανάπτυξη του συστήματος διάθεσης και την μελέτη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη δραστηριότητα αυτή,

- τη γνώση της αγοράς διάθεσης προϊόντων ανακυκλώσεως (γυαλι, χαρτί, EB, RDF: δηλ. παραγωγή καύσιμης ύλης, Refuse Derived Fuel, ενέργεια κ.λ.π),
- τη διερεύνηση της δυνατότητας ανάπτυξης διαλογής στην πηγή,
- την ύπαρξη πόρων (ύψος πόρων και όροι απόκτησης τους),
- την δυνατότητα δυνεργασίας των ΟΤΑ για την ορθολογικότερη (και οικονομικότερη) κάθε φορά λειτουργία,
- την πειραματική χρήση EB για διάφορες καλλιέργειες,
- τη γνώση των προδιαγραφών και άλλων κανονισμών που ισχύουν για τη συλλογή, μεταφορά και επεξεργασία των αστικών απορριμμάτων καθώς και τη διάθεση των ανακυκλούμενων προϊόντων,
- τη διερεύνηση των ιδιαιτεροτήτων κάθε περιοχής από πλευράς κοινωνικής, οικονομικής, περιβαλλοντικής.

Στον ελληνικό χώρο δεν εφαρμόζονται ανεπτυγμένες μέθοδοι διάθεσης των αστικών απορριμμάτων. Για τα μεγάλα αστικά κέντρα εφαρμόζεται ταφή με κάποιους κανόνες, για δέ τους μικρότερους οικισμούς σε μερικές περιπτώσεις γίνεται απλή απόρριψη.

Βέβαια τόσο το Υπουργείο Εσωτερικών όσο και ο ΕΣΔΚΝΑ (Εννιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής) αλλά και μεμονωμένη ΟΤΑ (Οργανισμό Τοπική Αυτοδιοίκησης) έχουν δραστηριοποιηθεί για την επίλυση του προβλήματος της σωστής συλλογής και ασφαλούς διάθεσης των αστικών απορριμμάτων. Σε τμήματα της μελέτης αυτής έχει γίνει αναφορά στις προσπάθειες αυτές και στα αποτελέσματα ή προτάσεις που προέκυψαν.

Σε μερικές περιπτώσεις έχει αρχίσει η υλοποίηση των έργων "μοντέρνας διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων, όπως στην Καλαμάτα, όπου αναμένεται να λειτουργήσει μονάδα λιπασματοποίησης και στη Λήμνο, όπου αναμένεται να αρχίσει η κατασκευή των εγκαταστάσεων υγειονομικής ταφής με έλεγχο των στραγγισμάτων και του βιοαερίου.

Η σύγκριση με τον ευρωπαϊκό χώρο φανερώνει πόσα πολλά έργα πρέπει να γίνουν στην Ελλάδα τις επόμενες δεκαετίες για την διαχείριση των αστικών απορριμμάτων. Στον πίνακα 1 φαίνεται η κατανομή των μεθόδων διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων σε χώρες της ΕΟΚ σε σύγκριση με την Ελλάδα.

Πίνακας 5.1.: Κατανομή (%) μεθόδων διαχείρισης ΑΣΑ σε διάφορες χώρες (Πηγή:39)

Χώρα	Ταφή	Λιπασματοποίηση	Αποτέφρωση		Άλλη
			Χωρίς ανάκτηση	Με ανάκτηση	
			Ενέργειας	Ενέργειας	
Γερμανία	70	3	27		
Δανία	37	7	11	45	
Γαλλία	48	11	14	21	
Ιταλία	53	10	22	10	5
Ιρλανδία	100				
Ολλανδία	69	1	6	24	
Ηνωμ. Βασ.	87	0,4	9	9	σε χαρτί
Ελλάδα	99,9	0,1			

1: ταφή ή απόρριψη

2: αναφέρεται στην υπό κατασκευή μονάδα λιπασματοποίησης της Καλαμάτας

Για την διαχείριση των αστικών απορριμμάτων στον Ελληνικό χώρο έχουμε το "πλεονέκτημα" ότι μπορούμε να αντλήσουμε τεχνογνωσία και εμπειρία απο τις χώρες που έχουν αναπτύξει τις μεθόδους επεξεργασίας των αστικών απορριμμάτων. Πρέπει πάντα βέβαια η προσαρμογή να γίνεται με σωστές πρακτικές. Η κατά περίπτωση επιλογή μεθόδου διαχείρισης πρέπει να στηρίζεται στην ανάλυση όλων των παραμέτρων που επηρεάζουν την οικονομικότητα του έργου και του περιβάλλοντος στο οποίο θα λειτουργήσει.

