



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ &
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΟ Δ. ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ»**

ΦΟΙΤΗΤΗΣ :
ΙΩΣΗΦΙΔΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :
Κούγκολος Αθανάσιος

ΒΟΛΟΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2005



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 3729/1
Ημερ. Εισ.: 12-10-2005
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΜΧΠΠΑ
2005
ΙΩΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΜΕΡΟΣ Α΄	
1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	11
2. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	16
2.1.Εισαγωγή.....	16
2.2. Αρχές & στόχοι.....	16
2.3. Ωφέλειες από την ανακύκλωση.....	18
2.4. Σύστημα & διαδικασία ανακύκλωσης.....	20
2.5. Ανακυκλώσιμα υλικά.....	24
2.5.1.Παραδοσιακά ανακυκλώσιμα υλικά.....	24
2.5.1.1. Ανακύκλωση χαρτιού.....	24
2.5.1.2. Ανακύκλωση γυαλιού.....	27
2.5.1.3. Ανακύκλωση αλουμινίου.....	28
2.5.1.4. Ανακύκλωση σιδηρούχων μετάλλων.....	31
2.5.1.5. Ανακύκλωση πλαστικών.....	32
2.5.1.6. Απορρίμματα κήπων.....	33
2.5.2. Άλλα υλικά.....	34
2.5.2.1. Ανακύκλωση συσσωρευτών & μπαταριών.....	34
2.5.2.2. Ανακύκλωση παλαιών ελαστικών.....	35
2.5.2.3. Ανακύκλωση παλαιών αυτοκινήτων.....	36
2.5.2.4. Ανακύκλωση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών.....	36
3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ – Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ Δ.σ.Π.....	38
3.1. Εισαγωγή.....	38
3.2. Τεχνικές οργάνωσης για τη συλλογή απορριμμάτων.....	39
3.2.1. Συστήματα συλλογής με ειδικούς κάδους.....	39
3.2.2. Συλλογή «πόρτα – πόρτα».....	40
3.2.3. Κέντρα συγκέντρωσης ανακυκλώσιμων υλικών επί αμοιβή.....	40
3.2.4. Μεικτά συστήματα.....	40
3.3. Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συγκεκριμένης μεθόδου ανακύκλωσης.....	41
3.4. Πλεονεκτήματα της Δ.σ.Π. – οργανωτικές δυσκολίες.....	48
4. Η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΤΗΝ Ε.Ε. & Η ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	51
4.1. Εισαγωγή.....	51
4.2. Το νομοθετικό πλαίσιο για την ανακύκλωση.....	51
4.3. Η ανακύκλωση στην Ε.Ε.....	54
4.4. Στοιχεία ανακύκλωσης στην Ελλάδα.....	60
5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ.....	64
5.1. Εισαγωγή.....	64
5.2. Η συμπεριφοριακή διάσταση της ανακύκλωσης.....	64
5.3. Βασικές παράμετροι.....	65
5.4. Δημοσιότητα & προώθηση του προγράμματος – ενημέρωση & πληροφόρηση των δημοτών.....	68
5.5. Μέθοδοι για τη συμμετοχή του κοινού.....	72
5.6. Συμπεράσματα.....	73

6. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ - ΤΡΟΠΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ.....	75
6.1. Εισαγωγή.....	75
6.2. Τα οικονομικά της ανακύκλωσης.....	75
6.2.1. Το αποτελεσματικότερο επίπεδο ανακύκλωσης.....	75
6.2.2. Χρήση των βασιζόμενων στην αγορά κινήτρων.....	78
6.2.2.1. Χρήση τεχνικών κατά μονάδα τιμολόγηση.....	79
6.2.2.2. Χρήση εμπορεύσιμων αδειών για την επίτευξη του επιθυμητού στόχου για ανακύκλωση.....	79
6.2.2.3. Σύστημα καταβολής αντιτίμου για τις επιστρεφόμενες συσκευασίες.....	81
6.3. Οικονομικά κόστη της ανακύκλωσης.....	82
6.3.1. Κόστη κύκλου ζωής ανακύκλωσης.....	82
6.3.2. Προϋπολογιστικά κόστη.....	83
6.4. Υπολογισμός οικονομικού – χρηματικών ωφελειών.....	85
6.5. Τρόποι χρηματοδότησης.....	85
6.6. Αύξηση της οικονομικής αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων ανακύκλωσης.....	88

ΜΕΡΟΣ Β'

1. ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ - ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	90
1.1. Ιστορικά και οικονομικά στοιχεία.....	90
1.2. Δημογραφικά στοιχεία – ανεργία – απασχόληση.....	91
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΑΘΕΣΤΩΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	92
3. Η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ.....	98
4. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΟ Δ. ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ.....	102
4.1. Έσοδα του προγράμματος.....	105
4.1.1. Άμεσα έσοδα.....	105
4.1.2. Έμμεσα έσοδα.....	105
4.1.2.1. Εξοικονόμηση του κόστους συλλογής.....	105
4.1.2.2. Εξοικονόμηση ενέργειας.....	106
4.1.2.3. Εξοικονόμηση του κόστους ταφής.....	106
4.1.3. Λοιπά έσοδα.....	107
4.2. Έξοδα του προγράμματος.....	108
4.2.1. Αρχικό κόστος επένδυσης.....	108
4.2.1.1. Σχεδιασμός συστήματος.....	108
4.2.1.2. Αγορά κεφαλαιουχικού εξοπλισμού.....	108
4.2.1.3. Κέντρα διαλογής και ανακύκλωσης υλικών.....	110
4.2.2. Ετήσιο λειτουργικό κόστος & κόστος συντήρησης.....	111
4.2.2.1. Μισθοί προσωπικού.....	111
4.2.2.2. Κόστος συντήρησης & ασφάλισης.....	112
4.2.2.3. Αποσβέσεις.....	112
4.2.2.4. Κόστος κίνησης οχημάτων.....	112
4.2.2.5. Κόστος διαφήμισης & προώθησης του προγράμματος.....	113
4.3. Οικονομική αξιολόγηση του προγράμματος ανακύκλωσης.....	113
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	115
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	119

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η διπλωματική αυτή εργασία διαρθρώνεται σε δύο μεγάλα μέρη. Το **πρώτο μέρος** ασχολείται με το θεωρητικό σκέλος της ανακύκλωσης υλικών και καλύπτει πολλές πτυχές της, ενώ το **δεύτερο** επικεντρώνεται στο παράδειγμα του Δ. Καλαμαριάς.

Αρχικά, γίνεται προσπάθεια για να ενταχθεί η ανακύκλωση σε ένα ευρύτερο πλαίσιο διαχείρισης απορριμμάτων, παραθέτοντας πληροφορίες και για τις υπόλοιπες μεθόδους διαχείρισης, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα να προβεί κανείς στη σύγκρισή και αξιολόγησή τους (κεφάλαιο 1).

Κατόπιν, περιγράφονται πλήρως με ουσιώδεις λεπτομέρειες όλα τα στοιχεία και τα χαρακτηριστικά που αφορούν την ανακύκλωση. Δίνεται ο επίσημος ορισμός της (νομοθετικός και επιστημονικός), ποιοι είναι οι επί μέρους στόχοι και αρχές της, τα συνολικά οφέλη και πλεονεκτήματα που απορρέουν από αυτή, ενώ περιγράφεται διεξοδικά το σύστημα ανακύκλωσης και το κάθε ένα από τα ανακυκλώσιμα υλικά ξεχωριστά (κεφάλαιο 2).

Εν συνεχεία, τονίζεται η συμβολή της Δ.σ.Π. στην ανάκτηση και ανακύκλωση υλικών και επιχειρείται πλήρη διασύνδεσή της με τα υπόλοιπα μέρη του συστήματος διαχείρισης. Αναφέρονται όλες οι τεχνικές για την κατάλληλη συλλογή των απορριμμάτων, οι παράγοντες που επηρεάζουν κάθε μία από αυτές και παρουσιάζονται τα προτερήματα που υπάρχουν, καθώς και οι οργανωτικές δυσκολίες που αντιμετωπίζονται (κεφάλαιο 3).

Στο παρακάτω κεφάλαιο γίνεται λόγος για το θεσμικό πλαίσιο που διέπει την οργάνωση και τη λειτουργία της ανακύκλωσης στην Ελλάδα και σε πολλές άλλες χώρες της Ε.Ε. Για το σκοπό αυτό αναφέρεται οι νομοθετικές (κεφάλαιο 4).

Έπειτα, αναλύεται η διάσταση της συμπεριφοράς των δημοτών στο κάλεσμα της ανακύκλωσης, οι παράμετροι που την επηρεάζουν και βεβαίως επιβεβαιώνονται οι ποικίλες μέθοδοι αφ' ενός για την ενημέρωση και πληροφόρηση των πολιτών και αφ' ετέρου για την παρακίνηση για μεγαλύτερη συμμετοχή στο πρόγραμμα (κεφάλαιο 5).

Το πρώτο μέρος ολοκληρώνεται με τη μελέτη όλων των πτυχών της ανακύκλωσης, αναφορικά με τα οικονομικά της. Διερευνάται συγκεκριμένα το αποτελεσματικό επίπεδο ανακύκλωσης και η σχέση της με την ταφή, τα μέσα που ενθαρρύνουν και τονώνουν στην αγορά την πορεία της ανακύκλωσης, ενώ εξετάζονται τα επί μέρους κόστη και οφέλη (οικονομικά, όσο και τα περιβαλλοντικά) και τέλος οι τρόποι με τους οποίους τέτοια προγράμματα ανακύκλωσης μπορούν να χρηματοδοτηθούν (κεφάλαιο 6).

Το **δεύτερο μέρος** της διπλωματικής εργασίας ασχολείται με το παράδειγμα της Καλαμαριάς. Αφού δίνονται πρώτα κάποια γενικά στοιχεία για το προφίλ του δήμου, παρουσιάζονται εκτενώς όλα τα δεδομένα για τον τρόπο διαχείρισης των παραγόμενων απορριμμάτων και τον εξοπλισμό που διαθέτει, προκειμένου να είναι σε θέση να τα διαχειριστεί. Σημαντική επίσης κρίνεται η έως τώρα πορεία του δήμου στην ανακύκλωση του χαρτιού, γεγονός που μας επιτρέπει να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα για το κατά πόσον το τολμηρό εγχείρημα της ανακύκλωσης πέτυχε ή απέτυχε. Ο κορμός του δεύτερου αυτού μέρους είναι βεβαίως η πλήρης ανάλυση των διαθέσιμων δεδομένων με την εκπόνηση της τεχνικοοικονομικής μελέτης, καταγράφοντας όλα ανεξαιρέτως τα στοιχεία για τα συνολικά οικονομικά οφέλη και ζημίες του δήμου, ενώ η παρούσα εργασία κλείνει με την εξαγωγή χρήσιμων και διαφωτιστικών ίσως συμπερασμάτων για το πώς ένας δήμος οφείλει να ενσωματώσει την ανακύκλωση στο συνολικό του σύστημα απορριμμάτων.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Κατ' αρχήν, θα ήθελα να τονίσω τη σπουδαιότητα συμβολή κάποιων ανθρώπων, δίχως τη βοήθεια των οποίων η διπλωματική αυτή εργασία δε θα ήταν εφικτό να γίνει. Οι κ. Σαρηγιάννης Δημοσθένης και Κόκκινος Δημήτρης από το Δ. Καλαμαριάς ήταν αυτοί που έδωσαν τις κύριες κατευθυντήριες γραμμές για το πώς θα κινηθεί η εργασία. Ευχαριστίες οφείλω και στον κ. Δαχλίδη Αντώνη του Συνδέσμου Ο.Τ.Α. Θεσσαλονίκης για τα στοιχεία με την απόδοση χαρτιού.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στον κ. Μάμαλη Στέφανο από το Δ. Καλαμαριάς για την παροχή του πληροφοριακού υλικού, σχετικά με την παραγωγή απορριμμάτων του δήμου. Συν τοις άλλοις, η πολύ συχνή και τακτική επικοινωνία που είχα μαζί του, όπως και οι συζητήσεις για ευρύτερα θέματα σχετικά με το ζήτημα των απορριμμάτων στο δήμο, ήταν άκρως κατατοπιστικές και σημαντικές, προκειμένου να εμπλουτίσω την εργασία μου με επιπρόσθετες πληροφορίες, αλλά και συμπεράσματα για τους τρόπους αντιμετώπισης.

Θερμότερες ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω στον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας κ. Κούγκολο Αθανάσιο. Οι εξαιρετες επιστημονικές του γνώσεις στο αντικείμενο της διαχείρισης απορριμμάτων, όπως επίσης και η άψογη συνεργασία που είχα μαζί του, ευελπιστώ να προσδώσουν και στη δική μου εργασία ένα μικρό έστω επιστημονικό κύρος.

Κλείνοντας, νιώθω υποχρεωμένος να αναφέρω στις ευχαριστίες και τους γονείς μου. Η οικονομική και πρωτίστως συμβουλευτική και ηθική στήριξή τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου κρίνεται ως ανεκτίμητης αξίας.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ & ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ

Α.Η.Η.Σ. : Απόβλητα Ηλεκτρικού & Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού
Α.Σ.Α. : Αστικά Στερεά Απόβλητα
Γ.Π.Σ. : Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο
Δ.σ.Π. : Διαλογή στην Πηγή
Ε.Ε. : Ευρωπαϊκή Ένωση
Ε.Ε.Α.Α. : Ελληνική Εταιρεία Ανάκτησης και Ανακύκλωσης
ΕΛ.ΚΕ.ΠΑ. : Ελληνικό Κέντρο Παραγωγικότητας
Ε.Μ.Π. : Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π. : Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων.
Ε.Ο.Κ. : Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα
Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α. : Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής
Ε.Σ.Υ.Ε. : Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδας
Η.Π.Α. : Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής
Κ.Δ.Α.Υ. : Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών
Κ.Υ.Α. : Κοινή Υπουργική Απόφαση
Μ.Μ.Ε. : Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης
Ν.Π.Δ.Δ. : Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου
Ν.Π.Ι.Δ. : Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου
Ο.Σ.Α.Α.Υ. : Ολοκληρωμένο Σύστημα Ανάκτησης και Ανακύκλωσης Υλικών
Ο.Τ.Α. : Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης
Π.Δ. : Προεδρικό Διάταγμα
Π.Σ.Θ. : Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης
Σ.Σ.Ε.Δ. : Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών
Τ.Ε.Ε. : Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας
Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. : Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
Φ.Ε.Κ. : Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως
Χ.Ε.Δ. : Χώροι Ελεγχόμενης Διάθεσης
Χ.Υ.Τ.Α. : Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
Χ.Υ.Τ.Υ. : Χώροι Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πλήρης απουσία βασικών αρχών και κατευθύνσεων του χωροταξικού σχεδιασμού στη χώρα μας, όπως επίσης και η αδυναμία εφαρμογής βασικών πολεοδομικών ρυθμίσεων τις τελευταίες δεκαετίες στάθηκε μάλλον η κυριότερη αιτία για μια πρωτοφανή διόγκωση του πληθυσμού και των παραγωγικών δραστηριοτήτων των ελληνικών πόλεων. Πέραν των αδιαμφισβήτητων και εμφανών πλεονεκτημάτων που προσέδιδε μια τέτοια κατάσταση στα μεγάλα αστικά κέντρα με την εμφάνιση οικονομικών κλίμακας οδηγώντας σε πολλαπλασιαστικά οικονομικά κυρίως οφέλη, άρχισαν σταδιακά να αναδεικνύονται και σοβαρά προβλήματα στο εσωτερικό των πόλεων και στις ευρύτερες περιοχές επιρροής τους. Ένα από τα προβλήματα αυτά ήταν και παραμένει η υποβάθμιση του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος και η κάθοδος του βιοτικού επιπέδου.

Η συνειδητοποίηση ως εκ τούτου της υποβάθμισης της περιβαλλοντικής ποιότητας και συνεπώς και της ποιότητας ζωής κατέστησε πλέον αδήριτη την ανάγκη για τη λήψη αναγκαίων δραστικών μέτρων, με κύριο στόχο σε πρώτη φάση τη διαφύλαξη του πλούτου του φυσικού περιβάλλοντος, αλλά και μακροπρόθεσμα στην ασφαλή διαχείρισή του, υπό την προστασία των αρχών της βιώσιμης ανάπτυξης (sustainable development), ή αλλιώς της ανάγκης για την οικολογικότητα της οικονομίας (ecologization of economy), ένας μάλλον κοινωνιολογικός όρος, που τονίζει την κοινωνική διάσταση του θέματος. Ένα από τα κυριότερα και πιο καίρια εργαλεία που κινούνται προς την παραπάνω κατεύθυνση είναι ο σχεδιασμός, η έννοια του οποίου εμπεριέχει κάποιες διαδικασίες προσδιορισμού των κατάλληλων δράσεων, μέσα από σειρά επιλογών που πρόκειται να εφαρμοστούν μελλοντικά, με απώτερο στόχο την ουσιαστική αντιμετώπιση ενός προβλήματος.

Η όξυνση των περιβαλλοντικών προβλημάτων οδήγησε στην ενσωμάτωσή τους στο σχεδιασμό κατά την εφαρμογή αντίστοιχων αναπτυξιακών και χωρικών πολιτικών σε οποιαδήποτε κλίμακα (διεθνής – ευρωπαϊκή – εθνική – περιφερειακή – τοπική). Κάτω από αυτό το σχεδιαστικό πλαίσιο, οι σύγχρονες ανθρώπινες κοινωνίες δρύνονται της ευκαιρίας να τοποθετηθούν και να εκφράσουν τους προβληματισμούς τους γύρω από τα περιβαλλοντικά ζητήματα που τους αφορούν άμεσα.

Στα παραπάνω έρχεται να προστεθεί μια σειρά άλλων παραμέτρων, όπως είναι οι δομικές μεταβολές που παρουσιάζουν οι σύγχρονες προηγμένες κοινωνίες με

τις αλλαγές αντιλήψεων για τον τρόπο ζωής, αλλά και οι αλλαγές στις διατροφικές και καταναλωτικές συνήθειες και πρότυπα, που γρήγορα οδήγησαν σε ριζικές μεταβολές και του τρόπου παρασκευής και συσκευασίας των ειδών διατροφής πρώτης ανάγκης κατά πρώτον και κατά δεύτερον των υπόλοιπων καταναλωτικών προϊόντων και αγαθών. Σε συνδυασμό μάλιστα με τους ταχείς ρυθμούς βιομηχανοποίησης και αστικοποίησης, η κατάληξη ήταν αύξηση στην ποσότητα των παραγόμενων απορριμμάτων και των ρυπογόνων φορτίων τους, καθώς επίσης και αλλαγή στη σύνθεσή τους. Οι μορφές κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης, οι ραγδαίες εξελίξεις στο χώρο των λεγόμενων «νέων τεχνολογιών» ήταν και αυτοί παράγοντες που συνετέλεσαν στην επιδείνωση του προβλήματος διαχείρισης των παραγόμενων απορριμμάτων. Επιστέγασμα των παραπάνω είναι τα συνεπαγόμενα προβλήματα διαχείρισης τους, τα οποία γίνονται αντιληπτά στα στάδια της διάθεσης και εναπόθεσης των απορριμμάτων, επιβαρύνοντας τόσο την υγιεινή του περιβάλλοντος, όσο και τη δημόσια υγεία και την επιδημιολογία.

Το πρόβλημα της διαχείρισης των απορριμμάτων έχει προσλάβει στην Ελλάδα εκρηκτικές διαστάσεις, λόγω του ότι η πολιτεία μάλλον απέτυχε παταγωδώς να εφαρμόσει τις κατάλληλες εκείνες εθνικές περιβαλλοντικές πολιτικές προς την κατεύθυνση αυτή, ενώ παράλληλα χάνεται μια επιπρόσθετη ευκαιρία μέσω των χρηματοδοτικών εργαλείων της Ε.Ε. να επιλυθεί το πρόβλημα. Συμπαίκτης της αποτυχίας αυτής στάθηκαν επίσης η έλλειψη περιβαλλοντικής και οικολογικής ευαισθησίας των απλών πολιτών και οι λανθασμένοι χειρισμοί στο θέμα προσέγγισης των τοπικών κοινωνιών για συναίνεση και συσπείρωση γύρω από πρόβλημα των απορριμμάτων. Αποτέλεσμα ήταν βεβαίως σοβαρότατοι κοινωνικοί τριγμοί που εμφανίστηκαν με τη μορφή δυναμικών κινητοποιήσεων και αντιδράσεων.

Υπό το πρίσμα όλων των παραπάνω καταστάσεων και γεγονότων, η παρούσα διπλωματική εργασία φιλοδοξεί να αναδείξει το φλέγον ζήτημα των απορριμμάτων και της διαχείρισης αυτών, που ταλανίζει εδώ και πολλά χρόνια τις ελληνικές πόλεις, καθώς και να περιγράψει διεξοδικά και λεπτομερώς το θεσμό της ανακύκλωσης και το ρόλο που αυτή επιτελεί σε μια αναπτυγμένη κοινωνία ως μέθοδος για την αντιμετώπιση του προβλήματος των απορριμμάτων. Ένας λοιπόν σύγχρονος, ευέλικτος και αποτελεσματικός σχεδιασμός στρατηγικού επιπέδου υποχρεούται να απαντήσει με ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων. Ο στρατηγικός αυτός σχεδιασμός πρέπει να εντάξει ολόκληρο το σύστημα στις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης, με άλλα λόγια να είναι περιβαλλοντικά

αποτελεσματικό, οικονομικά βιώσιμο και κερδοφόρο και βεβαίως να τυγχάνει και ιδιαίτερης κοινωνικής αποδοχής.

Παρά το ότι οι ανοικτές χωματερές αποτέλεσαν διαχρονικά για τα περισσότερα ευρωπαϊκά κράτη συνηθισμένη πρακτική για την απαλλαγή από τα απορρίμματα, αλλά και στην Ελλάδα, βάσει του υφιστάμενου νομοθετικού πλαισίου, η εφαρμογή της απλής απόρριψης είναι τακτικά απαγορευμένη και καταδικαστέα για τα οικιακά απορρίμματα, πολλώ δε μάλλον για βιομηχανικά και για λοιπά ειδικά απορρίμματα, που χρήζουν στο σύνολό τους ιδιαίτερης αντιμετώπισης.

Η ισχύουσα έως τώρα ελληνική νομοθεσία για τη διαχείριση απορριμμάτων συνιστά με τον πλέον κατηγορηματικό τρόπο την αποφυγή της απλής απόρριψής τους, εξ' αιτίας των σημαντικών και ποικίλων μειονεκτημάτων που παρουσιάζει ως μέθοδος. Ωστόσο, εκλείπει ένας ολοκληρωμένος σχεδιασμός για τα στερεά απόβλητα. Παράλληλα, εξελίσσονται οι προσπάθειες εναρμόνισης με τις Κοινοτικές Οδηγίες. Στη χώρα μας δυστυχώς ακόμη μόνο οριακά έχουν ωριμάσει οι συνθήκες, ώστε η πολιτεία να αναλάβει το οικονομικό κόστος, αλλά και την πολιτική και νομική ευθύνη, για να εφαρμόσει τους νόμους που με μεγάλη σαφήνεια και αυστηρότητα επιβάλλουν τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Σε επίπεδο δήμου μέχρι σήμερα, κυριαρχεί η απλή – ανεξέλεγκτη απόρριψη απορριμμάτων σε τυχαία σημεία με εκφορτώσεις των απορριμμάτων στο εδάφους, ή μέσα σε φυσικές κοιλότητες, δίχως εκ των προτέρων να προηγηθούν μέτρα για την αποφυγή επίκαιρων ή ενδεχομένως μελλοντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Σε κομβικό και κεντρικό σημείο λοιπόν βρίσκεται η ανακύκλωση στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης πολιτικής σκέψης για τη διαχείριση των στερεών απορριμμάτων, διαδραματίζοντας έναν καταλυτικό ρόλο. Η ανακύκλωση έρχεται να δικαιώσει με τον πλέον ενδεικτικό τρόπο τις απόψεις πολλών μελετητών και ερευνητών για τη θεώρηση του παραδοσιακού οικονομικού μοντέλου, που αγνοούσε τις περιβαλλοντικές παραμέτρους στην οικονομική παραγωγική διαδικασία. Οι επιφυλάξεις των παραπάνω ανθρώπων οδήγησαν σε ανατροπή των δεδομένων με την τελική ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού παράγοντα ως παραγωγικός συντελεστής. Αποτελεί ίσως την πιο προσιτή πλευρά αυτής της περιβαλλοντικής επανάστασης. Κύριος εκφραστής αυτού του προβληματισμού ήταν η ανακύκλωση. Ως μέθοδος και ως πρακτική, συγκριτικά πάντοτε με τις υπόλοιπες μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων είναι η μοναδική που εμπεριέχει ταυτόχρονα και τις τρεις διαστάσεις, την εκπαιδευτική – συμπεριφοριακή, την τεχνική και την οικονομική διάσταση. Σε

μια καμιά όμως περίπτωση δε θα πρέπει να εκληφθεί η ανακύκλωση ως πανάκεια, διότι αφ' ενός επιτυγχάνεται η εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας, αφ' ετέρου όμως δε μπορεί να λειτουργεί εσαεί, για το λόγο ότι κάθε στοιχείο των απορριμμάτων έχει ένα περιορισμένο κύκλο ζωής, πέραν του οποίου παύει να είναι κατάλληλο, για επαναχρησιμοποίηση, ή ανακύκλωση. Άλλωστε, σε προχωρημένη εκτίμηση θεωρείται ότι η ανακύκλωση δεν αφαιρεί τα απορρίμματα, αλλά απλώς σπρώχνει πιο μακριά τη διάθεσή τους.

ΜΕΡΟΣ Α΄

1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Η ορθή περιβαλλοντικά διαχείριση των αποβλήτων πρέπει να περιλαμβάνει την ασφαλή διάθεση ή ανακύκλωσή τους και την αλλαγή των μη βιώσιμων προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης. Κάθε ρύθμιση για τη διάθεση των απορριμμάτων θα πρέπει να έχει στόχο την προστασία της δημόσιας υγείας, τη διασφάλιση του περιβάλλοντος από επιβλαβείς συνέπειες και να συμβάλλει στην εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας. Στόχος της ορθής περιβαλλοντικά διαχείρισης των απορριμμάτων είναι να προαχθεί και να γίνει πραγματικότητα η προστασία του περιβάλλοντος της γης, η αειφόρος – βιώσιμη ανάπτυξη σε όλες τις χώρες και η προάσπιση της δημόσιας υγείας.

Μέχρι τα μέσα περίπου της δεκαετίας του 1950 διεθνώς τα στερεά απόβλητα κατέληγαν σε χωματερές χωρίς ιδιαίτερα μέτρα προστασίας για την αποφυγή της ρύπανσης του υπεδάφους. Στη χώρα μας αυτό συμβαίνει δυστυχώς ακόμη και σήμερα με αποτέλεσμα να έχουμε τις δυσμενείς επιπτώσεις από τη ρύπανση του υπεδάφους και του υδροφόρου ορίζοντα. Ως θέσεις χωματερών επιλέγονταν και επιλέγονται φυσικές κοιλάδες σε απομακρυσμένες περιοχές από αστικές περιοχές, σε λατομεία που δεν λειτουργούν, κ.λπ.

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας της σχετικής με τα απορρίμματα σήμερα προσφέρονται πολλά συστήματα επεξεργασίας των απορριμμάτων και υπάρχει μεγάλος αριθμός εγκαταστάσεων που λειτουργεί σε όλες τις ανεπτυγμένες χώρες (Συμεωνίδης, 2005). Οι μέθοδοι επεξεργασίας και διάθεσης των οικιακών απορριμμάτων που χρησιμοποιούνται διεθνώς είναι :

- Υγειονομική ταφή,
- Ανάκτηση υλικών,
- Καύση για παραγωγή ενέργειας,
- Πυρόλυση,
- Λιπασματοποίηση,
- Μεθανογέννεση και
- Καύση οικιακών απορριμμάτων σε κλίβανο παραγωγής τσιμέντου.

Η εντεινόμενη πίεση στο ζήτημα της ασφαλούς διάθεσης των παραγόμενων απορριμμάτων, λόγω της σταδιακής αύξησης του όγκου τους και των τοξικών συστατικών που περιέχουν οδήγησαν τις αρμόδιες αρχές να εξετάσουν διεξοδικά τις επί μέρους μεθόδους διαχείρισης και να ενσωματώσουν τους βασικούς πυλώνες των αρχών της βιώσιμης ανάπτυξης και για την περιβαλλοντική διαχείριση των απορριμμάτων και των στερεών αποβλήτων γενικότερα. Το κάτωθι σχήμα είναι ουσιαστικά μια πυραμιδοειδής σχηματική μορφή για το πώς πρέπει να ιεραρχούνται ορθολογικά οι δυνατότητες διαχείρισης απορριμμάτων. Οι σημαντικότερες μέθοδοι είναι η πρόληψη – μείωση, η επαναχρησιμοποίηση / ανακύκλωση / ανάκτηση, η καύση και τέλος η ταφή. Πλησιάζοντας προς την κορυφή της πυραμίδας επιτυγχάνεται η βέλτιστη επίλυση του προβλήματος, ενώ η βάση της πυραμίδας αποτελεί την έσχατη επιλογή.

Η προστασία του περιβάλλοντος, η ίση και δίκαιη μεταχείριση των πολιτών που εμπλέκονται στην περιβαλλοντική διαδικασία και η εξοικονόμηση κόστους και ενέργειας είναι το τρίπτυχο που πρεσβεύει η πυραμίδα. Η μοναδική αδυναμία του παρόντος συστήματος είναι η έλλειψη κινήτρων για την επίτευξη του τρίπτυχου και ο στρεβλός υπολογισμός των τελών καθαριότητας, κομμάτι που θα αναλυθεί εκτενέστερα σε επόμενο κεφάλαιο. Ίσως, η συμπληρωματικότητα των μεθόδων μεταξύ τους σε έναν κατάλληλο συνδυασμό να δώσει τη σωστή απάντηση στο ερώτημα. Στρατηγικός στόχος πάντοτε παραμένει η μείωση της συνολικής ποσότητας και της επικινδυνότητας των απορριμμάτων.

Ιεράρχηση δυνατοτήτων διαχείρισης απορριμμάτων



Στην κορυφή της ιεραρχίας των μεθόδων για τη διαχείριση των απορριμμάτων τοποθετείται η μείωση στην πηγή σαν προληπτικό μέτρο για τη μείωση της συνολικής ποσότητας απορριμμάτων. Στην ουσία, είναι αυτή που καθορίζει και εξειδικεύει το ρόλο των υπόλοιπων μεθόδων, ελαττώνοντας πιθανή ανάγκη για χρησιμοποίησή τους. Ακολουθεί η διαδικασία της ανακύκλωσης και η ζύμωση (παραγωγή εδαφοβελτιωτικού), που συνεισφέρουν στη διατήρηση της δυναμικότητας της ταφής και αποτρέπουν τη διάθεση απορριμμάτων προς καύση. Επιπλέον, ανακτάται ενέργεια, εξοικονομείται κόστος και διατηρούνται οι παρθένες πρώτες ύλες. Τρίτη στην κατάταξη έρχεται η καύση των απορριμμάτων, μειώνοντας την ποσότητα των εναπομεινάντων απορριμμάτων, αφού πρώτα ελαχιστοποιηθεί η συνολική ποσότητα και η τοξικότητά τους (διαμέσου της μείωσης στην πηγή και τη διαλογή τους) και διατηρηθεί η δυναμικότητα της ταφής (χάρη στην ανακύκλωση και την παραγωγή εδαφοβελτιωτικού). Η ταφή καταλαμβάνει την τελευταία θέση στην ιεραρχία και χρησιμεύει για την εναπόθεση απορριμμάτων, σε ελεγχόμενης απόρριψης χωματερές ή Χ.Υ.Τ.Α., που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν, των μη δυνάμενων για καύση και των υπολειμμάτων που προέρχονται από οποιαδήποτε τεχνική επεξεργασία των απορριμμάτων. Η αξία για την εναλλακτική χρήση γης που θυσιάζεται, προκειμένου να επιτραπεί η δημιουργία χωματερές ισούται με το κόστος

ευκαιρίας της γης αυτής (Lomax, 1995). Το μέγεθος αυτό όμως αυξάνεται σε περιπτώσεις, κατά τις οποίες η διαδικασία εξεύρεσης γης καθίσταται δύσκολη και άρα η μέθοδος της ταφής οικονομικά τουλάχιστον ασύμφορη. Πυκνοδομημένες περιοχές ή μικρά νησιά αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων περιπτώσεων. Όλες οι μέθοδοι αποτελούν κρίκους της ίδιας αλυσίδας, καταδεικνύοντας το συμπληρωματικό ρόλο που διαδραματίζει η μία για την άλλη και την αλληλουχία που υπάρχει μεταξύ τους. Ο επιτυχής συνδυασμός τους ίσως και να στέκεται ως ο πιο αποτελεσματικός και αποδοτικός στη διαχείριση των απορριμμάτων.

Η ορθολογική διαχείριση των Α.Σ.Α., όπως εξηγείται και στο σχήμα υπακούει στο πρωταρχικό περιβαλλοντικό δόγμα για την παραγωγή αποβλήτων γενικότερα. Κοινή συνισταμένη όλων, στα πλαίσια των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων για τη φυσιολογική εξέλιξη των ανθρώπινων κοινωνιών, είναι η ελαχιστοποίηση των παραγόμενων αποβλήτων και ταυτόχρονα η μείωση της συνολικής τους τοξικότητας. Τότε και μόνο τότε, το φυσικό περιβάλλον θα μπορεί να αφομοιώσει τις αρνητικές εκροές της ανθρώπινης κοινωνίας και σταδιακά να επαναφερθεί στην αρχική του κατάσταση.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει με ευδιάκριτο τρόπο τις βασικές επιλογές στη διαχείριση των απορριμμάτων, τα επίπεδα στα οποία η κάθε μία τοποθετείται και ανήκει, τους στόχους που προσπαθούν να επιτύχουν και τις πρακτικές που ακολουθούν.

Ιεράρχηση των επιλογών διάθεσης Α.Σ.Α.

ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΠΙΛΟΓΗ	ΣΤΟΧΟΣ	ΠΡΑΚΤΙΚΗ
1)	Πρόληψη στην πηγή	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Μείωση της χρήσης τοξικών ουσιών στη σύνθεση των προϊόντων. ✓ Μείωση της ποσότητας των αποβλήτων. ✓ Προσεκτική χρήση των περιορισμένων φυσικών πρώτων υλών και ενέργειας. 	<p>A) Εισαγωγή τύπων συσκευασίας με ελάχιστο περιεχόμενο τοξικών ουσιών και μέγιστη διάρκεια ζωής.</p> <p>B) Επανάχρηση υλικών και προϊόντων από νοικοκυριά και επιχειρήσεις.</p>
2)	Ανακύκλωση & ζύμωση	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Περιορισμός στη χρήση παρθένων πρώτων υλών και ενέργειας. ✓ Διατήρηση της υπάρχουσας δυναμικότητας των χώρων ταφής. 	<p>A) Παραγωγή χρήσιμων υποπροϊόντων από άχρηστα υλικά.</p> <p>B) Εισαγωγή συστήματος κινήτρων που βασίζονται στους κανόνες της αγοράς.</p>
3)	Καύση	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ουσιαστική μείωση των ποσοτήτων απορριμμάτων. ✓ Παραγωγή ενέργειας. 	<p>A) Προσεκτική επιλογή τεχνολογίας καύσης.</p> <p>B) Προσεκτική διαχείριση των διαφορετικών τύπων Α.Σ.Α.</p>
4)	Ταφή	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Σημαντική στη διαχείριση υλικών που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν, ή να επαναχρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ενέργειας. 	<p>A) Επιλογή χώρων ταφής βάσει του κόστους και της διαθεσιμότητας της γης.</p>

πηγή : United States Environmental Protection Agency (EPA), 1989, "The Solid Waste Dilemma: An Agenda for Action", ERA / 50 – SW-89-019, February, Washington.

2. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

2.1. Εισαγωγή

Ως ανακύκλωση νοείται η διαδικασία εκείνη που περιλαμβάνει τη συστηματική συλλογή και τεχνική επεξεργασία υλικών από το σύνολο των απορριμμάτων και την επανεισαγωγή τους στον οικονομικό κύκλο, σε αντιδιαστολή με την επαναχρησιμοποίηση, κατά την οποία δεν υφίσταται κάποια επεξεργασία και απλά χρησιμοποιείται συνήθως με διαφορετική χρήση. Αφορά τα υλικά εκείνα για τα οποία υπάρχει κάποια οικονομική αξία, γι' αυτό και λύνει μερικώς το πρόβλημα της διαχείρισης (Συμεωνίδης, 2005).

Σήμερα, μπορεί κάλλιστα να ισχυριστεί κανείς ότι ανακύκλωση αποτελεί σύγχρονη απαίτηση και αναπόσπαστο συστατικό της διαχείρισης απορριμμάτων. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη του Τ.Ε.Ε. παράγονται ετησίως στην Ελλάδα περίπου 3,3 εκατομμύρια tn. οικιακών απορριμμάτων, ή περίπου 260 kg. ανά κάτοικο το χρόνο. Η σύνθεσή τους περίπου είναι η εξής :

Σύνθεση στερών απορριμμάτων στην Ελλάδα (1997)

ΥΛΙΚΑ	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ
Χαρτικά	20 %
Πλαστικά	8,6 %
Οργανικά	47 %
Γυαλί	4,5 %
Μέταλλα	4,4 %
Υπόλοιπα	15,5 %
Σύνολο	100 %

πηγή : Βλάχου, 2001

Δηλαδή, κατά μέσο όρο ο καθένας μας πετάει 300 kg. ετησίως, κάτι λιγότερο από 1 kg. την ημέρα. Με τη συλλογή των σκουπιδιών ασχολούνται 25.000 υπάλληλοι της Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Η αποκομιδή κοστίζει 25 δρχ. / kg. και μόνο μια δραχμή κερδίζεται από την ανακύκλωση (Ελευθεροτυπία, 16/06/96). Ένα μεγάλο μέρος από τα οικιακά απορρίμματα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν προσφέροντας ανυπολόγιστες ωφέλειες.

2.2. Αρχές & στόχοι

Παρ' όλα τα προτερήματά της, η ανακύκλωση δεν μπορεί από μόνη της να αποτελέσει τη λύση του προβλήματος της διαχείρισης απορριμμάτων (Ραζής & Λέκκας, 1995). Απαραίτητη προϋπόθεση επιτυχίας οποιουδήποτε προγράμματος ανακύκλωσης θα πρέπει να είναι η εφαρμογή βασικών αρχών που διέπουν όλο το κύκλωμα και το επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά.

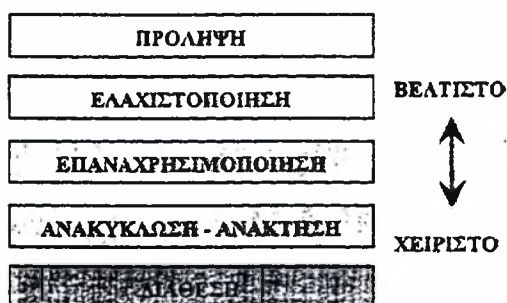
- Δεν υπάρχει σήμερα κερδοφόρος τρόπος διάθεσης – αξιοποίησης των απορριμμάτων. Ο πολίτης πρέπει να καλύψει το κόστος («ο ρυπαίνων πληρώνει»), το οποίο μπορεί να είναι μικρότερο ή μεγαλύτερο.
- Η διεθνής εμπειρία δείχνει ότι όσο πιο φιλικό στο περιβάλλον είναι ένα σύστημα διάθεσης, τόσο μεγαλύτερο είναι το κόστος του.
- Οποιοδήποτε σύστημα διάθεσης και να εφαρμοστεί, ένα μεγάλο μέρος των απορριμμάτων θα καταλήξει σε ταφή. Συνεπώς, η υγειονομική ταφή δεν καταργείται σε καμιά περίπτωση.
- Κάθε προσπάθεια ανάκτησης υλικών ανακύκλωσης είναι καταδικασμένη σε αποτυχία, αν δεν έχει προηγηθεί υπομονετική και μακρόχρονη ενημέρωση των πολιτών για την εξασφάλιση της ενεργού συμμετοχής τους και την εφαρμογή των οδηγιών.
- Συχνά, η ανάκτηση αξιοποιήσιμων υλικών από το μίγμα των αστικών απορριμμάτων φαίνεται ακατόρθωτη, γιατί προϋποθέτει να συλλεχθούν χωριστά τα συστατικά των απορριμμάτων με μηδενικές σχεδόν προσμίξεις.
- Αλλά και αν ακόμα η χωριστή συλλογή και ανάκτηση γίνει τέλεια και αποτελεσματικά, για να επιτύχει η προσπάθεια πρέπει να έχουν λυθεί τα προβλήματα μεταφοράς και απορρόφησής τους από τις αντίστοιχες βιομηχανίες.

Στη χώρα μας η ανακύκλωση άρχισε να θεωρείται ως αναπόσπαστο μέρος μιας ολοκληρωμένης πολιτικής για τα απορρίμματα μετά την υπογραφή του νέου νόμου 2939/6-8-01 και τις Οδηγίες της Ε.Ε. για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων και την υπογραφή από την Ελλάδα των Π.Δ. που τις ενσωματώνουν στο

εθνικό δίκαιο. Σύμφωνα λοιπόν με το νέο νομοθετικό πλαίσιο, οι στρατηγικοί στόχοι του είναι :

1. Η μείωση του όγκου και της επικινδυνότητας των παραγόμενων αποβλήτων, καθώς και ο περιορισμός των βλαπτικών συνεπειών τους στο περιβάλλον και την υγεία.
2. Η μείωση της τελικής διάθεσης των συσκευασιών και άλλων προϊόντων με συστήματα επαναχρησιμοποίησης, ανάκτησης και ανακύκλωσης υλικών, ώστε να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας και πρώτων υλών, αλλά ακόμη και να ανακτηθεί ενέργεια από την αξιοποίησή τους.
3. Να καθοριστούν τα ποσοστά απόδοσης της ανακύκλωσης μέσα σε συγκεκριμένα χρονοδιαγράμματα.
4. Ο διαχωρισμός των αποβλήτων στην πηγή, ώστε να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο ανακύκλωσης.
5. Πληροφόρηση, ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών.
6. Εφαρμογή μέτρων και όρων για τη συνεργασία όλων των φορέων και στα πλαίσια της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» (www.ecorec.gr).

