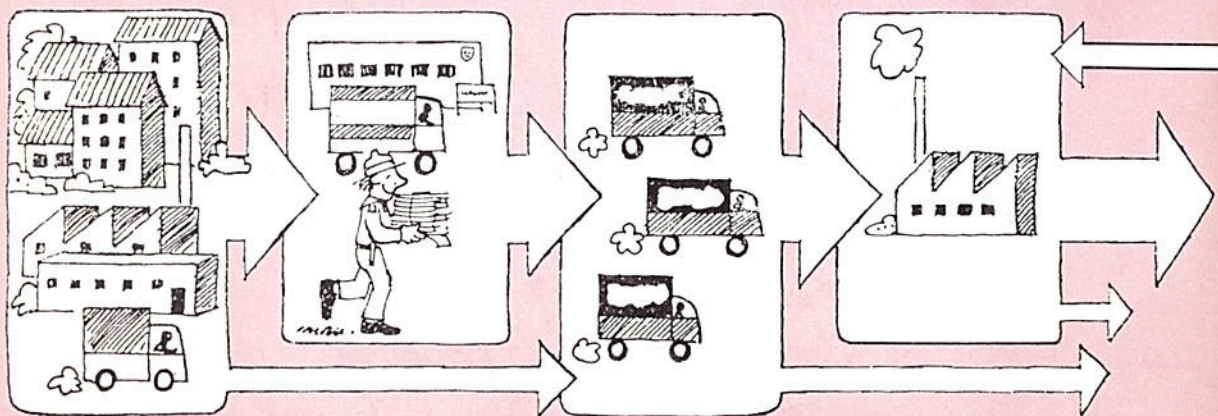


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ Α.Ε.

Ε.Ε.Τ.Α.Α.

ΟΔΗΓΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΜΕ ΔΙΑΛΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ



Ι. ΦΡΑΝΤΖΗΣ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1991

ΓΙΑΝΝΗΣ ΦΡΑΝΤΖΗΣ

Τοπογράφος-Περιβαλλοντολόγος
Μηχανικός, M.Sc.

Η ΔΙΑΛΟΓΗ
ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ
ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ ΤΟΥΣ

ΑΘΗΝΑ 1991

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	σελ.
Πρόλογος	7
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
2. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ.....	11
2.1. Η ανακύκλωση και η διαχείριση των απορριμμάτων	11
2.2. Ωφέλειες από την ανακύκλωση	11
2.3. Προτεραιότητες στην διαχείριση των απορριμμάτων	14
3. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΥΛΙΚΑ	17
3.1. Χαρτί	17
3.2. Γυαλί	19
3.3. Σιδηρούχα μέταλλα	20
3.4. Αλουμίνιο	21
3.5. Πλαστικά	22
3.6. Απορρίματα κήπων (Yard waste)	23
4. ΔΙΑΛΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ - ΔσΠ	25
4.1. Η σχέση της ΔσΠ με την διαχείριση των απορριμμάτων	25
4.2. Βασικοί στόχοι και στρατηγική	26
4.3. Ιδιαιτερότητες της ΔσΠ	27
5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ	32
5.1. Κέντρα συλλογής υλικών	32
5.2. Κέντρα αγοράς υλικών	35
5.3. Συλλογή πόρτα-πόρτα	38
5.4. Συλλογή σε κάδους	43
5.5. Ανακύκλωση χαρτιού γραφείων	46
5.6. Ανακύκλωση χαρτονιού	49
5.7. Ανακύκλωση απορριμμάτων κήπου	51
6. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	54
6.1. Εξοπλισμός συλλογής υλικών	54
6.2. Εξοπλισμός επεξεργασίας υλικών	62
7. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ	65
7.1. Χαρακτηριστικά της περιοχής	65

7.2. Επίπεδο διαχείρισης απορριμμάτων	67
7.3. Στοιχεία σχεδιασμού ενός προγράμματος ΔσΠ	69
7.4. Στοιχεία εφαρμογής του προγράμματος	74
7.5. Λειτουργικές παράμετροι του προγράμματος	79
7.6. Αγορά προϊόντων	80
8. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	84
8.1. Γενική θεώρηση της μεθόδου	84
8.2. Έξοδα του προγράμματος	84
8.3. Έσοδα από το πρόγραμμα	87
8.4. Ισολογισμός	91
9. ΟΔΗΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΔοΠ.....	93
10. Βιβλιογραφία	99

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ανακύκλωση των οικιακών απορριμμάτων και ειδικότερα η μέθοδος της Διαλογής στην Πηγή (για συντομία ΔσΠ), έχουν κατακτήσει το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας όσο και της κοινής γνώμης. Το ενδιαφέρον αυτό έχει τη βάση του στις ολοένα αυξανόμενες ποσότητες των απορριμμάτων και στα προβλήματα που το γεγονός αυτό συνεπάγεται για τις σύγχρονες κοινωνίες.

Παράλληλα, παρουσιάζεται η σημαντική δυνατότητα ανάκτησης υλικών από τα απορρίμματα που σε άλλη περίπτωση ο κάτοχός τους θα έπρεπε να πληρώσει για να «πετάξει».

Είναι, σε πολλούς, γνωστά τα προβλήματα γύρω από την διαχείριση των απορριμμάτων στην Ελλάδα, όπως και οι ποσότητες των υλικών scrap που εισάγονται από το εξωτερικό.

Η διεθνής κοινότητα έχει να επιδείξει ζωντανά παραδείγματα εφαρμογής της ανακύκλωσης με την μέθοδο της ΔσΠ, γεγονός που αποδεικνύει την βιωσιμότητα τέτοιων πρωτοβουλιών. Ενθαρρυντικό είναι επίσης το γεγονός της μερικής επιτυχίας παρόμοιων προγραμμάτων σε Δήμους της χώρας μας.

Θεωρείται δεδομένη η ευαισθησία των ΟΤΑ για ζητήματα σχετικά με το περιβάλλον σε συνδυασμό με το σημερινό επίπεδο διαχείρισής του. Η ενεργοποίησή τους προς την κατεύθυνση της ασφαλούς τελικής διάθεσης των οικιακών απορριμμάτων, παράλληλα με την ανακύκλωση στην πηγή μέρους του περιεχομένου τους, είναι οικονομικά και περιβαλλοντικά ελπιδοφόρα, αλλά και κοινωνικά επωφελής.

Ο «Οδηγός Διαλογής των απορριμμάτων στην Πηγή τους» δεν φιλοδοξεί να καλύψει ενδεχόμενο εκδοτικό κενό σε αμιγώς τεχνικο-επιστημονική βιβλιογραφία. Αντίθετα, έχει γίνει προσπάθεια για μια «απλουστευμένη» παρουσίαση των τομέων της ΔσΠ χωρίς να καταφεύγει σε απλοϊκές αναλύσεις.

Για τον λόγο αυτό κρίθηκε σκόπιμο να γίνει αναλυτική παρουσίαση αυτής της μεθόδου ανακύκλωσης, έτσι ώστε να γίνουν κατανοητοί οι μηχανισμοί λειτουργίας τέτοιων προγραμμάτων και τα επιδιωκόμενα οφέλη, πάντοτε σε σχέση με το υπόλοιπο φάσμα συλλογής και τελικής διάθεσης των απορριμμάτων. Τέλος, παρουσιάζεται συνοπτικά ένας οδηγός για την οργάνωση ενός προγράμματος Διαλογής στην Πηγή στα πλαίσια του Δήμου.

Παρόλα αυτά, ο Οδηγός δεν προορίζεται για αποκλειστική χρήση από τους

ΟΤΑ και τις επιχειρήσεις τους. Ο χαρακτήρας του είναι αρκετά ευρύς και μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο αρχικό βοήθημα για όποιον θέλει να ενημερωθεί σχετικά με τη Διαλογή των απορριμμάτων στην Πηγή τους, γενικότερα.

Ο Οδηγός συντάχθηκε από τον Γιάννη Φραντζή, Τοπογράφο - Περιβαλλοντολόγο Μηχανικό (M.Sc), συνεργάτη της ΕΕΤΑΑ. Την επίβλεψη από την πλευρά της ΕΕΤΑΑ είχε ο Γιάννης Αγαπητίδης, Πολιτικός - Υγειονολόγος Μηχανικός (M.Sc).

Δρ. Π. Ιωακείμ
Γενικός Διευθυντής
της Ε.Ε.Τ.Α.Α.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένα σοβαρό πρόβλημα στην διαχείριση των απορριμμάτων είναι η ασφαλής τελική διάθεσή τους. Είναι ιδιαίτερα δύσκολη η οργάνωση ενός χώρου διάθεσης κοντά σε αστικές περιοχές, επειδή οι κατάλληλοι για υγειονομική ταφή χώροι, σε συμβατές οικονομικά αποστάσεις, είναι δυσεύρετοι λόγω οικιστικών πιέσεων και κοινωνικής αντίδρασης. Συνέπεια των πιο πάνω είναι η μεγάλη επιβάρυνση στο κόστος μεταφοράς των προς διάθεση απορριμμάτων. Αλλά και αν βρεθεί ένας τέτοιος χώρος πάλι δεν αποτελεί μόνιμη λύση, επειδή σε σύντομο χρονικό διάστημα θα γεμίσει, σύμφωνα με τους σημερινούς ρυθμούς παραγωγής απορριμμάτων.

Η πιο αποτελεσματική συμβολή στη λύση αυτού του προβλήματος είναι η μείωση του όγκου των απορριμμάτων που οδηγούνται στις χωματερές. Ανάμεσα στα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για τον σκοπό αυτό είναι η ανακύκλωση χρήσιμων υλικών που περιέχονται σ'αυτά.

Η επιτυχής ανάκτηση χρήσιμων υλικών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από διάφορους παράγοντες, όπως:

- τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των απορριμμάτων,
- η εξασφάλιση αγοράς για τα ανακυκλώσιμα υλικά και
- η εξάρτηση του τόπου από χρήσιμα υλικά και ενέργεια.

Ολοένα και περισσότερες προσπάθειες καταβάλλονται για την προώθηση της Διαλογής στην Πηγή, όπου τα πλεονεκτήματα της μείωσης των απορριμμάτων και της εξοικονόμησης υλικών και ενέργειας συναντώνται με το χαμηλό κόστος της μεθόδου αυτής. Προϋπόθεση για την επιτυχή λειτουργία της ΔσΠ είναι η συμμετοχή του πολίτη.

Στον οδηγό παρουσιάζονται οι μεθοδολογίες της Διαλογής στην Πηγή, αναλύονται οι παράμετροι που την επηρεάζουν, γίνεται μια ανάλυση του οικονομικού της ισοζυγίου και δείχνεται ο δυναμισμός της ως μεθόδου ανακύκλωσης των οικιακών απορριμμάτων.

2. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

2.1. Η ανακύκλωση και η διαχείριση των απορριμμάτων

Ως ανακύκλωση μπορεί να ορισθεί η διαδικασία της συστηματικής συλλογής, διαλογής και επαναφοράς υλικών από τα απορρίμματα στον κοινωνικό και οικονομικό κύκλο.

Η ανακύκλωση αποτελεί μια σημαντική συνιστώσα στο όλο φάσμα διαχείρισης των απορριμμάτων, με το οποίο πρέπει να συνυπάρχει μια σοβαρή θεώρηση της οποίας απαιτεί την αντιμετώπισή της σαν μέθοδο και όχι σαν πρόσκαιρη μόδα.

Η πορεία της δεν είναι ευθύγραμμη, συναντάει προβλήματα και προσκρούει σε παγιωμένες συνήθειες του κοινού.

Σήμερα μπορούμε να πούμε ότι η ανακύκλωση αποτελεί σύγχρονη απαίτηση και αναπόσπαστο συστατικό της διαχείρισης των απορριμμάτων.

2.2. Ωφέλειες από την ανακύκλωση

2.2.1. Μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων

Η μειωμένη ποσότητα των απορριμμάτων που οδηγείται για ταφή περιβαλλοντικά μεταφράζεται σε μικρότερη ρύπανση των νερών και του αέρα της χωματερής στην οποία αυτά διατίθενται.

Επίσης, λόγω της ανακύκλωσης απομακρύνονται ανεπιθύμητα υλικά όπως και υλικά με επικίνδυνες εκπομπές, με συνέπεια να επιτυγχάνεται καλύτερη απόδοση της εγκατάστασης καύσης.

Η διαρκώς αυξανόμενη ποσότητα των παραγομένων απορριμμάτων και η αύξηση του κόστους συλλογής και διάθεσης, όπως επίσης και η δυσκολία εξεύρεσης νέων χωματερών, δημιουργούν ευνοϊκό κλίμα για την εφαρμογή της ανακύκλωσης, επειδή με αυτόν τον τρόπο παρατείνεται ο χρόνος λειτουργίας των υφισταμένων χωματερών.

Ένα ενδιαφέρον στοιχείο αποτελεί η σχέση Όγκος: Βάρος που το κάθε συστατικό των απορριμμάτων καταλαμβάνει μέσα στην χωματερή.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα σχετικά αποτελέσματα από μετρήσεις που έγιναν στις ΗΠΑ.