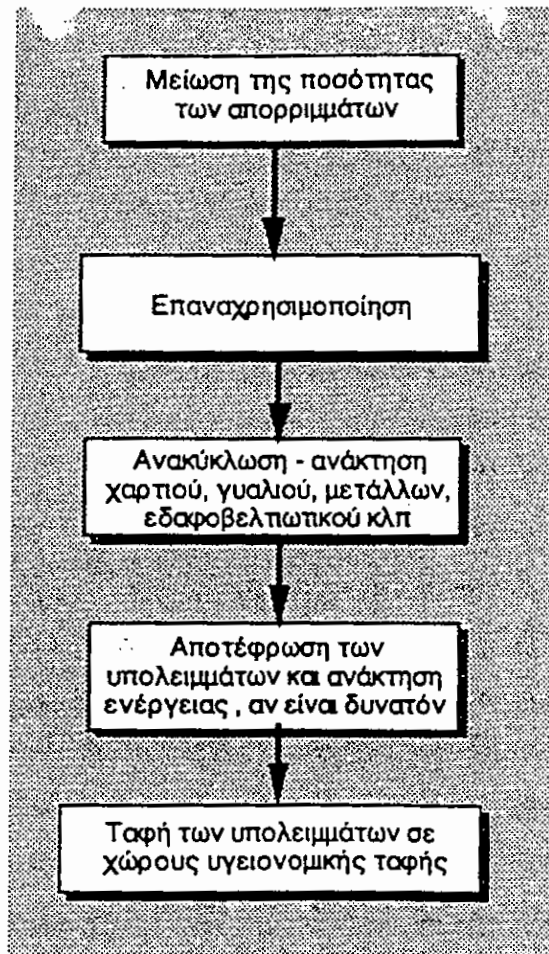
Τέτοιοι παράμετροι είναι:

- Η ποσότητα και η σύνθεση των αστικών απορριμμάτων.
- Οι χώροι διάθεσης των αστικών απορριμμάτων.
- Αγορά για τα ανακυκλούμενα αστικά απορρίμματα.
- Διαλογή στην πηγή.
- Διαθέσιμη πόροι.
- Συνεργασία ΟΤΑ.
- Ποιότητα του ΕΒ.
- Προδιαγραφές-Νομοθεσία.
- Ιδιαιτερότητες μιας περιοχής.

Επίσης, εξετάζοντας τις εναλλακτικές μεθόδους διάθεσης των αστικών απορριμμάτων είναι ότι όλες οι μέθοδοι έχουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τους. Καμία μέθοδος δεν είναι πανάκεια με εφαρμογή σε όλες τις περιοχές της χώρας και σε όλες τις συνθήκες των αστικών απορριμμάτων. Από αυτή την άποψη είναι χαρακτηριστικοί οι κανόνες του συνολικού συστήματος διαχείρισης όπως παρουσιάζονται στο σχήμα 2.

Δεύτερο-ιδιαίτερα σοβαρό-συμπέρασμα που προκύπτει από την οικονομική θεώρηση των διαφόρων μεθόδων είναι ότι πολλές φορές η μεμονωμένη

θεώρηση της μεθόδου την παρουσιάζει ασύμφωρη ενώ κάποια θεώρηση την καθιστά σκόπιμη.



Σχήμα 2: Οι κανόνες του ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης των Οργανικών Στερεών Αποβλήτων (Πηγή:39).

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Στην πολύπλοκη και επίπονη προσπάθεια της διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων σημαντική θέση κατέχει η ανάγκη συμμετοχής του πολίτη. Η ενεργοποίηση και ευαισθητοποίηση των πολιτών είναι απαραίτητη σε πολλά επίπεδα, όπως π.χ.

-Στην επιλογή εκ'μέρους τους προϊόντων πιο φιλικών προς το περιβάλλον, έστω και με κάποια οικονομική επιβάρυνση.

-Στην αποφυγή της ανεξέλεγκτης απόρριψης στερεών αποβλήτων στην πόλη, στις παραλίες, στα δάση κλπ.

-Στη συμμετοχή τους στη διαχωρισμένη διατήρηση των δικών τους απορριμμάτων, ώστε να διευκολυνθεί η διαλογή στην πηγή και η ανακύκλωση.