Ιεράρχηση δυνατοτήτων διαχείρισης αποβλήτων



πηγή : απόφαση 90 / C122 / 02 του Συμβουλίου της Ε.Ε. & αναθεωρημένη Οδηγία 91 / 156 / Ε.Ο.Κ.

2.3. Ωφέλειες από την ανακύκλωση

Η εμπειρία πολλών αναπτυγμένων βιομηχανικών κρατών στη δυτική κυρίως Ευρώπη σε οργανωμένα προγράμματα ανακύκλωσης δείχνει τα θαυμαστά αποτελέσματα που προέκυψαν απέναντι σε ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα των σημερινών αστικών

κέντρων, τη διαχείριση των στερεών τους απορριμμάτων. Τα οφέλη από την ανακύκλωση είναι ποικίλα και τυγχάνουν ιδιαίτερης αναφοράς.

- Ανακτώνται πρώτες ύλες που επανεισάγονται στον οικονομικό κύκλο της παραγωγικής διαδικασίας, ενώ ταυτοχρόνως μειώνεται η χρήση παρθένων πρώτων υλών.
- Προχωρώντας, με την προώθηση των ανακυκλωμένων υλικών εξοικονομείται ενέργεια και μειώνεται η εκπεμπόμενη ατμοσφαιρική ρύπανση, αφού η παραγωγή νέων προϊόντων από πρώτες ύλες προκαλεί σαφέστατα πολύ μεγαλύτερη ρύπανση σε σχέση με τις διεργασίες της ανακύκλωσης.
- Μειώνεται το συνολικό κόστος στη διαχείριση των Α.Σ.Α. από τους καποδιστριακούς δήμους και τις κοινότητες. Υπάρχει μεγάλη μείωση του κόστους συλλογής με τον περιορισμό της συλλογής και της μεταφοράς των απορριμμάτων, χάρη στη Δ.τ.Π. και επιπροσθέτως, ελαττώνονται και τα μεταφορικά κόστη για την αποστολή των απορριμμάτων στις χωματερές, χώροι που εντοπίζονται σε μεγάλη απόσταση από κατοικημένες περιοχές.
- Ανακύπτουν ευρύτερα οικονομικά οφέλη σε επίπεδο κράτους (μείωση των συνολικών εισαγωγών στη χώρα και σπατάλη συναλλάγματος), γεγονός που μειώνει την εξάρτηση από εισαγόμενες πρώτες ύλες. Αυτό βεβαίως προϋποθέτει σοβαρές πολιτικές προώθησης της ανακύκλωσης σε μεγάλο αριθμό δήμων και κοινοτήτων με θετικά αποτελέσματα.
- Κινητοποιούνται άμεσα οι ενδογενείς δυνάμεις τοπικών κοινωνιών και επιτυγχάνεται περιβαλλοντική και οικολογική ευαισθητοποίηση ευρύτατου φάσματος του κόσμου, αφού κατανοούνται οι αρχές και οι αξίες της ανακύκλωσης σαν πρακτικό εργαλείο για τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό. Αποτέλεσμα των παραπάνω δράσεων είναι η βελτίωση της δημόσιας υγείας, της ποιότητας ζωής και η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος (Αραβώσης, 1994).
- Η συνολική διάρκεια ζωής των Χ.Υ.Τ.Α., αλλά και των Χ.Ε.Δ., παρατείνεται κατά μεγάλα χρονικά διαστήματα με τη μείωση των απορριμμάτων που προορίζονται για αυτούς τους χώρους. Έτσι, μειώνεται το συνολικό κόστος για τη συλλογή και τη διάθεση των απορριμμάτων και αντιμετωπίζεται με τον πλέον πρόσφορο τρόπο οι δυσκολίες για εξεύρεση νέων χώρων προς διάθεση απορριμμάτων.

- Απόρροια της μικρότερης σε έκταση διάθεσης απορριμμάτων στους παραπάνω χώρους είναι η ελαχιστοποίηση ρύπανσης των νερών του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.
- Επιτυγχάνεται αύξηση των θέσεων εργασίας σε προγράμματα ανακύκλωσης με μικρή καταπολέμηση της ανεργίας σε τοπικό επίπεδο (οι συνολικές θέσεις απασχόλησης σε έναν χώρο υγειονομικής ταφής είναι 5 φορές λιγότερες συγκριτικά με τις θέσεις που απαιτούνται για την Δ.σ.Π.).
- Εξ' αιτίας της μείωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και αντίστοιχα βελτίωσης των συνθηκών υγιεινής, μειώνεται το συνολικό κόστος νοσηλείας.
- Τέλος, όλα τα προαναφερθέντα οφέλη από την ανακύκλωση τα καρπώνονται συνήθως οι τοπικές αρχές σαν επιτεύγματα και τα αξιοποιούν ως πολιτικά πλεονεκτήματα σε διάφορες πολιτικές καταστάσεις.

2.4. Σύστημα & διαδικασία ανακύκλωσης

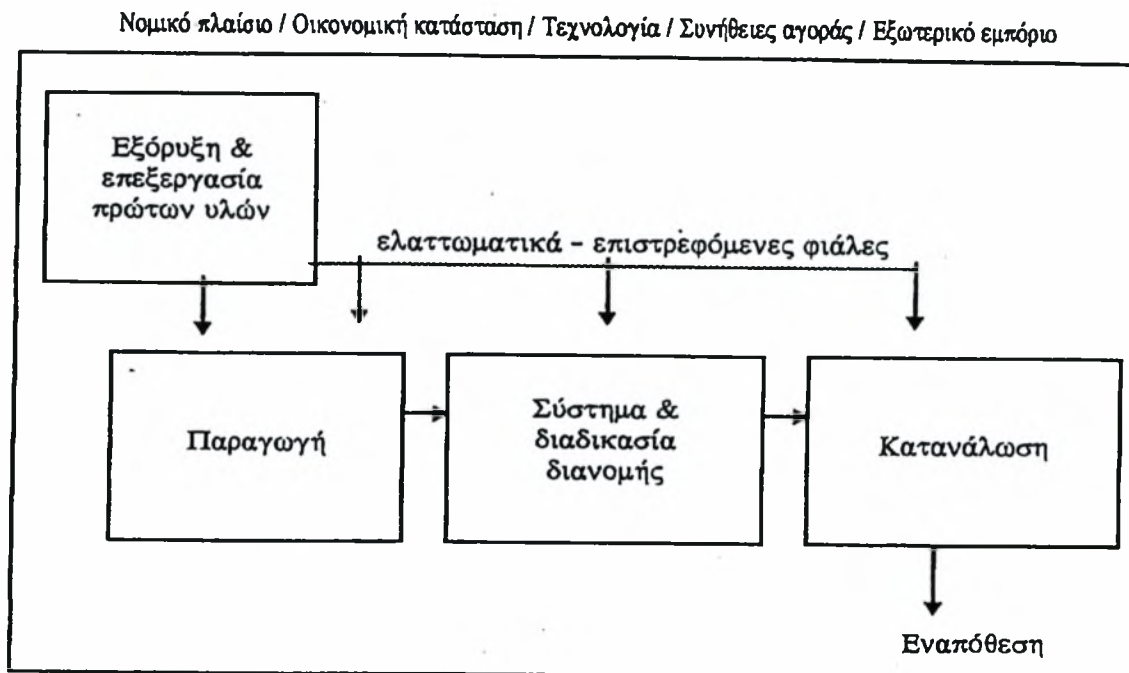
Η ανακύκλωση ως διαδικασία και ως πρακτική, δε θεωρείται μόνο ένα χρησιμότερο εργαλείο περιβαλλοντικού σχεδιασμού για την αντιμετώπιση του προβλήματος της διαχείρισης των απορριμμάτων, αλλά ταυτόχρονα εντάσσεται στους μηχανισμούς εκείνους που κινούνται στα πρότυπα του κυκλώματος για την παραγωγή ενός συγκεκριμένου προϊόντος της αγοράς (Βόγκας, 1995).

Το εν λόγω κύκλωμα λειτουργεί και προσδιορίζεται βάσει δύο κύριων συνιστωσών : η πρώτη εμπεριέχει ένα σύνολο επί μέρους παραμέτρων που αποτελούν ενδογενείς δυνάμεις για τους μηχανισμούς του κυκλώματος και η δεύτερη συνιστώσα περιλαμβάνει κάποιους εξωγενείς παράγοντες, οι οποίοι δρουν εκτός των ορίων του κυκλώματος αυτού.

Οι ενδογενείς αυτές δυνάμεις συνιστούν παράλληλα και τα κλασικά στάδια για τη διαδρομή ενός οποιουδήποτε προϊόντος, από την παραγωγή του έως τη κατανάλωση και τη χρήση του. Αφετηρία του κυκλώματος είναι η εξόρυξη και η επεξεργασία των πρώτων υλών, από τις οποίες θα προέλθει το προϊόν. Ακολουθεί η διαδικασία της παραγωγής, με τις οποίες οι βιομηχανικές μονάδες προχωρούν στη μαζική παραγωγή του και έπειτα τα συστήματα διανομής, διοχετεύοντάς τα με γοργούς ρυθμούς και με μικρό κόστος στην αγορά των αστικών κέντρων. Το κύκλωμα κλείνει τον κύκλο του με την τελική κατανάλωση του προϊόντος από τον

καταναλωτή, ενέργεια βεβαίως που οδηγεί στην απόρριψη και εναπόθεσή του (Βόγκας, 1995). Το παρακάτω σχεδιάγραμμα απεικονίζει σχηματικά την αποδοχή για τη συγκρότηση του κυκλώματος παραγωγής ενός προϊόντος, προτού αναδειχθεί ο μείζων ρόλος της ανακύκλωσης.

Παλαιότερη αποδοχή για το κύκλωμα παραγωγής του προϊόντος



πηγή : Βόγκας, 1995

Από την άλλη πλευρά, προβάλλονται μερικές εξωγενείς μεταβλητές που με το δικό της ρόλο η καθεμία ενεργεί αυτόματα επί των μηχανισμών για το κύκλωμα παραγωγής. Οι αγοραστικές συνήθειες του καταναλωτικού κοινού είναι αυτές που διαμορφώνουν τη ζήτηση και άρα την ένταση για την παραγωγή ενός συγκεκριμένου αγαθού. Η οικονομική ευμάρεια επίσης επενεργεί με παρόμοιο τρόπο στη ζήτηση του αγαθού. Σπουδαίο ρόλο διαδραματίζει το επίπεδο της τεχνογνωσίας και η αντίστοιχη τεχνολογία που χρησιμοποιείται και δε θα πρέπει να λησμονηθεί σαφώς και το νομικό πλαίσιο που διέπει την παραγωγική διαδικασία.

Αναμφισβήτητα, το όλο αυτό σύστημα με την πάροδο του χρόνου δεν παραμένει ως έχει, αλλά διαρκώς μεταβάλλεται. Η δομή του επομένως και η τελική του μορφή, δεν είναι στατική, αλλά δυναμική και εξελίξιμη στο μέλλον. Μεγαλύτερη επίδραση όμως φαίνεται να έχουν οι εξωγενείς παράγοντες, σε συσχέτιση με τις εσωτερικές δυνάμεις. Η αλλαγές στο θεσμικό πλαίσιο για νομοθετικές διατάξεις περί

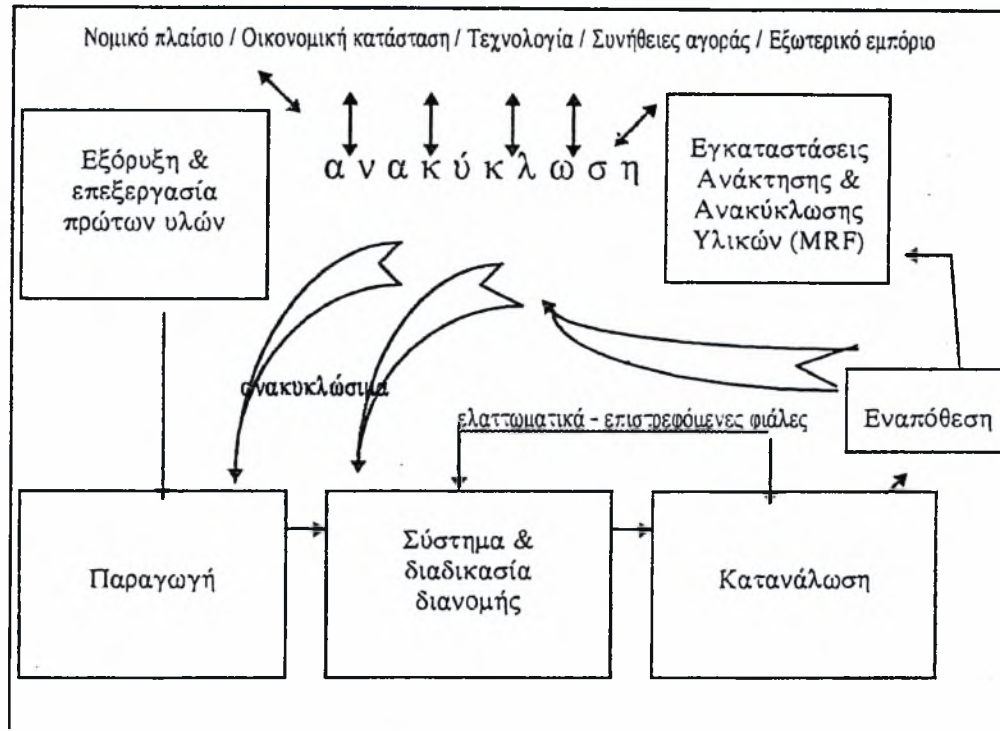
συσκευασίας σε ορισμένες κατηγορίες προϊόντων, όπως επίσης και οι ραγδαίες μεταβολές στην τεχνολογία μεταλλάσσουν πλήρως τη συνολική φυσιολογία του αποδεχόμενου συστήματος.

Κάποια καινούρια δεδομένα όμως έρχονται να ανατρέψουν ριζικά τη νοοτροπία που διακατέχει το ισχύον μοντέλο για το κύκλωμα παραγωγής. Κατά πρώτον, η επιστροφή ενός μέρους των γυάλινων φιαλών προς επαναπλήρωση από τον καταναλωτή στην ίδια την παραγωγή, διαμέσου των δικτύων διανομής και κατά δεύτερον, η επανάχρηση ή η επιδιόρθωση ελαττωματικών παρτίδων σε ορισμένα προϊόντα, τα οποία επέστρεφαν στην παραγωγή από τα κανάλια διανομής. Αυτές οι δύο διαδικασίες καθιερώθηκαν σχετικά νωρίς και θεωρούνται από πολλούς ως «πρόγονοι» της σημερινής ανακύκλωσης (Βόγκας, 1995). Η επιτυχημένη λειτουργία τους, κατά κοινή ομολογία, στηρίχθηκε στους οικονομικούς ανταποδοτικούς μηχανισμούς που έπαιξαν μάλλον καθοριστικό ρόλο στην υπόθεση διαμόρφωσης του προφίλ για το κύκλωμα παραγωγής. Στην καθιέρωση ενός εγγυοδοτικού αντιτίμου βασίστηκε η επιστροφή γυάλινων φιαλών. Από την άλλη μεριά, στο όφελος του κατασκευαστή από την επιδιόρθωση του ελαττωματικού προϊόντος και την επαναχρησιμοποίησή του στην καινούρια παραγωγή, όπως επίσης και στην εγγυητική κάλυψη του κατασκευαστή, βασίστηκε η επιστροφή των ελαττωματικών προϊόντων.

Πέραν όμως των πρωτογενών αυτών μορφών ανακύκλωσης, δε θα πρέπει σε καμία περίπτωση να λησμονηθεί ότι το νέο μοντέλο παραγωγικής διαδικασίας ενσωματώνει πλέον και μια επιπλέον διάσταση στα επί μέρους στάδιά του. Ως αναπόσπαστο τμήμα του κυκλώματος εκλαμβάνεται από εδώ και στο εξής και η τελική εναπόθεση της χρησιμοποιούμενης συσκευασίας από το προϊόν, ή και το ίδιο ακόμα το προϊόν. Το κομμάτι αυτό της εναπόθεσης είναι κομβικό σημείο για την εύρυθμη και ομαλή λειτουργία του κυκλώματος και οι ανάλογοι μηχανισμοί του οφείλουν να στηρίζουν αφ' ενός και να επιταχύνουν αφ' ετέρου τη διαδικασία. Η ανακύκλωση με τη συλλογή του χρησιμοποιούμενου πλέον υλικού και την τεχνική – επιστημονική επεξεργασία του (είτε της συσκευασίας, είτε του ίδιου του προϊόντος) νοείται ως ένας τέτοιος μηχανισμός. Ανώτερος περιβαλλοντικός και οικονομικός στόχος είναι η, όσο το δυνατόν μεγαλύτερη, επανένταξη του ανακυκλωμένου προϊόντος στον παραγωγικό κύκλο και η εναπόθεση των υπολειμμάτων (από την ανακύκλωση) και των μη ανακυκλώσιμων υλικών στο περιβάλλον με την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιδράσεων (Βόγκας, 1995). Το σχήμα που ακολουθεί αναπαριστά την μετεξέλιξη του κυκλώματος παραγωγής ενός προϊόντος με

την ανάδειξη του σπουδαίου ρόλου της ανακύκλωσης και με την ενσωμάτωση της τελικής φάσης της εναπόθεσης.

Το κύκλωμα παραγωγής με ενσωματωμένη πλέον και την ανακύκλωση



πηγή : Βόγκας, 1995

Γενικότερα, ένα σύγχρονο κύκλωμα παραγωγής αγαθών είναι μια διεκυστίνδα ανάμεσα στις εξωγενείς και τις ενδογενείς μεταβλητές του. Η ορθολογική συσχέτιση μεταξύ τους και ο επαναπροσδιορισμός των συστατικών στοιχείων και των δύο κατηγοριών πρέπει να υπεισέλθει σαν αυστηρή προδιαγραφή για την επιτυχημένη λειτουργία του κυκλώματος παραγωγής, προκειμένου να ικανοποιηθούν παράλληλα και οι περιβαλλοντικοί του στόχοι.

Τα στοιχεία που συνθέτουν τις εξωγενείς μεταβλητές είναι :

- ❖ Σύγχρονες πρακτικές στη διαχείριση των Α.Σ.Α. με την υιοθέτηση της νέας τεχνογνωσίας και της χρήσης αντίστοιχων νέων τεχνολογιών που απλουστεύουν τη διαχείριση των Α.Σ.Α.
- ❖ Νομικό πλαίσιο, με επιβολή νέων τύπων φόρων, νέες νομοθετικές ρυθμίσεις και διατάξεις για ορισμένες μόνο χρήσεις της συσκευασίας και οικονομικές – χρηματικές εισφορές των νοικοκυριών (ως μονάδα παραγωγής απορριμμάτων) ανάλογα με την ποσότητα απορριμμάτων.

- ❖ Ρόλος του καταναλωτικού κοινού, με την προγραμματισμένη αναβάθμιση του ρόλου αυτού μέσω της πληροφόρησης και της ενημέρωσης, την έρευνα για τη συμπεριφορά του καταναλωτή προς την ανακύκλωση και τη διάθεσή του να μετέχει σε τέτοιου είδους προσπάθειες.

Οι συνιστώσες των ενδογενών από την άλλη πλευρά είναι :

- ❖ Διαδικασίες management, με εναλλακτικούς τρόπους στη διαχείριση των Α.Σ.Α., οργάνωση ανάστροφων καναλιών για τη συλλογή ανακυκλωμένων υλικών
- ❖ Σχεδιασμός της συσκευασίας του προϊόντος, αλλά και του ίδιου του παραγόμενου προϊόντος, με την ελάττωση στη χρήση σύνθετων υλικών συσκευασίας που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν.
- ❖ Πρώτες ύλες, με ενθάρρυνση στα ανακυκλώσιμα εκείνα υλικά που μπορούν να συσκευάσουν προϊόντα και όχι σε αυτά που δεν ανακυκλώνονται και κατ' επέκταση απλώς απορρίπτονται (Βόγκας, 1995).

2.5. Ανακυκλώσιμα υλικά

Τα ανακυκλώσιμα υλικά διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες : τα παραδοσιακά ανακυκλώσιμα υλικά που περιλαμβάνουν το χαρτί, το γυαλί, το αλουμίνιο, τα σιδηρούχα μέταλλα, τα πλαστικά και τα απορρίμματα κήπων και τα λοιπά υλικά που για πολλούς θεωρούνται και αποκαλούνται ως «μοντέρνα σκουπίδια». Σε αυτά ανήκουν οι συσσωρευτές και οι μπαταρίες, τα παλαιά ελαστικά, τα αυτοκίνητα στο τέλος του κύκλου ζωής τους και οι ηλεκτρικές – ηλεκτρονικές συσκευές, υλικά για τα οποία η Ε.Ε. πρόσφατα έχει αρχίσει να δραστηριοποιείται για την ανακύκλωσή τους.

2.5.1. Παραδοσιακά ανακυκλώσιμα υλικά

2.5.1.1. Ανακύκλωση χαρτιού

Η ανακύκλωση χαρτιού είναι το μοναδικό είδος που γνωρίζει την πιο ευρεία διάδοση για ανακύκλωση και παρουσιάζει τα υψηλότερα ποσοστά. Η τυπική παραγωγή του χαρτιού φανερώνει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις δυσμενέστερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις και που ταυτόχρονα καθιστά απαραίτητη την ανακύκλωσή του. Οι αρνητικές παραγόμενες επιδράσεις αγγίζουν και τα τρία στάδια, της παραγωγής και εκμετάλλευσης, της παραγωγικής διαδικασίας χαρτιού και τέλος της μεταφοράς του στον τελικό αποδέκτη για κατανάλωση.



Αντιλαμβάνεται κανείς ότι η ανακύκλωση έρχεται να μειώσει την περιβαλλοντική επιβάρυνση από τη διαδικασία παραγωγής χαρτιού. Οι ρυθμοί με την οποία αξιοποιήθηκε το μεταχειρισμένο χαρτί το 1976 σε διάφορες χώρες διαμορφώθηκαν ως εξής :

Ηνωμένο Βασίλειο	52,9 %
Αργεντινή	52,5 %
Δ. Γερμανία	47,4 %
Ελβετία	47,4 %
Σουηδία	8,4 %
Καναδάς	6,7 %
Φινλανδία	3,5 %
Η.Π.Α.	22,7 %

πηγή : Κούγκολος, 2001

Οι χώρες με τα μικρότερα ποσοστά φανερώνουν όχι την έλλειψη περιβαλλοντικής ευαισθησίας των πολιτών, αλλά τον μεγάλο αριθμό φυσικών δασών που διαθέτουν (Κούγκολος, 2001). Έκτοτε, το ποσοστό ανακύκλωσης χαρτιού σε παγκόσμιο επίπεδο έχει ανέλθει στο 30 % με ανοδικές τάσεις, κυρίως στις βιομηχανικές χώρες. Η ετήσια κατανάλωση παγκοσμίως ξεπερνά τους 200 εκατ. tn. το χρόνο, 40 φορές μεγαλύτερη από ότι στις αρχές του αιώνα (www.ecorec.gr).

Για δημιουργία του χαρτιού απαιτούνται μεγάλες ποσότητες ξυλείας, εφόσον η κατανάλωση χαρτιού στην Ελλάδα έχει ξεπεράσει τους 800.000 tn. το χρόνο, ενώ το 1976 δεν ξεπερνούσε τους 400.000 tn. Οι κύριες χρήσεις του σήμερα είναι :

Α. για ενημέρωση : εφημερίδες, περιοδικά, βιβλία, τετράδια 46 %



- Β. για συσκευασία : χαρτί για συσκευασία, χαρτοκιβώτια 37 %
- Γ. χαρτόνια : 9 %
- Δ. βιομηχανικό χαρτί: για τσιγάρα, φίλτρα, χρηματοοικονομικά 3 %
- Ε. Tissues : χαρτί τουαλέτας, κουζίνας, χαρτομάντιλα, χαρτοπετσέτες 5 %
(www.anakyklosi.gr).

Η εγχώρια χαρτοβιομηχανία καλύπτει το 40 – 50 % των αναγκών της χώρας μας σε προϊόντα χαρτιού, ενώ αντιστοίχως το 1985 κάλυπτε το 94 % και το ποσοστό αυτό μειώνεται, γιατί οι καταναλωτικές ανάγκες αυξάνονται. Γι' αυτό εισάγει μεγάλες ποσότητες παλαιόχαρτου, που χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη. Επομένως, είναι δυνατή η εγχώρια συλλογή χαρτιού, ώστε να καταλήξουμε σε μείωση των εισαγωγών.

Στην Αττική μόνο πετιούνται στα σκουπίδια 200.000 tn. χαρτιού ετησίως, που αποτελεί το 20 % του συνόλου των απορριμμάτων. Για την παραγωγή αυτού του χαρτιού χρησιμοποιήθηκαν 3.400.000 δέντρα και καταναλώθηκαν 68.000.000 κυβικά νερού, ποσότητα που θα κάλυπτε τις ανάγκες του πληθυσμού της Αττικής για 80 ημέρες (www.servitoros.gr). Για αυτούς τους λόγους, θεωρήθηκε απαραίτητη η ανακύκλωση χαρτιού, διεργασία που αν εξελίσσεται σωστά, μπορεί να είναι οικονομικά συμφέρουσα, φιλική προς το περιβάλλον και να παρέχει ανακυκλωμένο χαρτί καλής ποιότητας.

Στην αρχή, η ανακύκλωση χαρτιού συνδέθηκε με την ανάγκη επιβίωσης ατόμων χωρίς χρηματικούς πόρους, με την εργασία δηλαδή των ρακοσυλλεκτών. Αυτοί θεωρούνται οι πρώτοι οικολόγοι, που χρησιμοποίησαν εναλλακτικές μορφές διαχείρισης σε μια εποχή που ανακύκλωση ήταν άγνωστη (πολλοί ρακοσυλλέκτες συνεχίζουν το ίδιο έργο, συχνά διωκόμενοι από τις επίσημες αρχές) (Ελευθεροτυπία, 16/06/1996).

Στην Ελλάδα οργανωμένα η ανακύκλωση του χαρτιού ξεκίνησε το 1960. Κάθε χρόνο συγκεντρώνονται 300.000 tn. χρησιμοποιημένου χαρτιού προς ανακύκλωση (220.000 tn. από super – markets, βιομηχανίες, τυπογραφεία, επιστροφές εφημερίδων και περιοδικών και άλλοι 80.000 tn. από σπίτια, γραφεία, κ.ά.) (www.anakyklosi.gr). Επειδή με την ανακύκλωση οι ίνες του χαρτιού υποβαθμίζονται δεν μπορεί να ανακυκλωθεί πάνω από 7 – 8 φορές. Ένας tn. ανακυκλωμένου χαρτιού ισοδυναμεί με τον χαρτοπολτό που παράγουν 17 δέντρα (www.servitoros.gr). Επίσης, απαιτείται 40 – 50 % λιγότερη ενέργεια από τη

διαδικασία παραγωγής χαρτιού από ξύλο και 50 % λιγότερη κατανάλωση νερού. Έχει ως αποτέλεσμα 74 % λιγότερη ατμοσφαιρική ρύπανση και 35 % λιγότερη ρύπανση του αέρα. Μειώνει το συνολικό όγκο απορριμμάτων που καταλήγουν στις χωματερές και δημιουργεί 5 νέες θέσεις εργασίας (www.ulac.gr).

Αποτελεσματικότερος τρόπος ανάκτησης χαρτιού είναι η συλλογή από το σπίτι, ή την επιχείρηση και η συγκέντρωσή τους σε κάδους με πιθανή διαλογή κατά ποιότητα. Το μεγαλύτερο ποσοστό χαρτιού από οικιακή χρήση αποτελούν οι **εφημερίδες** με σχετικά εύκολη συλλογή. Ένα είδος με ευρεία διάδοση είναι το **χαρτόνι**, που χρησιμοποιείται για συσκευασία. Παράγεται σε *super - markets*, σε εργοστάσια και σε εμπορικά κέντρα. Η ανακύκλωσή του διαφέρει από αυτή του χαρτιού, γιατί στο χαρτόνι αποτελεί επιχειρηματική δραστηριότητα. Ανακυκλώσιμο είναι το **χαρτί υψηλής ποιότητας** από εκτυπωτές υπολογιστών και χαρτί γραφείων. Υπάρχει ακόμη το **μικτό χαρτί**, στο οποίο ανήκουν βιβλία, περιοδικά και εφημερίδες και γενικά χαμηλής ποιότητας χαρτί. Με την ανακύκλωση παράγεται πισσόχαρτο, χαρτί γραψίματος, χαρτομάντιλα, πετσέτες και χάρτινα κουτιά (Φραντζής, 1991).

Εκτός από όλα αυτά τα είδη χαρτιού που ανακυκλώνονται, υπάρχει και ένα ποσοστό που δεν είναι δυνατόν να ανακυκλωθεί. Τέτοιο είναι το χαρτί υγείας, πλαστικοποιημένα χαρτιά, όπως συσκευασίες χυμών και χαρτιά εμποτισμένα με διάφορους ρύπους.

2.5.1.2. Ανακύκλωση γυαλιού

Η ανακύκλωση του γυαλιού είναι και αυτή συνηθισμένη περίπτωση ανακύκλωσης με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας. Το γυαλί χρησιμοποιείται στην καθημερινότητά μας σε διάφορες μορφές. Δεν αποσυντίθεται όταν βρεθεί ελεύθερο στη φύση, γι' αυτό και πρέπει να ανακυκλώνεται.

Η ανακύκλωσή του περιλαμβάνει μπουκάλια, γυάλινα δοχεία, τζάμια, πιάτα, γυαλιά υψηλής αντοχής σε θερμότητα, κρύσταλλα, κ.ά. Το 90 % της κατανάλωσης αποτελούν τα μπουκάλια μπίρας, αναψυκτικών, ποτών και κρασιών και τα βάζα τροφίμων (ARVIS Ε.Π.Ε., 1997). Κάθε χρόνο καταλήγουν στις ελληνικές χωματερές 100.000 tn. γυαλί, για την κατασκευή του οποίου έχουν δαπανηθεί 110.000 tn. πρώτες ύλες (Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, 1998). Στην Αθήνα το γυαλί αποτελεί το 2,7 % του βάρους των απορριμμάτων της (Φραντζής, 1991). Με την ανακύκλωση του εξοικονομούνται πρώτες ύλες, προστατεύεται το περιβάλλον και εξοικονομείται

ενέργεια. Εκτιμάται ότι με την ενέργεια που εξοικονομείται από την ανακύκλωση ενός μόνο γυάλινου μπουκαλιού μπορεί να ανάψει ένας ηλεκτρικός λαμπτήρας 100 Watt για 4 ολόκληρες ώρες (www.ert.gr).

Υπάρχουν δύο τρόποι ανακύκλωσης : ο ένας είναι η επαναχρησιμοποίηση των μπουκαλιών. Ο άλλος αφορά όσα δεν ξαναχρησιμοποιούνται και τα οποία συγκεντρώνονται σε ειδικούς κάδους (www.anakyklosi.gr). Πρόβλημα δημιουργείται στο διαφορετικό χρώμα των μπουκαλιών που είναι διαφανή, πράσινα και καφέ με διαφορετική σύσταση. Αν υπάρχουν λίγα έγχρωμα (πράσινο χρώμα) γυαλιά ανάμεσα σε πολλά διαφανή, τότε η παραγωγή ανακυκλωμένου γυαλιού θα είναι πράσινου χρώματος. Γι' αυτό γίνεται ο διαχωρισμός των μπουκαλιών και μετά σπάζονται σε κομματάκια για να μειωθεί ο όγκος τους και δημιουργείται το υαλόθραυσμα. Θα ήταν χρήσιμο από τη μεριά των καταναλωτών να απομακρυνθούν τα ξένα αντικείμενα από τα χρησιμοποιημένα γυαλιά. Όταν κατά τη συλλογή του γυαλιού αυτό είναι ανάμικτο (ως προς το χρώμα), τότε το υαλόθραυσμα που δημιουργείται είναι κατώτερης ποιότητας με χαμηλότερη τιμή αγοράς.

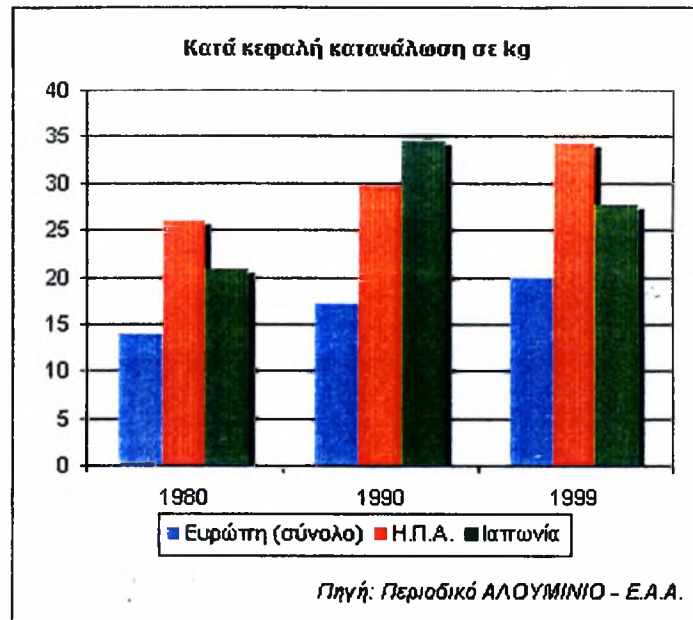
Τα τελικά προϊόντα ανακύκλωσης γυαλιού μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υαλοβάμβακες, fiberglass και σήματα στους δρόμους. Το υαλόθραυσμα του ανάμικτου γυαλιού χρησιμοποιείται μόνο για παραγωγή πράσινου γυαλιού, στα τούβλα και τα πυρότουβλα, στο τσιμέντο και την άσφαλτο.

Το 1990, η κατανάλωση γυαλιού στην Ελλάδα κυμάνθηκε περίπου στους 112.000 τν. αξίας 150 εκατ. δρχ. και παράχθηκαν προϊόντα αξίας 1 δις. δρχ. Η ανακύκλωση γυαλιού συνεπώς ανήλθε σε ποσοστό γύρω στο 18 % (ARVIS Ε.Π.Ε., 1997). Οργανωμένη ανακύκλωση γυαλιού έκανε παλαιότερα ο Δ. Καλαμαριάς με συγκέντρωσή του σε άντρα και αποστολή του σε εργοστασιακή μονάδα στη Λάρισα.

2.5.1.3. Ανακύκλωση αλουμινίου

Το αλουμίνιο χαρακτηρίζεται σαν το «πράσινο» μέταλλο, ικανοποιώντας τις τεχνολογικές και οικολογικές απαιτήσεις και είναι μια από τις πιο εμπορεύσιμες περιπτώσεις. Το βασικό κέρδος δεν είναι στην εξοικονόμηση πρώτων υλών, αφού ο στερεός φλοιός της γης περιέχει αργίλιο σε αφθονία, αλλά η εξοικονόμηση ενέργειας.

Η διεθνής παραγωγή και κατανάλωση του αλουμινίου είναι από τους βασικούς πρωταγωνιστές για μείωση της ενέργειας για παραγωγική διεργασία, περιορισμό εκπομπών ρύπων και σπατάλης πρώτων υλών. Η ανακύκλωση είναι το σημαντικότερο μέσο για την επίτευξη των πιο πάνω στόχων. Μέσω αυτής,



εξοικονομείται περίπου το 95 % της ενέργειας που απαιτεί η παραγωγή αλουμινίου από μετάλλευμα (για την παραγωγή 1 tn. αλουμινίου με ηλεκτρόλυση αλουμίνας από βωξίτη απαιτείται κατανάλωση ενέργειας 51.000 KWh, ενώ η ανακύκλωση της ίδιας ποσότητας από scrap χρειάζεται μόνο 2000 KWh). Δικαιολογημένα θεωρείται σαν «τράπεζα ενέργειας», με δεδομένο ότι μετά την ανακύκλωσή του διατηρείται η ποιότητα του μετάλλου και μπορεί να ανακυκλωθεί άπειρες φορές, χωρίς το τελικό προϊόν να χάσει τις ιδιότητές του (www.anakyklosi.gr).

Στη χώρα μας η ανακύκλωση αλουμινίου γίνεται κυρίως με συγκέντρωση, κυρίως κουτιών, από περιπλανώμενους συλλέκτες. Τελευταία γίνονται προσπάθειες για πιο οργανωμένη συλλογή κουτιών με προγράμματα σε σχολικά συγκροτήματα και δήμους. Τα κουτιά συγκεντρώνονται σε δοχεία ανακύκλωσης ή σε κέντρα ανακύκλωσης και μεταφέρονται στις βιομηχανίες, ή χύμα, ή ισοπεδωμένα και δεματοποιημένα, ή και συμπιεσμένα με κατάλληλες πρέσες σε συμπαγείς μπάλες. Κατά την ανακύκλωση τα κουτιά αλουμινίου πρέπει να διαχωρίζονται από τα σιδηρούχα και τα διμεταλλικά, κάτι που επιτυγχάνεται με τη χρήση μαγνητικού διαχωριστή στις μονάδες μηχανικής ανακύκλωσης (Φραντζής, 1991).

Ετησίως στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται 700 εκατ. κουτιά για μπίρες και αναψυκτικά και χρειάζονται για την παραγωγή τους 12.000 tn. αλουμινίου (ή 48.000 tn. βωξίτη πρώτης ύλης) και 180 εκατ. Kwh σε ενέργεια (www.ecorec.gr).

Εκτός από την εξοικονόμηση της ενέργειας που χρειάζεται για την παραγωγή του από πρώτες ύλες, η ανακύκλωση ενός tn. αλουμινίου οδηγεί στην εξοικονόμηση :



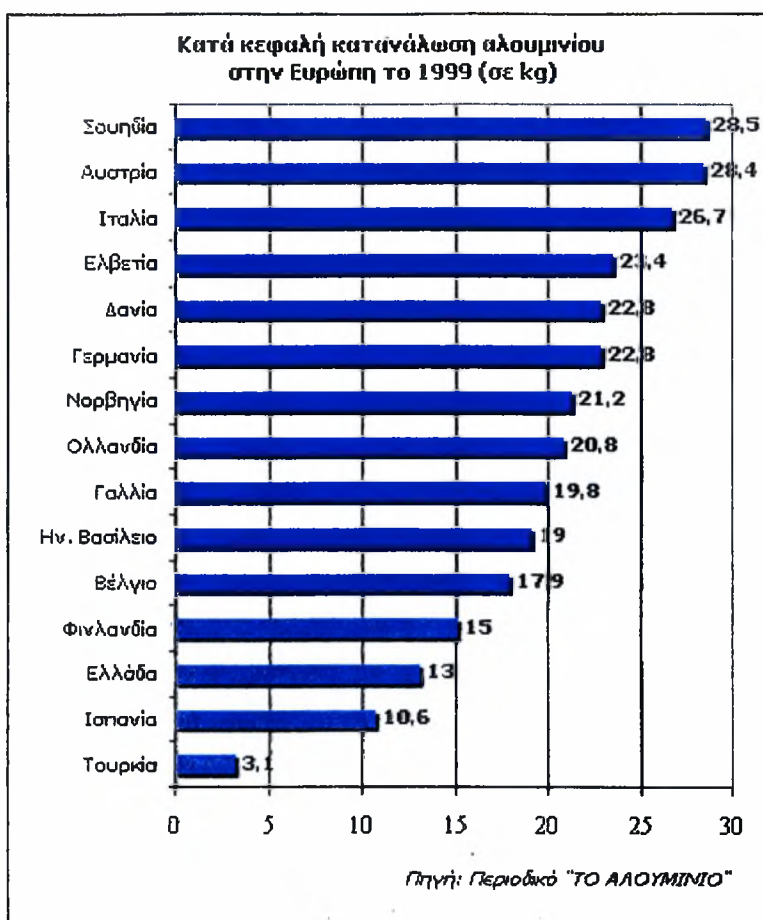
(www.anakyklosi.gr).

- 4 tn. βωξίτη
- 500 kg. σόδας
- 100 kg. ασβεστόλιθου
- 700 kg. πετρελαίου
- 25 kg. κρυσταλλικής αλουμίνας και
- 35 kg. φθοριούχου αλουμινίου

Έτσι, γίνεται κατανοητό γιατί με την ανακύκλωση του αλουμινίου έκλεισαν πολλά ορυχεία βωξίτη. Εκτός αυτού, σπουδαία είναι και η οικολογική επίπτωση κυρίως στην αυτοκινητοβιομηχανία : για κάθε 100 kg. που μειώνεται το βάρος ενός αυτοκινήτου μεσαίου κυβισμού λόγω χρήσης αλουμινίου αντί χάλυβα, προκύπτει μείωση εκπομπής καυσαερίων ποσότητας 2 tn. για όλη τη διάρκεια ζωής του αυτοκινήτου, ενώ στον ίδιο χρόνο η αναμενόμενη οικονομία καυσαερίου είναι 900 lt. βενζίνης (www.canal.gr).

Το 1990 στην Ελλάδα καταναλώθηκαν 459 εκατ. κουτιά, ή 8.730 tn. αξίας 2,1 δις. δρχ. Από αυτά ανακυκλώθηκαν 110 εκατ. κουτιά ή 2.000 tn. αξίας 220 εκατ. δρχ. και παράχθηκαν προϊόντα αξίας 480 εκατ. δρχ., ποσοστό ανακύκλωσης 23 – 24 % (ARVIS Ε.Π.Ε., 1997). Σήμερα καταναλώνουμε περίπου 1 δις. κουτιά αλουμινίου το χρόνο, από τα οποία ανακυκλώνονται περίπου 360 εκατομμύρια. Εάν ανακυκλώνονταν όλα θα χρειαζόμασταν 2,5 εκατ. λιγότερα δοχεία απορριμμάτων (www.anakyklosi.gr). Για κάθε κουτί που ανακυκλώνεται εξοικονομείται τόση ενέργεια, όσο χρειάζεται μια τηλεόραση για 3 ώρες λειτουργία (www.canal.gr).