Υλικό	Βάρος	Όγκος στον ΧΔ	Σχέση Όγκος: Βάρος
Πλαστικά (%)	7,3	18	2,5:1
Χαρτί (%)	35,6	38	1,1:1
Μέταλλα (%)	8,7	14	1,6:1
Γυαλί (%)	8,4	2	0,2:1
Άλλα (%)	40,0	28	0,7:1

Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει και η γνώση της πυκνότητας όλων των ανακυκλώσιμων υλικών, αποτελεί απαραίτητο στοιχείο της ανακύκλωσης χρησιμεύει:

- α) στον καθορισμό της σχέσης όγκου: βάρους του κάθε υλικού,
- β) στην επιλογή των οχημάτων μεταφοράς,
- γ) στην επιλογή του εξοπλισμού συμπίεσης που αυτά θα φέρουν,
- δ) στον καθορισμό του μεγέθους των κάδων συλλογής των υλικών και
- ε) στον καθορισμό της συχνότητας συλλογής των υλικών.

Από στοιχεία και μετρήσεις που έχουν γίνει, οι πυκνότητες των ανακυκλώσιμων υλικών είναι οι παρακάτω:

Υλικά	Πυκνότητα (χγμ/μ ³)
Κουτιά αλουμινίου	45
Κουτιά αλουμινίου συμπιεσμένα	150
Κουτιά σιδερένια	90
Κουτιά σιδερένια συμπιεσμένα	470-535
Γυάλινα μπουκάλια	600
Γυαλί ελαφρά θραυσμένο	1070
Γυαλί καλά θραυσμένο	1600
Εφημερίδες χύμα	300-360
Χαρτί τεμαχισμένο και δεματοποιημένο	450
Πλαστικά μπουκάλια	13
Πλαστικά μπουκάλια λειοτεμαχισμένα	360

Με την επαναφορά χρήσιμων υλικών στον οικονομικό κύκλο μειώνονται οι απαιτήσεις για εισαγωγές υλικών σκραπ από το εξωτερικό και αυτά τα υλικά επανεισέρχονται στην βιομηχανία χωρίς την ανάγκη κατασπατάλησης πρώτων υλών.

2.2.2. Εξοικονόμηση ενέργειας

Η χρησιμοποίηση ανακυκλωμένων (δευτερογενών) υλικών, έχει σαν αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας και την μείωση της ρύπανσης κατά την διαδικασία επεξεργασίας και κατασκευής νέων προϊόντων.

Οι ωφέλειες που απορρέουν από την αντικατάσταση πρώτων υλών με δευτερογενείς, παρουσιάζονται παρακάτω:

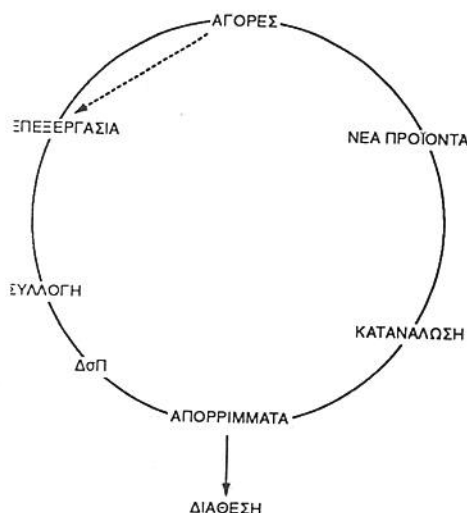
	ΧΑΡΤΙ	ΓΥΑΛΙ	ΧΑΛΚΟΣ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ
Ενέργεια (%)	23-74	4-32	47-74	90-97
Αέρια ρύπανση (%)	73-74	6-22	85-86	95
Ρύπανση νερών (%)	35	-	76	97
Χρήση νερού (%)	58-60	50	40	

Με την ανακύκλωση επιτυγχάνεται εξοικονόμηση υλικών από πρωτογενείς πηγές. Αυτό, αν συνδυαστεί με την αυξανόμενη έλλειψη πρώτων υλών στην φύση, κάτι που ισχύει για πολλά υλικά, και το συνεπαγόμενο αυξημένο κόστος τους, επηρεάζει θετικά την ανακύκλωση.

Ένα από τα αποτελέσματα της ανακύκλωσης είναι και η ανάκτηση ενέργειας με την μορφή του καύσιμου από απορρίμματα (RDF- Refuse Derived Fuel), και η εξοικονόμηση λιπασμάτων με την παραγωγή του εδαφοβελτιωτικού (compost).

Τέλος, λόγω της απομάκρυνσης των νέων χωματερών από τις κατοικημένες περιοχές, εξοικονομούνται μεγάλα ποσά από τα έξοδα μεταφοράς των απορριμμάτων προς τις χωματερές αυτές.

Η ΔσΠ διαθέτει το προτέρημα ότι, μέσω της συμμετοχής των κατοίκων, ανακτά υλικά πριν αυτά τα υλικά αναμειχθούν με τα υπόλοιπα απορρίμματα. Έτσι, η εφαρμογή της ανακύκλωσης με την μορφή της ΔσΠ έχει επιπτώσεις και στο κόστος συλλογής των απορριμμάτων, επειδή παρεμβαίνει και επηρεάζει την διαδικασία συλλογής και μεταφοράς τους.



2.2.3. Δημιουργία θέσεων εργασίας.

Η ΔσΠ μπορεί να θεωρηθεί και σαν μια διαδικασία κατά την οποία επιστρέφονται χρήματα στην οικονομία που αλλιώς θα χάνονταν σαν απορρίμματα.

Για την λειτουργία των προγραμμάτων ανακύκλωσης απαιτείται η απασχόληση προσωπικού στα διάφορα στάδια υλοποίησής τους. Από στατιστικά στοιχεία σχετικά με την απασχόληση σε παρόμοια προγράμματα προκύπτει ότι με την ΔσΠ δημιουργούνται περισσότερες θέσεις απασχόλησης σε σχέση με την Υγειονομική Ταφή σε αναλογία 5:1.

Μια πολύ σημαντική παράμετρος της ΔσΠ, είναι η προαγωγή της περιβαλλοντικής παιδείας και ευαισθησίας των κατοίκων που συμμετέχουν στα προγράμματα (δεν πετάγονται όλα!).

2.3. Προτεραιότητες στη διαχείριση των απορριμμάτων

2.3.1. Μείωση των απορριμμάτων

Τρία βασικά σημεία διέπουν την αντίληψη για την μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων.

- α) μερικά υλικά που γίνονται απορρίμματα θα μπορούσαν να μην κατασκευασθούν ποτέ.
- β) τα προϊόντα είναι δυνατόν να περιέχουν λιγότερα υλικά,
- γ) αυτά να έχουν μεγαλύτερο χρόνο ζωής.

Η μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων έχει σαν συνέπεια το μικρότερο περιβαλλοντικό, κοινωνικό και οικονομικό κόστος σε σύγκριση με τις άλλες μορφές ανάκτησης ή ταφής τους.

Με την μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων στην πηγή τους, επιτυγχάνεται πολύ μικρότερο κόστος συλλογής και μεταφοράς, επεξεργασίας και ταφής τους.

Η επιδίωξη αυτή πρέπει να προσεγγίζει ρεαλιστικά το ζητούμενο της μείωσης των απορριμμάτων, μιας και με το σημερινό επίπεδο ζωής είναι απίθανη η σημαντική μείωση όλων των απορριμμάτων. Συνεπώς και εδώ η ΔσΠ έχει να παίξει ένα πολύ σημαντικό ρόλο.

Ετσι, πρωταρχικός στόχος πρέπει να είναι η μείωση των υλικών που δεν είναι απαραίτητα και τα οποία δεν επιδρούν στο υφιστάμενο επίπεδο ζωής.

α) *Λιγότεροι πόροι ανά προϊόν:* Πρέπει να επιδιώκεται η καλή συσκευασία των προϊόντων, έτσι ώστε να χρησιμοποιούνται οι ελάχιστες δυνατές ποσότητες των απαραίτητων υλικών. Το αποτέλεσμα θα είναι λιγότερες χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες και παραγόμενα απορρίμματα. Επίσης, λιγότερη απαιτούμενη ενέργεια για επεξεργασία, κατασκευή και μεταφορά των πρώτων υλών στον καταναλωτή.

Ιδιαίτερο πρόβλημα στην συσκευασία αποτελεί η χρήση υλικών περιτυλίγματος και διακόσμησης των καταναλωτικών προϊόντων.

Τέλος, μεγάλη εξοικονόμηση πρώτων υλών μπορεί να επιτευχθεί και με τον επανασχεδιασμό διαφόρων προϊόντων πχ. κουτιών χάλυβα, μπουκαλιών, εφημερίδων (εμφάνιση, ασφάλεια).

β) Αύξηση της διάρκειας ζωής του προϊόντος: Πρέπει να επιδιώκεται η αύξηση της χρονικής διάρκειας μεταξύ αγοράς και ταφής του προϊόντος, του οποίου η επίπτωση στην οικονομία είναι πολύ σημαντική: πχ. η κατά 10% αύξηση στη διάρκεια ζωής του προϊόντος, έχει σαν αποτέλεσμα την κατά 10% λιγότερη χρησιμοποίηση προϊόντων για κατασκευή και πώληση, τα οποία τελικά οδηγούνται στην χωματερή.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει αυτή η προοπτική στα αγαθά διάρκειας όπως συσκευές τηλεόρασης, ραδιόφωνα, έπιπλα, λάστιχα.

γ) Μείωση της κατανάλωσης καταναλωτικών προϊόντων: Με τα (α) και (β) που αναφέρθηκαν παραπάνω επέρχεται αλλαγή στον χαρακτήρα και την διάρκεια ζωής του προϊόντος, ενώ λόγω της μείωσης της κατανάλωσης αυτών των προϊόντων, η μείωση της ποσότητας των παραγόμενων απορριμμάτων είναι φανερή.

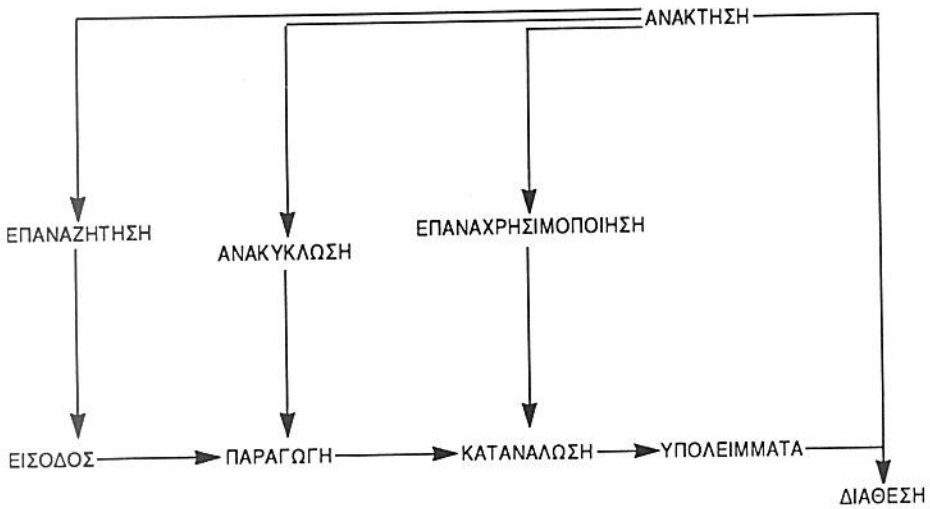
Ένας ρεαλιστικός στόχος φαίνεται να είναι η λογική μείωση ορισμένων υλικών που αδικαιολόγητα δημιουργούν απορρίμματα, χωρίς να θιγεί το επίπεδο ζωής, στην οποία η συσκευασία παίζει έναν ιδιαίτερο ρόλο.

2.3.2. Επαναχρησιμοποίηση

Αυτή η προσέγγιση περιλαμβάνει μείωση της παραγωγής και χρήσης των «μιας χρήσης προϊόντων» και την αντικατάστασή τους από προϊόντα πολλαπλών χρήσεων, όπως επίσης (και δευτερευόντως) την επιδιόρθωση και επισκευή προϊόντων με στόχο την επαναχρησιμοποίησή τους. Αυτό μπορεί να έχει ισχύ σε προϊόντα που δεν αλλάζουν χρήση και μορφή όπως χάρτινες κούτες, κουτιά αναψυκτικών, και/ή αλλαγή χρήσης όπως χρήση ελαστικών σε παιδικές χαρές.

Στο στάδιο αυτό, τα καταναλωτικά πρότυπα της κάθε κοινωνίας πρέπει να παίρνονται υπόψη, όπως επίσης και η νομοθεσία. Τα κάθε είδους κίνητρα είναι σπουδαία εργαλεία για την προώθηση τέτοιων πρωτοβουλιών.

Η αύξηση της απασχόλησης (χρησιμοποιούμενο προσωπικό) λόγω της λειτουργίας προγραμμάτων ανακύκλωσης πρέπει να εκτιμηθεί μακροπρόθεσμα, σε συνδυασμό και με την αντίστοιχη μείωσή της, λόγω της μείωσης των απαιτήσεων σε πρώτες ύλες.



