

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ-ΟΛΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ

ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΣΤΑ ΣΤΕΡΕΑ
ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Η περίπτωση των στερεών οικιακών αποβλήτων των Αθηνών

Διπλωματική Εργασία

του απόφοιτου, του Ευρωπαϊκού Μεταπτυχιακού Προγράμματος στη
Διοίκηση Επιχειρήσεων-Ολική Ποιότητα,
Λάζαρου Μπανιά

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2008

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια και δεδομένου ότι ο πληθυσμός του πλανήτη αυξάνεται, παρατηρείται μια τεράστια διόγκωση των δημοτικών αποβλήτων, με αποτέλεσμα η διαχείριση τους να αποτελεί όχι μόνο περιβαλλοντικό πρόβλημα για τις αρχές μιας τοπικής διοίκησης, αλλά και ζήτημα εθνικής και παγκόσμιας σπουδαιότητας.

Η εργασία αυτή εξετάζει την ανακύκλωση των χαλύβδινων οικιακών απορριμμάτων, επισημαίνοντας παράλληλα το πρόβλημα διαχείρισης των απορριμμάτων στην χώρα μας. Επίσης, παρουσιάζοντας τις προσπάθειες του Δήμου Αθηναίων στον τομέα αυτό προσπαθεί να επισημάνει τις διαστάσεις του προβλήματος, να ευαισθητοποιήσει τους πολίτες και να εκφράσει τον ρόλο και την σπουδαιότητα που ο καθένας από εμάς έχει σε αυτό το τόσο πολυδιάστατο και σοβαρό ζήτημα.

Τέλος, αναλύοντας τα οικονομικά- κοινωνικά- περιβαλλοντικά οφέλη και τα πλεονεκτήματα της ανακύκλωσης προσπαθεί να επισημάνει ότι τα σκουπίδια- απορρίμματα δεν είναι για “πέταμα”, αλλά αποτελούν πρώτη ύλη απαραίτητη και χρήσιμη με πολλαπλές διαστάσεις για την προστασία του περιβάλλοντος.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
1.1 Αντικειμενικός σκοπός εργασίας.....	7
1.2 Μεθοδολογία εργασίας.....	8
1.3 Λόγοι επιλογής του συγκεκριμένου θέματος.....	9
1.4 Διάρθρωση εργασίας.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	11
2.1 Ορισμός και Έννοια της Ανακύκλωσης.....	11
2.2 Διαδικασία Ανακύκλωσης.....	12
2.3 Ιστορική Αναδρομή και Ρίζες Ανακύκλωσης.....	15
2.4 Ανακυκλώσιμα Υλικά, Είδη Απορριμμάτων.....	16
2.5 Σύνθεση Οικιακών Απορριμμάτων.....	20
2.6 Μονάδα μηχανικής Ανακύκλωσης ΕΣΔΚΝΑ.....	25
2.6.1 Γενικές πληροφορίες.....	25
2.6.2 Περιγραφή του έργου.....	26
Α. Μονάδα υποδοχής απορριμμάτων.....	26
Β. Μονάδα μηχανικής διαλογής.....	27
Γ. Μονάδα ραφινάρισματος.....	34
2.7 Οφέλη Ανακύκλωσης.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΔΙΑΛΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ.....	44
3.1 Εισαγωγή και Έννοια Διαλογής στην Πηγή.....	44
3.2 Σημασία Διαλογής στην Πηγή για την Διαχείριση Απορριμμάτων.....	45
3.3 Μέθοδοι Διαλογής στην Πηγή.....	46
3.4 Εξοπλισμός προγραμμάτων Διαλογής στην Πηγή.....	50

3.5	Παράμετροι της Διαλογής στην Πηγή.....	50
3.5.1	Χαρακτηριστικά της περιοχής.....	51
3.5.2	Υφιστάμενο καθεστώς διαχείρισης.....	52
3.5.3	Στοιχεία σχεδιασμού του προγραμματισμού.....	53
3.5.4	Στοιχεία εφαρμογής του προγραμματισμού.....	54
3.5.5	Οργανωτικές παράμετροι και οργανωτικοί παράγοντες	55
3.5.6	Αγορές ανακυκλούμενων υλικών.....	56
3.6	Ποσοστό ανάκτησης υλικών.....	57
3.7	Ποσοστό συμμετοχής πολιτών.....	57
3.8	Οικονομική ανάλυση προγράμματος Διαλογής στην Πηγή.....	57
3.9	Δαπάνες και κέρδη ανακύκλωσης.....	58
3.10	Καθορισμός στόχων και προτεραιοτήτων.....	60
3.11	Ανάπτυξη αγοράς.....	62
3.12	Υποκίνηση της συμμετοχής του κοινού.....	64
3.13	Συσκευασία και ανακύκλωση.....	65
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ.....	71
4.1	Η ανακύκλωση και ο ρόλος των τοπικών αρχών στην Ευρώπη.....	71
4.2	Η ανακύκλωση στην Ελλάδα.....	77
4.3	Ο ρόλος της τοπικής αυτοδιοίκησης στην ανακύκλωση.....	80
4.4	Ο ρόλος των πολιτών στην ανακύκλωση Βασικές αρχές ενός περιβαλλοντικά υπεύθυνου καταναλωτή.....	86
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	89
5.1	Ευρωπαϊκή πολιτική και οδηγίες.....	89
5.2	Ελληνική Νομοθεσία.....	105

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	111
6.1 Εισαγωγή.....	111
6.2 Μείωση του όγκου των Αστικών Στερεών Απορριμμάτων.....	113
6.3 Αξιοποίηση και επικινδυνότητα- Μέθοδοι Διαχείρισης.....	117
6.4 Αξιολόγηση των Μεθόδων.....	121
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ.....	126
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	145
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	148
Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.....	148
Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία.....	148
Ιστοσελίδες.....	150
Άρθρα.....	150
ΠΙΝΑΚΕΣ	
1 Σύνθεση οικιακών απορριμμάτων στην Ελλάδα, (% κ.β.).....	21
2 Σύνθεση οικιακών απορριμμάτων σε άλλες χώρες (% κ.β.).....	23
3 Ο ρόλος της τοπικής αυτοδιοίκησης στην ανακύκλωση.....	24
4 Ωφέλειες από αντικατάσταση πρώτων υλών από υλικά ανακύκλωσης..	38
5 Περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη από την ανακύκλωση 4 υλικών...	39
6 Κατανάλωση και ανακύκλωση κουτιών αλουμινίου σε διάφορες χώρες το 1990.....	42
7 Κατανάλωση υλικών συσκευασίας.....	69
8 Η παραγωγή απορριμμάτων και οι τρόποι διάθεσής τους στις ευρωπαϊκές χώρες.....	73
9 Σύνθεση απορριμμάτων (% κατά βάρος) σε διάφορες χώρες και στην Ελλάδα.....	73

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το περιβάλλον ορίζεται ως «το σύνολο των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων και στοιχείων που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και επηρεάζουν την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα της ζωής, την υγεία των κατοίκων την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες». Επιτακτική μοιάζει να είναι η ανάγκη της σύγχρονης κοινωνίας, με τα τόσα περιβαλλοντικά προβλήματα, για διαχείριση του περιβάλλοντος κατά βιώσιμο τρόπο. Δηλαδή κατά τρόπο, ο οποίος θα ικανοποιεί τις ανάγκες των σημερινών γενεών, χωρίς να διακυβεύει τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες. Ένας από τους παράγοντες, που αποτελούν σημαντική επιβάρυνση για το περιβάλλον, είναι τα απορρίμματα. Ο όγκος των απορριμμάτων που παράγουμε συνεχώς αυξάνει λόγω της αύξησης του ρυθμού ανάπτυξης αλλά και της αλλαγής στα καταναλωτικά πρότυπα. Ταυτόχρονα, όμως, αυξάνεται και η ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης και γίνεται ολοένα και πιο έντονη η απαίτηση των πολιτών, για την ορθή διαχείρισή τους.¹

Κάθε σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων, πρέπει να σχεδιάζεται με τρόπο ο οποίος θα εξασφαλίζει, με σειρά προτεραιότητας, τα παρακάτω:

- Την ελαχιστοποίηση της παραγωγής απορριμμάτων, με ενθάρρυνση της μείωσης δημιουργίας,
- Την επαναχρησιμοποίηση των υλικών,

¹ Προστασία του περιβάλλοντος από τις βιομηχανικές δραστηριότητες – Πρόληψη βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης – Διαχείριση στερεών αποβλήτων – Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε)

- Την ανακύκλωση των υλικών και
- Την ανάκτηση ενέργειας, σε ειδικές εγκαταστάσεις με παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας.

Παρατηρούμε λοιπόν, ότι εφαρμόζοντας τις παραπάνω αρχές στη διαχείρισης των απορριμμάτων, τα τελευταία, όχι μόνο δεν θα αποτελούν επιβάρυνση για το περιβάλλον, αλλά θα μπορούν να θεωρηθούν ως μια πολύ σημαντική πηγή ενέργειας και μάλιστα σε μια εποχή όπου οι φυσικοί πόροι εξαντλούνται. Έτσι, δίνεται λύση στην εύρεση νέων πηγών ενέργειας, καθώς μπορούν να χρησιμοποιούνται και τα απορρίμματα, σε συνδυασμό με τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (αιολική, ηλιακή), για την παραγωγή ενέργειας.²

1.1. Αντικειμενικός σκοπός εργασίας

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, δεδομένου ότι ο πληθυσμός του κόσμου αυξάνεται, παρατηρείται μια τεράστια διόγκωση των δημοτικών αποβλήτων, με αποτέλεσμα η διαχείριση τους να αποτελεί όχι μόνο περιβαλλοντικό πρόβλημα για τις αρχές της τοπικής κυβέρνησης, αλλά και ζήτημα εθνικής και παγκόσμιας σπουδαιότητας. Η ανησυχία σχετικά με τη σύντομη και μακροπρόθεσμη διαχείριση των περιοχών εναπόθεσης απορριμμάτων (ιδιαίτερα η καθιέρωση νέων περιοχών), καθώς και το κόστος της διάθεσης αποβλήτων, έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη των τεχνολογιών που μετατρέπουν τα απόβλητα σε ενέργεια ή χρήσιμα υποπροϊόντα.

Αντικειμενικός σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να επισημάνει το μέγεθος του προβλήματος των απορριμμάτων τόσο στην Ελλάδα όσο και παγκοσμίως, να επισημάνει τις διαφορές μεταξύ των ειδών των σκουπιδιών

² Μ.Αλεξάκης,- Ι. Αγαπητίδης : «Οδηγός για την διαχείριση απορριμμάτων», 1991

και των απορριμμάτων και να καταστήσει σαφή τον διαχωρισμό και τις διαφορετικές πολιτικές που απαιτούνται για την αντιμετώπιση τους.

Τα απορρίμματα πέραν του προφανούς διαχωρισμού σε στερεά και υγρά, διαχωρίζονται και σε άλλες κατηγορίες ανάλογα με το είδος τους και τον τρόπο αντιμετώπισης του κάθε είδους. Η εργασία θα εστιάσει στο ρόλο της ανακύκλωσης των χαλύβδινων οικιακών απορριμμάτων, στο ρόλο των πολιτών στην ανακύκλωση, καθώς και της τοπικής αυτοδιοίκησης με έμφαση στις προσπάθειες που έχουν γίνει από τον Δήμο Αθηναίων σχετικά με την ανακύκλωση χαλύβδινων οικιακών απορριμμάτων.

Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι να παραθέσει και να καταστήσει σαφές και κατανοητό το γεγονός ότι «τα σκουπίδια δεν είναι για πέταμα, είναι πρώτη ύλη», σύνθημα το οποίο περιγράφει πολύ εύστοχα την πραγματική κατάσταση.

1.2 Μεθοδολογία εργασίας

Η μεθοδολογία της συγκεκριμένης εργασίας στηρίζεται αρχικά σε εισαγωγικές έννοιες (ορισμούς, χαρακτηριστικά, πλεονεκτήματα) της ανακύκλωσης ώστε ο αναγνώστης να κατανοήσει την σπουδαιότητα αυτής της μορφής διαχείρισης των απορριμμάτων. Στην συνέχεια εστιάζει στον ρόλο της τοπικής αυτοδιοίκησης, στην περιβαλλοντική νομοθεσία (ελληνική και ξένη) ενώ με παραδείγματα και αριθμούς θα προσπαθήσει να δώσει την μεγάλη διάσταση που έχει πάρει τα τελευταία χρόνια η ενεξέλεγκτη και όχι σωστή διαχείριση των απορριμμάτων.

1.3. Λόγοι επιλογής του συγκεκριμένου θέματος

Η συγκέντρωση του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα, η κοινωνική και τεχνολογική ανάπτυξη, καθώς και η αλλαγή των καταναλωτικών συνηθειών οδήγησαν στη μεγάλη αύξηση της ποσότητας των στερεών αποβλήτων. Έτσι τα απορρίμματα αποτελούν σήμερα, ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα της σύγχρονης ελληνικής κοινωνίας. Πρόκειται για ένα πρόβλημα πολυδιάστατο, με πλήθος αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, που γίνεται αντιληπτό στο τελευταίο του στάδιο, αυτό της διάθεσης των απορριμμάτων. Τα απορρίμματα δημιουργούν σημαντικά υγειονομικά προβλήματα, τόσο από άποψη της υγιεινής του περιβάλλοντος, όσο και της δημόσιας υγείας και επιδημιολογίας. Ξεχωριστή σημασία έχει η σωστή διάθεσή τους καθώς και η έγκαιρη και σωστή αποκομιδή τους.

Στη χώρα μας έχει προσλάβει εκρηκτική διάσταση, εξαιτίας της έλλειψης, μέχρι τώρα, περιβαλλοντικής ευαισθησίας και της απουσίας σύγχρονης ολοκληρωμένης πολιτικής για τα απορρίμματα. Σήμερα λειτουργούν περίπου 5.000 σκουπιδότοποι, από τους οποίους τα 2/3 χωρίς άδεια και χωρίς να τηρούν στοιχειώδεις κανόνες υγειονομικής ταφής. Η αυθαίρετη και ανεξέλεγκτη λειτουργία αυτών των χωματερών οδηγεί συχνά σε ρύπανση του υπεδάφους και των υπογείων νερών, ενώ η καύση των σκουπιδιών έχει ως αποτέλεσμα τη ρύπανση του αέρα και συχνά γίνεται αιτία δασικών πυρκαγιών. Ωστόσο επικεντρώνοντας κανείς την προσοχή του στο ζήτημα των απορριμμάτων παραμελεί το θέμα της παραγωγής τους, περιορίζοντας έτσι τον πολίτη στον ρόλο του παθητικού καταναλωτή. Παραβλέπει ακόμα τη σπατάλη των πρώτων υλών και ενέργειας και τη ρύπανση του εδάφους, του νερού και του αέρα.³

³ Εφημερίδα ΤΟ ΕΘΝΟΣ, 2/10/2006, Νατάσα Γιαννούση « Ανακύκλωση: η πρόκληση του μέλλοντος»

Έτσι αντικειμενικός σκοπός της παρούσας εργασίας σύμφωνα με τα παραπάνω είναι να επισημάνει την σπουδαιότητα του προβλήματος των απορριμμάτων και από την άλλη να παρουσιάσει τα μεγάλα κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη που έχει η ανακύκλωση στο πολυδιάστατο αυτό πρόβλημα.

1.4. Διάρθρωση εργασίας

Η συγκεκριμένη εργασία δομείται ως εξής : Αρχικά αναλύεται η γενική έννοια της ανακύκλωσης και ο αναγνώστης εξοικειώνεται με τον ορισμό της και τα οφέλη που έχει η ανακύκλωση τόσο για το περιβάλλον όσο και για τον άνθρωπο και την κοινωνία. Επίσης αναλύεται ο ρόλος της τοπικής αυτοδιοίκησης ως προς την ανακύκλωση, ο ρόλος των πολιτών και οι υποχρεώσεις που οι διάφοροι φορείς έχουν ως προς την επίτευξη της ανακύκλωσης. Στο επόμενο κεφάλαιο αναλύεται η περιβαλλοντική νομοθεσία τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Ευρώπη. Στο έκτο κεφάλαιο αναφέρονται άλλοι τρόποι διάθεσης και αξιοποίησης χαλύβδινων οικιακών απορριμμάτων. Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι ενέργειες του Δήμου Αθηναίων ως προς την ανακύκλωση, και τέλος στο κεφάλαιο 8 αναλύονται τα συμπεράσματα αυτής της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

2.1. Ορισμός και έννοια της ανακύκλωσης

Η συνεχής αύξηση του όγκου των απορριμμάτων, σε συνδυασμό με τη δυσχέρεια ανεύρεσης χώρων υγειονομικής ταφής, καθιστά αναγκαία την ανέρευση νέων και πιο ορθολογικών λύσεων στο πρόβλημα της διάθεσης των απορριμμάτων. Μια από τις πλέον ορθολογικές μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων είναι η ανακύκλωση.

Ως ανακύκλωση μπορεί να οριστεί η διαδικασία της συστηματικής συλλογής, επεξεργασίας και επαναφοράς των υλικών από τα απορρίμματα στο φυσικό και οικονομικό κύκλο. Είναι μια σειρά ενεργειών που επιφέρουν σημαντικά οικολογικά αλλά και οικονομικά οφέλη.⁴

Η ανακύκλωση, σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους αξιοποίησης, αποσκοπεί στο να μειώσει το συνολικό όγκο των προς τελική διάθεση απορριμμάτων και κατά συνέπεια και το κόστος διάθεσης τους. Να περιορίσει τις χωματερές αλλά και παράλληλα να οδηγήσει σε εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας. Η ανακύκλωση περιλαμβάνει όλα τα μέτρα που έχουν σκοπό την ανάκτηση των υλικών και την προώθηση τους για την παραγωγή νέων προϊόντων⁵. Αυτά αποτελούν μια αλυσίδα ενεργειών που στοχεύουν:

- Στη φόρτιση το περιβάλλοντος με μικρότερες ποσότητες απορριμμάτων , εφ' όσον ένα μέρος του βάρους των οικιακών απορριμμάτων αποτελεί ανακυκλώσιμα υλικά .
- Στην εξοικονόμηση ενέργειας , πρώτων υλών και συναλλάγματος . Η απαιτούμενη ενέργεια για την παραγωγή ενός προϊόντος από πρώτη

⁴ www.cityofathens.gr

ύλη είναι πολλαπλάσια από ότι όταν αυτό παράγεται από παλιό υλικό π.χ στο γυαλί γίνεται οικονομία ενέργειας 30% ενώ στο αλουμίνιο μπορεί να φτάσει μέχρι 95% . Η οικονομία αυτή γίνεται πιο σημαντική με το δεδομένο ότι οι πρώτες ύλες εισάγονται από το εξωτερικό.

Η ανακύκλωση είναι δείγμα πολιτισμού κάθε κοινωνίας. Η περιβαλλοντικά και κοινωνιολογικά ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων κρίνεται πλέον απαραίτητη για τη συνέχιση της ανθρώπινης επιβίωσης. Μπορεί να φέρει τον άνθρωπο σε αρμονία με το περιβάλλον όπου ζει και δημιουργεί, αντί να τον αποξενώνει από τη φύση και να τον χρίζει καταστροφέα της, όπως γίνεται κατά κόρον στις μέρες μας.

2.2. Διαδικασία ανακύκλωσης⁵

Η διαδικασία ανακύκλωσης περιλαμβάνει 4 στάδια:

1. διαλογή στην πηγή
2. αποκομιδή
3. επεξεργασία
4. συμπίεση- δεματοποίηση

Όταν η διαλογή των χρήσιμων υλικών γίνεται πριν τη συλλογή των απορριμμάτων λέγεται διαλογή στη πηγή και έχει το πρόσθετο πλεονέκτημα της μείωσης του κόστους συλλογής και μεταφοράς. Η διαλογή στη πηγή μπορεί να αφορά πολλούς τύπους υλικών όπως χαρτιά και χαρτοκιβώτια, γυαλιά, μέταλλα, ορισμένα πλαστικά, υφάσματα. Προϋπόθεση για την επιτυχία του συστήματος “διαλογή στη πηγή” είναι η συμμετοχή των κατοίκων που θα διαχωρίζουν τα υλικά και θα τα αποθηκεύουν σε διαφορετικά δοχεία. Πολλές φορές είναι απαραίτητη η ευαισθητοποίηση του κοινού έτσι ώστε να

⁵ www.ecocity.gr

πειστεί για την χρησιμότητα της μεθόδου και να την εφαρμόζει. Άλλη μια προϋπόθεση για την λειτουργία του συστήματος είναι η ύπαρξη αγοράς για τα υπό ανάκτηση υλικά που θα αποφέρει κάποια έσοδα για να καλυφθούν οι δαπάνες. Εκτός από τη διαλογή στη πηγή μπορεί να γίνει και διαλογή με μηχανικά μέσα μετά από τη φάση της συλλογής και μεταφοράς. Τα βασικά στάδια είναι ο τεμαχισμός, το κοσκίνισμα, ο μαγνητικός διαχωρισμός και ο αεροδιαχωρισμός. Έτσι ξεχωρίζονται τα μέταλλα, τα γυαλιά, το χαρτί και τα πλαστικά, και ότι απομένει είναι οργανική ουσία κατάλληλη για παραγωγή ζωοτροφής και λιπάσματος.

Η φάση της συλλογής, όπου θα αναλυθεί στο κεφάλαιο 3, θεωρείται κρισιμότερη, αν όχι δυσκολότερη, γιατί όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η επιτυχία της εξαρτάται από τον βαθμό συμμετοχής του κοινού στην διαδικασία. Πράγματι, η φάση αυτή απαιτεί καλά ενημερωμένους και ευαισθητοποιημένους πολίτες, οι οποίοι θα θελήσουν και θα αποφασίσουν να πράξουν σωστό διαχωρισμό των υλικών (διαλογή) στους ειδικούς κάδους ανακύκλωσης. Για τη σωστή πληροφόρηση της κοινής γνώμης απαιτούνται, με πρωτοβουλία της τοπικής Δημοτικής Αρχής, συχνές διαλέξεις, κατάλληλο έντυπο και ηλεκτρονικό υλικό, ακόμη και ραδιοφωνικά ή τηλεοπτικά spots. Ιδιαίτερα αποτελεσματική όμως θεωρείται και η θέσπιση κινήτρων ή αντικινήτρων, που θα συναρτούν το ύψος των δημοτικών τελών με το βάρος των προς αποκομιδή απορριμμάτων του νοικοκυριού. Το πρόγραμμα αυτό έχει εφαρμοστεί σε αρκετές ευρωπαϊκές πόλεις (Βιέννη, Παρίσι, Βέρνη κ.α.) και τα αποτελέσματα κρίνονται ως άκρως ικανοποιητικά.

Αλλά και για τα 'ατίθασα' νοικοκυριά, που θα περιφρονήσουν την διαλογή στην πηγή και τα ανακυκλώσιμα υλικά τους θα ανακατευτούν με τα σκουπίδια, το πρόγραμμα της ανακύκλωσης έχει προβλέψει την συλλογή αυτών των

υλικών με τη μέθοδο της μηχανικής ή της χειρονακτικής διαλογής μέσα από τα αστικά απόβλητα. Η διαδικασία αυτή εφαρμόζεται σε ειδικό στεγασμένο χώρο λίγο πριν από την απόθεση των απορριμμάτων στο Χώρο Υγειονομικής Ταφής. Ωστόσο η ποιότητα των υλικών που ανακτώνται υστερεί σημαντικά έναντι εκείνων που λαμβάνονται από τη διαλογή στην πηγή, λόγω ανεπιθύμητων προσμίξεων.

Έτσι, ο στόχος για την Τοπική Αυτοδιοίκηση παραμένει η διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνείδησης στους δημότες της, ώστε να μπορέσουν να ανταποκριθούν ικανοποιητικά στη διαδικασία της ανακύκλωσης και ιδιαίτερα στη φάση της διαλογής στην πηγή. Μέχρι στιγμής δυστυχώς, όλα βεβαιώνουν για το αντίθετο, αφού τα στοιχεία του Επιτρόπου Περιβάλλοντος της ΕΕ των 25 κ. Δήμα, κατατάσσουν την Ελλάδα στην 22^η θέση στον τομέα της ανακύκλωσης με ποσοστό ανάκτησης μόλις 8% επί του συνόλου των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων. Στις τρεις πρώτες θέσεις βρίσκονται η Ολλανδία με 64%, η Γερμανία με 59% και η Αυστρία με ποσοστό ανακύκλωσης 58%.

Το επόμενο στάδιο, που αφορά τους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) και την εταιρεία ανακύκλωσης, είναι η αποκομιδή των απορριμμάτων κάθε 2 ή 3 μέρες και η μεταφορά τους στα κέντρα διαλογής υλικών με ειδικά απορριμματοφόρα οχήματα. Εκεί τα ανακυκλώσιμα απόβλητα (υλικά συσκευασίας) διαχωρίζονται σε επιμέρους κατηγορίες, συμπιέζονται, δεματοποιούνται και προωθούνται σε αντίστοιχες βιομηχανίες για την περαιτέρω αξιοποίησή τους.

Όσον αφορά την επεξεργασία των ανακυκλώσιμων υλικών, αυτή πραγματοποιείται σε ειδικές βιομηχανικές μονάδες, κατά κανόνα ιδιωτικές, που βρίσκονται γύρω από την Αττική και είναι ειδικευμένες σε ένα είδος

ανακυκλώσιμου υλικού, όπως Βιομηχανία Χρησιμοποιημένου Χάρτου ή αλουμινίου ή γυαλιού κοκ.

2.3. Ιστορική αναδρομή και ρίζες ανακύκλωσης⁶

Για χιλιάδες χρόνια ο άνθρωπος έζησε σε αρμονία με τη φύση και το φυσικό του περιβάλλον, το οποίο του πρόσφερε όσα χρειαζόταν για να ζήσει (τροφή, ξύλα, ρούχα κ.ά.). Αυτό το περιβάλλον βέβαια ποτέ δεν είχε και ποτέ δε θα έχει από μόνο του σκουπίδια. Όλα όσα υπάρχουν σ' αυτό, μετά από κάποιο χρόνο ζωής και μερικές διεργασίες, γίνονται χρήσιμα υλικά που χρησιμοποιούνται πάλι. Μέχρι πριν λίγα χρόνια οι ανθρώπινες κοινωνίες λειτουργούσαν με τον ίδιο τρόπο. Τα αποφάγια δεν ήταν σκουπίδια, αλλά τροφή για τα ζώα. Τα παλιά ρούχα επισκευαζόταν σε νέα και όταν πια είχαν φθαρεί πολύ γινόταν κιλίμια. Όλα τα αγαθά ήταν κατασκευασμένα από φυσικά υλικά και μπορούσαν εύκολα να επανενταχθούν στη φύση μετά από το τέλος της χρήσιμης ζωής τους.

Με τη συγκέντρωση όμως του πληθυσμού στις μεγάλες πόλεις και την τεχνολογική ανάπτυξη, δημιουργήθηκαν χιλιάδες νέα προϊόντα και έγινε δυνατή η μαζική παραγωγή τους. Η αλλαγή έγινε πιο μεγάλη τα τελευταία χρόνια στις ανεπτυγμένες χώρες. Το αποτέλεσμα είναι η διαρκώς αυξανόμενη ποσότητα των απορριμμάτων, η υπέρμετρη χρήση φυσικών πηγών και η ρύπανση, με συνέπεια την ανάγκη οργάνωσης της διαδικασίας απόρριψής τους. Έτσι σταδιακά άρχισαν, με την παρέμβαση της πολιτείας, να διατυπώνονται και να εφαρμόζονται κάποιοι κανόνες διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, ενώ ιδιαίτερα σε ότι αφορά τα απόβλητα της παραγωγικής διαδικασίας, επιδιώκεται όλο και περισσότερο η ανακύκλωσή

⁶ Στέλλιος Ευριπιώτης: Διαχείριση απορριμμάτων- ανακύκλωση, Ιούνιος 2005

τους. Η παρέμβαση αυτή της πολιτείας ξεκίνησε στα μέσα της δεκαετίας του '60. Κύριο γνώρισμα της περιόδου αυτής είναι η έλλειψη σαφούς επίδρασης της κρατικής και δημοτικής παρέμβασης στην υπάρχουσα κατάσταση της διαχείρισης των αποβλήτων, που θα οδηγούσε στον επανακαθορισμό τους, σε μια προσπάθεια βελτίωσης της κατάστασης. Μόλις στα τέλη της δεκαετίας του '60, η κοινωνία άρχισε να ενδιαφέρεται σοβαρά και να παίρνει υπόψη της τα αποτελέσματα της παρέμβασής της στον τομέα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, προσπαθώντας να βελτιστοποιήσει τη δράση της. Βασικά αιτία της αλλαγής αυτής είναι η αυξανόμενη ποσότητα των αποβλήτων, η αλλαγή της φυσικής τους σύνθεσης, με κύριο γνώρισμα την αύξηση του χαρτιού και του πλαστικού, και η ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον.

Όλα αυτά τα στοιχεία οδήγησαν σε μια ριζική ανατροπή της ήδη διαταραγμένης από την προηγούμενη περίοδο, οικολογικής ισορροπίας. Η διαταραχή αυτή εκφράζεται κύρια από την δυσκολία του φυσικού περιβάλλοντος να ανταποκριθεί ικανοποιητικά στο ρόλο του σαν τροφοδότη υλικών (προοπτική εξαντλησιμότητας πολλών πρώτων υλών και ενεργειακών πόρων), και σαν αποδέκτη αποβλήτων (αδυναμία αφομοίωσης τεράστιων ποσοτήτων απορριμμάτων, αυξανόμενο ποσοστό τοξικών και μη αποικοδομήσιμων υλικών).

2.4.Ανακύκλωση Υλικών, είδη απορριμμάτων⁷

Όπως έχει αναφερθεί, η ανακύκλωση είναι η διαδικασία της ξεχωριστής συλλογής και επεξεργασίας ορισμένου τύπου απορριμμάτων, με σκοπό την επαναχρησιμοποίησή τους.

⁷ Φ. Κυρκίτσος, Κ.Πελεκάση, Ν.Χρυσογελος: Οικολογική εταιρεία ανακύκλωσης- wwf Αθήνα 1995

Τα απορρίμματα που πρόκειται να συλλεχθούν, να μεταφερθούν και να διατεθούν είναι:

- Τα κατάλοιπα κάθε φύσης που περιλαμβάνουν κυρίως οικιακά απορρίμματα, στάχτες, κατάλοιπα γυαλιών, φύλλα, σκουπίσματα, χαρτιά και άλλα που τοποθετούνται μέσα σε πλαστικές ή χάρτινες σακούλες ή δοχεία.
- Απορρίμματα από βιομηχανικές και εμπορικές εγκαταστάσεις, γραφεία, κτίρια διοίκησης, αυλές και κήπους, τοποθετημένα σε δοχεία ή σάκους στις ίδιες συνθήκες με τα οικιακά.
- Κοπριές, αφυδατωμένες ιλύς, προϊόντα από τους καθαρισμούς δημόσιων οδών, δημόσιων πάρκων, νεκροταφείων και βοηθητικών κτιρίων, συγκεντρωμένα σε μεγάλα δοχεία για την αποκομιδή τους.
- Τα προϊόντα καθαρισμού και τα κατάλοιπα, χώρων εκθέσεων, αγορών, χώρων δημόσιων εορτών, θέσεων συγκέντρωσης ζώων, συγκεντρωμένων και τοποθετούμενων σε μεγάλα containers για την εκκένωσή τους.
- Τα απορρίμματα από σχολεία, στρατιωτικές εγκαταστάσεις, νοσοκομεία, φυλακές και όλα τα δημόσια κτίρια, συγκεντρωμένα σε δοχεία συλλογής σε κατάλληλους χώρους και
- Ογκώδη αντικείμενα εγκαταλελειμμένα σε δημόσιους χώρους ή τοποθετημένα σε καθορισμένες θέσεις, καθώς και τα πτώματα μικρών ζώων.

Στον ορισμό των οικιακών απορριμμάτων δεν περιλαμβάνονται:

- Τα αδρανή και τα κατάλοιπα των δημοσίων έργων,
- Οι βιομηχανικές στάχτες και σκουριές, τα ανατομικά και μολυσματικά απορρίμματα των νοσοκομείων και κλινικών, τα απορρίμματα σφαγείων και
- Τα ογκώδη απορρίμματα πολύ μεγάλου βάρους ή διαστάσεων ή τέτοιας φύσης, που δεν μπορούν να φορτωθούν σε συνήθη μεταφορικά μέσα.

Στην εργασία αυτή θα ασχοληθούμε με τα οικιακά απορρίμματα και συγκεκριμένα με την ανακύκλωση χαλύβδινων οικιακών απορριμμάτων.

Τα ανακυκλώσιμα αυτά μέταλλα όπως ο σίδηρος, ο χάλυβας, μετατρέπονται μέσω της ανακύκλωσης σε χρήσιμες πρώτες ύλες. Τα σιδηρούχα απορρίμματα τήκονται με διάφορες μεθόδους και δίνουν ως πρώτη ύλη σίδηρο ή χάλυβα. Για την ανακύκλωση των μη σιδηρούχων μετάλλων, εφαρμόζονται διάφορες μέθοδοι με στόχο την απομάκρυνση των προσμείξεων. Τα ανακυκλωμένα μέταλλα καλύπτουν πάνω από το 30% των αναγκών των βιομηχανιών σε πρώτες ύλες.

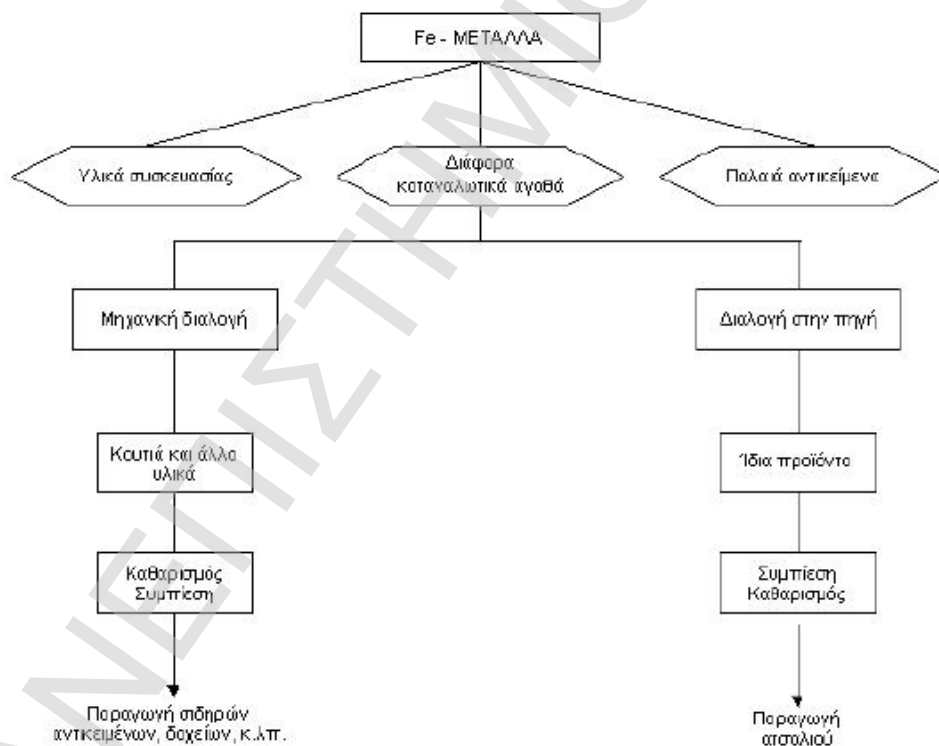
Τα σιδερένια κουτιά αποτελούνται από χάλυβα με λεπτή εσωτερική επικάλυψη κασσιτέρου (tin cans) για να αποφεύγεται το σκούριασμά του και για να προστατεύεται το περιεχόμενο του κουτιού. Η επικάλυψη του κουτιού μπορεί να είναι και από χρώμιο. Ο κασσίτερος είναι υλικό μεγάλης αξίας, πολλαπλάσιας αυτής του χάλυβα, και αντιπροσωπεύει το 0,5-1% του συνολικού βάρους του κουτιού. Ως από-κασσιτεροποίηση ορίζεται η διαδικασία ανάκτησης του κασσιτέρου από τα κουτιά. Προηγουμένως, τα κουτιά ισοπεδώνονται ή θραύονται και μεταφέρονται σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας.

Η διαλογή και ανακύκλωση των σιδερένιων κουτιών μπορεί να γίνει στο σπίτι ή τοποθετώντας τα σε containers να μεταφέρονται στο κέντρο ανακύκλωσης. Εκεί με τη χρήση μαγνητικού διαχωριστή επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός των αλουμινένιων από τα σιδερένια κουτιά, τα οποία αφού θραυτούν και δεματοποιηθούν, μεταφέρονται στην αντίστοιχη βιομηχανία.

Τα διμεταλλικά είναι τα κουτιά μπύρας και αναψυκτικών που αποτελούνται από χάλυβα και έχουν αλουμινένιο καπάκι. Το πρόβλημα στην περίπτωση

αυτή έγκειται στο ότι, και μετά τον ειδικό τεμαχισμό, παραμένουν προσμίξεις αλουμινίου στο χάλυβα. Τα ανακυκλωμένα κουτιά οδηγούνται σε εγκαταστάσεις όπου μπορεί να χρησιμοποιηθούν κατά 100% ως σκράπ, ή σε κλιβάνους ανοιχτής πυρράς. Τα επιθυμητά υλικά για ανακύκλωση δε μεταφέρονται απευθείας σε εγκαταστάσεις λόγω των προσμίξεων. Αν όμως αυτά βρίσκονται σε ποσοστό μικρότερο του 5% της πρώτης ύλης δεν αποτελούν πρόβλημα. Οι προσμίξεις που υπάρχουν στο σκράπ είναι αυτές δημιουργούν προβλήματα στην από-κασσιτεροποίηση.

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται οι δυνατότητες διαχείρισης των σιδηρούχων μετάλλων.



2.5. Σύνθεση Οικιακών Απορριμμάτων^{8,8*}

Η σύνθεση των απορριμμάτων αποτελεί μια από τις πλέον βασικές παραμέτρους για το σχεδιασμό της διάθεσής τους και επηρεάζεται από πολυάριθμους παράγοντες όπως:

- Το χαρακτήρα του πολεοδομικού συγκροτήματος: πολεοδομική ζώνη, βιομηχανική κλπ.
- Το κλίμα και η εποχή. Το καλοκαίρι περιέχονται πολλά φρούτα και φρέσκα λαχανικά και το χειμώνα στάχτες.
- Τον τύπο της κατοικίας, η στάθμη ζωής, τα υλικά συσκευασίας.

Οι δειγματοληψίες σχεδιάζονται με στατιστικά παραδεκτές μεθόδους και στηρίζονται σε στατιστικά στοιχεία σχετικά με την απασχόληση, τη μόρφωση και γενικά το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων της περιοχής. Ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον το 1% της συνολικής ποσότητας των απορριμμάτων. Οι στατιστικές περιοχές πρέπει να είναι όσο το δυνατό ομοιογενείς.

Οι αναλύσεις των απορριμμάτων χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- Στις ομάδες διαλογής των υλικών,
- Στις φυσικές και χημικές παραμέτρους και
- Στο μέγεθός τους.