Σε ευρωπαϊκή κλίμακα, τα προϊόντα με τον υψηλότερο βαθμό ανακύκλωσης είναι το αλουμίνιο που χρησιμοποιείται στην αυτοκινητοβιομηχανία, ακολουθούν οι δομικές εφαρμογές και τρίτο έρχεται το αλουμίνιο από τα κουτιά μπίρας και αναψυκτικών. Για το τελευταίο, το 2001 η χρήση κουτιών για συσκευασία ποτών και αναψυκτικών σημείωσε αύξηση 7,1 %, φθάνοντας τα 38 δις. κομμάτια. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει την κατά κεφαλήν κατανάλωση αλουμινίου σε χώρες της Ε.Ε. :



Σύμφωνα με τα σχετικά μεγέθη, το ποσοστό ανακύκλωσης που σχετίζεται με την κατανάλωση στη Δυτική Ευρώπη ποικίλλει από 2 % έως 45 % αναδεικνύοντας ότι σε εθνικό επίπεδο τα κουτιά αλουμινίου επιλέγονται και αξιολογούνται επαρκώς. Το ποσοστό ανακύκλωσης αυξάνεται συνεχώς από τη στιγμή που όλο και μεγαλύτερο κομμάτι του επιχειρηματικού κόσμου αναγνωρίζει την αξία του υλικού και οι μοντέρνες τεχνολογίες ανακύκλωσης μειώνουν δραστικά το συνεπαγόμενο κόστος.

2.5.1.4. Ανακύκλωση σιδηρούχων μετάλλων

Τα μέταλλα αντιπροσωπεύουν το 4,2 % της ποσότητας των οικιακών απορριμμάτων. Είναι κυρίως κουτιά από χάλυβα με εσωτερική επικάλυψη κασσίτερου για να αποφεύγεται στο σκούριασμά του και να προστατεύεται το περιεχόμενο του κουτιού. Η διαλογή και ανακύκλωσή τους μπορεί να γίνει εντός της οικίας, ή να τοποθετούνται σε containers και από εκεί να μεταφέρονται στο κέντρο ανακύκλωσης. Εκεί γίνεται ο διαχωρισμός των αλουμινένιων από τα σιδερένια με μαγνητικό διαχωριστή και

κατόπιν μεταφέρονται στη βιομηχανική μονάδα, όπου γίνεται η αποκασιτεροποίηση, ώστε το μέταλλο να μένει καθαρό.

Επίσης, χρησιμοποιούνται διμεταλλικά κουτιά μύρας και αναψυκτικών από χάλυβα με αλουμινένιο καπάκι. Εδώ, το πρόβλημα δημιουργούν οι προσμίξεις στο scrap, που όμως δεν είναι σοβαρό, όταν οι προσμίξεις είναι σε ποσοστό μικρότερο από 5 %. Οι προσμίξεις αποτελούν τον πλέον σημαντικό παράγοντα για την τελική ανακύκλωση και την επιτυχή ολοκλήρωσή της (Φραντζής, 1991).

2.5.1.5. Ανακύκλωση πλαστικών

Τα πλαστικά είναι υλικά υψηλής τεχνολογίας και ποιότητας, χαμηλής τιμής και χρήσιμα για τη συσκευασία πολλών προϊόντων. Η μεγάλη όμως χρήση και η αργή αποδόμησή τους τα καθιστούν βασικά συστατικά ρύπανσης, γι' αυτό και η ανακύκλωση καλείται να παίζει ουσιώδες ρόλο.

Γενικά, η ανακύκλωση πλαστικών επιφέρει δυσκολίες, λόγω των πολλών τύπων και ποιοτήτων, που να μεν διαφέρουν ως προς τη χημική τους σύσταση, φαινομενικά όμως δείχνουν ίδια μεταξύ τους, κάτι που δεν είναι αναγνωρίσιμο εύκολα. Ως εκ τούτου ο διαχωρισμός, που είναι επιβεβλημένος πριν τη διαδικασία ανακύκλωσης αποτυγχάνει. Τα πιο συνηθισμένα είδη πλαστικών που κυκλοφορούν στην αγορά είναι :

PVC	Πολυβινυλοχλωρίδιο
HDPE	Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
LDPE	Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας
PP	Πολυπροπυλένιο
PS	Πολυστυρένιο

πηγή : Κούγκολος, 2001

Απόρροια της παραπάνω δυσλειτουργίας είναι και η οικονομική ζημία. Εξετάζοντας το ζήτημα όμως από την περιβαλλοντική πτυχή του, η ανακύκλωση τουλάχιστον για τα πλαστικά είναι αναγκαία, αφού τα περισσότερα από αυτά περιέχουν χλώριο και όταν καίγονται παράγουν τοξικές ενώσεις. Από την άλλη μεριά, διασπώνται εξαιρετικά δύσκολα. Επιπλέον, η αλόγιστη χρήση του πλαστικού και η τυχαία διάθεσή του στο περιβάλλον προξενεί αρνητικές επιπτώσεις και στα φυσικά οικοσυστήματα.

Στην Ελλάδα κάθε χρόνο 30.000 tn. πλαστικό καταλήγουν σε χωματερές από σακούλες super – markets, οι οποίες για να φτιαχτούν χρειάζονται 27.000 tn. πλαστικό. Στην Αθήνα αποτελούν το 7 % του συνολικού βάρους των απορριμμάτων, ποσοστό που αυξάνεται το καλοκαίρι εξ' αιτίας της μεγάλης κατανάλωσης εμφιαλωμένου νερού και αναψυκτικών σε πλαστικές φιάλες (Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, 1998). Οι βιομηχανίες πλαστικών χρησιμοποιούν πρώτες ύλες, με αποτέλεσμα η ανακύκλωση του πλαστικού να βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα. Αιτία είναι η δαπανηρή διαδικασία αφαίρεσης των προσμίξεων. Από τους 300.000 tn. που καταναλώνονται, οι 25.000 προέρχονται από πλαστικά που ανακυκλώνονται (Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, 1998). Είδη που ανακυκλώνονται εύκολα είναι όσα φτιάχνονται από PET, όπως κουτιά γάλακτος και φιάλες νερού, όμως όταν ανακυκλώνονται δεν μπορούν να ξαναγίνουν μπουκάλια για τροφές, γιατί υποβιβάζεται η ποιότητά τους. Έτσι, από PET παράγονται υλικά για επιστρώσεις δαπέδων, γλάστρες και κάδοι. Ακόμη, όταν το PET λιώσει μετατρέπεται σε ίνες, που χρησιμοποιούνται στη γέμιση μπουφάν και μαξιλαριών ή στο εσωτερικό αυτοκινήτων.

2.5.1.6. Απορρίμματα κήπων

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα φύλλα και τα κλαδιά δέντρων, θάμνοι, απορρίμματα από γρασίδι. Η αξιοποίηση των απορριμμάτων αυτών γίνεται με τη βιολογική επεξεργασία από την οποία παράγεται compost.

Τα πλεονεκτήματα της κομποστοποίησης είναι ότι βελτιώνει την ικανότητα του εδάφους να συγκρατεί νερό και θρεπτικές ουσίες, χρησιμοποιείται δηλαδή ως εδαφοβελτιωτικό, καθώς και ως υπόστρωμα για την καλλιέργεια φυτών. Επίσης, χρησιμοποιείται ως βιόφιλτρο, ως ηχομονωτικό υλικό, για αναπλάσεις τοπίων, για αποκατάσταση λατομείων και ως υλικό ημερησίας κάλυψης Χ.Υ.Τ.Α. Κατά τη διεργασία της κομποστοποίησης έχουμε απώλεια μάζας 50 % των απορριμμάτων (Φραντζής, 1991).

Μια εφαρμογή των απορριμμάτων του κήπου αποτελεί η ανακύκλωση της βιομάζας, δηλαδή των «πράσινων» καταλοίπων διάφορων ανθρώπινων δραστηριοτήτων, όπως τα οργανικά οικιακά σκουπίδια, οι ειδικές καλλιέργειες, τα γεωργικά υπολείμματα, καθώς και τα υποπροϊόντα της βιομηχανίας από επεξεργασία τροφίμων. Με κατάλληλη επεξεργασία όλες αυτές οι ύλες μετατρέπονται σε καύσιμο

αέριο, με το οποίο παράγεται ηλεκτρική ενέργεια με περιορισμένες περιβαλλοντικές συνέπειες (www.ert.gr).

2.5.2. Άλλα υλικά

2.5.2.1. Ανακύκλωση συσσωρευτών & μπαταριών

Στα επιβλαβή οικιακά απορρίμματα της σύγχρονης κατοικίας ανήκουν οι μπαταρίες, οι οποίες υπάρχουν σε ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές.

Κάθε χρόνο στην Ε.Ε. διακινούνται 160.000 τν. φορητών μπαταριών και 800.000 τν. μπαταριών για αυτοκίνητα. Τα πιο επικίνδυνα μέταλλα που χρησιμοποιούνται σε αυτές είναι ο μόλυβδος, το κάδμιο και ο υδράργυρος. Οι ουσίες που περιέχει μια μικρή μπαταρία ρυπαίνουν 1 m³ εδάφους ή 400 m³ νερό (Γκλιάος, 2003). Επειδή λοιπόν οι κίνδυνοι που προέρχονται από την καύση, ή την ταφή τους είναι μεγάλοι, η ανακύκλωσή τους καθίσταται απαραίτητη.

Κάθε χώρα, ανάλογα με τον όγκο και το είδος της βιομηχανίας της, δαπανά ετησίως σημαντικά ποσά για υπηρεσίες διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων. Σε στατιστική του 1991 η χώρα μας ήταν τελευταία στην Ε.Ε. σε δαπάνες διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων ανά κάτοικο. Δαπανήσαμε 0,17 \$ ανά κάτοικο, όταν ο μέσος όρος της Ε.Ε. ανερχόταν στα 5,5. Αυτό δε σημαίνει πάρα ταύτα ότι παράγονται πολύ λίγα επικίνδυνα απορρίμματα, αλλά απεναντίας ότι τα διαχειριζόμαστε με φθηνές μεθόδους εις βάρος του φυσικού περιβάλλοντος (Γκλιάος, 2003).

Η Ε.Ε. ενέκρινε πρόταση νέας οδηγίας για τις μπαταρίες, η οποία απαιτεί τη συλλογή και ανακύκλωση όλων των μπαταριών που διατίθενται στην αγορά της. Τα μέταλλα που δημιουργούνται με την ανακύκλωση μπαταριών επανεισάγονται στον οικονομικό κύκλο. Το πρόβλημα όμως παρουσιάζεται από ορισμένες κατηγορίες μπαταριών που από τεχνικής άποψης είναι αδύνατον να ανακυκλωθούν. Το κόστος και η γραφειοκρατία είναι μεγάλη για να μπορέσει μια χώρα να συγκεντρώσει και να μεταφέρει τις μπαταρίες της για ανακύκλωση σε μια άλλη.

Στην Ελλάδα οι μόνες μπαταρίες που συλλέγονται και ανακυκλώνονται είναι οι μπαταρίες μολύβδου για τα οχήματα, η συλλογή των οποίων όμως δεν γίνεται συστηματικά και δεν υπάρχει ενημέρωση των συνεργείων και των οδηγών. Το μόνο κίνητρο της συλλογής τους είναι οικονομικό, γιατί ο μόλυβδος που περιέχουν λιώνει και πωλείται. Για τις υπόλοιπες, η ανακύκλωσή τους είναι δύσκολη και δαπανηρή

διαδικασία. Το κόστος της ανακύκλωσης αναλαμβάνουν αυτές οι επιχειρήσεις με αντάλλαγμα τη διαφημιστική τους προβολή. Τελικά, αν και η ανακύκλωση δε συμφέρει οικονομικά, οι σκοποί της είναι η προστασία του περιβάλλοντος και η εξοικονόμηση πόρων, όπως είναι το μαγγάνιο, ο ψευδάργυρος και ο χάλυβας (www.anakyklosi.gr).

2.5.2.2. Ανακύκλωση παλαιών ελαστικών



Η ετήσια παραγωγή ελαστικών παγκοσμίως πλησιάζει την τελευταία 10ετία τα 15 δις. τεμάχια. Στην Ε.Ε. είναι 2 εκατ. tn. το χρόνο (www.ecorec.gr). Όταν παλιώσουν αποτελούν σοβαρότατο πρόβλημα, διότι συσσωρεύονται σε χωματερές, καταλαμβάνοντας μεγάλο όγκο, ή ειδάλλως οδεύουν προς καύση

ρυπαίνοντας το περιβάλλον. Από την άλλη, το ελαστικό από τη φύση του είναι πολύ δύσκολο να ανακυκλωθεί. Έτσι, μόλις πρόσφατα έγιναν κάποιες προσπάθειες ανακύκλωσής του με θετικά αποτελέσματα, αλλά τα υποπροϊόντα που παράγονταν δεν ήταν υψηλής ποιότητας και, κατά συνέπεια, δεν ήταν ανταγωνιστικά. Οι προσπάθειες για συμφέρουσα και αποδοτική τεχνική ανακύκλωσής τους βρίσκεται ακόμα σε πειραματικό στάδιο. Προς το παρόν, τα φθαρμένα ελαστικά χρησιμοποιούν οι τσιμεντοβιομηχανίες ως καύσιμη ύλη με κρατική επιδότηση. Το 2002 τα παλαιά ελαστικά της Ε.Ε. ήταν 50.000 tn. Ανακυκλώθηκαν 3.000 tn. (6 %) και οδηγήθηκαν για καύση στις τσιμεντοβιομηχανίες 1.500 tn. (3%) (Ημερησία / Πρίσμα, 2000).

Μελέτες γίνονται από τον Σύνδεσμο Ο.Τ.Α. Μείζονος Θεσσαλονίκης, καθώς η εισαγωγή στη χώρα μας ανέρχεται στα 40 εκατ. τεμάχια ελαστικών ετησίως. Η μόνη λύση είναι η ανακύκλωση και κυρίως η αξιοποίησή τους στην παραγωγή ενέργειας, η οποία όμως απαιτεί επενδύσεις υψηλού κόστους, γύρω στα 500 έως 700 εκατ. για κάθε μονάδα παραγωγής, γεγονός που αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα για την εφαρμογή του προγράμματος (Σύνδεσμος Ο.Τ.Α. Μείζονος Θεσσαλονίκης, 1999).

2.5.2.3. Ανακύκλωση παλαιών αυτοκινήτων

Υπολογίζεται ότι στην Ε.Ε. κυκλοφορούν πάνω από 160 εκατ. αυτοκίνητα με ρυθμό απόσυρσης 8 εκατομμύρια ετησίως. Τα 3/4 των πρώτων υλών σε ένα αυτοκίνητο μπορούν να ανακυκλωθούν, να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακτηθούν. Το υπόλοιπο οδηγείται σε χωματερές, που σημαίνει 2 περίπου εκατ. tn. μη μεταλλικών αποβλήτων παραπάνω, μέγεθος που επηρεάζει τη δυναμικότητα των χωματερών (www.europa.eu.int).

Το 2000 η Ε.Ε. υιοθέτησε μια οδηγία για τα οχήματα που βρίσκονται στο τέλος του κύκλου ζωής τους. Στόχος είναι η μείωση της παραγόμενης ρύπανσης μέσω της μέγιστης δυνατής ανακύκλωσής τους. Η ανακύκλωση των μεταλλικών μερών ενός αυτοκινήτου σήμερα είναι πλήρως αναπτυγμένη, ενώ για το υπόλοιπο 25 % είναι δύσκολες και δαπανηρές οι διεργασίες ανακύκλωσής τους. Μακροπρόθεσμος στόχος είναι το 2015 να ανακτάται ή να ανακυκλώνεται το 95 % του βάρους όλων των οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους.

Έτσι λοιπόν, δίνεται η ευκαιρία συγκρότησης ενός νέου δυναμικού κλάδου με κέντρα επεξεργασίας οχημάτων, δίκτυα ανακύκλωσης, αποσυναρμολογητές και τεμαχιστές, που θα χρησιμοποιούν την πλέον προηγμένη τεχνολογία και θα κινητοποιούν δυναμικά την τοπική οικονομία (www.canal.gr).

2.5.2.4. Ανακύκλωση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών

Οι σύνθετες αλλαγές που επήλθαν στη σύγχρονη κοινωνία, σε συνδυασμό με τις ραγδαίες μεταβολές στην τεχνολογία είναι η τεράστια αύξηση στην παραγωγή και χρήση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών.

Στην αγορά κυκλοφορούν νέα μοντέλα με λιγιστές διαφορές από τα προηγούμενα. Βεβαίως, και οι πολιτικές του marketing συντηρούν αυτήν την κατάσταση, προωθώντας στην ευρύτερη αγορά συσκευές χαμηλών τιμών με ελάχιστες διαφορές ως προς την ποιότητας κατασκευής, αλλά το νέο απόθεμα αντικαθιστά το παλιό σε μικρό χρονικό διάστημα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να παράγονται κάθε χρόνο όλο και περισσότερα απορρίμματα, για το λόγο ότι όταν οι συσκευές αυτές παρουσιάζουν βλάβες είναι δύσκολο να επισκευασθούν. Σε συνδυασμό μάλιστα με το ότι τα ανταλλακτικά κοστίζουν ακριβά, καθίσταται οικονομικά ασύμφορο για τον καταναλωτή να επισκευάσει τη συσκευή και άρα

αναγκαστικά θα οδηγηθεί σε αγορά νέων, έτσι καταλήγουν στις χωματερές μαζί με τις επικίνδυνες ουσίες που περιέχουν. Το πρόγραμμα έχει πάρει μεγάλες διαστάσεις σε διεθνές επίπεδο και για αυτό το λόγο κάποιες χώρες έχουν ξεκινήσει προγράμματα ανάκτησης – ανακύκλωσής τους.



3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ – Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ Δ.σ.Π.

3.1. Εισαγωγή

Η Δ.σ.Π., η ύπαρξη της οποίας προβλέπεται θεωρητικά πάντοτε στα ανώτερα επίπεδα (νομαρχιακό) του περιβαλλοντικού σχεδιασμού για τη διαχείριση των Α.Σ.Α. (Φάμελλος, 2005), αποτελεί το συνδετικό κρίκο μεταξύ των παραδοσιακών μορφών διαχείρισης απορριμμάτων και της επιτυχημένης ανάκτησης και ανακύκλωσης υλικών. Ενδεχόμενη αποτυχία στις πολιτικές διαχείρισης απορριμμάτων με Δ.σ.Π. οδηγεί αναμφιβόλως σε αδύναμα προγράμματα ανακύκλωσης και αργά ή γρήγορα αυτό σηματοδοτεί στροφή προς την παραδοσιακή μέθοδο διαχείρισης, που είναι η απόρριψη απορριμμάτων (ανεξέλεγκτη ή ελεγχόμενη – ημιελεγχόμενη). Δύο είναι οι τεχνικές συλλογής και ανάκτησης των χρησιμοποιούμενων υλικών :

- Ο μηχανικός διαχωρισμός και
- Ο διαχωρισμός στην πηγή απορριμμάτων (Δ.σ.Π.).

Ο μηχανικός διαχωρισμός λαμβάνει χώρα σε ειδικά κέντρα ανάκτησης υλικών, στα οποία μεταφέρονται τα απορρίμματα, με μίξη των διάφορων επιμέρους υλικών μεταξύ τους. Κατά τη Δ.σ.Π. το ίδιο το νοικοκυριό διαχωρίζει τα χρησιμοποιημένα απορρίμματα μεταξύ τους ανά κατηγορίες υλικών και τα τοποθετεί ξεχωριστά το ένα από το άλλο. Από εκεί και πέρα ειδικά απορριμματοφόρα φροντίζουν για την αποκομιδή των συγκεντρωμένων ανακυκλώσιμων υλικών και τα μεταφέρουν κατ' ευθείαν στις εγκαταστάσεις προς ανακύκλωση.

Η ανακύκλωση πάντως δεν αποτελεί αυτοσκοπό. Ήδη από το 1993 το ενδιαφέρον των τοπικών αρχών σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες στρέφεται στη ρίζα του προβλήματος, που δεν είναι άλλη από την ίδια την παραγωγή απορριμμάτων. Έτσι, σταδιακά η προσοχή μεταφέρεται σε προγράμματα μείωσης των απορριμμάτων. Κορμός των προγραμμάτων αυτών είναι η οικονομική επιβάρυνση αυτών που παράγουν απορρίμματα, δηλαδή πρωτίστως τα νοικοκυριά, βάσει του συνολικού βάρους που αντιστοιχεί στα απορρίμματά τους. Ο συλλογισμός που διέπει αυτήν την πρακτική είναι η δημιουργία ενός οικονομικού αντικίνητρου, ούτως ώστε να

ενθαρρυνθούν τα νοικοκυριά για μείωση της παραγόμενης ποσότητας. Στο συνολικό σχεδιασμό για τη διαχείριση των απορριμμάτων, η ανακύκλωση έρχεται να προστεθεί επάνω στη βάση του συστήματος αυτού, τη διαλογή με άλλα λόγια στην πηγή και τη μείωση της συνολικής ποσότητας των παραγόμενων απορριμμάτων. Εν ολίγοις, η ανακύκλωση διαδραματίζει έναν μάλλον εφεδρικό συμπληρωματικό ρόλο στη διαχείριση.

Τα συστήματα που έχουν χρησιμοποιηθεί ποικίλουν μεταξύ τους, τόσο σε επίπεδο πολυπλοκότητας, όσο και σε επίπεδο συνολικού κόστους. Το απλούστατο από αυτά είναι η αποκομιδή των δοχείων με τα απορρίμματα εκείνων που φέρουν επάνω τους κάποιο ειδικό αυτοκόλλητο, ειδάλλως το προσωπικό των απορριματοφόρων δεν το φορτώνει. Τα νοικοκυριά λοιπόν, εάν επιθυμούν να παράγουν περισσότερα απορρίμματα, θα πρέπει να συμμορφωθούν προς το μέτρο αυτό, όντας αναγκασμένοι να προμηθεύονται συστηματικά τέτοιου είδους αυτοκόλλητα από επιλεγμένα σημεία (ταχυδρομεία, τράπεζες). Ένα άλλο σύστημα είναι αυτό που βασίζεται στη συχνότητα συλλογής με την ηλεκτρονική αναγνώριση των απορριμμάτων κάθε νοικοκυριού στους κάδους και άρα την αντίστοιχη τιμολόγησή τους. Άλλα συστήματα περιλαμβάνουν συνδυασμό ηλεκτρονικής αναγνώρισης των απορριμμάτων με ζύγιση από ειδικά μηχανήματα που ενσωματώνονται στα απορριματοφόρα. Έτσι, η δραστηριότητα για κάθε νοικοκυριό καταγράφεται και επιβαρύνεται ανάλογα με το βάρος των απορριμμάτων τους.

3.2. Τεχνικές οργάνωσης για τη συλλογή απορριμμάτων

Διακρίνονται συνολικά τέσσερις μέθόδους για τη συλλογή απορριμμάτων προς ανακύκλωση. Η επιλογή μιας εξ' αυτών εξαρτάται από παραμέτρους που θα εξεταστούν παρακάτω και η κάθε μία προσφέρει τα δικά της προτερήματα και μειονεκτήματα (Βόγκας, 1995).

3.2.1. Συστήματα συλλογής με ειδικούς κάδους

Μια τέτοια οργάνωση για τη συλλογή απορριμμάτων απαιτεί τοποθέτηση κάδων απορριμμάτων σχετικά μεγάλης χωρητικότητας σε συγκεκριμένα σημεία του δήμου, όπου παρατηρείται μεγάλη συγκέντρωση παραγόμενων απορριμμάτων. Οι κάτοικοι οφείλουν να γνωρίζουν τα ανακυκλούμενα υλικά που επιζητά ο δήμος και να τα

μεταφέρουν οι ίδιοι στα σημεία όπου βρίσκονται οι κάδοι. Η ευθύνη του δήμου ξεκινά από την τακτική συλλογή των απορριμμάτων από τους κάδους αυτούς, όπως ευθύνη έχει και για τη συντήρηση ή την αντικατάστασή τους. Στα θετικά στοιχεία της μεθόδου περιλαμβάνεται η απλότητα που συνεπάγεται και μικρό κόστος για την αρχική επένδυση και η δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας του συστήματος. Αρνητικά στοιχεία είναι τα μικρά ποσοστά στη συμμετοχή του κοινού και η μικρή καθαρότητα των υλικών που συλλέγονται.

3.2.2. Συλλογή «πόρτα – πόρτα»

Η συλλογή «πόρτα – πόρτα» βασίζεται στη λογική του διαχωρισμού των υλικών προς ανακύκλωση από τα υπόλοιπα απορρίμματα, που διεξάγεται από τα ίδια τα νοικοκυριά. Εν συνεχεία, τοποθετούνται ως συνήθως εκτός της οικίας προκειμένου να γίνει η απαραίτητη συλλογή τους. Πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι η καθαρότητα των υλικών προς ανακύκλωση με λίγες προσμίξεις, τα υψηλά ποσοστά συμμετοχής του κοινού στην ανακύκλωση και ο αποτελεσματικός έλεγχος της διαδικασίας, ενώ μειονέκτημα αποτελεί η πολυπλοκότητα στο σχεδιασμό του όλου συστήματος και το σχετικά μεγάλο αρχικό κόστος στην αρχική επένδυση με την αγορά ειδικών σχεδιασμένων απορριμματοφόρων που θα συλλέγουν ξεχωριστά τα επί μέρους ανακυκλώσιμα υλικά.

3.2.3. Κέντρα συγκέντρωσης ανακυκλώσιμων υλικών επί αμοιβή

Τα κέντρα αυτά είναι συνήθως διεσπαρμένα στον αστικό ιστό των πόλεων, ή και στο εσωτερικό των δήμων, τα οποία δέχονται υλικά που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί με σκοπό την ανακύκλωσή τους και την επαναφορά τους μετέπειτα και πάλι στην αγορά. Το κίνητρο για τη συμμετοχή του καταναλωτικού κοινού σε τέτοιου είδους μεθόδους είναι ένα ορισμένου ύψους χρηματικό αντίτιμο για την παράδοση καταναλωμένου υλικού. Τα πλεονεκτήματα που καταγράφονται για τα κέντρα συγκέντρωσης ανακυκλώσιμων υλικών είναι η ισχύς του θεσμού του χρηματικού κινήτρου για τη συμμετοχή του κόσμου και η καθαρότητα και η ποιότητα των ανακτημένων πρώτων υλών που συγκεντρώνονται στα κέντρα αυτά. Το μειονέκτημα είναι η ανάγκη μεταφοράς των υλικών αυτών από τους ίδιους τους πολίτες, συχνά διανύοντας μεγάλες αποστάσεις.

3.2.4. Μεικτά συστήματα

Τα μεικτά συστήματα στην οργάνωση συλλογής απορριμμάτων αφορούν συνδυασμούς δύο ή και παραπάνω μεθόδων, αναλόγως με τις ιδιομορφίες της εκάστοτε περιοχής.

3.3. Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συγκεκριμένης μεθόδου ανακύκλωσης

Το ποια μέθοδος ή ποιος συνδυασμός μεθόδων θα υιοθετηθούν για τη συλλογή των απορριμμάτων που θα οδηγηθούν προς ανακύκλωση είναι μια απόφαση εξαιρετικά δύσκολη, αφού εξαρτάται από πλήθος παραγόντων που συχνά δε λαμβάνονται υπ' όψιν από τις αρμόδιες αρχές. Οι παράγοντες αυτοί είναι οι εξής (Βόγκας, 1995):

3.3.1. Παρόν σύστημα συλλογής απορριμμάτων

Το υφιστάμενο σύστημα για τη συλλογή των απορριμμάτων παίζει κρίσιμο ρόλο για τη διαμόρφωση της καθημερινότητας των πολιτών στην εναπόθεση των απορριμμάτων τους. Είναι εν ολίγοις μια τακτική συνήθεια που κατάντησε βίωμα και θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπ' όψιν σε περίπτωση οποιασδήποτε αλλαγής του υφιστάμενου συστήματος. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση αλλαγής, οι υπεύθυνοι θα πρέπει να ενσωματώσουν τα βασικά στοιχεία του παλαιότερου συστήματος στο καινούριο, ώστε να υπάρχει διασύνδεση μεταξύ τους, αλλά και να διευκολύνει κυρίως τους πολίτες. Κλειδί για την αλλαγή αυτή είναι η ουσιαστική και συστηματική ενημέρωση για την πρόθεση του δήμου να αλλάξει το παρόν σύστημα.

3.3.2. Εμπειρία διαχείρισης ανάλογων συστημάτων από άλλους δήμους

Παλαιότερα, αυτό συνέβαινε στις περιπτώσεις χωρικής γειτνίασης με δήμους, στην επικράτεια των οποίων οι δυνατότητες να σταθεί ένα οργανωμένο πρόγραμμα ανάκτησης και ανακύκλωσης απορριμμάτων έτυχε μεγάλης αποδοχής και υποστήριξης από την κοινωνία, την αρμόδια τοπική αρχή που την αντιπροσώπευε, αλλά και την κεντρική εξουσία που επικουρούσε με χρηματικά κυρίως μέσα. Η εμπειρίες συνήθως αυτές μεταφέρονται με τη μορφή διαδημοτικών συνεννοήσεων, γεγονός που εκλαμβάνεται και από τις δύο μεριές ως πράξη που θα τις ωφελήσει, αφού και οι δύο θα καρπωθούν τα οφέλη από την ανάπτυξη ενός τέτοιου συστήματος. Από την άλλη μεριά, ένας δήμος μπορεί απλά και μόνο να λάβει την απαιτούμενη

εμπειρία, μελετώντας διεξοδικά τα λάθη και τα σφάλματα προσπαθειών άλλων δήμων, τα οποία θα προσπαθήσει να τα αποφύγει επιμελώς κατά τη λειτουργία του προγράμματος. Αυτό γίνεται μέσω οργάνωσης και πληροφόρησης μιας βάσης δεδομένων με όλα τα χαρακτηριστικά που αφορούν την περιοχή και τους κατοίκους της, μέσω μελετών για τη σύνθεση των παραγόμενων απορριμμάτων και ερευνών για τη διάθεση και τις προθέσεις του κοινού. Σε όλες πάντως τις περιπτώσεις, δε θα πρέπει να αγνοείται ο ιδιαίτερος ρόλος κάποιων ευαίσθητων περιθωριακών πληθυσμιακών ομάδων που μετέχουν σε παρόμοιες διαδικασίες παραγωγής, αλλά και ανάκτησης απορριμμάτων (ρακοσυλλέκτες, αθίγγανοι, αλλοδαποί μετανάστες).

3.3.3. Δυνατότητες χώρου

Τα χωροταξικά – πολεοδομικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής αναλύουν πλήρως τις δυνατότητές της να φιλοξενήσει ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης. Η πολεοδομική «ακτινογραφία» του δήμου παρέχει χρήσιμα μεγέθη προς διερεύνηση για αυτές τις δυνατότητες. Η πυκνότητα δόμησης και κατοίκησης, η διαθεσιμότητα σε επιφάνειες του εδάφους, οι υπάρχουσες χρήσεις γης, η συμβατότητα μεταξύ τους και ο τύπος των κτισμάτων που δεσπόζουν στο χώρο επηρεάζουν τη μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί. Εύλογο είναι το ότι μια διαφορετική μέθοδος ανακύκλωσης θα επιλεγεί σε μια αστική περιοχή, σε σχέση με μια αγροτική.

3.3.4. Δημογραφικά – κοινωνικά χαρακτηριστικά πληθυσμού

Τα δημογραφικά – κοινωνικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού παρέχουν χρήσιμα συμπεράσματα για την ταυτότητά του και επεξηγούν με ποικίλους τρόπους τα ποσοστά συμμετοχής του στη διαδικασία της ανακύκλωσης. Συγκεκριμένα, στα δημογραφικά χαρακτηριστικά συγκαταλέγονται οι ηλικιακές πυραμίδες του πληθυσμού με τα ποσοστά νέων σε σχέση με τους ηλικιωμένους, οι δείκτες γήρανσης και θανάτου, ο αριθμός ανδρών συγκριτικά με τις γυναίκες και ο συνολικός πληθυσμός. Τα κοινωνικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν την κοινωνική διαστρωμάτωση της κοινωνίας. Αναλύουν τον κοινωνικό ρόλο της γυναίκας, το θεσμό της ίδιας της οικογένειας στην ανατροφή των νέων ανθρώπων, τον τύπο της οικογένειας και τον αριθμό των μελών της.

3.3.5. Ζητούμενη ευκολία

Όπως περιγράφηκε και προηγουμένως, η μέθοδος συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών «πόρτα – πόρτα» που ενδεχομένως να υιοθετηθεί, διευκολύνει αφάνταστα ανθρώπους που προηγουμένως δεν επιθυμούσαν να μετέχουν σε παρόμοια εγχειρήματα ανακύκλωσης. Παρομοίως, αποθάρρυνση προκαλεί η μέθοδος με τους κεντρικούς κάδους, λόγω της μεγαλύτερης προσπάθειας που ζητείται από τον πολίτη να καταβάλλει. Η ευκολία ή δυσκολία που προσφέρει το σύστημα ανακύκλωσης διαμορφώνει αντιστοίχως μεγάλα ή μικρά ποσοστά συμμετοχής του κοινού.

3.3.6. Ζητούμενα ποσοστά ανακύκλωσης

Είναι ένα απαραίτητο στοιχείο για να προχωρήσει το πρόγραμμα ανακύκλωσης. Τα ζητούμενα ποσοστά ανακύκλωσης είναι «οδηγός» για το βαθμό επιτυχίας ή όχι του προγράμματος. Καθορίζουν τη συνολική ποσότητα απορριμμάτων που εκτιμάται ότι πρόκειται να ανακυκλωθούν σε σχέση με την ιδανική κατάσταση (ανακύκλωση όλων των ανακυκλώσιμων υλικών που υπάρχουν στα παραγόμενα οικιακά απορρίμματα). Η διαφορά μεταξύ της εκτίμησης για ανακύκλωση των υλικών από τα επιδιωκόμενα ποσοστά ανακύκλωσης καταδεικνύει την υψηλή ή χαμηλή αντιστοίχως συμμετοχή των πολιτών στο πρόγραμμα και συνεπώς τον επιτυχή ή όχι στόχο του. Σε κάθε περίπτωση πάντως, τα αναμενόμενα ποσοστά ανακύκλωσης, άσχετα με τη συμμετοχή του κόσμου, θα πρέπει να αναθεωρούνται για την επικαιροποίηση όλων των συναφών στοιχείων.

3.3.7. Ζητούμενος αριθμός υλικών προς ανακύκλωση

Ο συνολικός αριθμός των υλικών που ζητούνται για ανακύκλωση έχει να κάνει με τη μέθοδο συλλογής τους. Είναι εύκολο σε ένα σύστημα «πόρτα – πόρτα» να ζητούνται όσα περισσότερα υλικά είναι δυνατόν. Απεναντίας, σε ένα σύστημα με κεντρικούς κάδους, είναι πρακτικά πολύ δύσκολο να ζητείται ο ίδιος αριθμός υλικών προς ανακύκλωση με πριν, λόγω της δυσκολίας μεταφοράς τους στους κάδους από τους πολίτες. Η ευκολία αυτή (ή δυσκολία αντίστοιχα) αντικατοπτρίζεται στα ποσοστά συμμετοχής του κόσμου στο πρόγραμμα ανακύκλωσης.

3.3.8. Καθαρότητα ανακυκλώσιμων υλικών

Τα κέντρα συγκέντρωσης όλων των ανακυκλώσιμων υλικών, καθώς επίσης και η συλλογή απορριμμάτων «πόρτα – πόρτα» παρέχουν μεγάλη καθαρότητα στα υλικά που τελικά ανακτώνται σε σχέση με τα συστήματα τοποθέτησης των ειδικών κάδων.

Η καθαρότητα των υλικών στην τελευταία περίπτωση επιδρά σημαντικά στο συνολικό οικονομικό κόστος για την αφαίρεση των προσμίξεων και των λοιπών μικροαντικειμένων που δεν ανακυκλώνονται.

3.3.9. Αρχικό κόστος επένδυσης – κόστος λειτουργίας

Οι δαπάνες που επιβαρύνουν τους δήμους ή τις κοινότητες δεν τους επιτρέπουν ένα παραπάνω δυσβάσταχτο οικονομικά πρόγραμμα για την ανακύκλωση. Για αυτό και η τεχνικοοικονομική μελέτη θα πρέπει να επικεντρώσει στην ελαχιστοποίηση του προβλεπόμενου συνολικού κόστους για την επένδυση αυτή. Το κόστος λειτουργίας αναφέρεται στις δαπάνες που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του προγράμματος ανακύκλωσης, ενώ το αρχικό κόστος αφορά τις επενδύσεις που πρέπει να γίνουν προκειμένου να ξεκινήσει ομαλά η λειτουργία του προγράμματος. Παλαιότερες μελέτες δείχνουν την ισχύ του κλασικού κανόνα ότι υψηλού κόστους αρχικές επενδύσεις μειώνουν τις ανάγκες για δαπάνες λειτουργίας και διαχείρισης του προγράμματος και το αντίστροφο.

3.3.10. Τιμές παρθένων πρώτων υλών της αγοράς

Η υπάρχουσα δομή μιας ελεύθερης αγοράς είναι τέτοια, ώστε μια οποιαδήποτε αλλαγή ένα επίπεδο λειτουργίας της να προξενήσει αλυσιδωτές αντιδράσεις σε υποκείμενα ή υπερκείμενα επίπεδα. Η αύξηση κατ' αντιστοιχία στις τιμές των πρώτων υλών της αγοράς για την ικανοποίηση των αναγκών της οδηγεί στη δημιουργία κλίματος για ενθάρρυνση στην υποκατάστασή τους από ανακυκλωμένα υλικά. Μείωση στις τιμές θα οδηγήσει σε παραπέρα χρήση των πρώτων υλών με τα συνεπαγόμενα περιβαλλοντικά προβλήματα και τη μείωση στη χρήση ανακυκλωμένων υλικών.

3.3.11. Ροές εσόδων από την πώληση ανακυκλωμένων υλικών

Η πολυπλοκότητα και η αβεβαιότητα που επικρατεί σήμερα στην ελεύθερη αγορά αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα για την οργάνωση ενός προγράμματος ανακύκλωσης. Κάτι τέτοιο έχει αντίκτυπο στις ροές των χρημάτων που διακινούνται μέσω της πώλησης των ανακτούμενων και ανακυκλώσιμων υλικών. Οι τιμές που προσφέρονται στον τωρινό χρόνο για ένα συγκεκριμένο ανακυκλώσιμο υλικό είναι ένα μέγεθος που εξαιρετικά δύσκολα μπορεί να προβλεφθεί επ' ακριβώς και αυτό για το λόγο ότι οι παράμετροι που τις επηρεάζουν δεν μπορούν να αποτιμηθούν

οικονομικά. Έτσι λοιπόν, η μοναδική ίσως εκτίμηση που μπορεί να γίνει είναι με βάση αναφοράς τη σημερινή τιμή του ανακυκλωμένου προϊόντος. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι τα συνολικά αναμενόμενα έσοδα μπορεί την επόμενη χρονική περίοδο να είναι σημαντικά χαμηλότερα, γεγονός που μπορεί να τινάξει στον αέρα το πρόγραμμα ανακύκλωσης.

3.3.12. Δυνατότητες απορρόφησης ανακυκλωμένων υλικών

Ένας από τους πολλούς παράγοντες (οι υπόλοιποι θα αναφερθούν εκτενέστερα σε επόμενο κεφάλαιο) διαμόρφωσης της τιμής πώλησης ενός ανακυκλωμένου προϊόντος είναι η δυνατότητα να απορροφηθεί από την αγορά. Η συγκρότηση λοιπόν ενός νέου κλάδου στην αγορά για ανακύκλωση υλικών είναι μάλλον αναγκαία, λειτουργώντας συμπληρωματικά ως προς το πρόγραμμα ανακύκλωσης. Η διασύνδεση λοιπόν και η διμερής συμφωνία μεταξύ δήμου που συλλέγει τα απορρίμματα, των ενδιαφερομένων εταιρειών για την ανακύκλωσή τους και οι συνολικές ποσότητες των υλικών που θα οδηγηθούν προς ανακύκλωση και θα προέλθουν από συναφή προγράμματα ανακύκλωσης είναι τα στοιχεία που θα καθορίσουν και το βαθμό απορροφητικότητας των ανακυκλωμένων υλικών στην αγορά.

3.3.13. Συμπεριφορά – εκπαίδευση πολιτών

Θεωρείται, ίσως και όχι άδικα, το σημαντικότερο και πιο κρίσιμο ζήτημα, για τον καθορισμό της μεθόδου ανακύκλωσης, επειδή ο πολίτης έχει ταυτόχρονα δύο ταυτότητες : του καταναλωτή και του ανακυκλωτή. Ο περισσότερος όμως κόσμος δυστυχώς αγνοεί τη δεύτερη ταυτότητα. Οι πολίτες είναι εκείνο το κομμάτι του όλου συστήματος, στους οποίους θα περιέλθουν ένα προϊόν προς κατανάλωση, επακόλουθο της οποίας είναι η απόρριψή τους. Την ίδια όμως στιγμή ως υποκείμενο στην παραγωγή απορριμμάτων θα πρέπει να κλείνει με δική του ευθύνη τον κύκλο ζωής του προϊόντος με πιο συνετό τρόπο, όπως είναι άλλωστε και η ανακύκλωση. Η υιοθετημένη λοιπόν μέθοδος ανακύκλωσης θα πρέπει να δέχεται στους κόλπους της τους πολίτες με πλήρη επίγνωση των υποχρεώσεών τους που πηγάζουν και από τις δύο προαναφερθείσες ταυτότητες.

3.3.14. Οργάνωση πολιτών σε φιλανθρωπικές – περιβαλλοντικές οργανώσεις

Οι φιλανθρωπικές και οι περιβαλλοντικές – οικολογικές οργανώσεις στις οποίες συνασπίζονται πολλά άτομα μπορούν να λειτουργήσουν θετικά για τη μετάβαση σε

ένα οργανωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης απορριμμάτων με την πιο κατάλληλη μέθοδο. Σε χώρες του εξωτερικού τέτοιες οργανώσεις έχουν αποκτήσει εδώ και πολύ καιρό μεγάλη ισχύ, θεσμική και οικονομική, λειτουργώντας ως αντίβαρο σε πιέσεις από τους δήμους ή κάποιες ιδιωτικές εταιρείες.

3.3.15. Προσφερόμενη εργασία

Η τοπικού επιπέδου ανεργία μπορεί ως ένα βαθμό να διαχειριστεί με την κατάλληλη μέθοδο ανακύκλωσης. Η επιλογή τέτοιας μεθόδου που να βασίζεται σε ένταση εργασίας και όχι τόσο στη χρήση νέων τεχνολογιών συμβαδίζει προς αυτήν την κατεύθυνση.