2.3.3. Ανακύκλωση - Διαλογή στην Πηγή.

Με τον όρο *Διαλογή στην Πηγή* περιγράφεται η διαδικασία της ανακύκλωσης με την οποία επιτυγχάνεται ανάκτηση χρήσιμων υλικών όπως χαρτί, γυαλί, μέταλλο, πριν αυτά αναμειχθούν με την υπόλοιπη μάζα απορριμμάτων.

Λόγω αυτής της ιδιαιτερότητας, η ΔσΠ δεν αποτελεί άλλη μια μέθοδο επεξεργασίας των απορριμμάτων, αλλά αντίθετα εμπεριέχει την μοναδικότητα της συμμετοχής του κάτοικου, την οποία προϋποθέτει και απαιτεί.

Οι μορφές με τις οποίες η ΔσΠ υλοποιείται, είναι τα μόνιμα και τα περιοδικά (περιστασιακά) προγράμματα.

α) *Μόνιμα προγράμματα*, είναι αυτά που λειτουργούν σε μόνιμη βάση, απασχολούν μόνιμα προσωπικό, διαθέτουν τον απαραίτητο μηχανολογικό εξοπλισμό και εξασφαλίζουν την διαρκή ενημέρωση των κατοίκων.

Σε προγράμματα που είναι υποχρεωτικά, για τα οποία υπάρχει σχετική νομοθεσία, έχουν θεσπιστεί κίνητρα και η συμμετοχή των κατοίκων είναι αυξημένη, ενώ στα εθελοντικά προγράμματα η συμμετοχή των κατοίκων είναι προαιρετική.

β) *Περιοδικά προγράμματα*, στα οποία η ανάκτηση είναι ευκαιριακή, δηλ. διενεργείται από εκκλησίες, περιβαλλοντικές ομάδες, σχολικές κοινότητες κλπ. με την ευκαιρία διαφόρων επετείων, εορτών και η λειτουργία τους δεν είναι μόνιμη.

3. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΥΛΙΚΑ ΣΤΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ

Από τα υλικά τα οποία βρίσκονται στη μάζα των οικιακών απορριμμάτων, το χαρτί, το γυαλί, τα σιδηρούχα μέταλλα, το αλουμίνιο, τα πλαστικά και τα απορρίμματα κήπων θεωρούνται κατά τεκμήριο ανακυκλώσιμα.

Για τα υλικά αυτά, σε σχέση με την παραγωγή τους, την ποσοστιαία συμμετοχή τους στα απορρίμματα και τις μορφές ανακύκλωσής τους, παρατίθεται ένα ξεχωριστό κεφάλαιο.

3.1. Χαρτί

Το χαρτί κατασκευάζεται από υψηλά συμπυκνωμένες ίνες κυτταρίνης και σαν ποσοστό στα οικιακά απορρίμματα στην Αθήνα φθάνει το 20% κατά βάρος. Τα είδη του χαρτιού που συνήθως ανακυκλώνονται είναι εφημερίδες, χαρτοσακκούλες, κουτιά από χαρτόνι, χαρτί γραφείου. Το χαρτί των απορριμμάτων χωρίζεται σε κατηγορίες (ποιότητες), ανάλογα με την ποιότητα των ινών και τον βαθμό των ξένων προσμίξεων. Γενικά θεωρείται ότι όσο μεγαλύτερες είναι οι ίνες τόσο καθαρότερο και καλύτερης ποιότητας είναι το χαρτί και κατά συνέπεια υψηλότερη η τιμή αγοράς του.

Με την ανακύκλωση υποβαθμίζονται οι ίνες του χαρτιού, πχ. η ανάμειξη και επεξεργασία του με νερό τις σπάει και τις κονταίνει. Για το λόγο αυτό το χαρτί δεν μπορεί να επανα-ανακυκλωθεί άπειρες φορές λόγω της φθοράς που οι ίνες αυτές υφίστανται.

Στις βιομηχανίες το χαρτί αναμειγνύεται με νερό σχηματίζοντας τον χαρτοπολτό, ο υδροπολτοποιητής (hydropulper) διαχωρίζει τις ίνες του χαρτιού, οι ίνες μαζί με νερό δημιουργούν το μίγμα από το οποίο κατόπιν απομακρύνονται τα μέταλλα και οι διάφορες προσμίξεις. Στο μίγμα προστίθενται χημικά για απομελάνωση, λόγω δε του ότι παραμένει αρκετό μελάνι σ' αυτό, το τελικό προϊόν έχει χρώμα φαιό.

Ο καθαρός πολτός μπορεί να μετατραπεί σε 100% προϊόν ανακυκλωμένου χαρτιού, μπορεί δε να αναμιχθεί με ξυλοπολτό ή παρθένες ίνες για την παραγωγή χαρτιού και χαρτονιού που εν μέρει αποτελούνται από ανακυκλωμένες ίνες.

Και το ανακυκλωμένο χαρτί και ο παρθένος πολτός ξύλου έχουν την θέση τους στην βιομηχανία χαρτιού και χαρτονιού σαν πρώτη ύλη.

Η ανάκτηση του χαρτιού γίνεται με πολλούς τρόπους, με συνηθέστερο αυτόν της συλλογής στο σπίτι ή στην επιχείρηση και την συλλογή σε κάδους, με πιθανή την διαλογή του χαρτιού κατά ποιότητα.

α) *Εφημερίδες*: Η ανακύκλωση εφημερίδων (που σαν διαδικασία είναι σχετικά απλή) αποτελεί την οικονομική ραχοκοκαλιά των περισσότερων προγραμμάτων ΔσΠ.

Στο σπίτι οι εφημερίδες δένονται ή τοποθετούνται σε σακκούλες, ώστε να είναι έτοιμες για συλλογή και μεταφορά στο κέντρο ανακύκλωσης. Εκεί το χαρτί συνήθως δεματοποιείται για να μεταφερθεί ευκολότερα και οικονομικότερα στον τελικό αγοραστή-χρήστη.

β) *Χαρτόνι*: Συνήθως το χαρτόνι αποτελεί την συσκευασία για μεταφορά άλλων προϊόντων. Πηγές παραγωγής τους είναι οι υπεραγορές (super - markets), οι αποθήκες χοντρικής, τα εργοστάσια.

Η ανακύκλωση που δρομολογείται για το χαρτόνι είναι διαφορετική από αυτήν για τις εφημερίδες. Τα κουτιά ισοπεδώνονται και δένονται για μεταφορά σε χαρτοβιομηχανίες με στόχο την κατασκευή χαρτονιού και κουτιών διαφορετικού τύπου.

Ετσι, για το μέν χαρτί η ανακύκλωση πραγματοποιείται με την εθελοντική συμμετοχή των κατοίκων, ενώ για το χαρτόνι η ανακύκλωση αποτελεί επιχειρηματική δραστηριότητα και μπορεί να πραγματοποιηθεί σε μικρές αλλά και μεγάλες επιχειρήσεις.

γ) *Χαρτί υψηλής ποιότητας*: Είναι το χαρτί από εκτυπωτές υπολογιστών (computers), το χαρτί γραφείων κλπ, που περιέχει ίνες πολύ υψηλής ποιότητας.

Το παραγόμενο προϊόν μπορεί να είναι χαρτί γραψίματος ή tissue (χαρτομάντηλα, χαρτοπετσέτες, χαρτί τουαλέτας), είναι δε πιθανή η διαλογή του σε ποιότητες πριν τη μεταφορά.

Αυτού του είδους η ανακύκλωση γίνεται συνήθως επαγγελματικά, για την οποία απαιτείται η απασχόληση υπαλλήλων και η ύπαρξη κάποιου αποθηκευτικού χώρου ανάλογα με την ποσότητα του χαρτιού που ανακυκλώνεται.

δ) *Μικτό χαρτί*: Περιλαμβάνει περιοδικά, βιβλία, εφημερίδες που αποτελούν την χαμηλότερη ποιότητα χαρτιού που περιέχεται στα οικιακά απορρίμματα.

Μετά την συλλογή, το χαρτί μεταφέρεται στον τελικό χρήστη ως έχει ή μετά από επιλογή, ανάλογα με τις ποσότητες και το κόστος της πρόσθετης διαλογής του.

Τα προϊόντα που παράγονται από ανακυκλωμένο χαρτί είναι πισσόχαρτο, χαρτί μονώσεων, χαρτί γραψίματος και χαρτομάντηλα (tissue), πετσέτες, χάρτινα κουτιά. Για λόγους καλαισθησίας μπορεί να προστεθεί λευκό χαρτί στην εξωτερική επιφάνειά του νέου προϊόντος.

Τέλος, οι προσμίξεις που συνήθως απαντώνται στο ανακυκλωμένο χαρτί είναι τα πλαστικά, διάφορα μεταλλικά αντικείμενα (συνδετήρες, συρραφείς), κάποια πλαστική ή κέρινη επικάλυψη και φαγητά.

3.2. Γυαλί

Η ποσοστιαία συμμετοχή του στα απορρίμματα της Αθήνας είναι 2,7% κατά βάρος.

Η ανακύκλωση του γυαλιού περιλαμβάνει μπουκάλια, γυάλινα δοχεία, τζάμια, πιάτα, γυαλιά υψηλής αντοχής σε θερμότητα, κρύσταλλα που συνήθως βρίσκονται σε ακτίνα 230-250 χλμ. από το υαλουργικό εργοστάσιο.

Τα τελικά προϊόντα της ανακύκλωσης γυαλιού μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υαλοβάμβακες, fiberglass, σήματα στους δρόμους.

Το γυαλί υποδιαιρείται σε κατηγορίες, σε λευκό, πράσινο και καφέ. Κατά την συλλογή, το γυαλί θραύεται για να μειωθεί ο όγκος του και δημιουργείται το υαλόθραυσμα.

Γυαλί καφέ χρώματος χρησιμοποιείται για μπουκάλια μπίρας και φαρμάκων τα οποία είναι χημικά ευαίσθητα στο φως και πράσινου χρώματος για τα μπουκάλια κρασιού και αναψυκτικών.

Το προς ανακύκλωση γυαλί συλλέγεται ανάμεικτο σε ξεχωριστούς υποδοχείς (containers), σε δοχεία για κάθε χρώμα, σε κέντρα ανακύκλωσης, ή με την μέθοδο της συλλογής πόρτα-πόρτα. Με την μέθοδο αυτή η συλλογή του γυαλιού μπορεί να γίνεται και μαζί με άλλα υλικά.

Πηγές παραγωγής του είναι τα εργοστάσια κατασκευής, εμφιάλωσης και συσκευασίας μπουκαλιών, τα κέντρα διασκέδασης, τα ξενοδοχεία, τα εστιατόρια, τα νοικοκυριά και διάφορα καταστήματα.

Στις βιομηχανίες το υαλόθραυσμα καθαρίζεται και τεμαχίζεται σε πολύ μικρά κομμάτια που έχουν τη μορφή άμμου. Κατόπιν αναμιγνύεται με πυριτική άμμο και θραύσματα ασβεστόλιθου και τήκεται για παραγωγή νέου γυαλιού.

Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας επιτυγχάνεται με την χρήση του υαλοθραύσματος, διότι έτσι η απαιτούμενη θερμοκρασία τήξης στον φούρνο είναι μικρότερη και κατά συνέπεια και η κατανάλωση ενέργειας.

Τα προϊόντα του γυαλιού διαφέρουν ως προς την χημική σύσταση και το χρώμα. Το υαλόθραυσμα πρέπει νάναι συμβατό με τα προϊόντα που θα κατασκευασθούν, να προέρχεται από ανάλογες ποιότητες προϊόντων που θα πρέπει να ταιριάζουν στο χρώμα, πχ. πράσινο γυαλί για υαλόθραυσμα από πράσινο γυαλί.

Προϊόντα της βιομηχανίας γυαλιού είναι οι φιάλες, τα τζάμια παραθύρων, διάφορα βάζα, φωτιστικά και διακοσμητικά (πεπιεσμένο και φουσητό γυαλί).

Στους φούρνους γίνεται χρήση χρωματιστού υαλοθραύσματος χωρίς πρόβλημα στο τελικό προϊόν, ανάλογα με την ποιότητα του παραγόμενου γυαλιού, π.χ.:

για καθαρό γυαλί	1-5%	υαλόθραυσμα
για πράσινο γυαλί	35%	υαλόθραυσμα
για καφέ γυαλί	5-10%	υαλόθραυσμα

Οι τιμές αγοράς του διαχωρισμένου γυαλιού είναι υψηλότερες από εκείνες του ανάμεικτου, το οποίο χρησιμοποιείται μόνο για παραγωγή πράσινου γυαλιού.

Όσον αφορά τις προσμίξεις, οι ετικέτες δεν αποτελούν πρόβλημα. Προβληματικά κατά την επεξεργασία είναι τα καπάκια, τα πώματα, τα μεταλλικά αντικείμενα και δαχτυλίδια, τα κεραμικά, η σκόνη και οι πέτρες που πιθανόν να καταστήσουν τα προϊόντα τους ακατάλληλα για χρήση από τη βιομηχανία, επειδή μερικά από αυτά δεν τήκονται στον φούρνο και δημιουργούν φουσαλίδες στο τελικό προϊόν.