Σύμφωνα με την πρώτη κατηγορία τα απορρίμματα χωρίζονται σε:

1. Χαρτί – χαρτόνι
2. Μέταλλα
3. Γυαλί
4. Πλαστικά

⁸ Γεώργιος Τάντης: «Διαχείριση αστικών απορριμμάτων» ΕΛΚΕΠΑ, Ινστιτούτο τεχνολογικών εφαρμογών μονάδα βιοτεχνολογίας, Αθήνα 1993

^{8*} Δημήτριος Β. Βαγενάς: «Διαχείριση στερεών αποβλήτων», Αργίνο 2002

5. Ύφασμα, ξύλο, δέρμα, λάστιχο

6. Αδρανή

7. Ζυμώσιμα

8. Υπόλοιπα

Στην κατηγορία των φυσικών και χημικών παραμέτρων ανήκει ο προσδιορισμός της υγρασίας, του ξηρού στερεού, των πτητικών, της τέφρας, του άνθρακα, οργανικού και ανόργανου, του ολικού αζώτου, του αμμωνιακού αζώτου, του ολικού άνθρακα, του υδρογόνου και της θερμογόνου δύναμης. Επίσης, προσδιορίζεται η αναλογία C/N, ο φώσφορος, το θείο, το χλώριο, το φθόριο, το κάλιο, το νάτριο, το χρώμιο, το νικέλιο, ο χαλκός, το κάδμιο, ο ψευδάργυρος, ο μόλυβδος, το ολικό υπόλειμμα καύσης και τα ολικά καύσιμα. Σύμφωνα με το μέγεθος τους, τα απορρίμματα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

1. Κατηγορία I: απορρίμματα μεγέθους 0-40mm,
2. Κατηγορία II: απορρίμματα μεγέθους 40-120mm και
3. Κατηγορία III: απορρίμματα μεγαλύτερα από 120mm.

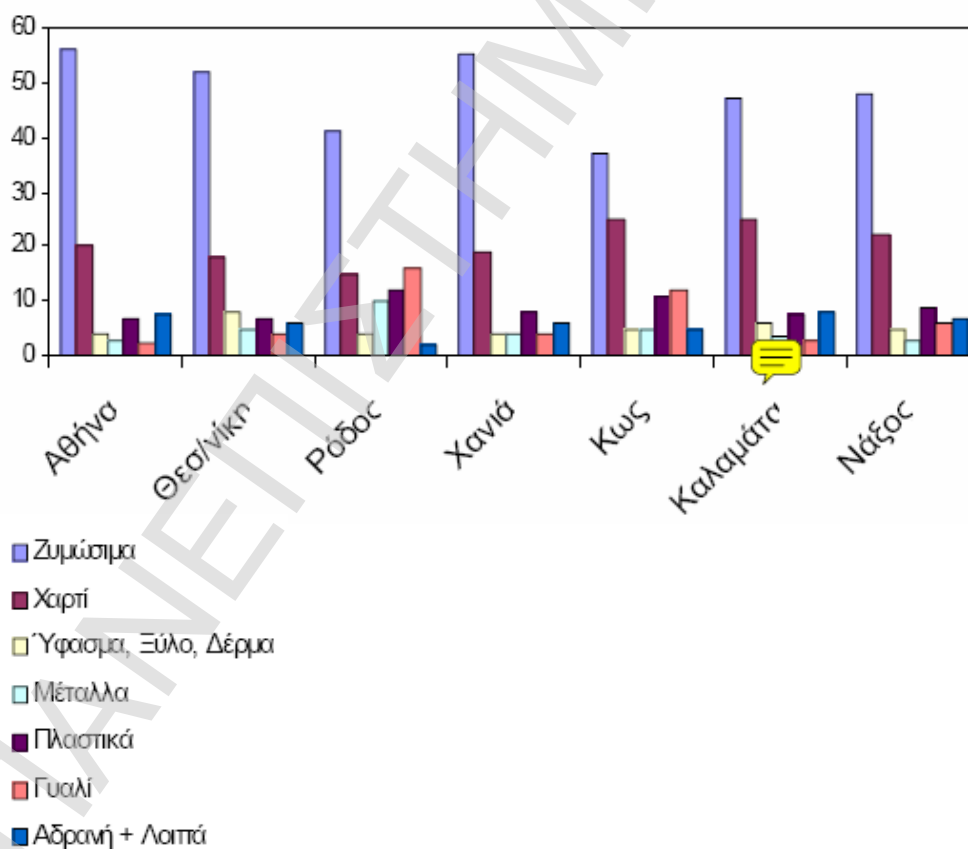
	Αθήνα	Θεσ/νίκη	Ρόδος	Χανιά	Κως	Καλαμάτα	Νάξος
Ζυμώσιμα	50	52	41	55	37	47	48
Χαρτί	20	18	15	19	25	25	22
Ύφασμα, Ξύλο, Δέρμα	4	8	4	4	5	6	5
Μεταλλα	3	5	10	4	5	3.5	3
Πλαστικά	7	7	12	8	11	7,5	9
Γυαλί	2,5	4	16	4	12	3	6
Αδρανή +Λοιπά	7,5	6	2	6	5	8	7

Πίνακας 1: Σύνθεση οικιακών απορριμμάτων στην Ελλάδα, (% κ.β.).

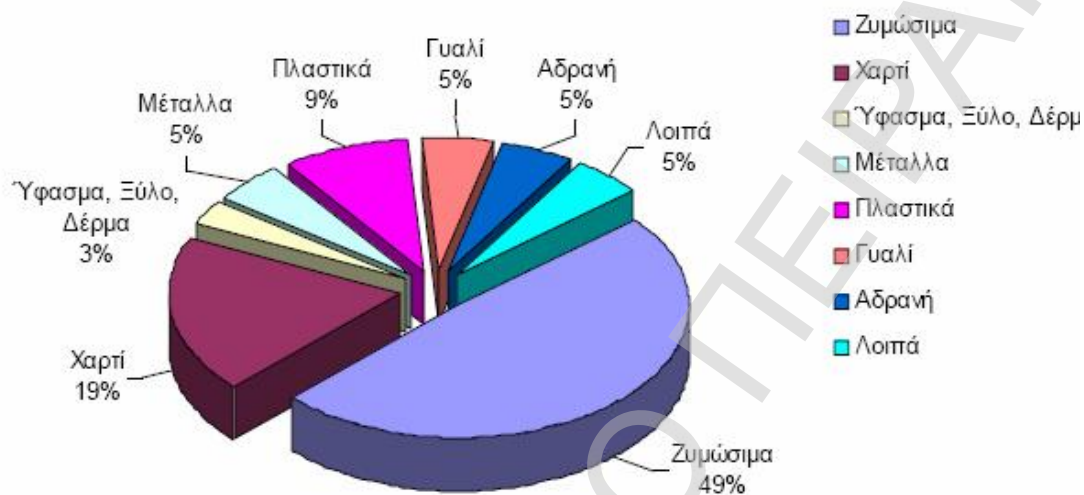
Στον παραπάνω Πίνακα δίνεται η σύνθεση των οικιακών απορριμμάτων από διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Βασικά χαρακτηριστικά της σύνθεσης των ελληνικών οικιακών απορριμμάτων είναι το υψηλό ποσοστό σε ζυμώσιμα υλικά και πλαστικά.

Οι διακυμάνσεις για τις κατηγορίες των υλικών χαρτί, πλαστικά, μέταλλα, γυαλί, ύφασμα – ξύλο – δέρμα, αδρανή και υπόλοιπα δεν είναι ιδιαίτερα σημαντικές. Αντιθέτως τα ζυμώσιμα υλικά, παρουσιάζουν αυξήσεις κατά τη θερινή περίοδο. Κατά την ταξινόμηση ανά μέγεθος, η κατηγορία II (40-120 mm) δεν παρουσιάζει μεγάλη διαφορά από την κατηγορία III (0-40 mm), ενώ η κατηγορία I (>120 mm) έχει το μεγαλύτερο ποσοστό.

Γράφημα 1: Σύνθεση οικιακών απορριμμάτων στην Ελλάδα, (% κ.β.).



Γράφημα 2: Η μέση τιμή σύνθεσης των ελληνικών απορριμμάτων



Η μέση σύνθεση των απορριμμάτων διαφέρει σημαντικά από χώρα σε χώρα, εξαρτώμενη από μεγάλη ποικιλία παραγόντων (βιοτικό επίπεδο, διατροφή, πρόγραμμα ανακύκλωσης υλικών, κλπ).

Μερικές τυπικές αναλύσεις για τα οικιακά απορρίμματα και άλλα παρεμφερή απορρίμματα στη Δυτική Ευρώπη, τις ΗΠΑ και τη Μέση Ανατολή παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα .

	Δυτική Ευρώπη	ΗΠΑ	Μέση Ανατολή
Οργανικά	21,3	22,6	60,0
Χαρτί	27,4	45,6	25,3
Υφάσματα	3,5	4,5	1,4
Πλαστικά	3,1	2,6	5,8
Γυαλί	9,5	6,2	1,0
Μέταλλα	8,5	9,1	2,8
Σκόνη, Αδρανή	19,8	7,6	2,3
Διάφορα	6,8	1,8	1,4

Πίνακας 2: Σύνθεση οικιακών απορριμμάτων σε άλλες χώρες (% κ.β.)

Η σύνθεση των απορριμμάτων ποικίλλει βέβαια, ανάλογα και με την εποχή του έτους. Χαρακτηριστικά στοιχεία δίνονται στον Πίνακα 3, όπου παρουσιάζεται η εποχικότητα της σύνθεσης των απορριμμάτων για την περιοχή της Θεσσαλονίκης.

	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο	Χειμώνας
Ζυμώσιμα	54,7	57,3	49,2	45,9
Χαρτί	17,2	15,0	20,4	18,1
Δέρμα, Ξύλο, Ύφασμα	7,7	7,3	10,2	12,5
Πλαστικά	6,9	6,5	6,4	9,5
Αδρανή	3,5	4,3	3,1	4,2
Μέταλλα	6,2	5,7	6,0	5,0
Γυαλί	3,8	3,7	4,7	4,8

Πίνακας 3: Σύνθεση των απορριμμάτων της Θεσσαλονίκης ανάλογα με την εποχή.

Κασσίτερος και διμεταλλική ανακύκλωση

Οι κονσέρβες κασσίτερου (τενεκές) φτιάχνονται από ατσάλι με μια λεπτή επίστρωση κασσίτερου που το προστατεύει από τη διάβρωση. Πολλά κουτιά αναψυκτικών είναι αυτού του είδους. Η ανακύκλωσή τους είναι πιο δύσκολη σε σύγκριση με τις κονσέρβες αλουμινίου. Μερικές φορές οι κονσέρβες από ατσάλι απομακρύνονται πριν αποτεφρωθούν τα υπόλοιπα σκουπίδια. Άλλες φορές τα μέταλλα διαχωρίζονται μετά την αποτέφρωση. Οι κονσέρβες που διαχωρίζονται πριν από την αποτέφρωση υφίστανται μια επεξεργασία προκειμένου να αφαιρεθεί ο κασσίτερος και να μείνει μόνο το ατσάλι καλής ποιότητας. Αντίθετα οι κονσέρβες που έχουν περάσει από το στάδιο της αποτέφρωσης δε χρειάζονται αυτή τη διαδικασία αφαίρεσης του κασσίτερου, αλλά και δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή νέων προϊόντων υψηλής ποιότητας. Το ατσάλι που προέρχεται από τις κονσέρβες

αντιπροσωπεύει ένα μικρό μόνο μέρος του ανακυκλωμένου χάλυβα στις βιομηχανικά αναπτυγμένες χώρες. Παρόλα αυτά, η σημασία του δεν πρέπει να υποτιμηθεί.

2.6. Μονάδα μηχανικής ανακύκλωσης ΕΣΔΚΝΑ⁹

2.6.1 Γενικές πληροφορίες

Η παραγωγική κατεύθυνση της πρώτης πιλοτικής μονάδας μηχανικής ανακύκλωσης αστικών απορριμμάτων, στο χώρο διάθεσης Άνω Λιοσίων, έχει καθοριστεί ως αποτέλεσμα της οικολογικής αντίληψης για ανακύκλωση των οργανικών υλικών στο έδαφος από την μία, και από την άλλη αποτέλεσμα της τεχνοοικονομικής αξιοποίησης των προϊόντων του. Το τελευταίο πραγματοποιείται είτε ως προς την κατεύθυνση της θερμικής αξιοποίησης προϊόντων του, που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον, είτε προς τη διοχέτευση στην αγορά προϊόντων, που είναι δυνατόν να εισέλθουν εκ νέου στην παραγωγική διαδικασία.

Η ημερήσια δυναμικότητα του εργοστασίου σε επεξεργασία απορριμμάτων ανέρχεται στους 1200 τόνους, γεγονός που το καθιστά ένα από τα μεγαλύτερα εργοστάσια επεξεργασίας απορριμμάτων σε παγκόσμια κλίμακα. Το Εργοστάσιο προβλέπεται να παράγει ημερησίως 361 τόνους compost, 353 τόνους RDF, 40 τόνους σιδηρούχα μέταλλα και αλουμίνιο. 333 τόννοι θα οδηγούνται ως άχρηστα προς ταφή στο παρακείμενο χώρο υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων. Συγκεκριμένα, το παραγόμενο compost είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί στην ανάπτυξη του περιαστικού πρασίνου της Αττικής ή άλλων περιοχών, ως εδαφοβελτιωτικό στους δημοτικούς κήπους, στην ανάπτυξη λατομείων και σε άλλες παρεμφερείς χρήσεις.

⁹ www.E.s.d.k.n.a.gr

Το RDF αποτελεί την πλέον εξευγενισμένη μορφή καυσίμου, η οποία είναι δυνατόν να προκύψει από τα σύμμεικτα αστικά απορρίμματα. Το καύσιμο αυτό είναι σε θέση να καταστήσει τεχνικοοικονομικά σκόπιμη την επένδυση του εργοστασίου μηχανικής ανακύκλωσης και να προσδώσει σε αυτήν όλα τα οικονομικά οφέλη της καύσεως του συνόλου των απορριμμάτων ως έχουν.

Τέλος, οι συμπιεσμένοι κύβοι σιδηρούχων και αλουμινούχων υλικών εισέρχονται εκ νέου στην παραγωγική διαδικασία ως πρώτες ύλες στα χυτήρια των αντίστοιχων βιομηχανιών.

2.6.2 Περιγραφή του έργου

A. Μονάδα υποδοχής απορριμμάτων

Η Μονάδα Υποδοχής των Απορριμμάτων εξυπηρετεί την παραλαβή των σύμμεικτων απορριμμάτων και την εκκένωση των απορριμματοφόρων. Επιπλέον, παρέχει αποθηκευτική ικανότητα για την παραλαβή της μέγιστης ποσότητας απορριμμάτων κάθε Δευτέρα και τη σταδιακή επεξεργασία τους κατά τη διάρκεια της εβδομάδας. Τα απορρίμματα που συλλέγονται στη Δεξαμενή Υποδοχής - Αποθήκευσης, παραλαμβάνονται στη συνέχεια από σύστημα Γερανογέφυρας - Αρπάγης και απορρίπτονται σε Χοάνη Παραλαβής - Τροφοδοσίας του Εργοστασίου. Η λειτουργία της Γερανογέφυρας είναι αυτοματοποιημένη, ώστε ο χειριστής να εκτελεί με τον ευχερέστερο τρόπο την παραλαβή και εκφόρτωση των απορριμμάτων προς τη Χοάνη Παραλαβής και τις λοιπές εργασίες (διάστρωση απορριμμάτων στη δεξαμενή, απομάκρυνση ογκωδών, κ.λ.π.).

Η Χοάνη Παραλαβής περιλαμβάνει ενσωματωμένη πλακοταινία για την παραλαβή των απορριμμάτων και δοσομέτρηση των απορριμμάτων προς τις κατάντη μονάδες. Η πλακοταινία είναι ρυθμιζόμενης παροχής και

μεταβάλλεται αυτόματα μέσω ρυθμιστή συχνότητας. Επιπλέον, πριν την τροφοδοσία των απορριμμάτων προς τη Μηχανική Διαλογή γίνεται διάσχιση των σάκων απορριμμάτων.

Ο σχίστης έχει μορφή πλακοταινίας και φέρει μικρές αιχμηρές κοπτικές λάμες, αναρτάται δε σε κατάλληλη θέση πλησίον της θέσης απόρριψης της κυρίως πλακοταινίας και τοποθετείται υπό μικρότερη κλίση ως προς αυτή. Ταυτόχρονα με την τροφοδοσία των απορριμμάτων πραγματοποιείται η τροφοδοσία της λάσπης και των κλαδιών - χόρτων ή άλλων υλικών, ρυθμιστικών του πορώδους του υγρού κλάσματος δηλαδή του οργανικού υλικού από το οποίο, μετά την σχετική επεξεργασία, παράγεται το compost. Το μέτωπο τροφοδοσίας της λάσπης και των ρυθμιστικών του πορώδους υλικών είναι το ίδιο με αυτό των απορριμμάτων. Η γραμμή τροφοδοσίας της λάσπης αναπτύσσεται σε παράλληλες γραμμές δοσομέτρησης.

B. Μονάδα μηχανικής διαλογής

Στόχος της Μονάδας Μηχανικής Διαλογής είναι ο διαχωρισμός των εισερχόμενων σύμμεικτων απορριμμάτων προς παραγωγή τεσσάρων κλασμάτων, από τα οποία παράγονται προϊόντα τελικώς εμπορεύσιμα από πλευράς προσμίξεων και λοιπών προδιαγραφών:

1) Του κλάσματος προς κομποστοποίηση, για την παραγωγή εμπορεύσιμου compost κατόπιν ελεγχόμενης βιοαποδόμησης των οργανικών. Το προϊόν compost δύναται να διατεθεί σε αναπλάσεις τοπίων, ανάπτυξη περιαισθητικού πρασίνου ή και ως υλικό ημερήσιας κάλυψης ΧΥΤΑ.

2) Του κλάσματος προς παραγωγή καύσιμης ύλης RDF (Refuse Derived Fuel), από μίγμα χαρτιού, πλαστικού και άλλων ελαφρών καύσιμων υλικών, σε τελική μορφή δεμάτων. Το εν λόγω καύσιμο υλικό μπορεί να διατεθεί προς

θερμική αξιοποίηση και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

3) Σιδηρούχα (μαγνητιζόμενα) μέταλλα προς ανακύκλωση

4) Αλουμίνιο προς ανακύκλωση

Πέραν της παραγωγής των ως άνω κλασμάτων, ο όλος σχεδιασμός στοχεύει επίσης στο διαχωρισμό υλικών, που η παρουσία τους είναι ανεπιθύμητη είτε κατά την περαιτέρω επεξεργασία των παραπάνω κλασμάτων, είτε στα τελικά προϊόντα. Η Μονάδα Μηχανικής Διαλογής, περιλαμβάνει τα παρακάτω κύρια στάδια Επεξεργασίας:

1. Πρωτοβάθμιο Κοσκίνισμα των απορριμμάτων

Στη μονάδα αυτή πραγματοποιείται διαχωρισμός των απορριμμάτων, με στόχο την απομάκρυνση ευμεγεθών στερεών αλλά και λεπτόκοκκων, για την παραγωγή ομοιόμορφου κλάσματος και τη διευκόλυνση των παραπέρα διαδικασιών.

Συγκεκριμένα απομακρύνονται:

I. Ευμεγέθη υλικά (> 250 mm)

Με την απομάκρυνση των ευμεγεθών στερεών, εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των κατάντη μονάδων, καθότι αποφεύγονται προβλήματα κατά τη διακίνηση των απορριμμάτων (π.χ. εμπλοκή επί της οροφής των μεταφορικών ταινιών κ.λ.π.) και επιπλέον αυξάνεται η απόδοση των κατάντη μηχανικών διαχωρισμών. Τα ευμεγέθη απορρίμματα αφορούν ποικιλία υλικών, όπως ξύλα, χαρτόνι, πλαστικά συσκευασίας, δέρματα, υφάσματα, ευμεγέθη σιδηρά (δοχεία κ.λ.π.) και γενικά υλικά που μπορούν να ανακτηθούν κατόπιν κατάλληλης επεξεργασίας και να αποδοθούν στη γραμμή παραγωγής RDF.

Ο κύριος όγκος των απορριμμάτων μεγέθους μικρότερου των 250mm, διέρχεται από το κόσκινο και παραλαμβάνεται κάτωθεν αυτού σε κατάλληλα διαμορφωμένη χοάνη, απ' όπου τροφοδοτείται στο επόμενο στάδιο Μηχανικής Διαλογής (Δευτεροβάθμιο Κόσκινο).

II. Λεπτόκοκκα υλικά (<15mm)

Τα στερεά αυτά, κατά τεκμήριο αφορούν σκόνη και αδρανή.

Επιπλέον, απομακρύνονται θρυμματισμένα γυαλιά και άλλα μικρού μεγέθους αντικείμενα (μεταλλικά ή πλαστικά), των οποίων η ανάκτηση είναι ιδιαίτερα δυσχερής και δαπανηρή. Ως εκ τούτου, απορρίπτονται ως άχρηστα για τελική διάθεση στο χώρο Υγειονομικής Ταφής (παρακείμενο ΧΥΤΑ).

2. Δευτεροβάθμιο Κοσκίνισμα των Απορριμμάτων

Το δευτεροβάθμιο κόσκινο, που αποτελεί θέση κλειδί της Μονάδας Μηχανικής Διαλογής, επιτυγχάνει το διαχωρισμό των απορριμμάτων για την παραγωγή τριών βασικών κλασμάτων:

-ενός κλάσματος μεγέθους 40 έως 80mm, που εν συνεχεία υπόκειται περαιτέρω επεξεργασία προτού τροφοδοτηθεί στη γραμμή κομποστοποίησης,
-ενός κλάσματος μεγάλου μεγέθους (80 έως 250mm) για την τροφοδοσία της γραμμής παραγωγής καύσιμου RDF.

-υλικά μεγέθους <40mm που εν συνεχεία οδηγούνται απευθείας προς ανάμιξη – ομογενοποίηση με τα υπόλοιπα, προς κομποστοποίηση, οργανικά κλάσματα.

Στο πρώτο κλάσμα γίνεται ανάκτηση κυρίως των οργανικών υλικών.

Παραλαμβάνονται επίσης μικρές ποσότητες μετάλλων, που διαχωρίζονται στη συνέχεια μαγνητικά, καθώς επίσης και μικρές ποσότητες χαρτιού, μεγάλων τεμαχίων γυαλιών (καθότι δεν προηγείται τεμαχισμός) και λοιπών ευμεγεθών

αδρανών. Τα τελευταία, είναι ανεπιθύμητα για την παραγωγή του compost, καθότι ελαττώνουν την εμπορευσιμότητα και αξία του προϊόντος.

Στο δεύτερο κλάσμα, ήτοι στα υλικά που δεν διέρχονται του κόσκινου, παραλαμβάνεται το χαρτί και τα πλαστικά, που αποτελούν τη βάση για την παραγωγή του καύσιμου υλικού RDF. Επιπλέον, παραλαμβάνονται ορισμένα υλικά απ' ευθείας ανακυκλούμενα (π.χ. μέταλλα και κουτιά αλουμινίου).

Τέλος, σημαντικό ποσοστό αποτελούν ορισμένα απορρίμματα που στόχος είναι να διαχωριστούν το συντομότερο, προ της τροφοδοσίας του κλάσματος στη μονάδα παραγωγής RDF: πλαστικές φιάλες (νερού ή αναψυκτικών), πλαστικά κύπελλα (γιαουρτιών, κ.λ.π.), γυάλινα αντικείμενα (μπουκάλια ολόκληρα ή σπασμένα).

Στο τρίτο κλάσμα, ήτοι υλικά που διέρχονται των οπών 40mm του εν λόγω κόσκινου, γίνεται ανάκτηση οργανικών μικρού σχετικά μεγέθους (<40mm), κατάλληλου για κομποστοποίηση (<40mm), χωρίς περαιτέρω επεξεργασία.

3. Επεξεργασία Υλικών προς Κομποστοποίηση - Βιοαντιδραστήρας - Τριτοβάθμιο κόσκινο

Ο βιοαντιδραστήρας συνίσταται σε έναν χαλύβδινο κύλινδρο, που περιστρέφεται συνεχώς με διαφορετικές ταχύτητες κατά την διάρκεια της μέρας και της νύκτας και διαθέτει επαρκή χωρητικότητα για την παραμονή των απορριμμάτων εντός αυτού επί 24 ώρες. Κατ' αντιρροή με την όδευση των υλικών εμφυσάται από φυσητήρες αέρας. Ο βιοαντιδραστήρας έχει πολλαπλή χρησιμότητα και στόχους:

-επιτυγχάνει την ελάττωση του μεγέθους των οργανικών λόγω ανάπτυξης τριβών κατά την περιστροφή του και λόγω κοπής επί των εσωτερικών λαμών που φέρει.

-επιτυγχάνει την έναρξη των βιολογικών διεργασιών κομποστοποίησης, που λόγω του ότι συντελούνται σε κλειστό χώρο, υπό πλήρη ανάδευση και ελεγχόμενες συνθήκες αερισμού και υγρασίας, προάγονται ταχύτατα, ώστε να ελαττώνεται ο χρόνος που απαιτείται στην κυρίως μονάδα. Τα μη ζυμώσιμα υλικά διέρχονται άθικτα στην έξοδο και δύνανται να διαχωριστούν με κοσκίνισμα. Με τη χρήση του βιοαντιδραστήρα, ελαττώνεται η υγρασία του κλάσματος μέσω εξατμισοδιαπνοής (λόγω του αερισμού, της υψηλής θερμοκρασίας και της ταυτόχρονης ανακίνησης της μάζας των υλικών). Το γεγονός αυτό, υποβοηθά σημαντικά τη διαδικασία κοσκινίσματος και αυξάνει το βαθμό ανάκτησης του οργανικού κλάσματος, με υψηλή καθαρότητα.

Μετά τον βιοαντιδραστήρα εγκαθίσταται τριτοβάθμιο κόσκινο, με οπές διέλευσης 40mm. Από τη λειτουργία του βιοαντιδραστήρα παράγονται δύο κλάσματα:

- Οργανικό κλάσμα προς κομποστοποίηση (μεγέθους < 40mm)
- Ετερογενή υλικά προς απόρριψη (μεγέθους από 40 έως 80 mm)

Το οργανικό κλάσμα, πριν την τροφοδοσία του προς τη Μονάδα Ταχείας Κομποστοποίησης, οδηγείται προς ανάμιξη για την προσθήκη ιλύος, κλαδιών, ανακυκλούμενου μη πλήρως κομποστοποιημένου υλικού. Τα ετερογενή υλικά μεγέθους από 40 έως 80mm αποτελούνται κατά κύριο λόγο από αδρανή, πλαστικά, γυαλιά και άλλα μη ανακτήσιμα υλικά και για το λόγο αυτό απορρίπτονται προς τον ταινιόδρομο συλλογής των άχρηστων.

4. Επεξεργασία Ρεύματος προς Παραγωγή RDF

Το δευτεροβάθμιο κοσκίνισμα αποτελεί θέση κλειδί της Μονάδας Μηχανικής Διαλογής, καθότι επιτυγχάνει το διαχωρισμό των απορριμμάτων προς δύο κύρια ρεύματα: το ρεύμα προς κομποστοποίηση (40 έως 80 mm) και το ρεύμα προς παραγωγή καύσιμου RDF (80 έως 250 mm).

Το ρεύμα στερεών, μεγέθους από 80 έως 250mm, πέραν των υλικών που προορίζονται για την παραγωγή RDF, περιέχει επίσης διάφορα υλικά που σκόπιμο είναι να ανακτηθούν πριν το λειοτεμαχισμό του (π.χ. φιάλες πλαστικού, γυαλί, αλουμίνιο, κ.λ.π.)

Σαν βέλτιστη επιλογή για τον διαχωρισμό των υλικών, τόσο διαφορετικού ειδικού βάρους, όσο και μεγέθους (δεδομένου ότι δεν έχει προηγηθεί λειοτεμαχισμός), επιλέγεται ο βαλλιστικός διαχωριστής - κόσκινο.

Βαλλιστικός Διαχωρισμός - Κοσκίνισμα

Στη διάταξη αυτή, τα απορρίμματα διαστρώνονται ομοιόμορφα στην επιφάνεια μίας διάτρητης τράπεζας, τοποθετημένης με κλίση ως προς την οριζόντια. Η επιφάνεια της τράπεζας δονείται συνεχώς εκτελώντας κυκλική κατακόρυφη κίνηση, που έχει σαν αποτέλεσμα τη διαφορετική συμπεριφορά μετακίνηση των υλικών ανάλογα με το σχήμα τους και τις ιδιότητές τους (slenderness/rigidity):

I. Βαρέα υλικά

Τα σκληρά, άκαμπτα στερεά (π.χ. φιάλες πλαστικού, σκληρό πλαστικό ευγενές, γυαλί, αλουμίνιο, μέταλλα, κ.λ.π.), μετά την πρόσπτωσή τους στη δονούμενη επιφάνεια αναπηδούν εκ νέου, τείνοντας να οδηγηθούν στην χαμηλότερη πλευρά όπου και συλλέγονται στην κατηγορία των βαρέων.

Τα βαριά υλικά, μεταφέρονται μέσω ταινιοδρόμου προς διάταξη μαγνητικού διαχωρισμού σιδηρών και διάταξη διαχωρισμού μη μαγνητιζόμενων μεταλλικών υλικών (αλουμινίου). Μετά την ανάκτηση των ανακυκλούμενων μετάλλων, τα υπολειπόμενα απορρίμματα απορρίπτονται ως άχρηστα (για τελική διάθεση στο Χώρο Υγειονομικής Ταφής), ενώ επιπλέον είναι δυνατή η ανάκτηση μέρους αυτών μελλοντικά και εφόσον απαιτηθεί (πλαστικές φιάλες).

II. Ελαφρά υλικά

Τα ελαφρά, επίπεδα και εύκαμπτα υλικά αντίθετα μεταφέρονται σταδιακά προς τα πάνω (αντίθετα προς την κλίση της τράπεζας), όπου εξέρχονται. Τα ελαφρά υλικά, αποτελούμενα κυρίως από χαρτί και πλαστικά, είναι κατάλληλα για την τροφοδοσία της γραμμής παραγωγής RDF. Για το σκοπό αυτό, διέρχονται από Λειοτεμαχιστή, που περιγράφεται στη συνέχεια, πριν την μεταφορά τους στο Κτίριο Παραγωγής Καύσιμου RDF.

III. Λεπτόκοκκα υλικά

Τα επεξεργαζόμενα απορρίμματα θα πρέπει να θεωρηθεί ότι έχουν μέγεθος 80 έως 250mm, λόγω προηγούμενης διέλευσής τους από τα αντίστοιχα κόσκινα. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της παραμονής τους επί του βαλλιστικού διαχωριστή και λόγω της συνεχούς ανατάραξης - εκτόξευσής τους, τυχόν εγκλωβισμένα ή προσκολλημένα οργανικά υλικά διαχωρίζονται, ενώ επιπλέον παρατηρείται μικρή ελάττωση του μεγέθους των οργανικών, με αποτέλεσμα ένα σημαντικό μέρος αυτών να διέρχεται από τις οπές της επιφάνειας του κόσκινου, μεγέθους 50 mm.

Λειοτεμαχιστής Υλικών προς Παραγωγή RDF

Προ της τροφοδοσίας των ελαφρών υλικών που διαχωρίζονται στο βαλλιστικό κόσκινο προς τη μονάδα RDF, απαιτείται η ελάττωση του μεγέθους τους με τη διέλευσή τους μέσω καταλλήλων λειοτεμαχιστών (δύο ανά γραμμή επεξεργασίας).

5. Διαχωρισμός Σιδηρών - Μη Μαγνητιζόμενων Μετάλλων (Αλουμινίου)

Η απομάκρυνση των σιδηρών (μαγνητιζόμενων) υλικών, λαμβάνει χώρα σε πολλές θέσεις/ γραμμές επεξεργασίας εντός της Μονάδας Μηχανικής Διαλογής, με χρήση κατάλληλων μαγνητικών διαχωριστήρων. Ειδικότερα, τα σιδηρά (μαγνητιζόμενα) υλικά διαχωρίζονται στις εξής θέσεις:

-στο οργανικό κλάσμα (>40mm και <80mm), αμέσως μετά το Δευτεροβάθμιο Κόσκινο. Κατ' αυτό τον τρόπο πραγματοποιείται αύξηση της ανάκτησης του μετάλλου. Στη θέση αυτή ο μαγνητικός διαχωρισμός επιβάλλεται και για λειτουργικούς λόγους, διότι σε αντίθετη περίπτωση τα μέταλλα στις συνθήκες παραγωγής του compost διαβρώνονται, με αποτέλεσμα την αύξηση της περιεκτικότητας τους στο compost

-στο κλάσμα RDF (80 έως 250 mm), μετά το βαλλιστικό διαχωριστή.

-στο κλάσμα ευμεγεθών (> 250 mm), προς ανάκτηση και επιπλέον προστασία του κόφτη/ τεμαχιστή.

Τελικά, το σύνολο των ανακυκλούμενων σιδηρών οδηγείται προς τη Μονάδα Συμπύεσης αυτών. Το ρεύμα βαρέων υλικών που διαχωρίζονται στο βαλλιστικό κόσκινο (μεγέθους 50 έως 250 mm) περιέχει τη μεγαλύτερη ποσότητα μη μαγνητιζόμενων μετάλλων και κυρίως αλουμινίου. Για το λόγο αυτό, αρχικά διέρχεται από μαγνήτη, για το διαχωρισμό των σιδηρών και στη συνέχεια, μέσω κατάλληλης διάταξης επαγωγικού μαγνητικού πεδίου (Eddy current), διαχωρίζεται το αλουμίνιο προς ανακύκλωση με το αλουμίνιο προς παραγωγή εμπορεύσιμου υλικού.

Γ. Μονάδα ραφινάρισματος - Compost

Το παραγόμενο compost μετά την ωρίμανσή του οδηγείται προς ραφινάρισμα, που συνίσταται στο διαχωρισμό του compost από ξένες προσμίξεις (κυρίως γυαλί, σκληρά πλαστικά, χαλικάκι, film πλαστικών), καθώς και από τα μη πλήρως κομποστοποιημένα οργανικά στερεά.

Ο διαχωρισμός των υλικών με κριτήριο το μέγεθος γίνεται με διέλευση του compost από διάταξη κοσκινίσματος. Αρχικά αυτό πραγματοποιείται με χρήση περιστροφικού κόσκινου δύο βαθμίδων, έκαστη με διαφορετική διάμετρο οπών. Στη συνέχεια μέσω συστήματος που συνδυάζει

αεροδιαχωρισμό με βαλλιστικό διαχωρισμό (βαρυμετρική τράπεζα) παραλαμβάνεται το τελικό, εξεγευτισμένο, compost. Το σύστημα επιτυγχάνει τον πλήρη καθαρισμό του compost από τις ξένες προσμίξεις, με βάση το ειδικό βάρος (διαχωρισμός ελαφρών και βαρέων).

Η λειτουργία της μονάδας ραφινάρισματος εξασφαλίζει την παραγωγή compost υψηλής καθαρότητας, βέλτιστης εμφάνισης (άνευ διακριτών προσμίξεων) και επομένως μέγιστης εμπορευσιμότητας τελικού προϊόντος.

Κατά το ραφινάρισμα του compost, πέραν των αχρήστων, διαχωρίζεται επίσης μία ποσότητα μη πλήρως κομποστοποιημένων οργανικών στερεών, που διαχωρίζεται αρχικά από το πρώτο, περιστροφικό, κόσκινο. Για το διαχωρισμό και την ανάκτησή της (προς επανακυκλοφορία στη μονάδα κομποστοποίησης) εγκαθίσταται μία επιπλέον βαρυμετρική τράπεζα, όπως αυτή της κύριας επεξεργασίας. Η ποσότητα των μη πλήρως κομποστοποιημένων οργανικών, τελικά παραλαμβάνεται από δονητικό κόσκινο, από το οποίο ανακτάται και compost, αφού προηγουμένως το σύνολο του υλικού διέλθει από μαγνητικό διαχωρισμό.

Το compost, μετά το ραφινάρισμα, παραλαμβάνεται από άλλο ταινιόδρομο για τη μεταφορά του στο Χώρο Αποθήκευσης. Ένα ποσοστό του παραγόμενου compost συσκευάζεται σε πλαστικούς σάκους ενώ το υπόλοιπο διατίθεται χύδην. Από τα διαχωριζόμενα υλικά, τα άχρηστα συλλέγονται σε containers για απ' ευθείας διάθεσή τους στον παρακείμενο ΧΥΤΑ. Και αυτό γιατί λόγω της φύσης τους δεν ενδείκνυται η δεματοποίηση τους από κοινού με τα υπόλοιπα άχρηστα του εργοστασίου (προβλήματα διασποράς υλικού κατά τη μεταφορά των δεματιών).

2.7. Οφέλη ανακύκλωσης^{10, 11, 12}

Ένα από τα σημαντικότερα οφέλη της ανακύκλωσης είναι ότι το περιβάλλον φορτίζεται με μικρότερες ποσότητες σκουπιδιών, εφόσον ένα μέρος του βάρους των οικιακών απορριμμάτων αποτελεί ανακυκλώσιμα υλικά. Επίσης, εξοικονομούνται σημαντικές ποσότητες ενέργειας, πρώτων υλών και χρημάτων (συχνά σε μορφή συναλλάγματος). Η απαιτούμενη ενέργεια για την παραγωγή ενός προϊόντος από πρώτη ύλη είναι πολλαπλάσια απ'όταν αυτό παράγεται από παλιό υλικό. Δυστυχώς, στην Ελλάδα η ανακύκλωση δεν είναι ακόμα τόσο οργανωμένη όσο σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (π.χ. στη Γερμανία). Η έλλειψη οργάνωσης και υποδομής σε τοπικό επίπεδο οδηγεί συχνά στην απευθείας απόρριψη των σκουπιδιών σε χαράδρες, ποτάμια, θάλασσα ή σε αυτοσχέδιες χωματερές. Μια απόπειρα καταγραφής αναφέρει σχεδόν 3.000 χωματερές σ' ολόκληρη τη χώρα, το 70% των οποίων είναι τελείως ανεξέλεγκτες.

Η μείωση της ρύπανσης από τα απορρίμματα είναι απαραίτητη και συνίσταται στη ελάττωση του όγκου των απορριμμάτων και στην περιβαλλοντικά φιλική επεξεργασία και διάθεσή τους. Η ταφή των απορριμμάτων δεν αποτελεί πλέον πανάκεια λόγω των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των κινδύνων ρύπανσης των εδαφών και του υδροφόρου ορίζοντα. Η μόνη λύση είναι η ευρεία ανακύκλωση των απορριμμάτων.

Ενδεικτικά, η συλλογή και η επαναχρησιμοποίηση ενός τόνου ανακυκλώσιμου αλουμινίου ισοδυναμεί με εξοικονόμηση 50 τόνων εκπομπών διοξειδίου του

¹⁰ Περιοδικό σκουπίδια και ανακύκλωση, τεύχη 16,18,20,21

¹¹ www.prasino.gr

¹² Δημήτριος Β. Βαγενάς: «Διαχείριση στερεών αποβλήτων»

άνθρακα στην ατμόσφαιρα ενώ η ανακύκλωση 1 τόνου χαρτιού σώζει 17 δέντρα.