3.3.16. Επίπεδο τεχνολογίας – τεχνογνωσίας

Η τεχνογνωσία και η χρήση της αντίστοιχης τεχνολογίας, καθώς επίσης και το συνολικό κόστος εφαρμογής της επηρεάζει το ποια μέθοδος ανακύκλωσης θα χρησιμοποιηθεί. Η μαζική παραγωγή και πώληση νέων τεχνολογιών μειώνει τις τιμές. Η Ελλάδα συνήθως αναγκάζεται να εισάγει τεχνολογίες από προηγμένες χώρες, οπότε και προκαλείται έλλειμμα στο εμπορικό ισοζύγιο της χώρας.

3.3.17. Νομικό πλαίσιο

Το νομικό πλαίσιο στην ουσία υπαγορεύει τις ενυπάρχουσες σχέσεις μεταξύ των μερών που συνθέτουν το συνολικό πλαίσιο ανακύκλωσης. Η αποκέντρωση δραστηριοτήτων από τα κεντρικά επίπεδα εξουσίας στις τοπικές αυτοδιοικήσεις με την αντίστοιχη παροχή οικονομικών πόρων μέσω του νομικού πλαισίου δίνει τη δυνατότητα στους δήμους για μεγαλύτερη ευκολία στη ανάλυση του «χώρου» τους και στην επιλογή κατάλληλης μεθόδου ανακύκλωσης. Το νομικό επίσης πλαίσιο επιτρέπει ή απαγορεύει υλικά συσκευασίας για τα παραγόμενα προϊόντα και δεσμεύει τους πολίτες με ενδεχόμενη καταβολή χρηματικού αντιτίμου εκ μέρους τους σε περίπτωση αυξημένης παραγωγής οικιακών απορριμμάτων.

3.3.18. Καιρικές συνθήκες

Οι καιρικές συνθήκες επηρεάζουν την καθημερινή συμπεριφορά των πολιτών στην ανακύκλωση, αυξομειώνοντας την τάση τους για ανακύκλωση ή για απλή απόρριψη των απορριμμάτων τους. Καλές καιρικές συνθήκες ευνοούν συνήθως τις συνθήκες για μεγαλύτερα ποσοστά συμμετοχής του κόσμου στην ανακύκλωση, ενώ το



αντίστροφο ισχύει για τις άσχημες καιρικές συνθήκες. Η κίνηση επίσης των ειδικών απορριμματοφόρων επηρεάζεται από τις κακές καιρικές συνθήκες. Αυτό εξηγείται με τη μικρή ταχύτητα που αναπτύσσουν και τη μείωση στη συνολική συχνότητα των δρομολογίων τους.

3.3.19. Κυκλοφοριακές συνθήκες & προσπέλαση

Οι συνθήκες κυκλοφορίας εντός των πόλεων επηρεάζουν και αυτές με τη σειρά τους το σύστημα ανακύκλωσης που μπορεί να σταθεί. Ανάλογα λοιπόν με το χαρακτηρισμό των οδών ως κύριες οδικές αρτηρίες, συλλεκτήριες οδοί και οδοί τοπικής σημασίας, διαμορφώνεται ένα πλέγμα οδικών αξόνων στους οποίους επιμερίζεται ο συνολικός κυκλοφοριακός φόρτος των οχημάτων. Ο συνολικός φόρτος επομένως στην πόλη ή στο δήμο, ο τύπος των οχημάτων που κινούνται, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των οδών είναι παράμετροι που ευνοούν ή όχι την κίνηση των ειδικών απορριμματοφόρων και την εύκολη προσπελασιμότητα στους ειδικούς κάδους. Η διαμορφωμένη αυτή κατάσταση δρομολογεί εξελίξεις σχετικά με τη συλλογή – αποκομιδή των ανακυκλώσιμων υλικών από τους κάδους (συστήματα συλλογής με ειδικούς κάδους). Ένα κυκλοφοριακό σύστημα που στηρίζεται στα μέσα μαζικής μεταφοράς, ιδίως τις ώρες αιχμής, διευκολύνει την κίνηση των απορριμματοφόρων στην πόλη καθ' όλη τη διάρκεια της μέρας και χωρίς αυτά να προκαλούν περαιτέρω κυκλοφοριακά προβλήματα. Στην αλυσίδα της ανακύκλωσης, αυτό έχει αντίκτυπο σε ένα βαθμό και στα ποσοστά συμμετοχής. Εύκολη κίνηση των απορριμματοφόρων σημαίνει μεγαλύτερη συχνότητα στα δρομολόγια και συχνότερη συλλογή των ανακυκλώσιμων υλικών. Κάτι τέτοιο συνεπάγεται και πιο αυξημένη τάση του κόσμου για ανακύκλωση, άρα αύξηση στη συχνότητα και στην πυκνότητα ανακύκλωσης.

3.3.20. Θέματα υγιεινής

Η υγιεινή αποτελεί παράγοντα ευημερίας και ανόδου του βιοτικού επιπέδου για τον πληθυσμό. Η δημόσια υγεία τίθεται ως πρωταρχικός στόχος γενικότερα στα θέματα διαχείρισης απορριμμάτων και με αυτόν το στόχο πορεύονται οι αρμόδιες αρχές που επιλαμβάνονται του θέματος.

3.3.21. Πολιτικοί παράγοντες

Η πολιτική ηγεσία του δήμου, ή η διοίκηση μιας πόλης είναι αυτές που καθορίζουν την ιεράρχηση των προτεραιοτήτων στην ανάπτυξη έργων, που θα οδηγήσουν στην επιλογή μιας κατάλληλης μεθόδου ανακύκλωσης και αντιστοίχως στην απόρριψη των υπολοίπων.

3.4. Πλεονεκτήματα της Δ.σ.Π. – οργανωτικές δυσκολίες

Δεν μπορεί κανένας να διανοηθεί ανάκτηση των χρησιμοποιημένων υλικών και ανακύκλωσή τους, δίχως τη Δ.σ.Π. αφού είναι αναπόσπαστο μέλος της δομής και της λειτουργίας τους. Άρα, τα συνολικά πλεονεκτήματα που χαρακτηρίζουν την ανακύκλωση, σαν συνολική διαδικασία διαχείρισης απορριμμάτων αφορούν και τη Δ.σ.Π. Αυτά έχουν ως εξής :

- ❖ Ανακτώνται μεγαλύτεροι αριθμοί διαφορετικών υλικών μέσω Δ.σ.Π., συγκριτικά με τις κεντρικές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης, προσδίδοντας στο σύστημα εμφανή ευελιξία και προσαρμοστικότητα.
- ❖ Η καθαρότητα των ανακτούμενων υλικών είναι πολύ μεγαλύτερη, βοηθώντας στην ταχύτητα ανακύκλωσής τους, αφού διαχωρίζονται μεταξύ τους πριν αναμειχθούν με τα λοιπά απορρίμματα και δίνοντας δευτερογενή ανακυκλωμένα υλικά βελτιωμένης ποιότητας.
- ❖ Η Δ.σ.Π. παρέχει ποικίλα οικονομικά οφέλη στα πλαίσια ανάπτυξης και λειτουργίας ενός προγράμματος ανάκτησης και ανακύκλωσης. Ο διαχωρισμός στην πηγή απορριμμάτων απαιτεί εκ των υστέρων πολύ μικρότερης έκτασης διαχωρισμό στις κεντρικές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης, ελαττώνοντας το αρχικό κόστος επένδυσης και λειτουργίας. Το 80 – 90 % περίπου του συνολικού κόστους διαχείρισης των απορριμμάτων αφορά εξοικονομήσεις που σχετίζονται με τα κόστη για τη συλλογή και τη μεταφορά τους. Ακόμα όμως και στην περίπτωση που το ισοζύγιο προκύψει αρνητικό, η ανακύκλωση με Δ.σ.Π. προσεγγίζει πολύ την οικονομική αυτοϋποστήριξη.
- ❖ Βοηθά στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Για κάθε 1.000 tn. υλικών που ανακυκλώνονται δημιουργούνται για να καλυφθεί αυτή η ανάγκη 3,5 περίπου νέες θέσεις εργασίας. Για την ίδια ποσότητα απορριμμάτων, το αντίστοιχο νούμερο δεν ξεπερνά τη 1 θέση εργασίας μόνο (Φραντζής, 1991).

- ❖ Αυξάνεται κατά πολύ η δυναμικότητα των Χ.Ε.Δ. ή των Χ.Υ.Τ.Α., καθώς είναι αναγκασμένοι να δέχονται πολύ λιγότερες ποσότητες απορριμμάτων. Παρατείνεται συνεπώς ο συνολικός χρόνος ζωής τους αφ' ενός και αφ' ετέρου απαλείφεται η όποια δυσκολία για εξεύρεση στο μέλλον παρόμοιων χώρων.
- ❖ Από το προηγούμενο προκύπτει ακόμα ότι υπάρχουν περιθώρια και για μειώσεις στις συχνότητες των δρομολογίων για τα απορριμματοφόρα, λόγω του ελαττωμένου φορτίου απορριμμάτων που μεταφέρεται. Γενικά, οι διαδρομές των απορριμματοφόρων, ιδίως στο εσωτερικό των αστικών περιοχών είναι παράγοντας σημαντικής όχλησης.
- ❖ Τέλος, εντοπίζονται και κάποια οφέλη στην εξοικονόμηση ενέργειας από την ηπιότερη επεξεργασία των ανακυκλωμένων υλικών, λόγω του μικρότερου όγκου απορριμμάτων που μεταφέρονται στις εγκαταστάσεις ανακύκλωσης. Τα λιγότερα επίπεδα ενέργειας που απαιτούνται πλέον συνεπάγονται και μικρότερα επίπεδα εκπεμπόμενων ρύπων.

Μολονότι η συγκέντρωση και η συλλογή των παραγόμενων απορριμμάτων απλοποιείται σε μεγάλο βαθμό με τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η Δ.σ.Π., εν τούτοις παρατηρούνται και αρκετές δυσκολίες στον οργανωτικό τομέα περισσότερο και αφορά τη συμμετοχή του κοινού (Βόγκας, 1995).

Η Δ.σ.Π. των οικιακών απορριμμάτων που είναι το σημείο εκκίνησης για μια αποτελεσματική και επιτυχημένη ανακύκλωση είναι η μόνη εναλλακτική μέθοδος διαχείρισης απορριμμάτων που δεν αποκόπτει από τις δράσεις της τους πολίτες. Η άρση λοιπόν της απομόνωσής τους σε ένα τέτοιο σύστημα επιδρά σημαντικά στην ψυχολογία τους, αφού τους καθιστά πιο ενεργητικά υποκείμενα στην όλη διαδικασία και ικανά να προσφέρουν και αυτοί στο κοινωνικό σύνολο και το φυσικό περιβάλλον με τη συμμετοχή τους.

Η Δ.σ.Π. χαρακτηρίζεται από τρομερά μεγάλη ευελιξία, προσφέροντας έναν άκρως μελετημένο οργανωτικό σχεδιασμό για τον διαχωρισμό και την εναπόθεση των υλικών με στόχο την ανάκτηση και την ανακύκλωσή τους, όπως και υπεύθυνη συχνότητα στη συλλογή – αποκομιδή των υλικών αυτών. Ακόμα, λαμβάνονται υπ' όψιν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της υπό μελέτη περιοχής και της τοπικής κοινωνίας που διαβιεί σε αυτή. Δε θα ήταν υπερβολή επομένως να αποδοθεί ίσως ο χαρακτηρισμός ότι η Δ.σ.Π. είναι ένας ζωντανός κοινωνικός οργανισμός που μεταβάλλεται διαρκώς με το χρόνο, ανάλογα βέβαια με τα επικρατούντα δεδομένα

και τις εκάστοτε συνθήκες. Κυρίως όμως, πρέπει να αντιμετωπίζει άμεσα όλα εκείνα τα προβλήματα που σχετίζονται με τη σωστή ενημέρωση και πληροφόρηση για αυξημένη συμμετοχή των πολιτών στη διαχείριση των απορριμμάτων (Φραντζής, 1991).

4. Η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΤΗΝ Ε.Ε. & Η ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

4.1. Εισαγωγή

Η διόγκωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, συνυφασμένα με τη νέα αντίληψη για συμβίωση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων με το φυσικό περιβάλλον οδήγησε αρκετά νωρίς στην επεξεργασία νομοθετικών κειμένων, με στόχο βέβαια τη θεσμική θωράκιση του υπάρχοντος νομοθετικού πλαισίου, υπό την αιγίδα του οποίου βρίσκεται έως και σήμερα ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός.

4.2. Το νομοθετικό πλαίσιο για την ανακύκλωση

Το νομοθετικό πλαίσιο για την ανακύκλωση στην Ελλάδα έχει εμπλουτιστεί με την υποχρέωση της χώρας μας να ακολουθήσει άμεσα τις επιταγές της Ε.Ε., πιεζόμενη για εναρμόνιση του εθνικού δικαίου με το αντίστοιχο ευρωπαϊκό. Αν και οι πιέσεις αυτές απέφεραν καρπούς, ωστόσο το κομμάτι της εφαρμογής στην πράξη παραμένει ανενεργό. Πολλές πάντως από τις παρακάτω θεσμικές αλλαγές και παρεμβάσεις συνεχίζουν να αποτελούν τη διέξοδο για την προώθηση του περιφερειακού σχεδιασμού διαχείρισης των Α.Σ.Α., που αφορούν εν μέρει και την ανακύκλωση (Φάμελλος, 2005).

ΝΟΜΟΣ 2939/2001 (Φ.Ε.Κ. 179Α/6-8-01). «*Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων – Ίδρυση Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π. και άλλες διατάξεις*».

Κ.Υ.Α. 106453/2003 (Φ.Ε.Κ. 391Β/4-4-03). «*Έγκριση του Σ.Σ.Ε.Δ. – ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ*».

Κ.Υ.Α. 105857/2003 (Φ.Ε.Κ. 391Β/4-4-03). «*Έγκριση του συλλογικού συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών «ΚΕΝΤΡΟ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ*»».

Κ.Υ.Α. 50910/2727/2003 (Φ.Ε.Κ. 1909Β/22-12-03). «*Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης*».

ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 123067/10-2-04 (Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.). «*Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων : Συλλογή – Μεταφορά – Αποθήκευση Αποβλήτων και Αποκατάσταση Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων*».

Κ.Υ.Α. 114218/1997 (Φ.Ε.Κ. 1016Β/17-11-97). «*Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων*».

Κ.Υ.Α. 29407/3508/2002 (Φ.Ε.Κ. 1572Β/16-12-02). «*Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων*».

Κ.Υ.Α. 37591/2031/2003 (Φ.Ε.Κ. 1419B/1-10-03). «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες».

Κ.Υ.Α. 3418/07/2002 (Φ.Ε.Κ. 712B/11-6-02). «Μέτρα και όροι για τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων που παράγονται στα πλοία και καταλοίπων φορτίου».

Π.Δ. 109/2004 (Φ.Ε.Κ. 75A/5-3-04). «Μέτρα και όροι για την εναλλακτική διαχείριση των μεταχειρισμένων ελαστικών των οχημάτων. Πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείρισή τους».

Π.Δ. 116/2004 (Φ.Ε.Κ. 81A/5-3-04). «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους, των χρησιμοποιημένων ανταλλακτικών τους και των απενεργοποιημένων καταλυτικών μετατροπέων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/53/EK «για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους» του Συμβουλίου της 18^{ης} Σεπτεμβρίου 2000».

Π.Δ. 117/2004 (Φ.Ε.Κ. 82A/5-3-04). «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/95 «σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού» και 2002/96 «σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού» του Συμβουλίου της 27^{ης} Ιανουαρίου 2003».

Κ.Υ.Α. 80568/4225/1991 (Φ.Ε.Κ. 641B/7-8-91). «Μέθοδοι, όροι και περιορισμοί για τη χρησιμοποίηση στη γεωργία της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων».

Οι κοινοτικές οδηγίες από τη μεριά τους θέτουν ασφυκτικά χρονοδιαγράμματα για την Ελλάδα, προκειμένου να ικανοποιήσει τους στόχους για επίτευξη υψηλών επιπέδων επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης υλικών μέσα σε εξαιρετικό μικρό χρονικό διάστημα κυρίως για τα λεγόμενα «μοντέρνα σκουπίδια». Η εικόνα που ακολουθεί πληροφορεί σχετικά με τις υποχρεώσεις της χώρας που πρέπει οπωσδήποτε να έχουν ολοκληρωθεί έως και το 2006, σε σχέση την κατανάλωση υλικών συσκευασίας (βλ. παρακάτω πίνακα) και των μεγεθών για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση, έτσι όπως ισχύουν αυτά έως τώρα.

Κατανάλωση συσκευασιών στην Ελλάδα (σε tn.)

	1996	1997	1998
Λευκοσίδηρος	61.000	45.000	56.000
Αλουμίνιο	14.300	14.700	15.800
Χαρτί / χαρτόνι	306.000	320.000	340.000
Πλαστικό	165.000	193.300	223.300
Γυαλί	136.000	138.000	159.000
Ξύλο	52.000	41.500	44.000
Σύνολο	734.300	752.500	838.100

πηγή : www.eco-net.gr

Ανακύκλωση, ώρα μπδέν

Η Ελλάδα σφραγίζει, έως το 2006, να κάνει ό,τι δεν έκανε δεκαετίες πριν



■ Ελαστικά

Από 50.000 τόνους πολλών ελαστικών, ετησίως, ανακυκλώνεται 3.000 τόνοι, το 6%, και για κόστη σε κημενοβιομηχανικές οδοντωτά 1.500 τόνοι (3%).

Στόχος: ανακύκλωση του 10% των παλιών ελαστικών - επαναχρησιμοποίηση του 54%



■ Λιπώνη

Ετήσια κατανάλωση: 140.000 τόνοι
Αναγέννηση: 15.000 τόνοι

Στόχος: συλλογή του 70% - επαναχρησιμοποίηση του 80%



■ Οχήματα

Αποσύρονται ετησίως 30.000 οχήματα, 10.000 στον ΟΔΔΥ. Από αυτά ανακυκλώνεται το 80%, δηλαδή ένα 25%-30% επί του συνόλου.

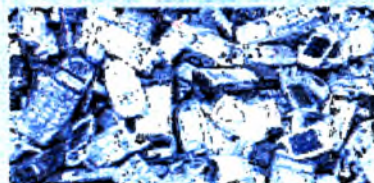
Στόχος: ανακύκλωση στο 85% του συνόλου όσων αποσύρονται



■ Μηπατριές

Ετήσια κατανάλωση 40.000 τόνοι - συλλογή στο 55% του συνόλου.

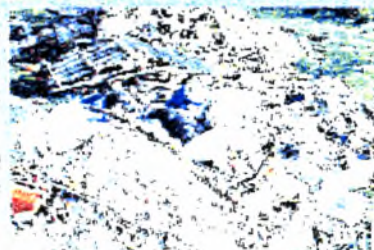
Στόχος: συλλογή του 70%, ανακύκλωση του 95% των υλικών που περιέχουν



■ Ηλεκτρονικό απόβλητα

Αποσύρονται ετησίως 175.000 τόνοι ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού - δεν γίνεται ανακύκλωση.

Στόχος: ανακύκλωση από 50% έως 85% των υλικών τους



■ Υλικά εκσκαφών και κατεδαφίσεων

Ετησίως παράγονται 4.500.000 τόνοι υλικών κατεδαφίσεων και 42.000.000 τόνοι υλικών εκσκαφών - δεν γίνεται ανακύκλωση.

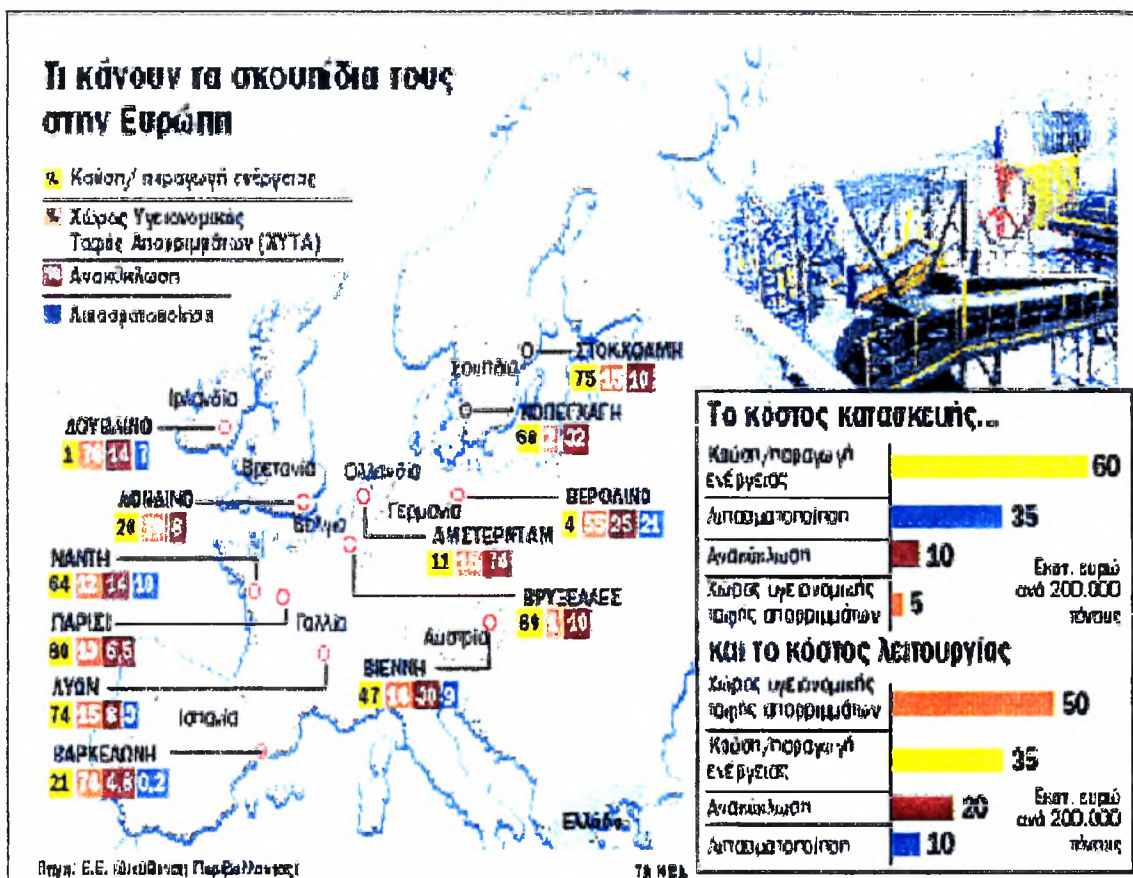
Στόχος: αξιοποίηση του 30% - ανακύκλωση του 15%. Το 2008 τα αντίστοιχα ποσοστά θα πρέπει να φθάσουν το 50% και 25%, ενώ έως το 2015 το 80% και 40%

Πηγή: ΥΠΕΚΑΔΕ

ΤΑ ΝΕΑ

4.3. Η ανακύκλωση στην Ε.Ε.

Σε όλες τις χώρες της Ε.Ε. η επίσημη περιβαλλοντική πολιτική τους συνδυάζει ένα συνδυασμένο πλέγμα μεθόδων για τη διαχείριση των στερεών τους αποβλήτων. Η αύξηση της κατά κεφαλήν παραγωγής απορριμμάτων ώθησε τις χώρες να



καταστρώσουν ολοκληρωμένα προγράμματα με απώτερο στόχο τη μείωση των απορριμμάτων στην πηγή, ενσωματώνοντας παράλληλα πρακτικές, όπως η επαναχρησιμοποίηση συσκευασιών και η ανακύκλωση υλικών, ενώ λειτουργούν οργανωμένοι χώροι για υγειονομική ταφή, καθώς και μονάδες καύσης για την παραγωγή ενέργειας. Η εφαρμοζόμενη πολιτική για το οργανικό μέρος των οικιακών απορριμμάτων προωθεί τη λιπασματοποίησή τους. Παρακάτω, δίνονται σχετικές πληροφορίες πρώτα για τις επιλογές διαχείρισης απορριμμάτων σε κάποιες χώρες της Ε.Ε. και ακολουθούν κάποια στοιχεία για το πώς αντιλαμβάνεται κάθε χώρα το ύψος του προβλήματος για τη διαχείριση και τους τρόπους που υιοθετεί για την επίλυσή του.

Οι εφαρμοζόμενες επιλογές διαχείρισης απορριμμάτων σε 16 ευρωπαϊκές χώρες

Χώρα	(%) Ταφή	(%) Καύση	(%) Ανακύκλωση & Ζύμωση
<i>Βέλγιο</i>	75	21	4
<i>Βρετανία</i>	90	7	3
<i>Δανία</i>	20	75	5
<i>Φινλανδία</i>	95	-	5
<i>Γαλλία</i>	48	43	9
<i>Γερμανία</i>	50	38	12
<i>Ελλάδα</i>	100	-	-
<i>Ιταλία</i>	76	23	1
<i>Ιρλανδία</i>	100	-	-
<i>Λουξεμβούργο</i>	23	77	-
<i>Ολλανδία</i>	57	31	12
<i>Νορβηγία</i>	90	6	4
<i>Πορτογαλία</i>	100	-	-
<i>Ισπανία</i>	85	5	10
<i>Σουηδία</i>	30	60	10
<i>Ελβετία</i>	20	75	5

πηγή : Warren Spring Laboratory; FEAD (European Federation of Wastes Management);
London Waste Regulation Authority; OECD

Ειδικότερα, όσον αφορά την ανακύκλωση στην Ε.Ε. παρατίθενται τα ακόλουθα σχετικά στοιχεία, συνδεδεμένα με τη συνολική παραγωγή συσκευασιών ανά κατηγορία.

Παραγωγή και ανακύκλωση συσκευασιών στην Ε.Ε.

Κατηγορία	Απορρίμματα συσκευασίας (εκατ. tn.)	Ποσοστό ανακύκλωσης	
		εκατ. tn.	(%)
Οικιακά απορρίμματα	25.000	2.500	10
Γραφεία, μαγαζιά, υπηρεσίες	15.000	2.500	17
Βιομηχανικά απορρίμματα	10.500	4.500	43
Σύνολο	50.500	9.500	19

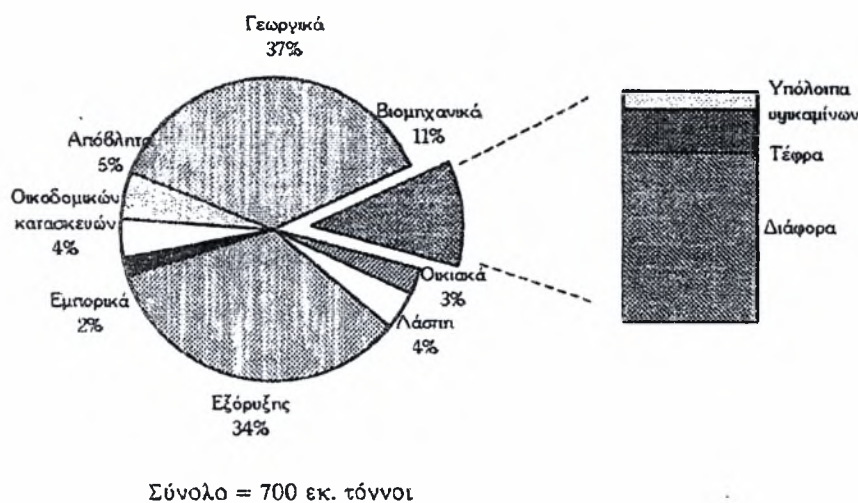
πηγή : Επιτροπή Ε.Ε., "Working Document on the Priority Waste Stream Packaging", 1990

Βρετανία

Γύρω στο 20 % των ελεγχόμενων απορριμμάτων καταλήγει να ανακυκλώνεται, ή και να επαναχρησιμοποιείται, ενώ είχαν εκδηλωθεί οι τάσεις για μείωση των

απορριμμάτων που οδεύουν για ταφή. Συγκεκριμένα, υπολογίζεται ότι έως και 40 % θα είναι η μείωση των απορριμμάτων έως το 2005 που θα καταλήγουν στους Χ.Υ.Τ.Α. Η Βρετανία είναι μάλιστα και η πρωτοπόρος χώρα, όπου εφαρμόστηκε με ιδιαίτερα αξιόλογα αποτελέσματα ειδικά προγράμματα που στοχεύουν στην κομποστοποίηση των οργανικών απορριμμάτων (αποφάγια, κλαδέματα, κ.λπ.) κατ' οίκον και εν συνεχεία τη χρήση του κομπόστ σαν λίπασμα (Thurgood, 1995). Ειδικότερα, στόχος επιθυμητός είναι η διαδικασία αυτή να αγγίζει οικίες, ιδίως σε προάστια αστικών κέντρων, με κήπους σε ποσοστό 40 %. Έκδηλες είναι και οι τάσεις για αξιοποίηση και εκμετάλλευση της παραγόμενης ενέργειας κατά την αποσύνθεση του οργανικού φορτίου των απορριμμάτων, με τη βοήθεια του μεθανίου σε πολλές περιοχές της Βρετανίας, όπως η Ουαλία.

Ετήσια εκτιμώμενη ποσότητα απορριμμάτων που παρήχθησαν στη Μ. Βρετανία (1989)



πηγή : Department of the Environment / HMIP

Δανία

Η κινητοποίηση των τοπικών αρχών, διαμέσου των αρμόδιων αρχών τους είναι το κυρίαρχο χαρακτηριστικό στη διαχείριση απορριμμάτων στη Δανία. Έως και το 50 % των απορριμμάτων τους έχουν αναλάβει οι δήμοι να διαχειριστούν και να ανακυκλώσουν μέρος αυτών. Για την ακρίβεια το 80 % περίπου χαρτικών υλικών και πλαστικών πρόκειται να ανακυκλωθεί κατόπιν υπογραφής εθελοντικής συμφωνίας

μεταξύ της κυβέρνησης και κάποιων βιομηχανικών μονάδων ανακύκλωσης (McCarthy, 1995). Όσον αφορά το αλουμίνιο, καθημερινά προϊόντα όπως μπίρες και αναψυκτικά κυκλοφορούν μόνο σε συσκευασίες που ξαναγεμίζουν και αυτό διότι οι υψηλοί φόροι για την εισαγωγή τους, τα καθιστούν οικονομικά ασύμφορα. Οι εισαγόμενες συσκευασίες μιας χρήσης, διοχετεύονται στην αγορά, μόνο εφόσον αναπτύσσονται και λειτουργούν ολοκληρωμένα συστήματα επιστροφής τους. Από τον Ιανουάριο του 1997 μάλιστα, η ταφή των υλικών που καίγονται και παράγουν ενέργεια έχει απαγορευτεί πλήρως (McCarthy, 1995).

Φόροι συσκευασίας στη Δανία

Τύπος συσκευασίας	Φόρος συσκευασίας από 1 / 1 / 89 στη Δανία (DKK)	Φόρος σε \$ US
Μπουκάλια και συσκευασίες από γυαλί και πλαστικό 0,1 – 0,6 lt.	0,50	0,08
Μπουκάλια και συσκευασίες από γυαλί και πλαστικό 0,6 – 1,06 lt.	1,62	0,25
Μπουκάλια και συσκευασίες φτιαγμένες από γυαλί και πλαστικό μεγαλύτερα από 1,06 lt.	2,24	0,35
Μεταλλικά κουτιά	0,80	0,13
Αναδιπλωμένα κουτιά 0,1 – 0,6 lt.	0,38	0,06
Αναδιπλωμένα κουτιά 0,6 – 1,06 lt.	1,90	0,30
Αναδιπλωμένα κουτιά μεγαλύτερα από 1,06 lt.	1,90	0,30
Κουτιά γάλακτος τύπου TETRA μεγαλύτερα από 0,1 lt.	0,10	0,02

πηγή : McCarthy, 1995

Ολλανδία

Η δραστική μείωση της ροής απορριμμάτων που καταλήγουν στους Χ.Υ.Τ.Α., καθώς και η επεξεργασία των απορριμμάτων πριν αυτά θαφτούν είναι ο πάγιος στόχος της επίσημης πολιτικής της χώρας για τη διαχείριση απορριμμάτων. Στην Ολλανδία η καύση ανέρχεται στο 43 %, ενώ η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση στο 57 %.

Αυξητική πορεία εμφανίζει και η κομποστοποίηση, αφού πάνω από 1,5 εκατ. tn. οργανικών απορριμμάτων μετατρέπονται σε λίπασμα (McCarthy, 1995).

Σύνθεση απορριμμάτων συσκευασίας στην Ολλανδία (1986)

Υλικό (εκατ. tn.)	Τομέας			Σύνολο	%
	Οικίες	*ΓΜΥ	Βιομηχανίες		
Χαρτί / χαρτόνι	313	339	151	803	46,2
Πλαστικά	231	145	54	430	24,7
Γυαλί	253	11	0	264	15,2
Μέταλλα	102	24	2	128	7,4
Ξύλο	6	34	73	113	6,5
Σύνολο	905	553	280	1837	100

*ΓΜΥ: γραφεία, μαγαζιά και υπηρεσίες

πηγή : Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας και Προστασίας του Περιβάλλοντος (R.I.V.M.),
Πληροφοριακό έντυπο «Απορρίμματα Συσκευασίας», 1989

Γερμανία

Στη Γερμανία τα τελευταία χρόνια κατεβλήθησαν συστηματικές και επίπονες προσπάθειες για μείωση στη συνολική παραγωγή απορριμμάτων.

Κατανάλωση υλικών συσκευασίας στη Γερμανία, σε χιλιάδες tn. (1991)

	Τοξικά *	Επανάχρηση	Δευτερογενή	Μεταφορά	Πώληση	ΣΥΝΟΛΟ
Γυαλί	5	819	-	-	3.813	4.637
Κασσίτερος	77	-	-	2	714	793
Αλουμίνιο	1	-	-	-	123	124
Πλαστικό	60	172	10	314	1.050	1.606
Χαρτί / χαρτόνι	19	-	47	2.867	2.264	5.207
Σύνθετη συσκευασία	3	-	-	1	407	411
Φύλλα μετάλλου	100	187	-	10	9	306
Ξύλο	-	1.188	1	1.031	30	2.250
Άλλα	-	-	-	-	14	14
ΣΥΝΟΛΟ	285	2.376	58	4.225	8.424	15.348

* Συσκευασία αγαθών που στη σύνθεσή τους περιέχουν επικίνδυνες τοξικές ουσίες

πηγή : Von Schoenberg, 1995

Αυτό κατορθώθηκε με την τιμολόγηση ανά μονάδα παραγόμενου απορρίμματος για κάθε νοικοκυριό που καταβάλλεται στα τέλη καθαριότητας. Τα

ανακυκλώσιμα υλικά όμως που συλλέγονται από τα συστήματα χωριστής διαλογής δε χρεώνονται επιπλέον. Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης το γεγονός ότι ταυτόχρονα με την ανακύκλωση είναι άρρηκτα συνδεδεμένη και η διαλογή στην πηγή. Περίπου 9 στους 10 πολίτες δηλαδή ξεχωρίζουν σε διάφορες κατηγορίες τα απορρίμματά τους, όπως χαρτί, γυαλί, οργανικά απορρίμματα και ελαφρά υλικά συσκευασίας (λευκοσίδηρος, αλουμίνιο, πλαστικά, κ.ά.), τα οποία στη συνέχεια ανακυκλώνεται (Von Schoenberg, 1995). Σε υψηλά επίπεδα κυμαίνεται επίσης και η επαναχρησιμοποίηση της συσκευασίας σε ποσοστά άνω του 75 %. Έτσι λοιπόν, η ατομική ευθύνη για επιστροφή και ανακύκλωση των συσκευασιών για διακινητές και παραγωγούς που προβλέπεται και από τη γερμανική νομοθεσία, εφαρμόζεται πιστά στην πράξη. Πολλά super – markets και εταιρείες υποχρεώνονται να πληρώνουν τους φορείς που συλλέγουν χαρτιά και άλλα υλικά για ανακύκλωσης, ενώ αρκετές είναι και οι βιομηχανίες που αναγκάστηκαν να μειώσουν τον όγκο και το βάρος των παραγόμενων προϊόντων τους, ενέργεια που σήμανε και τη μείωση στη χρήση πλαστικού κατά 1 εκατ. tn. (Von Schoenberg, 1995).

Γαλλία

Περίπου το 70 % των Α.Σ.Α. υπόκειται σε επεξεργασία με στόχο την ανακύκλωση και ανάκτηση υλικών ή ενέργειας. Για το σκοπό αυτό, συστάθηκε στη δεκαετία του '90 το Eco – Emballages S.A., το οποίο πρακτικά είναι δημιούργημα των τοπικών αρχών και κάποιων βιομηχανικών μονάδων, με στόχο την ανάκτηση των υλικών συσκευασίας που έχουν την «πράσινη βούλα». Από αυτά επιτυγχάνεται ανακύκλωση περίπου του 55 %.

Σουηδία

Το 25 % περίπου των Α.Σ.Α. ανακυκλώνονται, ενώ το 55 % της συνολικής κατανάλωσης χαρτιού, το 77 % των εφημερίδων και του χαρτιού συσκευασίας συλλέγεται και ανακυκλώνεται, στοιχεία που κατατάσσουν τη χώρα πρώτη στη λίστα για ανάκτηση και ανακύκλωση χρησιμοποιούμενων υλικών. Ως εφικτός και πραγματοποιήσιμος στόχος, η Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος επιδιώκει να μειώσει κατά 70 % τα οικιακά απορρίμματα που καταλήγουν στους χώρους ταφής. Σημαντικό στοιχείο που αξίζει να επισημανθεί είναι τα τέλη εγγυοδοσίας που

επιβάλλονται στις συσκευασίες ποτών με στόχο την επιστροφή και την επαναχρησιμοποίησή τους. Για τα μπουκάλια, για παράδειγμα, επιστρέφεται χρηματικό αντίτιμο στον καταναλωτή που αντιστοιχεί στο 1 / 5 περίπου της αρχικής του τιμής. Απόρροια του συστήματος αυτού είναι η επιστροφή του συνόλου σχεδόν των γυάλινων μπουκαλιών (99 %). Ο μέσος όρος επαναχρησιμοποίησης κάθε μπουκαλιού, όπως έχει αποδειχθεί, είναι 33 φορές.


4.4. Στοιχεία ανακύκλωσης στην Ελλάδα

Το ιστορικό της ανακύκλωσης στην Ελλάδα έχει να επιδείξει πληθώρα θετικών ενεργειών προς την κατεύθυνση της καθιέρωσης της ανακύκλωσης ως μέτρο διαχείρισης απορριμμάτων στη συνείδηση του έλληνα πολίτη και της καθημερινότητάς του. Δυστυχώς όμως, τα μέτρα αυτά ήταν αποσπασματικά και μεμονωμένα, δείχνοντας ανεπάρκεια ιδίως στην εφαρμογή και λειτουργία ανάλογων προγραμμάτων ανακύκλωσης. Η ανακύκλωση δεν εντάχτηκε ως έπρεπε σε ένα γενικότερο πλάνο για τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό και την ορθολογική διαχείριση απορριμμάτων σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα και σαν συνέπεια η Ελλάδα να χάσει έδαφος στην κούρσα για την επίτευξη ικανοποιητικών επιπέδων

Πόσο πίσω είμαστε στην ανακύκλωση

Κάθε χρόνο στην Ελλάδα παράγονται 4,5 εκατομμύρια τόνοι απορριμμάτων. Από αυτά μόνο το 8-10% καταλήγει στην ανακύκλωση, ποσοστό που «κρίζει» στη χώρα μας την τελευταία θέση στην Ε.Ε. Οι κοινωτικές οδηγίες, ωστόσο, είναι ιδιαίτερα αυστηρές και σοβαρό πρόβλημα μας απειλεί αν δεν συμμορφωθούμε με τα επιβληθέντα από την Ευρωπαϊκή Ένωση ποσοστά στις προβλεπόμενες ημερομηνίες

ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	
	ΣΗΜΕΡΑ	ΚΟΙΝΩΤΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ
Χαρτί	13-16%	25% (2005)
Ελαστικά αυτοκινήτων	6%	10% (31/7/2005)
Ταξικά υακιά	25-30%	100%
Ηλεκτρικά & ηλεκτρονικά σποβλήτρα	0,2 κιλό	0,4 κιλό (31/12/2005)
Απορριμικά - Ορυκτέλαιο	10%	70% (31/12/2005)
Πλάστικά	3,4%	25% (2005)
Παλιά αυτοκίνητα	23-30%	80% (2005)
Ηλεκτρικές μπαταρίες	2-4%	30% (31/12/2005)
Συσκευευστές	5%	70% (31/12/2005)
Υακιά σποβλήτρα	2-3%	15% (1/1/2005)



ΕΛ ΠΕΡ

Η χρονιά – ορόσημο είναι το 1985, οπότε και έρχονται στο φως οι πρώτες σκέψεις από επίσημους φορείς για την τύχη της ανακύκλωσης. Το Π.Ε.Ρ.Π.Α. (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) από κοινού με τον Ενιαίο Σύνδεσμο Δήμων και Κοινοτήτων του Ν. Αττικής δραστηριοποιούνται και συνεργάζονται καθ' όλη τη διάρκεια της δεκαετίας του '80 για την υλοποίηση των πρωτοβουλιών που είχαν αναληφθεί το χρονικό αυτό διάστημα (Ζιώγας, 1998). Το 1991 λειτούργησε στο Χώρο Διάθεσης Απορριμμάτων στην περιοχή των Άνω Λιοσίων το πρώτο πιλοτικό εργοστάσιο για τη μηχανική μετατροπή χρήσιμων υλικών από το σύνολο των οικιακών απορριμμάτων και την ανάκτησή του και παράλληλα εφαρμόστηκε σε 10 δήμους στο λεκανοπέδιο της Αθήνας πιλοτικό πρόγραμμα με Δ.σ.Π.