Το υαλόθραυσμα μικτού χρώματος χρησιμοποιείται στα πυρότουβλα και στα τούβλα, στο τσιμέντο και στην ασφαλτο που πολλές φορές δεν είναι επιτυχώς εμπορεύσιμα.

3.3 Σιδηρούχα μέταλλα

Τα μέταλλα, συνολικά, αντιπροσωπεύουν το 4,2% της ποσότητας των οικιακών απορριμμάτων στην Αθήνα.

Τα σιδερένια κουτιά αποτελούνται από χάλυβα με λεπτή εσωτερική επικάλυψη κασσίτερου (tin cans) για να αποφεύγεται το σκούριασμά του και για να προστατεύεται το περιεχόμενο του κουτιού. Η επικάλυψη του κουτιού μπορεί να είναι και από χρώμιο.

Ο κασσίτερος είναι υλικό μεγάλης αξίας, πολύ μεγαλύτερης αυτής του χάλυβα, και αντιπροσωπεύει το 0,5-1% του συνολικού βάρους του κουτιού.

Σαν *αποκασιτεροποίηση* ορίζεται η διαδικασία ανάκτησης του κασσίτερου από τα κουτιά. Με την διαδικασία αυτή αφαιρείται ο κασσίτερος από το σιδερένιο κουτί και τις διάφορες προσμίξεις, με αποτέλεσμα το μέταλλο να μένει καθαρό. Η αποκασιτεροποίηση είναι μια κλασσική και συνήθης διαδικασία κατά την φάση ανακύκλωσης αυτών των κουτιών.

Τα κουτιά ισοπεδώνονται ή θραύονται και μεταφέρονται σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας για αποκασιτεροποίηση.

Η διαλογή και ανακύκλωση των σιδερένιων κουτιών, που είναι δυνατόν να γίνει μαζί με άλλα υλικά, μπορεί να γίνει στο σπίτι ή αυτά να τοποθετούνται σε containers και από εκεί να μεταφέρονται στο κέντρο ανακύκλωσης. Εκεί με την χρήση μαγνητικού διαχωριστή γίνεται ο διαχωρισμός των αλουμινένιων από τα σιδερένια κουτιά τα οποία αφού θραυστούν και δεματοποιηθούν μεταφέρονται στην αντίστοιχη βιομηχανία.

Τα *διμεταλλικά* είναι τα κουτιά μύρας και αναψυκτικών που αποτελούνται από χάλυβα και τα οποία έχουν αλουμινένιο καπάκι. Το πρόβλημα στην περίπτωση αυτή έγκειται στο ότι και μετά τον ειδικό τεμαχισμό παραμένουν προσμίξεις (αλουμίνιο) στον χάλυβα.

Τα ανακυκλωμένα κουτιά οδηγούνται στις εγκαταστάσεις στις οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί και 100% σκραπ, ή σε καμίνους ανοικτής πυράς. Τα επιθυμητά υλικά για ανακύκλωση δεν μεταφέρονται απ'ευθείας σε εγκαταστάσεις λόγω των προσμίξεων, που όμως αν βρίσκονται σε ποσοστό μικρότερο του 5% της πρώτης ύλης δεν αποτελούν πρόβλημα.

Οι προσμίξεις που υπάρχουν στο scrap δημιουργούν προβλήματα στην αποκασιτεροποίηση, επειδή τα φαγητά ή τα περιεχόμενα οργανικά συστατικά αναμειγνύονται με τα χημικά που χρησιμοποιούνται για την αποκασιτεροποίηση.

Ένα πρόβλημα που παρουσιάζεται στα κουτιά ποτών τα οποία είναι επικαλυμμένα και στις δύο πλευρές με πλαστικό υλικό και το οποίο αποτελεί το 2% του βάρους του κουτιού, είναι αυτό της γρήγορης εξαερίωσής του στους φούρνους. Συνέπεια αυτού είναι η παραγωγή μεγάλων όγκων αερίου και η υόλυνση του αέρα, με ταυτόχρονη δημιουργία προβλημάτων ασφάλειας στον χώρο της εγκατάστασης.

Τέλος, σύμφωνα με την εμπειρία, οι προσμίξεις αποτελούν τον πλέον σημαντικό παράγοντα για την τελική ανακύκλωση και την επιτυχή ολοκλήρωσή της.

3.4. Αλουμίνιο

Η ανακύκλωση του αλουμινίου αφορά κύρια τα κουτιά αναψυκτικών και μπύρας, ενώ ορισμένα άλλα είδη αλουμινίου που θα μπορούσαν να ανακυκλωθούν είναι υδροροές, πλαίσια παραθύρων, έπιπλα κήπων, εξαρτήματα αυτοκινήτων.

Η μεταφορά των ανακυκλωμένων αλουμινένιων κουτιών στην βιομηχανία μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους, όταν αυτά είναι:

- χύμα, ίσως μόνο ισοπεδωμένα με μηχάνημα,
- δεματοποιημένα, κουτιά ισοπεδωμένα ή όχι με ειδικό βάρος 200-500 κιλά ανά δέμα και
- συμπιεσμένα, μεγάλες ποσότητες σε μπισκότα βάρους 10-20 κιλά/δέμα.

Χαρακτηριστικό γνώρισμα του αλουμινίου είναι η πολύ υψηλή τιμή που το υλικό έχει σαν σκραπ, κάτι που ευνοεί την σε υψηλά ποσοστά ανακύκλωσή του. Και αυτό, λόγω της σημαντικής εξοικονόμησης ενέργειας που έχει η βιομηχανία που τα χρησιμοποιεί αντί για πρώτη ύλη (ενεργοβόρα διαδικασία βωξίτη - αλουμίνιας - αλουμινίου).

Η ανακύκλωσή του μπορεί να γίνει σε δοχεία ανακύκλωσης ή σε κέντρα ανακύκλωσης, κύρια δε σε κέντρα αγοράς υλικών.

Κατά την ανακύκλωσή τους, τα κουτιά αλουμινίου πρέπει να διαχωρίζονται από τα σιδηρούχα και τα διμεταλλικά, κάτι που επιτυγχάνεται με την

χρήση μαγνητικού διαχωριστή. Τα κουτιά του αλουμινίου μπορούν να ανακυκλωθούν άπειρες φορές χωρίς το τελικό προϊόν να χάσει τις ιδιότητές του.

Στην βιομηχανία, τα κουτιά εισάγονται σε φούρνο για αποβερνίκωση, αποσμάλτωση και απομάκρυνση χρωματικών επιγραφών. Το καθαρό αλουμίνιο εισάγεται σε φούρνο για τήξη και μόρφωση σε ράβδους, που όταν ψηχθούν αποτελούν τα φύλλα ή ρολλά που θα διαμορφώσουν τελικά τα νέα κουτιά.

3.5. Πλαστικά

Σύμφωνα με την ανάλυση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των οικιακών απορριμμάτων της Αθήνας, τα πλαστικά αποτελούν το 7% κατά βάρος.

Χαρακτηριστικό γνώρισμα των πλαστικών, είναι η σχέση του βάρους προς τον όγκο που καταλαμβάνουν, που φτάνει και μέχρι 1:3.

Η αλλαγή της συσκευασίας των προϊόντων προς όφελος του πλαστικού, είχε σαν συνέπεια την δραματική αύξηση της συμμετοχής του στα απορρίμματα τα τελευταία κυρίως χρόνια.

Υπάρχουν πολλά προβλήματα με τα πλαστικά από την άποψη της δυνατότητας ανακύκλωσής τους. Αυτά οφείλονται στο ότι:

- α) υπάρχουν πολλές ποιότητες και τύποι πλαστικών με διαφορετικές φυσικές ιδιότητες και χημική σύσταση,
- β) είναι αρκετά δύσκολο να αναγνωρισθούν εύκολα, ακόμα και αν φαίνονται ίδια (πχ. πλαστικά μπουκάλια) και
- γ) υπάρχουν σ'αυτά πολλές προσμίξεις.

Αρκετά πρόσφορη μεθοδολογία ανάκτησης του PVC είναι αυτή της συλλογής σπίτι - σπίτι (και όχι η τοποθέτηση σε containers) και πιθανόν η μεταφορά του με ειδικό όχημα για συμπίεση.

Λόγω των προβλημάτων που υπάρχουν οι προσπάθειες για ανάκτηση πλαστικών έχουν εστιαστεί στα είδη που ανακυκλώνονται ευκολότερα, δηλ. στο PET και στο HDPE.

Από PET (Polyethylene terephthalate), είναι κατασκευασμένες οι φιάλες που περιέχουν ανθρακούχα αναψυκτικά και τα μπουκάλια αναψυκτικών ενώ από HDPE (High density polyethelene) είναι τα κουτιά γάλακτος, αναψυκτικών και εμφιαλωμένου νερού.

Λόγω της χαρακτηριστικής σχέσης όγκου: βάρος, τα πλαστικά μπουκάλια θραύονται και δεματοποιούνται για την οικονομικότερη μεταφορά τους στην βιομηχανία, όπου κατά την επεξεργασία τους απομακρύνονται οι προσμίξεις (ετικέτες, κατάλοιπα και σκόνη). Αν και τα θερμοπλαστικά διαθέτουν την δυνατότητα επαναθέρμανσης και επαναδιαμόρφωσης, η επαναθέρμανση υποβαθμίζει τελικά τα πλαστικά.

Άλλα προβλήματα στα ανακυκλώμενα πλαστικά εμφανίζονται λόγω βιο-

λογικών προσμίξεων που δεν καταστρέφονται. Τα μπουκάλια PET και HDPE δεν μπορούν να ξαναγίνουν μπουκάλια για τροφές.

Τα πλαστικά προϊόντα προέρχονται από ένα είδος ρητίνης ή από σύνθεση ρυτινών πολλών ειδών.

Η ανακύκλωση στις μονάδες κατεργασίας πλαστικού είναι πιο εύκολη σε πολλές περιπτώσεις. Το πλαστικό σκραπ λειοτεμαχίζεται, αναμειγνύεται με παρθένους κόκκους (ρητίνες) και τήκεται στην κανονική διαδικασία κατασκευής πλαστικού. Σε πολλές περιπτώσεις η επαναχρησιμοποίηση πλαστικού είναι πιο πολύπλοκη διαδικασία.

Κλειδί στην ανακύκλωση πλαστικού είναι η διάθεση ρητίνης γνωστού μοριακού βάρους χωρίς προσμίξεις. Εκτός των άλλων αυτό αποτελεί κριτήριο για την δυνατότητα της μετέπειτα ανακύκλωσής του.

Ακριβώς λόγω των προβλημάτων που προαναφέρθηκαν, η ανακύκλωση των πλαστικών βρίσκεται ακόμα σε πολύ χαμηλά επίπεδα.

Οι πηγές παραγωγής πλαστικών στα απορρίμματα είναι:

- α) Μεταφορές, όπως αυτοκίνητα, ποδήλατα, μοτοσυκλέτες, φορτηγά, άλλα μεταφορικά μέσα.
- β) Συσκευασία, όπως μπουκάλια, δοχεία τροφίμων, σακκούλες, πλαστικά περιτυλίγματα.
- γ) Οικοδομές και κατασκευές, όπως σωλήνες, αποχετεύσεις, πατώματα, μονώσεις, πόρτες, παράθυρα.
- δ) Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά, όπως καλώδια, συσκευές επικοινωνίας.
- ε) Επιπλώσεις, όπως έπιπλα, καρπέτα, κουρτίνες, έπιπλα γραφείου, καλύμματα τοίχων.
- στ) Καταναλωτικά, όπως τσάντες, παιχνίδια, εργαλεία κήπων, εξοπλισμός εργαστηρίων.
- ζ) Βιομηχανία.

Τέλος, προϊόντα από ανακυκλωμένο PET είναι διάφορα υποβοηθητικά υλικά για επιστρώσεις και επενδύσεις, σχοινιά και σπάγγοι, γεωφάσματα (geotextile) και διαμορφωμένα πλαστικά, ενώ προϊόντα από ανακυκλωμένο HDPE είναι οι διάφορες βιομηχανικές επιστρώσεις δαπέδων, δεξαμενές και κάδοι, γλάστρες κλπ.

3.6. Απορρίμματα κήπων (Yard Waste)

Η ποσοστιαία συμμετοχή τους στα απορρίμματα στην Ελλάδα είναι εντελώς άγνωστη. Οι ποιοτικές διαφορές και οι διακυμάνσεις στην παραγωγή αυτού του τύπου των απορριμμάτων είναι έντονες όχι μόνο από Δήμο σε Δήμο αλλά και από περιοχή σε περιοχή μέσα στον ίδιο τον Δήμο.

Στα απορρίμματα κήπων (yard waste) συμπεριλαμβάνονται τα φύλλα των

δένδρων, τα κουρέματα απ' το γρασίδι, οι θάμνοι και τα κλαδιά των δένδρων.