Αυτή η ευαισθητοποίηση ασφαλώς ξεκινάει από την Τοπική Αυτοδιοίκηση. Όμως τόσο από πλευράς πόρων όσο και από πλευράς πρόσβασης τού πολίτη οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης χρειάζονται τη βοήθεια των άλλων φορέων, υπουργείων, οργανώσεων πολιτών, κ.α. Απαραίτητη είναι π.χ. η συμβολή του Υπουργείου Παιδείας, τόσο στο πεδίο της περιβαλλοντικής αγωγής των μαθητών, όσο και για την προώθηση προγραμμάτων στα σχολεία και τα άλλα εκπαιδευτικά ιδρύματα.

Επίσης, για την καλύτερη κατανόηση της συμπεριφοράς των πολιτών κατά την εφαρμογή προγραμμάτων διαλογής στη πηγή και τη μελέτη διαφόρων δυσκολιών, καθώς περαιτέρω πληροφόρηση για τη σύνθεση των αστικών απορριμμάτων στην Ελλάδα απαιτείται να αναπτυχθούν πειραματικά προγράμματα διαλογής στην πηγή.

Πρίν την εφαρμογή ενός προγράμματος διαλογής στην πηγή πρέπει να γίνει εξέταση όλων των δυνατών σεναρίων και να εφαρμοστεί εκείνο που τεριάζει περισσότερο στην περιοχή εφαρμογής του, τόσο από πλευράς νοοτροπίας κατοίκων όσο και από πλευράς σύνθεσης των αστικών απορριμμάτων και δυνατότητας διάθεσης των ανακυκλούμενων προϊόντων. Πρέπει δηλαδή να εξετάζεται το σχήμα που αριστοποιεί την ανακύκλωση και την παραγωγή καλής ποιότητας ΕΒ από τα οργανικά.

Επίσης, θα ήταν πολύ ενδιαφέρουσα μια μελέτη σε έθνική κλίμακα για την αξία των ανακυκλούμενων υλικών και τη συνεπακόλουθη εξοικονόμηση συναλλάγματος. Μιά ανάλογη μελέτη για την Ιρλανδία (1980) έδειξε ότι η ανακύκλωση υλικών, όπως χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο, σίδηρος, άλλα μέταλλα, πλαστικά, ελαστικά οχημάτων κ.λ.π, σε τιμές 1980 θα είχε ως αποτέλεσμα την

ανάκτηση υλικού αξίας 20.000 εκατ. δραχ. που στο σύνολο τους εισάγονται στη χώρα αυτή.

Ακόμα, η μεγάλη περιεκτικότητα των ελληνικών αστικών απορριμμάτων σε οργανικά προκαλεί το ενδιαφέρον για την παραγωγή και χρήση ΕΒ. Η δοκιμαστική εγκατάσταση των Α.Λιοσίων που λειτουργεί κάτω από την ευθύνη του ΕΣΔΚΝΑ είναι δυνατόν να δώσει χρήσιμες πληροφορίες για τη διαδικασία λιπασματοποίησής με ταυτόχρονη ανάκτηση στερεού καυσίμου και για τις κύριες παραμέτρους που επηρεάζουν την λιπασματοποίηση.

Για τη χρήση του ΕΒ δεν υπάρχει εμπειρία και είναι ανάγκη να αρχίσει το συντομότερο δυνατόν η μελέτη χρήσης του για την ανάπτυξη διαφόρων καλλιεργιών σε διαφορετικές περιοχές της χώρας. Ερωτήματα όπως η απορρόφηση μετάλλων από φυτά, η επίδραση στην ανάπτυξη των φυτών, η μελέτη της ορθότητας των προδιαγραφών και οι τυχόν απαιτούμενη διαφοροποίηση από περιοχή σε περιοχή πρέπει να απαντηθούν με ερευνητική εργασία.

Επίσης, η αρμόδια αρχή πρέπει συστηματικά για όλη τη χώρα να εκτελούν μετρήσεις για την ποσότητα και τη σύνθεση των αστικών απορριμμάτων. Η στατιστικά θεμελιωμένη πληροφόρηση για την ποσότητα και τη σύνθεση των αστικών απορριμμάτων καθώς και η τάση μεταβολής των κυρίων μεγεθών είναι απαραίτητα στοιχεία για την επιλογή των κατάλληλων συστημάτων διαχείρισης.