Συνεχίζεται με επιτυχία στο Δ. Νέου Ψυχικού το πρόγραμμα ανάκτησης χαρτιού, γυαλιού και αλουμινίου, σε κλίμακα εφαρμογής, με φορέα την τοπική δημοτική επιχείρηση. Χρησιμοποιούνται κάδοι για το γυαλί («καμπάνες»), και συλλογή «πόρτα – πόρτα» για το χαρτί και το αλουμίνιο. Τα υλικά διαχωρίζονται σε αποθήκη του δήμου και στη συνέχεια προωθούνται στη βιομηχανία. Το νέο πρόγραμμα μεγάλης κλίμακας του Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α. για το χαρτί έχει ήδη ξεκινήσει. Μικρής κλίμακας, αλλά σημαντικές προσπάθειες της Οικολογικής Εταιρείας Ανακύκλωσης στην Αττική. Συγκεντρώνει με «πόρτα – πόρτα» συλλογή χαρτί και αλουμίνιο, αναπτύσσει έντονη προπαγανδιστική δράση και εκδίδει το περιοδικό «Ανακύκλωση». Συνεχίζεται με επιτυχία πρόγραμμα σε κλίμακα εφαρμογής στη Ζάκυνθο για το χαρτί και το αλουμίνιο. Φορέας ο Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Ν. Ζακύνθου (Ν.Π.Δ.Δ.). Χρησιμοποιείται ανοικτό φορτηγό και απορριμματοφόρο. Ο Σύνδεσμος διαθέτει αποθήκη διαχωρισμού και δεματοποίησης του υλικού και έχει πάρει αρκετές ενδιαφέρουσες πρωτοβουλίες για τη διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνείδησης στους πολίτες, όπως η «Κάρτα του Ανακυκλωτή», (Σύψας, 1995). Ανάλογη επιτυχία έχει και το αντίστοιχο πρόγραμμα ανακύκλωσης της διαδημοτικής επιχείρησης Κεφαλλονιάς (Ν.Π.Ι.Δ.).

Ολοκληρωμένο πρόγραμμα με κάδους και κέντρο διαχωρισμού και ανάκτησης έχει ήδη αρχίσει από το Δ. Πατρών σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο. Ιδιαίτερη σημασία έχει το πιλοτικό πρόγραμμα ανακύκλωσης υλικών συσκευασίας «τρέχει» στους Δ. Βριλησίων και Αμαρουσίου, με την επίβλεψη της Ε.Ε.Α.Α. (Ραζής & Λέκκας, 1995). Το πρόγραμμα αυτό συλλέγει ανάμεικτα ανακυκλώσιμα υλικά συσκευασίας, δηλαδή πλαστικό, μέταλλα, χαρτί και χαρτόνι, με τη μέθοδο των

κεντρικών κάδων. Τα ανακυκλώσιμα τοποθετούνται, από το κοινό, ανάμεικτα στους κάδους. Τα φορτηγά συλλογής οδηγούν τα υλικά σε κέντρο ανακύκλωσης όπου γίνεται διαχωρισμός και μπαλοποίηση. Εκτός από τα παραπάνω προγράμματα που διακρίνονται για τον συγκριτικά υψηλό βαθμό οργάνωσής του, πραγματοποιούνται δεκάδες προγράμματα ανακύκλωσης για χαρτί και αλουμίνιο στα σχολεία, με μικρότερο βαθμό οργάνωσης. Περίπου στον ίδιο βαθμό οργάνωσης λειτουργούν προγράμματα από το Σύνδεσμο Ο.Τ.Α. Θεσσαλονίκης, από τη δημοτική επιχείρηση Κοζάνης και στο Ηράκλειο Κρήτης.

Τη μεγαλύτερη όμως συμβολή στην ανακύκλωση μέχρι στιγμής την έχουν οι ιδιώτες ανακυκλωτές. Οι ρακοσυλλέκτες και οι έμποροι χρησιμοποιημένων υλικών, κυρίως για το χαρτί και τα μέταλλα, και λιγότερο για το γυαλί και το πλαστικό. Έργο κυρίως δικό τους είναι τα σημερινά, σχετικά υψηλά ποσοστά ανακύκλωσης για το χαρτί με περίπου 32 % (1993), για το αλουμίνιο με 24 % (1990), το υψηλότερο έως σήμερα και το γυαλί με 34,2 % το 1990, (Φραντζής, 1991).

Όσον αφορά το πλαστικό, υπάρχουν λίγες βιομηχανίες ανακύκλωσης, κυρίως πολυαιθυλενίου και προπυλενίου, οι οποίες παράγουν πρώτη ύλη των δύο ειδών σε σφαιρίδια (Σύψας, 1995).

Ανακύκλωση υλικών συσκευασίας (1998)

	Ανακύκλωση υλικών (tn.)	%
Λευκοσίδηρος	2.000	3,5
Αλουμίνιο	4.800	30,4
Χαρτί / χαρτόνι	218.000	64,3
Πλαστικό	8.000	3,4
Γυαλί	34.000	21,3
Ξύλο	10.000	22,7
Σύνολο	276.800	33

πηγή : www.eco-net.gr

Μία σημαντική προσπάθεια για την προώθηση ολοκληρωμένων συστημάτων ανακύκλωσης, και ευρύτερα, διαχείρισης των απορριμμάτων η οποία όμως δεν υλοποιήθηκε, ήταν η προσπάθεια που ξεκίνησε από το Δ. Πειραιά. Ανεξάρτητα από τις αιτίες που προκάλεσαν την προσωρινή ματαίωση της επιχείρησης, το σχέδιο αυτό μετεξελίχθηκε, με την παρέμβαση του Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α., σε έναν άτυπο διεθνή διαγωνισμό που προσέλκυσε το ενδιαφέρον 17 ομίλων εταιρειών από την Ε.Ε. και τις Η.Π.Α. Κατά την πορεία του άτυπου αυτού διαγωνισμού, που ολοκληρώθηκε το Φεβρουάριο του 1993, αναπτύχθηκαν πολλές προτάσεις για την εφαρμογή

συνδυασμένων συστημάτων διαλογής στην πηγή και ανακύκλωσης σε ειδικές εγκαταστάσεις. Οι προτάσεις αυτές αφορούσαν κυρίως ανάκτηση υλικών μέσω χωριστής συλλογής, αξιοποίηση του οργανικού κλάσματος με αερόβιες διαδικασίες, με αναερόβια χώνευση (μεσόφιλη και θερμοφιλη φάση) και παραγωγή ενέργειας.

Μία σημαντική εφαρμογή μικρής κλίμακας ετοιμάζεται στα Ανώγεια Κρήτης με τη συνεργασία του Ε.Μ.Π. και του ΕΛ.ΚΕ.ΠΑ. Πρόκειται για βιομηχανική πιλοτική μονάδα αναερόβιας χώνευσης του οργανικού κλάσματος των απορριμμάτων με παραγωγή ενέργειας, η οποία είναι έτοιμη να λειτουργήσει.

5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

5.1. Εισαγωγή

Όπως αναλύθηκε στο κεφάλαιο για τους παράγοντες που επηρεάζουν τις διάφορες μεθόδους ανακύκλωσης, ίσως ο σπουδαιότερος από αυτούς να είναι η συμμετοχή των πολιτών στη διαδικασία ανακύκλωσης. Η ειδοποιός διαφορά σε σχέση με τους λοιπούς παράγοντες είναι ο διττός – διπλός ρόλος που καλούνται να διαδραματίσουν.

Ο πολίτης κατέχει το ρόλο του καταναλωτή, αφού μετέχει ενεργά στην αγορά προϊόντων, όντας ο τελικός δέκτης όλων των αγαθών. Με τη χρήση και κατανάλωσή τους, κλείνει στην ουσία ο κύκλος ζωής τους, αφού η αξία τους πλέον σχεδόν μηδενίζεται. Η ανακύκλωση πλέον λειτουργεί ως μοχλός επανεισαγωγής των υλικών αυτών στον παραγωγικό κύκλο, μεγαλώνοντας την αξία τους που δεν φτάνει, όπως είναι εύλογο, την αρχική αξία τους όταν είχαν παραχθεί. Σαν δέκτης των υλικών αγαθών και τελικός παραγωγός απορριμμάτων, αφού έχει ήδη δημιουργηθεί η επιθυμία του για να τα απορρίψει στο περιβάλλον, έχει ταυτόχρονα μάλλον και την ηθική – ιδεολογική υποχρέωση να το επεξεργαστεί κατά τρόπο τινά, ώστε αφ' ενός να απαλλαγεί από τα απορρίμματα και αφ' ετέρου να ελαχιστοποιήσει τις προκαλούμενες περιβαλλοντικές ζημίες, χωρίς να προκαλέσει παράλληλα και τις διαμαρτυρίες του κοινωνικού συνόλου. Η ανακύκλωση λοιπόν (ρόλος του ανακυκλωτή για τον πολίτη) έρχεται να αποτελέσει, ως μέσο και ως τελικό σκοπό, αναπόσπαστο στοιχείο της συμπεριφοράς του πολίτη για την ορθολογική και βιώσιμη διαχείριση των Α.Σ.Α.

5.2. Η συμπεριφορική διάσταση της ανακύκλωσης

Τα περισσότερα παραδείγματα ανακύκλωσης σε χώρες του εξωτερικού έχουν δείξει ότι η συμμετοχή του κόσμου υπήρξε γενικότερα θετική, επιδεικνύοντας έναν μάλλον πρωτοφανή ζήλο για την ανακύκλωση υλικών. Πάρα ταύτα, η σωστή υποκίνηση του κόσμου δε θα πρέπει κατ' ανάγκη να ταυτίζεται και με θεαματικά ποσοστά στην ανάκτηση και ανακύκλωση υλικών. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι ότι παρατηρείται μικρή καθαρότητα των υλικών που ανακτώνται, γεγονός που

δυσκολεύει την ανακύκλωσή τους. Η μόνη λογική εξήγηση είναι ότι δεν αρκεί μόνο η θετική στάση των πολιτών. Χρειάζεται ακόμα μια ελάχιστη απαιτούμενη γνώση από την πλευρά τους, αλλά και προσαρμογή τους στα νέα δεδομένα (αλλαγή παλαιών συνθηθειών), όχι της απλής απόρριψης απορριμμάτων στους κάδους, αλλά διαλογή εντός των οικιών τους και κατόπιν εναπόθεσή τους στους ειδικούς κάδους ανακύκλωσης. Μόνο τότε η καθαρότητα των ανακτούμενων υλικών θα είναι τέτοια που να δίνει υψηλά ποσοστά επιτυχίας στην ανακύκλωση.

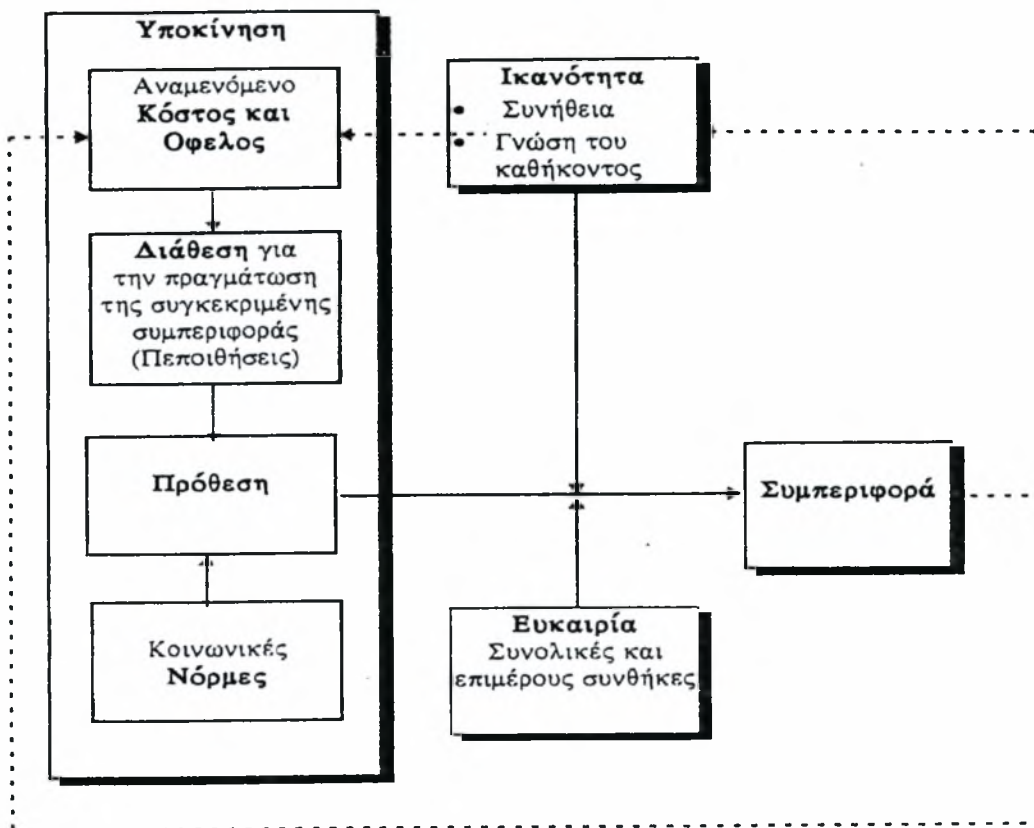
Η συμπεριφοριακή διάσταση μεριμνά για τη διερεύνηση της ψυχολογίας των ανθρώπων (ως καταναλωτές και ως ανακυκλωτές) και την ιδιοσυγκρασία ενός ευρύτατου φάσματος ατόμων σε μια σύγχρονη κοινωνία που επιθυμεί σωστή αντιμετώπιση του προβλήματος των Α.Σ.Α. Η αντίστοιχη συζήτηση οφείλει να διεξαχθεί κάτω από την «ομπρέλα» ενός θεωρητικού πλαισίου με το κατάλληλο επιστημονικό – γνωστικό υπόβαθρο.

5.3. Βασικές παράμετροι

Οι βασικές παράμετροι που σχετίζονται με την κατανόηση της στάσης των καταναλωτών για την ανακύκλωση είναι οι εξής (Thogersen, 1995) :

- Η υποκίνηση του πολίτη,
- Η ικανότητά του και
- Η ύπαρξη ευκαιριών.

Το ακόλουθο διάγραμμα παρέχει ένα εμπειριστατωμένο συμπεριφοριακό πλαίσιο αναφοράς, το οποίο εξηγεί τη στάση των καταναλωτών για τις μεθόδους διαχείρισης των απορριμμάτων.



πηγή : Thogersen, 1995

Σημειώνεται πάντως ότι το συμπεριφοριακό πλαίσιο αναφοράς είναι ένα κλειστό σύστημα, του οποίου οι παραπάνω παράμετροι αποτελούν τους βασικούς του πόλους. Οι ροές από τον έναν πόλο στον άλλο είναι συγκεκριμένες και προκαθορισμένες.

Ξεκινώντας, η υποκίνηση περιλαμβάνει αρχικά πληροφορίες περί του συνολικού κόστους και ωφελειών που αναμένεται να υπάρχει με την ανάκτηση και ανακύκλωση υλικών, συγκριτικά με την απλή απόρριψή τους (διαδικασία απορριμματοποίησης). Σε ένα επόμενο στάδιο, η παραπάνω γνώση δημιουργεί την αίσθηση στους πολίτες ότι μαθαίνουν ουσιαστικά για τις εναλλακτικές μεθόδους διαχείρισης και το πώς αυτές προσφέρουν το κάτι παραπάνω και πλάθουν μια κατ' αρχήν θετική διάθεση για να πραγματώσουν μια συγκεκριμένη συμπεριφορά, που δεν είναι άλλη από τη διαλογή στα απορρίμματα και εναπόθεσή τους στους κάδους ανακύκλωσης. Στο σημείο αυτό έχουν ήδη διαμορφωθεί με τις πιο ευοίωνες ίσως συνθήκες οι πεποιθήσεις στο καταναλωτικό κοινό ότι όντως η ανακύκλωση πρόκειται σε ένα μεσομακροπρόθεσμο χρονικό στάδιο να συνεισφέρει αποτελεσματικά στο πρόβλημα διαχείρισης των Α.Σ.Α. Οι δημιουργούμενες πεποιθήσεις, σε συνδυασμό

με τις κοινωνικές νόρμες που κυριαρχούν στην κοινωνία οδηγούν στην τελική μορφή της υποκίνησης, που είναι η πρόθεση του καταναλωτή να συμβάλλει στην ανακύκλωση. Η πρόθεσή του εκδηλώνεται σε πρακτικό επίπεδο με την επιδεικνυόμενη συμπεριφορά του (Thøgersen, 1995).

Οι κοινωνικές νόρμες δεν είναι τίποτε άλλο από τα δομικά χαρακτηριστικά της κοινωνίας και της διάθεσής της να αποδεχτεί ή όχι πρωτοποριακές σύγχρονες μεθόδους για την αντιμετώπιση κάποιων νεοεμφανιζόμενων προβλημάτων, όπως είναι η διαχείριση των Α.Σ.Α. Οι κοινωνικές νόρμες έχουν ειδικότερα να κάνουν με το επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης της χώρας, τις εντοπιζόμενες κοινωνικές ανισότητες, τα ιστορικά ήθη και έθιμά της, τα υπάρχοντα περιβαλλοντικά πρότυπα που κυριαρχούν και από το μορφωτικό επίπεδο των κατοίκων της.

Η συμπεριφορά λοιπόν εκφράζεται με την πρόθεση. Όμως, η συνολική μελέτη στη συμπεριφορά παρουσιάζει κάποια ισχνά και ελλιπή συμπεράσματα. Αυτό συμβαίνει, διότι κατά την εκδήλωση της συμπεριφοράς παρεμβάλλονται η ικανότητα του πολίτη και οι ευκαιρίες που του παρέχονται (Thøgersen, 1995).

Όπως προαναφέρθηκε, δεν αρκεί μόνο η θετική στάση του πολίτη. Για να θεωρείται συνεπώς ικανός να μετέχει ενεργά σε ένα οργανωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης, θα πρέπει να είναι διατεθειμένος να αλλάξει ριζικά την καθημερινότητά του και τις παλαιές συνήθειές του. Πλέον, τα απορρίμματά του δεν απορρίπτονται απλώς, αλλά υφίστανται διαλογή και προώθηση ύστερα για ανακύκλωση. Το δεύτερο σημείο που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής είναι ότι πρέπει να γίνει κτήση στο κάθε πολίτη η γνώση του καθήκοντος και το πώς θα επιτευχθεί κάτι τέτοιο. Προς αυτήν την κατεύθυνση, συνεισφέρουν πολύ οι τεχνικές γνώσεις που θα πρέπει να έχουν οι πολίτες για κάποια καίρια σημεία κατά τη διαδικασία της ανακύκλωσης.

Ο τρίτος πόλος στο σύστημα είναι οι παρεχόμενες ευκαιρίες. Αφορούν τις συνθήκες υποδομής που ένα τοπικό πρόγραμμα διαλογής στην πηγή και ανακύκλωσης ευελπιστεί να διευκολύνει τους πολίτες και την πολυπλοκότητα στο σχεδιασμό του προγράμματος. Συχνά, τέτοιου είδους πολύπλοκα και πολυεπίπεδα προγράμματα είναι τρωτά και ευάλωτα σε απρόβλεπτες συνέπειες, που αλλοιώνουν βασικές αρχές του προγράμματος. Οι παρεχόμενες ευκαιρίες δρουν ως εμβόλιμο μέσο στη διαμόρφωση της πρόθεσης των καταναλωτών και άρα της τελικής τους συμπεριφοράς.

Τα αντίστροφα βέλη επανατροφοδότησης, όπως φαίνονται στο σχήμα, αποδεικνύουν με περίτρανο τρόπο τις αμφίδρομες σχέσεις μεταξύ του τελικού προϊόντος του συμπεριφοριακού πλαισίου αναφοράς (τελική συμπεριφορά του πολίτη) και των αρχικών εισροών στο πλαίσιο, δηλαδή της ικανότητας του πολίτη και του αναμενόμενου κόστους και οφέλους από το στάδιο της υποκίνησης – τα βέλη με τις διακεκομμένες γραμμές. Η απ' ευθείας σύνδεση της συμπεριφοράς με τις πεποιθήσεις του πολίτη σχετικά με τα αναμενόμενα κόστη και οφέλη για εναλλακτικές μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων δείχνει ότι οι πεποιθήσεις και οι εκτιμήσεις του μπορεί να αλλάξουν με την πάροδο κάποιου χρονικού διαστήματος μετά από κάποιες δοκιμές, αλλά πάντοτε αναλόγως των αρχικών τους προσδοκιών του. Έτσι, σταδιακά μεγαλώνει η εμπειρία του και κατ' ουσία μεταλλάσσεται και η συμπεριφορά του απέναντι στην καινούρια μέθοδο διαχείρισης. Βεβαίως, αυτό μπορεί να γίνει και εμμέσως, λόγω του ιδιότυπου ρόλου της ικανότητας του πολίτη. Η εμπειρία του εν ολίγοις διαμορφώνεται όχι μόνο με τις αόριστες προσωπικές του προσδοκίες και την αμιγώς υποκειμενική θεώρησή του για την τελική έκβαση των αποτελεσμάτων της ανακύκλωσης, αλλά και με το να εντρυφήσει ακόμα περισσότερο ο ίδιος, μαθαίνοντας εξειδικευμένες πληροφορίες για διάφορες πτυχές στη διαλογή των απορριμμάτων και την ανακύκλωσή του και αποκτώντας πιο ειδικές γνώσεις σε επιστημονικά θέματα (Thogersen, 1995).

5.4. Δημοσιότητα & προώθηση του προγράμματος – ενημέρωση & πληροφόρηση των δημοτών

Για να προωθηθεί και να λειτουργήσει αποτελεσματικά ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης, σύμφωνα με τις επιταγές των αρχικών στόχων του προγράμματος, θα πρέπει να προηγηθεί άμεση και ουσιαστική πληροφόρηση στον πληθυσμό για τις επιμέρους πτυχές του. Οι μέθοδοι πληροφόρησης – ενημέρωσης του κοινού διεξάγεται με δύο τρόπους : την άμεση πληροφόρηση και τη χρήση των Μ.Μ.Ε. Στην πρώτη κατηγορία, περιλαμβάνονται τα φυλλάδια, οι επιστολές, τα ημερολόγια, τα επίσημη δελτία της δημαρχίας, τα αυτοκόλλητα – συνθήματα, τις διαφημίσεις στους δρόμους και στη δεύτερη τα μέσα που προσδιορίζονται από το μαζικότητα στην ενημέρωση και πληροφόρηση, όπως είναι τοπικές εφημερίδες & δωρεάν εφημερίδες,

οι τοπικοί ραδιοφωνικοί σταθμοί & η τοπική τηλεόραση, τα ειδικά γεγονότα και τα τοπικά ευρετήρια ανακύκλωσης.

Επιστολές : το αίτημα των δήμων από τους δημότες για ενεργό συμμετοχή σε προγράμματα ανακύκλωσης γίνεται ευκολότερα αποδεκτό με τη χρήση των επιστολών, γιατί απευθύνεται προσωπικά στον παραλήπτη προσδίδοντας μεγαλύτερο κύρος στη σημασία του. Η οικονομική όμως αδυναμία των δήμων δεν τους επιτρέπει να προβούν στη λήψη τέτοιων μέτρων, καθ' ότι η εκτύπωση και διανομή των επιστολών είναι αρκετά δαπανηρή διαδικασία.

Ημερολόγια : η υπενθύμιση στα ημερολόγια για σημαντικές ημερομηνίες που αφορούν δραστηριότητες της ανακύκλωσης είναι σημαντική, προκειμένου να υπάρξει μεγαλύτερη συμμετοχή των νοικοκυριών. Η αποκομιδή των ανακυκλώσιμων υλικών είναι για παράδειγμα μια χρήσιμη πληροφορία. Και αυτή όμως η μέθοδος είναι αρκετά πολυέξοδη, γι' αυτό και δεν παρατηρείται ευρεία χρήση της. Χώρες όπως η Γερμανία και η Ελβετία είναι χαρακτηριστικά παραδείγματα. Η διανομή ενός πλάνου για τον τρόπο και το χρόνο συλλογής των διάφορων κατηγοριών απορριμμάτων επιφέρει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στο μέτρο, εξοικονομώντας και αρκετά χρήματα.

Επίσημα δελτία δημοαρχίας : ο δήμος θα πρέπει να μεριμνά για την εξέλιξη κάποιων σημαντικών ζητημάτων που τον απασχολούν. Η σύνταξη λοιπόν επίσημων δελτίων ανά τακτά χρονικά διαστήματα θα του επιτρέψει να δημοσιοποιήσει όλα τα συναφή με την ανακύκλωση στοιχεία και την εξελικτική πορεία του δήμου βάσει αυτών. Στόχος είναι η πληροφόρηση των δημοτών, ώστε να είναι σε θέση να κρίνουν αντικειμενικά και ορθολογικά τη σοβαρή προσπάθεια που καταβάλλεται από τις αρμόδιες αρχές που αναλαμβάνουν το επίπονο έργο για τη διάδοση της ανακύκλωσης. Η σαφήνεια και η περιεκτικότητα του δελτίου θα πρέπει να είναι τέτοια που να γίνεται αντιληπτή και κατανοητή από το κοινό και ταυτόχρονα τεκμηριωμένη και πειστική, χωρίς να αφήνει περιθώρια παρεξηγήσεων για τυχόν προπαγανδιστικές ενέργειες του δήμου με σκοπό την προβολή και μόνο των πολιτικών του θέσεων. Μοναδικό μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι του υψηλού κόστους εκτύπωσης, στοιχειοθέτησης και αποστολής του ενημερωτικού δελτίου.

Διαφημίσεις στους δρόμους : η αφισοκόλληση σε κεντρικά σημεία του δήμου, ή η ανάρτηση πανό είναι το απλούστερο και λιγότερο δαπανηρό μέσο για τη μαζική ενημέρωση των δημοτών. Επίσης δυνατή είναι και η εκτύπωση μικρότερου μεγέθους posters που διανέμονται δωρεάν σε εμπορικά κεντρικά καταστήματα του δήμου, σχολεία και κτίρια της δημόσιας διοίκησης και τοπικής αυτοδιοίκησης.

Φυλλάδια : είναι ίσως το πιο διαδεδομένο από τα υφιστάμενα μέτρα. Δίνουν όλες τις απαραίτητες λεπτομέρειες για τον τρόπο ανακύκλωσης των οικιακών απορριμμάτων των νοικοκυριών και η διανομή τους θα πρέπει να διατρέχει όλον τον κορμό των εμπορικών και όχι μόνο δραστηριοτήτων (βιβλιοθήκες, μέσα μαζικής μεταφοράς, κτίρια διοίκησης, super – markets, περίπτερα, σχολεία, κ.ά.) (Gordon, 1995).

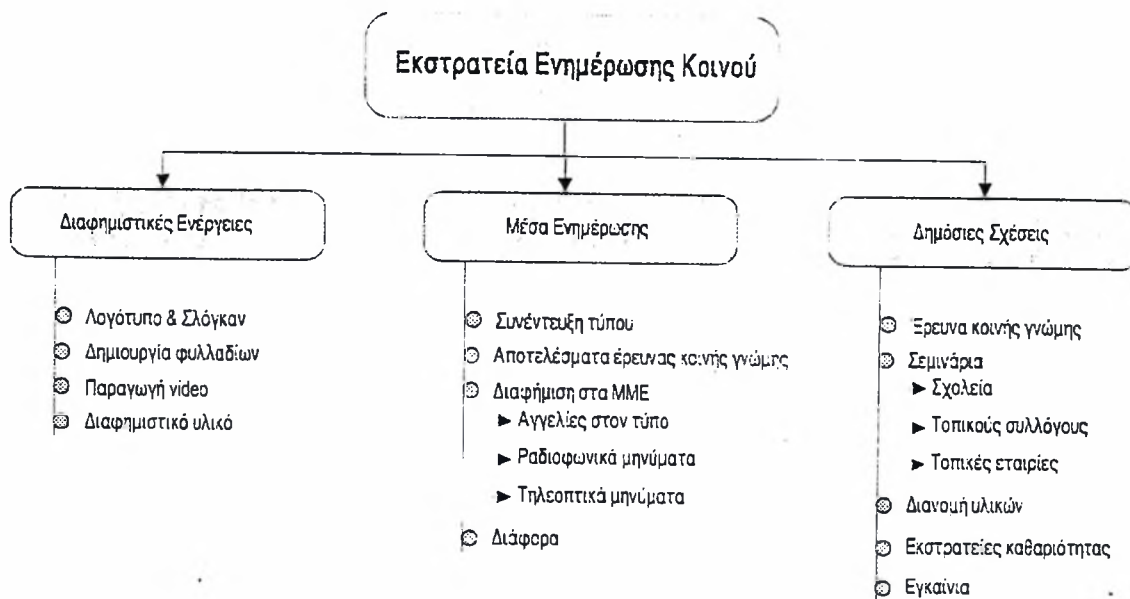
Τοπικές εφημερίδες & δωρεάν εφημερίδες : οι συχνής κυκλοφορίας εφημερίδες (ημερήσιες και εβδομαδιαίες κυρίως) παρέχουν πληροφορίες για τα σημεία που είναι τοποθετημένοι οι κάδοι ανακύκλωσης, τα κέντρα ανάκτησης και ανακύκλωσης και ενημερώνουν τα τρέχοντα και επίκαιρα θέματα για την πορεία της ανακύκλωσης στο δήμο (Ραζής & Λέκκας, 1995).

Τοπικοί ραδιοφωνικοί σταθμοί & τηλεόραση : η φύση των συγκεκριμένων μέσων μαζικής ενημέρωσης, ιδίως δε της τηλεόρασης, επιτρέπει το μεγαλύτερο βαθμό αποδοχής των μηνυμάτων που αποστέλλουν, καθώς ο δέκτης εκτίθεται παθητικά απέναντί τους. Η επιρροή επομένως είναι μεγάλη, όπως επίσης και η ανταπόκριση των δημοτών στις νέες εξελίξεις που μαθαίνουν από τα μέσα αυτά (Ραζής & Λέκκας, 1995).

Ειδικά γεγονότα : συγκεκριμένα γεγονότα μπορούν να παρουσιαστούν σε κοινωνικές εκδηλώσεις που διοργανώνει ο δήμος και να δημοσιοποιηθούν άμεσα στον τοπικό πληθυσμό. Τα γεγονότα αυτά σχετίζονται με την πορεία της ανακύκλωσης και την επίτευξη των ποσοτικών στόχων που έχει θέσει το πρόγραμμα, κάποιες φιλανθρωπικές δωρεές ή χρηματοδοτήσεις από αντίστοιχα προγράμματα, διορισμό του υπεύθυνου από το δήμο για επίβλεψη της πορείας του προγράμματος και τέλος τα εγκαίνια για τη λειτουργία του κέντρου ανάκτησης και ανακύκλωσης ή τοποθέτησης των κεντρικών κάδων στο δήμο.

Τοπικά ευρετήρια ανακύκλωσης : αποτελούν ένα εξόχως πρακτικό μέτρο, καθώς συγκεντρώνουν πλήθος ειδικών πληροφοριών για πιο εξεζητημένα θέματα ανακύκλωσης. Η αρωγή εκ μέρους του δήμου για την αποδοχή και στήριξη του μέτρου αυτού θα επιφέρει μειωμένο κόστος στην εκτύπωση και διανομή του υλικού, ενώ στιγματίζεται και ο σημαντικός ρόλος των εθελοντικών ομάδων από δημότες. Η ηλεκτρονική καταχώρηση πάντως των δεδομένων και η ευκολότερη κατ' επέκταση διαχείρισή τους είναι ευκατὰ, εφόσον βεβαίως κατορθωθεί η κάλυψη του κόστους για τη λειτουργία των σχετικών πληροφοριακών συστημάτων (Gordon, 1995).

Σχηματική αναπαράσταση της ενημερωτικής εκστρατείας



πηγή : Ραζής, Λέκκας, 1993

Η δημοσιότητα και η προώθηση των παραπάνω μέτρων πρέπει να είναι μια ασταμάτητη πηγή επαναπληρόρησης και υπενθύμισης των πολιτών για τα σχέδια και τα προγράμματα ανακύκλωσης που λειτουργούν στην επικράτεια του δήμου ή της κοινότητας. Οι ευκαιρίες και οι δυνατότητες που πηγάζουν από αυτά πρέπει να χρησιμοποιούνται στο μέγιστο δυνατό βαθμό, για να υπενθυμίζουν ότι η ανακύκλωση είναι μία χρήσιμη, απαραίτητη, αλλά και διασκεδαστική δραστηριότητα (Gordon, 1995).

5.5. Μέθοδοι για τη συμμετοχή του κοινού

Οι πρακτικές μέθοδοι που αποβλέπουν στην τόνωση της συμμετοχής του τοπικού πληθυσμού σε ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης είναι οι εξής :

1) Τηλεφωνικές γραμμές

Εκτός της ενημέρωσης των δημοτών από τις τηλεφωνικές γραμμές του δήμου, εξυπηρετεί και την κατάθεση των απόψεων τους, εντοπίζοντας ενδεχόμενα προβλήματα στην πορεία της ανακύκλωσης και τρόποι επίλυσής τους.

2) Δημόσιες συναντήσεις

Παρ' ότι τα πορίσματα των συναντήσεων αυτών δεν είναι δεσμευτικά για την αρμόδια τοπική αρχή, ωστόσο είναι πολύ σημαντικές σαν μέτρο, διότι διατυπώνονται δεκάδες απόψεις επί απόψεων επάνω σε θέματα σχετικά με την ανακύκλωση από ανθρώπους που επιθυμούν να εκφέρουν γνώμη. Καλό θα ήταν δε να παραστούν άνθρωποι της κοινωνικής και πολιτιστικής ζωής και στελέχη του δήμου ή επιχειρήσεων που γνωρίζουν από πιο κοντά τα ζητήματα αυτά, προσδίδοντας έτσι μεγαλύτερο κύρος στις δημόσιες συναντήσεις.



3) Σφυγμομετρήσεις της κοινής γνώμης (gallop) & δημοψηφίσματα

Τα περιβόητα gallops διαθέτουν τη δύναμη να επηρεάσουν τις αποφάσεις των δημοτικών συμβουλίων προς οποιαδήποτε κατεύθυνση, ανάλογα με τα αποτελέσματά τους. Τα πρωτογενή στοιχεία συλλέγονται από στελέχη εταιρειών που αναλαμβάνουν την επεξεργασία τους και την εξαγωγή συμπερασμάτων για τις τάσεις που εκδηλώνονται σχετικά με τέτοιου είδους ζητήματα. Το σχετικά χαμηλό τους κόστος επιτρέπει άφοβα στο δήμο να προχωρήσει στη διενέργειά τους. Τα δημοψηφίσματα από την άλλη εγγράφονται στο ίδιο πνεύμα μεθόδων, έχει όμως μεγαλύτερη ισχύ για τρέχοντα και υψίστης σημασίας θέματα που απασχολούν το δήμο. Παρέχουν ακρίβεια και εγγυήσεις στα αποτελέσματα, είναι όμως αρκετά δαπανηρή και χρονοβόρα.

4) Σχολεία

Ένα από τα κύτταρα των σύγχρονων κοινωνιών, το σχολείο, μπορεί να πρωτοπορήσει και να καινοτομήσει στη μεγάλη προσπάθεια για την προώθηση της ανακύκλωσης. Η ένταξη στα προγράμματα εκπαίδευσης σε όλες ανεξαιρέτως τις βαθμίδες και γενικότερα στο σύστημα της παιδείας μαθημάτων που αφορούν περιβαλλοντικά θέματα μπορούν να συμβάλλουν στην εξοικείωση των μαθητών από μικρές ηλικίες στις διαδικασίες ανακύκλωσης και να κάνουν κτήμα τους βασικές γνώσεις γι' αυτήν. Το σχολείο επίσης μπορεί να λειτουργήσει ως πηγή δημόσιου διαλόγου και έκθεσης προσωπικών απόψεων. Στο τελευταίο μπορεί κάλλιστα να προστεθεί και η διοργάνωση ημερίδων ή εκδηλώσεων με θέματα την ανακύκλωση με παροχή κατάλληλου εκπαιδευτικού πληροφοριακού υλικού και ομιλιών από διακεκριμένους ανθρώπους της έρευνας και της δημόσιας διοίκησης.

5) Εθελοντικές ομάδες πολιτών

Η συγκρότηση τέτοιων ομάδων είναι δυνατόν να ευαισθητοποιήσουν και να κινητοποιήσουν αμεσότερα και πιο δυναμικά τις ευρύτερες μάζες της τοπικής κοινωνίας με τις δράσεις και τις δραστηριότητες που αναπτύσσουν, μέσω περιοδικών που εκδίδουν και κυκλοφορούν, ή κάποια ειδικά έντυπα ενημέρωσης και πληροφόρησης (Gordon, 1995).

5.6. Συμπεράσματα

Τα κυριότερα συμπεράσματα που εξάγονται έχουν ως αφετηρία το πλαίσιο για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς του πολίτη βάσει των τριών μεταβλητών που σχολιάστηκαν προηγουμένως.

Κατ' αρχήν, η σωστή υποκίνηση μπορεί να προέλθει από τον ίδιο τον πολίτη με τις τάσεις που αυτός εκδηλώνει απέναντι σε ένα σύστημα Δ.σ.Π. με σκοπό την ανακύκλωση, αλλά και λόγω των ισχυόντων κοινωνικών κανόνων που μπορεί να λειτουργήσουν αποδοτικά στην αρχική φάση του προγράμματος. Τα περιβαλλοντικά οφέλη σε τοπικό επίπεδο, αλλά και σε μεγαλύτερες χωρικές ενότητες που πηγάζουν από ένα επιτυχημένο πρόγραμμα διαμορφώνουν επίσης τη θετική στάση του πολίτη για διαλογή στα παραγόμενα απορρίμματά του. Τα υπόλοιπα επί μέρους πλεονεκτήματα που προσφέρονται δε φαίνεται να λειτουργούν όμως προς την

κατεύθυνση υποκίνησης του πολίτη, εκτός από κάποια δυνατά οικονομικά κίνητρα, όπως λόγω χάρη η επιστροφή γυάλινων φιαλών, κατά την οποία ο πολίτης καλύπτει μέρος των χρημάτων του για την αρχική αγορά μιας φιάλης.

Τέλος, υπάρχουν μεγάλες πιθανότητες κατάρρευσης του προγράμματος Δ.σ.Π., εξ' αιτίας της δυσκολίας πολλών ανθρώπων να δεχτούν να αποχωριστούν ένα κομμάτι της καθημερινότητάς τους, που σχετίζονται με την πρόσφατη απλή απόρριψη απορριμμάτων στους κάδους και την απουσία κατανόησης για τους σκοπούς που εξυπηρετεί η Δ.σ.Π. Δε θα πρέπει σαφώς να παραβλεφθεί ότι ο σχεδιασμός ενός προγράμματος ανακύκλωσης με Δ.σ.Π. εμπεριέχει πολυπλοκότητες, που το καθιστούν αδύναμο στη δράση κάποιων εξωγενών παραγόντων που το επηρεάζουν. Ένα τέτοιο σύστημα όμως που νοσεί επηρεάζει με τη σειρά του τις συνειδητές προθέσεις των πολιτών. Υπάρχει βεβαίως αντίστοιχα και μια μειοψηφία πολιτών, η οποία αργίσι αντιδρά, διότι υπερεκτιμούν τις δυσκολίες που θα προκύψουν στην εφαρμογή του προγράμματος και που θα αναγκαστούν ούτως ή άλλως να αντιμετωπίσουν.

Όπως και να έχει πάντως η κατάσταση, η ορθολογική διαχείριση των προαναφερθέντων μέσων για την πληροφόρηση – ενημέρωση των δημοτών, και πολύ περισσότερο για την ενεργό συμμετοχή τους, είναι το ήμισυ του παντός όπως λέγεται για την βέλτιστη αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα του προγράμματος ανακύκλωσης.

6. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ – ΤΡΟΠΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

6.1. Εισαγωγή

Για να συγκροτηθεί και να λειτουργήσει ένα πλήρες και άρτια οργανωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης, απαιτούνται πολλοί χρηματικοί κυρίως πόροι. Εύλογο είναι λοιπόν να διερωτηθεί κανείς για την οικονομική αποτελεσματικότητα ενός τέτοιου προγράμματος. Αυτό γίνεται μονάχα με τον προσδιορισμό του προϋπολογιστικού, αλλά και του περιβαλλοντικού κόστους των επιλογών διάθεσης για τα παραγόμενα απορρίμματα (full cost society). Η μακροχρόνια εκτίμηση για την πορεία των εσόδων και εξόδων του προγράμματος και οι τρόποι εξεύρεσης πόρων για την κάλυψη των αναγκών είναι καθοριστικής σημασίας για την ίδια την ύπαρξη του προγράμματος ανακύκλωσης.

6.2. Τα οικονομικά της ανακύκλωσης

6.2.1. Το αποτελεσματικότερο επίπεδο ανακύκλωσης

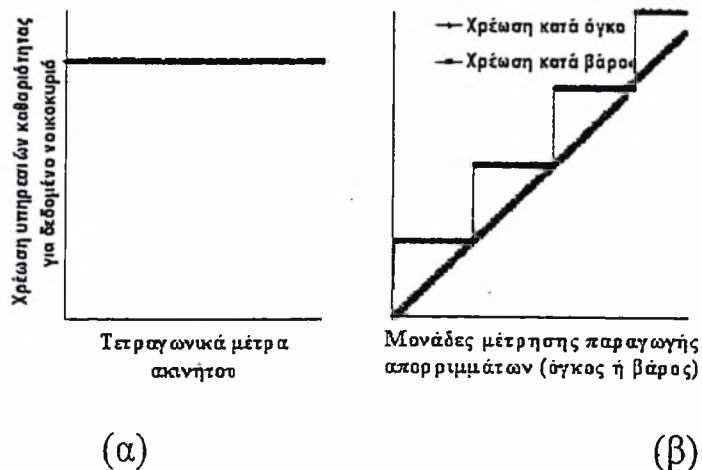
Κρίνοντας από το εύρος και την έκταση των συνολικών δαπανών που απαιτούνται για την κάλυψη του προϋπολογιστικού κόστους, συνάγεται το συμπέρασμα ότι η ανακύκλωση είναι ασύμφορη οικονομικά. Ένας τέτοιος όμως συλλογισμός δε θα πρέπει σε καμιά περίπτωση να σταθεί αποτρεπτικός παράγοντας για την υιοθέτηση πρακτικών, όπως είναι η ανακύκλωση. Το ζήτημα είναι πολύ πιο πολύπλοκο και εξαιρετικά λεπτό και είναι αναγκαίο να σταθεί κανείς στην οικονομική σκέψη και λειτουργία του παραγωγού απορριμμάτων.