Η αξιοποίησή τους μπορεί να γίνει με την παραγωγή compost, οι ιδιότητες και τα πλεονεκτήματα της χρήσης του οποίου είναι:

α) βελτιώνει την ικανότητα του εδάφους για τη συγκράτηση νερού και θρεπτικών ουσιών,

β) το χώμα καθίσταται ευκολότερα καλλιεργήσιμο και

γ) επιτυγχάνεται αύξηση των οργανικών συστατικών του χώματος.

Στην περίπτωση αξιοποίησης αυτών των απορριμμάτων, το συνηθέστερο συστατικό για composting είναι τα φύλλα των δένδρων.

4. ΔΙΑΛΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ - ΔσΠ

4.1. Η σχέση της ΔσΠ με την διαχείριση των απορριμμάτων

Η ανακύκλωση αναφέρεται εν μέρει σε κλειστό κύκλωμα (loop), ο στόχος του οποίου είναι η βελτιστοποίηση της χρησιμοποίησης υλικών και ενέργειας για συνολική ωφέλεια της κοινότητας, ελαχιστοποιώντας την παραγωγή απορριμμάτων.

Η ΔσΠ δεν αποτελεί απλά άλλο ένα πρόγραμμα διάθεσης των απορριμμάτων, αλλά μπορεί να θεωρηθεί σαν ολοκληρωμένη, εναλλακτική λύση στα συστήματα διάθεσης και κεντρικής ανάκτησης.

Οι παράμετροι από τους οποίους η ΔσΠ εξαρτάται, είναι:

- α) η διαθεσιμότητα ανακυκλώσιμων υλικών,
- β) το κόστος των άλλων μεθόδων διαχείρισης των απορριμμάτων και
- γ) οι τελικές χρήσεις των ανακυκλωμένων υλικών.

Οι μορφές εφαρμογής της μεθόδου είναι άπειρες, χωρίς να υπάρχει κάποιο «θεωρητικό» εμπόδιο για την λειτουργία τους.

Οι γενικές προϋποθέσεις επιτυχίας της ΔσΠ είναι η ενημέρωση, η συμμετοχή του κοινού και το ξεπέρασμα των οργανωτικών δυσκολιών ώστε να εξασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία της.

Για την εφαρμογή ενός προγράμματος ΔσΠ, απαιτείται η σύμπραξη και συνεργασία νοικοκυριών και ενός φορέα για την διαλογή, αποκομιδή και μεταφορά των ανακτώμενων υλικών στους εμπόρους ή τον τελικό χρήστη για την τελική επεξεργασία τους.

Η πρακτική που θα εξασφαλίζει την βελτιστοποίηση του συστήματος συλλογής των απορριμμάτων παράλληλα με την εφαρμογή προγραμμάτων ΔσΠ, μπορεί ανεπιφύλακτα να χαρακτηριστεί σαν «*state-of-the-art*».

Η τεχνικοοικονομική ανάλυση των προγραμμάτων ανακύκλωσης δεν μπορεί να διαχωριστεί από την ανάλυση όλων των παραγόντων της διαχείρισης των απορριμμάτων. Αντίθετα αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της και έχει σαν στόχο την μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων και την ανάκτηση πρώτων υλών και ενέργειας.

Με την εφαρμογή της ΔσΠ δεν λύνεται οριστικά το πρόβλημα της διαχείρισης των απορριμμάτων. Απαιτείται σχεδιασμός για την συνολική αντιμετώπιση του προβλήματος, που θα περιλαμβάνει την εφαρμογή και άλλων μεθόδων παράλληλα με την ΔσΠ.

Η ΔσΠ κατέχει μια ιδιόμορφη θέση ως προς την διαχείριση των απορριμμάτων επειδή, σε αντίθεση με τις άλλες μεθοδολογίες, προϋποθέτει την ενεργή συμμετοχή των κατοίκων.

Για τον λόγο δε αυτό μπορεί να χαρακτηριστεί σαν *δυναμική μορφή ανακύκλωσης*.

Οι πολιτικές ανακύκλωσης και οι δραστηριότητες διαχείρισης δεν πρέπει να εξετάζονται χωριστά.

Σαν «*διαχείριση των απορριμμάτων*» νοείται ένα συλλογικό σύστημα από ανεξάρτητες δραστηριότητες που περιλαμβάνει και στόχους για την μείωση των απορριμμάτων και την ανάκτηση υλικών και ενέργειας, μέσα δε σε αυτά τα πλαίσια πρέπει να εκτιμηθεί και η σχέση του κόστους.

Τα δεδομένα που επηρεάζουν αυτό το σύστημα διαχείρισης, είναι:

- α) οι δημογραφικές τάσεις,
- β) η παραγωγή των απορριμμάτων,
- γ) ο χαρακτήρας της συλλογής τους,
- δ) τα στατιστικά στοιχεία διακίνησης των απορριμμάτων,
- ε) ο χαρακτήρας της διάθεσής τους,
- στ) η δυναμικότητα και η δυνατότητα του υφιστάμενου χώρου διάθεσης,
- ζ) η τοποθεσία και η κοινωνική αποδοχή του και τέλος
- η) οι προοπτικές σε σχέση με μελλοντικές χωματαρές.

4.2. Βασικοί στόχοι και στρατηγική

Για να γίνει δυνατή η δραστική μείωση του αριθμού των χωματερών με παράλληλη ανάκτηση υλικών από τα απορρίμματα, απαιτείται πολυποίκιλη προσέγγιση η οποία θα περιλαμβάνει και θα εξασφαλίζει την συνεργασία των Δημόσιων Υπηρεσιών, των Τοπικών Αρχών, της βιομηχανίας, των κατοίκων και των οργανώσεων των δημοτών.

Σαν μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την επιτυχία αυτού του σκοπού, μπορούν να θεωρηθούν:

1) Η προώθηση της φιλοσοφίας, των ωφελειών και των ορίων μείωσης των απορριμμάτων, με άρθρα στον τύπο, με ενημέρωση στα σχολεία και όποιο άλλο τρόπο κρίνεται πρόσφορος.

2) Η προώθηση ολόκληρου συστήματος παράλληλης αντιμετώπισης της ανακύκλωσης και της τελικής διάθεσης των απορριμμάτων με διερεύνηση όλων των εφαρμοζόμενων λύσεων.

Προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στις τεχνικές που συνεπάγονται τα περισσότερα και μεγαλύτερα περιβαλλοντικά οφέλη σε συνδυασμό με τις τοπικές συνιστώσες π.χ. η αδειοδότηση μιας εγκατάστασης διάθεσης να περιλαμβάνει και την διερεύνηση της δυνατότητας ανακύκλωσης. Επίσης να δίνεται τεχνική

βοήθεια για εναλλακτικές μορφές διαχείρισης των απορριμμάτων και να επιδιώκεται η ενσωμάτωση τέτοιων προτεραιοτήτων στην νομοθεσία και στην πρακτική της διαχείρισης.

3) Η Πολιτεία και η Τοπική Αυτοδιοίκηση να αναλάβουν πρωτοβουλίες προς την κατεύθυνση της προώθησης και εφαρμογής προγραμμάτων ανακύκλωσης και μείωσης των απορριμμάτων. Στα πλαίσια αυτά πρέπει να ενθαρρύνεται η δυνατότητα ανακύκλωσης αλλά και η ενίσχυση της αγοράς ανακυκλωμένων υλικών, με επιχορηγήσεις, με την ενθάρρυνση της ανακύκλωσης σε Δημόσιες Υπηρεσίες.

4) Η παροχή στους κατοίκους της δυνατότητας ανακύκλωσης στην έκταση που αυτό είναι οικονομικά δυνατό (ενθάρρυνση δημοτικών προγραμμάτων ανακύκλωσης).

5) Η προώθηση μέτρων με σκοπό την ενίσχυση αγορών για τα ανακυκλωμένα υλικά που θα περιλαμβάνει έρευνα για την εξάλειψη των δυσκολιών απορρόφησης των ανακυκλωμένων υλικών, έρευνα για νέες αγορές, ενθάρρυνση της ανάπτυξης νέων χρήσεων για ανακυκλωμένα υλικά.

6) Η παροχή οικονομικών κινήτρων και τεχνικής βοήθειας σε άτομα, Δήμους, επιχειρήσεις για προγράμματα ανακύκλωσης π.χ. επιχορηγήσεις για μελέτες σκοπιμότητας, προγράμματα επίδειξης, παροχή συμβουλών.

7) Η προώθηση νομοθεσίας και κανονισμών που απαιτούνται για την ενθάρρυνση της ανακύκλωσης, τα οποία κατ'αρχήν δεν θα θέτουν τουλάχιστον εμπόδια σ'αυτήν.

Πρέπει να σημειωθεί, ότι η μείωση των απορριμμάτων και η ανάκτηση υλικών απ'αυτά, είναι ευθύνη των κατασκευαστών προϊόντων, των παραγωγών απορριμμάτων και των υπεύθυνων διαχείρισης του Δήμου.

Χρέος της Πολιτείας πρέπει να είναι η ανάπτυξη και προώθηση μιας συνολικής στρατηγικής για την ανακύκλωση, η ενθάρρυνσή της μέσω της πολιτικής προγραμμάτων και πληροφοριών, η παροχή τεχνικής και οικονομικής βοήθειας και η θέσπιση κατάλληλης νομοθεσίας.

4.3. Ιδιαιτερότητες της ΔσΠ

4.3.1. Επιπτώσεις στο σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων

Η ποσότητα των υλικών που «μετέχουν» στα προγράμματα ΔσΠ, μεταφράζεται σε εξοικονόμηση ή/και μείωση του κόστους που συνδέεται με τα υφιστάμενα και τα μελλοντικά προγράμματα διαχείρισης των απορριμμάτων. Η εξοικονόμηση αυτή γίνεται ακόμα μεγαλύτερη λόγω του επιπλέον κόστους για μεταφορά των απορριμμάτων σε μακρινούς χώρους διάθεσης και μπορεί να εκφραστεί με μείωση της δυναμικότητας του σταθμού μεταφόρτωσης αυτών των απορριμμάτων, ανάλογα με την ποσότητα των υλικών που ανακτώνται.

Η Διαλογή στην Πηγή, και μόνο αυτή, παρουσιάζει μια σημαντική ιδιαιτερότητα ως προς την επίδραση που έχει στη φάση της συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων και δεν περιορίζεται μόνο στη φάση της τελικής διάθεσής τους.

Ενώ οι διαρκώς αυξανόμενες ποσότητες απορριμμάτων έχουν σαν συνέπεια ένα συνεχώς αυξανόμενο κόστος ταφής τους, η ΔσΠ κρύβει μια λογική η οποία κινείται σε εντελώς αντίθετη κατεύθυνση. Η σχέση τους αυτή είναι αρκετά περίπλοκη και θα αναλυθεί στα επόμενα κεφάλαια.

4.3.2. Επιπτώσεις στο περιβάλλον

Τα υλικά που συλλέγονται μέσω των προγραμμάτων Διαλογής στην Πηγή δεν επιβαρύνουν τις ήδη λειτουργούσες χωματερές, προσθέτοντας ένα ακόμη όφελος στη μέθοδο αυτή.

Το πλεονέκτημα αυτό αποτελεί ένα σημαντικό κίνητρο για τη συμμετοχή στην ΔσΠ, μιας και έτσι παρατείνεται η διάρκεια λειτουργίας των υφισταμένων χωματερών. Είναι γνωστά εξ άλλου τα προβλήματα που σχετίζονται με την εξεύρεση νέων χωματερών και την αντίθεση του κοινού σ'αυτές.

Λόγω της μειωμένης (ένεκα της ανακύκλωσης) ποσότητας των απορριμμάτων που μεταφέρονται στις χωματερές και την συνεπαγόμενη αύξηση της χωρητικότητάς τους, τα προβλήματα και το κόστος που συνδέονται με τους νέους χώρους διάθεσης μπορούν να αναβληθούν ή/και να μειωθούν.

Εύλογο είναι επίσης και το όφελος λόγω της μικρότερης ποσότητας απορριμμάτων που θάβονται στον ίδιο χώρο διάθεσης, οφέλη περιβαλλοντικά, οικονομικά, λειτουργικά.

Στα παραπάνω πρέπει να συνυπολογιστεί και το όφελος που θα προκύψει από τα λιγότερα δρομολόγια που τα απορριμματοφόρα του Δήμου θα πραγματοποιούν προς τον χώρο διάθεσης (τα οποία εκτελούνται κυρίως μέσα από κατοικημένες περιοχές), όπως επίσης και η καλύτερη καθαριότητα που επιτυγχάνεται μέσα στον ίδιο τον Δήμο λόγω της μείωσης της ποσότητας των απορριμμάτων που τελικά συλλέγονται.

Ένα επιπλέον όφελος συνδέεται με την μικρότερη κατανάλωση ενέργειας που συνδέεται με την επεξεργασία ανακυκλωμένων υλικών. Από την άποψη αυτή, η σημαντική διαφορά της ΔσΠ με τις κεντρικές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης είναι ότι αυτές συνδέονται με προβλήματα ρύπανσης (αέριες εκπομπές) και μεγάλο κόστος, σε αντίθεση με την ΔσΠ που δεν προκαλεί κανενός είδους ρύπανση.