Πολύ σημαντικό παράγοντα αποτελούν και οι ειδικότερες μετρήσεις όπως της θερμογόνου δύναμης και των περιεχομένων περιβαλλοντικά αρνητικών μετάλλων.

Επίσης, το μέγεθος των επενδύσεων που πρόκειται να γίνουν για τη διαχείριση των αστικών απορριμμάτων τις επόμενες δεκαετίες στην Ελλάδα είναι τέτοιου ύψους που απαιτεί την καλύτερη δυνατή πληροφόρηση για την αποφυγή σφαλμάτων και για την εφαρμογή διαχειριστικών συστημάτων που προσφέρουν τη μεγαλύτερη δυνατή προστασία στο περιβάλλον με τη μικρότερη οικονομική επιβάρυνση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

"Επιχείρηση και κοινωνία" :Γιάννη Καμπισόπουλου, Πάτρα:

"Μελέτη ανακύκλωσης απορριμμάτων του Δήμου Πατρέως" :Μέρος Α'-Μέρος Β' : Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Τομέας Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας, Ομάδα Οργάνωσης Παραγωγής, Πάτρα : 1991

"Οικιακά απορρίμματα, Επιλεκτική συλλογή και ανακύκλωση"
Μελέτη του Ο.Ο.Σ.Α, ΕΛ. ΚΕ. ΠΑ., Αθήνα 1986.

"Σύγκριση μεθόδων διάθεσης οικιακών απορριμμάτων" :Α.Σκορδίλης, Ε.Κατσογιάννος, Δ.Πρόκου, Μελέτη του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., Δ/ση Περιβάλλοντος-ΠΕΡΠΑ, Αθήνα 1985

"Επεξεργασία στατιστικών στοιχείων και οικονομικής αξιολόγησης του πειραματικού σταδίου του προγράμματος Διαλογή στην Πηγή" : Γ.Φρατζής, Τεχνικά Χρονικά, τόμος 8, τεύχος 1, 1988.

"Η διαλογή στην πηγή. Στοιχεία για την κατάσταση στην Ελλάδα.Τό πρόγραμμα του Ενιαίου Συνδέσμου : Σεμινάριο διαχείρισης στερεών αποβλήτων, Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής, Αθήνα, 1990.

"Διαχείριση αστικών απορριμμάτων και ανακύκλωση" : 1α Περιβαλλοντικό συμπόσιο Πατρών (Πρακτικά).

"Συγκριτική παρουσίαση μεθόδων διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων" (Μελέτη) : Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος

"Απορρίμματα: Αστικά - Βιομηχανικά" : Παναγιώτου Σ. Κόλλια-Δρ. Πολιτικού Μηχανικού Υγειονολόγου

"Τεχνολογίες διάθεσης απορριμμάτων: Η υγειονομική ταφή" : Αδαμάντιου Σκορδίλη

"Η διαχείριση των απορριμμάτων στην ελληνική περιφέρεια: Οδηγός για τους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης": Μ.Αλεξάκη-Ι.Αγαπητίδης

"Ποιοτική και ποσοστική ανάλυση των αστικών απορριμμάτων της ευρύτερης περιοχής Θεσσαλονίκης": Τομέας Υδραυλικής και Τεχνικής Περιβάλλοντος, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολιτεχνική Σχολή, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη 1987

"Ανάκτηση ενέργειας από οικιακά απορρίμματα": Χατζηιωσήφ-Διακουλάκη Δ.
Δελτίο Παν. Συλ. Χημ. Μηχ.

"Απορρίμματα, επιπτώσεις, προγραμματισμός": Τσιλιτκλής Χ.-ΤΕΙ Αθήνας

"Βιολογική διαδικασία αποδόμισης των απορριμμάτων και παραγωγή στραγγισμάτων" : Αδ.Σκορδίλης, Τεχνικά Χρονικά, Ιανουάριος 1988.

"Σταθμοί μεταμόρφωσης : Μιά νέα δυνατότητα στη διαχείριση των απορριμμάτων" : Ιωαννίδης Β.- Έκθεση, ΕΣΔΚΝΑ, 1982.

"Σχεδιασμός, κατασκευή και λειτουργία μονάδων καύσης απορριμμάτων για συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας" : Αρσενίου Θ :II Συνέδριο περιβαλλοντικής επιστήμης και τεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μόλυβος, Σεπτέμβριος 1991.

"Περιοδικό "EXPERIMENT" (Δρ. Διονυσία Χατζηλάκου - Ορνιθολόγος-Περιβαντολόγος).