Η χρήση και κατανάλωση ενός προϊόντος οδηγεί στο τέλος του κύκλου ζωής του και στην πλήρη μετατροπή του σε απόρριμμα. Έτσι, συντελείται και η επιθυμία του κατόχου του προϊόντος και μετέπειτα απορρίμματος να απαλλαχτεί από την παρουσία του, καθώς η επιτεινόμενη κατοχή του είναι ιδιαίτερα ενοχλητική για αυτόν. Το κρίσιμο σημείο καμπής όμως σε αυτήν την υπόθεση είναι ότι το κόστος απόρριψης από το άτομο αυτό είναι μηδενικό και αυτή είναι ο λόγος για την εύκολη

απαλλαγή από αυτό. Ταυτοχρόνως όμως, δημιουργείται αναμφισβήτητα ένα υπολογίσιμο κόστος για το υπόλοιπο κοινωνικό σύνολο. Το κόστος αυτό μεταφράζεται είτε σαν οπτική ρύπανση με την αντιαισθητική εικόνα που προκαλείται, είτε με την πρόκληση περιβαλλοντικών προβλημάτων ρύπανσης, για την αποκατάσταση των οποίων απαιτούνται με τη σειρά τους αρκετοί οικονομικοί – χρηματικοί πόροι. Για να καταλήξουμε, απουσιάζει παντελώς ένα οποιοδήποτε κίνητρο για τους παραγωγούς απορριμμάτων να διαχειριστούν με διαφορετικό τρόπο τα απορρίμματά τους, προκειμένου να συνάδουν με τις επιθυμίες του κοινωνικού συνόλου, αλλά κυρίως με τη διατήρηση των περιβαλλοντικών και οικολογικών ισορροπιών. Για το λόγο όμως ότι σε τελικό στάδιο τα κόστη αυτά τείνουν να είναι πολύ υψηλά, ένα αντικίνητρο (πρόστιμο) θα ήταν αποτελεσματικό ως προς την αντιμετώπιση του συνολικού κοινωνικού κόστους της πράξης του ατόμου που δημιουργεί και απορρίπτει ανεξέλεγκτα τα απορρίμματά του.

Στην πράξη, κάτι τέτοιο ισχύει πράγματι με τα συνεπαγόμενα προβλήματα. Για την καθαριότητα και τη συλλογή – αποκομιδή των απορριμμάτων υπεύθυνη είναι η τοπική αυτοδιοίκηση και συγκεκριμένα οι δήμοι και οι κοινότητες. Για το σκοπό αυτό, επιβάλλονται ανάμεσα στα δημοτικά τέλη και ένας επιπλέον φόρος που προορίζεται για τις διαχειριστικές αυτές ανάγκες που υπολογίζεται με βάση τα συνολικά τετραγωνικά μέτρα της οικίας του καθενός. Τα τέλη πληρώνονται μέσω του λογαριασμού της Δ.Ε.Η., μαζεύονται από αυτήν και αποδίδονται ως έσοδα στο δήμο. Διατηρείται λοιπόν ένα καθεστώς όπου επικρατεί ένα αντικίνητρο ως προς την παραγωγή απορριμμάτων. Αφού το κόστος διάθεσης και η επιβάρυνση δε διαφοροποιείται ως προς την ποσότητα απορριμμάτων και μόνο ως προς αυτήν, τότε το άτομο έχει μικρό κίνητρο να μειώσει τα απορρίμματά του (Μουσιόπουλος, 2005). Το μόνο που ταλαιπωρείται είναι το σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων με περαιτέρω έξοδα και δαπάνες, που θα μπορούσαν κάλλιστα να είναι πολύ λιγότερα. Η εντύπωση προφανώς που δημιουργείται στην παραγωγή απορριμμάτων είναι ουσιαστικά ότι το κόστος απόρριψης είναι αν όχι μηδενικό, έστω αμελητέο, ενώ στην πράξη το κοινωνικό κόστος που δημιουργείται είναι μη μηδενικό (μεγαλύτερο του μηδενός).

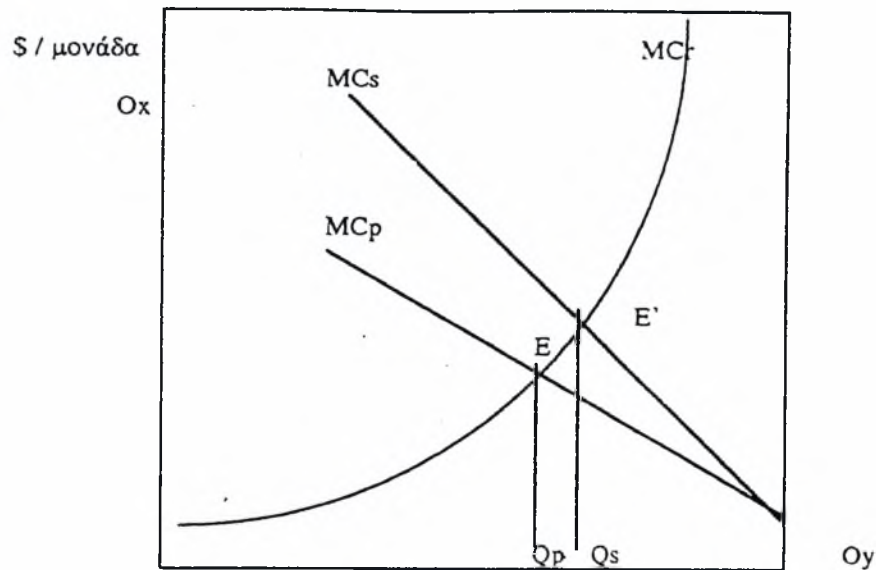
Χρέωση υπηρεσιών καθαριότητας με α) το τρέχον σύστημα και β) το PAYT



πηγή : Μουσιόπουλος, 2005

Το σπουδαιότερο συμπέρασμα που προκύπτει επομένως είναι ότι για να επιτευχθεί μια αποτελεσματική και αποδοτική ως προς τα οικονομικά μεγέθη ποσότητα ανακύκλωσης, θα πρέπει το κόστος διάθεσης να αντικατοπτρίζει και να συναρτάται του συνολικού κόστους διάθεσης απορριμμάτων που επωμίζεται ολόκληρο το κοινωνικό σύνολο (Lomax, 1995). Με άλλα λόγια, η οικονομική αποτελεσματικότητα για την ανακύκλωση θα πρέπει να μελετήσει συν τοις άλλοις και τα προκύπτοντα εξωτερικά κόστη που αφορούν την κοινωνία και όχι μόνο τα προϋπολογιστικά.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί απεικονίζεται διαγραμματικά το αποτελεσματικότερο επίπεδο της ανακύκλωσης, αναλογιζόμενοι τη συσχέτιση ανάμεσα στο ατομικό και το κοινωνικό κόστος για την απόρριψη και διάθεση των απορριμμάτων.



Ποσοστά ανακύκλωσης και ταφής:

- Ανακύκλωσης
0% ←————→ 100%
- Ταφής
100% ←————→ 0%

MCp: Ατομικό οριακό κόστος διάθεσης
MCs: Συνολικό οριακό κόστος διάθεσης
E': Χαμηλή ποσότητα ανακύκλωσης και υψηλή ποσότητα ταφής
E: Βέλτιστη ποσότητα ανακύκλωσης και ταφής

πηγή : Lomax, 1995

Συμπερασματικά για το μέτρο αυτό, παρατηρείται ότι όταν καθοδηγείται σωστά ο δημότης, συνδέοντας συγκεκριμένες πράξεις του που έχουν κοινωνικό αντίκτυπο με ορθολογικά οικονομικά μέτρα (και όχι μόνο), τότε επιλέγει από μόνος του όχι απλώς να απορρίψει τα παραγόμενα απορρίμματά του, αλλά να τα ανακυκλώσει (Lomax, 1995).

6.2.2. Χρήση των βασισόμενων στην αγορά κινήτρων (market – based)

Το αγεφύρωτο έως τώρα χάσμα ανάμεσα στο ατομικό και το κοινωνικό συνολικό κόστος διάθεσης μπορεί να γεφυρωθεί με τη χρήση κινήτρων που λειτουργούν χάρη στις ιδιαιτερότητες του μηχανισμού της αγοράς. Η ανταλλαγή και χρήση εμπορεύσιμων αδειών, η καταβολή αντίτιμου, η τιμολόγηση βάσει της συνολικής ποσότητας και τοξικότητας των παραγόμενων απορριμμάτων και η επιβολή ειδικών φόρων για ορισμένα προϊόντα είναι οι πρακτικές εφαρμογές που μπορούν να ενστερνιστούν, προκειμένου να επιτευχθεί άμεσα ο κατά τα άλλα εφικτός στόχος της μείωσης του όγκου και της ποσότητας απορριμμάτων.

6.2.2.1. Χρήση τεχνικών κατά μονάδα τιμολόγησης (unit variable rate pricing techniques)

Οι τεχνικές αυτές αποσκοπούν αφ' ενός στη βελτίωση του οικονομικού ισοζυγίου για τις αρμόδιες αυτές και την εισροή επιπρόσθετων πόρων μέσω της εισφοράς των νοικοκυριών, αλλά κυρίως στη δημιουργία κινήτρων για να ενθαρρυνθεί η μείωση των συνολικά παραγόμενων απορριμμάτων. Η συνεισφορά από τα νοικοκυριά αυξάνεται αναλογικά με το ύψος των παραγόμενων απορριμμάτων τους. Ως εκ τούτου, οι καταναλωτές καθοδηγούνται προς αναζήτηση ανακυκλώσιμων υλικών, κυρίως για τις συσκευασίες προϊόντων, τα οποία μάλιστα δεν τιμολογούνται και δεν επιβαρύνουν άρα το νοικοκυριό, σε αντιδιαστολή με τα απλά απορρίμματα τα οποία τιμολογούνται.

Κλασικά παραδείγματα εφαρμογής των μέτρων αυτών είναι το Perkasie (Πενσυλβάνια) και το Σιάτλ. Το πρώτο εξασφάλισε πλήρη ευελιξία για τα νοικοκυριά, παρέχοντάς τους τη δυνατότητα να αποφασίσουν σε εβδομαδιαία βάση πόσες συνολικά σακούλες θα χρησιμοποιήσουν. Τα αποτελέσματα ήταν πράγματι αξιοπρόσεκτα. Η συνολική ποσότητα των μη διαλεγμένων απορριμμάτων που έως τότε συλλέγονταν μειώθηκε κατά 60 % στον πρώτο μάλιστα χρόνο εφαρμογής και λειτουργίας του προγράμματος, ενώ κατά 40 % μειώθηκε και το συνολικό κόστος συλλογής και διάθεσης (Lomax, 1995). Παρατηρείται λοιπόν ότι τόσο οι αρμόδιες τοπικές διοικητικές αρχές, όσο και τα νοικοκυριά επωφελήθηκαν από το πρόγραμμα αυτό.

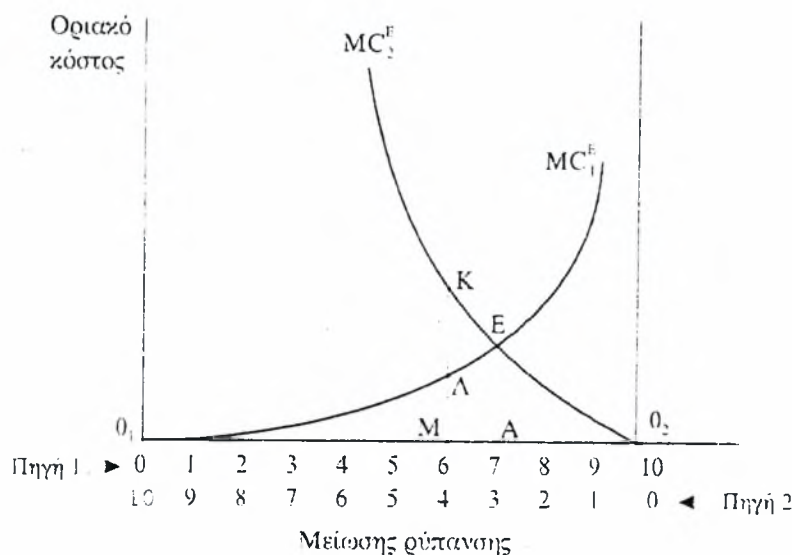
Παρόμοια αποτελέσματα επέδειξε και το Σιάτλ, μολονότι εντοπίστηκαν κάποιες πρακτικές δυσκολίες. Οι αρμόδιες αρχές της πόλης έχουν υιοθετήσει μία τεχνική κατά μονάδα τιμολόγησης για τη συλλογή και διάθεση των απορριμμάτων από τα νοικοκυριά, οι εισφορές των οποίων επιβάλλονται ανάλογα με τον αριθμό και το μέγεθος του χρησιμοποιούμενου κάδου από τα νοικοκυριά (Lomax, 1995).

6.2.2.2. Χρήση εμπορεύσιμων αδειών για την επίτευξη του επιθυμητού στόχου για ανακύκλωση (tradeable permits)

Η διασφάλιση των όρων για πραγματικά αποτελεσματικά επίπεδα ανακύκλωσης περνάει και μέσα από τη χρήση των εμπορεύσιμων αδειών. Συστατικό στοιχείο στην

περίπτωση αυτή είναι η συνεχιζόμενη αγοραπωλησία των αδειών αυτών μεταξύ διάφορων επιχειρήσεων ανακύκλωσης, έως ότου στο σύστημα να επέλθει η επιδιωκόμενη ισορροπία (Βλάχου, 2001). Δε θα πρέπει να παραλειφθεί πάντως ότι στα πλαίσια της ελεύθερης οικονομίας της αγοράς, υπάρχουν επιχειρήσεις με διαφορετικά στοιχεία μεγέθους, δυναμικότητας και αξιοποίησης νέων τεχνολογιών. Θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι υπάρχουν επιχειρήσεις δύο ταχυτήτων, που τυχαίνουν σημαντικής αρωγής με το σύστημα αυτό. Με αυτόν τον τρόπο, επιχειρήσεις που βρίσκονται σε θέση ισχύος με μεγαλύτερα περιθώρια ανάκτησης και ανακύκλωσης υλικών και άρα επαναπροωθούν τα ανακυκλωμένα προϊόντα τους με ταχύτερους ρυθμούς, θα έχουν την ανάγκη για αγορά επιπλέον αδειών. Αντιστοίχως, οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις που κατέχουν άδειες μη αντιστοιχούμενες στα επίπεδα της δραστηριότητάς τους για ανακύκλωση, πωλούν τις άδειες αυτές στις δυναμικότερες επιχειρήσεις και έτσι επιτυχαίνουν μεγαλύτερα κέρδη. Τα οφέλη επομένως είναι εμφανή και για τις δύο κατηγορίες επιχειρήσεων.

Κατά μία άλλη άποψη, το μέσο ανακυκλώσιμο περιεχόμενο των αγαθών που εισάγονται καθορίζονται από τις εμπορεύσιμες άδειες. Υποθέτοντας ότι τα παραγόμενα αγαθά περιέχουν μια ελάχιστη ποσότητα ανακυκλώσιμων υλικών, η ζήτηση για ανακυκλωμένα αγαθά θα έχει μια αύξουσα τάση. Απόρροια της σχέσης αυτής είναι και η τόνωση της ζήτησης για πρώτες ανακυκλωμένες ύλες. Το υλικό με άλλα λόγια των αγαθών που παράγει μια αγορά στηρίζεται σε ανακυκλωμένες πρώτες ύλες, χάρη στην ύπαρξη τέτοιων προγραμμάτων ανακύκλωσης με τη συναλλαγή των επιχειρήσεων για τέτοιου είδους άδειες. Οι εταιρείες αυτές πρέπει λοιπόν να προμηθευτούν εμπορεύσιμες άδειες, ή ειδικά να εισάγουν τις εισροές τους εκείνες με υψηλά ποσοστά ανακυκλωμένης ύλης στις συσκευασίες τους, ή και στα ίδια ακόμα τα προϊόντα τους. Το παρακάτω διάγραμμα επεξηγεί τη λειτουργία του συστήματος για τον έλεγχο μεγαλύτερων ποσοτήτων απορριμμάτων που οδεύουν προς ανακύκλωση.



πηγή : Βλάχου, 2001

Όπως διαφάνηκε, το σύστημα προσφέρει διευκολύνσεις στα πλαίσια ανταγωνισμού της ελεύθερης αγοράς, απομακρύνοντας από το κράτος την ανάγκη για γνώση του κόστους ελέγχου. Ο μηχανισμός της ελεύθερης οικονομίας θα επιφέρει την επιθυμητή ισορροπία στο σύστημα και η κρατική μηχανή από τη μεριά της θα πρέπει να γνωρίζει μόνο τη συνολική ποσότητα των απορριμμάτων που παράγονται σε μια ευρύτερη περιοχή. Υπενθυμίζεται όμως ότι η συγκρότηση ενός ισχυρού κλάδου για ανάκτηση και ανακύκλωση υλικών είναι η προϋπόθεση για να λειτουργήσει αποτελεσματικά σε οικονομικούς όρους και να υπάρχει το αίσθημα της ίσης και δίκαιης μεταχείρισης για όλες τις επιχειρήσεις.

6.2.2.3. Σύστημα καταβολής αντιτίμου για τις επιστρεφόμενες συσκευασίες (deposit – refund system)

Βασική μέριμνα της προσέγγισης αυτής είναι η συνολική μείωση της ροής των απορριμμάτων που επιβαρύνουν τις χωματερές. Το μέτρο αυτό έχει εφαρμοστεί έως τώρα με ιδιαίτερα αξιοζήλευτα αποτελέσματα σε 9 πολιτείες της Αμερικής. Υπάρχει μάλιστα και σχετική νομοθεσία για τη γυάλινη συσκευασία ("bottle bill"), η αγορά της οποίας για τους καταναλωτές αφορά την καταβολή της τιμής που αντιστοιχεί στο καθαρό προϊόν και μιας επιπλέον «προκαταβολής» (deposit) τη στιγμή της αγοράς, η

οποία επιστρέφεται στον καταναλωτή, εφόσον επιστρέψει τη γυάλινη φιάλη στο κέντρο ανακύκλωσης.

Παρόμοια προγράμματα υπήρχαν και στις περιπτώσεις ανακύκλωσης μπαταριών μολύβδου και αυτοκινήτου. Η φυσιογνωμία του προγράμματος έγκειται στη τόνωση της ζήτησης για νέες μπαταρίες, αφού η επιστροφή των παλαιών μπαταριών λειτουργεί σαν κίνητρο για τον καταναλωτή να αποκομίσει ένα σχετικό οικονομικό αντίτιμο. Κατά κάποιο τρόπο το πρόγραμμα αυτοχρηματοδοτείται, ενώ παράλληλα πετυχαίνει απόσπαση των βλαβερών για το φυσικό περιβάλλον μπαταριών από τη ροή των απορριμμάτων και τη μείωση της ποσότητας μολύβδου. Ειδικότερα, κατά την πώληση των μπαταριών αυτών από τους αρχικούς παραγωγούς στους ενδιάμεσους μεσολαβητές για τη διανομή τους και των λιανοπωλητών, οι παραγωγοί καρπώνονται ένα σχετικό αντίτιμο. Οι λιανοπωλητές και οι διανομείς με τη σειρά τους καλύπτουν το έλλειμμα αυτό με την απόσπαση χρηματικού ποσού από το καταναλωτικό κοινό κατά την αγορά των μπαταριών αυτών και ο κύκλος κλείνει με την κάλυψη του κόστους των καταναλωτών του χρηματικού αντίτιμου όταν αυτοί επιστρέφουν στους παραγωγούς από την αρχή τις μπαταρίες. Η ενθάρρυνση λοιπόν της ανακύκλωσης με τον τρόπο αυτό διατηρείται σε όλα τα στάδια του προγράμματος (Lomax, 1995).

6.3. Οικονομικά κόστη της ανακύκλωσης

6.3.1. Κόστη κύκλου ζωής ανακύκλωσης

Τα κόστη για τον κύκλο ζωής της ανακύκλωσης (life cycle analysis) εμπεριέχουν αναλυτικά και εμπεριστατωμένα όλα τα απαραίτητα προϋπολογιστικά κόστη που μπορούν να υπάρξουν για τη βέλτιστη δυνατή οικονομική αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος ανακύκλωσης. Το εργαλείο αυτό μας επιτρέπει να εξετάσουμε διεξοδικά τα οφέλη που αποκομίζει το πρόγραμμα ανακύκλωσης από τη μείωση των κοστών, βασιζόμενο στη σύγκριση με τις υπόλοιπες μεθόδους διαχείρισης, ενώ ακόμα δίνει περιθώρια προσαρμογής για εφαρμογή μεθόδων ανακύκλωσης σε χαμηλότερα κόστη. Ίσως το κρισιμότερο και πιο καίριο ζήτημα για το εργαλείο των κοστών του κύκλου ζωής της ανακύκλωσης είναι το γεγονός ότι το σύστημα διαχείρισης μέσω ανακύκλωσης είναι ιδιαίτερα δυναμικό με τεράστια περιθώρια

προσαρμογής, ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες και δεδομένα που κυριαρχούν στην αγορά. Αυτό γίνεται διαμέσου της τεχνικοοικονομικής μελέτης που εκπονείται, η οποία λαμβάνει υπ' όψιν πολυάριθμους παράγοντες, στην πλειοψηφία τους αστάθμητους όσον αφορά τον υπολογισμό τους, αλλά και τη διακύμανση των τιμών τους διαχρονικά. Ένα επενδυτικό σχέδιο λοιπόν εμπεριέχει τέτοιες αμφιβολίες, πολύ περισσότερο τα σχέδια επένδυσης για τα περιβαλλοντικά προγράμματα, οι παράμετροι των οποίων είναι πολύ δύσκολο ενίοτε να αποτιμηθούν με καθαρά οικονομικούς – χρηματικούς όρους.

Από την άλλη όμως λειτουργούν και κάποια σημεία εξίσου σημαντικά για τα συνολικά κόστη στον κύκλο ζωής ενός προγράμματος ανακύκλωσης, που δεν αφορούν άμεσα το πρόγραμμα, αλλά επιδρούν εμμέσως. Πρώτον, δεν είναι δυνατόν να προωθηθούν προς ανακύκλωση το σύνολο των υλικών που συλλέχθηκαν, για το λόγο ότι ακόμα και το πιο άρτια προγραμματισμένο και οργανωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης δεν είναι σε θέση να ανακυκλώσει όλα τα ανακυκλώσιμα υλικά που παράγονται. Άρα λοιπόν, σε μια περίοδο τα αρχικώς αναμενόμενα οφέλη από την πώληση των ανακυκλώσιμων αυτών υλικών στην αγορά μπορεί να παρουσιάσουν έντονες διακυμάνσεις. Η μελέτη πρέπει να είναι ευέλικτη ως προς τη μη αναμενόμενες μεταβολές αυτές. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να είμαστε σε θέση να προσδιορίσουμε επακριβώς το τρέχον επιτόκιο με το οποίο θα γίνει η προεξόφληση (discounting), προκειμένου να κάνουμε αναγωγή των χρηματικών αξιών (εισροές και εκροές) όλων των επιμέρους χρονικών περιόδων για την περίοδο μελέτης σε ένα συγκεκριμένο έτος – αναφοράς. Αυτό πρακτικά σημαίνει την ευλυγισία του δήμου ως προς τη δυνατότητα να αποκομίσει πραγματικά τα κέρδη από το πρόγραμμα και την επανεπένδυσή τους για παραγωγικές δραστηριότητες, με απώτερο σκοπό την περαιτέρω αύξηση των κερδών. Ένα άλλο μέγεθος που αλλοιώνει το πραγματικό ύψος των μελλοντικών εισροών και εκροών του προγράμματος είναι ο πληθωρισμός. Ο αποπληθωρισμός των αξιών για τα μεγέθη αυτά είναι η προεργασία που πρέπει οπωσδήποτε να γίνει (Lomax, 1995).

6.3.2. Προϋπολογιστικά κόστη

➤ Κόστος επένδυσης

Είναι το πιο σημαντικό από όλα τα κόστη. Τα κόστη για επενδύσεις αγοράς πρόσθετων κάδων συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών, οχημάτων συλλογής –

αποκομιδής των υλικών αυτών και μεταφοράς τους είναι σημαντικά. Ακόμα, περιλαμβάνει το συνολικό κόστος για την επιλογή τοποθεσίας των μονάδων και κέντρων ανακύκλωσης, την αγορά της απαιτούμενης έκτασης και της κατασκευής τους μαζί με τις λοιπές συμπληρωματικές υποδομές που θα υποστηρίξουν το σύστημα.

➤ *Ειδικά κόστη*

Περιλαμβάνονται οι ετήσιες λειτουργικές μονάδες για το κέντρο ανάκτησης και ανακύκλωσης, βάσει της συνολικής δυναμικότητάς του (ικανότητα επεξεργασίας συγκεκριμένης ποσότητας απορριμμάτων) ανά τόνο και οι δαπάνες για τη διάθεση των υπολειμμάτων. Από αυτά αφαιρούνται τυχόν έσοδα προερχόμενα από την πώληση της ανακτώμενης ενέργειας και των υλικών.

➤ *Απαιτήσεις ταφής*

Οι απαιτήσεις ταφής αφορούν το συνολικό αναγκαίο χώρο που θα χρειαστεί το σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων, προκειμένου να τα διαθέσει σε αυτόν.

➤ *Εξοικονομήσεις ενέργειας*

Είναι σαφέστατο ότι εξοικονομείται ενέργεια, που σημαίνει εξοικονόμηση και μικρότερα επίπεδα κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων και συνεισφορά ως εκ τούτου στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου (greenhouse gases) με μειωμένες εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου, που προκαλούνται από την καύση των ορυκτών αυτών καυσίμων. Επιπλέον, η ανακύκλωση συνδράμει στη μείωση της χρήσης χημικών και ψυκτικών, επιβλαβή για τη στοιβάδα του όζοντος, ενώ οι όποιες εκπομπές παράγονται από την ανακύκλωση είναι αδιαμφισβήτητα πολύ λιγότερες από τις αντίστοιχες που παράγονται όταν χρησιμοποιούνται για την παραγωγική διαδικασία πρώτες παρθένες ύλες (χρήση του βωξίτη για παραγωγή αλουμινίου, σε σχέση με την ανακύκλωση αλουμινένιων κουτιών).

➤ *Περιβαλλοντικές επιδράσεις :*

- Θετικές επιδράσεις : περιλαμβάνονται αξιοσημείωτες μειώσεις στις εκπομπές ρύπων, εξ' αιτίας της μειούμενης παραγωγής από πρωτογενή υλικά. Παρατηρείται επίσης εξοικονόμηση ενέργειας μακροχρόνια και συμβολή στην αντιμετώπιση τεράστιων περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Λόγου χάρη, η λιγότερη κατανάλωση ορυκτών καυσίμων θα οδηγήσει σε μικρότερες εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου (greenhouse gases), ενώ η μειωμένη χρήση των χημικών διατηρεί τις συγκεντρώσεις του όζοντος (O₃) στα φυσιολογικά επίπεδα.

- Αρνητικές επιδράσεις : αναφέρονται στην ανακύκλωση ορισμένων μόνο υλικών, διαδικασία κατά την οποία παράγονται υποπροϊόντα με τοξικές ενώσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτό των σιδερένιων κουτιών, η ανακύκλωση των οποίων απαιτεί ένα ειδικό χημικό μεγάλης οξύτητας. Το αντίστοιχο υποπροϊόν που παράγεται είναι ένα υπόλειμμα καυστικής λάσπης, εξαιρετικά τοξικό για τον άνθρωπο και το φυσικό περιβάλλον.

6.4. Υπολογισμός οικονομικού – χρηματικών ωφελειών

Από ένα επιτυχημένο οργανωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης προκύπτουν τα εξής οικονομικά οφέλη (Βόγκας, 1995) :

- Έσοδα, τα οποία πραγματοποιούνται με την πώληση των ανακυκλωμένων υλικών που συγκεντρώνονται σε εργοστασιακές μονάδες ανακύκλωσης,
- Επιχορηγήσεις, οι οποίες προέρχονται από χρηματοδοτήσεις δημόσιων φορέων και οργανισμών, ή από ιδιωτικές εταιρείες με στόχο τη στήριξη του προγράμματος ανακύκλωσης και τέλος,
- Εξοικονομήσεις που αναφέρονται σε δραστικές μειώσεις του κόστους για τη συλλογή των απορριμμάτων και τη μεταφορά τους. Αξιόλογες είναι και οι περικοπές στις δαπάνες για την εναπόθεσή τους στους χώρους ταφής.

6.5. Τρόποι χρηματοδότησης

Στα πλαίσια της ανακύκλωσης, οι υπεύθυνες αρχές του προγράμματος θα πρέπει να προνοήσουν για τους χρηματοδοτικούς πόρους που θα προέλθουν από συγκεκριμένες πηγές (Βόγκας, 1995) :

- ❖ *Κρατικός προϋπολογισμός*

Είναι η πιο συνηθισμένη περίπτωση χρηματοδότησης προγραμμάτων ανακύκλωσης για την οικονομική κάλυψη των απαιτούμενων αναγκών. Στα πλαίσια του καταμερισμού των κονδυλίων για την ενίσχυση της λειτουργίας και της οργάνωσης των υπουργείων, προβλέπονται και πόροι για την προστασία του περιβάλλοντος και την ανακύκλωση των απορριμμάτων ειδικότερα.

❖ *Κοινοτικά προγράμματα ανάπτυξης*

Η περιβόητη σύγκλιση κυρίως μεταξύ περιφερειών της Ε.Ε. (σε διάφορα επίπεδα : κοινωνικοοικονομικό, περιβαλλοντικό, ποιότητα ζωής, υποδομών, κ.λπ.) αναγκάζει τον κοινοτικό προϋπολογισμό να δεσμεύσει χρηματοοικονομικούς πόρους και να τους διοχετεύσει ως πακέτα ειδικών μέτρων για την περιφερειακή ανάπτυξη και την περιβαλλοντική προστασία. Κάποια από αυτά αναφέρονται και στην ιδέα της ανάκτησης και ανακύκλωσης υλικών.

❖ *Άλλοι διεθνείς οργανισμοί*

Αρκετές ελληνικοί σύνδεσμοι και ενώσεις, αλλά και οργανισμοί πανευρωπαϊκής και παγκόσμιας εμβέλειας δραστηριοποιούνται σε ζητήματα μεταφοράς τεχνογνωσίας και παροχής πόρων για προγραμματισμό ενεργειών με στόχο την οργάνωση προγραμμάτων ανακύκλωσης. Στην Ελλάδα λειτουργούν ο Σύνδεσμος Βιομηχανιών Πλαστικών Ελλάδος, η Ελληνική Ένωση Αλουμινίου, ο Ελληνικός Υαλουργικός Σύνδεσμος και ο Σύνδεσμος Βιομηχανιών Χάρτου. Σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο υπάρχουν η Ευρωπαϊκή Ένωση Ανάκτησης και Ανακύκλωσης (E.R.R.A.) και η Παγκόσμια Οργάνωση Ανακύκλωσης (B.I.R.).

❖ *Κοινοπραξία ενδιαφερομένων εταιρειών*

Εφόσον στον κλάδο ανακύκλωσης και πώλησης των ανακυκλωμένων υλικών υπάρχει τουλάχιστον μηδενικό κέρδος βραχυπρόθεσμα, τότε υπάρχει ακόμα κίνητρο για αντίστοιχες εταιρείες να εισέλθουν στον κλάδο. Από τη στιγμή που παρατηρείται πληθώρα εταιρειών στον κλάδο, δεν αποκλείεται και η κοινοπραξία μεταξύ των πιο δυναμικών από αυτές, δημιουργώντας νέα ιδιωτικοοικονομικά σχήματα και με στόχο την αποτελεσματικότερη στήριξη των προγραμμάτων ανακύκλωσης και την απόδοση μεγαλύτερων για αυτές κερδών.

❖ *Συνεργασία δήμων*

Η διαδημοτική συνεργασία μεταξύ γειτονικών (και όχι μόνο) δήμων δύναται κάλλιστα να αποτελέσει πηγή πολλών εμπειριών για οργάνωση σε θέματα ανακύκλωσης, δίχως σημαντικό κόστος για το δήμο που ενδιαφέρεται. Βεβαίως, θα πρέπει σε μια ευρύτερη περιοχή να υπάρχει ένας κεντρικός δήμος που να θεωρείται πόλος έλξης για θέματα ενημέρωσης και πληροφόρησης σε οργανωτικά και λειτουργικά ζητήματα που άπτονται της ανακύκλωσης. Η αρωγή αυτή έρχεται να καλύψει ένα δομικό κενό που χαρακτηρίζει την πλειοψηφία των ελληνικών δήμων, πρωτίστως λόγω της έλλειψης οικονομικής αυτονομίας και δευτερευόντως λόγω του μικρού πληθυσμιακού μεγέθους τους. Το πρώτο μάλιστα πρόβλημα προξενεί δυσκολίες ακόμα και στη απλή διαδικασία συλλογής των απορριμμάτων, πολύ περισσότερο στην ανακύκλωσή τους.

❖ *Τραπεζικά αναπτυξιακά δάνεια*

Η περίπτωση χορήγησης δανείων είναι περίπτωση που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής. Θα πρέπει όμως να υπάρχουν οι κατάλληλες πιστώσεις ότι το πρόγραμμα ανακύκλωσης θα καταστεί μακροπρόθεσμα βιώσιμο. Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων, ή άλλες ιδιωτικές τράπεζες μπορούν να συνδράμουν προς αυτήν την κατεύθυνση, πάντοτε ανάλογα με τις συγκυρίες που παρατηρούνται στην αγορά αποκομιδής απορριμμάτων (Μπαγιάος, 2005).

❖ *Χρηματοδοτική μίσθωση*

Η μέθοδος είναι γνωστή και σαν leasing. Μεγάλες ιδιωτικές εταιρείες έρχονται και αγοράζουν τον εξοπλισμό ανακύκλωσης (γενικότερα τις συνολικές δαπάνες για το εγχείρημα της ανακύκλωσης) για λογαριασμό ενός ενδιαφερόμενου δήμου και με ειδικό διακανονισμό συμφωνείται για την αποπληρωμή του αγορασμένου υλικού εκ μέρους του δήμου που εν τω μεταξύ τον χρησιμοποιεί για τις ανάγκες της ανακύκλωσης. Είναι ίσως η πιο πρόσφατη μέθοδος και βεβαίως εκλείπει από την εμπειρία προγραμμάτων ανακύκλωσης στην Ελλάδα, αναμένεται όμως να διαδοθεί ευρύτατα στο εγγύς μέλλον.

❖ *Συνδυασμός των παραπάνω μεθόδων*

Η πολυπλοκότητα καταστάσεων σε μια περιοχή και οι ιδιόζουσες συνθήκες που επικρατούν μπορεί να οδηγήσει σε επιλογή συνδυασμού δύο ή και περισσότερων από τις παραπάνω μεθόδους.

6.6. Αύξηση της οικονομικής αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων ανακύκλωσης

Η οικονομική αποτελεσματικότητα και η αποδοτικότητα ενός τέτοιου προγράμματος δεν είναι δεδομένη, αλλά ενδέχεται να αυξηθεί, όσο λειτουργεί ικανοποιητικά το σύστημα.

Κατ' αρχήν, τα ποσοστά ανάκτησης των υλικών, που έως πρότινος απορρίπτονταν απλά στους κάδους απορριμμάτων συναρτώνται του επιπέδου συμμετοχής των δημοτών. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα ποσοστά συμμετοχής τον πρώτο χρόνο εφαρμογής του προγράμματος θα είναι αμελητέα έως πολύ μικρά και με την πάροδο του χρόνου θα αυξάνονται. Συνήθως από τον 5^ο ή και 6^ο ακόμα χρόνο διαφαίνονται τα πρώτα πολύ ικανοποιητικά επίπεδα συμμετοχής. Η πληροφόρηση και η συνήθεια του κόσμου είναι οι παράγοντες για τη συμμετοχή στην ανακύκλωση. Βαρύτητα επομένως πρέπει να δοθεί στη συνετή επιλογή του μείγματος μεθόδων που θα επιλεγούν, καθώς και στα εξειδικευμένα προγράμματα για την εκπαίδευση του κοινού.

Για να λειτουργήσει ένα οργανωμένο σύστημα ανάκτησης και ανακύκλωσης υλικών, θα πρέπει να είναι σε πλήρη ετοιμότητα και η αντίστοιχη αγορά που θα μπορεί να απορροφά τα δευτερογενή υλικά. Ο συλλογισμός αυτός συνοψίζεται με το δόγμα που πρέπει να διέπει τις βλέψεις των τοπικών αρχών για εφαρμογή συστημάτων ανάκτησης και ανακύκλωσης υλικών :

**“ΠΡΩΤΑ ΟΙ ΑΓΟΡΕΣ,
ΜΕΤΑ Η ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ”**

πηγή : Neijkerk, 1992

Όταν παλούνται συνεπώς τα υλικά αυτά, η ροή τους συνεχίζει ανεμπόδιστη στον οικονομικό κύκλο και καταλήγει τελικά να επαναπρομηθεύει τον καταναλωτή με προϊόντα δεύτερης διαλογής σε πολύ φθηνότερες όμως τιμές. Το κίνητρο άρα είναι δεδομένο για τη συμμετοχή στην ανακύκλωση, πράγμα που σημαίνει αύξηση στην οικονομική αποτελεσματικότητα του προγράμματος. Για το σκοπό μάλιστα αυτόν,

γίνεται χρήση κάποιων οικονομικών εργαλείων που βασίζονται στη λειτουργία της αγοράς, όπως είναι η προώθηση της εξαγωγής των δευτερογενών υλικών από δημόσιες ή και ιδιωτικές εταιρείες, οι φοροαπαλλαγές στα ανακυκλωμένα προϊόντα που ευνοεί τους καταναλωτές και η άμεση οικονομική στήριξη για τα αγαθά που χρησιμοποιούν δευτερογενή υλικά.

Ένα άλλο συνεπακόλουθο ακόμα που πρέπει να καταγραφεί είναι ότι μαζί με την εκτροπή των προϊόντων από τη ροή απορριμμάτων προκαλείται και μείωση στο συνολικό κόστος συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης, για τον απλούστατο λόγο ότι το σύστημα δέχεται και επεξεργάζεται πολύ μικρότερη ποσότητα απορριμμάτων (Lomax, 1995).

Κλείνοντας, αναφέρεται ότι το ελλειμματικό ισοζύγιο στα πρώτα χρόνια εφαρμογής του προγράμματος οφείλεται στο υψηλό αρχικό κεφάλαιο που πρέπει να δαπανηθεί και να αξιοποιηθεί πλήρως για να καλύψει τις πρωταρχικές ανάγκες του προγράμματος ανακύκλωσης και στο επίσης υψηλό κόστος για τη λειτουργία του. Με την πάροδο του χρόνου εμφανίζονται και τα οικονομικά οφέλη, κυρίως όμως όταν η ανακύκλωση συσχετιστεί με τις λοιπές συμπληρωματικές μεθόδους διαχείρισης, όπως ακριβώς θα φανεί και στο παράδειγμα της Καλαμαριάς.

ΜΕΡΟΣ Β'

1. ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ – ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1.1. Ιστορικά και οικονομικά στοιχεία

Η Καλαμαριά μέχρι το 1943 ήταν ενσωματωμένη στο Δ. Θεσσαλονίκης, με τον οποίο αποτελούσε ένα αδιαίρετο σύνολο. Την 1^η Ιανουαρίου 1943 άρχισε να λειτουργεί σαν ξεχωριστή διοικητική ενότητα. Η συνολική έκταση του Δ. Καλαμαριάς καλύπτει 7.200 στρ. και **ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ**

βρέχεται περιμετρικά κατά τα 2/3 από θάλασσα με 6,5 km. ακτών

(www.kalamaria.gr).

Ο πληθυσμός ξεκινώντας με 14.000 κατοίκους κατά την



απογραφή του 1947 παρουσίασε σημαντική αύξηση, με αποτέλεσμα στην απογραφή του 1991, η Καλαμαριά να έχει 80.698 κατοίκους. Ο δήμος χωρίζεται σε 10 γεωγραφικές ενότητες : Ν. Τραπεζούντα, Καραμπουρνάκι, Κουρί – Κατιρλί, Αρετσού, Ν. Κρήνη, Αγ. Ιωάννης, Βυζάντιο, Αγ. Παντελεήμονας, Ναύαρχος Βότσης και Φοίνικας (www.kalamaria.gr).

Το εμπορικό πνεύμα και η δημιουργικότητα των πρώτων κατοίκων, σε συνδυασμό με τις δυνατότητες αξιοποίησης που είχε η περιοχή λόγω της γεωγραφικής της θέσης, διαμόρφωσαν τους όρους ανάπτυξης της Καλαμαριάς, εξελίσσοντάς την σε προάστιο με θαυμάσιο φυσικό περιβάλλον και άριστη ποιότητα ζωής (www.kalamaria.gr). Η Καλαμαριά χαρακτηρίζεται ως τόπος αμιγούς κατοικίας. Το φυσικό περιβάλλον, η σχεδιασμένη ρυμοτομία και η ποιότητα ζωής, έλκει συνεχώς νέους κατοίκους μετατρέποντας την περιοχή σε προάστιο που συνδυάζει αρμονικά το πράσινο και τη θάλασσα, με αποτέλεσμα ένα αναβαθμισμένο επίπεδο ζωής.

Η οικονομική της ζώνη στηρίζεται κυρίως στην ανάπτυξη επαγγελματιών με πυρήνα τις τουριστικές της εκμεταλλεύσεις, ιδιαίτερα στην παραλιακή της ζώνη, ενώ παράλληλα, αναπτύσσεται το εμπόριο με έντονη δραστηριότητα στην περιοχή γύρω από το ιστορικό της κέντρο και η βιοτεχνία, κυρίως με μικρές μεταποιητικές μονάδες, στην περιφέρεια του δήμου. Η περιοχή, συνεχίζοντας την παράδοση που την ήθελε τόπο αναψυχής και εκδρομών, αποτελεί χώρο ανεπτυγμένης τουριστικής δραστηριότητας με αποτέλεσμα τη συγκέντρωση των επιλογών των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης για διασκέδαση και ψυχαγωγία.

1.2. Δημογραφικά στοιχεία – ανεργία – απασχόληση

Ο Δ. Καλαμαριάς αποτελεί το 2^ο σε πληθυσμό δήμο του Π.Σ.Θ. και τον 9^ο σε όλη την Ελλάδα. Ο πληθυσμός του δήμου ανέρχεται σε 87.312 άτομα (απογραφή 2002), έναντι των 80.698. Η τάση αύξησης των κατοίκων της περιοχής είναι σαφής και ανέρχεται σε 8,2 %. Όσον αφορά τη διάρθρωση κατά φύλο, οι γυναίκες αποτελούν το 52 % (45.535) του συνολικού πληθυσμού. Εξάλλου, στο γυναικείο πληθυσμό παρατηρήθηκε την τελευταία 10ετία αύξηση μεγέθους 12,4 % (www.kalamaria.gr).