4.3.3. Συμβατότητα με το περιβάλλον

Η ΔσΠ είναι μια μέθοδος που λόγω της φιλοσοφίας της δεν επιδρά βίαια

στην αλλαγή της μορφής των απορριμμάτων, γι' αυτό και θεωρείται φιλική προς την φύση.

Θεωρείται μέθοδος εκτατική, επειδή «η ενεργός επιρροή της» επεκτείνεται σε κάθε νοικοκυριό του οποίου απαιτεί την συμμετοχή, σε αντίθεση με τις άλλες μεθόδους αξιοποίησης των απορριμμάτων, κατά την λειτουργία των οποίων τα απορριμματοφόρα απλά αλλάζουν δρομολόγια.

Εξάλλου, οι κεντρικές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης δεν είναι ευέλικτες ως προς το είδος των υλικών που ανακτούν, επειδή στηρίζονται και λειτουργούν με βάση συγκεκριμένη τεχνολογία και διάγραμμα ροής. Από την άποψη αυτή η ΔσΠ είναι μια πολύ ευέλικτη μέθοδος, διότι η αλλαγή του είδους των υλικών που ανακτώνται είναι εύκολη, χωρίς αυτή η αλλαγή να συνεπάγεται κάποια τροποποίηση στον εξοπλισμό και την μεθοδολογία που ήδη εφαρμόζεται, εκτός φυσικά της καμπάνιας ενημέρωσης.

4.3.4. Συμμετοχή και ευαισθητοποίηση των πολιτών

Επειδή στα προγράμματα αυτά οι κάτοικοι μόνοι τους διαχωρίζουν τα υλικά από τα απορρίμματα, η ΔσΠ είναι η μόνη μέθοδος που όχι μόνο προϋποθέτει τη συμμετοχή των κατοίκων, αλλά και την απαιτεί. Μέσω της συμμετοχής τους οι κάτοικοι ευαισθητοποιούνται, ενεργοποιούνται και παράλληλα ενισχύεται η περιβαλλοντική τους συνείδηση.

Σαν αποτέλεσμα της σχέσης συμμετοχής-περιβαλλοντικής συνείδησης επιτυγχάνεται η υποστήριξη των κατοίκων, που είναι τόσο σημαντική σε προγράμματα τέτοιου είδους.

Η διαφορά λοιπόν της ΔσΠ με άλλες μορφές ανακύκλωσης είναι σημαντική, αφού η κάθε μία απ' αυτές αποτελεί μια άλλη μέθοδο επεξεργασίας των απορριμμάτων «ως αυτά έχουν».

Η ΔσΠ δεν επιτυγχάνει τους στόχους της και δεν μπορεί να λειτουργήσει χωρίς την καθημερινή ενεργή συμπεριφορά των πολιτών, που είναι να διαχωρίζουν τα ανακυκλώσιμα υλικά από την υπόλοιπη μάζα των απορριμμάτων.

Γενικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι για να λειτουργήσει η ΔσΠ πρέπει να επιτυγχάνεται και διαρκώς να αυξάνεται η υποστήριξη των δημοτών, ώστε η ανακύκλωση να καταστεί βιώσιμη και να αποτελέσει συστατικό στοιχείο του συστήματος διαχείρισης των απορριμμάτων. Για τον λόγο αυτό ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δίνεται στην ροή των ανακυκλώσιμων υλικών στο ατομικό επίπεδο του κάθε νοικοκυριού!.

4.3.5. Ποιότητα των ανακτώμενων υλικών

Το πλεονέκτημα της ΔσΠ από την άποψη της ποιότητας ανακτώμενων υλικών είναι η καθαρότητά τους, επειδή αυτά διαχωρίζονται πριν αναμειχθούν με τα υπόλοιπα απορρίμματα.

Το χαρακτηριστικό αυτό αποτελεί μοναδικότητα της μεθόδου και έχει σαν αποτέλεσμα να επιτυγχάνονται καλύτερες τιμές αγοράς των υλικών που ανακτώνται.

Γενικά, για τον ίδιο λόγο, δεν απαιτείται κάποιο ενδιάμεσο στάδιο καθαρισμού των ανακτώμενων υλικών, κάτι που είναι πολύ συνηθισμένο στις κεντρικές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης λόγω των προσμίξεων.

4.3.6. Οικονομικά πλεονεκτήματα της μεθόδου

Η εκτίμηση των χρημάτων που εξοικονομούνται (κόστος συλλογής και διάθεσης) είναι αρκετά πολύπλοκη, γιατί τα οργανωτικά στοιχεία αλλά και οι τεχνικές εναπόθεσης επιδρούν στην πραγματική εξοικονόμηση που επέρχεται από ένα πρόγραμμα ΔσΠ.

Η σαφώς μεγαλύτερη επίδραση που εξασκεί η Διαλογή στην Πηγή, κάτι το οποίο άλλωστε αποτελεί και μοναδικό προνόμιο της μεθόδου, είναι στα έξοδα συλλογής και μεταφοράς, που αντιπροσωπεύουν το 80-90% του συνολικού κόστους διαχείρισης των απορριμμάτων. Και αυτό διότι τα ανακτώμενα υλικά δεν μεταφέρονται πλέον στις χωματερές σαν απορρίμματα.

Τα αποτελέσματα βέβαια αυτής της εξοικονόμησης γίνονται ορατά με αργό ρυθμό, στην προοπτική του μελλοντικού επανασχεδιασμού των προγραμμάτων αποκομιδής του Δήμου (λιγότερα απορρίμματα). Για τον λόγο αυτό το πρόγραμμα θα γίνει οικονομικά αποτελεσματικό και βιώσιμο (αν γίνει) μόνο μακροπρόθεσμα.

Η ΔσΠ είναι η μέθοδος διαχείρισης των απορριμμάτων που προσεγγίζει πλησιέστερα προς την οικονομική αυτοϋποστήριξη ακόμα κι αν τα έσοδα δεν ισοφαρίζουν τα έξοδα.

Πρέπει ακόμα να πάρουμε υπ' όψη ότι οι κεντρικές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης είναι ακριβές λόγω του μεγάλου επενδυτικού και λειτουργικού κόστους που έχουν, ενώ η ΔσΠ απαιτεί σχετικά πολύ χαμηλότερη επένδυση.

4.3.7. Δημιουργία θέσεων απασχόλησης

Οι θέσεις απασχόλησης που δημιουργούνται είναι δυνατόν να αναπαρασταθούν με τις εξοικονομήσεις στις κοινωνικές παροχές για την ανεργία, στις οποίες το απασχολούμενο στο πρόγραμμα εργατικό δυναμικό είχε πριν δικαιώματα.

Από μελέτες που έχουν γίνει στις ΗΠΑ φαίνεται ότι στα προγράμματα ΔσΠ δημιουργούνται 3,5 θέσεις εργασίας για κάθε 1000 τόννους υλικών που ανακυκλώνονται, ενώ σε άλλες μεθόδους διαχείρισης των απορριμμάτων δημιουργείται μόνο 1 θέση εργασίας για κάθε 1000 τόννους απορριμμάτων.

Παράλληλα και σε σχέση με την οικονομική διάσταση των προγραμμάτων

ανακύκλωσης, ενώ στα προγράμματα ΔσΠ απαιτείται επένδυση \$30.000-35.000 ανά θέση εργασίας, στις κεντρικές εγκαταστάσεις η αντίστοιχη επένδυση ανέρχεται σε \$600.000-1.500.000.

Στα προγράμματα ΔσΠ για 10.000 τόννους υλικών ανακύκλωσης δημιουργούνται 32,7 θέσεις εργασίας, ενώ οι αντίστοιχες θέσεις είναι 6,5 για την ίδια ποσότητα υλικών σε χωματερές.

Για κάθε θέση εργασίας που δημιουργείται κατά την συγκομιδή χαρτιού από δένδρα δημιουργούνται 5 θέσεις εργασίας, αν η ίδια ποσότητα χαρτιού ανακυκλώνεται.

Σε κάθε περίπτωση, για την αξιολόγηση αυτών των στοιχείων απαιτείται προσεκτικότερη έρευνα με ιδιαίτερη ανάλυση των τοπικών χαρακτηριστικών.

Σε σχέση με αυτό, το πρόγραμμα ανακύκλωσης του Ενιαίου Συνδέσμου Δήμων και Κοινοτήτων Ν.Αττικής (ΕΣΔΚΝΑ) έδειξε ότι στην ΔσΠ αντιστοιχεί 1 εργαζόμενος για 105 τόννους ανακυκλώμενων υλικών τον χρόνο, ενώ στην Υγειονομική Ταφή (χώρος διάθεσης Σχιστού) 1 θέση εργασίας αντιστοιχεί σε 22.000 τόννους απορριμμάτων τον χρόνο που θάβονται στην χωματερή.

4.3.8. Οργανωτικές δυσκολίες

Είναι φανερό ότι δεν υπάρχουν θεωρητικά εμπόδια και περιορισμοί για την ανάπτυξη ενός προγράμματος ΔσΠ. Υπάρχουν όμως πρακτικά προβλήματα που σχετίζονται με *«την οργανωτική διάρθρωση του προγράμματος»*.

Η βασική διαφορά με τις άλλες μεθόδους διαχείρισης είναι ότι, ενώ σ'αυτές απλά αλλάζει η εγκατάσταση υποδοχής των απορριμμάτων, η ΔσΠ αποτελεί ένα ζωντανό οργανισμό επειδή η συμμετοχή του κοινού είναι απαραίτητη προϋπόθεση λειτουργίας της. Για το λόγο αυτό απαιτείται ένας τελειοποιημένος οργανωτικός σχεδιασμός του προγράμματος.

Η απαίτηση αυτή ισχύει για όλα τα προγράμματα ΔσΠ και οι οργανωτικές δυσκολίες που αναφέρθηκαν έχουν σχέση με την ακρίβεια και την συνέπεια ως προς την συχνότητα συλλογής των υλικών, τη σχέση φορέα διαχείρισης και συμμετεχόντων, τη γρήγορη επίλυση των καθημερινών προβλημάτων που παρουσιάζονται κλπ.

Θα μπορούσε να ειπωθεί επιγραμματικά ότι η βασική οργανωτική υποδομή και λειτουργία της ΔσΠ έχει να κάνει με την καθημερινή υπέρβαση των δυσκολιών που ένα τέτοιο «δυναμικό» πρόγραμμα αντικειμενικά παρουσιάζει.

5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ

Σε προηγούμενο κεφάλαιο αναφέρθηκε ότι η ΔσΠ μπορεί να πάρει άπειρες μορφές εφαρμογής. Όλες όμως πρέπει να διέπονται από ένα συγκεκριμένο οργανωτικό σχήμα και να λειτουργούν με βάση κάποιες αρχές.

Στην πράξη, οι τεχνολογίες των προγραμμάτων ΔσΠ περιορίζονται. Αυτές που εφαρμόζονται σε πλατιά κλίμακα στο εξωτερικό, είναι:

- α) τα κέντρα συλλογής υλικών,
- β) τα κέντρα αγοράς υλικών,
- γ) η συλλογή πόρτα - πόρτα,
- δ) η συλλογή σε κάδους,
- ε) η ανακύκλωση χαρτιού γραφείων,
- στ) η ανακύκλωση χαρτονιού και
- ζ) η ανακύκλωση απορριμμάτων κήπου.

Για κάθε μια από τις προαναφερθείσες τεχνολογίες ΔσΠ, γίνεται μια γενική επισκόπηση και λειτουργία της, περιγράφονται οι απαιτήσεις σε εξοπλισμό και χώρο, γίνεται μια αναφορά στην διαχείριση του προγράμματος, στην συμμετοχή του κοινού και στην αποτελεσματικότητά της. Τέλος, δίνονται ορισμένα οικονομικά στοιχεία από παρόμοια προγράμματα στο εξωτερικό και εξετάζονται τα διάφορα τεχνικά προβλήματα και τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή τους.

5.1. Κέντρα συλλογής υλικών

Κατά την λειτουργία των προγραμμάτων αυτών, οι κάτοικοι αφού διαχωρίσουν στο σπίτι τα προς ανακύκλωση υλικά, τα μεταφέρουν μόνοι τους στο κέντρο συλλογής. Από εκεί ο φορέας οργάνωσης του προγράμματος τα μεταφέρει στον τελικό χρήστη, πχ. στην αντίστοιχη βιομηχανία.

Τα κέντρα συλλογής για πολλά ανακυκλώσιμα υλικά συνήθως βρίσκονται σε αποθήκες, σε περιφερειακούς χώρους πχ. στις εισόδους σταθμών μεταφόρτωσης ή/και χώρων διάθεσης απορριμμάτων και σε άλλες κατάλληλες τοποθεσίες όπως κατά μήκος πολυσύχναστων οδών, σε δημοτικά οικόπεδα. Σε γενικές γραμμές η επιλογή της τοποθεσίας δεν δημιουργεί κάποιο πρόβλημα στους κατοίκους, επειδή τα προσκομιζόμενα υλικά είναι καθαρά.