Τα οφέλη της ανακύκλωσης δεν περιορίζονται μόνο στο περιβάλλον αλλά αφορούν και τους δημότες. Η βιομηχανία ανακύκλωσης και εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων είναι από τους πλέον αναπτυσσόμενους κλάδους. Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας και γίνεται σημαντική εξοικονόμηση πόρων, επομένως επέρχεται οικονομική ανάπτυξη. Τα οφέλη αφορούν περαιτέρω τους απλούς πολίτες αν γίνει αντιληπτό ότι μόνο στον "Ενιαίο Σύνδεσμο Δήμων & Κοινοτήτων" ο Δήμος Αθηναίων πληρώνει 17 εκατ. ευρώ ετησίως για τη υγειονομική ταφή των απορριμμάτων. Με την ανακύκλωση και εξοικονόμηση χρημάτων θα γίνει, αλλά και θα πάψει ο Δήμος να είναι εξαρτημένος από άλλους φορείς για την διαχείριση των απορριμμάτων του.

Η μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων που οδηγούνται προς διάθεση, είτε πρόκειται για ταφή, είτε για καύση, συνεπάγεται και ταυτόχρονη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος, ενώ παράλληλα αυξάνεται η διάρκεια ζωής των χωματερών. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό τα τελευταία χρόνια, δεδομένης της δυσκολίας ανεύρεσης χώρων για τέτοια χρήση. Ακόμη η εφαρμογή προγραμμάτων ανακύκλωσης δίνει τη δυνατότητα να απομακρύνονται σε μεγαλύτερο ποσοστό επικίνδυνα και τοξικά υλικά από τα απορρίμματα πριν την τελική διάθεση τους.

Η χρήση ανακυκλωμένων (δευτερογενών) υλικών σε αντικατάσταση πρωτογενών, έχει σαν αποτέλεσμα την εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας, αλλά και την μείωση της ρύπανσης κατά την παραγωγική διαδικασία νέων προϊόντων. Στον επόμενο πίνακα δίνονται οι ωφέλειες που

προκύπτουν αν αντικατασταθούν οι πρώτες ύλες με δευτερογενή υλικά που προέρχονται από ανακύκλωση.

	Χαρτί	Γυαλί	Χαλκός	Αλουμίνιο
Ενέργεια (%)	23-74	4-32	47-74	90-97
Αέρια ρύπανση (%)	73-74	6-22	85-86	95
Ρύπανση νερών (%)	35	-	76	97
Χρήση νερού (%)	58-60	50	40	-

Πίνακας 4: Ωφέλειες από αντικατάσταση πρώτων υλών από υλικά ανακύκλωσης

Στόχος της διεργασίας της ανακύκλωσης είναι η μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος με απορρίμματα (ιδίως μή-ζυμώσιμα), η εξοικονόμηση πόρων και συγκεκριμένα χρημάτων, πρώτων υλών και ενέργειας. Τα υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν είναι το χαρτί, το γυαλί, τα μέταλλα, καθώς και ορισμένα είδη πλαστικών. Προκειμένου ένα σύστημα ανακύκλωσης να είναι αποδοτικό, πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Συλλογή κάθε είδους υλικού σε χωριστούς κάδους
- Ύπαρξη αγοράς των ανακυκλώσιμων υλικών (ώστε να υπάρξει οικονομικό όφελος για τη χρηματοδότηση του προγράμματος)
- Ενεργή συμμετοχή των κατοίκων
- Επαρκείς ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών

- Ορθή χωροθέτηση των κάδων συλλογής των ανακυκλώσιμων υλικών

Η ανακύκλωση ως καθημερινή πρακτική είναι σήμερα ιδιαίτερα σημαντική, γιατί όχι μόνον μειώνει τον όγκο των απορριμμάτων τουλάχιστον κατά 35%, αλλά εξοικονομεί και πολύτιμους φυσικούς πόρους (δάση, ορυκτά, νερό κ.α.). Παράλληλα μειώνει την κατανάλωση ενέργειας και την εξάρτησή μας από το πετρέλαιο, εξοικονομείται συνάλλαγμα, προστατεύεται το περιβάλλον και δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας.

Αυτά τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη, που προκύπτουν από την ανακύκλωση 4 υλικών επιβεβαιώνονται με τα παρακάτω ποσοστά :

Μείωση...	Αλουμίνιο	Χάλυβας	Χαρτί	Γυαλί
<i>Χρήσης ενέργειας</i>	90-97 %	47-74 %	23-77 %	4-32 %
<i>Ρύπανσης αέρα</i>	95 %	85 %	75 %	20 %
<i>Ρύπανσης νερού</i>	97 %	76 %	35 %	--
<i>Χρήσης νερού</i>	--	40 %	58 %	50 %
<i>Όγκου απορ/των</i>	1%	--	22%	3%

Πίνακας 5: Περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη από την ανακύκλωση 4 υλικών

Αλλά και τα οφέλη σε εξοικονόμηση πρώτων υλών είναι εντυπωσιακά, αφού με την ανακύκλωση ενός τόνου χαρτιού, αλουμινίου και γυαλιού εξοικονομούνται: Για το χαρτί 17 μεγάλα δένδρα, για το αλουμίνιο 4 τόνοι βωξίτη και για το γυαλί 1,2 τόνοι πρώτης ύλης (οξειδίο του πυριτίου, άμμος).

Αξίζει να αναφέρουμε ότι αν παραχθούν με ανακύκλωση 400.000 τόνοι χαρτί, που χρειάζεται η Ελλάδα ετησίως, το όφελος για το ελληνικό δημόσιο θα είναι περίπου 200. 000.000 ευρώ, όσο θα ξόδευε για την εισαγωγή πρώτων υλών.

Επί πλέον ένα ζωογόνο δάσος, στις διαστάσεις της Νάξου, θα γλίτωνε κάθε χρόνο από την καταστροφή της υλοτόμησης.

Σπάνια μια ιδέα, όπως αυτή της ανακύκλωσης, μπορεί να αντιμετωπίζει αποτελεσματικά τόσα πολλά και ταυτόχρονα τόσο επείγοντα προβλήματα.

Η Ε.Ε υιοθέτησε αμέσως αυτήν τη διαδικασία και εισηγήθηκε στα κράτη μέλη να την εφαρμόσουν. Ήδη η Ελλάδα εναρμόνισε την νομοθεσία της με Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) στις 16/12/2002 και έθεσε συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους, όπως :

- Μέχρι το 2011 να ανακυκλώνεται κατά βάρος το 60% του χαρτιού και του γυαλιού, το 50% του μετάλλου, το 22,5% του πλαστικού και το 15% του ξύλου.
- Μέχρι το 2006 να συλλέγεται τουλάχιστον το 70% των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων και να αναγεννάτε το 80% εξ αυτών.
- Επίσης, μέχρι τέλους του 2006 να συλλέγεται το 70% όλων των χρησιμοποιημένων συσσωρευτών βιομηχανίας και οχημάτων και να ανακυκλώνεται το 95% αυτών κατά βάρος.
- Ανάλογοι ποσοτικοί στόχοι θεσπίζονται και για ελαστικά των αυτοκινήτων (αξιοποίηση του 65% μέχρι το 2006 και ανακύκλωση του 10%), τα απόβλητα των οικοδομικών εργασιών (μπάζα) (αξιοποίηση του 80% κ.β. και ανακύκλωση του 50% μέχρι το 2015) και τα παροπλισμένα οχήματα (αξιοποίηση του 85% και ανακύκλωση του 80% κατά μέσο βάρος ανά όχημα και ανά έτος μέχρι την 1/6/2006).

Οφέλη ανακύκλωσης μετάλλων

Δύο είναι τα μέταλλα που χρησιμοποιούνται στη συσκευασία, ο λευκοσίδηρος, που είναι ο επικασσιτερωμένος χάλυβας (0,03% κασσίτερος) και το αλουμίνιο. Τα κουτιά από λευκοσίδηρο διαχωρίζονται ευκολότερα από τα αλουμινένια (με μαγνητικό τρόπο), εντούτοις η ανακύκλωση των κουτιών από λευκοσίδηρο είναι δυσκολότερη λόγω της ύπαρξης του κασσιτέρου. Η ανακύκλωση των κουτιών από λευκοσίδηρο στην Ελλάδα γίνεται σε ποσοστό 17% και των κουτιών αλουμινίου σε ποσοστό 30%. Από την ανακύκλωση του χάλυβα έχουμε εξοικονόμηση ενέργειας 5450 Btu/round χάλυβα (περίπου 60% της αρχικά απαιτούμενης ενέργειας), ενώ από την ανακύκλωση του αλουμινίου εξοικονομούμε 95% της ενέργειας που χρειάζεται για την παραγωγή του από τις πρώτες ύλες του. Από το γεγονός, ότι η ενέργεια αντιστοιχεί στο 25-30% του συνολικού κόστους παραγωγής του αλουμινίου, αντιλαμβάνεται κάποιος το οικονομικό όφελος από την ανακύκλωσή του.

Επίσης, με την ανακύκλωση του λευκοσιδήρου και του αλουμινίου μειώνεται ο όγκος των απορριμμάτων και αυξάνει ο χρόνος ζωής των χώρων ταφής. Βλέπουμε λοιπόν τα τεράστια οφέλη της ανακύκλωσης αυτών των μετάλλων. Το ποσοστό ανακύκλωσης αλουμινίου στην Ελλάδα είναι σημαντικό αλλά υπολείπεται κατά πολύ από τα υψηλά ποσοστά άλλων χωρών. Στην Ελλάδα σήμερα η ανακύκλωση αλουμινίου πραγματοποιείται στα ειδικά κέντρα εμπορίας (μάντρες), όπως και στο χαρτί και στο γυαλί. Από εκεί, προωθούνται στις βιομηχανίες αλουμινίου.

Χώρα	Κατανάλωση	Ανακύκλωση (%)
	(εκατ. Κουτιά)	
Ελλάδα	500	25
Ιταλία	1.510	10

Ιρλανδία	130	8
Αγγλία	4.250	6
Γερμανία	500	-
Ελβετία	95	40
Σουηδία	850	83
ΗΠΑ	86.513	64
Αυστραλία	2.523	62
Καναδάς	2.968	60
Ιαπωνία	8.346	42

Πίνακας6: Κατανάλωση και ανακύκλωση κουτιών αλουμινίου σε διάφορες χώρες το 1990
 Πηγή: OECD Draft Report

Αυτοί οι εντυπωσιακοί αριθμοί δείχνουν τις τεράστιες ποσότητες αλουμινίου, χάλυβα και κασσίτερου που διαχειρίζεται το εθνικό δίκτυο καθαριότητας. Όμως οι άδειες κονσέρβες δεν είναι καθόλου άχρηστες: αντίθετα τα μέταλλα που περιέχουν μπορούν να ανακτηθούν με ανακύκλωση και να χρησιμοποιηθούν σωστά για την παραγωγή νέων προϊόντων. Η ανάκτηση ορισμένων μετάλλων, όπως ο σίδηρος και ο χάλυβας (ατσάλι), έχει μεγάλη σημασία για την οικονομία κάθε χώρας και συνολικά για τον πλανήτη. Με την ανακύκλωσή τους ασχολείται ένας ολόκληρος κλάδος της σύγχρονης βιομηχανίας.

Η ανακύκλωση των μετάλλων συμβάλλει επίσης στην εξοικονόμηση ενέργειας: φτιάχνοντας ατσάλι από παλιοσίδερα, χρησιμοποιούμε $\frac{1}{4}$ της ενέργειας που θα χρειαζόμασταν, αν το παίρναμε από την επεξεργασία ακατέργαστου σιδήρου με την ανακύκλωση του αλουμινίου καταναλώνεται μόνο το 5% της ενέργειας που απαιτείται για την εξαγωγή του από βωξίτη. Τα πλεονεκτήματα της ανακύκλωσης από περιβαλλοντική άποψη είναι

προφανής. Η ανακύκλωση μειώνει αισθητά τη ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα, των νερών και του εδάφους, ενώ δεν απαιτεί τεράστιες ποσότητες νερού, όπως συμβαίνει με την παραγωγή χάλυβα από ακατέργαστη πρώτη ύλη.

Η ανάκτηση του σιδήρου και του χάλυβα από τα απορρίμματα είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση των πεπερασμένων αποθεμάτων του πλανήτη και για την παγκόσμια οικονομία. Τα απορρίμματα που προορίζονται για ανάκτηση και ανακύκλωση προέρχονται από τρεις βασικές πηγές. Πρώτα απ'όλα υπάρχουν μεγάλες βιομηχανικές εταιρίες που αφήνουν πολλά μεταλλικά κατάλοιπα. Έπειτα, μεγάλο μέρος προέρχεται από κατεδάφιση κτιρίων και τη διάλυση των εξοπλισμών που περιέχουν μέταλλα. Τέλος, υπάρχουν και χιλιάδες μικροί συλλέκτες μετάλλων, πολλοί από τους οποίους ψάχνουν για παλιοσίδερα από γειτονιά σε γειτονιά μαζεύοντας πετάμενα εργαλεία, σπασμένα πλυντήρια, ξεχαρβαλωμένα ποδήλατα και κάθε λογής άχρηστα σιδηρικά. Αυτοί οι συλλέκτες συχνά πουλάνε τη πραμάτεια τους σε μεγαλύτερες εταιρίες.

Η λύση, βέβαια, βρίσκεται στην ανακύκλωση. Αν πεταχτεί μια κονσέρβα αλουμινίου, αυτή μπορεί να βρίσκεται στο έδαφος 500 ολόκληρα χρόνια. Όμως, η ανακύκλωση αυτής της κονσέρβας θα σήμαινε εξοικονόμηση ενέργειας, ίσης με αυτή που χρειάζεται για να λειτουργήσει η τηλεόρασή μας τρεις ολόκληρες ώρες. Όλοι οι οικονομικοί παράγοντες, που ευνοούν την ανακύκλωση των βαρέων μετάλλων, ισχύουν και για τις κονσέρβες, αποτελούν πράγματι τμήματα της βιομηχανίας μεταλλικών απορριμμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΔΙΑΛΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ (ΔσΠ)

3.1. Εισαγωγή και έννοια διαλογής στην πηγή (ΔσΠ)¹²

Η ανακύκλωση, που πρέπει να συνδυάζεται με τη ΔσΠ ορισμένων κατηγοριών απορριμμάτων, είναι μία μέθοδος που μπορεί να μειώσει σημαντικά τον όγκο των παραγομένων απορριμμάτων. Συνοπτικά, τα οφέλη από την ανακύκλωση όπως αναφέρθηκαν και στο κεφάλαιο 2 είναι τα παρακάτω:

- Περιορίζεται ο όγκος της συλλογής των απορριμμάτων που πρέπει να μεταφερθούν στο χώρο υγειονομικής ταφής.
- Περιορίζεται ο όγκος της κατόρυξης και έτσι χρειάζεται λιγότερη γη για Υγειονομική Ταφή.
- Εξοικονομούνται πολύτιμες πρώτες ύλες (π.χ. χαρτί κ.λπ.).
- Υπάρχει κάποιο κέρδος από την πώληση των ανακυκλούμενων υλικών.
- Ικανοποιείται η περιβαλλοντική ευαισθησία των πολιτών.
- Σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να βελτιωθεί και το ισοζύγιο πληρωμών (π.χ. το χαρτί στην Ελλάδα είναι συνήθως εισαγόμενο).
- Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας.

Με τον όρο «Διαλογή στην Πηγή» περιγράφεται η διαδικασία της ανακύκλωσης με την οποία επιτυγχάνεται ανάκτηση χρήσιμων υλικών πριν αυτά αναμειχθούν με την υπόλοιπη μάζα των απορριμμάτων. Η ΔσΠ μπορεί να θεωρηθεί ως ολοκληρωμένη, εναλλακτική λύση απέναντι στα συστήματα διάθεσης και κεντρικής ανάκτησης. Η βιωσιμότητά της εξαρτάται από παραμέτρους όπως η διαθεσιμότητα ανακυκλώσιμων υλικών, το κόστος των

¹² Παναγιώτου Σ.Κόλλια: « Απορρίμματα», Αθήνα 1993

άλλων μεθόδων διαχείρισης και η ύπαρξη αγοράς για την απορρόφηση των ανακυκλωμένων υλικών.

Οι γενικές προϋποθέσεις επιτυχίας ενός προγράμματος ΔσΠ είναι η ενημέρωση και η συμμετοχή του κοινού, καθώς και η επίλυση των οργανωτικών δυσκολιών. Με την εφαρμογή της ΔσΠ δε λύνεται οριστικά το πρόβλημα της Διαχείρισης Απορριμμάτων. Απαιτείται σχεδιασμός για τη σφαιρική αντιμετώπιση του προβλήματος που θα περιλαμβάνει την εφαρμογή και άλλων μεθόδων παράλληλα με τη ΔσΠ.

3.2. Σημασία της ΔσΠ για τη διαχείριση απορριμμάτων¹³

Η μείωση στην ποσότητα των απορριμμάτων που οδηγούνται σε ταφή συνεπάγεται μικρότερη ρύπανση του εδάφους, του αέρα και των νερών της χωματερής, στην οποία αυτά διατίθενται. Μέσω της ΔσΠ επιτυγχάνεται επίσης απομάκρυνση ανεπιθύμητων υλικών όπως και υλικών με ανεπιθύμητες εκπομπές, και συνεπώς επιτυγχάνεται καλύτερη απόδοση της ενδεχόμενης εγκατάστασης καύσης. Η χρησιμοποίηση (δευτερογενώς) ανακυκλωμένων υλικών έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας, καθώς και τη μείωση της ρύπανσης κατά τη διαδικασία επεξεργασίας και παραγωγής νέων προϊόντων. Η ΔσΠ διαθέτει το προτέρημα ότι, μέσω της συμμετοχής των κατοίκων, ανακτά υλικά πριν αυτά αναμιχθούν με τα υπόλοιπα απορρίμματα, έχοντας έτσι θετικές επιπτώσεις και στο κόστος συλλογής των απορριμμάτων επειδή παρεμβαίνει και επηρεάζει τη διαδικασία συλλογής και μεταφοράς τους. Για την υλοποίηση προγραμμάτων ΔσΠ απαιτείται η απασχόληση προσωπικού σε σχέση 5:1 με την ταφή, δημιουργώντας έτσι νέες θέσεις εργασίας, ενώ παράλληλα προάγεται η

¹³ Ι.Φραντζής: Οδηγός Ανακύκλωσης απορριμμάτων με διαλογή στην πηγή. Ελληνική Εταιρεία Τοπικής Ανάπτυξης και Αυτοδιοίκησης

περιβαλλοντική παιδεία, ευαισθησία και συνείδηση των κατοίκων που συμμετέχουν.

Για την υλοποίηση της ΔσΠ υπάρχουν μόνιμα και περιοδικά (περιστασιακά) προγράμματα. Τα πρώτα λειτουργούν σε μόνιμη βάση, απασχολούν μόνιμα προσωπικό, διαθέτουν τον απαραίτητο μηχανολογικό εξοπλισμό και εξασφαλίζουν τη διαρκή ενημέρωση των κατοίκων. Τα δεύτερα στηρίζονται σε ευκαιριακή ανάκτηση υλικών, διενεργούμενη από φορείς όπως εκκλησίες, περιβαλλοντικές ομάδες ή σχολικές κοινότητες και εμφανίζει συχνά πολύ υψηλότερους βαθμούς ανάκτησης από ό,τι τα πρώτα.

3.3. Μέθοδοι ΔσΠ¹⁴

Η ΔσΠ μπορεί θεωρητικά να πάρει άπειρες μορφές εφαρμογής. Στην πράξη όμως περιορίζονται, λόγω του ότι πρέπει να διέπονται από ένα συγκεκριμένο οργανωτικό σχήμα και να λειτουργούν με βάση κάποιες αρχές.

Συνδυασμένη συλλογή γενικών και διαχωρισμένων απορριμμάτων

Η συλλογή σε αυτήν την περίπτωση εκτελείται με τα παρακάτω μέσα:

- Με τρέιλερ.
- Με απορριμματοφόρα με διαμερίσματα.
- Με συρόμενα containers.

Η αυξημένη συμμετοχή είναι το βασικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου. Τα απορριμματοφόρα με διαμερίσματα απαιτούν ελάχιστο επιπλέον χρόνο συλλογής. Τα συρόμενα containers έχουν εύκολη εκφόρτωση. Τα τρέιλερ έχουν αυξημένη χωρητικότητα με μικρή μεταβολή του όλου συστήματος συλλογής. Έχουν βέβαια το μειονέκτημα της δυσκολίας ελιγμών σε στενούς δρόμους. Γενικά η συνδυασμένη συλλογή έχει σημαντικό κόστος.

¹⁴ Αδαμάντιος Σκορδίλης: « Τεχνολογίες διάθεσης απορριμμάτων»

Κέντρα συλλογής υλικών

Κατά τη λειτουργία των προγραμμάτων αυτών, οι κάτοικοι αφού διαχωρίσουν στο σπίτι τα προς ανακύκλωση υλικά, τα μεταφέρουν μόνοι τους στο κέντρο συλλογής. Από εκεί ο φορέας οργάνωσης του προγράμματος τα μεταφέρει στο τελικό χρήστη (π.χ. αντίστοιχη βιομηχανία). Τα πλεονεκτήματα είναι η δυνατότητα ελέγχου, η συμμετοχή της κοινότητας και το χαμηλό κόστος. Το κύριο μειονέκτημα έγκειται στο ότι οι πολίτες δυσανασχετούν και πολλές φορές εγκαταλείπουν την προσπάθεια.

Κέντρα αγοράς υλικών

Τα κέντρα αγοράς υλικών αποτελούν ουσιαστικά επέκταση των κέντρων συλλογής υλικών, με τρόπο ώστε η διαχείρισή τους να περιλαμβάνει και το οικονομικό κίνητρο. Η λειτουργία τους στηρίζεται στο ότι οι κάτοικοι μεταφέρουν σε αυτά τα διαχωρισμένα υλικά και αμείβονται για αυτά σε τιμή μικρότερη από αυτήν που το κέντρο αγοράς εισπράττει από τον τελικό χρήστη. Η αμοιβή αυτή αποτελεί και το κίνητρο προς τον κάτοικο που συμμετέχει. Τις περισσότερες φορές λειτουργούν ως κέντρα ανακύκλωσης ενός υλικού, συνήθως υλικού μεγάλης αξίας ως σκράπ.

Τα κέντρα αγοράς υλικών είναι τα πιο συνηθισμένα για συλλογή και ανακύκλωση κουτιών αλουμινίου. Στα κέντρα αυτά μερικές φορές γίνεται και συλλογή εφημερίδων και μπουκαλιών. Βρίσκονται συνήθως σε αστικές περιοχές, μπορούν να παρέχουν υπηρεσίες με κινητά μέσα και σε αγροτικές περιοχές.

Συλλογή πόρτα-πόρτα

Με τη μεθοδολογία αυτή, οι κάτοικοι βγάζουν στην πόρτα τους τα προς ανάκτηση υλικά σε καθορισμένες ημέρες, με σκοπό αυτά να περισυλλέγονται από το όχημα συλλογής και να οδηγηθούν στον τελικό χρήστη. Το πρόγραμμα αφορά ένα ή περισσότερα υλικά που συλλέγονται, είτε όλα μαζί (ανάμεικτα) είτε το κάθε υλικό χωριστά. Τα μοντέλα ανάκτησης που πιθανότερα θα οδηγήσουν σε υψηλά επίπεδα συμμετοχής των κατοίκων περιλαμβάνουν και κάποιες μορφές ή υπηρεσίες συλλογής.

Η συμμετοχή σε προγράμματα συλλογής πόρτα-πόρτα μπορεί να είναι εθελοντική ή υποχρεωτική, ενώ στους κατοίκους παραχωρούνται πολλές φορές δοχεία για την αποθήκευση των ανακυκλώσιμων υλικών στο σπίτι. Με τη μέθοδο αυτή ανακτώνται συνήθως εφημερίδες, όπως επίσης μπουκάλια και κουτιά,. Ευκαιριακά μπορεί να ανακτώνται και μπάζα.

Τα πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν την ευελιξία στη συχνότητα και τον έλεγχο ποιότητας. Τα μειονεκτήματα έγκεινται στο μεγάλο κόστος και τη σύγχυση που δημιουργείται σχετικά με το ποια μέρα μαζεύεται το κάθε είδος απορριμμάτων. Χαρακτηριστικό είναι εδώ το παράδειγμα της Ιαπωνίας κατά το 2002, όπου σε πολλές πόλεις η κάθε ημέρα της εβδομάδας ήταν αφιερωμένη στην συλλογή πόρτα-πόρτα ενός διαφορετικού υλικού κάθε φορά.

Συλλογή σε κάδους

Οι οργανωτές ενός τέτοιου προγράμματος τοποθετούν ειδικά δοχεία (containers) σε καθένα από τα οποία οι κάτοικοι τοποθετούν τα προς ανακύκλωση υλικά. Τα δοχεία ανακύκλωσης τοποθετούνται σε κεντρικά σημεία, ώστε να υπάρχει εύκολη πρόσβαση σε αυτά. Η συχνότητα συλλογής τους εξαρτάται από τον όγκο των υλικών και την τοποθεσία των δοχείων, ενώ η συλλογή μπορεί να είναι εβδομαδιαία ή δεκαπενθήμερη, ή ακόμη μπορεί να

γίνεται μετά από σχετική ειδοποίηση, ή σε συγκεκριμένες μέρες. Τα δοχεία αδειάζουν επί τόπου ή μεταφέρονται και αντικαθίστανται από άλλα που είναι άδεια, τα δε υλικά μεταφέρονται σε χώρο προσωρινής αποθήκευσης ή απευθείας στον τελικό χρήστη.

Το βασικό πλεονέκτημα είναι ότι απαιτείται μικρή επένδυση σε κεφάλαιο και εργατικό δυναμικό. Ως μειονεκτήματα θεωρούνται η έλλειψη ελέγχου, πιθανοί βανδαλισμοί, κλοπές και μολύνσεις.

Πολυσυλλεκτικό σύστημα

Τα λειτουργικά στοιχεία της ΔσΠ και ο Μηχανικός Διαχωρισμός (ΜΔ) έχουν κατά τα τελευταία χρόνια αποκτήσει έναν κοινό στόχο, τις συσκευασίες: Ο καταναλωτής καλείται να προδιαλέξει όχι επιμέρους υλικά αλλά το σύνολο των απορριμμάτων συσκευασίας (ξηρό) από τα υπόλοιπα (κυρίως) οικιακά, ήτοι τα ζυμώσιμα. Η σημαντικότερη διαδικασία στη μέθοδο της ανάκτησης είναι η συλλογή και ταξινόμηση των ετερογενών επαναχρησιμοποιήσιμων απορριμμάτων (ξηρό κλάσμα). Σε διάφορα σχήματα ανακύκλωσης τα υλικά συσκευασιών μαζεύονται ξεχωριστά σε ειδικές σακούλες ή σε ειδικούς κάδους που χρησιμοποιούνται για τα οικιακά ανακυκλώσιμα απορρίμματα. Μετά διαχωρίζονται και ταξινομούνται με έναν συνδυασμό μηχανικής και χειρωνακτικής διαλογής. Τα συλλεχθέντα επαναχρησιμοποιήσιμα απορρίμματα αδειάζονται από τα απορριμματοφόρα στην τάφρο όπου μπορούν να αποθηκευθούν προσωρινά. Από αυτό το σημείο, το κλάσμα μεταφέρεται μέσω ενός δοσομετρικού συστήματος ταινιόδρομου στην πρώτη συσκευή διαχωρισμού (που συνήθως είναι ένα δονούμενο ή περιστρεφόμενο κόσκινο), όπου και διαχωρίζεται ανάλογα με το μέγεθος. Το μέγεθος του κλάσματος προς διαχωρισμό καθορίζει το είδος και το μέγεθος του κόσκινου και του πλέγματος. Η έξοδος της φάσης αυτής διαχωρίζεται περαιτέρω με

μηχανική ή χειρωνακτική διαλογή. Οι ποικίλοι σταθμοί διαλογής και ο χρησιμοποιούμενος μηχανολογικός εξοπλισμός συνδέονται με ταινιόδρομους.¹⁵

3.4. Εξοπλισμός προγραμμάτων ΔσΠ¹⁶

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός σε προγράμματα ΔσΠ (τόσο για τη συλλογή όσο και για την επεξεργασία των ανακατωμένων υλικών) είναι σε πολλές περιπτώσεις απλός, ενώ σε άλλες γίνεται εξειδικευμένος και πολύπλοκος, εξαρτώμενος από την ποσότητα των υλικών που ανακτώνται, τη μέθοδο ανακύκλωσης και τις απαιτήσεις της αγοράς.

Εξοπλισμός συλλογής υλικών

Οι παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή αυτού του εξοπλισμού είναι η αποδοτικότητά του, το κόστος του, η ασφάλεια χρήσης του, οι απαιτήσεις επάνδρωσής του και η συχνότητα συλλογής των υλικών. Ο εξοπλισμός αυτός περιλαμβάνει την συλλογή των κάδων, την προσωρινή αποθήκευση των υλικών και τα οχήματα μεταφοράς των υλικών από το κέντρο συλλογής στη βιομηχανία.

Εξοπλισμός επεξεργασίας ανακατωμένων υλικών

Εδώ συμπεριλαμβάνονται φορτωτές, περονοφόρα οχήματα, μεταφορικές ταινίες, αγωγοί πνευματικής μεταφοράς υλικών, δεματοποιητές, μαγνητικοί διαχωριστές, ισοπεδωτές και τεμαχιστές κουτιών, θραυστήρες γυαλιών και ζυγαριές.

¹⁵ Zellner and Mulloy, 1995

¹⁶ Τζαχάνης Άγγελος, Βαλακώστας Μιχάλης, Τσιρικόγλου Θεόδωρος: «Ανακύκλωση Απορριμμάτων δυνατότητες και προοπτικές»

3.5. Παράμετροι της ΔσΠ¹⁷

Χωρίς την εξασφάλιση αγορών δε νοείται ανακύκλωση. Επίσης χωρίς τη διερεύνηση και ανάλυση των παραμέτρων σχεδιασμού και λειτουργίας ενός προγράμματος ΔσΠ, είναι αδύνατη η επιτυχία μίας αποτελεσματικής ανακύκλωσης π.χ. στα πλαίσια ενός Δήμου. Οι βασικές παράμετροι που πρέπει να διερευνηθούν πριν την έναρξη ενός τέτοιου προγράμματος είναι τα χαρακτηριστικά της περιοχής εφαρμογής, το υφιστάμενο καθεστώς Διαχείρισης Απορριμμάτων αυτής της περιοχής, τα στοιχεία σχεδιασμού και εφαρμογής του προγράμματος, οι λειτουργικές του παράμετροι και οι αγορές για τα ανακτώμενα υλικά.

1. Χαρακτηριστικά της περιοχής

Ως τέτοια χαρακτηριστικά εξετάζονται οι γεωγραφικές συνθήκες (κλιματολογικές και εδαφικές συνθήκες και εποχιακές διακυμάνσεις) και οι κοινωνικο-οικονομικοί παράγοντες (νοικοκυριά, πληθυσμός, βιοτικό επίπεδο και ηλικία των κατοίκων). Έτσι, οι κακές καιρικές συνθήκες (π.χ. βροχή, αέρας) εμποδίζουν τη συμμετοχή στο πρόγραμμα, ιδιαίτερα όταν αυτή είναι εθελοντική, με αποτέλεσμα οι ρυθμοί ανάκτησης να παραμένουν χαμηλοί. Ο βροχερός καιρός υγραίνει το χαρτί, ο ήλιος καταστρέφει τα πλαστικά, ο άνεμος προκαλεί διάσπαρτα απορρίμματα (μικροαπορρίμματα-litter), ενώ οι καιρικές συνθήκες εν γένει επιδρούν στο ρυθμό παραγωγής του κομπόστ. Ο ζεστός καιρός προκαλεί άνοδο στην κατανάλωση αναψυκτικών και μπύρας, το φθινόπωρο και την άνοιξη υπάρχει αύξηση στην ΠΑ κήπων, ενώ το χειμώνα η ανάκτηση εφημερίδων είναι μειωμένη. Όταν εφαρμόζεται η μέθοδος της συλλογής πόρτα-πόρτα, οι απότομοι και επικλινείς δρόμοι δυσχεραίνουν τη συλλογή. Για τους χώρους αποθήκευσης απαιτείται καλή αποστράγγιση, ενώ

¹⁷ www.eurostat.gr- ανακύκλωση οικιακών απορριμμάτων

πιθανή κακή πρόσβαση στο κέντρο ανακύκλωσης οδηγεί σε μικρότερη συμμετοχή του κοινού.

Η εξέταση των κοινωνικο-οικονομικών παραγόντων αφορά στο σχεδιασμό του προγράμματος, στο κόστος των προϊόντων από ανακτώμενα υλικά και στο βαθμό συμμετοχής του κοινού. Έτσι, σε αραιοκατοικημένες περιοχές η συλλογή πόρτα-πόρτα είναι λιγότερο αποτελεσματική, ενώ σε πολύ πυκνοκατοικημένες περιοχές πιο αποτελεσματική θεωρείται η εφαρμογή της συλλογής σε κάδους.

Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο για την επιλογή της μεθόδου ΔσΠ είναι η ύπαρξη χώρου προσωρινής αποθήκευσης στο σπίτι, καθώς η ανυπαρξία τέτοιων χώρων είναι μάλλον απαγορευτική για την εφαρμογή του συστήματος. Η ύπαρξη εμπορικών κέντρων στις αστικές περιοχές καθιστά περισσότερο βιώσιμη την ανάκτηση εμπορικών ανακυκλώσιμων υλικών (π.χ. χαρτονιών).

Σε ένα πρόγραμμα ΔσΠ, το βιοτικό επίπεδο και η ηλικία των κατοίκων αποτελούν τις κοινωνικές παραμέτρους που επηρεάζουν τη συμμετοχή, ενώ άλλοι παράγοντες που την επηρεάζουν είναι η ενημέρωση του κοινού και ο βαθμός της παρεχόμενης ευκολίας ανακύκλωσης.

2. Υφιστάμενο καθεστώς διαχείρισης

Ο τρόπος λειτουργίας της υπηρεσίας καθαριότητας του Δήμου και τα διάφορα συστήματα Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΔΑ) που εφαρμόζονται τόσα χρόνια σε μία κοινότητα μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση στην εισαγωγή και επέκταση κάποιων προγραμμάτων ανακύκλωσης. Τελικός στόχος είναι η συνύπαρξη της ανακύκλωσης με τη ΔΑ και η αλληλοσυμπλήρωσή τους. Όταν η μεταφορά των απορριμμάτων γίνεται από τους ίδιους τους κατοίκους (π.χ. σε αγροτικές ή αραιοκατοικημένες περιοχές), οι χώροι διάθεσης είναι συνήθως ανεξέλεγκτοι και ενδείκνυται η δημιουργία ενός μικρού κέντρου

συλλογής υλικών στην είσοδο του χώρου διάθεσης. Σε περίπτωση ύπαρξης σταθμού μεταφόρτωσης, είναι σκόπιμη η κατασκευή κέντρων συλλογής και αγοράς υλικών κοντά σε αυτόν. Το κόστος διάθεσης των απορριμμάτων γίνεται αισθητό στον παραγωγό μέσω της πληρωμής των τελών καθαριότητας.

3. Στοιχεία σχεδιασμού του προγράμματος

Επειδή η ΔΑ είναι σχεδόν στο σύνολο της αρμοδιότητα της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, όλο το σχετικό πλαίσιο σχεδιασμού καθίσταται μέλημά της. Ευνοϊκές προϋποθέσεις αποτελούν η βελτίωση των αγορών για τα ανακτώμενα υλικά, η αύξηση της ζήτησής τους, η ενημέρωση των κατοίκων γύρω από τις εναλλακτικές προοπτικές διαχείρισης, η εφαρμογή προγραμμάτων ανάκτησης πρώτων υλών και ενέργειας, όπως και η προβολή και ανάπτυξη του εγκεκριμένου προγράμματος με στόχο την κάλυψη των εσόδων του. Μέσα στο περίγραμμα που συνθέτουν οι προϋποθέσεις αυτές, πρέπει να κινηθούν οι τοπικές αρχές και να αναπτύξουν περισσότερο εξειδικευμένες πολιτικές.

Απαραίτητο στοιχείο σχεδιασμού είναι η καταγραφή της Παραγωγής Απορριμμάτων (ΠΑ), η γνώση της ανά άτομο ημερήσιας παραγωγής και της σύστασής τους, όπως και της εποχιακής διακύμανσης αυτών. Ως δημοτικά χαρακτηρίζονται τα οικιακά και τα εμπορικά απορρίμματα. Τα προγράμματα της ΔσΠ μπορούν να επανδρωθούν κάτω από πολλά σχήματα όπως δήμο, σύνδεσμο ΟΤΑ, (δια)δημοτική επιχείρηση, αναπτυξιακό σύνδεσμο και από ιδιώτες, όπως και ως συνδυασμός δημοτικών και ιδιωτικών προγραμμάτων. Από την εμπειρία φαίνεται ότι τα δημοτικά προγράμματα αντιμετωπίζουν προβλήματα όπως χρονοβόρες διαδικασίες λήψης αποφάσεων και διενέργειας προμηθειών, νομικοί ακροβατισμοί για τη λύση πολλών

προβλημάτων και δυσκολία (ως αδυναμία) δημιουργίας και παροχής κινήτρων. Τα προβλήματα αυτά λύνονται εν μέρει εάν το πρόγραμμα ΔσΠ λειτουργήσει ως δημοτική επιχείρηση. Η Τοπική Αυτοδιοίκηση (ΤΑ) μπορεί να ενισχύσει την ανακύκλωση στα πλαίσια της δικαιοδοσίας της, εισάγοντας διατάξεις υποχρεωτικής συμμετοχής όπως επίσης και αντικλεπτικές. Η αρχική εφαρμογή και λειτουργία ενός προγράμματος ΔσΠ έχει ανάγκη οικονομικής ενίσχυσης, παρότι απαιτεί λιγότερη αρχική επένδυση από άλλες μορφές ανακύκλωσης. Η οικονομική ενίσχυση μπορεί να εξασφαλίζεται με πόρους του ιδίου του δήμου (επιβολή πρόσθετου χρηματοδοτικού τέλους), πρόσθετη επιβάρυνση της διαχείρισης (είτε στη φάση συλλογής είτε στη φάση διάθεσης), ειδικά τέλη στην άδεια εγκαταστάσεων ΔΑ και βιομηχανιών απορρόφησης ανακυκλωμένων υλικών και τέλος καθιέρωση διευκολύνσεων για τη λειτουργία κέντρων ανακύκλωσης.