Ωστόσο, οι αυξητικές τάσεις του συνολικού πληθυσμού δε φαίνεται να συνάδουν με το ποσοστό γεννήσεων στο Δήμο, αλλά οφείλονται στη μετεγκατάσταση οικογενειών από το υπόλοιπο Π.Σ.Θ. Έτσι, η ηλικιακή διάρθρωση του πληθυσμού δε διαφέρει από αυτή της υπόλοιπης Ελλάδας. Και στην Καλαμαριά παρατηρείται το φαινόμενο της γήρανσης του πληθυσμού. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το 15,2 % του συνολικού πληθυσμού (απογραφή 1991) αποτελούνταν από άτομα άνω των 60 ετών.

Το ποσοστό ανεργίας υπολογίζεται σε 6,9 % (απογραφή 1991). Συνολικά, το άνεργο εργατικό δυναμικό της περιοχής υπολογίζεται σε 2.175 άτομα. Η ανεργία φαίνεται να πλήττει περισσότερο τις γυναίκες, αφού ο αριθμός τους ανέρχονταν σε 1.129 έναντι των 1.046 άνεργων αντρών. Επιπλέον, αυξημένη παρατηρείται η ανεργία στους νέους ηλικίας 25 – 29 ετών, καθώς καταγράφηκαν 1.098 άτομα (www.kalamaria.gr).

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΑΘΕΣΤΩΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Η Καλαμαριά αυτή τη στιγμή αρκείται ως δήμος στην αποκομιδή – συλλογή των οικιακών απορριμμάτων της στο σύνολό τους και τη μεταφορά και ταφή τους στο



Χ.Υ.Τ.Α. Διαθέτει μια επάρκεια στον κεφαλαιουχικό εξοπλισμό της. Συνολικά, 2.700 κάδοι απορριμμάτων είναι διασκορπισμένοι στον ιστό του δήμο με τιμές χωρητικότητας που ποικίλλουν. Οι 2.600 κάδοι έχουν χωρητικότητα 770 L., οι 50 από αυτούς 1.100 L. και οι υπόλοιποι 50 έχουν χωρητικότητα 2400

L. Η οικονομική ζωή της πλειονηφίας των κάδων που χρησιμοποιούνται εξαρτάται από διάφορους παράγοντες και διαρκεί από 6 μέχρι και 8 χρόνια (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Όσον αφορά τα απορριμματοφόρα οχήματα, υπάρχουν στο εργοτάξιο του δήμου συνολικά 16 οχήματα, εκ των οποίων τα 13 είναι τύπου πρέσα με ωφέλιμο φορτίο 7,5 tn. και τα άλλα 3 τύπου βαρέλα (μικρές βαρέλες) ωφέλιμου φορτίου 4 tn. Στα απορριμματοφόρα με μύλο, τα απορρίμματα ωθούνται προς το εσωτερικό της υπερκατασκευής και συμπιέζονται με τη βοήθεια περιστρεφόμενου μύλου, ενώ η εκφόρτωση γίνεται με την αντίστροφη κίνηση του τύμπανου. Στα απορριμματοφόρα από την άλλη μεριά με πρέσα, η ώθηση γίνεται με τη βοήθεια σιαγόνας που εκτελεί μια ημικυκλική κίνηση από πάνω προς τα κάτω και μέσα. Τα απορρίμματα πιέζονται πάνω στην πλάκα του εμβόλου και έτσι επιτυγχάνεται η μείωση του όγκου τους (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Για την ευκολότερη αποστολή των οχημάτων αποκομιδής, η αρμόδια υπηρεσία καθαριότητας της Καλαμαριάς έχει επιμερίσει την εργασία των οχημάτων, ανάλογα με τις συνολικές περιφέρειες (τομείς). Έτσι λοιπόν, είναι 11 στο σύνολο οι τομείς αυτοί και επομένως 11 αντιστοίχως και τα απορριμματοφόρα οχήματα που αναλαμβάνουν στον κάθε τομέα ξεχωριστά την αποκομιδή των οικιακών απορριμμάτων από τους κάδους.

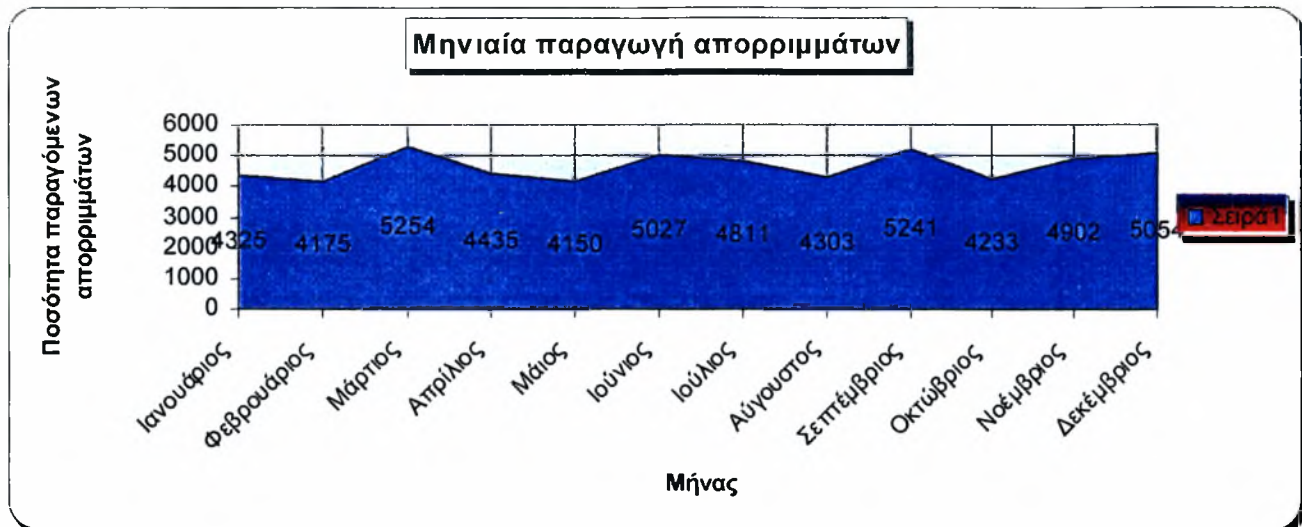
ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Η περιγραφή και ανάλυση του καθεστώτος διαχείρισης απορριμμάτων στο Δ. Καλαμαριάς είναι πολύ σημαντική, για το λόγο ότι προκύπτουν εξαιρετικά χρήσιμα στοιχεία και μεγέθη που θα απασχολήσουν το δήμο στο επόμενο στάδιο, προκειμένου να προγραμματίσει τις ενέργειές του για την οργάνωση προγράμματος ανακύκλωσης. Το κρισιμότερο μέγεθος είναι ο κατά το δυνατόν ρεαλιστικότερος υπολογισμός και προσδιορισμός της συνολικής ποσότητας απορριμμάτων που παράγει ο δήμος σε όλη την επικράτειά του. Ο πίνακας που ακολουθεί δίνει τα απαιτούμενα στοιχεία για τη μηνιαία παραγωγή απορριμμάτων στο δήμο και τα συνολικά δρομολόγια που διανύουν τα απορριμματοφόρα οχήματα για την αποκομιδή – συλλογή. Το αντίστοιχο διάγραμμα απεικονίζει σχηματικά σε γράφημα τις τιμές και το πώς γίνεται η διακύμανση της παραγωγής απορριμμάτων σε κάθε μήνα.

Παραγωγή συνολικών απορριμμάτων δήμου

2004		
ΜΗΝΑΣ	ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ	ΒΑΡΟΣ (tn.)
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	691	4325
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	650	4175
ΜΑΡΤΙΟΣ	769	5254
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	682	4435
ΜΑΙΟΣ	699	4150
ΙΟΥΝΙΟΣ	794	5027
ΙΟΥΛΙΟΣ	780	4811
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	709	4303
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	787	5241
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	629	4233
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	731	4902
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	752	5054
ΣΥΝΟΛΟ	8673	55910
Μ.Ο.	4659,16	722,7

Max	5254
Min	4150
R (εύρος τιμών)	1104
Αντιπροσωπευτικός μήνας	Ιούλιος



Κρίνεται άκρως αναγκαίο να διευκρινιστεί ότι η συνολική παραγωγή απορριμμάτων δεν ταυτίζεται σε καμία περίπτωση με τα συνολικά οικιακά απορρίμματα. Τα συνολικά απορρίμματα περιλαμβάνουν μια σειρά από στερεά απόβλητα, όπως είναι διάφορα ογκώδη αντικείμενα (π.χ. έπιπλα), τα μπάζα που προέρχονται από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες, τα κλαδιά και οι κορμοί δέντρων, τα νοσοκομειακά απόβλητα, καθώς και τα οικιακά απορρίμματα. Λέγοντας οικιακά απορρίμματα, εννοούνται τα στερεά απορρίμματα που παράγονται από χρήσεις, όπως η κατοικία, κάποιες ήπιες εμπορικές δραστηριότητες και λειτουργίες παροχής υπηρεσιών, μεγάλο μέρος των οποίων δύναται να ανακτηθεί με τη συλλογή του και να προοριστεί για ανακύκλωση. Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας με την παραγωγή οικιακών απορριμμάτων ανά μήνα για το έτος 2004.

Παραγωγή οικιακών απορριμμάτων δήμου

Μήνας	Συνολική αποκομιδή απορριμμάτων (tn.)
Ιανουάριος	2969
Φεβρουάριος	2723
Μάρτιος	3289
Απρίλιος	3124
Μάιος	3112
Ιούνιος	3458
Ιούλιος	3198
Αύγουστος	2851
Σεπτέμβριος	3525
Οκτώβριος	3276
Νοέμβριος	3360
Δεκέμβριος	3400
ΣΥΝΟΛΟ	38285
Μ.Ο.	3190,4

Ο κάτω πίνακας δημιουργήθηκε για να δείξει τις αποκλίσεις των παραπάνω τιμών από τον υπολογιζόμενο μέσο όρο. Η τιμή, όπως φαίνεται άλλωστε πιο κάτω, με την μικρότερη απόκλιση από το μέσο όρο, δίνει το μήνα (Ιούλιος) που είναι ο πιο αντιπροσωπευτικός, συγκριτικά με τους υπόλοιπους καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Όπως ήταν αναμενόμενο, ο μήνας Ιούλιος παραμένει αντιπροσωπευτικός, τόσο στον πίνακα με τις τιμές των συνολικά παραγόμενων απορριμμάτων, όσο και στον πίνακα με τα οικιακά απορρίμματα.

Μήνας	Αποκλίσεις από το Μ.Ο.
Ιανουάριος	- 221,4
Φεβρουάριος	- 467,4
Μάρτιος	98,5
Απρίλιος	- 66,4
Μάιος	- 78,4
Ιούνιος	267,5
Ιούλιος	7,5
Αύγουστος	- 339,4
Σεπτέμβριος	334,5
Οκτώβριος	85,5
Νοέμβριος	169,5
Δεκέμβριος	209,5

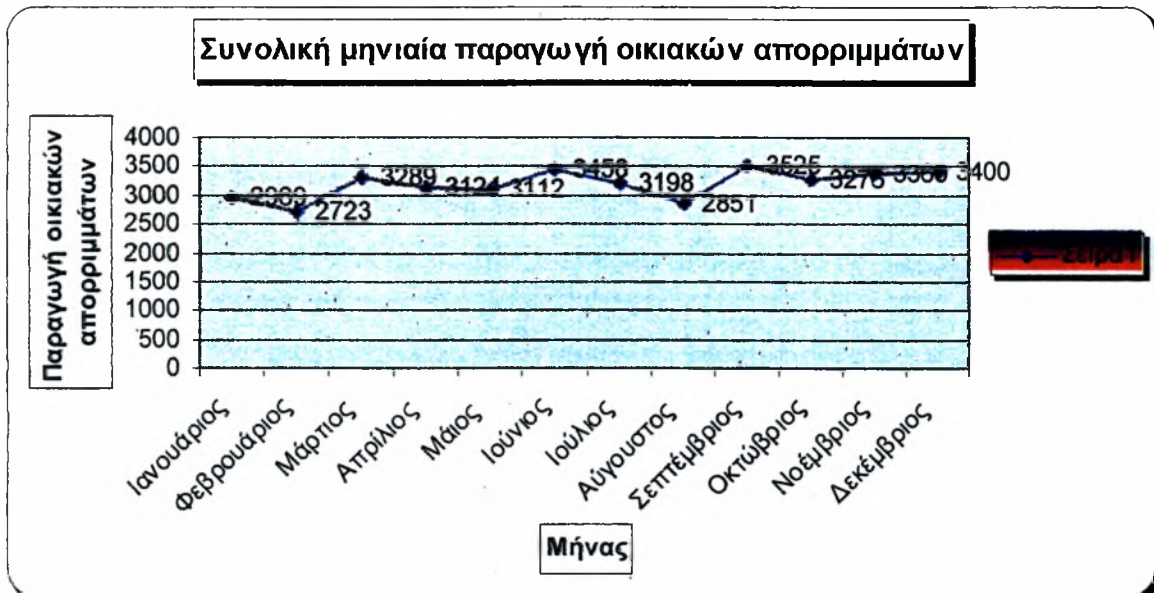
Η ανάδειξη του αντιπροσωπευτικού μήνα έγινε με γνώμονα το παρακάτω στάδιο που ακολουθεί και που είναι η εξαγωγή του δείκτη παραγωγής απορριμμάτων ανά κάτοικο ημερησίως.

Κάτοικοι	87312
Max	3525
Min	2723
R (εύρος τιμών)	802
Αντιπροσωπευτικός μήνας	Ιούλιος
Παραγωγή απορριμμάτων ανά κάτοικο ανά ημέρα (kg.)	1,13

Η συνολική παραγωγή απορριμμάτων ανά κάτοικο ημερησίως αποτελεί στο πεδίο της διαχείρισης απορριμμάτων έναν εξαιρετικά χρήσιμο δείκτη που μας επιτρέπει να αντιληφθούμε για την υπό μελέτη περιοχή δύο επί μέρους στοιχεία :

- Την οικονομική ευμάρεια για την περιοχή κατά μέσο όρο και
- Το μέγεθος του προβλήματος διαχείρισης απορριμμάτων, που υποδηλώνει εμμέσως πλην σαφώς τις πραγματικές ανάγκες που έχει η περιοχή σε υποδομές και οργάνωση για τη διευθέτησή του.

Ο δείκτης 1,13 kg. ανά κάτοικο ημερησίως που χαρακτηρίζει το Δ. Καλαμαριάς αποδεικνύει ότι γίνεται λόγος για μια αστική περιοχή με μεγάλες οικονομικές δυνατότητες και άρα έντονη καταναλωτική δραστηριότητα. Η υπερσυγκέντρωση με λίγα λόγια του πληθυσμού σε μια ορισμένη περιοχή με τέτοιο πλούτο σημαίνει ημερησίως μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων. Το πληθυσμιακό



μέγεθος πάντως των 87.312 κατοίκων δεν αντιπροσωπεύει πλήρως την πραγματικότητα. Γενικότερα τα μεγέθη και στατιστικά στοιχεία που παρέχει η Ε.Σ.Υ.Ε. είναι συνήθως υποεκτιμημένα. Το πραγματικό νούμερο ξεπερνάει κατά πάσα πιθανότητα τις 90.000. Το αντίστοιχο γράφημα παρουσιάζει τη διακύμανση των τιμών ανά μήνα για τα οικιακά απορρίμματα.

Ένα άλλο πολύ ενδιαφέρον συμπέρασμα που θα μπορούσαμε να βγάλουμε είναι ο λόγος της ετήσιας ποσότητας οικιακών απορριμμάτων επί της συνολικής ποσότητας παραγόμενων απορριμμάτων για την Καλαμαριά. Το ποσοστό που προκύπτει δείχνει ότι είναι της τάξεως περίπου του 68,47 %, που χαρακτηρίζει βεβαίως πρωτίστως τις αστικές περιοχές. Κάτι τέτοιο υποδηλώνει με σαφήνεια ότι ένας ενδεχόμενος σωστός προγραμματισμός και οργάνωση από το δήμο θα μπορεί να αποσπάσει ένα πολύ σημαντικό μέρος του ποσοστού αυτού και να το προωθήσει για

ανακύκλωση ή και κομποστοποίηση (οργανικά απορρίμματα). Έτσι, η υπόλοιπη ποσότητα απορριμμάτων για την Καλαμαριά που υπολείπεται θα είναι σχετικά εύκολο να διαχειριστεί.

3. Η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ

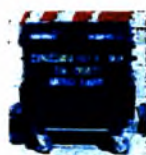
Η ανάκτηση υλικών από τα απορρίμματα που προορίζονται για ανακύκλωση διενεργείται όχι από τους δήμους αυτόνομα, αλλά από το Σύνδεσμο Ο.Τ.Α. Μείζονος Θεσσαλονίκης. Η πρωτοβουλία αυτή για τη σύσταση του συνδέσμου (έτος ίδρυσης 1970) είναι απόρροια της βούλησης των δήμων και κοινοτήτων του Π.Σ.Θ. να διευκολυνθούν στον τομέα καθαριότητας και διαχείρισης απορριμμάτων, αποφεύγοντας να αναλάβουν παρόμοιες δράσεις για ανακύκλωση. Εκχωρούν έτσι κατά κάποιο τρόπο θα λέγαμε την αρμοδιότητα αυτή σε μια υπερτοπική αρχή, που θα καλύπτει το Π.Σ.Θ., καθώς και την περιαστική του ζώνη.

Η Α' φάση του προγράμματος ξεκίνησε περιλαμβάνοντας όλη τη μητροπολιτική Θεσσαλονίκη, επεκτάθηκε κατά τη Β' φάση στις τουριστικές παραθαλάσσιες περιοχές της ακτής του Θερμαϊκού (Αγ. Τριάδα, Μηχανιάνα, Ν. Επιβάτες, Επανομή, Περαιά), ενώ απώτερος στόχος είναι στην Γ' φάση του προγράμματος ολόκληρος ο νομός να καλύπτεται από κεντρικά σημεία συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών (Μπαρμπουνάκης, 1998).

Η απαρχή του προγράμματος έλαβε χώρα στο Δ. Καλαμαριάς από το 1988, λειτουργώντας πιλοτικά πρόγραμμα ανακύκλωσης υλικών με 50 συνολικά κάδους και σήμερα κατέληξε να εφαρμόζεται σε



όλους τους δήμους και κοινότητες του Π.Σ.Θ., διαθέτοντας γύρω στους 1.000 κάδους χαρτιού και αλουμινίου και 5 απορριμματοφόρα αυτοκίνητα τύπου πρέσας.



Η υπηρεσία του Συνδέσμου υπολογίζεται ότι συλλέγει μηνιαίως 350 tn. χαρτιού και πάνω από 50 tn. αλουμινίου (Μπαρμπουνάκης, 1998). Το σύστημα που χρησιμοποιείται είναι «πόρτα – πόρτα», αφορώντας μεγάλους παραγωγούς απορριμμάτων (βιοτεχνίες, επαγγελματίες, δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς, όπως τράπεζες, νοσοκομεία, κ.ά.). Από το 1996 το πρόγραμμα διευρύνθηκε με τη συλλογή

πλαστικών φιαλών νερού και αναψυκτικών, ενώ τελευταία έγιναν προσπάθειες για τη ανάκτηση γυαλιού και παλαιών ελαστικών.

Δυστυχώς όμως, παρήλθαν 17 χρόνια από τότε και τα ποσοστά ανάκτησης χαρτιού στην Καλαμαριά παραμένουν αρκετά χαμηλά, μη ικανοποιώντας τις αρχικές προσδοκίες των ιθυνόντων. Ο πίνακας που ακολουθεί δείχνει για το 2004 τη συνολική ανακτώμενη ποσότητα χαρτιού ανά μήνα στην επικράτεια του Δ. Καλαμαριάς και την απόδοσή του στο Σύνδεσμο. Τα δεδομένα αφορούν πρωτογενή στοιχεία που συλλέχθηκαν από το Σύνδεσμο μόνο για το χαρτί.

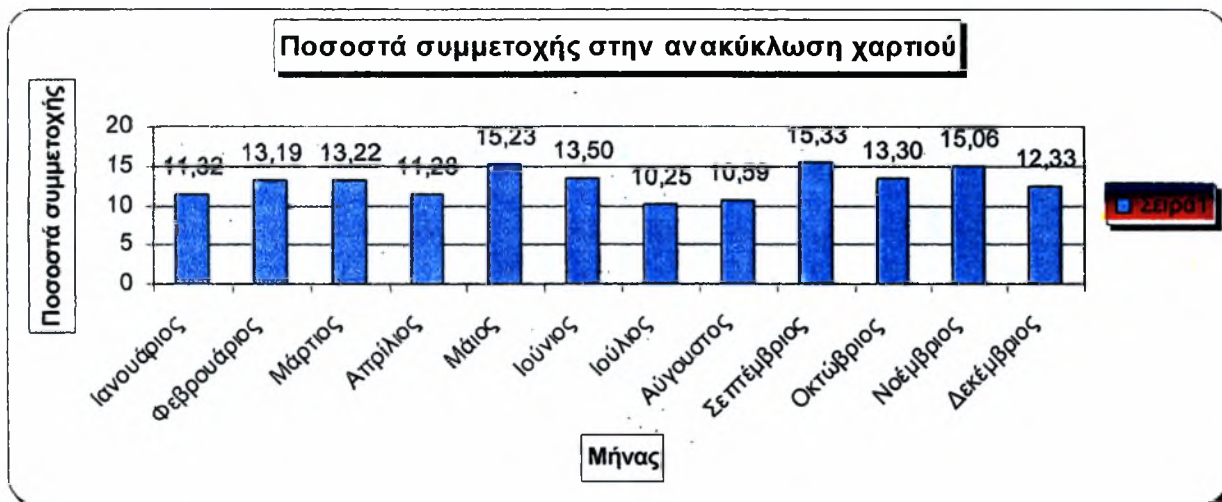
ΑΠΟΔΟΣΗ ΧΑΡΤΙΟΥ Δ. ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ ΕΤΟΥΣ (tn.)	
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	48,3
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	51,7
ΜΑΡΤΙΟΣ	62,6
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	50,7
ΜΑΙΟΣ	68,2
ΙΟΥΝΙΟΣ	67,2
ΙΟΥΛΙΟΣ	47,1
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	43,4
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	77,8
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	62,7
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	72,8
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	60,3
ΣΥΝΟΛΟ	713,4
Μ.Ο.	59,4

Για την κάλυψη των τρεχουσών αναγκών σε εξοπλισμό και διοικητική οργάνωση, όλοι οι δήμοι και κοινότητες που επιθυμούν να αποδώσουν την ανακύκλωση στο Σύνδεσμο, οφείλουν να καταβάλλουν ένα χρηματικό ποσό της τάξης του 2 % των ετήσιων τακτικών εσόδων τους. Αν θεωρηθεί λοιπόν ότι το ύψος των ετήσιων τακτικών εσόδων του δήμου φθάνει στα 16.039.938,3 € (τιμές 2000) (www.yres.gr), τότε η Καλαμαριά αποδίδει στο Σύνδεσμο ένα ποσό της τάξης των 320.798,7 €.

Βάσει της συμμετοχής του χαρτιού στην ποσοστιαία συμμετοχή του στο σύνολο των παραγόμενων οικιακών απορριμμάτων, υπολογίστηκαν κατ' αρχήν οι συνολικές ποσότητες χαρτιού μηνιαίως που βρίσκονται στα απορρίμματα του δήμου. Η επόμενη στήλη του πίνακα δείχνει τη συνολική ποσότητα χαρτιού που τελικώς ανακτάται. Υπολογίζεται ότι περίπου το 60 % της συνολικής ποσότητας χαρτιού που βρίσκεται στα οικιακά απορρίμματα συμμετέχει στη διαδικασία της ανακύκλωσης (Αραβώσης, 1997). Το υπόλοιπο 40 % αφορά χαρτικό υλικό που δεν μπορεί τεχνικά να ανακυκλωθεί (χαρτιά κουζίνας, χαρτιά υγείας, χαρτοπετσέτες, χαρτομάντιλα) και

που αποτελεί το 5 % επί του συνόλου του χαρτιού στα οικιακά απορρίμματα (www.anakyklosi.gr), καθώς και ανακυκλώσιμες μορφές χαρτιού που ανακυκλώνονται μεν, δεν μπορούν πάρα ταύτα να συλλεχθούν και να ανακτηθούν, εξ' αιτίας των κάθε λογής ατελειών που παρουσιάζει ακόμα και ένα άρτια οργανωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης. Το αντίστοιχο διάγραμμα δείχνει και σχηματικά τη μεταβολή από μήνα σε μήνα της ανάκτησης του χαρτιού.

ΜΗΝΑΣ	Συνολική ποσότητα χαρτιού (tn.)	Συνολική ποσότητα ανακυκλώσιμου χαρτιού (tn.)
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	712,5	427,5
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	653,5	392,1
ΜΑΡΤΙΟΣ	789,3	473,6
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	749,7	449,8
ΜΑΙΟΣ	746,8	448,1
ΙΟΥΝΙΟΣ	829,9	497,9
ΙΟΥΛΙΟΣ	767,5	460,5
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	684,2	410,5
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	846	507,6
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	786,2	471,7
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	806,4	483,8
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	816	489,6
ΣΥΝΟΛΟ	9188,4	5513
Μ.Ο.	765,7	459,4



Τα παρακάτω λοιπόν ποσοστά ανάκτησης χαρτιού από το Δ. Καλαμαριάς προκύπτουν από τους λόγους των αποδόσεων χαρτιού από το δήμο στο Σύνδεσμο Ο.Τ.Α. προς τις ποσότητες χαρτιού που τελικώς είναι δυνατόν να ανακτηθούν, βασιζόμενοι στις προηγούμενες προϋποθέσεις που διατυπώθηκαν.

ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ	
Ιανουάριος	11,3
Φεβρουάριος	13,1
Μάρτιος	13,2
Απρίλιος	11,2
Μάιος	15,2
Ιούνιος	13,5
Ιούλιος	10,2
Αύγουστος	10,5
Σεπτέμβριος	15,3
Οκτώβριος	13,3
Νοέμβριος	15
Δεκέμβριος	12,3

Τα ισχνά ποσοστά ανακύκλωσης, που δεν ξεπερνούν στην καλύτερη περίπτωση το 15,5 %, αποδεικνύουν με τον πλέον κατηγορηματικό τρόπο την εν μέρει αποτυχία του προγράμματος που εξακολουθεί να λειτουργεί με ανορθόδοξο τρόπο και την αδυναμία του να ανακτήσει σημαντικές ποσότητες απορριμμάτων από τη συνολική ροή απορριμμάτων που παράγονται στο δήμο. Η ανεπάρκεια των κάδων ανακύκλωσης σε αριθμό, όπως επίσης και η εσφαλμένη χωροθέτησή τους στον αστικό ιστό του δήμου κατά πάσα πιθανότητα οδήγησαν σε αυτά τα χαμηλά ποσοστά ανάκτησης.

Τονίζεται τέλος, ότι η Καλαμαριά ως δήμος είχε προβεί από μόνη της παλαιότερα σε αποσπασματικές ενέργειες για τη συλλογή γυαλιού, ιδίως από την παραλιακή της ζώνη, τη συγκέντρωση του γυαλιού σε άντρα και την τελική μεταφορά της ποσότητας αυτής σε εργοστάσιο ανακύκλωσης γυαλιού στην περιοχή της Λάρισας (Κούγκολος, 2001). Οι προσπάθειες αυτές βεβαίως εγκαταλείφθηκαν γρήγορα, εξ' αιτίας της αναποτελεσματικότητας του εγχειρήματος αυτού και στην έλλειψη συντονισμένης και συνδυασμένης δράσης προς την κατεύθυνση αυτή.

4. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΟ Δ. ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ

Προτού προχωρήσουμε στην τεχνικοοικονομική ανάλυση του προγράμματος για την ανακύκλωση στην Καλαμαριά, είναι απαραίτητο προηγουμένως να προβούμε στη διαμόρφωση και διατύπωση κάποιων παραδοχών. Βάσει αυτών των παραδοχών, θα είμαστε σε θέση να υπολογίσουμε με ακρίβεια τα απαιτούμενα μεγέθη για την εκτίμηση του τελικού ισοζυγίου συνολικών εσόδων – εξόδων που αφορά το δήμο.

Αρχικά, υποθέτουμε ότι στα όρια του δήμου δεν εντοπίζονται μεγάλες βιομηχανικές ή βιοτεχνικές μονάδες. Η ένταση τέτοιου είδους χρήσεων προξενεί προβλήματα, αφού ανεβάζει κατά πολύ τις παραγόμενες ποσότητες στερεών αποβλήτων, πολύ περισσότερο όμως αλλοιώνει την ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων, γεγονός που απαιτεί από μόνο του εναλλακτική επεξεργασία των απορριμμάτων αυτών και συνεπώς διεύρυνση του προγράμματος διαχείρισης αποβλήτων από το Δ. Καλαμαριάς, που δε θα περιλαμβάνει μόνο την ανακύκλωση. Επίσης, υποτίθεται ότι ο δήμος αποφασίζει να προχωρήσει σε πρόγραμμα ανακύκλωσης με Δ.σ.Π. για τέσσερα ανακυκλώσιμα είδη : χαρτί, αλουμίνιο, πλαστικά και γυαλί. Ξεκινώντας λοιπόν, πρωταρχική πηγή για το πρόγραμμα είναι η ποσοστιαία σύνθεση με την οποία συμμετέχουν τα παραπάνω υλικά στο σύνολο των οικιακών απορριμμάτων. Ο ποιοτικός προσδιορισμός των υλικών αυτών στο σύνολο των οικιακών απορριμμάτων διαμορφώνεται λοιπόν ως εξής :

Ποιοτικός προσδιορισμός απορριμμάτων

Ποιοτική σύσταση ανακυκλώσιμων απορριμμάτων δήμου	2004
Χαρτί	24 %
Γυαλί	6 %
Πλαστικά	8 %
Αλουμίνιο	2,5 %

Επομένως, από τα παραπάνω δεδομένα προκύπτουν οι συνολικές ποσότητες ανακυκλώσιμων απορριμμάτων για κάθε υλικό ξεχωριστά ετησίως, που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΥΛΙΚΑ ΕΤΗΣΙΩΣ	
Χαρτί	9188,4
Γυαλί	2297,1
Αλουμίνιο	957,1
Πλαστικό	3062,8

Να σημειωθεί στο σημείο αυτό πάντως ότι στο σύνολο των υλικών που μπορούν να ανακυκλωθούν, το χαρτί συμμετέχει όχι με τους 9.188,4 tn., αλλά με 5.513,04 tn. και αυτό συμβαίνει, διότι εξακολουθεί να ισχύει η υπόθεση ότι το ανακυκλώσιμο χαρτί (αυτό που μετέχει στην ανακύκλωση) κυμαίνεται γύρω στο 60 % επί της συνολικής ποσότητας χαρτιού που βρίσκεται στα απορρίμματα. Άρα, το παραπάνω στοιχεία αλλάζουν και μας δίνουν τα εξής νέα στοιχεία :

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΥΛΙΚΑ ΕΤΗΣΙΩΣ	
Χαρτί	9188,4
Γυαλί	2297,1
Αλουμίνιο	957,1
Πλαστικό	3062,8
ΣΥΝΟΛΟ	11830

Κατόπιν, γίνεται μια ρεαλιστική προσέγγιση για τα ποσοστά ανάκτησης του καθενός από τα υλικά αυτά. Τα ποσοστά αυτά συνδιαμορφώνονται αναλόγως των αρχικών ενεργειών του δήμου (προσδιορισμός αριθμού κάδου και αγορά τους, σωστή χωροθέτηση και τοποθέτησή τους, προώθηση & διαφήμιση του προγράμματος) και της συμμετοχής των δημοτών στο πρόγραμμα ανακύκλωσης. Πιστεύεται ότι τα ποσοστά αυτά θα έχουν επιτευχθεί μέσα στα 5 με 6 χρόνια από την έναρξη λειτουργίας του προγράμματος. Αυτά τα ποσοστά έχουν ως εξής :

Ποσοστά ανάκτησης υλικών	
Χαρτί	40%
Αλουμίνιο	20%
Γυαλί	30%
Πλαστικό	20%

Με βάση τους κατάλληλους υπολογισμούς, παρατηρούμε ότι τα πραγματικά διαθέσιμα σε τελική ανάλυση υλικά προς ανακύκλωση ετησίως είναι τα παρακάτω :

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΠΡΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΥΛΙΚΑ ΕΤΗΣΙΩΣ	
Χαρτί	2205,2
Γυαλί	689,1
Αλουμίνιο	191,4
Πλαστικό	612,5
ΣΥΝΟΛΟ	3698,3

Επόμενο βήμα για το δήμο είναι να μπορέσει να απαλλαγεί από τα υλικά προς ανακύκλωση που έχει συλλέξει. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει οπωσδήποτε να είναι σε θέση να αναπτύξει διαπραγματευτικές ικανότητες, ούτως ώστε η αγορά ανακύκλωσης αφ' ενός να μπορεί να απορροφήσει της ποσότητες αυτές και αφ' ετέρου να επιτύχει τις καλύτερες δυνατές τιμές πώλησης, για να αυξήσει το συνολικό ύψος των άμεσων εσόδων. Παράλληλα, προτείνεται και η σύναψη συμφωνιών με μεταφορικές εταιρείες, προκειμένου ο Δ. Καλαμαριάς να αποφύγει επιπρόσθετα έξοδα στη μεταφορά των ανακυκλώσιμων υλικών. Θεωρείται ότι κατά την προβολή των τάσεων των τιμών στα επόμενα χρόνια, οι τιμές αυτές θα παραμείνουν σταθερές.

Έσοδα πώλησης ανά κιλό (δρχ.)	
Χαρτί	13
Αλουμίνιο	240
Γυαλί	2
Πλαστικό	61

Στην πραγματικότητα βέβαια κάτι τέτοιο δε συμβαίνει. Η τρέχουσα χρηματιστηριακή τιμή για το χαρτί για παράδειγμα είναι εξαιρετικά αμφίβολο να υπολογιστεί έπ' ακριβώς. Ο λόγος είναι ότι η τιμή αυτή είναι στην ουσία ένας συνθετικός δείκτης που επηρεάζεται από ένα πλήθος αστάθμητων παραγόντων (προεπεξεργασία υλικών, βαθμός ποιότητας και καθαρότητας, συνολική ποσότητα υλικών, κόστος μεταφοράς), οι οποίοι μεταβάλλονται διαρκώς με την πάροδο του χρόνου και παρουσιάζουν σε ετήσια βάση μεγάλες διακυμάνσεις. Συνεπώς, δεν μπορούν εύκολα να αποτιμηθούν, οπότε η τρέχουσα χρηματιστηριακή τιμή δίνεται προσεγγιστικά και με ένα εύλογο περιθώριο σφάλματος στη χρήση της. Ενδεικτική είναι και η φθίνουσα πορεία της τιμής του ανακυκλώσιμου χαρτιού που πωλεί ο Σύνδεσμος Ο.Τ.Α. σε εργοστάσιο ανακύκλωσης. Ενώ το 1995 η τιμή του άγγιζε τις 52 δρχ. / kg., έπεσε στις 7 δρχ. το 1997. Σήμερα, η τιμή του φθάνει τις 15 δρχ. περίπου. Τα έσοδα που περιέχονται στο Δ. Καλαμαριάς ετησίως από την πώληση των ανακυκλώσιμων υλικών είναι :

ΕΣΟΔΑ ΑΠΟ ΠΩΛΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΕΤΗΣΙΩΣ (δρχ.)	
Χαρτί	28667808
Γυαλί	1378260
Αλουμίνιο	45942000
Πλαστικό	37366160
ΣΥΝΟΛΟ	113354228

Η τελευταία υπόθεση που γίνεται είναι ότι ο δήμος αποφασίζει να επανεπενδύσει τις χρηματικές του ροές με ένα επιτόκιο 15 %.

4.1. Έσοδα του προγράμματος

4.1.1. Άμεσα έσοδα

Το χρηματικό ποσό των 113.354.228 δρχ., ήτοι 332.660,9 € είναι οι εισπράξεις που αποδίδονται στο δήμο από την πώληση των υλικών από τα οικιακά απορρίμματα που έχουν ανακτηθεί και που πωλήθηκαν σε μια εργοστασιακή μονάδα ανακύκλωσης, ή σε κάποιον ενδιάμεσο χρήστη.

4.1.2. Έμμεσα έσοδα

Στα έμμεσα έσοδα περιλαμβάνονται όλα εκείνα τα συνεπακόλουθα έσοδα που προκύπτουν από την επιτυχία λειτουργία και εφαρμογή ενός οργανωμένου προγράμματος ανακύκλωσης στα πλαίσια ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης των Α.Σ.Α. :

4.1.2.1. Εξοικονόμηση του κόστους συλλογής

Από τη στιγμή που το σύστημα αποκομιδής – συλλογής των οικιακών απορριμμάτων επιφορτίζεται με λιγότερες ευθύνες, λόγω της γενικευμένης επιτυχίας που αποδεικνύει η ανακύκλωση υλικών, τότε μειώνονται οι δαπάνες και τα έξοδα για τη συλλογή των λοιπών απορριμμάτων από τα απορριμματοφόρα οχήματα, καθώς και το μεταφορικό τους κόστος στο χώρο όπου διατίθενται. Στα πρώτα χρόνια εφαρμογής του προγράμματος ανακύκλωσης, το μέγεθος αυτό είναι αμελητέο, διότι δε

συντελούνται αξιόλογες μεταβολές στο συνολικό όγκο απορριμμάτων. Μεσοπρόθεσμα όμως αποκτά βαρύνουσα σημασία, λόγω της μικρότερης συχνότητας στα δρομολόγια των οχημάτων, ακόμα και λόγω των λιγότερο οχημάτων που ενδεχομένως να χρειαστούν.

4.1.2.2. Εξοικονόμηση ενέργειας

Η συχνή χρήση ανακυκλωμένων υλικών κατεβάζει τα ποσά ενέργειας που καταναλώνονται και συμβάλλει στη μείωση της ρύπανσης, όταν παράγονται και επεξεργάζονται νέα προϊόντα.

4.1.2.3. Εξοικονόμηση του κόστους ταφής

Η στενή διασύνδεση της επαναχρησιμοποίησης / ανακύκλωσης υλικών με την ταφή έχει ως συνέπεια να μειωθούν κάποια από τα κόστη για την ταφή. Τα πολλαπλά πλεονεκτήματα που υπάρχουν είναι η μειωμένη εισροή αποβλήτων στις χωματερές, πράγμα που υποδηλώνει μικρότερα επίπεδα ρύπανσης και εξοικονόμηση σημαντικού χώρου στο εσωτερικό τους και άρα παράταση του συνολικού χρόνου λειτουργίας τους και αύξηση στο χρόνο ζωής τους. Για το Δ. Καλαμαριάς αυτό που τον ενδιαφέρει είναι το οικονομικό μέρος της υπόθεσης, δηλαδή ένα μικρότερο κόστος που καταβάλλει ως αντίτιμο για την αποκατάσταση της επιβάρυνσης που προκαλείται στη χωματερή. Για τη χώρα μας στο σύνολό της έχει υπολογιστεί περίπου 8,8 € για κάθε tn. χαρτιού ως βάση υπολογισμού για τα έσοδα από την αύξηση του χρόνου ζωής των Χ.Υ.Τ.Α. (www.dedisa.gr).

Αναφέρθηκε προηγουμένως ότι τα συνολικά οικιακά απορρίμματα για το 2004 ανέρχονται στους 38.285 tn. Αν από αυτούς αφαιρέσουμε τους 3.698,331 tn. που είναι η πραγματική ποσότητα που διατίθεται για ανακύκλωση, τότε η Καλαμαριά θα στέλνει ποσότητες απορριμμάτων προς ταφή ίση με :

$$38.285 - 3.698,331 = 34.586,669 \text{ tn.}$$

Αν τώρα θεωρήσουμε ότι το συνολικό κόστος για τη διάθεση απορριμμάτων ανά tn. είναι 51 δρχ. (τιμές 1982) για το Δ. Καλαμαριάς (Γ.Π.Σ. Καλαμαριάς, 1986), τότε τα δεδομένα είναι : κατ' αρχήν θα πρέπει αναγκαστικά να ανάγουμε την παλαιά τιμή σε τρέχουσες τιμές με τη χρήση της περιβόητης *εξίσωσης της σύνθετης κεφαλαιοποίησης ή ανατοκισμού*.

$$P_t = P_0(1+r)^t$$

Με τον τύπο αυτό είμαστε σε θέση να προβούμε στην οικονομική αξιολόγηση για το επενδυτικό σχέδιο του προγράμματος ανακύκλωσης, αφού προϋποθέτει την ύπαρξη συγκεκριμένης χρηματικής ροής σε βάθος χρόνου, ούτως ώστε να είναι εφικτή η σύγκριση των χρηματικών μεγεθών. Η διόγκωση με την πάροδο του χρόνου στις τιμές πολλών αγαθών, προϊόντων και υπηρεσιών που συντελούνται λόγω των πληθωριστικών πιέσεων δεν επιτρέπει την ύπαρξη ορισμένης χρηματικής τιμής για την αξιολόγηση των ροών κόστους και ωφελειών (Αραβώσης, 2003).

Επανερχόμενοι στους υπολογισμούς μας λοιπόν, προκύπτει ότι οι 51 δρχ. του 1982 αντιστοιχούν σε 1.103,8 δρχ. σε τιμές 2004, ή αλλιώς 3,24 €. Το επιτόκιο προεξόφλησης που χρησιμοποιείται είναι το 15 %. Ο Δ. Καλαμαριάς συνεπώς πλήρωνε αρχικά :

$38.285 * 3,24 = 124.026,5$ €, ενώ με την ανάκτηση των υλικών καταβάλλει πλέον

$34.586,669 * 3,24 = 112.045,58$ €

Υπάρχει δηλαδή μια σπουδαία διαφορά της τάξης των 11.980,96 € που παρουσιάζεται σαν εξοικονόμηση για το δήμο στο συνολικό κόστος ταφής – διάθεσης των απορριμμάτων.

Τα έμμεσα έσοδα για το πρόγραμμα θεωρητικά έχουν την υψηλότερη και πιο σημαντική συμβολή και στα συνολικά έσοδα. Επειδή όμως γίνεται λόγος για περιβαλλοντικά μεγέθη (εξοικονόμηση ενέργειας, μείωση ρύπανσης), είναι αρκετά πολύπλοκο να αποτιμηθούν σε χρηματικούς – οικονομικούς όρους και έτσι δεν προσμετρώνται σε τελική ανάλυση στα συνολικά έσοδα.