Όταν πρόκειται για προσωρινά κέντρα, η συλλογή των υλικών γίνεται σε σχολεία, εκκλησίες, εμπορικά κέντρα.

Τα διαχωριζόμενα υλικά μεταφέρονται από τους κατοίκους και τοποθετούνται σε ξεχωριστούς κάδους/δοχεία που υπάρχουν για τον σκοπό αυτό σε κάθε κέντρο.

Ως προς την προετοιμασία των υλικών, απαιτείται μικρή ή και καθόλου επεξεργασία τους, τα πιο συνηθισμένα δε υλικά που συλλέγονται στα κέντρα συλλογής (για ένα ή πολλαπλά είδη), είναι εφημερίδες, μπουκάλια, κουτιά αναψυκτικών και μπύρας, ακόμα και πλαστικά. Κατόπιν τα υλικά αφού συμπιεστούν, ή όχι, μεταφέρονται στον τελικό χρήστη.

Τέτοιου είδους κέντρα ανακύκλωσης πιθανόν να λειτουργούν με προσωπικό και η λειτουργία τους μπορεί να περιλαμβάνει κινητά κέντρα ή κέντρα δορυφόρους στις γύρω περιοχές, τα οποία αφού γεμίσουν μεταφέρουν τα υλικά στο κέντρο συλλογής.

Το πλεονέκτημα της τοποθέτησης των κέντρων συλλογής δίπλα ή στην είσοδο ενός χώρου διάθεσης, βρίσκεται στο ότι δημιουργεί το ερέθισμα μιας εναλλακτικής προοπτικής στην τελική διάθεση των απορριμμάτων.

Ένα τυπικό κέντρο συλλογής υλικών περιλαμβάνει ένα χώρο στάθμευσης για το κοινό, δοχεία στα οποία τοποθετούνται τα υλικά, χώρο για αποθήκευση ή/και επεξεργασία αυτών των υλικών και τέλος ένα γραφείο διοίκησης. Ακόμη πινακίδες υποβοηθητικές για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ρύπανσης.

Το μέγεθος του κέντρου εξαρτάται από τις προσκομιζόμενες ποσότητες υλικών. Για ποσότητες 20 τόνων/μήνα απαιτείται συνήθως έκταση 300-500 μ², ενώ για ποσότητες γύρω στους 20-50 τόνους/μήνα η έκταση φτάνει τα 700-1.500 μ².

Τα μικρά κέντρα συνήθως διαθέτουν δοχεία των 220 lt για την τοποθέτηση και μεταφορά των υλικών, ενώ τα μεγαλύτερα κέντρα διαθέτουν δοχεία για χρήση από τους κατοίκους και ειδικά δοχεία/containers για την μεταφορά των υλικών στη βιομηχανία. Επίσης διαθέτουν μαγνητικό διαχωριστή για την διάλογή των σιδηρούχων κουτιών, συμπιεστή για τα κουτιά, θραυστήρα γυαλιών, τράπεζες διαχωρισμού των υλικών (όταν αυτά προσκομίζονται ανάμεικτα), clarck για την μεταφορά τους, χειράμαξες, κλπ.

Υπεύθυνος για την λειτουργία ενός τέτοιου κέντρου, μπορεί να είναι η Δημοτική υπηρεσία, ή κάποια ιδιωτική εταιρία, ή επιχείρηση Δήμου και ιδιωτών. Αρκετές περιβαλλοντικές ομάδες απασχολούνται σε τέτοια κέντρα σαν εθελοντές, σε μόνιμη ή περιοδική βάση. Η επάνδρωση του κέντρου εξαρτάται από το μέγεθος του και την ποσότητα των προσκομιζομένων υλικών, η τάση όμως είναι προς την κατεύθυνση λειτουργίας μεγαλύτερων κέντρων για εξυπηρέτηση πόλεων ή και ολόκληρων περιοχών.

Επειδή η ανακύκλωση σε ένα κέντρο συλλογής υλικών είναι λιγότερο βολι-

κή για το κοινό, (πρέπει από μόνοι τους να μεταφέρουν τα υλικά) η συμμετοχή είναι μικρότερη.

Από την εμπειρία φαίνεται ότι η συμμετοχή αυτή φτάνει το 20-30% της εξυπηρετούμενης περιοχής και συμμετέχουν κύρια τα υψηλότερα κοινωνικά (εισοδήματος και μόρφωσης) στρώματα. Ένα τέτοιο πρόγραμμα ιδιαίτερα ευνοείται από την δραστηριότητα περιβαλλοντικών ομάδων στον Δήμο, η δε επιρροή του φτάνει σε ακτίνα 4-6 χλμ. απ'αυτό (στήριξη απ'τους κατοίκους οι οποίοι κάνουν και άλλες δουλειές).

Παράγοντες που επηρεάζουν την συμμετοχή, είναι η καταλληλότητα της τοποθεσίας, η δραστήρια προβολή του από την δημοτική αρχή, οι καμπάνιες δημοσιοποίησης του προγράμματος και η εμφάνιση του κέντρου (καθαριότητα, πινακίδες).

Συνήθως ένα κέντρο συλλογής δεν είναι καλά οργανωμένο, δεν υπάρχει καλή διαχείριση και δεν λαμβάνονται υπόψη οι συνθήκες της αγοράς λόγω κυρίως της ευκολίας έναρξής του με χαμηλή αρχική επένδυση.

Αυτή η μεθοδολογία ΔσΠ είναι κατάλληλη για αραιοκατοικημένες περιοχές όπου είναι πρακτικά αδύνατη η εφαρμογή της συλλογής πόρτα-πόρτα και γενικά αποτελεί την πιο αποτελεσματική μέθοδο ανακύκλωσης από την άποψη του κόστους/ωφελειών.

Ένα κέντρο συλλογής χαρακτηρίζεται σαν λειτουργία χαμηλού προϋπολογισμού.

Τα κύρια έξοδά του είναι η απασχόληση του προσωπικού, όπου όταν υπάρχει πραγματική κατανομή του το κόστος είναι μεγάλο. Το κέντρο συνήθως αποτελεί τμήμα της ευρύτερης διαχείρισης απορριμμάτων που συνδυάζεται με εθελοντική προσφορά εργασίας, επιχορηγήσεις και προσφορά γής. Ένα ακόμα έξοδο σχετίζεται με τον χώρο εγκατάστασής του και τον εξοπλισμό του.

Σε αρκετές περιπτώσεις τα έσοδα ισοφαρίζουν το λειτουργικό κόστος που, εκτός των εργατικών, είναι μεγάλο για κέντρα με δυναμικότητα μεγαλύτερη των 100 τόννων/μήνα.

Τέλος, είναι τρωτά στις διακυμάνσεις της αγοράς, με αποτέλεσμα να οδηγούνται σε κλείσιμο αν δεν υποστηριχθούν με άλλους τρόπους, η δε οικονομική τους ευρωστία στηρίζεται στην κυβερνητική πολιτική στον τομέα της ανακύκλωσης, στην συμμετοχή των κατοίκων και στην προσφορά εργασίας και υλικών.

Τα πλεονεκτήματα των κέντρων συλλογής είναι η καταλληλότητά τους για αγροτικές και αραιοκατοικημένες περιοχές όπου ο πληθυσμός είναι διασκορπισμένος. Επίσης παρέχουν μεγαλύτερη ημερήσια εξυπηρέτηση σε σχέση με αυτήν της συλλογής πόρτα-πόρτα και παρουσιάζουν χαμηλό οικονομικό κύκλο.

Σαν μειονεκτήματα μπορούν να θεωρηθούν τα προβλήματα που δημιουρ-

γούνται από την κακή επιλογή της τοποθεσίας εγκατάστασης και την πιθανή εποχιακή υπερπλήρωσή τους.

Στα επανδρωμένα κέντρα, το υπάρχον μόνιμο ή εθελοντικό προσωπικό, έχει την ευθύνη διεύθεσης των προσκομιζόμενων υλικών, διατήρησης της καθαριότητας στον χώρο και παροχής πληροφοριών στους προσερχόμενους.

Αντίθετα, τα μη επανδρωμένα κέντρα παρουσιάζουν τα προβλήματα της ρύπανσης, των πιθανών καταστροφών και της ανάμειξης των υλικών. Σε σχέση με το τελευταίο, μια λύση θα ήταν η εγκατάστασή τους κοντά σε επιτηρούμενες περιοχές πχ. αστυνομικά τμήματα, πυροσβεστικούς σταθμούς κλπ. Σε αντιδιαστολή με αυτά παρουσιάζουν το πλεονέκτημα του ελάχιστου κόστους και της δυνατότητας 24ωρης εξυπηρέτησης του κοινού.

Ένα κέντρο συλλογής μπορεί να λειτουργήσει και σε περιοχές πολλαπλών κατοικιών ή και πολυκατοικιών, όπου δεν υφίσταται άλλο πρόγραμμα ανακύκλωσης, και αποτελεί μια καλή αρχική προσέγγιση της ΔσΠ (μέσω μιας μη ακριβούς μεθοδολογίας) για νέους Δήμους, λόγω του χαμηλού κόστους απαιτούμενου εξοπλισμού και της ευκολίας επέκτασης του συστήματος.

5.2. Κέντρα αγοράς υλικών

Τα κέντρα αγοράς υλικών αποτελούν ουσιαστικά επέκταση των κέντρων συλλογής με τρόπο ώστε στη διαχείρισή τους να περιλαμβάνεται το οικονομικό κίνητρο.

Η λειτουργία τους στηρίζεται στο ότι οι κάτοικοι μεταφέρουν σ'αυτά τα διαχωρισμένα υλικά και αμείβονται γι'αυτά σε τιμή μικρότερη απ'αυτήν που το κέντρο αγοράς εισπράττει απ'τον τελικό χρήστη. Η αμοιβή αυτή αποτελεί και το κίνητρο προς τον κάτοικο που συμμετέχει.

Τις περισσότερες φορές λειτουργούν σαν κέντρα ανακύκλωσης ενός υλικού, συνήθως υλικού μεγάλης αξίας σαν scrap, για το οποίο δίνεται αυτό το οικονομικό κίνητρο.

Τα κέντρα αγοράς υλικών είναι τα πλέον συνηθισμένα για συλλογή και ανακύκλωση κουτιών αλουμινίου, η λειτουργία των οποίων υποστηρίζεται από τους κατασκευαστές αλουμινίου. Στα κέντρα αυτά μερικές φορές γίνεται και συλλογή εφημερίδων και μπουκαλιών. Ευρισκόμενα συνήθως σε αστικές περιοχές, μπορούν να παρέχουν υπηρεσίες με κινητά μέσα και σε αγροτικές περιοχές.

Παλαιά και κλασική είναι η ανακύκλωση στα κέντρα όπου παραδίνονται υλικά από εμπορικές και βιομηχανικές δραστηριότητες, πχ. scrap μετάλλου, χαρτιού.

Εμφανισιακά, δεν διαφέρουν σχεδόν σε τίποτε από τα κέντρα συλλογής

υλικών. Επειδή για τα υλικά που έχουν προσκομιστεί στο κέντρο έχει καταβληθεί κάποιο αντίτιμο, στο κέντρο λαμβάνονται αυστηρότερα μέτρα ασφαλείας όπως περίφραξη και φωτισμός για αποφυγή κλοπών.

Η απαιτούμενη έκταση είναι 500-1.500 μ², ανάλογα πάντοτε με την ποσότητα των υλικών που προσκομίζονται.

Οι ζυγαριές αποτελούν τον απαραίτητο εξοπλισμό ενός τέτοιου κέντρου, οι οποίες μπορεί να είναι μικρές και απλές ή πολύπλοκες. Επίσης είναι πιθανή η χρήση computers για την καταγραφή των στοιχείων.

Ο υπόλοιπος εξοπλισμός αποτελείται από μαγνητικό διαχωριστή, πρέσσα για τα κουτιά, θραυστήρα γυαλιών, clark για την μεταφορά των υλικών εντός του κέντρου, δεματοποιητή για την συσκευασία τους, αυτοκίνητα για την μεταφορά τους στον τελικό χρήστη. Όλα αυτά ποικίλουν ανάλογα με το μέγεθος του κέντρου.

Ένας ιδιαίτερος τύπος κέντρου αγοράς είναι τα κινητά κέντρα, που περιλαμβάνουν αυτοκίνητα, ζυγαριές και δοχεία απόθεσης και τα οποία μεταφέρουν στο κέντρο υλικά που συλλέγουν σε διάφορες περιοχές.

Η διαφορά τους με τα κέντρα συλλογής υλικών εντοπίζεται κύρια στο κόστος του προσωπικού που απασχολείται στην λειτουργία του (πληρωμή των πελατών κλπ) και στον λιγότερο απαιτούμενο χρόνο επεξεργασίας των υλικών, επειδή αυτά προσκομίζονται ικανοποιητικά προετοιμασμένα λόγω της αμοιβής που καταβάλλεται.