4. Στοιχεία εφαρμογής του προγράμματος

Οι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη κατά τη λειτουργία ενός προγράμματος ΔσΠ είναι ο προσεκτικός του σχεδιασμός, η συμμετοχή των κατοίκων, η διαρκής πληροφόρηση γύρω από την εξέλιξη του προγράμματος και η καθιέρωση κινήτρων. Όσον αφορά στην πληροφόρηση, ένα σχετικό πρόγραμμα πρέπει να έχει ως στόχο να πείσει τους κατοίκους ότι ο φορέας ενδιαφέρεται για την επιτυχία του προγράμματος και να δώσει τις κατάλληλες πληροφορίες ώστε οι πολίτες να γνωρίζουν τα υλικά που συλλέγονται, το χρόνο και τον τρόπο συλλογής των υλικών, το εάν θα χρησιμοποιηθεί μία ειδική μέθοδος ή δοχεία για τα διαχωρισμένα υλικά και ποιες προσμίξεις θα πρέπει να βεβαιωθούν ότι δεν περιέχονται στα διαχωρισμένα υλικά. Στο περιεχόμενο του προγράμματος πληροφόρησης πρέπει να αναπτύσσονται ως θέματα η προστασία του περιβάλλοντος, η

εξοικονόμηση των αποθεμάτων φυσικών πόρων και τα ενδεχόμενα οικονομικά οφέλη από την επιτυχία του προγράμματος. Το πρόγραμμα πληροφόρησης διακρίνεται : στη φάση αφύπνισης (ενημέρωση του κοινού για τους σκοπούς του προγράμματος, η οποία ξεκινά 6 μήνες-1 χρόνο πριν την έναρξη του), στη φάση ενημέρωσης (1 μήνα πριν την έναρξη και κατά τη διάρκεια του προγράμματος) επάνω στον τρόπο διεξαγωγής της συλλογής και στη φάση υπενθύμισης και ενθάρρυνσης (δημοσίευση αποτελεσμάτων του προγράμματος, όποια και αν είναι αυτά, η οποία διαρκεί 6 μήνες-1 χρόνο από την έναρξη και κατόπιν ανά τακτά χρονικά διαστήματα).

Τα κανάλια πληροφόρησης μπορούν να χωρισθούν σε δύο ομάδες:

- Απευθείας ενημέρωση του κοινού. Το πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι κάνει δυνατή την προσωπική επαφή με κάθε νοικοκυριό και παρέχει άμεση πληροφόρηση γύρω από το πρόγραμμα. Τα μέσα που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι τα φυλλάδια-διαφημιστικά, οι επιστολές, τα ημερολόγια, τα αυτοκόλλητα και λοιπό πληροφοριακό υλικό.
- Χρήση των μέσων μαζικής ενημέρωσης. Αυτή η μέθοδος δεν επικοινωνεί με το κάθε νοικοκυριό ξεχωριστά αλλά μεταφέρει πληροφορία για το πρόγραμμα ανακύκλωσης σε όλη την κοινότητα με κοστολόγιο σαφώς μικρότερο.

Παράλληλα με την πληροφόρηση και την ενθάρρυνση των κατοίκων που συμμετέχουν στη δραστηριότητα της ανακύκλωσης, αναγκαία είναι επίσης και η ενημέρωση των εργαζομένων στην αποκομιδή των απορριμμάτων, ώστε να εξασφαλισθεί η συνεργασία και συμπαράστασή τους.

5. Οργανωτικές παράμετροι και οργανωτικοί παράγοντες

Οργανωτικές παράμετροι θεωρούνται ο φορέας αποκομιδής και η εφαρμοζόμενη μεθοδολογία. Οργανωτικοί παράγοντες θεωρούνται η πυκνότητα των σημείων συλλογής, η συχνότητα συλλογής, το ποσοστό

συμμετοχής, τα προγράμματα πληροφόρησης, το κόστος μεταφοράς των υλικών και η τοποθέτηση των κάδων και των σημείων συλλογής.

6. Αγορές ανακυκλούμενων υλικών

Η ανακύκλωση δεν ολοκληρώνεται όταν οι κάτοικοι διαχωρίζουν τα υλικά που κατόπιν συλλέγονται και αποθηκεύονται, αλλά όταν οι βιομηχανίες χρησιμοποιούν τα ανακυκλούμενα υλικά, απορροφώντας τα ως πρώτη ύλη και στην βάση των κανόνων προσφοράς και ζήτησης.

Η διερεύνηση των αγορών για κάθε υλικό πρέπει να ακολουθήσει τα παρακάτω στάδια:

- Καθορισμός των υλικών που ήδη ανακυκλώνονται ή που θα συμμετέχουν στο νέο σύστημα ανακύκλωσης.
- Ανάλυση των υπάρχουσών και των μελλοντικών αγορών (τόσο για τα ανακυκλωμένα υλικά όσο και για τα προϊόντα που παράγονται από αυτά).
- Εκτίμηση των παραγόντων που είναι δυνατόν να επιδράσουν αρνητικά στην ανάπτυξη της βιομηχανίας, όπως και περιγραφή και εκτίμηση των οικονομικών και μη εμποδίων στην ανάπτυξη των αγορών. Λόγω του ότι η αυξημένη χρήση των υλικών που δε μπορούν να ανακτηθούν αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την ανακύκλωση, απαιτείται στρατηγική ανάπτυξης των αγορών για κάθε υλικό.

Η σχέση του προγράμματος με τη βιομηχανία επικεντρώνεται στο γεγονός ότι αυτή απαιτεί μεγάλες ποσότητες υλικών, σταθερή παροχή αυτών των υλικών και συγκεκριμένη ποιότητά τους, κάτι που πολλές φορές δε μπορούν να εξασφαλίσουν τα τοπικά προγράμματα. Ο έμπορος παίζει το ρόλο του μεσάζοντα, ο οποίος αγοράζει τα ανακυκλωμένα υλικά και τα μεταπωλεί στον τελικό χρήστη. Απαλλάσσεται έτσι το τοπικό πρόγραμμα

ΔσΠ από τα έξοδα μεταφοράς και την υποχρέωση ξεχωριστών συμβολαίων με κάθε βιομηχανία, ενώ συχνά γίνεται στις σχετικές εγκαταστάσεις επεξεργασία και αναβάθμιση της ποιότητας των υλικών. Σημαντικά στοιχεία στις επαφές με τις αγορές είναι οι απαιτούμενες προδιαγραφές των υλικών, το τιμολόγιο ανά είδος, οι ποσότητες και οι διακυμάνσεις και ο υπεύθυνος μεταφοράς.

3.6. Ποσοστό ανάκτησης υλικών

Ο υπολογισμός του ποσοστού ανάκτησης των υλικών δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\text{Ανάκτηση (\%)} = \frac{\text{Ποσότητα που ανακυκλώνεται}}{\text{Ποσότητα που παράγεται}} \times 100$$

3.7. Ποσοστό συμμετοχής πολιτών

Ο υπολογισμός του ποσοστού συμμετοχής των πολιτών δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\text{Συμμετοχή (\%)} = \frac{\text{Νοικοκυριά που ανακυκλώνουν 1 φορά/μήνα}}{\text{Σύνολο νοικοκυριών στην περιοχή}} \times 100$$

3.8. Οικονομική ανάλυση προγράμματος ΔσΠ

Η οικονομική προσέγγιση της ΔσΠ πρέπει να γίνει με τον ίδιο τρόπο με τον οποίο προσεγγίζονται όλες οι οικονομικές δραστηριότητες και οι άλλες μέθοδοι ΔΑ. Επιβάλλεται η ανάλυση όλων των συστατικών του

προγράμματος, με σκοπό την εξέτασή του για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση. Με τη ΔσΠ ανακτώνται υλικά που διαφορετικά θα έπρεπε να συλλέγουν και να ταφούν στη χωματερή. Σε όλη τη διάρκεια του προγράμματος είναι απαραίτητη η παρακολούθηση της σχέσης κόστους-ωφελειών και του καθαρού ισοζυγίου, με στόχο την καταγραφή των στατιστικών στοιχείων και τη δυνατότητα άμεσης παρέμβασης όποτε κριθεί αυτό αναγκαίο.

3.9. Δαπάνες και κέρδη ανακύκλωσης

Δαπάνες

Το κόστος ενός προγράμματος ΔσΠ περιλαμβάνει:

- Αγορά εξοπλισμού (π.χ. κάδοι, ειδικά απορριμματοφόρα κ.λπ.).
- Κόστος λειτουργίας
- Έξοδα για την επιμόρφωση του κοινού και την προβολή και διαφήμισή του.
- Ενδεχόμενη διαλογή.

Η απόσβεση του εξοπλισμού πραγματοποιείται σε προκαθορισμένο χρονικό διάστημα, ενώ λαμβάνεται μέριμνα να μην επιβαρύνεται ο προϋπολογισμός του πρώτου χρόνου λειτουργίας του προγράμματος. Ο εξοπλισμός περιλαμβάνει τα οχήματα συλλογής των ανακυκλωμένων υλικών, τους κάδους συλλογής αυτών των υλικών, την αγορά ρυμουκούμενων (για τη συλλογή πόρτα-πόρτα), την πιθανή αγορά ή ενοικίαση του αποθηκευτικού χώρου, την οργάνωση αυτού του χώρου, τον εξοπλισμό του (κτίρια, δεματοποιητές, ανυψωτές υλικών). Όσον αφορά στην επιλογή του υπεύθυνου φορέα, υπάρχει ένας αριθμός υποψηφίων διαθέσιμων για τη συλλογή και ΔσΠ ανακυκλούμενων υλικών:

- Ο ίδιος ο παραγωγός απορριμμάτων μπορεί να παραδίδει τα υλικά σε έναν τοπικό έμπορο. Οι ποσότητες που διακινούνται με αυτόν τον τρόπο δεν είναι σημαντικές.
- Οι επιχειρηματίες συλλέκτες. Οι έμποροι αυτοί επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους σε μεγάλες εμπορικές και βιομηχανικές πηγές απορριμμάτων και αγνοούν τα νοικοκυριά και άλλες μικρότερες εμπορικές πηγές.
- Οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ), οι οποίοι είναι και υπεύθυνοι για τη συλλογή-μεταφορά και διάθεση των απορριμμάτων. Οι ΟΤΑ έχουν το πλεονέκτημα της άμεσης επαφής με τους πολίτες, κάτι που αποτελεί βασική προϋπόθεση για υψηλό ποσοστό ανταπόκρισης στο πρόγραμμα.
- Οι έμποροι σκράπ, αν και οι δραστηριότητές τους δείχνουν να συγκεντρώνονται αποκλειστικά στη συλλογή μετάλλων και είναι σποραδικά εμφανείς όταν η αγορά του σκράπ βρίσκεται σε άνοδο.
- Οι εθελοντικές ομάδες εργασίας (πρόσκοποι, σχολεία, εκκλησιαστικές και φιλανθρωπικές οργανώσεις), η συμβολή των οποίων είναι σημαντική μόνον στη λειτουργία περιοδικών προγραμμάτων ΔσΠ.

Πολλοί ερευνητές έχουν επισημάνει ότι υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας ανταγωνισμού μεταξύ των διαφόρων φορέων ανακύκλωσης, ο οποίος θα μπορούσε να έχει δυσμενείς συνέπειες στο συνολικό αποτέλεσμα του προγράμματος ΔσΠ. Όμως στις περισσότερες χώρες και ειδικά στην Ελλάδα οι οικιακές πηγές είναι ως επί το πλείστον καλυμμένες από ομάδες εθελοντών και από τοπικές αρχές, ενώ οι έμποροι συγκεντρώνουν τη δραστηριότητά τους μόνον σε βιομηχανικές και εμπορικές πηγές. Επίσης, τα μέχρι τώρα

αποτελέσματα των προγραμμάτων ανακύκλωσης αφήνουν άνετα περιθώρια και για συνύπαρξη με ανταγωνιστικά τους.

Κέρδη από την ανακύκλωση

Τα κέρδη αυτά μπορούν να συνοψισθούν ως εξής:

- 1) Έσοδα από την πώληση των υλικών (π.χ. χαρτί, γυαλιά , αλουμίνιο).
- 2) Οικονομία στην αποκομιδή του βασικού όγκου των απορριμμάτων.
- 3) Οικονομία στη διάθεση των απορριμμάτων (λιγότερη γη θα απαιτηθεί τώρα για την Υγειονομική Ταφή).

Είναι αλήθεια ότι πολλές φορές στην ανακύκλωση το βασικό κίνητρο δεν είναι το κέρδος, αλλά αυτή συντηρείται χάρη στην περιβαλλοντική ευαισθησία των πολιτών και των εργαζομένων. Πάντως, η οργάνωση προγραμμάτων ανακύκλωσης οφείλει να γίνεται με ιδιωτικοοικονομικά κριτήρια και όχι πρόχειρα και συγκυριακά: Είναι πολύ χαρακτηριστική η περίπτωση κατά την οποία για ένα διάστημα στην δεκαετία του 1990 οι τιμές του χαρτιού παγκοσμίως είχαν φτάσει στα ύψη με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη ζήτηση για ανακυκλώσιμο παλαιό χαρτί. Τότε «ξεφύτρωσαν» στην χώρα μας πολλά πρόχειρα προγράμματα ΔσΠ χαρτιού, τα οποία σχεδόν όλα εξέπνευσαν μετά από λίγους μήνες, όταν οι τιμές ξαναέπεσαν και η ζήτηση ήλθε στα φυσιολογικά της επίπεδα. Προφανώς, οι παραμένουσες εντυπώσεις από αυτά δεν ήταν και οι καλύτερες, κάτι που αφήνει άσχημες προϋποθέσεις και για μελλοντικά προγράμματα ΔσΠ στην ίδια περιοχή.

3.10. Καθορισμός στόχων και προτεραιοτήτων¹⁸

Ο αρχικός σχεδιασμός ενός προγράμματος ανακύκλωσης είναι ιδιαίτερα κρίσιμος για την τελική του επιτυχία. Κύριος στόχος της προσπάθειας αυτής πρέπει να είναι η αρμονική ένταξη του προγράμματος ανακύκλωσης στο υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων.

Στους βραχυχρόνιους στόχους ενός προγράμματος ανακύκλωσης περιλαμβάνονται:

1. Η επιλογή των υλικών που θα ανακυκλωθούν.
2. Οι μέθοδοι με τις οποίες τα υλικά αυτά θα συλλεχθούν από τον οικιακό, εμπορικό και βιομηχανικό τομέα.
3. Ο προσδιορισμός της ενδεικνυόμενης δυναμικότητας του συστήματος συλλογής, επεξεργασίας και διάθεσης υλικών.
4. Η σύναψη συμφωνιών με τους παράγοντες της αγοράς ανακυκλώσιμων υλικών.
5. Η διεξαγωγή μιας ενημερωτικής - εκπαιδευτικής καμπάνιας.

Οι μακροχρόνιοι στόχοι ενός προγράμματος ανακύκλωσης αφορούν συνήθως:

- Την αύξηση του ποσοστού των υλικών που ανακυκλώνονται.
- Τη μείωση του κόστους.
- Την επέκταση της εφαρμογής του προγράμματος σε νέα υλικά.

Αξίζει να τονιστεί ότι δεν υπάρχει πρόγραμμα ανακύκλωσης που θα μπορούσε να εφαρμοστεί με επιτυχία σε κάθε περίπτωση. Ο επιτυχής σχεδιασμός ενός τέτοιου προγράμματος προϋποθέτει την αποτίμηση των γεωγραφικών και δημογραφικών ιδιομορφιών της υπό εξέταση περιοχής,

¹⁸ Ενεργειακή Αξιοποίηση απορριμμάτων (ημερίδα)- Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών- Αθήνα 2004

των υφιστάμενων μεθόδων συλλογής και Τελικής Διάθεσης (ΤΔ) των απορριμμάτων, της αγοράς ανακυκλώσιμων υλικών και των νομικών και οικονομικών περιορισμών.

3.11. Ανάπτυξη αγοράς

Όπως κάθε αγορά προϊόντων, έτσι και η αγορά ανακυκλώσιμων υλικών υπόκειται στο νόμο της αγοράς και της ζήτησης που συνδέει την προσφορά ενός υλικού με την τιμή του. Στην αγορά αυτή εμπλέκονται οι ακόλουθοι παράγοντες:

- Οι παραγωγοί των προς ανακύκλωση υλικών.
- Οι εταιρίες ανακύκλωσης (συλλογής, μεταφοράς, επεξεργασίας, κλπ).
- Οι εταιρίες ή βιομηχανίες που χρησιμοποιούν τα ανακυκλωμένα υλικά ως πρώτες ύλες.
- Οι καταναλωτές ανακυκλωμένων προϊόντων.

Η ορθολογική ανάπτυξη μιας αγοράς ανακυκλωμένων προϊόντων έχει ως στόχο να προλάβει ανισορροπίες και να προωθήσει οικονομικά βιώσιμες διαδικασίες. Ο πρώτος στόχος αφορά την υπέρμετρη ανάπτυξη των διαδικασιών συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών σε σύγκριση με τις διαδικασίες που έπονται: επεξεργασία, μεταποίηση και διάθεση σε τελικούς χρήστες. Ο δεύτερος στόχος αφορά την προσπάθεια αύξησης των ποσοτήτων υλικών που ανακυκλώνονται και τις παρενέργειες μιας τέτοιας προσπάθειας στην ισορροπία μεταξύ προσφοράς - ζήτησης και τιμής.

Σε πολλές περιπτώσεις, οι κρατικοί και δημοτικοί φορείς, προκειμένου να επισπεύσουν την επίτευξη των ποσοτικών στόχων των προγραμμάτων ανακύκλωσης, εφαρμόζουν δράσεις που επικεντρώνονται στους τομείς εμπορίου και βιομηχανίας. Αγνοούν όμως ότι στους συγκεκριμένους τομείς, τα

οικονομικά κίνητρα έχουν ήδη ωθήσει τους εμπλεκόμενους να εφαρμόζουν προγράμματα ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης υλικών. Η αγορά ανακυκλωμένων υλικών πρέπει επίσης να είναι απαλλαγμένη από τον κρατικό παρεμβατισμό, ο οποίος συνήθως εκφράζεται με την παροχή οικονομικών κινήτρων και την ίδρυση κρατικών ή δημοτικών, μη κερδοσκοπικών επιχειρήσεων συλλογής και επεξεργασίας ανακυκλώσιμων υλικών. Παρεμβάσεις αυτού του τύπου συχνά ανατρέπουν την ισορροπία της αγοράς και αποθαρρύνουν ιδιωτικές πρωτοβουλίες που θα μπορούσαν να αποδειχτούν οικονομικά κερδοφόρες.

Τέλος, η αγορά ανακυκλωμένων υλικών πρέπει να συμβάλει στην οικονομική ανάπτυξη και τη διατήρηση των φυσικών πόρων. Σε πολλές περιπτώσεις η χρήση ανακυκλωμένων υλικών ως πρώτες ύλες της βιομηχανίας συμβάλει στη μείωση των καταναλώσεων ενέργειας και νερού, καθώς και στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούνται κατά τη διαδικασία πρόσκτησης των φυσικών πόρων. Σε ό,τι αφορά τους τρόπους παρέμβασης στην αγορά ανακυκλωμένων υλικών, αυτοί στοχεύουν στα εξής:

- *Τροφοδοσία:* Μια υγιής, και με προοπτικές περαιτέρω ανάπτυξης, αγορά εξαρτάται από αξιόπιστες σε ποιότητα και ποσότητα πηγές ανακυκλωμένων υλικών.
- *Ζήτηση:* Μια υγιής αγορά πρέπει να διασφαλίζει τη ζήτηση των ανακυκλωμένων προϊόντων από ενδιάμεσους και τελικούς χρήστες, η οποία πολλές φορές εξαρτάται από την τήρηση συγκεκριμένων προδιαγραφών ποιότητας των ανακυκλούμενων υλικών.
- *Τεχνολογία:* Η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών επεξεργασίας ανακυκλώσιμων υλικών (π.χ. απομάκρυνση ανεπιθύμητων ουσιών)

συμβάλει στην ανάπτυξη προγραμμάτων ανακύκλωσης σε ολόενα και περισσότερες παραγωγικές δραστηριότητες.

- *Κυβερνητική παρέμβαση:* Αποφάσεις των αρμοδίων αρχών που ενθαρρύνουν τις επενδύσεις και την ανάπτυξη νέας τεχνολογίας μπορούν να συμβάλουν θετικά στη διαμόρφωση της αγοράς.
- *Οικονομικοί παράγοντες:* Τα κόστη του προγράμματος ανακύκλωσης σε αντιπαραβολή με τα κόστη ΤΔ των διαχειριζόμενων υλικών, καθώς και οι δυνατότητες χρηματοδότησης, δανειοληψίας και ευνοϊκής φορολόγησης αποτελούν παραμέτρους που επηρεάζουν σημαντικά την επιτυχή εφαρμογή της ανακύκλωσης.
- *Εναλλακτικές επιλογές στους τελικούς χρήστες:* Η σύναψη μακροχρόνιων συμφωνιών με πολλούς τελικούς χρήστες αποτελεί τρόπο διασφάλισης έναντι οποιασδήποτε αλλαγής που μπορεί να αφορά τους παράγοντες της αγοράς (προμηθευτές και αγοραστές).

3.12. Υποκίνηση της συμμετοχής του κοινού

Η ανάπτυξη κουλτούρας ανακύκλωσης δεν αποτελεί προσπάθεια των τελευταίων δεκαετιών. Πλήθος παραδειγμάτων από το μακρινό παρελθόν, όπως τα παλιατζήδικα και οι γυρολόγοι που μάζευαν μεταλλικά αντικείμενα, αποδεικνύουν ότι ο απλός πολίτης συμμετέχει σε προγράμματα ανακύκλωσης, κυρίως σε περιόδους που η συμμετοχή του αυτή είχε άμεσο οικονομικό αντίκτυπο. Για το λόγο αυτό, σε περιόδους οικονομικής ευημερίας, η συμμετοχή των πολιτών σε προγράμματα ανακύκλωσης είναι περιορισμένη και βασίζεται κυρίως σε περιβαλλοντικό και όχι οικονομικό κίνητρο.

Η ανάπτυξη ενός προγράμματος προώθησης της ανακύκλωσης πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα χαρακτηριστικά των ατόμων (target group) που θα

συμμετέχουν στο πρόγραμμα ανακύκλωσης (κοινωνικό status, οικονομική κατάσταση, μέσα ενημέρωσης που χρησιμοποιούν, κ.λπ.).

Τα μέσα που μπορούν να χρησιμεύσουν για την ανάπτυξη ενός προγράμματος ανακύκλωσης είναι τα εξής:

- Η αξιοποίηση των μέσων ενημέρωσης στην προώθηση ενημερωτικών μηνυμάτων.
- Η ευαισθητοποίηση συλλόγων, συνοικιακών συμβουλίων και άλλων ομάδων πολιτών.
- Η ευαισθητοποίηση των παιδιών μέσα από τη σχολική διαδικασία.
- Η συνεργασία με εξειδικευμένους μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς που μπορούν να παρέχουν νομική βοήθεια, βιβλιογραφία και άλλα στοιχεία που μπορούν να χρησιμεύσουν στην εφαρμογή προωθητικών δράσεων.
- Η συνεργασία με δημόσιους οργανισμούς (π.χ. αποστολή προωθητικών εντύπων μέσα σε λογαριασμούς).
- Η έκδοση ειδικών βιβλίων, εγχειριδίων και οδηγιών εφαρμογής προγραμμάτων ανακύκλωσης από επιστημονικούς φορείς, πανεπιστήμια, κ.λπ.
- Η συμμετοχή σε εκθέσεις, συνέδρια και άλλες δημόσιες εκδηλώσεις που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος.
- Η κυκλοφορία προωθητικού υλικού που το ίδιο θα αποτελεί προϊόν ανακύκλωσης (π.χ. διαφημιστικά φυλλάδια, τετράδια, φάκελοι αλληλογραφίας τυπωμένοι σε ανακυκλωμένο χαρτί, κ.λπ.).

3.13. Συσκευασία και ανακύκλωση¹⁹

Ο ρόλος της συσκευασίας:

Είναι γνωστό ότι μία από τις σημαντικότερες αιτίες που συντελούν στην υπερπαραγωγή των απορριμμάτων στην εποχή μας είναι η αυξημένη χρήση υλικών συσκευασίας. Τα πρώτα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για συσκευασία ήταν φυσικά και εύκολα υλικά όπως φύλλα δένδρων, δέρματα, κεραμικά κ.ά. Τα τελευταία χρόνια η άνοδος του βιοτικού επιπέδου και ο επακόλουθος καταναλωτισμός, η τάση για μεταφορά προϊόντων σε μεγάλες αποστάσεις, η εξαφάνιση του παραδοσιακού παντοπώλη και η διάδοση των σούπερ μάρκετ έδωσαν άλλη διάσταση στη συσκευασία.

Μια τυπική ανάλυση των απορριμμάτων δείχνει ότι το 40% περίπου είναι υλικά συσκευασίας. Σύμφωνα με στοιχεία του 1991, στην Ευρωπαϊκή Ένωση παράγονται 50 εκατ. τόνοι απορριμμάτων το χρόνο από τη συσκευασία και στην Αμερική 57 εκατ. τόνοι. Ένας Ευρωπαίος παράγει ετησίως κατά μέσο όρο 154 κιλά απορριμμάτων από συσκευασία, ένας Έλληνας 100 περίπου κιλά και ένας Αμερικανός 210 κιλά. Η συσκευασία, εκτός από την αύξηση του όγκου των σκουπιδιών έχει και άλλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη διαδικασία παραγωγής, όπως είναι η κατανάλωση πρώτων υλών και ενέργειας, η παραγωγή αερίων, υγρών, κ.ά.

Τον κύριο ρόλο σε μια εκστρατεία μείωσης του όγκου των υλικών συσκευασίας θα πρέπει να έχει η βιομηχανία. Ακόμη, πρέπει να γίνει σωστή ενημέρωση στους καταναλωτές ώστε να επιλέγουν τις επιστρεφόμενες συσκευασίες ή εκείνες που μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν, να προτιμούν προϊόντα σε μεγάλη συσκευασία, απορρυπαντικά σε συμπυκνωμένη μορφή,

¹⁹ Βουδρισιλής Νίκος, «Διαλογή στην Πηγή», Αθήνα 1998

να αποφεύγουν τη χρήση πλαστικών ειδών, να χρησιμοποιούν στα ψώνια διχτάκι ή υφασμάτινη τσάντα κ.ά.

Ο σκοπός της συσκευασίας ενός προϊόντος είναι:

- 1) Να καθιστά άνετη και ασφαλή τη μεταφορά του.
- 2) Να προστατεύει το προϊόν από επιμολύνσεις, απώλειες και πάσης φύσεως βλάβες και αλλοιώσεις.
- 3) Να παρέχει ευκολία στον τρόπο χρήσεως.
- 4) Να παρουσιάζει καλή εμφάνιση.
- 5) Να συνεπάγεται χαμηλό κόστος.

Δεν πρέπει να υποτιμηθεί το γεγονός ότι η συσκευασία σήμερα είναι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο του μάρκετινγκ. Αυτή μπορεί να πληροφορήσει στοιχεία για ένα προϊόν, μια που στην εποχή μας οι αγοραστές αγοράζουν με σύστημα αυτοεξυπηρέτησης (σελφσέρβις), μπορεί να δελεάσει και να ευαισθητοποιήσει το κοινό (π.χ. οικολογικές συσκευασίες).

Επαναχρησιμοποίηση συσκευασιών

Η επαναχρησιμοποίηση των συσκευασιών αποτελεί μια σημαντική διαδικασία για τη μείωση των απορριμμάτων. Αναφέρεται σήμερα σχεδόν αποκλειστικά στις γυάλινες φιάλες, μπορεί όμως να επεκταθεί και σε άλλες συσκευασίες, όπως τα πλαστικά. Κατά την εφαρμογή αυτής της διαδικασίας ο αγοραστής προκαταβάλλει στον πωλητή χρηματικό ποσό (deposit) που του επιστρέφεται (refund) κατά την επιστροφή της συσκευασίας. Κατόπιν η συσκευασία επανέρχεται στο χώρο παραγωγής, όπου γίνεται πλύση και ακολούθως επαναχρησιμοποιείται. Σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία της επαναχρησιμοποίησης των συσκευασιών είναι η σωστή ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των καταναλωτών, καθώς και το κόστος περισυλλογής, επιστροφής, πλύσης και εμφιάλωσης των συσκευασιών.

Υλικά συσκευασίας

Τα υλικά συσκευασίας που χρησιμοποιούνται είναι το χαρτί/ χαρτόνι, το γυαλί, τα μέταλλα (λευκοσίδηρος, χάλυβας, αλουμίνιο) και τα πλαστικά. Την περίοδο 1985-90 αυξήθηκε η χρήση των πλαστικών στη συσκευασία κατά 10% σε βάρος του γυαλιού (-2,5%), των μετάλλων (-3,5%), και του χαρτιού (-4%). Περισσότερο από το 60% των διαφόρων υλικών συσκευασίας διατίθεται για την κατασκευή τροφίμων και ποτών. Τα σπουδαιότερα υλικά συσκευασίας είναι τα : χαρτί- χαρτόνι, πλαστικά, γυαλί, μέταλλα.

Τα μέταλλα μπορούμε να τα χωρίσουμε στις παρακάτω κατηγορίες:

α) Λευκοσίδηρος («τενεκές») ήτοι επικασσιτερωμένος χάλυβας. Η συγκόλληση της ραφής του μετάλλου σήμερα γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση, ενώ παλιά γινόταν με κασσιτεροκόλληση (δηλ. κράμα κασσιτέρου-μόλυβδου). Το κυριότερο πλεονέκτημα της ηλεκτροσυγκόλλησης είναι ότι δεν έχουμε επιμόλυνση με τοξικό μόλυβδο. Ο λευκοσίδηρος χρησιμοποιείται κυρίως για κονσέρβες, χυμούς φρούτων κ.λπ.

β) Επιχρωμιωμένος χάλυβας (TFS - Tin Free Steel). Ο χάλυβας, αντί να επικασσιτερώνεται, επιχρωμιώνεται. Πριν χρησιμοποιηθεί στην κονσερβοποιία, πρέπει οπωσδήποτε να λακκαριστεί.

γ) Αλουμίνιο.

Κριτήρια αξιολόγησης συσκευασίας από οικολογική άποψη

Τα κριτήρια αξιολόγησης μιας συσκευασίας από περιβαλλοντική άποψη πρέπει να περιλαμβάνουν:

- 1) Απαιτούμενες πρώτες ύλες και πρωτογενής ενέργεια για την παραγωγή.
- 2) Χρήση πρωτογενούς ή δευτερογενούς υλικού.
- 3) Ενέργεια διανομής και ενέργεια γεμίσματος ή συσκευασίας.
- 4) Αποθήκευση, μεταχείριση.

5) Απόβλητα προερχόμενα δια μέσου της αλυσίδας διανομής.

6) Συμπεριφορά της συσκευασίας κατά την απόρριψη της.

7) Πρόνοια αποτελεσματικής προστασίας και ασφαλούς διανομής.

Πρώτη προτεραιότητα πρέπει να δίνεται στην ελαχιστοποίηση της καταναλισκόμενης ενέργειας.

Κατανάλωση υλικών συσκευασίας

Η κατανάλωση υλικών συσκευασίας στις Ευρώπη, ΗΠΑ και Ιαπωνία δίνεται στον παρακάτω Πίνακα

Υλικό	Ευρώπη	ΗΠΑ	Ιαπωνία
Πλαστικά	16	21	19
Χαρτί - χαρτόνι	38	100	80
Αλουμίνιο	1	5	17*
Λευκοσίδηρος	11	15	17*
Γυαλί	39	59	18

* Η τιμή αναφέρεται σε αλουμίνιο και λευκοσίδηρο μαζί.

Πίνακας 7: Κατανάλωση υλικών συσκευασίας

Κατανάλωση φυσικών πόρων στην παραγωγή πρώτων υλών διαφόρων συσκευασιών

Οι πρώτες ύλες για το γυαλί είναι άμμος, ασβεστόλιθος, χλωριούχο νάτριο και σκάρτα από παραγωγή και ανακύκλωση. Άρα δεν υπάρχει πρόβλημα ανεπάρκειας σε κανένα υλικό. Οι πρώτες ύλες για το λευκοσίδηρο είναι ορυκτά σιδήρου, κοκ, ασβεστόλιθος κασσίτερος και σκάρτο μέταλλο. Υπάρχει πρόβλημα ανεπάρκειας για τον κασσίτερο και αυτός είναι ο λόγος που σήμερα ένα ποσοστό των κουτιών τροφίμων δεν είναι επικασσιτερωμένο. Οι πρώτες ύλες για χαρτί και χαρτόνι είναι ξυλοπολτός, άργιλος και σκάρτα

χαρτιά. Για την παραγωγή ενός τόνου χαρτιού καταναλώνονται 2,3 τόνοι ξύλου, 400 m³ νερού και 7600 kWh ενέργειας. Το αλουμίνιο παράγεται από βωξίτη, μαγγάνιο, μαγνήσιο και σκάρτα και εδώ δεν υπάρχει πρόβλημα ανεπάρκειας υλικών. Το PET (πολυαιθυλένιο) παράγεται από πετρέλαιο και σκάρτα και το PVC (πολυβινυλοχλωρίδιο) από πετρέλαιο, χλωριούχο νάτριο και σκάρτα. Εδώ υπάρχει πρόβλημα ανεπάρκειας υλικών, πρέπει να τονισθεί όμως ότι μόνο το 2% της χρήσης του ακάθαρτου πετρελαίου πηγαίνει για πλαστικά συσκευασίας, ενώ το 93% πηγαίνει για καύσιμο.

Πρέπει να επισημανθεί ότι η εξοικονόμηση ενέργειας είναι μία από τις πιο σημαντικές παρεμβάσεις για την προστασία του περιβάλλοντος και την βιώσιμη ανάπτυξη. Από την άποψη της ενεργειακής κατανάλωσης για την παραγωγή υλικών συσκευασίας, πλέον ενεργοβόρος είναι η παρασκευή αλουμινίου και ακολουθούν κατά σειρά οι παρασκευές πολυαιθυλενίου και πολυπροπυλενίου, χαρτιού-χαρτονιού, λευκοσιδήρου και γυαλιού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ

4.1. Η ανακύκλωση και ο ρόλος των τοπικών αρχών στην Ευρώπη²⁰

Από το καλάθι των σκουπιδιών κάθε σπιτιού αρχίζει η ανακύκλωση. Σε αυτό το καλάθι συνήθως καταλήγουν τα πάντα: από τα χρώματα και τα φύλλα του κήπου μέχρι τα αποφάγια και από τα περιτυλίγματα μέχρι τις πάνες μωρών. Ο όγκος των σκουπιδιών έχει υπολογιστεί ότι αυξάνεται ανάλογα με τον δείκτη κατανάλωσης και ευημερίας του πληθυσμού. Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης με υψηλό κατά κεφαλήν εισόδημα υπολογίζεται ότι κάθε κάτοικος παράγει περίπου 500-550 κιλά σκουπίδια τον χρόνο. Στις χώρες που τώρα είναι στην Ευρωπαϊκή Ένωση η παραγωγή πέφτει στα 300-350 κιλά το χρόνο, ενώ η Ελλάδα είναι κάπου στην μέση, με ετήσια παραγωγή σκουπιδιών περίπου 400 κιλά ανά κάτοικο.

Τα οικιακά σκουπίδια θεωρούνται σημαντικά όχι τόσο από άποψη ποσότητας όσο από άποψη ποιότητας. Αυτά που πετάμε στα σκουπίδια του σπιτιού μας κρύβουν έναν ανακυκλώσιμο θησαυρό : τα οργανικά (αποφάγια, φλούδες, χαλασμένα τρόφιμα κλπ) μπορούν να γίνουν λίπασμα. Τα κουτιά αναψυκτικών και τα γυάλινα μπουκάλια επαναχρησιμοποιούνται και το χαρτί από περιοδικά, εφημερίδες και περιτύλιγμα ανακυκλώνονται.

Η διαλογή στην πηγή, στην οποία βασίζονται όλα τα συστήματα ανακύκλωσης, προϋποθέτει όλα αυτά τα απορρίμματα να μην καταλήγουν στον ίδιο σκουπιδοτενεκέ αλλά σε διαφορετικούς. Τα βασικά υλικά που

²⁰ «Οδηγός σε θέματα προστασίας περιβάλλοντος για τους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης», ΕΕΤΑΑ, Αθήνα 1989

παράγει ένα οποιοδήποτε νοικοκυριό και είναι πολύτιμα για ανακύκλωση είναι το γυαλί, το μέταλλο, το χαρτί, ενώ και τα οργανικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν, αφού μετατρέπονται σε compost (λίπασμα).

Τα ανεπτυγμένα ευρωπαϊκά κράτη έχουν κάνει τεράστια βήματα στο θέμα της ανακύκλωσης. Οι πολίτες θεωρούν αυτονόητο το διαχωρισμό των ανακυκλώσιμων υλικών από τα οικιακά απορρίμματα, ενώ η διακομιδή τους γίνεται με ειδικά απορριμματοφόρα που έχουν ιδιαίτερους θαλάμους για κάθε είδος ανακυκλώσιμου υλικού και στα οποία γίνεται αυτόματος διαχωρισμός των γυάλινων αντικειμένων κατά χρώμα. Οι ευρωπαϊκές κυβερνήσεις κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το 30% περίπου των απορριμμάτων προέρχεται από υλικά συσκευασίας. Για το λόγο αυτό προσπαθούν με νομοθετικές ρυθμίσεις να τα μειώσουν ποσοτικά και να τα βελτιώσουν ποιοτικά με απώτερο σκοπό την ανακύκλωση.

Ειδικότερα, στη Γερμανία οι βιομηχανίες υποχρεούνται βάσει νόμου του 1991 να συλλέγουν οι ίδιες -ανεξάρτητα από το εθνικό σύστημα διάθεσης των απορριμμάτων- τις ανακυκλώσιμες και τις επαναχρησιμοποιήσιμες συσκευασίες των προϊόντων τους. Ως κίνητρο για τους καταναλωτές, προκειμένου να επιστρέφουν τις συσκευασίες μιας χρήσης, θεσπίστηκε η εγγύηση μισού γερμανικού μάρκου για κάθε προϊόν. Παρόμοια νομοθετική διάταξη συζητείται και στη Γαλλία.

Στο Βέλγιο υπογράφηκε εθελοντική συμφωνία μεταξύ της κυβέρνησης και 17 ενώσεων που εκπροσωπούσαν παραγωγούς, χρήστες, διανομείς ειδών συσκευασίας και ανακυκλωτές, η οποία αφορούσε τη μείωση και την ανακύκλωση των άχρηστων υλικών συσκευασίας καθώς και την εξάλειψη της χρήσης τοξικών βαρέων μετάλλων στη συσκευασία.

Στην Ολλανδία υπογράφηκε το 1991 συμφωνία μεταξύ της κυβέρνησης και πολλών βιομηχανιών για τη μείωση της συσκευασίας κατά 10%, για την αύξηση του ποσοστού της ανακύκλωσης στο 60% και για την πλήρη κατάργηση της υγειονομικής ταφής ως το 2000.

Στην Ελβετία έχει απαγορευτεί η συσκευασία από πλαστικό τύπου PVC.

Πίνακας8: Η παραγωγή απορριμμάτων και οι τρόποι διάθεσής τους στις ευρωπαϊκές χώρες έχει σήμερα ως εξής:

Χώρα	Παραγωγή απορριμ. (σε χιλ. τόνους ανά έτος)	Ετήσια αναλογία ανά κάτοικο	Υγειονομική ταφή %	Καύση %	Χουμοποίηση %	Ανακύκλωση %
Ισπανία	11.087	272	77	6	17	-
Πορτογαλία	2.068	207	16	69	14	1
Βρετανία	18.000	322	88	11	1	1
Δανία	2.813	489	18	70	2	10
Γερμανία	22.117	379	66	31	3	1
Γαλλία	17.000	312	48	42	9	1
Ιταλία	14.000	248	63	34	3	1
Ολλανδία	7.012	441	45	42	3	-
Βέλγιο	4.237	-	62	29	9	4
Λουξεμβούργο	170	21	76	1	-	3

Πίνακας9: Σύνθεση απορριμμάτων (% κατά βάρος) σε διάφορες χώρες και στην Ελλάδα²¹

Χώρα	Χαρτί	Οργανικά απόβλητα	Γυαλί	Πλαστικό	Μέταλλα	Ύφασμα	Αδρανή* απόβλητα	Άλλα
Αυστρία	22,4	27,8	5,3	10,3	4,2	2,2	4,6	23,2

²¹ Πηγή: ISWA, Σκορδίλης, 1990, Λέκκας, 1991, ΥΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., 1985.