4.1.3. Λοιπά έσοδα

Κάποια από τα λοιπά έσοδα μπορεί κάλλιστα να είναι τα κονδύλια από την Ε.Ε. των επιχορηγήσεων, στην περίπτωση ένταξης του Δ. Καλαμαριάς σε κάποιο από τα κοινοτικά ευρωπαϊκά προγράμματα που αφορούν το περιβαλλοντικό σχεδιασμό και τη διαχείριση απορριμμάτων ειδικότερα. Ένα άλλο έσοδο που προτείνεται μελλοντικά ότι μπορεί να υπάρξει στο σχεδιασμό διαχείρισης απορριμμάτων με την ανακύκλωση μέσω Δ.σ.Π. είναι και η υποχρέωση για καταβολή ενός μικρού αρχικά

χρηματικού ποσού ανά μονάδα παραγόμενων απορριμμάτων, στα πλαίσια της οικίας. Το μέτρο αυτό αποσκοπεί βεβαίως στη ριζική αντιμετώπιση του προβλήματος και στη μείωση των συνολικών παραγόμενων απορριμμάτων σε επίπεδο δήμου. Φυσικά, πρέπει αναμφίβολα να προηγηθούν κάποιες μακροχρόνιες και επίπονες διεργασίες και ζυμώσεις στις τοπικές κοινωνίες, ώστε μια τέτοια σκέψη να γίνει δεκτή όχι με αρνητικό σκεπτικισμό, αλλά με θετική διάθεση για κάτι καλύτερο, όσον αφορά τα απορρίμματα.

4.2. Έξοδα του προγράμματος

4.2.1. Αρχικό κόστος επένδυσης

4.2.1.1. Σχεδιασμός συστήματος

Η δαπάνη αυτή ανέρχεται γύρω στα 2.100 €. Περιλαμβάνει κατά κύριο λόγο τις αμοιβές των μελετητών για την εκπόνηση της τεχνικοοικονομικής μελέτης για το πρόγραμμα ανακύκλωσης και δευτερευόντως κάποιες μικρές διοικητικά έξοδα, προκειμένου να εφαρμοστεί το πρόγραμμα και να τεθεί σε λειτουργία.

4.2.1.2. Αγορά κεφαλαιουχικού εξοπλισμού

1) Οχήματα συλλογής – μεταφοράς

Ο πίνακας που ακολουθεί μας δίνει για κάθε υλικό ξεχωριστά τα ειδικά βάρη (πυκνότητες) για τα ανακυκλώσιμα υλικά, καθώς και τον αντίστοιχο όγκο που καταλαμβάνει το κάθε υλικό, ανάλογα με τις συνολικές του ποσότητες που το πρόγραμμα κατάφερε να ανακτήσει.

Ανακυκλώσιμα υλικά	Ειδικά βάρη (kg. / m ³)	Πραγματικοί όγκοι υλικών
Χαρτί	70	63
Αλουμίνιο	160	2,1
Γυαλί	200	8,03
Πλαστικό	60	30,6
Σύνολο		103,8

Αν θεωρήσουμε τώρα ότι χρησιμοποιούμε απορριμματοφόρα οχήματα αποκομιδής – συλλογής υλικών με χωρητικότητα 50 m^3 , τότε απαιτούνται για τις ανάγκες μας συνολικά 3 οχήματα. Το καθένα κοστολογείται με 30.000 € και είναι κλειστά απορριμματοκιβώτια χωρίς σύστημα αυτοσυμπίεσης (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Ένα ειδικό όχημα μεταφοράς κοστίζει 80.000 € (Νικόπουλος, 2004). Το σύνολο των δαπανών για τα οχήματα αυτά πλησιάζει τα 170.000 €.

2) Κάδοι συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών

Το μοναδικό ποσοτικό κριτήριο που χρησιμοποιείται στην περίπτωση αυτή είναι η αναλογία 1 σημείου τοποθέτησης των κάδων ανά 1.500 κατοίκους. Δεδομένου του πληθυσμιακού μεγέθους της Καλαμαριάς (87.312 κάτοικοι), έχουμε στο σύνολο 58 σημεία και άρα απαιτούνται 233 κάδοι ανακύκλωσης για όλα τα υλικά. Στο πρόγραμμα παράλληλα περιλαμβάνονται και το σύνολο των σχολικών συγκροτημάτων του δήμου που φθάνουν τα 30 (www.kalamaria.gr), στο καθένα από τα οποία προτείνεται η τοποθέτηση ενδεικτικά ενός κάδου ανακύκλωσης χαρτιού. Στόχος είναι η ενθάρρυνση των ατόμων μικρής ηλικίας να εξοικειωθούν γρήγορα και διαμέσου της εκπαιδευτικής διαδικασίας και διδασκαλίας με το αντικείμενο της ανακύκλωσης.

Σχολικά συγκροτήματα	
Δημοτικά	15
Γυμνάσια	9
Λύκεια	6
ΣΥΝΟΛΟ	30

Ο συνολικός αριθμός των κάδων που απαιτούνται για το πρόγραμμα σταματάει στους 263 κάδους ανακυκλώσιμων υλικών. Η τιμή αγοράς για τον κάθε κάδο κυμαίνεται γύρω στα 300 €, οπότε οι συνολικές δαπάνες ανέρχονται στα $263 * 300 = 78.900 \text{ €}$.

Δε θα πρέπει να θεωρηθεί ασήμαντη η χωροθέτηση των κάδων ανακύκλωσης, γι' αυτό και προτείνεται να εκπονηθεί μια ειδική μελέτη χωροθέτησης για τους κάδους στον ιστό της Καλαμαριάς. Διερευνώνται λοιπόν οι ζώνες επιρροής κάθε κάδου, δηλαδή η χωρική απόσταση που ο κάθε κάδος καλύπτει, ώστε όλες οι πολεοδομικές ενότητες του δήμου να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους. Οι παράμετροι

σχεδιασμού περιλαμβάνουν τα μεγέθη των πληθυσμιακών πυκνοτήτων σε κάθε πολεοδομική ενότητα, συσχετιζόμενα με τον συνολικό αριθμό κάδων ανακύκλωσης που απαιτούνται σε αυτή, ώστε η συγκεκριμένη χωρητικότητά τους να επαρκούν για τη συγκέντρωση όλης της ποσότητας ανακυκλώσιμων υλικών, που πρόκειται να ανακτηθούν από το πρόγραμμα. Τα ειδικότερα κριτήρια χωροθέτησης και τοποθέτησης των κάδων είναι :

- ✓ Αναλογία σημείου συλλογής ανά 1.500 κατοίκους.
- ✓ Εξεύρεση χώρου για εύκολη τοποθέτηση των κάδων και εύκολη πρόσβαση των περίοικων.
- ✓ Εύκολη πρόσβαση των απορριμματοφόρων οχημάτων συλλογής, δίχως να παρεμποδίζεται η υπόλοιπη κυκλοφορία.
- ✓ Μικρή απόσταση των κάδων μεταξύ τους για αμεσότερη και πιο αποτελεσματική χρήση των κάδων ανακύκλωσης από τους δημότες. Τα προτεινόμενα σημεία τοποθέτησης κάδων δε θα πρέπει να απέχουν περισσότερο από 500 m., ούτως ώστε η μέγιστη διανυόμενη απόσταση από ένα άτομο να μη ξεπερνά τα 250 m. (Κόλιας, 1993).
- ✓ Τοποθέτηση κάδων σε κομβικά σημεία του δήμου και κατά προτίμηση σε ανοικτούς χώρους (σχολικά συγκροτήματα, εμπορικά κέντρα, πλατείες, πάρκα, κτίρια διοίκησης) και ταυτόχρονα όσο το δυνατόν πιο μακριά από πυκνοκατοικημένες περιοχές, λόγω του θορύβου εκκένωσής τους.

4.2.1.3. Κέντρα διαλογής και ανακύκλωσης υλικών

Ένα άλλο περιβαλλοντικό έργο καίριας σημασίας για το νοτιοανατολικό τμήμα του Ν. Θεσσαλονίκης είναι η κατασκευή ενός Κ.Δ.Α.Υ., το οποίο σε συνδυασμό με την ανάπτυξη συστήματος Δ.σ.Π. αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του σχεδιασμού διαχείρισης στερεών αποβλήτων για όλη την επικράτεια του νομού. Τα στερεά απόβλητα του Δ. Καλαμαριάς βεβαίως θα επεξεργάζονται από το κέντρο αυτό. Η μονάδα επεξεργασίας έχει δυναμικότητα διαχείρισης 21.000 tn. / έτος και τα διαλεγόμενα υλικά θα είναι το χαρτί και κάποιες χάρτινες συσκευασίες, πλαστικές συσκευασίες, συσκευασίες αλουμινίου και σιδήρου, καθώς και γυάλινες. Προβλέπεται οι συσκευασίες αυτές να συλλέγονται από ξεχωριστούς κάδους του προγράμματος Δ.σ.Π. και θα μεταφέρονται με ειδικά οχήματα στο Κ.Δ.Α.Υ. Το

υπόλειμμα της διεργασίας διαλογής θα οδηγείται αρχικά στον προβλεπόμενο Χ.Υ.Τ.Α. Μαυροράχης.

Ο σκοπός της επεξεργασίας των υλικών είναι η βελτίωση της καθαρότητας και του μεγέθους των ανακυκλωμένων υλικών, με στόχο την επίτευξη υψηλότερων τιμών πώλησής τους. Η επεξεργασία αυτή θα γίνεται στα Κ.Δ.Α.Υ. και ασχολείται με το διαχωρισμό των υλικών, όχι όμως και με τη συμπίεσή τους.

Τέτοιου είδους περιβαλλοντικές υποδομές χαρακτηρίζονται από τις λεγόμενες *οικονομίες κλίμακας*. Το υψηλό δηλαδή κόστος για την κατασκευή τέτοιων κέντρων δε δικαιολογεί τέτοιου είδους έργα να περιλαμβάνονται στα σχέδια των δήμων για σωστή διαχείριση των απορριμμάτων τους (αν και χρηματοδοτούνται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλοντος του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.). Ενδεχόμενη συνεργασία μεταξύ δήμων σε περιπτώσεις μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων, όπως η Θεσσαλονίκη, μπορεί να επιφέρει μακροχρόνια οικονομικά οφέλη με την κατασκευή και λειτουργία των Κ.Δ.Α.Υ. των οποίων η δυναμικότητα ανταποκρίνεται επαρκώς στο σύνολο των παραγόμενων απορριμμάτων που παράγονται από τους ενδιαφερόμενους δήμους. Υπολογίζεται ότι το κόστος της ανέρχεται από περίπου στα 750.000 €. Η Ε.Ε.Α.Α. εκτιμά ότι για κάθε τόνο που ανακτάται, το μέσο καθαρό κόστος (έλλειμμα) είναι της τάξης των 40 € (χωρίς συνυπολογισμό τυχόν ωφελειών για τους δήμους) (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο και οι συνολικές ετήσιες δαπάνες για κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση ενός Κ.Δ.Α.Υ. που επεξεργάζεται τα παραγόμενα απορρίμματα του Δ. Καλαμαριάς δεν υπεισέρχονται στο πρόγραμμα τεχνικοοικονομικής μελέτης.

4.2.2. Ετήσιο λειτουργικό κόστος & κόστος συντήρησης

4.2.2.1. Μισθοί προσωπικού

Για τη λειτουργία του προγράμματος χρειάζονται ένας υπεύθυνος για την εποπτεία του προγράμματος (επόπτης ανακύκλωσης) και ένας γραμματέας για τον οποίο το πρόγραμμα θα απασχολήσει περίπου το 20 % του χρόνου του (Βόγκας, 1995). Ακόμα, θα απαιτηθούν συνολικά 10 εργαζόμενοι εκ των οποίων οι 4 οδηγοί (για τα 3 οχήματα αποκομιδής – συλλογής και το ένα όχημα μεταφοράς) και 6 συλλέκτες (2 σε κάθε απορριμματοφόρο όχημα συλλογής). Οι μισθοί που διαμορφώνονται για τον

επόπτη ανακύκλωσης είναι 1.700.000 δρχ. και για το γραμματέα και τους εργαζομένους 1.300.000 δρχ. (Βόγκας, 1995), ενώ στα συνολικά εργατικά έξοδα περιλαμβάνονται και τα Γ.Β.Ε. (10 % επί του συνολικού κόστους εργασίας). Η μετατροπή των τιμών για τους μισθούς και η αναγωγή του σε τρέχουσες τιμές έγιναν και πάλι με τον τύπο ανατοκισμού. Οι τελικές δαπάνες φθάνουν τα 169.890,4 €.

4.2.2.2. Κόστος συντήρησης & ασφάλισης

Στο κόστος αυτό υπεισέρχονται οι δαπάνες που αφορούν τη συντήρηση και την ασφάλιση των οχημάτων αποκομιδής – συλλογής και μεταφοράς και ειδικότερα, τα ανταλλακτικά και το τεχνικό προσωπικό του δήμου (για εσωτερική υπηρεσία), ή σε περίπτωση προσφυγής σε ιδιωτική επιχείρηση συντήρησης μια συμβατική δαπάνη (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Χρησιμοποιείται ένας συντελεστής της τάξης του 3 % επί της συνολικής αγοράς αξίας. Η μεταβολή του εξαρτάται από πλήθος παραγόντων (εγγυήσεις προμηθευτή, διαθεσιμότητα ανταλλακτικών, εμπειρία συνεργείου, πολυπλοκότητα των μηχανισμών, κ.ά.). Το ποσό αυτό υπολογίζεται στα 5.100 €.

4.2.2.3. Αποσβέσεις

Το κόστος απόσβεσης διαμορφώνεται στο 16 % ετησίως επί του συνολικού αρχικού κόστους επένδυσης (εκτός από τη δαπάνη για το σχεδιασμό) και υπολογίζεται γύρω στα 39.815,93 €. Η υπόθεση που γίνεται χάριν απλούστευσης είναι ότι η απόσβεση των παγίων γίνεται με ένα κοινό συντελεστή απόσβεσης.

4.2.2.4. Κόστος κίνησης οχημάτων

Για να υπολογιστεί ο δείκτης αυτός χρησιμοποιείται ο δείκτης 0,9 € ανά km. Οι επί μέρους δαπάνες περιλαμβάνουν τα καύσιμα, τα λιπαντικά, τα φίλτρα και την αντικατάσταση των ελαστικών για όλα τα οχήματα του δήμου. Θεωρώντας ότι τα δρομολόγια των 4 οχημάτων του δήμου είναι ένα ανά μήνα, άρα 12 ετησίως και παράλληλα αναλογιζόμενοι και την απόσταση μέχρι το Σχολάρι (52 km. μαζί με την επιστροφή), τότε το συνολικό χρηματικό ποσό που καλύπτει οικονομικά τις ανάγκες κίνησης είναι περίπου 2.246,4 €.

4.2.2.5. Κόστος διαφήμισης & προώθησης του προγράμματος

Η δαπάνη αυτή περιλαμβάνει την εκτύπωση και τη διακίνηση του έντυπου πληροφοριακού υλικού, που θα συμβάλει στη διαφήμιση του προγράμματος ανακύκλωσης με στόχο βεβαίως την πληροφόρηση και την κινητοποίηση των δημοτών. Για την Καλαμαριά υπολογίζεται περίπου στα 15.000 €.

4.3. Οικονομική αξιολόγηση του προγράμματος ανακύκλωσης

Το τελευταίο βήμα στην τεχνικοοικονομική μελέτη για το πρόγραμμα ανακύκλωσης είναι ο υπολογισμός της συνολικής Κ.Π.Α. (καθαρής παρούσας αξίας). Γενικότερα, η Κ.Π.Α. (N.P.V. – Net Present Value) είναι ένα από τα 4 κριτήρια με τα οποία καθορίζεται η χρηματική αποδοτικότητα σε ένα επενδυτικό σχέδιο και ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα των προεξοφλημένων ροών κατά τη διάρκεια ζωής του επενδυτικού σχεδίου (Αραβώσης, 2003). Η σπουδαιότητά της έγκειται στο ότι αντιπροσωπεύει και εκφράζει όλες τις ροές του σχεδίου επένδυσης στην τωρινή τους αξία, δηλαδή σε αυτήν που ισχύει τη στιγμή που ο επενδυτής παίρνει την απόφαση. Η εξίσωση που χρησιμοποιείται για την εφαρμογή της μεθόδου είναι :

$$(ΚΠΛ) = \sum_{t=m}^n \frac{C_t}{(1+r)^{-t}}$$

Η τιμή που λαμβάνεται για την Κ.Π.Α. είναι αρνητική. Το γεγονός αυτό σηματοδοτεί το ότι υπάρχει ανάγκη να εκτιμηθεί εξ' ολοκλήρου η διαδικασία στο πρόγραμμα ανακύκλωσης, όπως επίσης και ότι πρέπει αναμφισβήτητα να επιχειρηθεί οικονομική αποτίμηση και των ποιοτικών ωφελειών που προκύπτουν από το πρόγραμμα στα πλαίσια πάντοτε ενός τέτοιου εγχειρήματος, σαν την ανακύκλωση. Το αρνητικό πρόσημο στην τιμή της Κ.Π.Α. μεταφράζεται ως απόρριψη της πρότασης για το σχέδιο επένδυσης στην περίπτωση της ανακύκλωσης (Πολύζος, 2004). Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι η αποδοτικότητα του προγράμματος είναι μικρότερη από το επιτόκιο προεξόφλησης.

Τυπικά πάντως, κατά τον υπολογισμό των στοιχείων κόστους και ωφελειών για το πρόγραμμα ανακύκλωσης, δε θα πρέπει ουδόλως να παραλείπεται η παράθεση

των ανάλογων συγκριτικών και συμπληρωματικών δεδομένων και για όλες τις εναλλακτικές μεθόδους διαχείρισης των Α.Σ.Α. Ο Δ. Καλαμαριάς θα πρέπει να γνωρίζει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που προσφέρει το παρόν πρόγραμμα ανακύκλωσης υλικών με Δ.σ.Π. συσχετιζόμενο με την παραδοσιακή μέθοδο αποκομιδής και εναπόθεσης απορριμμάτων και να επιλέξει τις δράσεις και τις ενέργειες αυτές με το μικρότερο δυνατό κόστος, αλλά και με την παράλληλη μέγιστη περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα. Ο τελικός πίνακας δίνει τα τυποποιημένα στοιχεία με μεγάλη ακρίβεια στην υπολογιστική τους προσέγγιση για την τελική διαμόρφωση των συνολικών εσόδων και εξόδων του προγράμματος :

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΣΟΔΩΝ	
Έσοδα από την πώληση υλικών	332660,98
Μείωση δαπανών από μικρότερη αποστολή των ανακυκλούμενων προς ταφή	11980,96
Επιχορηγήσεις από κοινοτικά προγράμματα	-
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΗΣΙΩΝ ΕΣΟΔΩΝ	344641,94

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΣΤΟΥΣ	
ΑΡΧΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	
Σχεδιασμός συστήματος	2100
ΚΟΣΤΟΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	
Αρχικές δαπάνες οχημάτων συλλογής	90000
Αρχική δαπάνη οχήματος μεταφοράς	80000
ΣΥΝΟΛΟ	170000
Ειδικά δοχεία ανακύκλωσης κατοικιών	78849,6
ΣΥΝΟΛΟ	250949,6
ΕΤΗΣΙΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ & ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	
Υπεύθυνος οργάνωσης	17550,67
Εργαζόμενοι	134210,98
Γραμματειακή υποστήριξη (20 % του χρόνου ενός γραμματέα)	2684,22
Σύνολο	154445,87
Γ.Β.Ε. (10 % του κόστους εργασίας)	15444,58675
Σύνολο δαπανών για εργατικά	169890,45
ΚΟΣΤΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	2246,4
ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ & ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ	5100
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	39815,936
ΣΥΝΟΛΟ	232497,38
Κόστος διαφήμισης & προώθησης του προγράμματος	15000
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΗΣΙΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ	498446,98

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εργασία αυτή κλείνει επιθυμώντας να εξαγάγει κάποια λογικά και πρακτικά πάνω απ' όλα συμπεράσματα που έχουν να κάνουν με την ανάκτηση και την ανακύκλωση υλικών για το Δ. Καλαμαριάς, αλλά που μπορούν να χρησιμεύσουν για κάθε μορφή τοπικής αυτοδιοίκησης που επιδιώκει μια σωστότερη διαχείριση των αποβλήτων της.

Το πρώτο συμπέρασμα είναι ότι, τόσο ο απλός κόσμος όσο και η επιστημονική κοινότητα, πρέπει σύντομα να απαλλαγεί από την κλασική νοοτροπία της ανακύκλωσης ως αυτόνομη διαδικασία διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων. Η ανακύκλωση είναι και πρέπει να είναι ενταγμένη ως ένα από τα επίπεδα μεθόδων διαχείρισης σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα ανάκτησης και ανακύκλωσης υλικών, μέσα από το οποίο λειτουργεί αποδοτικότερα και μπορεί να ολοκληρωθεί. Αυτό από μόνο του προϋποθέτει την αλληλοεπικάλυψη και τη συμπλήρωση μεταξύ των μεθόδων διαχείρισης. Η απλή τοποθέτηση ενός κάδου ανακύκλωσης και η συλλογή των ανακυκλώσιμων υλικών με σκοπό την επεξεργασία των προς ανακύκλωση είναι απλά μια προσέγγιση απηρχαιωμένη πλέον, η οποία πρέπει γρήγορα να ξεπεραστεί. Η τοποθέτηση κάδων σε καμιά περίπτωση δεν ταυτίζεται με την ανακύκλωση. Από την άλλη πλευρά, δεν παύει να συνιστά μια στρατηγική ελέγχου των ήδη παραγόμενων αρνητικών εκροών που προκύπτουν από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η ριζική αναθεώρηση των πραγμάτων πρέπει να καταδείξει την ανακύκλωση ως το μηχανισμό εκείνο με τον οποίο ολοκληρώνεται ο συνολικός πραγματικός κύκλος ζωής ενός προϊόντος και όχι απλά με τη χρήση και την κατανάλωσή του.

Αποδεικνύεται ότι πρωταρχικό ρόλο για την ομαλή και αποτελεσματική λειτουργία ενός προγράμματος ανακύκλωσης είναι η διπλή ιδιότητα του πολίτη ως καταναλωτή – ανακυκλωτή. Παρά την εν γένει ίσως αντίφαση των δύο αυτών ρόλων, είναι καίριας σημασίας για μια τοπική αρχή να εξάρει και να επισημάνει με οποιοδήποτε τρόπο και μέσο την ιδιότητα αυτή, ώστε να γίνει πράγματι κατανοητό από τους δημότες ότι κατέχουν, και μάλιστα εξέχουσα, θέση σε τέτοιου είδους προγράμματα. Ίσως τελικά όντως οι δαπάνες για τη διαφήμιση και την προώθηση τέτοιων εγχειρημάτων, όπως και για την ενημέρωση και τη διαφήμιση των δημοτών να είναι αυτές που θα επιφέρουν στο πρόγραμμα τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα. Άρα, αποδεικνύεται με αυτόν τον τρόπο και η στενή σχέση της αποδοτικότητας που

μελλοντικά αναμένεται να έχει το κόστος διαφήμισης & προώθησης με το ρόλο της Δ.σ.Π. Έρχεται να αναλάβει το βάρος του διαχωρισμού των υλικών στη βάση παραγωγής των απορριμμάτων (νοικοκυριό) και να προετοιμάσει το έδαφος για την ευκολότερη λειτουργία του Κ.Δ.Α.Υ. που ολοκληρώνει στην τελική φάση την πορεία του διαχωρισμού και της ανάκτησης των υλικών. Η Δ.σ.Π. προξενεί αύξηση της συμμετοχής των δημοτών στο πρόγραμμα που σημαίνει μεγαλύτερη ανάκτηση υλικών και την ίδια στιγμή μεγαλύτερη καθαρότητα των υλικών. Και τα δύο συμβάντα οδηγούν μαζί στην προσφορά καλύτερων τιμών για την πώλησή τους και επομένως αύξηση μεσοπρόθεσμα στα συνολικά έσοδα του δήμου.

Όλες οι τοπικές αρχές θα πρέπει να καταλάβουν ότι η κατάστρωση ενός σχεδίου επένδυσης για ανάκτηση – ανακύκλωση υλικών δεν αρκεί. Ένα τέτοιο σχέδιο είναι ευάλωτο σε απρόβλεπτους παράγοντες και μπορεί βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα να καταρρεύσει. Οι αρμόδιοι θα πρέπει να επαγρυπνούν, διασταυρώνοντας και αναθεωρώντας συνεχώς όλα τα νέα δεδομένα και στοιχεία που μπορεί να μεταβάλλουν ουσιώδη μεγέθη στο σχέδιο και να αλλάξουν άρδην το ρου των διαδικασιών κατά το χρονικό διάστημα εφαρμογής. Αναπόφευκτη είναι ακόμα η επένδυση σε νέες τεχνολογίες. Σαφώς και το αρχικό κόστος επένδυσης αυξάνεται κατά πολύ με τη διείσδυσή τους στο πρόγραμμα, μακροπρόθεσμα όμως οδηγούν σε ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα.

Ένα άλλο στοιχείο είναι η ευελιξία και ευκαμψία των επενδυτικών σχεδίων που αναφέρονται σε περιβαλλοντικές επενδύσεις. Τρανταχτό παράδειγμα για την περίπτωση αυτή είναι ο ρόλος της Δ.σ.Π. Ενδεχόμενη επιτυχία στην εφαρμογή της σηματοδοτεί βελτίωση τόσο στα επίπεδα συμμετοχής των πολιτών και άρα σε απόλυτα μεγέθη αύξηση των ανακτώμενων υλικών, όσο και της καθαρότητάς τους. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι ο ένας παράγοντας σε συνέργια με τον άλλον δρουν, προκειμένου μακροπρόθεσμα να διαμορφώσουν ευνοϊκές προϋποθέσεις, τουλάχιστον σε επίπεδα τιμών, για μεγαλύτερη απορρόφησή τους από τις μονάδες ανακύκλωσης. Παράλληλα, έχουμε και εξοικονόμηση χρημάτων. Η μειωμένη ροή πλέον των υλικών που οδεύουν προς ταφή προκαλεί εξοικονόμηση στον αριθμό των αναγκαίων απορριμματοφόρων οχημάτων συλλογής για αγορά. Δεν υπάρχει η ανάγκη για αγορά δηλαδή επιπλέον οχημάτων, αλλά απλώς διοχετεύουμε τα οχήματα αυτά (μέχρι πρότινος χρησιμοποιούνταν για την συλλογή των απορριμμάτων και τη μεταφορά τους σε χώρους διάθεσης), στον στόλο των οχημάτων για την ανακύκλωση. Δε πρέπει να λησμονηθεί ότι αυτή η ροή διαμορφώνει και τα μικρότερα κόστη για το δήμο,

προκειμένου να διαθέσει τα λιγότερα απορρίμματά του. Δευτερευόντως, η ανάγκη για αγορά λιγότερων απορριμματοφόρων σηματοδοτεί μειωμένα κόστη για τη συντήρηση και την ασφάλισή τους, καθώς και μικρότερα κόστη για την κίνησή τους. Επιπροσθέτως, θα υπάρχουν και πιο λίγες ανάγκες σε εργατικό δυναμικό, οπότε και μικρότερες δαπάνες για τα εργατικά. Τα ευμετάβλητα μεγέθη στο πρόγραμμα ανακύκλωσης οδηγούν με το χρόνο σε «αλυσιδωτές αντιδράσεις», αλλάζοντας άρδην όλα τα υπόλοιπα μεγέθη.

Η ανάκτηση και αποθήκευση ανακυκλώσιμων υλικών από τη μεριά των τοπικών αρχών από μόνη της είναι ανούσια και άσκοπη. Η οργάνωση τοπικών συστημάτων ανακύκλωσης οφείλει να διερευνήσει συν τοις άλλοις και τις ικανότητες απορρόφησης των ανακυκλώσιμων αυτών από τις αγορές ανακύκλωσης από τη στιγμή που υπάρχει συγκροτημένος κλάδος ανακύκλωσης στην αγορά. Έτσι, η απόσπαση ανακυκλώσιμων υλικών από την υπόλοιπη ροή απορριμμάτων αποτρέπει την υπερσυλλογή τους, ιδίως για τα απορρίμματα χαρτιού και για τα οργανικά υλικά.

Η τοπική αυτοδιοίκηση λοιπόν θα πρέπει να μελετήσει ουσιαστικά το ευρύτερο οικονομικό περιβάλλον που διέπει την αγορά της ανακύκλωσης, τις συνθήκες και τους όρους ανταγωνισμού για να αντλήσει τις καλύτερες δυνατές τιμές και να τονώσει τα συνολικά της έσοδα, καθώς και να απαλλαγεί από ένα σημαντικό μέρος των στερεών της αποβλήτων.

Αν τώρα εγγράψουμε το σύστημα ανάκτησης και ανακύκλωσης σε αμιγώς οικονομικά πλαίσια, τότε προκύπτει ένα σημαντικό ζήτημα. Έχουμε από τη μία υπερπροσφορά (πολύ μεγάλη παραγωγή οικιακών απορριμμάτων) και από την άλλη μια ελάχιστη ζήτηση. Δεν υπάρχουν με λίγα λόγια επιχειρήσεις μονάδων ανακύκλωσης που να είναι σε θέση να απορροφούν τα ανακυκλώσιμα υλικά. Υπό το πρίσμα αυτό, υπάρχει μια ανισορροπία στο σύστημα και μεγάλη ανάγκη να επανέλθει στην αρχική του κατάσταση. Αυτό σημαίνει ότι για να επέλθει ισορροπία, πρέπει αναγκαστικά να επενεργήσει ένας αντισταθμιστικός παράγοντας. Δεν μπορεί βεβαίως να είναι άλλος από την ανακύκλωση, η οποία δημιουργεί τεχνητή ζήτηση και επομένως περιθώρια κέρδους. Το φαινόμενο αυτό θα οδηγήσει πολύ σύντομα στην εκδήλωση επιχειρηματικού ενδιαφέροντος για επενδύσεις στον κλάδο ανακύκλωσης και μακροπρόθεσμα αναμένεται να υπάρχει οργανωμένος και συγκροτημένος κλάδος στην αγορά, στον οποίο πλέον θα έχουν εισέλθει αρκετές δεκάδες επιχειρήσεις. Έτσι, ο αναδυόμενος ανταγωνισμός μεταξύ τους θα ωφελήσει το δήμο, αφού ένα από τα

κριτήρια για σύναψη συμφωνίας θα είναι και η τιμή αγοράς των υλικών από το δήμο. Η αύξηση εσόδων μακροπρόθεσμα για το δήμο είναι ορατή.

Το συμπέρασμα που βγαίνει είναι ότι η διαδικασία της ανακύκλωσης επιφέρει πολλαπλασιαστικά οφέλη και αποτελέσματα για όλες τις εμπλεκόμενες μεριές. Δεν ταυτίζεται μονάχα με την αύξηση των συνολικών εσόδων για το δήμο, αλλά και ευκαιρία κερδοφορίας και δυνατότητες επανεπενδύσεων των κερδών, με σκοπό την περαιτέρω τόνωση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων στο πεδίο της ανακύκλωσης. Το μεγαλύτερο τέλος όφελος είναι η δημιουργία πληθώρας θέσεων εργασίας και η καταπολέμηση σε τοπικό επίπεδο της ανεργίας, έστω και σε μικρό βαθμό.

Κλείνοντας, αποκορύφωση στο μείζον πρόβλημα των απορριμμάτων είναι η διαχείρισή του στη «ρίζα» του. Αντί να αναλώνονται οι αρχές στην εκπόνηση σχεδίων και μελετών, στην οργάνωση προγραμμάτων και σε δαπανηρές αγορές για εξοπλισμούς στην ανακύκλωση, την καύση, ή την ταφή, προτιμότερο είναι η πρόληψη. Το κυρίαρχο περιβαλλοντικό δόγμα, η αρχική μείωση δηλαδή των αποβλήτων είναι αυτό που θα αποφέρει τη μέγιστη περιβαλλοντική προστασία, διευκολύνοντας αφάνταστα όλα τα υποδεέστερα επίπεδα διαχείρισης και εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ίση και δίκαιη μεταχείριση των πολιτών με τη λειτουργία κινήτρων, συνδεδεμένα άμεσα μόνο με την παραγωγή αποβλήτων.

- 11) Κόλιας Π. Σ. (1991) - «Δυνατότητες για την αντιμετώπιση της κρίσης στους χώρους διάθεσης απορριμμάτων και η συμβολή της τεχνολογίας της ανακύκλωσης», 7^ο Σεμινάριο προστασίας του περιβάλλοντος, Ινστιτούτο Γκαίτε – Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- 12) Κόλιας Π. Σ. (1993) – «Απορρίμματα», Αθήνα.
- 13) Κούγκολος Α. (2001) - «Εισαγωγή στην περιβαλλοντική μηχανική», κατά τις παραδόσεις μαθήματος.
- 14) Μαρκαντωνάτος Γ. (1984) – «Στοιχεία υγιεινής περιβάλλοντος και υγειονομικής μηχανικής», Αθήνα.
- 15) Μιχαλοπούλου Χ. (2004) – «Νομοθεσία για το περιβάλλον», Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- 16) Μουσιόπουλος Ν. (2005) – «Κόστος και χρέωση στη διαχείριση απορριμμάτων», πρακτικά ημερίδας «Διαχείριση απορριμμάτων στη Θεσσαλονίκη : παλαιά προβλήματα – νέες λύσεις».
- 17) Μουσιόπουλος Ν., Καραγιαννίδης Α., Σαλονικίδου Α. και Περκουλίδης Γ. (1998) - «Διαχείριση απορριμμάτων στη Θεσσαλονίκη – υπάρχουσα κατάσταση και προοπτικές της ανακύκλωσης», στο «Ανακύκλωση», Δίκτυο ανάκτησης υλικών από απορρίμματα με έμφαση στα πλαστικά από συσκευασίες, Δίαυλος, Θεσσαλονίκη.
- 18) Μπαγιάος Α. (2005) – «Δυνατότητες διεθνούς χρηματοδότησης για έργα διαχείρισης απορριμμάτων στην Ελλάδα», πρακτικά ημερίδας «Διαχείριση απορριμμάτων στη Θεσσαλονίκη : παλαιά προβλήματα – νέες λύσεις».
- 19) Μπαρμπουνάκης Χ. (1998) – «Ο ρόλος της Τοπικής Αυτοδιοίκησης στην προστασία του περιβάλλοντος – το πρόγραμμα ανακύκλωσης, οι δράσεις και οι πρωτοβουλίες του Συνδέσμου Ο.Τ.Α. Μείζονος Θεσσαλονίκης», στο «Ανακύκλωση», Δίκτυο ανάκτησης υλικών από απορρίμματα με έμφαση στα πλαστικά από συσκευασίες, Δίαυλος, Θεσσαλονίκη.
- 20) Νικόπουλος Δ. (2004) – «Μελέτη για το πρόγραμμα ανακύκλωσης και για την εφαρμογή του στο Δ. Βόλου», διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- 21) Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. (2002) - «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη.
- 22) Παπακωνσταντίνου Α., Φώτου Γ. (2004) – «Συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων για παραγωγή και εξοικονόμηση ενέργειας», πτυχιακή εργασία, Τ.Ε.Ι. Χαλκίδας.

- 23) Παπαχριστόπουλος Στ. (1995) - «Ανακύκλωση Στερεών Αστικών αποβλήτων», πρακτικά ημερίδας Τ.Ε.Ε. / Τ.Δ.Ε., «Περιβαλλοντικά προβλήματα περιοχής Δυτικής Ελλάδας», Πάτρα.
- 24) Πολύζος Σ. (2004) – «Διοίκηση και διαχείριση των έργων – μέθοδοι και τεχνικές», τόμος 1, Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα.
- 25) Ραζής Γ., Κουμενίδης Κ., Λέκκας Θ. (1997) - «Το πρόγραμμα ανακύκλωσης της Ε.Ε.Α.Α. και των 5 δήμων», πρακτικά 5^{ου} Συνεδρίου Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, τόμος Α', Λέσβος.
- 26) Ραζής Γ., Λέκκας Θ. (1995) – «Ανακύκλωση απορριμμάτων συσκευασίας : Το πρόγραμμα της Εταιρίας Ανακύκλωσης και των δήμων Αμαρουσίου και Βριλησίων», στο Βόγκας Π. «Ανακύκλωση και καθαρότερη παραγωγή», Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής.
- 27) Σκορδίλης Α. (1990) – Εισαγωγή στην επεξεργασία των απορριμμάτων – Μηχανική διαλογή», Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.
- 28) Συμεωνίδης Κ. (2005) – «Απόβλητα, πρόβλημα της σύγχρονης κοινωνίας. Μπορεί η τεχνολογία να δώσει βιώσιμες λύσεις;», πρακτικά ημερίδας «Διαχείριση απορριμμάτων στη Θεσσαλονίκη : παλαιά προβλήματα – νέες λύσεις».
- 29) Σύψας Κ. (1995) – «Ανακύκλωση στην Ελλάδα : σκέψεις για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων πρακτικών διαχείρισης των απορριμμάτων», στο Βόγκας Π. «Ανακύκλωση και καθαρότερη παραγωγή», Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής.
- 30) Τεχνικά Επαγγελματικά Εκπαιδευτήρια, Β' τάξη 2^{ου} κύκλου – Τομέας Χημικών Εργαστηριακών Εφαρμογών (2000) – «Έλεγχος και διαχείριση αποβλήτων», Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα.
- 31) Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. – Διεύθυνση Οικισμού Θεσσαλονίκης - «Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο – Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης : Δήμος Καλαμαριάς», Θεσσαλονίκη 1986.
- 32) Φάμελλος Σ. (2005) – «Πορεία υλοποίησης Νομαρχιακού Σχεδιασμού και έργων στερεών αποβλήτων στο Ν. Θεσσαλονίκης», πρακτικά ημερίδας «Διαχείριση απορριμμάτων στη Θεσσαλονίκη παλαιά προβλήματα – νέες λύσεις».
- 33) Φραντζής Ι. (1989) - «Διαλογή στην Πηγή – Μια δυναμική μορφή ανακύκλωσης», Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.

- 34) Φραντζής Ι. (1991) - «Οδηγός ανακύκλωσης απορριμμάτων με Διαλογή στην Πηγή», Ελληνική Εταιρεία Τοπικής Ανάπτυξης και Αυτοδιοίκησης.

Ξενόγλωσση :

- 1) Gordon J. (1995) – «Κερδίζοντας το στοίχημα ένας οδηγός για το πώς οι τοπικές αρχές θα οργανώσουν επιτυχημένα προγράμματα ανακύκλωσης», στο Βόγκας Π. «Ανακύκλωση και καθαρότερη παραγωγή», Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής.
- 2) Lomax V. L. (1995) – «Ενιαία διαχείριση απορριμμάτων και βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη : ο ρόλος της ανακύκλωσης», στο Βόγκας Π. «Ανακύκλωση και καθαρότερη παραγωγή», Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής.
- 3) McCarthy E. J. (1995) – «Ανακύκλωση και μείωση των απορριμμάτων συσκευασίας», στο Βόγκας Π. «Ανακύκλωση και καθαρότερη παραγωγή», Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής.
- 4) Nijkerk A. A. (1995) – «Πλούτος στα σκουπίδια : ανακύκλωση, παρελθόν, παρόν και μέλλον», στο Βόγκας Π. «Ανακύκλωση και καθαρότερη παραγωγή», Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής.
- 5) Thøgersen J. (1995) – «Η Συμπεριφοριακή διάσταση της ανακύκλωσης : Οι ρίζες της υποστήριξης και συμμετοχής των πολιτών», στο Βόγκας Π. «Ανακύκλωση και καθαρότερη παραγωγή», Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής.
- 6) Thurgood M. (1995) – «Η ανακύκλωση ως μέρος μίας ολοκληρωμένης στρατηγικής διαχείρισης των απορριμμάτων», στο Βόγκας Π. «Ανακύκλωση και καθαρότερη παραγωγή», Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής.
- 7) Von Schoenberg A. (1995) – «Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων και ανακύκλωση : η εμπειρία της Γερμανίας», στο Βόγκας Π. «Ανακύκλωση και καθαρότερη παραγωγή», Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής.

Άρθρα περιοδικών – εφημερίδων :

- 1) ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ, «Άνθρωποι και σκουπίδια – Η απαγορευμένη ανακύκλωση», 16/06/1996.
- 2) ΗΜΕΡΗΣΙΑ / ΠΡΙΣΜΑ, «Επεξεργασία παλιών ελαστικών», τ. 51, 26/02/2000.

- 3) ΚΕΡΔΟΣ, Αραβώσης Κ., Δελτίο Π.Σ.Μ.Δ.Μ., «*Η ανακύκλωση δεν είναι μόδα, αλλά ύψιστη ανάγκη, τρόπος ζωής*», 4/1994.
- 4) ΟΙΚΟπολις, τ. 2, Ιαν. – Φεβ. 2004.
- 5) Συνδέσμος Ο.Τ.Α. Μείζονος Θεσσαλονίκης, Δελτίο Τύπου, 12/12/1999.
- 6) ΤΑ ΝΕΑ, «*Κόστος και νομοθετικό κενό φρέναραν την ανακύκλωση*», 24/02/2000.

Πηγές από το διαδίκτυο :

- 1) <http://www.alunet.gr/general.asp>
- 2) <http://www.anakyklosi.idx.gr>.
- 3) <http://www.arvis.gr/gr/articles/strategic.doc>
- 4) <http://www.canal.gr/aluminium>.
- 5) <http://www.dedisa.gr/analysh.doc>
- 6) http://www.ecorec.gr/ecorec_bda.htm
- 7) <http://www.elval.gr/frame1.htm>
- 8) <http://www.ert.gr/rd.wall.co.il>
- 9) <http://www.europa.eu.int/comm/research/leaflets/recycling/el>.
- 10) <http://www.kalamaria.gr/main.php>
- 11) <http://www.minenv.gr/4/41/4111/g411100/html>
- 12) <http://www.papernet.gr/gr/recyclei.htm>
- 13) <http://www.portal.tee.gr/pls/portal>
- 14) <http://www.prasino.gr/enviroment/anakyklosi.htm>.
- 15) <http://www.recycle.gr/>
- 16) <http://www.servitoros.gr/limni/view>
- 17) <http://www.ulac.gr/med-cartesio/fifth.htm>
- 18) <http://www.vpes.gr/topiki.htm>



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000074755