Καναδάς	38,9	33,9	6,5	4,9	6,2	3,6	1,8	4,4
Δανία	34	30	6	6	8	-	-	16
Φιλανδία	51	29	6	5	2	2	-	5
Γαλλία	30	25	12	6	5	4	-	18
Γερμανία	20,8	8,3	10,4	7,7	3,9	-	2,8	26,1
Ιταλία	22,3	42,1	7,1	7,2	3	-	-	18,3
Ιαπωνία	31-37	10-16	14-16	14-16	5-6,4	3,8	-	-
Ολλανδία	24,2	52,4	7,2	7,1	3,2	2,9	-	3
Ν. Αφρική	33	31	12	7	7	-	0	9
Σουηδία	35-45	25-35	6-8	8-10	2-4	2-4	-	6-9
Ελβετία	20,8	33	8,7	13,4	5,9	-	-	9,6
Μ. Βρετανία	33,9	23,4	14,4	4,2	7,1	4,1	-	12,9
Η.Π.Α.	35,6	29	8,4	7,3	8,9	2	-	8,7
Ινδία	7	75	0,2	1	0,1	3	-	19
Νιγηρία	6,6	76	0,6	4	2,5	1,4	-	8,9
Αίγυπτος	13	60	2,5	1,5	3	2,5	-	17,5
Υεμένη	15,5	57	2,6	2,9	13,2	6,8	-	2
Παραγουάη	12,2	60,8	4,6	4,4	2,3	2,5	-	13,2
Περού	24,3	34,3	1,7	2,9	3,4	1,7	-	31,7
Βραζιλία	31,5	47,7	4,7	3,9	5,9	4,1	-	2,1
Μεξικό	16,7	56,4	3,7	5,8	5,7	6	-	5,7
Βενεζουέλα	34,9	40,4	6,6	7,8	6	2	-	2,3
Φιλιππίνες	12,9	49,8	3,5	1,6	5,8	1,8	-	17,7
Ελλάδα								
Αθήνα	22	48,5	3,5	10,5	4,2	3,5	3,3	4,5

Θεσ-κη	17,7	51,7	4,1	7,2	5,9	9,4	-	4
Ρόδος	17	43	14	10	10	3	-	3
Ηράκλειο	17,2	52,5	1,4	14,3	2,8	-	-	11,7
Επαρχία	17,8	60,4	2,3	6,8	4,1	4,1	4,5	-

*αδρανή απόβλητα: είναι τα απόβλητα που, αφού καταλήξουν στη χωματερή, δεν υφίστανται σημαντική φυσική ή βιολογική μεταβολή στη μορφή και την υφή τους.

Προστασία και προώθηση της ανακύκλωσης από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα και άλλους διεθνείς οργανισμούς

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα, κατανοώντας ότι η βασική πληγή στο θέμα των απορριμμάτων είναι τα άχρηστα υλικά συσκευασίας, στοχεύει στη μείωσή αυτών με νομοθετικές ρυθμίσεις και με την εφαρμογή προγραμμάτων ανακύκλωσης. Η Οδηγία 85/339/ΕΟΚ (26.5.1985) αφορά την παραγωγή, σήμανση, ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των συσκευασιών των υγρών τροφίμων. Η ελληνική νομοθεσία υιοθέτησε την οδηγία αυτή με την κοινή υπουργική απόφαση 31784/954 (ΦΕΚ 251/Β/8.4.1990). Ωστόσο, αυτή η οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας δεν απέδωσε τα αναμενόμενα, γιατί δεν αφορούσε όλα τα υλικά συσκευασίας και τα κράτη-μέλη δεν συμμορφώθηκαν στη χάραξη κοινής πολιτικής στο θέμα αυτό, με αποτέλεσμα να προκληθεί ανωμαλία στη διακίνηση αγαθών μεταξύ της Κοινότητας. Για το λόγο αυτό, ακολούθησε τροποποίηση της οδηγίας αυτής με στόχους:

- τον περιορισμό των απορριμμάτων που προέρχονται από υλικά συσκευασίας.
- την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης των υλικών συσκευασίας.

- τη σταδιακή μείωση της υγειονομικής ταφής και της καύσης των σκουπιδιών στο ελάχιστο δυνατό.

Όμως, όλες οι ρυθμίσεις για το θέμα των συσκευασιών, που αποτελούν το 1/3 περίπου των απορριμμάτων, έρχονται αντιμέτωπες με το εξής πρόβλημα: ποιος θα αναλάβει το κόστος όλων αυτών των αλλαγών στο μέχρι τώρα σύστημα παραγωγής, διάθεσης των προϊόντων και διαχείρισης των σκουπιδιών. Αν οι βιομηχανίες αναλάβουν το κόστος αυτό, θα έχουν ισχυρό κίνητρο για την καθιέρωση φιλικής προς το περιβάλλον συσκευασίας. Αν το αναλάβει το κράτος, θα επιβαρυνθεί ουσιαστικά ο πολίτης.

Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Ο.Ο.Σ.Α.) συνοψίζει την πολιτική του στη φράση "ο ρυπαίνων πληρώνει" και αποδίδει στις βιομηχανίες την ευθύνη για τη συλλογή και την ανακύκλωση των απορριμμάτων που προέρχονται από υλικά συσκευασίας.

Συγκεκριμένα, προτείνει:

- την επιβολή μέτρων για την καθιέρωση των μονάδων παραγωγής ως υπευθύνων για τα υλικά συσκευασίας.
- την υιοθέτηση κοινών προδιαγραφών και κωδίκων, που θα αναγράφονται στις συσκευασίες που τηρούν τις προϋποθέσεις ανακύκλωσης ή επαναχρησιμοποίησης.
- τη σταδιακή απαγόρευση της χρήσης τοξικών ουσιών στα υλικά συσκευασίας.
- την υποχρεωτική χρήση ανακυκλώσιμης συσκευασίας.
- την ενημέρωση των καταναλωτών για τις επιπτώσεις της υγειονομικής ταφής και της καύσης των απορριμμάτων στο οικοσύστημα.

Κλείνοντας, πώς μπορούμε να αποφύγουμε την περιττή συσκευασία και να προωθήσουμε την ανακύκλωση, χωρίς όμως να στερηθούμε καταναλωτικά αγαθά;

4.2. Η ανακύκλωση στην Ελλάδα ²²

Τρία εκατομμύρια τόνοι οικιακών απορριμμάτων παράγονται ετησίως στην Ελλάδα. Τα απορρίμματα αυτά αρκούν για να καλύψουν με τον όγκο τους την εθνική οδό από το Ναύπλιο ως την Αλεξανδρούπολη, με ένα στρώμα ύψους ενός μέτρου. Αν σε αυτά προσθέσουμε και τις χιλιάδες τόνους βιομηχανικών και νοσοκομειακών αποβλήτων, καθώς και τις ακόμη μεγαλύτερες ποσότητες των αδρανών υλικών που καταλήγουν στις χωματερές, εύκολα καταλαβαίνει κανείς γιατί η διαχείριση των απορριμμάτων έχει εξελιχθεί σε εφιάλτη της τοπικής αυτοδιοίκησης.

Η χρόνια αδράνεια πολλών υπευθύνων και οι διαρθρωτικές αδυναμίες των περιφερειακών οργάνων της διοίκησης, όχι μόνο συσσωρεύουν τα προβλήματα, αλλά έχουν αυξήσει δραματικά τις περιβαλλοντικές συνέπειες και έχουν οδηγήσει σε κοινωνικές συγκρούσεις υπεροπτικού χαρακτήρα. Η έλλειψη οργάνωσης και υποδομής σε τοπικό επίπεδο έχει ως αποτέλεσμα την απευθείας πολλές φορές απόρριψη των σκουπιδιών σε χαράδρες, σε ποτάμια, στη θάλασσα ή στον πιο πρόχειρο δημόσιο ή απερίφρακτο χώρο. Μια πρώτη απόπειρα καταγραφής αναφέρει σχεδόν 3.000 χωματερές σε ολόκληρη τη χώρα, το 70% των οποίων είναι τελείως ανεξέλεγκτες, δεν πληρούν ούτε τις στοιχειώδεις προδιαγραφές και οι οποίες, παρόλα αυτά, δέχονται πάνω από ένα εκατομμύριο τόνους απορριμμάτων το χρόνο.

²² www.ec.europa.eu/hellas/environment

Η διαπίστωση των παραπάνω αδιεξόδων φαίνεται να έχει γίνει πλέον κοινή συνείδηση και από πολλές πλευρές υπάρχει πίεση για άμεσες και αποτελεσματικές λύσεις. Δυστυχώς όμως, τις περισσότερες φορές οι προτάσεις ή οι απόπειρες εξεύρεσης λύσεων κινούνται στην ίδια πάντα λογική, αυτήν δηλαδή που θέλει τα οικιακά απορρίμματα "άχρηστα" και ανεπιθύμητα προϊόντα ενός ευγενούς κατά τα άλλα πολιτισμού, και τα οποία πρέπει με κάθε θυσία να απομακρυνθούν -τουλάχιστον- από τη δημόσια θέα. Έτσι δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι συχνά ασχολούμαστε κυρίως με το λεγόμενο νοικοκύρεμα και σχεδόν καθόλου με την ουσία και κυρίως χωρίς πρόβλεψη για το μέλλον. Συνήθως, ενώ θεωρητικά δεχόμαστε την ανακύκλωση, τη θεωρούμε πολυτέλεια για τις δικές μας συνθήκες.

Μια απ τις λύσεις που συχνά προτείνονται, ιδιαίτερα για τα οικιακά και τα νοσοκομειακά απορρίμματα, αλλά και για τα βιομηχανικά απόβλητα, είναι η καύση ή όπως αλλιώς λέγεται η θερμο-καταστροφή τους.

Πολλοί πέφτουν θύματα της παραπλανητικής διαφήμισης των εταιρειών οι οποίες προσπαθούν να αποκρύψουν τους κινδύνους με τους οποίους η μέθοδος αυτή απειλεί το περιβάλλον και την υγεία των ανθρώπων μέσω της εκπομπής ιδιαίτερα τοξικών ρύπων, όπως είναι οι διοξίνες και εκατοντάδες άλλες χλωριωμένες ενώσεις. Εξάλλου, τα ενεργειακά οφέλη από την καύση είναι σχετικά μικρά αν τα συγκρίνουμε με το περιβαλλοντικό και το επενδυτικό κόστος, πράγμα που κάνει έτσι κι αλλιώς την όλη επιχείρηση ασύμφορη για τα ελληνικά δεδομένα.

Η ανακύκλωση έχει περάσει πλέον στη συνείδηση των περισσότερων πολιτών ως μια θετική διέξοδος για τη διαχείριση των απορριμμάτων. Δυστυχώς όμως στην Ελλάδα, η μέθοδος αυτή έχει σχεδόν ταυτιστεί με την

απλή συλλογή του χαρτιού και του αλουμινίου από τα αναψυκτικά, και οι περισσότερες προσπάθειες έχουν μείνει στο στάδιο των πιλοτικών προγραμμάτων, τόσο από τους δήμους, όσο και από τους ιδιώτες. Απουσιάζουν οι ολοκληρωμένες θεωρήσεις και κυρίως η εξασφάλιση της αγοράς για την προώθηση των πρώτων υλών από τα χρησιμοποιούμενα προϊόντα. Για πολλά υλικά, όπως για παράδειγμα το γυαλί, η απορρόφησή του από τις υπάρχουσες βιομηχανίες είναι προβληματική, και το κόστος μεταφοράς του τεράστιο, ιδιαίτερα από την περιφέρεια. Σε ότι αφορά στο χαρτί, παρά τα σχετικά ικανοποιητικά (με δεδομένη την έλλειψη ολοκληρωμένου σχεδιασμού) ποσοστά συλλογής τόσο από ιδιώτες όσο και από ποικίλους φορές, η τιμή της αγοράς από τις χαρτοβιομηχανίες έχει μεγάλες διακυμάνσεις, οι απαιτήσεις για την ποιότητα της χαρτομάζας συχνά δεν μπορούν να ικανοποιηθούν και τελικά το κόστος από την όλη επιχείρηση είναι συνήθως τόσο υψηλό, που καθιστά προβληματική την οικονομική βιωσιμότητα των φορέων διαχείρισης. Οι περισσότεροι, ύστερα από ένα πρώτο διάστημα ευφορίας, συνήθως εγκαταλείπουν την προσπάθεια. Στην περίπτωση τέλος του αλουμινίου τα πράγματα είναι κάπως καλύτερα. Σ' αυτό συνέβαλε σημαντικά η εμπλοκή των εταιρειών εμφιάλωσης καθώς και η εισαγωγή κάποιων κανόνων στην κατασκευή και τη σύνθεση των συσκευασιών.

Η εισαγωγή του όρου "ανακυκλώσιμο" αντανακλά την ανάγκη παραγωγής υλικών συσκευασίας που να διευκολύνουν όλα τα στάδια της ανακύκλωσης από τη διαλογή στην πηγή, μέχρι τις μονάδες "αναγέννησης".

Σημαντικό είναι βέβαια το πρόβλημα της παρουσίας τοξικών (μπαταρίες, φαρμακευτικά παρασκευάσματα, χημικά φωτογραφείων κ.λ.π) στα οργανικά

απορρίμματα.). Τα τοξικά υλικά στα σκουπίδια δεν επιβαρύνουν μόνο το περιβάλλον (το έδαφος, την ατμόσφαιρα και τα νερά) αλλά δυσκολεύουν και την παραγωγή εδαφο-βελτιωτικού (compost) που μπορεί να παραχθεί είτε σε μικρή είτε σε μεγάλη κλίμακα.

4.3. Ο ρόλος της Τοπικής Αυτοδιοίκησης στην ανακύκλωση²³

Το πρώτο πράγμα λοιπόν που θα έπρεπε να κάνει μια δημοτική ή διαδημοτική επιχείρηση, αλλά και κάθε άλλος οργανισμός που σκοπεύει να ασχοληθεί σοβαρά με την ανακύκλωση, είναι μια ολοκληρωμένη και υπεύθυνη διερεύνηση του πεδίου εφαρμογής του προγράμματος. Αυτό σημαίνει πριν απ' όλα τεχνικο-οικονομική μελέτη του αντικειμένου, με βάση τις τοπικές συνθήκες και ιδιαιτερότητες. Η μελέτη αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνει την εκτίμηση των δυνατοτήτων στη φάση της συλλογής, την αξιολόγηση των προσφορών για την απορρόφηση των υλικών που προορίζονται για ανακύκλωση, τον υπολογισμό του κόστους σε σχέση με το αναμενόμενο όφελος, και φυσικά, να καταλήγει σε προτάσεις υλοποίησης που θα πρέπει να εμπεριέχουν τους τρόπους αντιμετώπισης των οργανωτικών προβλημάτων καθώς επίσης και αυτών της χρηματοδότησης. Σε ένα άλλο επίπεδο, οι προσπάθειες θα πρέπει να επεκταθούν στα ζητήματα ευαισθητοποίησης, πληροφόρησης και διαπαιδαγώγησης του κοινού, καθώς και στη δημιουργία μιας νέας αγοράς για τα προϊόντα που προέρχονται από ανακυκλωμένα υλικά. Αυτό βέβαια ξεπερνά τα όρια για τις δυνατότητες των φορέων με περιορισμένη εμβέλεια, παράλληλα όμως αποτελεί προϋπόθεση για το

²³ Τριήμερη Συνάντηση για τη Διαχείριση των Απορριμμάτων στην Ελλάδα – Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων & Κοινοτήτων Ν. Αττικής – Αθήνα, Οκτώβριος 1984

ξεπέραςμα της προσωρινότητας που χαρακτηρίζει τις μέχρι σήμερα πρωτοβουλίες.

Μια τυπική ανάλυση των απορριμμάτων της Αθήνας και άλλων αστικών κέντρων, δείχνει ότι το 50% περίπου του φορτίου των απορριμματοφόρων αποτελείται από οργανικά υλικά (κατάλοιπα τροφίμων), τα οποία θα μπορούσαν υπό προϋποθέσεις να μετατραπούν σε χρήσιμο λίπασμα και εδαφο-βελτιωτικό, ενώ ένα ποσοστό 40% είναι υλικά συσκευασίας (δηλ. χαρτί, γυαλί και μέταλλα). Θεωρητικά λοιπόν το 90% των απορριμμάτων μπορεί να ανακυκλωθεί, ενώ το υπόλοιπο 10% αποτελείται από αδρανή κυρίως υλικά (υφάσματα, ξύλο κλπ), που μπορούν να καταλήξουν σε χώρους διάθεσης χωρίς σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα. Παράλληλα όμως με την ανακύκλωση, απαιτείται η ανάπτυξη μιας πολιτικής με στόχο τη μείωση του όγκου των απορριμμάτων και ιδιαίτερα των συσκευασιών μιας χρήσης. Δεδομένου μάλιστα ότι η συσκευασία αποτελεί περίπου το 40% του όγκου των σκουπιδιών, τα περιθώρια παρέμβασης είναι τεράστια. Στο πλαίσιο μιας τέτοιας πολιτικής, ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στα χλωριωμένα πλαστικά PVC που ευθύνονται για την έκλυση τοξικών ουσιών όταν τα σκουπίδια καίγονται σε ελεγχόμενους ή μη χώρους. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ως στόχο την ανάκτηση και συλλογή του 90% των υλικών συσκευασίας και την ανακύκλωση τουλάχιστον του 60% αυτών των ποσοτήτων ως το τέλος του αιώνα. Οι ειδικοί πιστεύουν πως είναι απολύτως εφικτό και ρεαλιστικό να επιτύχουμε ανακύκλωση (και λιπασματοποίηση) του 75% τουλάχιστον του συνολικού όγκου των απορριμμάτων και αυτός θα έπρεπε να είναι ο στόχος για την ερχόμενη δεκαετία. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος θα πρέπει να γίνουν τα παρακάτω

βήματα που άλλωστε προβλέπονται από τον πρόσφατα ψηφισθέντα νόμο 2939 ο οποίος αποτελεί εναρμόνιση με την αντίστοιχη Κοινοτική Οδηγία:

1. Εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών:

Συνεργασία με τα συστήματα που θα λάβουν έγκριση από την Επιτροπή Παρακολούθησης Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΕΠΕΔ) για να αναπτύξουν εντατικά προγράμματα διαλογής στην πηγή όλων των συσκευασιών (χαρτιά, πλαστικά, μέταλλα & γυαλιά). Τέτοια προγράμματα θα οργανωθούν σε τουλάχιστον 20 μεγάλες πόλεις της χώρας από το 2002. Μέσα στις πόλεις αυτές είναι πολλοί ή όλοι οι δήμοι του λεκανοπεδίου της Αττικής και οι δήμοι του συνδέσμου ΟΤΑ Μείζονος Θεσσαλονίκης. Το σημαντικό είναι ότι με βάση το νόμο 2939 τα προγράμματα θα χρηματοδοτηθούν από τα συστήματα υλοποίησης, τα οποία με τη σειρά τους με βάση το νόμο 2939 θα χρηματοδοτηθούν από τις υπόχρεες εταιρείες που παράγουν συσκευασμένα προϊόντα. Η συνεργασία των ΟΤΑ με τα συστήματα μπορεί να περιλαμβάνει πάρα πολλά θέματα και οι ΟΤΑ να έχουν μεταξύ των άλλων και οικονομικά οφέλη.

2. Εναλλακτική διαχείριση άλλων προϊόντων:

Συνεργασία με τα συστήματα που θα λάβουν έγκριση από την Επιτροπή Παρακολούθησης Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΕΠΕΔ) για να αναπτύξουν προγράμματα εναλλακτικής διαχείρισης μετά τη χρήση τους των εξής προϊόντων: οχήματα, λάστιχα οχημάτων, μπαταρίες, ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα, έπιπλα κ.α. Και στην περίπτωση των άλλων προϊόντων με βάση το νόμο 2939 τα προγράμματα θα χρηματοδοτηθούν από τα συστήματα υλοποίησης, τα οποία με τη σειρά τους με βάση το νόμο 2939

θα χρηματοδοτηθούν από τις υπόχρεες εταιρείες που παράγουν ή εισάγουν τα σχετικά προϊόντα. Η συνεργασία των ΟΤΑ με τα συστήματα μπορεί να περιλαμβάνει αρκετά θέματα και οι ΟΤΑ να έχουν και πιθανά οικονομικά οφέλη.

3. Παραγωγή compost στο σπίτι:

Εφαρμογή στην αρχή πιλοτικών και εν συνεχεία εκτεταμένων προγραμμάτων κομποστοποίησης με τοποθέτηση μικρών κάδων κομποστοποιητών στις κατοικίες / πολυκατοικίες που διαθέτουν ελάχιστο ανοικτό χώρο (με χώμα) 3 τετραγωνικά μέτρα. Το compost παράγεται και διατίθεται μέσα στις κατοικίες και έτσι μειώνονται τα παραγόμενα απορρίμματα.

4. Εναλλακτική διαχείριση επικίνδυνων οικιακών απορριμμάτων:

Επεξεργασία προγράμματος εναλλακτικής διαχείρισης των επικίνδυνων οικιακών απορριμμάτων. Πιθανή υλοποίηση θα γίνει με ειδικά διαμορφωμένους κάδους σε κεντρικά σημεία των γειτονιών και περιοδική συλλογή τους από τους ΟΤΑ. Πρόνοια για την τελική διαχείριση και διάθεση των υλικών. Χρηματοδότηση από ΚΠΣ ή απ' ευθείας από ευρωπαϊκά προγράμματα.

5. Οργάνωση προγραμμάτων ενημέρωσης:

Για την επιτυχία των προγραμμάτων διαλογής στην πηγή θα πρέπει να οργανωθούν εκτεταμένα προγράμματα ενημέρωσης. Τα προγράμματα ενημέρωσης με βάση το νόμο 2939 μπορούν να χρηματοδοτηθούν και αυτά από τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης των αντίστοιχων προϊόντων. Τα

προγράμματα ενημέρωσης για την παραγωγή compost στο σπίτι θα πρέπει να χρηματοδοτηθούν με πόρους που θα βρουν οι ΟΤΑ.

6. Διαμόρφωση πολιτικής των ΟΤΑ για τα απορρίμματα:

Η πολιτική αυτή μπορεί να περιλαμβάνει επεξεργασία προτάσεων, κανονιστικών διατάξεων, κινήτρων και αντικινήτρων, τρόπος υπολογισμού των δημοτικών τελών, για την αποφυγή παραγωγής απορριμμάτων. Θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει μια ευρεία επιχείρηση ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης των πολιτών και των παραγωγών, ιδιαίτερα μέσω της τηλεόρασης, των Δημοτικών Διαμερισμάτων και του Διαδικτύου. Για να γίνει επίσης δυνατή η εφαρμογή των παραπάνω, απαιτείται η δημιουργία υποδομής στην περιφέρεια. Στις περιοχές εκτός του άξονα Αθήνα-Θεσσαλονίκη-Κομοτηνή, υπάρχει σήμερα μεγάλη έλλειψη μονάδων (ακόμη και μικροεμπόρων) που να παραλαμβάνουν υλικά για ανακύκλωση, ενώ απουσιάζουν οι εγκαταστάσεις για συλλογή και ανακύκλωση υλικών όπως τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια, τα ελαστικά, ορισμένα είδη πλαστικού, κλπ. Η κατάσταση αυτή συνεπάγεται, αφενός μικρά ποσοστά ανακύκλωσης, αφετέρου μεγάλες διαδρομές που αυξάνουν το κόστος και δημιουργούν νέες περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις. Όλα τα παραπάνω δεν αφορούν βέβαια κάποιο μακρινό μέλλον, αλλά αποτελούν επιτακτική ανάγκη για το σήμερα. Κι αυτό, τόσο γιατί το πρόβλημα των σκουπιδιών έχει προσλάβει δραματικές και οριακές διαστάσεις, όσο και γιατί για πρώτη φορά υπάρχουν επαρκείς πόροι για μια ορθολογική και βιώσιμη διαχείριση των απορριμμάτων. Το πρόβλημα δεν είναι οικονομικό, ούτε αυστηρά τεχνικό. Είναι κυρίως πρόβλημα προσανατολισμού και εφαρμογής στην πράξη της αρχής "ο ρυπαίνων πληρώνει". Με άλλα λόγια η σημερινή ριζοσπαστική πρόταση δεν είναι η

ενοχοποίηση των πολιτών ή του κράτους, αλλά η ενεργοποίηση των μηχανισμών της αγοράς και η αλλαγή των καταναλωτικών μοντέλων.

Ήδη έχει αρχίσει να επαναλειτουργεί το εργοστάσιο ανακύκλωσης απορριμμάτων στα Άνω Λιόσια μετά τη μικρή ανταπόκριση που έχει το πρόγραμμα «Κάν' το κι εσύ». Η ανακύκλωση δεν θα γίνεται από τον πολίτη, αλλά από το εργοστάσιο στα Άνω Λιόσια, το οποίο επαναλειτουργεί και υπόσχεται αξιοποίηση του 30% των απορριμμάτων του Λεκανοπεδίου.

Έχει αποδειχθεί ότι το σύστημα του διαχωρισμού στην πηγή, δηλαδή στο σπίτι, δεν μπορεί να αποδώσει. Είναι δύσκολο για τον πολίτη να ξεχωρίζει σε τρεις διαφορετικές σακούλες το χαρτί, το αλουμίνιο, το γυαλί και το οργανικό σκουπίδι από τροφές κ.λπ. Γι' αυτό ακριβώς σχεδιάστηκε η κεντρική μονάδα. Πλέον, τα απορρίμματα πετιούνται κανονικά στους κάδους και συλλέγονται από τα απορριμματοφόρα. Στη συνέχεια, ρίχνονται σε μια τεράστια δεξαμενή υποδοχής στο εργοστάσιο, από την οποία διοχετεύονται στους κυλίνδρους διαχωρισμού. Οι κύλινδροι διαχωρίζουν το υλικό για να παραχθεί καύσιμο RDF, αλουμίνιο -κυρίως από τα μεταλλικά σκευάσματα των αναψυκτικών- και σίδηρος. Κάποια υπολείμματα από αυτές τις κατηγορίες μετατρέπονται σε λίπασμα. Με την ανακύκλωση επιτυγχάνεται και σχετική ομαλοποίηση στη λειτουργία της χωματερής. Από τους 5.000 τόνους που δέχεται ημερησίως ο ΧΥΤΑ έχουμε εξοικονόμηση περίπου 1.500 τόνων. Κατ' επέκταση έχουμε οικονομία όγκου κατά 30%, η οποία θα μας πολλαπλασιάσει, αντίστοιχα, τη διάρκεια ζωής του Χώρου Υγειονομικής Ταφής. Σήμερα το εργοστάσιο λειτουργεί δοκιμαστικά και επεξεργάζεται απορρίμματα από τους Δήμους Αθηναίων, Νέου Ηρακλείου, Γαλασίου, αλλά και από άλλους δήμους, των οποίων η ομάδα δεν έχει πλήρως διαμορφωθεί. Σταδιακά θα προστίθενται

φορτία ανακύκλωσης οικιακών απορριμμάτων από δήμους-μέλη του ΕΣΚΔΝΑ.²⁴

Προβλέπεται μάλιστα να υπάρχει η δυνατότητα ανακύκλωσης του 30% των απορριμμάτων του Λεκανοπεδίου. Σημειώνεται ότι στον συγκεκριμένο χώρο της χωματερής των Άνω Λιοσίων έχει χωροθετηθεί η κατασκευή ενός δεύτερου εργοστασίου.

4.4. Ρόλος πολιτών στην ανακύκλωση- Βασικές αρχές ενός περιβαλλοντικά υπεύθυνου καταναλωτή²⁵

Το πρόβλημα των απορριμμάτων σχετίζεται με συνήθειες και επιλογές του καταναλωτή με νομοθετικές, παραγωγικές και εμπορικές ρυθμίσεις και επιλογές. Όμως καμιά πολιτική μείωσης των απορριμμάτων ή πρόγραμμα ανακύκλωσης δε μπορεί να πετύχει, αν δεν ενημερωθεί σωστά και ευαισθητοποιηθεί ο καταναλωτής. Είναι απαραίτητο να συνειδητοποιήσουμε όλοι μας ότι το πρόβλημα της Διαχείρισης Απορριμμάτων μας αφορά άμεσα. Χρειάζεται δηλαδή να συμβάλλουμε όλοι στη λύση του, πετυχαίνοντας την αρμονία του ανθρώπου με το περιβάλλον και τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής μας. Ο πολίτης δεν πρέπει να είναι παθητικός αποδέκτης αποφάσεων που λαμβάνονται για λογαριασμό του, αλλά στοιχείο που διαμορφώνει ενεργά με πολλούς τρόπους την πολιτική για τα απορρίμματα. Θα πρέπει να ενημερωθούμε σιγά-σιγά, να μετεξελιχθούμε σε περιβαλλοντικά υπεύθυνους και ενεργούς πολίτες-καταναλωτές, που μπορούμε να έχουμε σαν γενικές αρχές για τις αγορές μας τα παρακάτω:

²⁴ www.esdkna.gr

²⁵ 7ο Διεθνές Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης & Τεχνολογίας - Ερμούπολη Σύρου – Σεπτέμβριος 2001

- ü Να προτιμούμε τις συσκευασίες που μπορούν να επιστραφούν και να επαναχρησιμοποιηθούν.
- ü Όσες συσκευασίες δε μπορούν να επιστραφούν και ξαναχρησιμοποιηθούν, ας φροντίζουμε να τις δίνουμε για ανακύκλωση, εάν ανακυκλώνονται.
- ü Να αποφεύγουμε τα προϊόντα που έχουν υπερβολική συσκευασία.
- ü Να επιλέγουμε, στα πλαίσια των αναγκών μας, το μεγαλύτερο δυνατό μέγεθος ενός προϊόντος, γιατί έχει αναλογικά τη μικρότερη σε βάρος συσκευασία.
- ü Να χρησιμοποιούμε τη δική μας πάνινη τσάντα ή δίχτυ ή οποιαδήποτε τσάντα μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για τις αγορές μας.
- ü Να προτιμάμε τα απορρυπαντικά σε συμπυκνωμένη μορφή, γιατί έχουν λιγότερη συσκευασία κι εκείνα που έχουν χάρτινη συσκευασία (ιδιαίτερα αν είναι ανακυκλωμένη).
- ü Να αποφεύγουμε τη χρήση πλαστικών ειδών μιας χρήσης που τόσο επιβαρύνουν το περιβάλλον, όπως τα πλαστικά κυπελλάκια ή πιάτα, οι πλαστικές ξυριστικές μηχανές μιας χρήσης, κ.λπ.
- ü Να αποφεύγουμε προϊόντα που περιέχουν συστατικά, τα οποία προκαλούν αρνητικές επιπτώσεις, τόσο στην υγεία, όσο και στο περιβάλλον.
- ü Να χρησιμοποιούμε μπαταρίες που δεν έχουν κάδμιο ή υδράργυρο ή, ακόμη καλύτερα, τις επαναφορτιζόμενες.
- ü Να προτιμάμε λάμπες φωτισμού μεγαλύτερης διάρκειας ζωής και χαμηλών ενεργειακών αναγκών (φθορισμού, ατμών υδραργύρου/ νατρίου, ηλεκτρονικές, ανάλογα με την περίπτωση).

- ü Να συμμετέχουμε ενεργά σε προγράμματα ανακύκλωσης της περιοχής μας και να πιέζουμε τους Δήμους μας και τους αρμόδιους φορείς αν δεν υπάρχουν τέτοια προγράμματα. Ας μην ξεχνάμε όμως, ότι η ανακύκλωση είναι η δεύτερη καλύτερη λύση, ενώ η πρώτη καλύτερη λύση είναι η ίδια η αποφυγή της δημιουργίας απορριμμάτων.
- ü Τελικά στόχος δεν είναι απλώς να μειωθούν τα απορρίμματα, αλλά και να ενεργοποιηθούν οι ίδιοι οι πολίτες ώστε να συμμετέχουν σε κάθε προσπάθεια αποκατάστασης του περιβάλλοντος και της ισορροπίας στη φύση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ^{26, 27, 28}

5.1. Ευρωπαϊκή πολιτική και οδηγίες

Η προστασία του περιβάλλοντος έχει καθοριστική σημασία για την ποιότητα ζωής των σημερινών και των μελλοντικών γενεών. Εντούτοις, σημαντική πρόκληση αποτελεί ο συνδυασμός της προστασίας του περιβάλλοντος με τη συνεχιζόμενη οικονομική μεγέθυνση, κατά μακροπρόθεσμα αειφόρο τρόπο. Η περιβαλλοντική πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης βασίζεται στην πεποίθηση ότι η ύπαρξη υψηλών περιβαλλοντικών προτύπων τονώνει την καινοτομία και τις εμπορικές ευκαιρίες.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει γενικά αναλάβει να διασφαλίσει ότι:

- οι νόμοι όχι μόνο θεσπίζονται αλλά και εφαρμόζονται στην πράξη,
- στις πολιτικές της ΕΕ (π.χ. γεωργία, ανάπτυξη, ενέργεια, αλιεία, βιομηχανία, εσωτερική αγορά, μεταφορές) συνεκτιμάται ο αντίκτυπος που αυτές θα έχουν στο περιβάλλον,
- οι επιχειρήσεις και οι καταναλωτές συμμετέχουν ενεργά στην εξεύρεση λύσεων για τα οικολογικά προβλήματα,
- οι πολίτες έχουν στη διάθεσή τους τις απαραίτητες πληροφορίες ώστε να κάνουν φιλικές προς το περιβάλλον επιλογές,
- αυξάνεται η ευαισθητοποίηση σχετικά με τη σημασία που έχει η ορθολογική

²⁶ Ρύπανση περιβάλλοντος επιστήμη και τεχνική αντιμετώπισης – Βαλκάνας Γεώργιος, Εκδόσεις Παπαζήση

²⁷ www.europa.eu.int/comm/environment

²⁸ 4ο Διεθνές Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης & Τεχνολογίας - Μόλυβος Λέσβου – Σεπτέμβριος 1995

- χρησιμοποίηση των γαιών για την προστασία των φυσικών ενδιαιτημάτων και τοπίων και για την ελαχιστοποίηση της αστικής ρύπανσης.

Η Κοινότητα δίνει προτεραιότητα στους ακόλουθους τομείς δράσης:

- § η βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων: εδάφη, ύδατα, φυσικές και παράκτιες ζώνες,
- § η ολοκληρωμένη καταπολέμηση της ρύπανσης και η προληπτική δράση όσον αφορά τα απόβλητα,
- § η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας που προέρχεται από μη ανανεώσιμες πηγές,
- § η βελτίωση της διαχείρισης της κινητικότητας, με την ανάπτυξη αποτελεσματικών και καθαρών τρόπων μεταφοράς,
- § η επεξεργασία ενός συνεκτικού συνόλου μέτρων για τη βελτίωση της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος,
- § η βελτίωση της υγείας και της ασφάλειας, ιδίως σε θέματα διαχείρισης των βιομηχανικών κινδύνων, της πυρηνικής ασφάλειας και της ακτινοπροστασίας.

Η Περιβαλλοντική Στρατηγική της Κοινότητας στηρίζεται στην αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει". Ο ρυπαίνων μπορεί να κληθεί να πληρώσει είτε κάνοντας τις απαραίτητες επενδύσεις ώστε να συμμορφωθεί με αυστηρότερα πρότυπα, είτε καθιερώνοντας ένα σύστημα ανάκτησης, ανακύκλωσης ή διάθεσης των προϊόντων μετά τη χρήση τους. Η πληρωμή μπορεί επίσης να έχει τη μορφή φόρου επιβαλλόμενου στις επιχειρήσεις ή στους καταναλωτές που χρησιμοποιούν μη οικολογικά προϊόντα (π.χ. ορισμένους τύπους συσκευασιών).

Ακρογωνιαίος λίθος της δράσης της ΕΕ στον τομέα του περιβάλλοντος είναι το έκτο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον, το οποίο φέρει τον τίτλο "Περιβάλλον 2010: Το μέλλον μας, η επιλογή μας". Το συγκεκριμένο πρόγραμμα καλύπτει την περίοδο από την 1η Ιανουαρίου 2001 έως τις 31 Δεκεμβρίου του 2010 και έχει τις εξής προτεραιότητες:

- § αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος και της θέρμανσης του πλανήτη,
- § προστασία των φυσικών ενδιαιτημάτων και της άγριας πανίδας και χλωρίδας,
- § αντιμετώπιση των προβλημάτων που συνδέονται με το περιβάλλον και την υγεία,
- § διατήρηση των φυσικών πόρων και διαχείριση των αποβλήτων.

Το πρόγραμμα "Περιβάλλον 2010: Το μέλλον μας, η επιλογή μας" βασίζεται σε πέντε παλαιότερα προγράμματα δράσης και σε 30 χρόνια καθιέρωσης προτύπων. Η ΕΕ διαθέτει ένα ολοκληρωμένο σύστημα περιβαλλοντικών ελέγχων για την αντιμετώπιση πάσης φύσεως ζητημάτων – π.χ. θόρυβος, απόβλητα συσκευασιών, κίνδυνοι που απειλούν τη διατήρηση των φυσικών ενδιαιτημάτων, καυσαέρια αυτοκινήτων, χημικά προϊόντα, βιομηχανικά ατυχήματα. Το υψηλό επίπεδο προστασίας που εξασφαλίζουν αυτοί οι έλεγχοι είναι σε γενικές γραμμές το ίδιο σε όλη την ΕΕ, αλλά η πολιτική είναι αρκετά ευέλικτη ώστε να συνεκτιμά τις κατά τόπους συνθήκες, προσαρμόζεται δε συνεχώς στα πλέον πρόσφατα δεδομένα.

Όσον αφορά τις κλιματικές αλλαγές, ο επιδιωκόμενος στόχος είναι η μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σε επίπεδο που δεν θα προκαλεί τεχνητές μεταβολές του κλίματος στη γη. Ο βραχυπρόθεσμος στόχος που επιδιώκει η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι να επιτευχθούν οι αντικειμενικοί στόχοι

του πρωτοκόλλου του Κιότο, με άλλα λόγια δηλαδή από σήμερα μέχρι το χρονικό ορίζοντα του 2008 - 2012 να μειωθούν κατά 8% οι εκπομπές αερίων τύπου θερμοκηπίου σε συνάρτηση με τα επίπεδα του 1990. Περισσότερο μακροπρόθεσμα, από σήμερα μέχρι το έτος 2020, θα πρέπει οι εκπομπές αυτές να μειωθούν κατά ποσοστό 20 έως 40%, με την εφαρμογή μιας αποτελεσματικής διεθνούς συμφωνίας.

Σε σχέση με τη διαχείριση των φυσικών πόρων και των αποβλήτων, ο επιδιωκόμενος στόχος είναι να καταβληθεί μέριμνα, ούτως ώστε η κατανάλωση των ανανεώσιμων και των μη ανανεώσιμων πόρων να μην υπερβαίνει τα όρια που είναι σε θέση να αντέξει το περιβάλλον, διαχωρίζοντας την οικονομική ανάπτυξη από τη χρήση των πόρων, αλλά και βελτιώνοντας την αποδοτικότητα των πόρων αυτών και μειώνοντας την παραγωγή αποβλήτων. Σε ό,τι αφορά τα απόβλητα, επιδιώκεται ο ειδικός στόχος της μείωσης της τελικής τους ποσότητας κατά ποσοστό 20% μέχρι το χρονικό ορίζοντα του 2010 και κατά ποσοστό 50% από σήμερα μέχρι το έτος 2050.

Οι εφαρμοστέες δράσεις είναι οι εξής:

- § η επεξεργασία της στρατηγικής για τη βιώσιμη διαχείριση των πόρων, με καθορισμό των συγκεκριμένων προτεραιοτήτων και τη μείωση της κατανάλωσης,
- § η φορολόγηση της χρήσης των πόρων,
- § η κατάργηση των επιδοτήσεων που προωθούν την υπέρμετρη εκμετάλλευση των πόρων,
- § η ενσωμάτωση της βασικής αρχής της αποτελεσματικής χρήσης των πόρων στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης πολιτικής των προϊόντων, των

συστημάτων απονομής του οικολογικού σήματος, των συστημάτων περιβαλλοντικής αξιολόγησης και ούτω καθ' εξής,

- § η επεξεργασία της στρατηγικής για την ανακύκλωση των αποβλήτων,
- § η βελτίωση των υφιστάμενων συστημάτων διαχείρισης των αποβλήτων και η πραγματοποίηση επενδύσεων για την ποσοτική και ποιοτική πρόληψη της δημιουργίας τους,
- § και η ενσωμάτωση της προληπτικής πολιτικής αποφυγής των αποβλήτων στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης πολιτικής προϊόντων και στην κοινοτική στρατηγική που αφορά τις χημικές ουσίες.

Το πρόγραμμα *"Περιβάλλον 2010: Το μέλλον μας, η επιλογή μας"* εμπνέεται από το *πέμπτο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον*, το οποίο κάλυψε τη χρονική περίοδο 1992-2000. Στόχος του προγράμματος δράσεως για το περιβάλλον με τίτλο *"Προς μια βιώσιμη ανάπτυξη"* είναι ο μετασχηματισμός του αναπτυξιακού μοντέλου της Κοινότητας, ούτως ώστε να προαχθεί η βιώσιμη ανάπτυξη. Το πρόγραμμα εξακολουθεί να αντιμετωπίζει τα περιβαλλοντικά προβλήματα (όπως η κλιματική μεταβολή, η ρύπανση των υδάτων, η διαχείριση των αποβλήτων) αλλά αποβλέπει επίσης στη διαμόρφωση νέων σχέσεων μεταξύ των συντελεστών που παρεμβαίνουν στον τομέα του περιβάλλοντος.

Το πρόγραμμα εδραιώνει την υιοθέτηση μιας νέας προσέγγισης της κοινοτικής περιβαλλοντικής πολιτικής, με βάση τις ακόλουθες αρχές:

- § θέσπιση μιας συνολικής και ενεργητικής προσέγγισης που απευθύνεται στους συντελεστές και στις δραστηριότητες που επηρεάζουν τους φυσικούς πόρους ή θίγουν το περιβάλλον,

- § βούληση ανατροπής των τάσεων και πρακτικών που ζημιώνουν το περιβάλλον, τόσο της τρέχουσας όσο και των μελλοντικών γενεών,
- § προώθηση της αλλαγής συμπεριφορών στην κοινωνία με την συστράτευση όλων των εμπλεκόμενων συντελεστών (δημοσίων αρχών, πολιτών, καταναλωτών, επιχειρήσεων ...),
- § καθιέρωση της κατανομής ευθυνών,
- § χρήση νέων περιβαλλοντικών μέσων.

Για κάθε έναν από τους τομείς που διαλαμβάνει το πρόγραμμα, το τελευταίο ορίζει τους μακροπρόθεσμους σκοπούς, προσδιορίζει τους στόχους για το έτος 2009 και προβλέπει ένα σύνολο διατάξεων για την επίτευξη των καθοριζόμενων στόχων. Οι τελευταίοι δεν έχουν νομική αξία αλλά αποτελούν σημείο αναφοράς για την εδραίωση μιας βιώσιμης ανάπτυξης.

Ένα ακόμα πολύ σημαντικό κοινοτικό μέτρο, το οποίο αποσκοπεί να προσδιορίσει τη δομή του μελλοντικού κοινοτικού συστήματος περιβαλλοντικής ευθύνης και να θέσει σε εφαρμογή την αρχή "*ο ρυπαίνων πληρώνει*", είναι η *Λευκή Βίβλος* της 9ης Φεβρουαρίου 2000 για την περιβαλλοντική ευθύνη.

Η περιβαλλοντική ευθύνη αποσκοπεί στην καθιέρωση της καταβολής ενός χρηματικού ποσού από το πρόσωπο το οποίο έχει προκαλέσει ζημιές στο περιβάλλον προς αποκατάσταση των ζημιών που έχουν προκληθεί.

Για να εφαρμοστεί η αρχή της περιβαλλοντικής ευθύνης, πρέπει:

- § Να μπορούν να εντοπιστούν οι ρυπαίνοντες,
- § Να μπορούν τα ποσοτικοποιηθούν οι ζημιές,
- § Να αποδειχθεί η σχέση μεταξύ ρυπαίνοντα και ζημιών.

Εξάλλου, η αρχή της περιβαλλοντικής ευθύνης δεν μπορεί να εφαρμοστεί όταν πρόκειται για γενικευμένη και διάχυτη ρύπανση (μεταβολές του κλίματος).

Οι ρυπαίνοντες οφείλουν να επωμιστούν τις ζημιές που προκάλεσαν ρυπαίνοντας. Η εφαρμογή της εν λόγω μεθόδου θα παροτρύνει τα διάφορα μέρη να λάβουν περισσότερα μέτρα πρόληψης και θα μειώσει την ρύπανση.

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τα στερεά απορρίμματα και τη διαχείριση τους, η Κοινοτική στρατηγική καθορίζεται με μια σειρά Οδηγιών, οι πιο βασικές από τις οποίες είναι :

§ Η Οδηγία 75/442/ΕΟΚ, για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων,

§ Η Οδηγία 2000/76/ΕΚ, για την αποτέφρωση των αποβλήτων και

§ Η Οδηγία 1999/31/ΕΚ, για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων, και φαίνονται αναλυτικά παρακάτω.

Οδηγία 75/442/ΕΟΚ περί της διαχείρισης στερεών απόβλητων

Τα μέτρα εφαρμόζονται σε κάθε ουσία ή αντικείμενο των οποίων ο κάτοχος απαλλάσσεται ή έχει την υποχρέωση να απαλλαγεί δυνάμει των εθνικών διατάξεων των κρατών μελών. Τα κράτη μέλη οφείλουν να απαγορεύουν την εγκατάλειψη, την απόρριψη και την ανεξέλεγκτη διάθεση των αποβλήτων-οφείλουν να προάγουν την πρόληψη της δημιουργίας, την ανακύκλωση και τη μεταποίηση των αποβλήτων, προκειμένου αυτά να επαναχρησιμοποιηθούν. Ενημερώνουν την Επιτροπή για κάθε σχέδιο κανονιστικών διατάξεων στις οποίες μπορεί να υπεισέλθει η χρήση προϊόντων, πηγή τεχνικών δυσκολιών και υπερβολικού κόστους διαθέσεως και που μπορεί να ενθαρρύνει την μείωση ποσοτήτων ορισμένων αποβλήτων, την επεξεργασία αποβλήτων με σκοπό την ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση, την εκμετάλλευση

ποσοτήτων ενεργείας από ορισμένα απόβλητα, τη χρήση φυσικών πόρων που μπορούν να αντικατασταθούν από υλικά ανακτήσεως.

Τα μέτρα προβλέπουν συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών για τη δημιουργία ολοκληρωμένου και καταλλήλου δικτύου εγκαταστάσεων διαθέσεως των αποβλήτων (λαμβανομένων υπόψη των καλύτερων διαθέσιμων τεχνολογιών) που θα επιτρέψει στην Κοινότητα να καταστεί αυτάρκης όσον αφορά στη διάθεση των αποβλήτων της, και στα κράτη μέλη να τείνουν το καθένα χωριστά προς τον στόχο αυτόν. Το δίκτυο αυτό πρέπει να επιτρέπει τη διάθεση των αποβλήτων σε μία από τις πλησιέστερες εγκαταστάσεις που εγγυώνται υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

Τα κράτη μέλη πρέπει να εξασφαλίσουν ότι κάθε κάτοχος αποβλήτων τα διαθέτει σε ιδιωτικό ή δημόσιο φορέα αποκομιδής ή σε επιχείρηση τελικής διάθεσης, ή εξασφαλίζει ο ίδιος την τελική διάθεση, τηρουμένων των διατάξεων των μέτρων. Οι επιχειρήσεις ή οι εγκαταστάσεις που εξασφαλίζουν την επεξεργασία, αποθήκευση ή απόθεση στερεών αποβλήτων για λογαριασμό τρίτων, οφείλουν να λάβουν άδεια από την αρμόδια αρχή όσον αφορά ιδίως στον τύπο και στην ποσότητα των προς επεξεργασία αποβλήτων, στις γενικές τεχνικές προδιαγραφές, στις ληπτέες προφυλάξεις. Οι αρμόδιες αρχές μπορούν, σε περιοδική βάση, να ελέγχουν την τήρηση των εν λόγω προϋποθέσεων χορηγήσεως αδειας. Η ίδια εποπτεία της αρμοδίας αρχής ασκείται στις επιχειρήσεις μεταφοράς, αποκομιδής, αποθηκείσεως, αποθέσεως ή επεξεργασίας των ιδίων στερεών αποβλήτων, καθώς και σε εκείνες που ασκούν τις εν λόγω δραστηριότητες για λογαριασμό τρίτων.

Η οδηγία προσθέτει την υποχρέωση κατοχής αδειας για τα κέντρα αξιοποίησης και για τις επιχειρήσεις που διαθέτουν οι ίδιες τα δικά τους

απόβλητα Η δαπάνη για τη διάθεση των αποβλήτων βαρύνει τον κάτοχο ο οποίος παραδίδει στερεά απόβλητα σε φορέα αποκομιδής ή σε επιχείρηση και /ή τους προηγούμενους κατόχους ή τον παραγωγό του προϊόντος που παράγει απόβλητα σύμφωνα με την αρχή του "Ο ρυπαίνων πληρώνει".

Οι αρμόδιες αρχές που ορίζουν τα κράτη μέλη για την εφαρμογή των μέτρων συντάσσουν ένα ή περισσότερα σχέδια διαχείρισης των αποβλήτων όπου αναφέρονται οι τύποι, οι ποσότητες και η προέλευση των αποβλήτων προς αξιοποίηση ή προς διάθεση, οι γενικές τεχνικές προδιαγραφές, όλες οι ειδικές διατάξεις που αφορούν ειδικά απόβλητα, οι κατάλληλοι χώροι και εγκαταστάσεις για τη διάθεση.

Οδηγία 2000/76/εκ περί της αποτέφρωσης των αποβλήτων

Η Οδηγία 2000/76/ΕΚ, που αφορά στην αποτέφρωση των αποβλήτων εξεδόθη από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, αφού ελήφθησαν υπόψη κυρίως τα ακόλουθα:

§ Το πέμπτο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον «Στόχος η αειφορία» πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας σχετικά με την πολιτική και τη δράση για το περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη.

§ Το πρωτόκολλο για τους έμμονους οργανικούς ρύπους, το οποίο έχει υπογράψει η Κοινότητα στο πλαίσιο της Σύμβασης της Οικονομικής Επιτροπής για την Ευρώπη των Ηνωμένων Εθνών (ΟΕΕ-ΟΗΕ) για τη διαμεθοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλη απόσταση

§ Την κοινοτική στρατηγική για τη διαχείριση των αποβλήτων, η οποία αποδίδει κατ' αρχάς προτεραιότητα στην πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων, στη συνέχεια, στην επαναχρησιμοποίηση και την ανάκτηση, τέλος δε στην ασφαλή διάθεση των αποβλήτων.

- § Την ανακοίνωση της Επιτροπής με τίτλο «Ενέργεια για το μέλλον: ανανεώσιμες πηγές ενέργειας· Λευκή Βίβλος για κοινοτική στρατηγική και πρόγραμμα δράσης», η οποία λαμβάνει ιδίως υπόψη τη χρήση της βιομάζας για ενεργειακούς σκοπούς.
- § Την Οδηγία 96/61/EK του Συμβουλίου, η οποία ορίζει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης, κατά την οποία εξετάζονται σφαιρικά όλες οι συνιστώσες των περιβαλλοντικών επιδόσεων των εγκαταστάσεων.
- § Την ανάγκη ύπαρξης ενός ενιαίου κειμένου για την αποτέφρωση των αποβλήτων, το οποίο θα βελτιώσει τη νομική σαφήνεια και τη δυνατότητα εφαρμογής.
- § Το άρθρο 4 της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 15ης Ιουλίου 1975, περί των στερεών αποβλήτων, σύμφωνα με το οποίο τα κράτη μέλη πρέπει να λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα για να εξασφαλίζουν ότι η αξιοποίηση ή η διάθεση των αποβλήτων πραγματοποιείται χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η υγεία του ανθρώπου και χωρίς να βλάπτεται το περιβάλλον.

Ο σκοπός της παρούσας οδηγίας είναι η πρόληψη ή ο περιορισμός, όσο είναι εφικτός, των αρνητικών επιδράσεων της αποτέφρωσης και της συν-αποτέφρωσης αποβλήτων στο περιβάλλον, ειδικότερα δε, της ρύπανσης δια των εκπομπών στον ατμοσφαιρικό αέρα, το έδαφος και τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, καθώς και των συνακόλουθων κινδύνων για την υγεία του ανθρώπου. Ο σκοπός αυτός επιτυγχάνεται με την επιβολή αυστηρών συνθηκών λειτουργίας και τεχνικών απαιτήσεων και τη θέσπιση οριακών τιμών εκπομπών για τις μονάδες αποτέφρωσης και συν-αποτέφρωσης

αποβλήτων εντός της Κοινότητας, καθώς επίσης με την τήρηση των απαιτήσεων της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ.

Η παρούσα Οδηγία καλύπτει τις μονάδες αποτέφρωσης και συν-αποτέφρωσης. Στο άρθρο 3 δίνονται οι απαιτούμενοι ορισμοί των παρακάτω εννοιών :

- § Απόβλητα,
- § Επικίνδυνα απόβλητα,
- § Μεικτά αστικά απόβλητα,
- § Μονάδα αποτέφρωσης,
- § Μονάδα συν-αποτέφρωσης,
- § Υφιστάμενη μονάδα αποτέφρωσης ή συν-αποτέφρωσης,
- § Ονομαστική δυναμικότητα,
- § Εκπομπές,
- § Οριακές τιμές εκπομπών,
- § Διοξίνες και φουράνια,
- § Φορέας εκμετάλλευσης,
- § Άδεια και
- § Υπολείμματα.

Επίσης, στην Οδηγία καθορίζονται:

- Οι απαιτούμενες λεπτομέρειες για τη διαδικασία υποβολής αίτησης και την χορήγηση αδείας, για την κατασκευή μονάδας αποτέφρωσης απορριμμάτων (άρθρο 4).
- Οι απαραίτητες προφυλάξεις κατά την παράδοση και την παραλαβή των αποβλήτων, για την πρόληψη ή τον περιορισμό των αρνητικών επιδράσεων στο περιβάλλον. (άρθρο 5),

- Οι συνθήκες λειτουργίας. Οι μονάδες αποτέφρωσης λειτουργούν κατά τρόπο που διασφαλίζει βαθμό αποτέφρωσης τέτοιον ώστε οι ατμοσφαιρικές εκπομπές τους να μην προκαλούν σημαντική ατμοσφαιρική ρύπανση στην επιφάνεια του εδάφους. (άρθρο 6),
- Οι οριακές τιμές ατμοσφαιρικών ρύπων. Τα καυσαέρια των μονάδων δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές που καθορίζονται στο παράρτημα V (άρθρο 7),
- Η διαδικασία απόρριψης των υδάτων που προέρχονται από τον καθαρισμό των καυσαερίων, οι οριακές τιμές των οποίων δίνονται στο παράρτημα IV (άρθρο 8),
- Η διαχείριση των υπολειμμάτων (άρθρο 9),
- Η διαδικασία ελέγχου και παρακολούθησης της εγκατάστασης (άρθρο 10),
- Οι μετρήσεις ατμοσφαιρικών ρύπων που απαιτούνται. Οι τεχνικές που ακολουθούνται για την πραγματοποίησή τους δίνονται στο παράρτημα III (άρθρο 11),
- Οι τρόποι πρόσβασης στην πληροφόρηση και συμμετοχή του κοινού (άρθρο 12),
- Η αντιμετώπιση ασυνήθων συνθηκών λειτουργίας (άρθρο 13),
- Οι περιπτώσεις επανεξέτασης (άρθρο 14),
- Η διαδικασία υποβολής εκθέσεων (άρθρο 15),
- Οι τρόποι μελλοντικής αναπροσαρμογής της Οδηγίας (άρθρο 16),
- Η σύσταση κανονιστικής επιτροπής (άρθρο 17),
- Οι παλαιότερες οδηγίες που καταργούνται (άρθρο 18),
- Οι κυρώσεις (άρθρο 19),
- Οι μεταβατικές διατάξεις (άρθρο 20),
- Ο τρόπος υλοποίησης της Οδηγίας (άρθρο 21),

- Η έναρξη ισχύος (άρθρο 22) και
- Οι αποδέκτες της Οδηγίας (άρθρο 23).

Τέλος, η εν λόγω Οδηγία ολοκληρώνεται με τέσσερα παραρτήματα, το περιεχόμενο των οποίων φαίνεται περιληπτικά παρακάτω:

§ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I :

Στο Παράρτημα I, δίνονται οι συντελεστές ισοδυναμίας για τις διβενζο-ρ-διοξίνες και τα διβενζο-φουράνια, με τη βοήθεια των οποίων προσδιορίζεται η συνολική συγκέντρωση διοξινών και φουρανίων στα εκπεμπόμενα αέρια κατά την καύση των στερεών αποβλήτων.

§ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II :

Στο Παράρτημα II, δίνεται ο τρόπος προσδιορισμού των οριακών τιμών εκπομπών στον αέρα για την συν-αποτέφρωση αποβλήτων, καθώς και ειδικές διατάξεις για ειδικές κατηγορίες.

§ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III :

Το Παράρτημα αυτό αφορά στις τεχνικές των μετρήσεων.

§ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV :

Στο Παράρτημα IV καθορίζονται οι οριακές τιμές εκπομπών για τις απορρίψεις λυμάτων προερχόμενων από τον καθαρισμό των καυσαερίων της αποτέφρωσης αποβλήτων.

Οδηγία 1999/31/ΕΚ περί της υγειονομικής ταφής των αποβλήτων

Η Οδηγία 1999/31/ΕΚ, που αφορά στην υγειονομική ταφή των αποβλήτων εξεδόθη από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, αφού ελήφθησαν υπόψη όλες οι παλαιότερες Οδηγίες και τα σχετικά ψηφίσματα, καθώς και οι ανάγκες που οδήγησαν στη θέσπισή της.

Ο στόχος της παρούσας οδηγίας είναι, ο καθορισμός μέτρων, διαδικασιών και κατευθύνσεων για την κατά το δυνατόν πρόληψη ή μείωση των αρνητικών

περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ειδικότερα δε της ρύπανσης των επιφανειακών και των υπογείων υδάτων, του εδάφους και της ατμόσφαιρας και των επιπτώσεων σε όλο το περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένου του φαινομένου του θερμοκηπίου, καθώς και οποιουδήποτε κινδύνου προκύπτει για την υγεία του ανθρώπου από την υγειονομική ταφή των αποβλήτων καθ' όλο τον κύκλο ζωής του χώρου υγειονομικής ταφής.

Στο άρθρο 2 της Οδηγίας δίνονται οι απαιτούμενοι ορισμοί των εξής εννοιών:

- Απόβλητα,
- Αστικά απόβλητα,
- Επικίνδυνα απόβλητα,
- Μη επικίνδυνα απόβλητα,
- Αδρανή απόβλητα,
- Υπόγεια εναποθήκευση,
- Χώρος υγειονομικής ταφής,
- Επεξεργασία,
- Στραγγίσματα,
- Αέρια χώρου ταφής,
- Φορέας εκμετάλλευσης,
- Κάτοχος,
- Αιτών,
- Αρμόδια αρχή,
- Υγρά απόβλητα και
- Απομονωμένος οικισμός.

Επίσης, στην παρούσα Οδηγία καθορίζονται:

- Το πεδίο εφαρμογής της (άρθρο 3),
- Οι Κατηγορίες χώρων ταφής (άρθρο 4),

- Τα απόβλητα που δεν πρέπει να γίνονται δεκτά σε χώρους υγειονομικής ταφής (άρθρο 5),
- Τα απόβλητα που είναι αποδεκτά ανάλογα με την κατηγορία του χώρου υγειονομικής ταφής (άρθρο 6),
- Τα απαιτούμενα στοιχεία που καταρτίζουν την αίτηση άδειας για την δημιουργία χώρου υγειονομικής ταφής αποβλήτων (άρθρο 7),
- Οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται για τη χορήγηση της σχετικής άδειας(άρθρο 8),
- Το περιεχόμενο της άδειας λειτουργίας του χώρου ταφής(άρθρο 9),
- Οι δαπάνες που πρέπει να καλύπτει η τιμή που χρεώνει ο φορέας εκμετάλλευσης για την διάθεση των αποβλήτων (άρθρο 10),
- Οι διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούνται κατά την παράδοση των αποβλήτων πριν αυτά γίνουν αποδεκτά. Τα κριτήρια αποδοχής καθορίζονται στο άρθρο 11,
- Οι διαδικασίες ελέγχου και παρακολούθησης κατά την περίοδο λειτουργίας του χώρου (άρθρο 12),
- Η διαδικασία παύσης της λειτουργίας και μετέπειτα φροντίδας (άρθρο 13),
- Τα μέτρα που διέπουν τους υφιστάμενους χώρους υγειονομικής ταφής (άρθρο 14),
- Η υποχρέωση των κρατών μελών να υποβάλλουν στην Επιτροπή έκθεση σχετικά με την εφαρμογή της παρούσας Οδηγίας (άρθρο 15),
- Η συγκρότηση τεχνικής επιτροπής, η οποία είναι υπεύθυνη για την προσαρμογή των παραρτημάτων της οδηγίας στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο καθώς και για την τυποποίηση των μεθόδων ελέγχου, δειγματοληψίας και αναλύσεων (άρθρο 16),
- Η διαδικασία της ανωτέρω επιτροπής (άρθρο 17),

· Η διαδικασία ενσωμάτωσης της Οδηγίας στην εθνική νομοθεσία των κρατών μελών, η οποία συμπληρώνεται με το ερωτηματολόγιο σχετικά με τις εκθέσεις των κρατών μελών περί της εφαρμογής της Οδηγίας, της Απόφασης της Επιτροπής της 17 ης Νοεμβρίου 2000 (2000/738/EK).

· Η έναρξη ισχύος και

· Οι αποδέκτες της Οδηγίας.

Η Οδηγία 1999/31/EK ολοκληρώνεται με τρία παραρτήματα, το περιεχόμενο των οποίων φαίνεται περιληπτικά παρακάτω:

§ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I :

Το Παράρτημα I αφορά στις γενικές απαιτήσεις για όλες τις κατηγορίες χώρων ταφής. Εδώ καθορίζονται οι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για :

1. Τον καθορισμό της θέσης του χώρου ταφής,
2. Τον έλεγχο των υδάτων και τη διαχείριση των στραγγισμάτων,
3. Την προστασία του εδάφους και των υδάτων,
4. Έλεγχο των αερίων,
5. Την ελαχιστοποίηση των οχλήσεων και των κινδύνων,
6. Την εξασφάλιση της σταθερότητας της μάζας των απορριμμάτων,
7. Την παρεμπόδιση των παράνομων αποθέσεων στο χώρο ταφής.

§ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II :

Το Παράρτημα II αφορά στα κριτήρια και τις διαδικασίες αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής. Εδώ διατυπώνονται οι γενικές αρχές αποδοχής αποβλήτων στις διάφορες κατηγορίες χώρων ταφής, στις οποίες πρέπει να βασίζεται η μελλοντική διαδικασία κατάταξης των αποβλήτων, καθώς και οι κατευθυντήριες γραμμές για τις προκαταρκτικές διαδικασίες αποδοχής αποβλήτων και τις σχετικές διαδικασίες

δειγματοληψίας. Το Παράρτημα αυτό συμπληρώνεται με την απόφαση του Συμβουλίου της 19ης Δεκεμβρίου 2002 (2003/33/ΕΚ).

§ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ :

Με αυτό το Παράρτημα καθορίζονται οι στοιχειώδεις διαδικασίες παρακολούθησης των χώρων υγειονομικής ταφής αποβλήτων. Για να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία τους πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος των μετεωρολογικών στοιχείων, των υδάτων, των στραγγισμάτων καθώς και των εκπεμπόμενων αερίων.

5.2. Ελληνική νομοθεσία

Κάθε κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι υποχρεωμένο να ενσωματώνει στην εθνική του νομοθεσία, τις Οδηγίες που εκδίδει το Ευρωπαϊκό συμβούλιο. Έτσι, και η Ελληνική νομοθεσία που αφορά στο περιβάλλον και την προστασία του, έχει συμμορφωθεί με τα μέτρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι Ελληνικοί νόμοι που αφορούν στη διαχείριση, την επεξεργασία και τη διάθεση των στερεών αποβλήτων, είναι οι εξής:

- ΚΥΑ 49541/1424/86 (ΦΕΚ 444/Β/1986), που αφορά στην διαχείριση των στερεών αποβλήτων σε συμμόρφωση με την Οδηγία 75/442/ΕΟΚ,
- ΚΥΑ 82805/2224 (ΦΕΚ 699/Β/1993), που καθορίζει τα μέτρα και τους όρους για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από εγκαταστάσεις καύσης αστικών αποβλήτων,
- ΚΥΑ 69728/824/96 (ΦΕΚ 358/Β/1996), που αφορά στα μέτρα για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων,
- ΚΥΑ 114218/97 (ΦΕΚ 1016/Β/1997), περί της κατάρτισης πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων και

- ΚΥΑ 113944/97 (ΦΕΚ 1016/Β/1997), όπου καθορίζεται ο εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

ΚΥΑ 49541/1424/86 (ΦΕΚ 444/Β/1986)

Η Υπουργική αυτή Απόφαση αφορά στα στερεά απόβλητα και είναι η συμμόρφωση με την οδηγία 75/442/ΕΟΚ του συμβουλίου της 15ης Ιουλίου 1975. Σ' αυτό το νόμο καθορίζονται:

- Οι τρόποι ώστε να διασφαλισθεί ότι δεν τίθεται σε κίνδυνο, άμεσα ή έμμεσα η δημόσια υγεία και δεν δημιουργούνται βλάβες στο περιβάλλον,
 - Οι υπόχρεοι φορείς διαχείρισης στερεών αποβλήτων (μαζί με τις υποχρεώσεις και τα δικαιώματά τους),
 - Ο σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων, που αποσκοπεί στη μελέτη και τον καθορισμό των μεθόδων διαχείρισης που πρέπει να εφαρμοσθούν,
 - Η εκπόνηση και εφαρμογή του σχεδιασμού διαχείρισης στερεών αποβλήτων.
- Ο εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων περιλαμβάνει την κατάρτιση προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων που πραγματοποιούνται και εξειδικεύονται στα πλαίσια του περιφερειακού σχεδιασμού,
- Ο τρόπος χορήγησης άδειας για διαχείριση στερεών αποβλήτων,
 - Η έκδοση πλαισίου τεχνικών προδιαγραφών για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων και τέλος
 - Οι ποινικές και διοικητικές κυρώσεις που αφορούν όσους δεν τηρούν τις ισχύουσες διατάξεις.

ΚΥΑ 82805/2224 (ΦΕΚ 699/Β/1993)

Αφορά τον καθορισμό μέτρων και όρων για την πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από εγκαταστάσεις καύσης αστικών αποβλήτων

και την εναρμόνιση με τις διατάξεις της υπ' αριθμόν 89/369/ΕΟΚ οδηγίας του Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 8^{ης} Ιουνίου 1989. Σ' αυτό το νόμο καθορίζονται:

- Ότι οι εγκαταστάσεις καύσης αστικών αποβλήτων στις οποίες αναφέρεται η απόφαση είναι αυτές που η άδεια λειτουργίας τους χορηγήθηκε μετά την 1η Δεκεμβρίου 1990,
- Οι οριακές τιμές εκπομπών,
- Τα μέτρα και οι διαδικασίες τήρησης των οριακών τιμών εκπομπών,
- Οι απαιτούμενες μετρήσεις εκπομπών,
- Η αντιμετώπιση σε περιπτώσεις υπέρβασης των οριακών τιμών ή βλάβες,
- Ποιες είναι οι περιπτώσεις που μπορούν να υπάρξουν παρεκκλίσεις από τις διατάξεις του νόμου,
- Η διαδικασία ελέγχου των εγκαταστάσεων και τέλος
- Οι κυρώσεις στους παραβάτες των διατάξεων αυτής της απόφασης.

[ΚΥΑ 69728/824/96 \(ΦΕΚ 358/Β/1996\)](#)

Αφορά τα μέτρα και τους όρους για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, την εναρμόνιση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/156/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και την αντικατάσταση της υπ' αριθμόν 49541/1424/1986 Κοινής Υπουργικής Απόφασης (ΚΥΑ). Σ' αυτό το νόμο καθορίζονται:

- Το πεδίο εφαρμογής της απόφασης,
- Τα μέτρα διαχείρισης που προβλέπονται ώστε να διασφαλίζεται ότι δεν τίθεται σε κίνδυνο, άμεσα ή έμμεσα, η υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον,
- Οι υποχρεώσεις και τα δικαιώματα των υπόχρεων φορέων διαχείρισης στερεών αποβλήτων,
- Οι γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των αποβλήτων,

- Το πλαίσιο των τεχνικών προδιαγραφών και των γενικών προγραμμάτων διαχείρισης,
- Ο σχεδιασμός της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων,
- Τα μέτρα και οι προϋποθέσεις για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων,
- Ο τρόπος εξυγίανσης και αποκατάστασης του χώρου μετά τον τερματισμό της λειτουργίας του,
- Ο τρόπος αποκατάστασης των ανεξέλεγκτων χώρων διάθεσης ή αξιοποίησης,
- Οι υποχρεώσεις του κατόχου,
- Ποιοι είναι και πως πρέπει να γίνονται οι έλεγχοι
- Ποιοι είναι υποχρεωμένοι να καταβάλουν δαπάνη διαχείρισης και τέλος
- Οι κυρώσεις για τους παραβάτες των διατάξεων αυτής της απόφασης

Επίσης περιλαμβάνονται και τα παρακάτω παραρτήματα:

Π ΙΑ: Κατηγορίες αποβλήτων,

Π ΙΒ: Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων,

Π ΙΙΑ: Εργασίες Διάθεσης, Π ΙΙΒ: Εργασίες Αξιοποίησης,

Π ΙΙΙΑ: Στοιχεία για άδεια εγκαταστάσεων διάθεσης και επαναξιοποίησης αποβλήτων.

ΚΥΑ 114218/97 & ΚΥΑ 113944/97 (ΦΕΚ 1016/Β/1997)

Αφορά την κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων και τον εθνικό σχεδιασμό διαχείρισης στερεών αποβλήτων προς εφαρμογή 2 της υπ' αριθμόν 69728/824/1996 ΚΥΑ. Σ' αυτό το νόμο καθορίζονται:

- Πεδίο εφαρμογής της παρούσας απόφασης,
- Το πλαίσιο των τεχνικών προδιαγραφών διαχείρισης στερεών αποβλήτων (Π Ι) και

- Το γενικό πρόγραμμα διαχείρισης στερεών αποβλήτων (Π Ι)

Ο πίνακας Ι (Π Ι) περιέχει:

- Τις τεχνικές προδιαγραφές συλλογής-προσωρινής αποθήκευσης-μεταφοράς στερεών αποβλήτων,
- Τις τεχνικές προδιαγραφές μεταφόρτωσης,
- Τους όρους και τα κριτήρια καταλληλότητας επιλογής θέσεων εγκατάστασης,
- Τις τεχνικές προδιαγραφές για τα συστήματα διαλογής στην πηγή,
- Τις τεχνικές προδιαγραφές για ΧΥΤΑ,
- Τις τεχνικές προδιαγραφές κατασκευής και λειτουργίας εγκαταστάσεων μηχανικής διαλογής και κομποστοποίησης,
- Τις τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης ιλύων από εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων.

Ο πίνακας ΙΙ (Π ΙΙ) περιέχει:

- Τις μορφές εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων και γενικά προγράμματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων
- Γενικά προγράμματα ανακύκλωσης
- Τη διαδικασία ενημέρωσης, επιμόρφωσης και εκπαίδευσης του επιστημονικού και τεχνικού προσωπικού για την παρακολούθηση λειτουργίας ενός ΧΥΤΑ
- Πρόγραμμα καθαρισμού και αναβάθμισης τουριστικών ακτών
- Προγράμματα καθαρισμού ευαίσθητων περιοχών και τέλος
- Γενικά προγράμματα διαχείρισης απορριμμάτων που προέρχονται από γεωργική χρήση.

Όσον αφορά τον εθνικό σχεδιασμό διαχείρισης στερεών αποβλήτων καθορίζονται:

- Από ποιους μπορεί να εφαρμοστεί (πεδίο εφαρμογής) η παρούσα απόφαση,

- Οι γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των αποβλήτων,
- Ο σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων (θέσπιση γενικών όρων καταλληλότητας και κριτηρίων συγκριτικής αξιολόγησης και επιλογής των χώρων εγκαταστάσεων διάθεσης και αξιοποίησης των στερεών αποβλήτων),
- Τα περιεχόμενα Μελέτης Προέγκρισης Χωροθέτησης,
- Το περιεχόμενο της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) και τέλος
- Ο τρόπος με τον οποίο θα γίνεται η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα Διαχείρισης Απορριμμάτων και κοινωνική αποδοχή των εγκαταστάσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ

ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ (ΠΛΗΝ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ)

6.1. Εισαγωγή²⁹

Η βιομηχανική εποχή, που κορυφώνεται τις τελευταίες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα, επινόησε και δημιούργησε ένα ασύλληπτο αριθμό μέσων και προϊόντων σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Αξιοποιώντας νέες επιστημονικές ανακαλύψεις κατασκεύασε εργαλεία και μηχανές με κύριο στόχο τη μαζική παραγωγή έργου και βέβαια την αναβάθμιση των συνθηκών διαβίωσης του ανθρώπου. Έτσι, γεννήθηκε, και γιγαντώνεται ακατάπαυστα, ο λεγόμενος τεχνολογικός τομέας, που όχι μόνο περιορίζει βαθμιαία την ανθρώπινη συμμετοχή στην παραγωγική διαδικασία, αλλά ήδη τείνει με γοργούς ρυθμούς να την υποκαταστήσει, αναπτύσσοντας δική του “κρίση και λογική”.

Μέσα σε αυτήν την κοινωνία της αφθονίας η καταιγιστική παρότρυνση της τεχνολογίας της διαφήμισης, υποτάσσει την ανθρώπινη ματαιοδοξία, υποβάλλει πλαστές ανάγκες στον ευήκοο δέκτη και τον σπρώχνει στην αλόγιστη κατανάλωση αγαθών, στη γνωστή μας υπερκατανάλωση. Ένα τέτοιο καταναλωτικό μοντέλο σε συνδυασμό με την αλματώδη αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες, δημιουργεί ραγδαία αύξηση των απορριμμάτων και πολλαπλασιάζει τη δυσκολία διαχείρισής τους.

²⁹ Αναστασία Ι.Ψάλτη : Διπλωματική εργασία «Σύστημα στήριξης αποφάσεων για ολοκληρωμένη διαχείριση στερεών απορριμμάτων.Μια εφαρμογή στη Θράκη»,Ξάνθη1999

Η διαχείριση των απορριμμάτων αποτελεί ένα από τα συνθετότερα και τα πλέον δυσεπίλυτα σύγχρονα προβλήματα του πλανήτη, καθώς, εκτός από τον διαρκώς αυξανόμενο όγκο τους, τα χαρακτηρίζει η επικινδυνότητά τους για την δημόσια υγεία και άρα η αμεσότητα στην αντιμετώπισή τους.

Σύμφωνα με τους επιστήμονες, μια ολοκληρωμένη διαχείριση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) οφείλει να απαντά ικανοποιητικά στους επόμενους επιμέρους στόχους :

1. Μείωση του όγκου τους
2. Ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων
3. Μεγιστοποίηση των ωφελημάτων

Είναι βέβαιο πάντως, ότι οι παραδοσιακές μέθοδοι διαχείρισης της ανεξέλεγκτης ταφής ή της ελεύθερης καύσης δεν συνιστούν ολοκληρωμένη διαχείριση. Πράγματι για τις 1300 ανεξέλεγκτες χωματερές, εκ των οποίων 3 στη Νάξο, που ακόμη λειτουργούν παράνομα στη Χώρα μας, η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να κλείσουν ως το 2008. Ωστόσο, σε καμία απ' αυτές δεν παρατηρείται μείωση του όγκου των ΑΣΑ, ενώ σε όλες υφίστανται οι κίνδυνοι ρύπανσης της ατμόσφαιρας και μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα, χωρίς να προκύπτουν κανενός είδους ωφελήματα.

Αντίθετα, στην ελεύθερη καύση έχουμε μεν δραστική μείωση του όγκου τους, αλλά όμως μεγιστοποιούνται οι επιπτώσεις σε μόλυνση στην ατμόσφαιρα και την ανθρώπινη υγεία, ενώ δεν διακρίνονται άλλου είδους ωφελήματα.

6.2. Μείωση του όγκου των ΑΣΑ³⁰

Η μείωση των στερεών αποβλήτων καθιστά ευκολότερη την διαχείρισή τους και αποτελεί κυρίαρχο στόχο για όλες τις διαχειριστικές μεθόδους. Η ιδέα αυτή ενισχύθηκε και από την διαπίστωση ότι «κάποια από τα σκουπίδια δεν είναι άχρηστα».

Πράγματι, το χαρτί, το γυαλί, το μέταλλο, ορισμένα πλαστικά, το καουτσούκ, τα οργανικά απορρίμματα κ.α. μπορούν, με την κατάλληλη διεργασία, να επανέλθουν στην αγορά και να ξαναχρησιμοποιηθούν ως καινούργια. Σημειώθηκε όμως περαιτέρω ενίσχυση της ιδέας, όταν οι ειδικοί διαπίστωσαν ότι, πέραν της κατ' όγκο μείωσης των απορριμμάτων, η συγκεκριμένη διεργασία εξασφαλίζει πλείστα όσα άλλα πλεονεκτήματα, με κυρίαρχο εκείνο της εξοικονόμησης φυσικών πόρων.

Η συγκεκριμένη διαδικασία με στόχο τη μείωση των απορριμμάτων μπορεί να εφαρμοστεί τόσο στην πηγή των σκουπιδιών (νοικοκυριά), όσο και κατά την διάρκεια της τελικής διαχείρισης. Απαιτείται όμως πρωτίστως η διεξοδική πληροφόρηση του πολίτη, αλλά και η αβίαστη βούλησή του να αλλάξει παγιωμένες αντιλήψεις τόσο στην καθημερινότητά του όσο και στην στοχαστική του θεώρηση.

Πρακτικά, οι διαδικασίες μείωσης των απορριμμάτων είναι τέσσερις και αποδίδονται με τους όρους : *Η Πρόληψη* (λελογισμένη κατανάλωση), η *Επαναχρησιμοποίηση*, η *Ανακύκλωση* και η *Κομποστοποίηση* (λιπασματοποίηση) :

α) Η λελογισμένη κατανάλωση. Η αφθονία, η ποικιλία και η ελκυστικότητα των προϊόντων, η καταγιστική τους προβολή από τα έντυπα και τα

³⁰ Σκορδίλης Αδαμάντιος Δ. : Τεχνολογίες διάθεσης απορριμμάτων –1993

ηλεκτρονικά μέσα ενημέρωσης, αλλά και το κοινωνικό μας γίνεσθαι, δημιουργούν στον σημερινό καταναλωτή πολλές πλαστές και υποβολιμαίες ανάγκες σύμφωνα με τις οποίες και συμπεριφέρεται. Αυτό μοιραία οδηγεί σε μια αλόγιστη κατανάλωση αγαθών, την γνωστή μας υπερκατανάλωση προϊόντων, η οποία τα τελευταία κυρίως χρόνια τείνει να πάρει τη μορφή μάστιγας. Η συγκεκριμένη κοινωνική συμπεριφορά της υπερκατανάλωσης, όχι μόνον αυξάνει την ποσότητα των απορριμμάτων σε 1,48 κιλά ανά ευρωπαϊκό πολίτη την ημέρα, από τα 0,95 κιλά το 1997, αλλά και μειώνει με απίστευτους ρυθμούς τα πεπερασμένα αποθέματα των κύριων φυσικών μας πόρων, όπως είναι το νερό, τα ορυκτά και το υγιές περιβάλλον. Επιβάλλεται, λοιπόν, μια αλλαγή στην αγοραστική μας συμπεριφορά με στόχο τη λελογισμένη κατανάλωση, η οποία να στηρίζεται στις πραγματικές μας ανάγκες και να σέβεται το γήινο οικοσύστημα.

β) Η επαναχρησιμοποίηση. Η διαδικασία αφορά κυρίως κάποιες συσκευασίες, που η σταθερή σύστασή τους επιτρέπει να χρησιμοποιηθούν ως έχουν περισσότερες των μια φορές, πριν καταλήξουν ως άχρηστα στις χωματερές. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται π.χ. τα γυάλινα μπουκάλια νερού, κρασιού, μπύρας ή αναψυκτικών, ορισμένα μεταλλικά κουτιά κ.α. Η διαδικασία αυτή πρέπει και μπορεί να γενικευτεί και σε άλλες συσκευασίες, αρκεί η επίσημη πολιτεία να θεσπίσει κίνητρα, ώστε οι βιομηχανίες να προωθούν στην αγορά συσκευασίες εύκολα ανακυκλώσιμες, με δυνατότητα πολλαπλής χρήσης, αλλά και να μεριμνούν για την ανάκτηση των ήδη χρησιμοποιημένων. Το μέτρο έχει εφαρμοστεί σε μεγάλες Ευρωπαϊκές χώρες (Γαλλία, Γερμανία κ.α.) με απόλυτη επιτυχία και τα αποτελέσματα στο τομέα της μείωσης του όγκου των αποβλήτων, αλλά και της εξοικονόμησης φυσικών πρώτων υλών ή ενέργειας, είναι ενθαρρυντικά. Παρόλα αυτά, η κινητοποίηση που έγινε την

τελευταία 10ετία διεθνώς κατά της πλαστικής σακούλας των Super Markets, φαίνεται να μην άγγιξε καθόλου την μονολιθική Ελληνική πραγματικότητα.

γ) Η ανακύκλωση. Είναι η διαδικασία της ξεχωριστής συλλογής και επεξεργασίας ορισμένου τύπου απορριμμάτων με σκοπό την επαναχρησιμοποίησή τους. Οι τύποι των απορριμμάτων που μπορούν να ανακυκλωθούν συνιστούν μια τεράστια λίστα στην οποία διακρίνουμε :

Το χαρτί, το γυαλί, το μέταλλο, το αλουμίνιο, το πλαστικό, τις μπαταρίες, τα ορυκτέλαια, τις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, τα κινητά τηλέφωνα κ.α. Η ανακύκλωση ως καθημερινή πρακτική είναι σήμερα ιδιαίτερα σημαντική, γιατί όχι μόνον μειώνει τον όγκο των απορριμμάτων τουλάχιστον κατά 35%, αλλά και εξοικονομεί πολύτιμους φυσικούς πόρους (δάση, ορυκτά, νερό κ.α.), ενώ παράλληλα μειώνει την κατανάλωση ενέργειας και την εξάρτησή μας από το πετρέλαιο, εξοικονομεί συνάλλαγμα, προστατεύει το περιβάλλον και δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας.

δ) Η κομποστοποίηση. Πρόκειται για μια απομίμηση της μεθόδου που εφαρμόζει η φύση προκειμένου να διαχειριστεί τα 'άχρηστα' οργανικά υλικά, που παράγονται κατά την ακριβή εκτέλεση του βιολογικού της κύκλου, όπως τα ξερά φύλλα, την περσινή βλάστηση, τα σάπια φρούτα, τους νεκρούς οργανισμούς κ.α. Η ίδια δημιουργεί στην 'άχρηστη' μάζα, οικογένειες μικροοργανισμών (βακτήρια, μύκητες), οι οποίοι από-συνθέτουν τα οργανικά συστατικά της και μετατρέπουν την βιομάζα σε ένα είδος χώματος, που χρησιμεύει ως τροφή για την νέα βλάστηση.

Αυτήν ακριβώς τη φυσική διαδικασία κάνουμε με την κομποστοποίηση. Συλλέγουμε, δηλαδή, ξεχωριστά τα οργανικά υλικά των απορριμμάτων (καθαρίσματα φρούτων ή λαχανικών, κλαδέματα, υπολείμματα τροφών, ψωμιά, στάχτη, πριονίδια κ.α.) και τα τοποθετούμε σε ειδικό κάδο

(κομποστοποιητή) που μπορεί να βρίσκεται στην αυλή ή και στην βεράντα του σπιτιού μας (οικιακή κομποστοποίηση).

Στην συγκεντρωμένη βιομάζα και με κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και αερισμού, αναπτύσσονται οι μικροοργανισμοί, οι οποίοι πραγματοποιούν την βιολογική ζύμωση και μετατρέπουν τη βιομάζα σε είδος χώματος που ονομάζεται «κομπόστ». Η όλη διεργασία είναι άοσμη και διασφαλίζει την ανθρώπινη υγεία, ενώ το παραγόμενο κομπόστ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εδαφοβελτιωτικό στον κήπο μας ή στο κτήμα, ως φυσικό λίπασμα, ακόμη και ως εδαφικό υπόστρωμα για νέα φυτώρια.

Η κομποστοποίηση είναι μια ενδιαφέρουσα απασχόληση για κάθε καταναλωτή, με την οποία μπορεί να μειώσει το συνολικό βάρος των απορριμμάτων κατά 35%. Πράγματι, τα οργανικά υλικά αποτελούν το 40% έως 60% των αστικών αποβλήτων, αλλά απ' αυτά μόνο το 70% είναι κομποστοποιήσιμο.

Η κομποστοποίηση, ως μέθοδος διαχείρισης των οργανικών απορριμμάτων, συνιστάται από την ΕΕ με την οδηγία 31/1999 και η Ελλάδα εναρμόνισε τη νομοθεσία της με την Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) στις 16/12/2002, υιοθετώντας μάλιστα ένα αρκετά πειστικό χρονοδιάγραμμα με συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους τη μείωση των βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων κατά 25% μέχρι το 2010 και κατά 50% μέχρι το 2013, ως προς εκείνα που παρήχθησαν το έτος 1999.

Στις αγροτικές περιοχές, η διαδικασία της κομποστοποίησης, έτσι όπως περιγράφηκε παραπάνω, είναι σχεδόν ανύπαρκτη, αφού το σύνολο των οργανικών απορριμμάτων χρησιμεύει ως τροφή των οικόσιτων ζώων. Αυτό μάλιστα συνιστά μια βελτιωμένη διαχείριση των οργανικών αποβλήτων, μιας και προσομοιάζει ακόμη περισσότερο με εκείνη της φύσης

6.3. Αξιοποίηση και επικινδυνότητα- μέθοδοι διαχείρισης³¹

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης αστικών αποβλήτων, περιλαμβάνει, εκτός από τον περιορισμό του όγκου τους για τον οποίο αναφερθήκαμε, και τη χρήση μεθόδων επεξεργασίας με στόχο την ενεργειακή αξιοποίηση, την άρση της επικινδυνότητάς τους και τέλος τη διάθεση του τελικού επεξεργασμένου υπολείμματος σε σύγχρονους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ).

Η επίτευξη αυτού του αντικειμενικού στόχου μπορεί να επιτευχθεί με πολλές διαχειριστικές μεθόδους που συναρτώνται με τη σύνθεση των απορριμμάτων, την πληθυσμιακή συγκέντρωση της περιοχής, την δυνατότητα υγειονομικής προστασίας, το είδος των ωφελημάτων που επιδιώκουμε κ.α. Στα μεγάλα αστικά κέντρα π.χ. της Ευρώπης, της Ιαπωνίας και της Βόρειας Αμερικής, όπου επικρατεί μεγάλη πληθυσμιακή συγκέντρωση και στενότητα διαθέσιμου χώρου, εφαρμόζεται συνήθως η μέθοδος της ελεγχόμενης καύσης, σε αντίθεση με τις περιοχές της υπαίθρου, όπου κυριαρχούν οι Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ).

Αναλυτικότερα οι συνηθέστεροι μέθοδοι διαχείρισης των οικιακών χαλύβδινων απορριμμάτων είναι :

1. Θερμική επεξεργασία – Καύση

Είναι επιστημονικά διαπιστωμένο ότι η καύση των σκουπιδιών στον ελεύθερο χώρο, εκτός του ότι εγκυμονεί κινδύνους πυρκαγιάς, απελευθερώνει διοξίνες, φουράνια και άλλα τοξικά αέρια στην ατμόσφαιρα, τα οποία απειλούν την υγεία μας.

³¹ Ludwig Christian, Hellweg Stefanie, Stucki Samuel :Municipal solid waste management, Strategies and technologies for sustainable solutions

Η ΕΕ έχει απαγορεύσει την ελεύθερη καύση και προτείνει την ελεγχόμενη εντός ειδικού τεράστιου λέβητα, με παρουσία ή και απουσία οξυγόνου. Τα παραγόμενα αέρια είναι κυρίως μεθάνιο, οξείδια του άνθρακα, του θείου ή του αζώτου κ.α., τα οποία φιλτράρονται, ενώ κάποια από αυτά (μεθάνιο κ.α.) συλλέγονται και χρησιμοποιούνται ως καύσιμο για παραγωγή ενέργειας. Στη βάση του λέβητα μένει η τέφρα (στάχτη), η οποία απομακρύνεται και θάβεται σε ειδικό Χώρο Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ), εκτός αν είναι τοξική και επικίνδυνη, οπότε υφίσταται ειδική επεξεργασία.

Η μέθοδος έχει αρκετά πλεονεκτήματα και, παρά το υψηλό κόστος της, εφαρμόζεται με διάφορες τεχνικές (πυρόλυση, αεριοποίηση κ.α.) σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες, όπως στην Ελβετία, την Δανία, την Ολλανδία κ.α. Μάλιστα στη Γαλλία, Γερμανία και Ισπανία λειτουργούν μεγάλες ιδιωτικές βιομηχανικές μονάδες, οι οποίες εφαρμόζουν την θερμική επεξεργασία των απορριμμάτων και παράγουν εμπορεύσιμες ποσότητες ενέργειας.

2. Βιολογική επεξεργασία

Αφορά στη διαχείριση του οργανικού κλάσματος των απορριμμάτων και είναι η γνωστή μας κομποστοποίηση. Γνωρίζουμε ότι η διαδικασία πραγματοποιείται με παρουσία αέρα (αερόβια), αλλά μπορεί να πραγματοποιηθεί και με απουσία αέρα (αναερόβια), όπως στην περίπτωση της λυματολάσπης στη Ψυτάλλεια, όπου παράγεται αέριο πλούσιο σε μεθάνιο που χρησιμοποιείται στην παραγωγή ενέργειας.

3. Μηχανική επεξεργασία

Πρόκειται για την διεργασία της ξεχωριστής διαλογής των μη οργανικών απορριμμάτων ανά κατηγορία και την αξιοποίησή τους μέσα από την τεχνική της ανακύκλωσης. Η μέθοδος παρουσιάζει στις μέρες μας ευρύτατη εφαρμογή, καθώς επεκτείνει συνεχώς το επεξεργάσιμο υλικό της, και ήδη,

εκτός των βασικών ανακυκλώσιμων υλικών, διαχειρίζεται παλιά αυτοκίνητα, οικιακά σκεύη, ξύλο, ακόμη και επικίνδυνα αστικά, βιομηχανικά και νοσοκομειακά απόβλητα.

4.Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ)

Γνωρίζουμε ότι η ελεύθερη απόθεση των απορριμμάτων στις ανεξέλεγκτες χωματερές, ακόμη και η πρόχειρη ταφή τους με λίγο χώμα, δεν συνιστούν αποδεκτές μεθόδους διαχείρισης, διότι μολύνουν την ατμόσφαιρα με το βιοαέριο τους και τον υπόγειο υδροφόρα με τα τοξικά στραγγίσματά τους, ενώ αποτελούν μόνιμες και επικίνδυνες εστίες ανάπτυξης μικροβίων, που απειλούν την δημόσια υγεία.

Ωστόσο, αποδεκτή διαχείριση είναι η ταφή εκείνη η οποία πληρεί βασικούς υγειονομικούς κανόνες και κάποιες τεχνικές προδιαγραφές. Οι κυριότεροι απ' αυτούς είναι :

- ▶ Η στεγανοποίηση όλων των πλευρών της εδαφικής λεκάνης,
- ▶ Η εγκατάσταση δικτύου συλλογής των στραγγισμάτων
- ▶ Η εγκατάσταση άλλου δικτύου συλλογής του βιοαερίου, και
- ▶ Η κατασκευή ειδικών αντιπυρικών και αντιπλημμυρικών έργων.

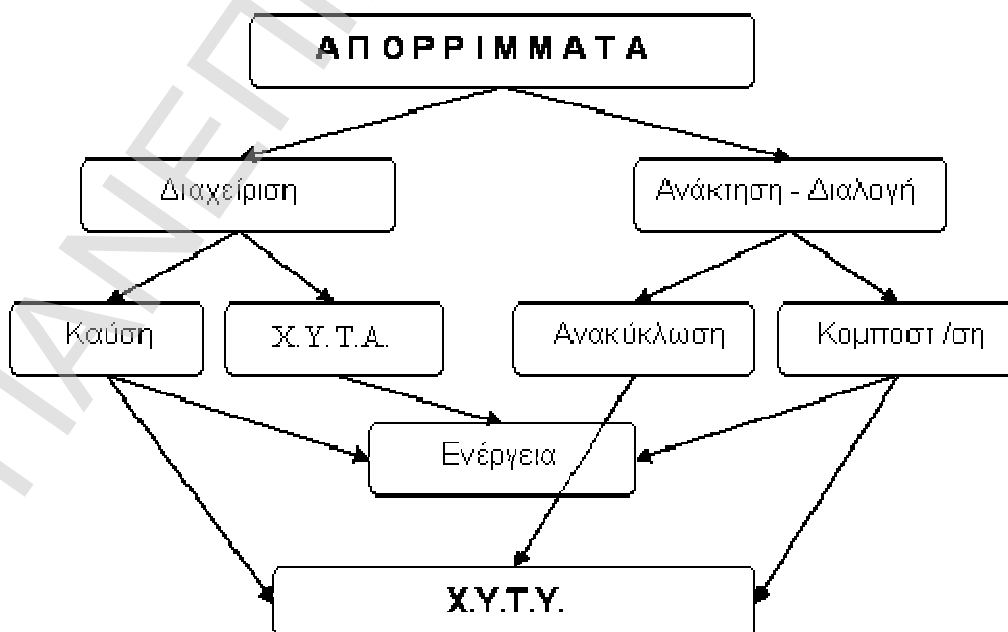
Ένας χώρος οργανωμένος κατ' αυτόν τον τρόπο αποτελεί μια απλή και αξιόπιστη διαχείριση των αστικών αποβλήτων και λέγεται Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ). Ωστόσο, δεν συνιστά από μόνος του ολοκληρωμένη διαχείριση, αφού η εφαρμογή του δεν προϋποθέτει την ανάκτηση και αξιοποίηση των ανακυκλώσιμων και βιοδιασπόμενων υλικών.

5. Παραστατική παρουσίαση

- i. Τις συνήθεις μεθόδους διαχείρισης των απορριμμάτων, καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους συνοψίζουμε στον επόμενο πίνακα.

Μέθοδος	Μειονεκτήματα	Δυνατές βελτιώσεις	Πλεονεκτήματα
Καύση - Θέρμανση	Κόστος επένδυσης, Απαιτεί υψηλή θέρμανση, Οπτική όχληση, Αέρια καύσης, Διοξίνες, Στάχτη, Μη συμβατή με ανακύκλωση-λιπασμ/ση	Γίνεται ελεγχόμενα με πολλές τεχνικές όπως καύση, πυρόλυση, αεροποίηση κ.α. Φίλτρα καυσαερίων, Επεξ/σία τοξικών.	Υψηλή εφαρμογή, Μείωση όγκου σκουπιδιών, Σύντομη διαδικασία, Απαιτεί λιγότερο χώρο, Εφαρμόζεται εντός πόλεων, Παραγωγή ενέργειας.
Βιολογική επεξ/σία	Απαιτεί διαλογή και συμμετοχή πολιτών, Πολύ νερό και χώρο, Δύσκολη διάθεση προϊόντων	Διαλογή στην πηγή, Ευαισθητοποίηση κοινού, και προώθηση του προϊόντος (Κομπόστ).	Παραγωγή ενέργειας, Αξιοποιεί το 40 - 50% των σκουπιδιών, Νέες θέσεις εργασίας, Χωρίς όχληση.
Μηχανική επεξ/σία	Απαιτεί διαλογή, Συμμετοχή πολιτών, Υψηλή τεχνολογία Οπτική και ηχητική όχληση,	Διαλογή στην πηγή, Ευαισθητοποίηση μαθητών και κοινού Μονάδες ανακύκλωσης	Αξιοποιεί το 21% των Σκουπιδιών, Εξοικονομεί δάση, ορυκτά, νερό και ενέργεια, Θέσεις εργασίας
Ταφή ΧΥΤΑ	Δεσμεύει χώρο και χώμα, Παράγει βιοαέριο και στραγγίσματα, Κίνδυνος φωτιάς, Όχληση.	Συλλογή βιοαερίου και στραγγισμάτων, Αντιπυρική - αντιπλημμυρική προστασία, Στεγανοποίηση	Παραγωγή ενέργειας, Αξιοποίηση υλικών, Οριστική εξαφάνιση, Τελική φάση κάθε διαχείρισης,

- ii. Διάγραμμα φάσεων. Τις κυριότερες διαχειριστικές φάσεις των απορριμμάτων και τα αποτελέσματά τους εμφανίζουμε στο παρακάτω διάγραμμα :



Όπως φαίνεται στο διάγραμμα οι μέθοδοι της καύσης και του ΧΥΤΑ παρέχουν μεν ενέργεια, αλλά δεν προαπαιτούν ανάκτηση, ανακύκλωση ή κομποστοποίηση, οπότε δεν συμβάλλουν κατ' ανάγκην στην εφαρμογή των βασικών διαχειριστικών αρχών της πρόληψης και της αξιοποίησης των απορριμμάτων.

6.4. Αξιολόγηση των μεθόδων³²

Το πρόβλημα της διαχείρισης των οικιακών αποβλήτων μπορεί να χρονολογείται από την μακρινή εποχή που ο άνθρωπος απεφάσισε να ζει σε μικρές κοινωνίες. Όμως μόλις τα τελευταία 30 χρόνια η κοινωνία της αφθονίας και το μοντέλο του αλόγιστου καταναλωτισμού, κατάφεραν να γιγαντώσουν το πρόβλημα της διαχείρισης. Έτσι, οι διάφορες διαχειριστικές μέθοδοι έχουν μικρό εργασιακό ιστορικό και η αποτελεσματικότητά τους εξακολουθεί να αξιολογείται καθημερινά από τους επιστήμονες.

Η αναζήτηση του τέλει που χαρακτηρίζει την σύγχρονη επιστημονική έρευνα, οδηγεί σε συνεχή καταγραφή των αποτελεσμάτων, από την εφαρμογή των μεθόδων διαχείρισης των απορριμμάτων, και τα τελικά συμπεράσματα βλέπουν το φως της δημοσιότητας κυρίως δια μέσου του έντυπου και του ηλεκτρονικού τύπου.

Σύμφωνα με αυτές τις πηγές έχουμε την παρακάτω εικόνα :

1. Ο συνδυασμός της Αερόβιας Βιολογικής και της Μηχανικής Επεξεργασίας (A.B-M.E) αποτελεί ικανοποιητική διαχειριστική μέθοδο, αφού είναι απόλυτα συμβατή με τους διαχειριστικούς στόχους που θέτει η Ε.Ε., προωθεί συστηματικά τις βασικές αρχές της πρόληψης και της αξιοποίησης των αποβλήτων με επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση ή κομποστοποίηση

³² David. E. Daniel: Geotechnical Practice for Waste Disposal

υλικών και απαιτεί την ελάχιστη δαπάνη εγκατάστασης και λειτουργίας, που κυμαίνεται μεταξύ 35 και 62 € ανά τόνο απορριμμάτων. Η μέθοδος αυτή έχει ως ένθερμους υποστηρικτές το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (ΤΕΕ), την Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης και τη γνωστή διεθνούς κύρους περιβαλλοντική οργάνωση Greenpeace. Υπάρχει μάλιστα και η πρακτική επιβεβαίωση της επάρκειας της μεθόδου, από τον ελληνικών συμφερόντων Όμιλο «Ελληνική Τεχνοδομική», ο οποίος έχει ιδρύσει από ετών μονάδα Α.Β-Μ.Ε απορριμμάτων στη Γερμανία με εξαιρετικά αποτελέσματα

2. Η μέθοδος της καύσης, παρόλο που δεν προαπαιτεί ανακύκλωση ή λιπασματοποίηση και έχει διπλάσιο κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας από την μέθοδο της Α.Β Μ.Ε , παράγει ανά τόνο απορριμμάτων ενέργεια 450 έως 650 kWh, δηλαδή όση παράγουν $\frac{1}{2}$ τόνου λιγνίτη ή 1,1 βαρέλια πετρέλαιο.

Το δεδομένο αυτό σε συνδυασμό με τις ελάχιστες απαιτήσεις της σε εδαφική έκταση και την δυνατότητά της να μειώνει τον όγκο των απορριμμάτων έως και 90% , την καθιστά ιδιαίτερα προσφιλή μέθοδο σε αρκετές χώρες της κεντρικής Ευρώπης, αλλά και στον σύγχρονο επιχειρηματικό κόσμο..

3. Η Ελλάδα, ύστερα από το τσουχτερό πρόστιμο των 5,1 εκατομμυρίων €, που της επέβαλλε η ΕΕ το 2001 για τη λειτουργία της ανεξέλεγκτης χωματερής Χανίων, φαίνεται να έχει υιοθετήσει την μέθοδο των ΧΥΤΑ. Ήδη έχει εκπονήσει τους περιφερειακούς σχεδιασμούς της, σύμφωνα με τους οποίους ιδρύονται 130 και πλέον Χώροι Υγειονομικής Ταφής ανά την επικράτεια και πολλοί απ' αυτούς χρηματοδοτούνται από το Γ' ΚΠΣ και ήδη κατασκευάζονται.

Όμως, το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (ΤΕΕ), διερευνώντας τις νέες τεχνολογίες διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, κρίνει ως εσφαλμένη την

επιλογή του περιφερειακού σχεδιασμού των 130 ΧΥΤΑ και σε σχετική έκθεσή του και αντιπροτείνει την δημιουργία 7 μόλις Ολοκληρωμένων Εγκαταστάσεων Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΟΕΔΑ) για όλη την Ελλάδα, όπου θα εφαρμόζεται η συγκεκριμένη μέθοδος. Η συλλογιστική των ερευνητών του ΤΕΕ στηρίζεται σε τρία κύρια δεδομένα :

- Στο γεγονός ότι η μέθοδος αυτή επιδιώκει συστηματικά την δραστική μείωση του όγκου των αποβλήτων ακόμη και κατά 80%, με τη μέγιστη δυνατή ανάκτηση σε κομπόστ και ανακυκλώσιμα υλικά. Ο στόχος, μάλιστα, θεωρείται εφικτός αφού στη Γαλλία, με την ίδια μεθοδολογία, το αντίστοιχο ποσοστό ήδη έχει υπερβεί το 70%.
- Σε αντίθεση με την μέθοδο του ΧΥΤΑ, όπου θάβεται μεγάλος όγκος απορριμμάτων και η ζωή του χώρου απόθεσης δεν υπερβαίνει τα 20 χρόνια, εδώ όπου οι Χώροι Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων θα δέχονται μόλις το 20% του συνολικού όγκου, ο χρόνος ζωής τους, μέχρι τον κορεσμό, θα είναι υπερ-τριπλάσιος.
- Τέλος το ισχυρότερο επιχείρημα έχει να κάνει με τα περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη, που προκύπτουν από την εφαρμογή της μεθόδου. Στα περιβαλλοντικά περιλαμβάνεται η εξοικονόμηση φυσικών πόρων και ενέργειας, στα οικονομικά η σχεδόν ανέξοδη προμήθεια των πρώτων υλών, καθώς και η ενεργειακή αξιοποίηση του καύσιμου υλικού RDF ή SRF, που αποτελεί μίγμα πλαστικού και χαρτιού μη ανακυκλώσιμου. Στα κοινωνικά οφέλη κατατάσσουν τον περιορισμό των μολυσματικών κινδύνων, καθώς και τη μείωση των κοινωνικών αντιδράσεων, που

καθυστερούν ή και ματαιώνουν την δημιουργία νέου ΧΥΤΑ στην περιοχή τους.

4. Τα δύο τελευταία χρόνια (2006-2007) η αξιολόγηση των μεθόδων διαχείρισης έχει ριζικά αλλάξει. Η εξέλιξη της τεχνολογίας στον τομέα της καύσης των αποβλήτων και τα μειονεκτήματα του ΧΥΤΑ που αφορούν στις μεγάλες εδαφικές απαιτήσεις του και την αδυναμία διασφάλισης του προαπαιτούμενου της ανακύκλωσης, οδήγησαν την ΕΕ, και φυσικά και την Ελλάδα, σε αλλαγή στρατηγικής στο ζήτημα της διαχείρισης. Εγκαταλείπεται πλέον η πολύ διαδεδομένη και πολυδάπανη διαχείριση του ΧΥΤΑ και τάσσονται ανεπιφύλακτα υπέρ της *«θερμικής επεξεργασίας με ανακύκλωση»*. Η απόφαση αυτή σε συνδυασμό με την αδυναμία των ΟΤΑ να ανταποκριθούν στις αυξημένες απαιτήσεις της θερμικής επεξεργασίας, αλλά και τη γνωστή ενεργειακή ισοδυναμία (*καύση 1 τόνου απορριμμάτων με 1,1 βαρέλια πετρελαίου*), κίνησε το ενδιαφέρον πολλών επιχειρηματιών, κυρίως στην ΕΕ, με αποτέλεσμα να μετατοπίζεται η ευθύνη διαχείρισης των απορριμμάτων από τους ΟΤΑ στους ιδιώτες. Η στροφή της ΕΕ στη διαχείριση *Καύση και Ανακύκλωση* δημιουργεί νέες επενδυτικές ευκαιρίες, οι οποίες πρόκειται να κορυφωθούν στην περίπτωση που τα σκουπίδια χαρακτηριστούν ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Ήδη, στην Ευρώπη λειτουργούν κολοσσιαίες εταιρείες θερμικής διαχείρισης στερεών αποβλήτων, όπως η Γαλλική Veolia με 71.000 εργαζόμενους και η Γερμανική Remondis με 17.100, που διεκδικούν το μερίδιο τους από την πίττα των 1,3 δισεκατομμυρίων τόνων απορριμμάτων της Ευρώπης ετησίως. Τα παραγόμενα προϊόντα τους είναι η ενέργεια καθώς και κάποιες δευτερεύουσες πρώτες ύλες.

Στον μεγαλύτερο Δήμο της Χώρας, τον Δήμο Αθηναίων, με τα 4 εκατομμύρια τόνους απορριμμάτων ετησίως, τάσσονται αναφανδόν υπέρ της νέας

τεχνολογίας (καύση – ανακύκλωση), παρά το γεγονός ότι εκκρεμεί η απόφαση του Συμβουλίου της Επικρατείας για την χωροθέτηση 3 νέων ΧΥΤΑ στην Αττική.

Υπό το φως των νέων εξελίξεων είναι λογικό να αμφισβητείται, τώρα πολύ περισσότερο, η αναγκαιότητα του ΧΥΤΑ στη Νάξο και να αυξάνονται αντίστοιχα οι πιθανότητες δημιουργίας στην ίδια θέση μονάδας θερμικής επεξεργασίας και Χώρου Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ), που σε αντίθεση με τον ΧΥΤΑ, εξακολουθεί να επιδοτείται. Ταυτόχρονα, οι δύο Δήμοι του νησιού πρέπει να συνεργαστούν αρμονικά, προκειμένου να προωθήσουν ένα ενιαίο, διαρκές και καλά οργανωμένο πρόγραμμα ανάκτησης όλων των ανακυκλώσιμων υλικών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ^{33, 34}

Η ανακύκλωση μπαίνει πλέον για τα καλά στη ζωή των Αθηναίων. Η Αθήνα βαδίζοντας στα πρότυπα των μεγάλων ευρωπαϊκών πόλεων, ξεκινά δυναμικά ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης αποβλήτων συσκευασίας, έντυπου χαρτιού αλλά και άλλων προϊόντων όπως για παράδειγμα των εγκαταλελειμμένων οχημάτων, των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και των αποβλήτων λιπαντικών ελαίων. Με στόχο την εξοικονόμηση φυσικών πόρων και ενέργειας, την μείωση των απορριμμάτων που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής και κατ' επέκταση τη μερική επίλυση του καιρίου προβλήματος για εξεύρεση νέων τέτοιων χώρων, καθώς και την προστασία της δημοσίας υγείας και του περιβάλλοντος από την ανεξέλεγκτη διάθεση επικίνδυνων ουσιών και υλικών.

Η Αναπτυξιακή Εταιρεία του Δήμου Αθηναίων (ΑΕΔΑ), δεδομένης της εμπειρίας της σε εκπόνηση μελετών για τον Δήμο και άλλους φορείς σε θέματα περιβαλλοντικά και πιο συγκεκριμένα διαχείρισης απορριμμάτων υποστήριξε επιστημονικά και τεχνικά το Δήμο Αθηναίων στην προσπάθεια του για την εισαγωγή της ανακύκλωσης στην Αθήνα. Πιο συγκεκριμένα η Αναπτυξιακή Εταιρεία (ΑΕΔΑ) προέβη αρχικά στην σύνταξη της πρόσκλησης σε διαβούλευση που πραγματοποίησε ο Δήμος Αθηναίων για την "Ανάπτυξη Ολοκληρωμένου Συστήματος Ανακύκλωσης Αποβλήτων Συσκευασίας και Έντυπου Χαρτιού στο Δήμο Αθηναίων και του τρόπου συνεργασίας του με τα εγκεκριμένα συλλογικά συστήματα".

³³ www.cityofathens.gr

³⁴ www.kathimerini.gr, 6/11/2007, σε ποιόν κλάδο ανακυκλώνουμε

Αποτέλεσμα των παραπάνω εργασιών αποτέλεσε η συγγραφή μιας ολοκληρωμένης έκθεσης-μελέτης από την ΑΕΔΑ στο πλαίσιο της πρόσκλησης σε Διαβούλευση για την ανάπτυξη ολοκληρωμένου συστήματος ανακύκλωσης και έντυπου χαρτιού στο Δήμο Αθηναίων. Με στόχο να διαφανεί η καλύτερη μεθοδολογία και να αξιολογηθεί η βιωσιμότητα των προτεινόμενων τεχνικών λύσεων που υποβλήθηκαν στο πλαίσιο της πρόσκλησης σε Διαβούλευση για την εφαρμογή δικτύου Διαλογής στη Πηγή και ανακύκλωσης, θεωρήθηκε αναγκαίο ο Δήμος να καλέσει τις εταιρείες που συμμετείχαν και πρότειναν ολοκληρωμένες τεχνικές λύσεις να εφαρμόσουν πιλοτικά, τις προτεινόμενες λύσεις. Στο σημείο αυτό η συμβολή της Αναπτυξιακής Εταιρείας του Δήμου Αθηναίων (ΑΕΔΑ) ήταν καθοριστική αφού σε συνεργασία με την επιστημονική επιτροπή που ορίστηκε από το Δήμο αποτέλεσε, το συντονιστικό και επιστημονικό φορέα σχεδιασμού και καθόρισε τους βασικούς άξονες για την εφαρμογή, παρακολούθηση και αξιολόγηση των πιλοτικών προγραμμάτων. Επίσης συντόνισε όλες τις απαραίτητες δράσεις που έλαβαν χώρα κατά τη τετράμηνη εφαρμογή τους, σ'ένα γενικότερο πλαίσιο συνεργασίας και ανταλλαγής απόψεων με όλους τους αρμόδιους φορείς. Στο παραπάνω πλαίσιο, η Αναπτυξιακή Εταιρεία του Δήμου Αθηναίων συνέταξε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα δράσης με σκοπό να καταγράψει τους βασικούς άξονες που θεωρούνται σημαντικοί για την υλοποίηση, την έρευνα, τη παρακολούθηση και αξιολόγηση των πιλοτικών προγραμμάτων.

Οι βασικοί αυτοί άξονες αφορούσαν ενδεικτικά :

- στον προσδιορισμό και στη οριοθέτηση αντιπροσωπευτικών περιοχών για την εφαρμογή των πιλοτικών προγραμμάτων.

- στο σχεδιασμό των πιλοτικών προγραμμάτων.
- στην ενημέρωση όλων των πολιτών και των εμπλεκόμενων φορέων για την εφαρμογή πιλοτικών προγραμμάτων ανακύκλωσης στον Δήμο Αθηναίων.
- στη σφυγμομέτρηση της στάσης των πολιτών σχετικά με την εφαρμογή των πιλοτικών προγραμμάτων ανακύκλωσης.
- στη δημιουργία βάσης δεδομένων και δεικτών για την παρακολούθηση και αξιολόγηση των πιλοτικών προγραμμάτων.

Τα πιλοτικά προγράμματα ανακύκλωσης αποβλήτων συσκευασίας δηλαδή συσκευασιών από χαρτί, γυαλί, πλαστικό, αλουμίνιο και σίδηρο καθώς και έντυπου χαρτιού που εφάρμοσε ο Δήμος Αθηναίων με σκοπό να βρεθεί ο καλύτερος τρόπος για την ανάπτυξη ενός επιτυχούς προγράμματος διαλογής στη πηγή και ανακύκλωσης στην πρωτεύουσα, απέδωσαν τα πρώτα αποτελέσματα. Η ΑΕΔΑ σε συνεργασία με την ειδική επιστημονική επιτροπή που συγκροτήθηκε και την αρμόδια διεύθυνση του Δήμου Αθηναίων, παρακολούθησε από κοντά την εφαρμογή των πιλοτικών προγραμμάτων, αξιολόγησε τα αποτελέσματα του εγχειρήματος με βάση μια σειρά κριτηρίων ποσοτικών και ποιοτικών, διενεργώντας παράλληλα μια σφυγμομέτρηση της στάσης και των αντιδράσεων των πολιτών που καλούνταν να συμμετάσχουν σε αυτά.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν κρίθηκαν σε πρώτη φάση ικανοποιητικά. Η σχετική έκθεση και οι προτάσεις της ΑΕΔΑ παρουσιάστηκαν αναλυτικά στο Δημοτικό Συμβούλιο του Δήμου Αθηναίων, το οποίο και αποφάσισε την προοδευτική επέκταση των τεχνικών λύσεων που δοκιμάστηκαν σε πραγματικές, καθημερινές συνθήκες πόλης με θετικό αντίκτυπο και σκοπό την

πλήρη κάλυψη της πόλης και την εξυπηρέτηση της κάθε γειτονίας από ένα σύστημα διαλογής στη πηγή και ανακύκλωσης.

Αποτέλεσμα : Η επέκταση του ολοκληρωμένου προγράμματος ανακύκλωσης στην πρωτεύουσα ξεκινά:

- με τα Ολοκληρωμένα Ανταποδοτικά Κέντρα Ανακύκλωσης συσκευασιών και έντυπου χαρτιού σε κεντρικά σημεία της πόλης.
- με τους ανοξείδωτους κάδους για τη διαλογή στην πηγή και ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας και έντυπου χαρτιού σε κεντρικούς δρόμους.
- με τους μπλε κάδους στις γειτονίες.
- με ειδικές καμπάνες για τη συλλογή έντυπου χαρτιού στα σχολεία.
- με ειδικό πρόγραμμα για τα εμπορικά απόβλητα συσκευασίας καθώς και για το έντυπο χαρτί που παράγουν σε μεγάλες ποσότητες δημόσιοι, ιδιωτικοί οργανισμοί και υπηρεσίες.
- με την οργάνωση ειδικού προγράμματος αποκομιδής των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, σε συνεννόηση με τους πολίτες.
- με τη συλλογή των εγκαταλελειμμένων οχημάτων, γεγονός που επιπλέον από τα περιβαλλοντικά του οφέλη θα συμβάλλει στο να εξαλειφθούν πολλές εστίες μόλυνσης και να δημιουργηθούν νέες θέσεις στάθμευσης στην πόλη.
- με τη συλλογή των απόβλητων από λιπαντικά του στόλου του Δήμου Αθηναίων σε συγκεκριμένα σημεία, συμβάλλοντας ενεργά στον περιορισμό της ανεξέλεγκτης διάθεσης στο περιβάλλον των επικίνδυνων αυτών αποβλήτων.

Μετά την πιλοτική εφαρμογή προγράμματος ανακύκλωσης, ο Δήμος Αθηναίων εδώ και μερικούς μήνες έχει θέσει σε εφαρμογή ένα ευρύ πρόγραμμα ανακύκλωσης που απαρτίζεται από 4 επιμέρους συστήματα για τα αστικά και εμπορικά απορρίμματα. Με σκοπό την ανακύκλωση ειδικών απορριμμάτων ο Δήμος Αθηναίων εφαρμόζει εγκεκριμένα συστήματα για ανακύκλωση των ειδικών απορριμμάτων που συλλέγει.

Σκοπός της δημοτικής αρχής είναι η αναβάθμιση του παρόντος προγράμματος ανακύκλωσης ποιοτικά και ποσοτικά ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες όλων των δημοτών και κάθε δημότης να έχει πρόσβαση στο πρόγραμμα ανακύκλωσης του Δήμου σε απόσταση μικρότερη από 100 μέτρα. Ποσοτικός στόχος σε πρώτη φάση είναι ο διαχωρισμός στη πηγή 1 kg ανακυκλώσιμου υλικού ανά κάτοικο εβδομαδιαίως. Σταδιακά και εφόσον οι πολίτες στηρίξουν το πρόγραμμα της ανακύκλωσης προγραμματίζεται η αντικατάσταση ενός αριθμού απλών κάδων με κάδους ανακύκλωσης.



Σύμφωνα με τον Δήμαρχο Αθηναίων, Νικήτα Κακλαμάνη, η καθαριότητα της πόλης που ζει ο καθένας είναι ζήτημα που μας αφορά όλους. Η προφύλαξη

της δημόσιας υγείας και της αισθητικής είναι δουλειά όλων, αφού μία βρώμικη και άσχημη πόλη προσβάλλει όχι μόνο τον καθένα χωριστά, αλλά και το κοινωνικό σύνολο. Για το λόγο αυτό, όλοι οφείλουν να ευαισθητοποιηθούν και να αναλάβουν δράση. Το σημαντικότερο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση είναι η τήρηση ορισμένων εύκολων και απλών κανόνων που αρκούν για να κάνουν τη διαφορά. Ας κάνει ο καθένας την σωστή κίνηση και ας βρει το σωστό σημείο για να διατηρηθεί η πόλη καθαρή.

4.635 επιστύλια καλάθια απορριμμάτων και 3.649 επιδαπέδια καλάθια με σταχτοδοχεία είναι στη διάθεσή του κάθε δημότη. Θα πρέπει οι δημότες να τοποθετούν τα οικιακά απορρίμματά σε σακούλες καλά κλεισμένες, μέσα σε έναν από τους 14.960 κάδους που υπάρχουν σε κάθε γωνιά της πόλης και να κλείνει το καπάκι. Τα χάρτινα, πλαστικά, χαλύβδινα και αλουμινένια απορρίμματα θα πρέπει να τα πηγαίνει ο κάθε δημότης σε ένα από τα σημεία ανακύκλωσης του δήμου (1.919 μπλε κάδοι ανακύκλωσης, 25 «σπιτάκια» ανταποδοτικής ανακύκλωσης, 269 αλουμινένιοι κάδοι διαχωρισμού απορριμμάτων και 153 «καμπάνες» για την ανακύκλωση χαρτιού περιμένουν κάθε δημότη) .

Τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες για ανακύκλωση να της πηγαίνει ο πολίτης σε κάποιο από τα εκατοντάδες σημεία περισυλλογής τους, στα σημεία ανακύκλωσης του δήμου, αλλά και σε σούπερ μάρκετ και άλλα καταστήματα.

Τα χαρτοκιβώτια και άλλες μεγάλες συσκευασίες να τοποθετούνται μέσα στους κάδους, αφού πρώτα συμπιεστούν. Να μην πετιούνται τα απορρίμματα σε ακάλυπτους χώρους ή άδεια οικόπεδα. Όλοι ας κάνουν την σωστή κίνηση. Το νούμερο 195 ενημερώνει για την περισυλλογή, ανακύκλωση και ασφαλή απόρριψη των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών σου συσκευών. Στο ίδιο νούμερο μπορεί κανείς να κλείσει ραντεβού για την περισυλλογή παλιών επίπλων,

στρωμάτων και άλλων ογκωδών αντικειμένων. 34 ειδικευμένα συνεργεία περιμένουν να εξυπηρετήσουν τους δημότες.

Στους 1.919 μπλε κάδους ανακύκλωσης πρέπει να τοποθετούνται μόνο τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα (χαρτί, γυαλί, μέταλλο, πλαστικό)

Το αυτοκίνητό πρέπει να παρκάρεται σε σημείο που δεν εμποδίζει τους κάδους απορριμμάτων ή την διέλευση των απορριμματοφόρων.

Στον δήμο Αθηναίων υπάρχουν συνολικά:

- 155 οχήματα καθαρισμού οδών και δρόμων και βοηθητικά οχήματα
- 14.960 κάδοι συμβατικών απορριμμάτων
- 1.919 μπλε κάδοι ανακύκλωσης
- 269 αλουμινένιοι κάδοι διαχωρισμού ανακυκλώσιμων απορριμμάτων
- 4.635 επιστύλια καλάθια
- καλάθια με σταχτοδοχεία
- 118 «καμπάνες» ανακύκλωσης χαρτιού
- 34 συνεργεία περισυλλογής ογκωδών αντικειμένων και συσκευών
- 25 «σπιτάκια» ανταποδοτικής ανακύκλωσης

Πάνω από 1800 μπλε κάδοι έχουν τοποθετηθεί σε όλη την έκταση του Δήμου Αθηναίων. Στους κάδους αυτούς εναποτίθεται κάθε είδος ανακυκλώσιμου υλικού εκτός από τα ειδικά απορρίμματα. Τα ανακυκλώσιμα υλικά απορρίπτονται στους κάδους αυτούς χωρίς να είναι σε σακούλες ενώ τα υλικά συσκευασίας πχ. χαρτοκιβώτια οφείλουν να είναι συμπιεσμένα ώστε να μην καταλαμβάνουν πολύ χώρο. Οι κάδοι αυτοί προορίζονται μόνο για ανακυκλώσιμα υλικά και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να απορρίπτονται σε αυτούς κοινά απορρίμματα. Η συχνότητα αποκομιδής των κάδων αυτών είναι 2-3 μέρες. Οι κάδοι αδειάζουν σε ειδικά οχήματα και τα υλικά οδηγούνται στο

Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών όπου διαχωρίζονται και προωθούνται προς ανακύκλωση.

Ανοξείδωτοι κάδοι τριών ρευμάτων

Επίσης έχουν τοποθετηθεί σε κεντρικούς δρόμους της πόλης 300 ανοξείδωτοι κάδοι τριών ρευμάτων για τη συλλογή πλαστικού-γυαλιού, χαρτιού και αλουμινίου. Σε αυτούς τους κάδους απαιτείται η διαλογή των απορριμμάτων ανάλογα με το είδος του υλικού. Προορίζονται και για τα οικιακά απορρίμματα αλλά και για τα μικροαντικείμενα που απορρίπτονται στους κάλαθους του Δήμου. Σύμφωνα με το σχεδιασμό της δημοτικής αρχής ο αριθμός των κάδων αυτών θα ανέλθει τουλάχιστον στους 700 μέσα στην επόμενη τετραετία.

Κέντρα ανταποδοτικής ανακύκλωσης

Υπάρχουν 25 ολοκληρωμένα κέντρα ανταποδοτικής ανακύκλωσης σε πλατείες σε όλη την έκταση του Δήμου, στα οποία συλλέγονται ξεχωριστά πλαστικά μπουκάλια, γυάλινα μπουκάλια, χάρτινες συσκευασίες και ειδικά απορρίμματα όπως κινητά τηλέφωνα. Με την ανακύκλωση των απορριμμάτων τους στο σύστημα αυτό οι πολίτες είτε κερδίζουν εκπτωτικά κουπόνια είτε κάνουν δωρεά το χρηματικό ποσό υπέρ κοινωνικών σκοπών. Ο σχεδιασμός προβλέπει ο αριθμός των κέντρων ανταποδοτικής ανακύκλωσης να ανέλθει στους 100 στην επόμενη τετραετία.

Κώδωνες συλλογής χαρτιού και χαρτονιών

Έχουν τοποθετηθεί 100 κίτρινοι κώδωνες για τη συλλογή έντυπου χαρτιού και χάρτινων συσκευασιών χωρητικότητας 3,3 m³. Η συλλεγόμενη ποσότητα χαρτιού υπολογίζεται σε 550 tn ετησίως.

Ανακύκλωση ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού υλικού

Ο Δήμος Αθηναίων συνεργάζεται με εγκεκριμένο σύστημα ανακύκλωσης ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού υλικού. Ήδη συλλέγει ποσότητες οι οποίες οδηγούνται προς ανακύκλωση. Οι δημότες μπορούν να απευθύνονται στον τηλεφωνικό αριθμό 1960 για να κανονιστεί ο χώρος και ο χρόνος που μπορούν να απορρίψουν τα εν λόγω αντικείμενα ώστε να περισυλλεχθούν από τα συνεργεία του δήμου. Είναι σημαντικό οι συσκευές να απορρίπτονται με προσοχή ώστε να μην σπάσουν και να εμποδιστεί η διαρροή επικίνδυνων ουσιών στο περιβάλλον.

Ανακύκλωση μπαταριών

Ο Δήμος Αθηναίων στηρίζει τα εγκεκριμένα συστήματα ανακύκλωσης μπαταριών και οδηγεί προς ανακύκλωση τις μπαταρίες που συλλέγει.

Ανακύκλωση παλαιών αυτοκινήτων

Ο Δήμος Αθηναίων συνεργάζεται με τα εγκεκριμένα συστήματα ανακύκλωσης παλαιών αυτοκινήτων και οδηγεί προς ανακύκλωση τα εγκαταλελειμμένα οχήματα που περισυλλέγει.

Ανακύκλωση λιπαντικών ελαίων

Ο Δήμος Αθηναίων συλλέγει τα λιπαντικά έλαια από τον μηχανολογικό εξοπλισμό του και τα οδηγεί προς ανακύκλωση στο εγκεκριμένο σύστημα με το οποίο συνεργάζεται.

Σημεία Ανακύκλωσης

Χωροθέτηση κάδων ανακύκλωσης

Η Δημοτική Αρχή θεωρεί ότι ο μεγάλος αριθμός κάδων ανακύκλωσης που μπήκε και θα συνεχίσει να μπαίνει στον οικιστικό ιστό της πόλης θα πρέπει να μην επιβαρύνει τον αστικό σχεδιασμό της πόλης, να καλύψει τις ανάγκες όλο και περισσότερων κατοίκων, η αποκομιδή των απορριμμάτων να μην επιβαρύνει το κυκλοφοριακό σύστημα και τέλος να καταληφθούν όσο το δυνατόν λιγότερες θέσεις στάθμευσης αυτοκινήτων. Με σκοπό την όσο το δυνατόν καλύτερη χωροθέτηση των κάδων ανακύκλωσης, λαμβάνοντας βέβαια υπόψη τα ποσοτικά στοιχεία από τη μέχρι τώρα εφαρμογή του προγράμματος, οι τεχνικές υπηρεσίες του Δήμου εκπονούν μελέτη χωροθέτησης των κάδων ανακύκλωσης.

Οι μπλε κάδοι ανακύκλωσης (που προορίζονται για οποιοδήποτε ανακυκλώσιμο είδος) είναι τοποθετημένοι σε 1800 σημεία σε όλη την έκταση του Δήμου.

Οι ανοξειδωτοι κάδοι τριών ρευμάτων (για πλαστικό-γυαλί, χαρτί και αλουμίνιο) καθώς και οι κώδωνες (για χαρτί-χαρτόνι) έχουν τοποθετηθεί σε κεντρικά σημεία της πόλης.

Τα ολοκληρωμένα κέντρα ανακύκλωσης έχουν τοποθετηθεί σε ειδικά επιλεγμένα σημεία, τα οποία μπορείτε να δείτε πατώντας στο αντίστοιχο διαμέρισμα που σας ενδιαφέρει.

Η αποκομιδή των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων από τους μπλε κάδους αρχικά ήταν προγραμματισμένη να γίνεται κάθε 2-3 μέρες όπως

πραγματοποιείται σε όλη την Ευρώπη. Η απόρριψη σε αρκετά σημαντικό ποσοστό (30%) κοινών απορριμμάτων στους μπλε κάδους οδηγεί όμως στο ξεχείλισμα των κάδων και στην διαμόρφωση μιας εικόνας ρύπανσης της πόλης. Ο Δήμος Αθηναίων για τη λύση αυτού του προβλήματος αλλά και για τη συλλογή των μέγιστων δυνατών ποσοτήτων ανακυκλώσιμου υλικού αύξησε τον αριθμό των δρομολογίων και έτσι η αποκομιδή των μπλε κάδων γίνεται κάθε 1 το πολύ 2 μέρες. Η αποκομιδή των μπλε κάδων γίνεται από προκαθορισμένα απορριμματοφόρα με ειδική σήμανση και το περιεχόμενο τους οδηγείται στο κέντρο διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών.

Η αποκομιδή των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων από του ανοξείδωτους κάδους, τα ολοκληρωμένα κέντρα ανακύκλωσης και τις καμπάνες ανακύκλωσης χαρτιού γίνεται από ειδικά απορριμματοφόρα με συχνότητα ανάλογα με την περιοχή και το σύστημα.

Τα συστήματα ανακύκλωσης των ανοξείδωτων κάδων και των ολοκληρωμένων κέντρων ανακύκλωσης έχουν ξεχωριστά ρεύματα για κάθε υλικό επομένως ουσιαστικά γίνεται ξεχωριστή διαλογή για τα υλικά αυτά. Σε ορισμένες περιοχές όπου παρατηρείται απόρριψη μεγάλων ποσοτήτων ανακυκλώσιμου γυαλιού και τα ήδη υπάρχοντα συστήματα δεν επαρκούν, ο Δήμος προγραμματίζει ανάπτυξη ξεχωριστού συστήματος για τη συλλογή του. Προγραμματίζεται επίσης διεύρυνση του συστήματος συλλογής χαρτιού με στόχο την κάλυψη των αναγκών περισσότερων δημοτών και τη συλλογή των μέγιστων δυνατών ποσοτήτων.

Η ανταπόκριση των πολιτών στα προγράμματα ανακύκλωσης και τι ανακυκλώνει περισσότερο ένας πολίτης:

Η κατά βάρος σύσταση των απορριμμάτων στους μπλε κάδους είναι η εξής:

Χαρτί, χάρτινες συσκευασίες: 52%

Πλαστικές συσκευασίες: 8%

Μεταλλικές συσκευασίες: 5,3%

Γυαλί: 5,6 %

Υπόλοιπα: 29,1 %

Η κατά βάρος σύσταση των απορριμμάτων που συλλέγονται στους ανοξείδωτους κάδους και στα ολοκληρωμένα κέντρα ανακύκλωσης είναι η εξής:

Χαρτί, χάρτινες συσκευασίες: 29,32%

Πλαστικές συσκευασίες: 20,65%

Μεταλλικές συσκευασίες: 18,18%

Γυαλί: 31,85 %

Η διαρκώς αυξανόμενη συμμετοχή των δημοτών αλλά και οι συντονισμένες ενέργειες του Δήμου έχουν επιφέρει θαυμαστά αποτελέσματα εφόσον παρατηρήθηκε αύξηση 380 % στις συλλεγόμενες ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών στο διάστημα 1/1/2007 μέχρι 31/12/2007 με συνέπεια τον Ιανουάριο του 2008 να συλλέγονται περίπου 70 τόνοι ανακυκλώσιμου υλικού ημερησίως.

Υποχρεώσεις Δημοτών & Επιχειρήσεων

Στα πλαίσια της ορθής διεκπεραίωσης της καθαριότητας της πόλης αλλά και της ομαλής λειτουργίας όλων των προγραμμάτων ανακύκλωσης που διενεργούνται στο Δήμο της Αθήνας, οι δημότες και γενικότερα όσοι ζουν αλλά

και όσοι εργάζονται στην Αθήνα μπορούν να συμβάλλουν καταλυτικά υιοθετώντας μια σειρά από απλές καθημερινές κινήσεις που κάνουν την διαφορά.

Αρχικά οι δημότες θα πρέπει να ενημερώνονται για την ώρα διέλευσης του απορριματοφόρου από την περιοχή τους και να αποθηκεύουν τα απορρίμματα μέχρι την ώρα της αποκομιδής. Επίσης, δεν θα πρέπει να βγάζουν τα απορρίμματα κατά τη διάρκεια της ημέρας αλλά μεταξύ 19:00 και 22:00. Τα απορρίμματα τοποθετούνται μέσα στους κάδους ή σε συμπιεστές όπου αυτοί υπάρχουν, σε σακούλες δεμένες καλά χωρίς να παραλείπουν οι δημότες να κλείνουν τα καπάκια των κάδων. Οι κάδοι σε καμία περίπτωση δεν μετακινούνται από τη θέση τους παρά μόνο από προσωπικό του δήμου και μόνο όπου κρίνεται απαραίτητο.

Επίσης, αναφορικά με τα ογκώδη ή τα κηπευτικά απορρίμματα, οι δημότες θα πρέπει πρώτα να επικοινωνούν με τη γραμμή εξυπηρέτησης της Δ/σης Καθαριότητας στο "1960" ή στη Γραμμή του Δημότη στο "1595" ή με την αρμόδια υπηρεσία καθαριότητας του κάθε Δημοτικού Διαμερίσματος πριν κατεβάσουν τα εν λόγω αντικείμενα στο δρόμο.

Ουσιαστικό βήμα για την επιτυχία των προγραμμάτων ανακύκλωσης είναι να μην πετούν κοινά σκουπίδια στους κάδους ανακύκλωσης.

Για τη βελτίωση της εικόνας της πόλης είναι σημαντικό να μην απορρίπτονται στο δρόμο χαρτάκια, γόπες και άλλα μικροαντικείμενα αλλά στα ειδικά επιστύλια ή επιδαπέδια καλάθια του Δήμου.

Ένα εξίσου σημαντικό βήμα για την καλύτερευση της εικόνας της πόλης αλλά και για την εξασφάλιση της υγιεινής που αφορά στους ιδιοκτήτες κατοικίδιων,

είναι να μαζεύουν από τα πάρκα και τους δρόμους της πόλης οι ίδιοι σε σακουλάκια που θα έχουν μαζί τους, τις ακαθαρσίες των κατοικίδιων τους.

Οι προσπάθειες για μια καθαρή Αθήνα δε σταματούν εκεί. Οι δημότες δεν πρέπει να πετούν τα απορρίμματά τους και κάθε μορφής υλικά ή αντικείμενα σε ακάλυπτους χώρους όπως οικόπεδα, πάρκα, άλση, δασικές εκτάσεις εντός και εκτός σχεδίου πόλεως, ενώ είναι ουσιαστικής σημασίας να φροντίζουν για την καθαριότητα της ιδιοκτησίας τους ή του οικήματός τους ακόμα κι όταν αυτό δε χρησιμοποιείται πλέον. Επιπρόσθετα, δεν πρέπει να τοποθετούνται αφίσες, πανό και κάθε είδους διαφημιστικά, οπουδήποτε, παρά μόνο σε ταμπλό ειδικά για διαφημίσεις.

Συγκεκριμένα για τους ιδιοκτήτες καταστημάτων είναι εξίσου σημαντικό να συμβάλλουν και εκείνοι με τη σειρά τους στην καθαριότητα και την εξυγίανση του περιβάλλοντος στην πόλη. Πρώτα από όλα, τα απορρίμματα των καταστημάτων θα πρέπει να απορρίπτονται μόνο μετά το κλείσιμο των καταστημάτων. Όσον αφορά στα κιβώτια και κάθε είδους συσκευασία θα πρέπει να διπλώνονται και να συμπιέζονται ώστε να μειωθεί ο όγκος τους πριν τοποθετηθούν στους κάδους.

Το ποσοστό των απορριμμάτων που ανακυκλώνεται στην Ελλάδα σχεδόν τετραπλασιάστηκε το 2007 από το 2003. Από άποψη νομοθεσίας, υπάρχει ένα ολοκληρωμένο θεσμικό πλαίσιο βάσει του οποίου λειτουργούν στη χώρα μας 10 εγκεκριμένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης. Αν και η Ελλάδα καθυστέρησε πολύ στο θέμα της ανακύκλωσης, με αποτέλεσμα στο τέλος του 2003 η ανακύκλωση στην Ελλάδα να φθάνει μόνο το 6%, έναντι του 33% ως μέσου όρου της ΕΕ, η κατάσταση σήμερα έχει αλλάξει. «Το 2007 ανακυκλώθηκαν 886.000 τόνοι που αντιστοιχούν στο 20% της συνολικής

παραγωγής αποβλήτων της χώρας, ενώ για το 2007 προβλέπεται ότι θα ανακυκλωθούν συνολικά περίπου 1 εκατομμύριο τόνοι, δηλαδή περίπου το 23%».

Σήμερα στην Ελλάδα λειτουργούν:

- 14 Κέντρα Διαλογής Υλικών
- 1 (μία) εγκατάσταση ανακύκλωσης αποβλήτων ειδών ηλεκτρισμού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού
- 4 μονάδες ανακύκλωσης ελαστικών
- 6 μονάδες αναγέννησης αποβλήτων λιπαντικών ελαίων
- 6 εγκαταστάσεις ανακύκλωσης συσσωρευτών μολύβδου οξέως
- 23 εγκαταστάσεις επεξεργασίας οχημάτων τέλους κύκλου ζωής.

Ο απολογισμός από την μέχρι σήμερα λειτουργία των Συστημάτων Ανακύκλωσης με την συμμετοχή των επιχειρήσεων είναι:

- Στις Συσκευασίες συμμετέχουν 1.100 επιχειρήσεις (70%),
- στα χρησιμοποιημένα ελαστικά 114 επιχειρήσεις (97%),
- στα οχήματα τέλους κύκλου ζωής 34 επιχειρήσεις (100%),
- στον ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό 647 επιχειρήσεις (82%),
- στις ηλεκτρικές στήλες 130 επιχειρήσεις (97%),
- στους συσσωρευτές 228 επιχειρήσεις (90%)
- και στα Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων 85 επιχειρήσεις (98,5%).

Το θέμα των Παράνομων Χωματερών

Οι παράνομες χωματερές μπορεί να κλείνουν αλλά δεν αποκαθίστανται. Επιπλέον ανοίγουν καινούργιες παράνομες. Η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να έχει κλείσει όλες τις παράνομες χωματερές το 2008 . Αυτό μπορεί να γίνει εάν και εφόσον γίνει συστηματική δουλειά διαφορετικά θα πληρώσουμε ως χώρα μεγάλα χρηματικά ποσά. Στο σύνολο της χώρας έχουν καταγραφεί 2626 παράνομες χωματερές (ΧΑΔΑ).

Οι 1850 έχουν κλείσει (αλλά δεν έχουν αποκατασταθεί). Εξ αυτών, οι 615 είναι χαμηλής επικινδυνότητας και θα αποκατασταθούν από τους ΟΤΑ με δικούς τους πόρους. Για άλλες 552, τα έργα αποκατάστασης έχουν ενταχθεί σε διάφορα προγράμματα χρηματοδότησης και αγνοείται η τύχη τους...

Το ΥΠΕΧΩΔΕ αποφάσισε να αναλάβει την αποκατάσταση των 350 εξ αυτών, με 80 εκατομμύρια ευρώ από το ΈΓ Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης. Έτσι οι Δήμοι και οι Περιφέρειες πρέπει να προχωρήσουν αμέσως στην υλοποίηση συστημάτων αποκομιδής και διαχείρισης των σκουπιδιών. Μέσα στα επόμενα δύο χρόνια η χώρα μας είναι υποχρεωμένη να μειώσει κατά 25% τον όγκο των οργανικών αποβλήτων, ώστε η ποσότητα που θα οδηγείται στους ΧΥΤΑ (Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων) να μην ξεπερνά τους 1.950.000 τόνους ετησίως. Αυτό σημαίνει πως τα οργανικά απορρίμματα της Αττικής πρέπει να μειωθούν κατά 435.000 τόνους. Το 2013, η συνολική ποσότητα των οργανικών αποβλήτων πρέπει να μειωθεί περαιτέρω στο 1,3 εκατ. τόνους, ενώ το 2020 δεν θα πρέπει να ξεπερνά τους 900.000 τόνους.



Πρακτικές συμβουλές από τον Δήμαρχο Αθηνών Νικήτα Κακλαμάνη για την σωστή εφαρμογή του προγράμματος ανακύκλωσης «κάνε την σωστή λύση» :

- Συσκευάζουμε τα απορρίμματα σε πλαστικές, ανθεκτικές σακούλες απορριμμάτων, τις οποίες οφείλουμε να δένουμε καλά (οι σακούλες των super market δεν είναι κατάλληλες για το σκοπό αυτό).
- Τοποθετούμε τις σακούλες μέσα στους κάδους αποκομιδής και όχι έξω από αυτούς.
- Απορρίπτουμε στους μπλε κάδους μόνο ανακυκλώσιμα υλικά (μέταλλα, γυαλί, χαρτιά, πλαστικά).
- Τοποθετούμε τα χαρτοκιβώτια μέσα στους κάδους και αφού πρώτα τα συμπιέσουμε, ώστε να μειωθεί ο όγκος τους.
- Δεν εμποδίζουμε την αποκομιδή των απορριμμάτων με τη στάθμευση των αυτοκινήτων μας μπροστά στους κάδους απορριμμάτων, σε δρόμους με στενό πλάτος οδοστρώματος και/ή σε διασταυρώσεις.

- Δεν μετακινούμε τους κάδους από την καθορισμένη θέση που είναι τοποθετημένοι

- Δεν βγάζουμε ογκώδη αντικείμενα (έπιπλα, ηλεκτρικές συσκευές, στρώματα κτλ.) ή κηπευτικά απορρίμματα στο πεζοδρόμιο, στο οδόστρωμα ή σε κοινόχρηστους χώρους, πριν επικοινωνήσουμε με την αρμόδια υπηρεσία του Δήμου στο 195.

Μετά από συνεννόηση, τοποθετούμε τα ογκώδη αντικείμενα σε σημεία που δεν εμποδίζουν τη διέλευση πεζών και οχημάτων και δεν δυσχεραίνουν την αποκομιδή τους.

- Συσκευάζουμε τα προϊόντα κηπευτικών εργασιών (φύλλα, ξερά άνθη κτλ.) σε πλαστικές ανθεκτικές σακούλες, οι οποίες πρέπει να είναι γερά δεμένες και τις τοποθετούμε μέσα στους κάδους αποκομιδής.

- Πετάμε τα σκουπίδια, τα χαρτάκια, τα αποσιγάρα ή άλλα μικροαντικείμενα στα ειδικά καλάθια ή στους κάδους που έχει τοποθετήσει ο Δήμος και όχι στους δρόμους, τους κοινόχρηστους ή τους δημόσιους χώρους.

- Δεν πετάμε τα απορρίμματα μας σε ακάλυπτους χώρους, όπως οικόπεδα, πάρκα, άλση κτλ.

- Διατηρούμε καθαρούς τους κοινόχρηστους χώρους των πολυκατοικιών μας.

- Περιφράζουμε τα οικόπεδά μας και τα διατηρούμε πάντοτε ελεύθερα από απορρίμματα και προβαίνουμε σε περιοδική καθαριότητα και αποψίλωσή τους.

- Εφοδιαζόμαστε με κατάλληλη συσκευή - συλλέκτη περιπτώματων και δεν αφήνουμε

τις ακαθαρσίες από τα κατοικίδια μας στο δρόμο, τα πάρκα ή σε άλλους κοινόχρηστους χώρους.

- Δεν αφήνουμε στα πεζοδρόμια και το οδόστρωμα υλικά οικοδομών χωρίς την κατάλληλη συσκευασία
- Για υπολείμματα οικοδομικών εργασιών μέχρι δύο σακούλες επικοινωνούμε με την αρμόδια υπηρεσία του Δήμου στο 195 για την αποκομιδή τους. Για μεγαλύτερες ποσότητες οφείλουμε να φροντίσουμε οι ίδιοι για την απομάκρυνση τους με δικά μας μέσα, όπως είναι η τοποθέτηση ειδικής σκάφης κατόπιν άδειας.
- Δεν εγκαταλείπουμε το όχημά μας στο οδόστρωμα, σε δημόσιο ή δημοτικό κοινόχρηστο χώρο ή ακάλυπτη ξένη ιδιοκτησία, πριν επικοινωνήσουμε με την αρμόδια υπηρεσία του Δήμου στο τηλέφωνο 195. Είναι εμφανές ότι με μερικές απλές κινήσεις μπορούμε να συμβάλλουμε όλοι ουσιαστικά στην καθαριότητα της πόλης και να διευκολύνουμε το έργο των υπηρεσιών του Δήμου στον τομέα αυτό. Οφείλουμε όλοι να προφυλάξουμε τη δημόσια υγεία και αισθητική, καθώς η μη τήρηση των παραπάνω συμβουλών προσβάλλει όχι μόνο τον καθένα από εμάς χωριστά, αλλά και το κοινωνικό σύνολο, και για το λόγο αυτό άλλωστε επισύρει τα σχετικά πρόστιμα από τον κανονισμό καθαριότητας.

Η καθαριότητα και η προστασία του περιβάλλοντος είναι στο χέρι του ΚΑΘΕ ΔΗΜΟΤΗ!

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας και διατήρησης των φυσικών πόρων, η ανθρωπότητα πρέπει να προωθήσει, σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο βαθμό, διαδικασίες ανακύκλωσης. Στόχος πρέπει να είναι η αποφυγή της σπατάλης και η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων σε όλο τον κύκλο χρήσης τους.

Κάθε χώρα έχει αναπτύξει τις δικές της κρατικές πρωτοβουλίες για να προωθήσει τις ιδέες ελαχιστοποίησης των απορριμμάτων, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης καθώς και εξοικονόμησης ενέργειας οι οποίες εξαρτώνται από τις υπάρχουσες υποδομές μεταφορών, τις πυκνότητες των πληθυσμών, την διαθεσιμότητα της γής, τις απαιτήσεις ενέργειας και τους περιβαλλοντολογικούς κανονισμούς. Επομένως ο βαθμός στον οποίο κάθε επιλογή διαχείρισης χρησιμοποιείται σε μια χώρα, μπορεί να διαφέρει σημαντικά.

Παρά την έμφαση που δίνεται στην ελαχιστοποίηση και την ανακύκλωση των απορριμμάτων, αναγνωρίζεται ότι η κοινωνία θα συνεχίσει να παράγει απορρίμματα που απαιτούν είτε αποτέφρωση είτε υγειονομική ταφή στο προβλεπόμενο μέλλον. Σαν αποτέλεσμα, χρήση της αποτέφρωσης με εξοικονόμηση ενέργειας, αναμένεται να αυξηθεί σε πολλές χώρες την επομένη δεκαετία, ειδικά ως αποτέλεσμα κανονισμών που περιορίζουν το οργανικό περιεχόμενο των απορριμμάτων που προορίζονται για υγειονομική ταφή.

Τα οφέλη από την ανακύκλωση είναι πολλαπλά, ενώ τα τελευταία χρόνια στην χώρα μας παρατηρούνται προσπάθειες της Τοπικής Αυτοδιοίκησης για

ανακύκλωση και σωστή διαχείριση των απορριμμάτων. Η επιτυχία όμως των προγραμμάτων εξαρτάται απόλυτα από την ενημέρωση των πολιτών. Είναι υποχρέωση κι ευθύνη των Ο.Τ.Α να ενημερώνουν τους δημότες για την ενεργητική συμμετοχή τους στο πρόγραμμα ανακύκλωσης της περιοχής τους. Η προσπάθεια αυτή πρέπει να βρει αρωγούς όλους τους κοινωνικούς φορείς των πόλεων οι οποίοι πρέπει από την μεριά τους να ενημερώνονται και να ελέγχουν την εφαρμογή των παραπάνω προγραμμάτων.

Όλοι μπορούμε να ανακυκλώνουμε τα σκουπίδια του σπιτιού μας με ελάχιστο κόπο και προσπάθεια, αρκεί να έχουμε τη θέληση να το κάνουμε. Βέβαια, στην αρχή, μέχρι να οργανώσουμε έτσι το χώρο αλλά και να ξεσυνηθίσουμε να πετάμε όλα τα άχρηστα στον σκουπιδοτενεκέ, ίσως χρειαστεί λίγος χρόνος και αρκετή ενεργοποίηση, όμως το όφελος που θα αποκομίσουμε, όχι τόσο οικονομικό και άμεσο, όσο ηθικό και μακροπρόθεσμο, θα είναι τεράστιο.

Συγκεκριμένα:

- αποφεύγουμε να παίρνουμε πλαστική σακούλα από τα καταστήματα, όταν αγοράζουμε ένα - δύο προϊόντα. Καλό θα ήταν να χρησιμοποιούμε πάνινη τσάντα ή το παραδοσιακό διχτάκι για τα ψώνια μας ή παλιές πλαστικές σακούλες.
- προτιμούμε τα προϊόντα τα οποία έχουν συσκευασία φιλική προς το περιβάλλον, δηλ. κατασκευασμένα από ανακυκλώσιμα υλικά.
- αποφεύγουμε να αγοράζουμε προϊόντα με σύνθετη και περιπτή συσκευασία. μόνον έτσι θα πιέσουμε τις βιομηχανίες να αλλάξουν την πολιτική τους στο θέμα της συσκευασίας.

- ζητούμε από τα καταστήματα να καθιερώσουν χώρους συλλογής των χρησιμοποιημένων συσκευασιών των προϊόντων που πωλούν και να συμμετέχουν σε προγράμματα ανακύκλωσης.

- ζητούμε από τις δημοτικές αρχές να τοποθετήσουν στη γειτονιά μας ξεχωριστούς κάδους για χαρτί, αλουμίνιο και γυαλί.

- διαχωρίζουμε, όσο μπορούμε, τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα και συνεννοούμαστε με αρμόδιους φορείς (βλ. παρακάτω) για το πώς και πότε θα γίνεται η συλλογή και μεταφορά τους στους χώρους της ανακύκλωσης.

- προτείνουμε στους συναδέλφους μας και γενικά στο χώρο εργασίας την ένταξη σε προγράμματα ανακύκλωσης άχρηστων υλικών, τονίζοντας τη σημασία μιας τέτοιας ενέργειας για την προστασία τόσο του περιβάλλοντος όσο και της υγείας των παιδιών μας. Πληροφορίες για τα προγράμματα ανακύκλωσης μπορούμε να πάρουμε από τη Διεύθυνση Περιβάλλοντος του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων όπου υπάρχει κατάλογος με τα τηλέφωνα και τις διευθύνσεις όλων των φορέων, των συλλόγων και των ιδιωτών που ασχολούνται με την ανακύκλωση. Ενδεικτικά, αναφέρονται:

- Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (Διεύθυνση Περιβάλλοντος)

- Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς (τμήμα Οικολογίας)

- Ελληνικός Υαλουργικός Σύνδεσμος

- Ελληνική Ένωση Αλουμινίου

- Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης

- World Wide Fund For Nature (WWF) (Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση)

- Ελληνικό Κέντρο Οικολογίας

BIBLIOΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Geotechnical Practice for Waste Disposal – David. E. Daniel
- Waste Management – Bilitewski B., Hardtle G., Marek K., Weissbach A., Boeddicker H., Εκδόσεις Springer
- Municipal solid waste management, Strategies and technologies for sustainable solutions – Ludwig Christian, Hellweg Stefanie, Stucki Samuel

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Παναγιώτης Σ.Κόλλιας : «Απορρίμματα», Αθήνα 1993
- Αναστασία Ι.Ψάλτη : Διπλωματική εργασία «Σύστημα στήριξης αποφάσεων για ολοκληρωμένη διαχείριση στερεών απορριμμάτων.Μια εφαρμογή στη Θράκη»,Ξάνθη1999
- Αδαμαντίου Σκορδίλη : «Τεχνολογίες διάθεσης απορριμμάτων, Υγειονομική ταφή»
- Δημήτριος Β. Βαγενάς: «Διαχείριση στερεών αποβλήτων», Αγρίνιο 2002
- Προστασία του περιβάλλοντος από τις βιομηχανικές δραστηριότητες – Πρόληψη βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης – Διαχείριση στερεών αποβλήτων – Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε)
- Τριήμερη Συνάντηση για τη Διαχείριση των Απορριμμάτων στην Ελλάδα – Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων & Κοινοτήτων Ν. Αττικής – Αθήνα, Οκτώβριος 1984

- 4ο Διεθνές Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης & Τεχνολογίας - Μόλυβος Λέσβου – Σεπτέμβριος 1995
- 6ο Διεθνές Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης & Τεχνολογίας - Πυθαγόρειο Σάμου 30/8-2/9/99
- 7ο Διεθνές Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης & Τεχνολογίας - Ερμούπολη Σύρου – Σεπτέμβριος 2001
- Ενεργειακή Αξιοποίηση Απορριμμάτων (ημερίδα) – Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών – Αθήνα, Φεβρουάριος 2004
- Τεχνολογίες διάθεσης απορριμμάτων – Σκορδίλης Αδαμάντιος Δ. 1993
- Ρύπανση περιβάλλοντος επιστήμη και τεχνική αντιμετώπισης – Βαλκάνας Γεώργιος, Εκδόσεις Παπαζήση
- Ανακύκλωση απορριμμάτων στη Λάρισα δυνατότητες και προοπτικές – Τζαχάνης Άγγελος, Βαλακώστας Μιχάλης, Τσιρικόγλου Θεόδωρος
- Κ. Αλιβάνης : «Εισαγωγή στα συστήματα σχεδιασμού και διαχείρισης απορριμμάτων». Σύνδεσμος Ο.Τ.Α. Μείζονος Θεσ/νικης.
- Μ. Αλεξάκης- Ι. Αγαπητιδής : «Οδηγός για τη διαχείριση απορριμμάτων στην Ελληνική περιφέρεια». 1991
- Φ.Κυρκίτσος, Κ. Πελεκάση, Ν. Χρυσόγελος : «Μείωση απορριμμάτων : Μια στρατηγική για το παρόν και το μέλλον». Οικολογική Εταιρία Ανακύκλωσης - WWF Αθήνα 1995.
- Ι. Φραντζής Οδηγός ανακύκλωσης απορριμμάτων με διαλογή στην πηγή. Ελληνική Εταιρία Τοπικής Ανάπτυξης και Αυτοδιοίκησης.
- «Οδηγός σε θέματα προστασίας Περιβάλλοντος για τους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης». Ε.Ε.Τ.Α.Α. Αθήνα 1989
- Νίκος Βουδρισλής, «Διαλογή στην πηγή» Αθήνα 1998

- Στέλιος Ευρυπιώτης: “διαχείριση απορριμμάτων- ανακύκλωση” , Αθήνα 2005

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΕΛΙΔΕΣ

- www.europa.eu.int
- www.eea.eu.int
- www.minenv.gr
- www.hyper.gr/asstota
- www.tee.gr
- www.kedke.gr
- www.safewasteandpower.com
- www.juniper.co.uk
- www.recoveredenergy.com
- www.rae.gr
- www.cres.gr
- www.elinyae.gr
- www.recycle.gr
- www.globalmicroturbining.com
- www.hua.gr/compost.net/EN_VITEC.doc
- www.e.s.d.k.n.a.gr
- www.kathimerini.gr
- www.cityofthens.gr
- www.eurostat.gr
- www.ecocity.gr
- www.prasino.gr
- www.anakyklosi.gr
- www.greenpeace.gr

ΑΡΘΡΑ

- Περιοδικό «Σκουπίδια και Ανακύκλωση», τεύχη 16,18,20,21.
- Εφημερίδα ΤΟ ΕΘΝΟΣ, «Ανακύκλωση, πρόκληση του μέλλοντος, Νατάσσα Γιαννούση, 2/10/2007
- Εφημερίδα ΤΑ ΝΕΑ, «μηδέν στην ανακύκλωση», Στέλιος Βραδέρης, 18/11/2003
- Εφημερίδα ΤΑ ΝΕΑ, «ανακύκλωση και Ελλάδα», 19/10/2006
- Εφημερίδα Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ, «σε ποιον κλάδο ανακυκλώνουμε?», 6/11/2007