Οι τιμές των υλικών είναι υψηλότερες επειδή τα υλικά έχουν καλύτερη ποιότητα και κατά συνέπεια η διακύμανση των τιμών είναι μικρότερη.

Τις περισσότερες φορές την προώθηση του προγράμματος και την προβολή του κέντρου αναλαμβάνει η εταιρία που το στηρίζει, την δε ευθύνη λειτουργίας του έχει ο υπεύθυνος του προγράμματος.

Τα κέντρα αγοράς υλικών διαθέτουν περισσότερες ευκολίες από τα κέντρα συλλογής και εξυπηρετούν μεγαλύτερη περιοχή.

Αν και τα κέντρα συλλογής απευθύνονται σε περιβαλλοντικά ευαίσθητους πολίτες, τα κέντρα αγοράς απευθύνονται κύρια σ'αυτούς που επιζητούν ένα πρόσθετο χρηματικό βοήθημα. Για τον λόγο αυτό, ανακυκλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες υλικών σε σχέση με τα κέντρα συλλογής, αλλά για συγκεκριμένο τύπο υλικών.

Από την εμπειρία φαίνεται ότι επηρεάζουν αποτελεσματικά κυρίως χαμηλά εισοδήματα και αυτούς που αναζητούν δουλιά (πρόσθετο έσοδο). Συμμετέχουν κυρίως άνεργοι, συνταξιούχοι, νέοι και μέλη μη κερδοσκοπικών οργανώσεων.

Παράγοντες που επηρεάζουν θετικά την λειτουργία τους είναι οι ευκολίες που παρέχουν, η εμφάνιση, η διαφήμιση και η προβολή τους.

Η διακύμανση της αγοράς δεν συνεπάγεται απαραίτητα μικρότερη συμμετοχή, κάτι που είναι πολύ σημαντικό, γιατί αυτή μπορεί να αντιμετωπισθεί

με ρύθμιση των τιμών ώστε να διατηρηθεί κάποια διαχρονική σταθερότητα.

Σε χώρες του εξωτερικού, τα κέντρα αγοράς αποτελούν μια πολύ διαδεδομένη μορφή ανάκτησης υλικών όταν δεν υφίσταται νομοθεσία για ανακύκλωση. Ακόμα όμως και όταν υπάρχει, δίνει τις δυνατότητες για αποτελεσματική ανάκτηση.

Συνήθως στηρίζονται και υποστηρίζονται από τις βιομηχανίες των υλικών που γίνονται δεκτά σ' αυτό, μπορεί δε να ανακτηθεί σ' αυτά το 60-70% του αλουμίνιου. Τα ποσοστά ανάκτησης για εφημερίδες και γυαλί είναι χαμηλότερα λόγω της μικρότερης τιμής πώλησής τους σαν scrap.

Η εκτίμηση του ποσοστού ανάκτησης είναι αρκετά δύσκολη επειδή υπάρχουν παράλληλα και άλλοι αγοραστές υλικών οι οποίοι προμηθεύονται τα υλικά απευθείας, χωρίς την διαμεσολάβηση αυτών των κέντρων.

Το χαρακτηριστικό των κέντρων αυτού του τύπου είναι το υψηλό κόστος λειτουργίας τους λόγω του υπάρχοντος εξοπλισμού και του απασχολούμενου προσωπικού. Ως εκ τούτου απαιτείται απ' την αρχή καλή εκτίμηση για το απαραίτητο προσωπικό, τον εξοπλισμό και τα λοιπά έξοδα.

Τα αρχικά έξοδα ενός κέντρου αγοράς επηρεάζονται από τον αριθμό των υλικών που ανακυκλώνονται, το μέγεθός του, την ποσότητα των υλικών που παραδίδονται σ' αυτό, τις απαιτήσεις αποθήκευσης και επεξεργασίας, το απασχολούμενο προσωπικό και την αξία των υλικών. Τα τρέχοντα έξοδα αφορούν τις παρεχόμενες υπηρεσίες, τους μισθούς, την συντήρηση του εξοπλισμού, τα ενοίκια και τα έξοδα δημοσιότητας και προβολής του προγράμματος.

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό είναι το «πρόβλημα της ρευστότητας» που πολλές φορές εμφανίζεται και το οποίο κάνει απαραίτητη την εξασφάλιση κάποιου αρχικού κεφαλαίου.

Όπως σε όλα τα προγράμματα ανακύκλωσης έτσι και στην συγκεκριμένη τεχνολογία, η διαφήμιση και η προβολή του προγράμματος αποτελούν σημεία κλειδιά.

Το σύστημα μπορεί να γίνει επικερδές εάν υπάρχει καλή λειτουργία, αποτελεσματική δημοσιότητα και εξασφαλιστούν αγορές. Γίνεται δε οικονομικά αποτελεσματικό για εξυπηρετούμενες περιοχές της τάξης των 10.000-30.000 κατοίκων.

Υψηλές τιμές αγοράς των υλικών εξασφαλίζουν θετικά αποτελέσματα, ενώ όταν οι τιμές είναι χαμηλές οι ποσότητες των ανακτώμενων υλικών είναι μικρότερες και η πληρότητα του κέντρου χαμηλή. Η πολιτική στήριξης των τιμών για σταθερή κίνηση των υλικών είναι σημαντική, το χαμηλότερο δε σημείο κίνησης των τιμών είναι το κρίσιμο σημείο για την βιωσιμότητα ενός τέτοιου προγράμματος.

Η δημιουργία θέσεων εργασίας και η μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων είναι τα πλεονεκτήματα κάθε μορφής ανακύκλωσης. Όταν το κέντρο δέχεται υλικά ακριβά σαν scrap, οι κάτοικοι είναι πρόθυμοι να τα μεταφέρουν

σε πιο μακρινές αποστάσεις λόγω του κινήτρου της υψηλής τιμής τους.

Παράγοντες που μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα κατά τη λειτουργία ενός τέτοιου κέντρου είναι οι προσφερόμενες «ευκολίες», η κακή ορατότητα του, η έλλειψη υποστήριξης, η σταθερότητα της αγοράς και η ρευστότητα του χρήματος.

Τέλος, σαν συμπέρασμα μπορεί να θεωρηθεί ότι η λειτουργία ενός κέντρου αγοράς, παράλληλα με τα ωφέλη που αυτό συνεπάγεται, έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της αποτελεσματικότητας της «συνολικής ανακύκλωσης». Αυτό συμβαίνει επειδή με αυτόν τον τρόπο στοχεύεται η ανάκτηση λίγων «ακριβών» υλικών, με αποτέλεσμα μόνο ένα μικρό μέρος του πληθυσμού να ανταποκρίνεται σ' αυτά τα οικονομικά κίνητρα και να τίθεται στο περιθώριο η ευρύτερη περιβαλλοντική διάσταση που αντικειμενικά η ανακύκλωση έχει.

5.3. Συλλογή πόρτα-πόρτα

Με την μεθοδολογία αυτή, οι κάτοικοι βγάζουν στην πόρτα τους τα προς ανάκτηση υλικά σε καθορισμένες ημέρες, με σκοπό αυτά να περισυλλεγούν από το όχημα συλλογής και να οδηγηθούν (ίσως μέσω κάποιου κέντρου) στον τελικό χρήστη.

Το πρόγραμμα αφορά ένα ή περισσότερα υλικά που συλλέγονται, είτε όλα μαζί (ανάμεικτα) ή κάθε υλικό χωριστά. Τα μοντέλα ανάκτησης που πιθανότερα να οδηγήσουν σε υψηλά επίπεδα συμμετοχής των κατοίκων, περιλαμβάνουν και κάποιες μορφές ή υπηρεσίες συλλογής. Η συμμετοχή σε προγράμματα συλλογής πόρτα-πόρτα μπορεί να είναι εθελοντική ή υποχρεωτική, στους δε κατοίκους πολλές φορές παραχωρούνται δοχεία για την αποθήκευση των ανακυκλώσιμων υλικών στο σπίτι.

Με την μέθοδο αυτή ανακτώνται συνήθως εφημερίδες, όπως επίσης μπουκάλια και κουτιά, σπάνια όμως περισσότερα είδη υλικών. Ευκαιριακά μπορεί να ανακτώνται και μπάζα.

Η απόφαση για την συλλογή και ανάκτηση του κάθε υλικού πρέπει να βασίζεται στην εμπορευσιμότητά του, στη δυσκολία που αυτό παρουσιάζει ως προς τη διάθεση και στη σχέση κόστους/ωφελειών που ο παραπάνω τρόπος συλλογής εμφανίζει.

Συνήθως η συλλογή των υλικών είναι εβδομαδιαία ή δεκαπενθήμερη, καθώς η τακτική συλλογή βοηθά την υψηλότερη συμμετοχή και αντιμετωπίζει το πρόβλημα του περιορισμένου χώρου αποθήκευσης.

Αντίθετα, η μηνιαία ή διμηνιαία αποκομιδή έχει χαμηλότερο κόστος λειτουργίας και πρέπει να εξετάζεται σε σχέση με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε κοινότητας.

Κατά την εφαρμογή του προγράμματος απαιτείται όπως τα υλικά είναι ξε-

χωρισμένα και κάτω προετοιμασμένα, πχ. οι εφημερίδες να είναι δεμένες, τα μπουκάλια καθαρισμένα και τα κουτιά συμπιεσμένα.

Όταν το πρόγραμμα περιλαμβάνει ανακύκλωση εφημερίδων, η αποκομιδή μπορεί να γίνεται και από απορριματοφόρο το οποίο φέρει ρυμουλκούμενο (trailer) ή δοχεία ή ειδικά ράφια (racks) χωρητικότητας 0,8-1,2μ³ για κάθε 200-400 kg εφημερίδων. Έτσι η συλλογή των υλικών γίνεται παράλληλα με την συλλογή απορριμμάτων και με τον τρόπο αυτό δεν αλλάζει η συχνότητα συλλογής και το συνολικό πρόγραμμα του Δήμου, είναι δε ευκολότερο για τους κάτοικους να θυμούνται την κοινή ημέρα συλλογής των ανακτώμενων υλικών και των απορριμμάτων. Το πρόβλημα δημιουργείται όταν γεμίσει πιο γρήγορα το απορριματοφόρο ή ο ειδικός χώρος για τις εφημερίδες, οπότε θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για αυτές τις επιπλέον ποσότητες.

Με την κοινή αποκομιδή αποφεύγεται το κόστος της πρόσθετης συλλογής και προσφέρεται η ευκαιρία για σχετικά εύκολη προσέγγιση προς άλλα προγράμματα ανακύκλωσης. Ενώ η ξεχωριστή συλλογή απαιτεί ειδικά αυτοκίνητα, επιπλέον προσωπικό κλπ.

Στα προγράμματα ανάκτησης πολλών υλικών, την συλλογή αναλαμβάνει διαφορετικό αυτοκίνητο το οποίο μπορεί να καλύψει 2-5 δρομολόγια απορριματοφόρων/ημέρα. Το πλήρωμα του αυτοκινήτου αποτελείται από 1-3 εργάτες οι οποίοι είναι δυνατόν κατά την διάρκεια της συλλογής να διαχωρίζουν τα αναμεμιγμένα υλικά συλλογής, ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου αυτοκινήτου, τις ποσότητες των υλικών και τις απαιτήσεις της αγοράς.

Τα υλικά κατόπιν μεταφέρονται στον χώρο προσωρινής αποθήκευσης ή και απευθείας στον τελικό χρήστη.

Ο αποθηκευτικός χώρος ενός τέτοιου προγράμματος έχει εμβαδόν 800-2.000 μ² και μπορεί, με τον κατάλληλο εξοπλισμό, να λειτουργεί σαν κέντρο συλλογής υλικών για το κοινό.

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία οχημάτων που χρησιμοποιούνται για την συλλογή των υλικών. Για το χαρτί μπορούν να χρησιμοποιούνται απορριματοφόρα, αφού σ'αυτά προσαρμοσθούν πλαϊνά ράφια ή δοχεία πάνω από το εμπρόσθιο προφυλακτήρα.

Για την ταυτόχρονη συλλογή πολλών υλικών χρησιμοποιούνται οχήματα πολλαπλών χρήσεων με επίπεδη καρότσα, στην οποία είτε τοποθετούνται κάδοι χωρητικότητας 5-10 μ³/υλικό, ή αυτή είναι χωρισμένη σε διαμερίσματα όπου τοποθετούνται τα ανακτώμενα υλικά. Το μέγεθος των δοχείων όπως επίσης και η χωρητικότητα των διαμερισμάτων της καρότσας διαφέρει ανάλογα με την ποσότητα των διαφόρων υλικών.

Ο εξοπλισμός του αποθηκευτικού χώρου αποτελείται από θραυστήρα γυαλιών, μαγνητικό διαχωριστή, πρέσα κουτιών, τράπεζες διαλογής, δοχεία για την αποθήκευση των υλικών, clark για το άδειασμα αυτών των δοχείων (που μπορεί να γίνει και από γερανό), πάντοτε ανάλογα με το μέγεθός του.

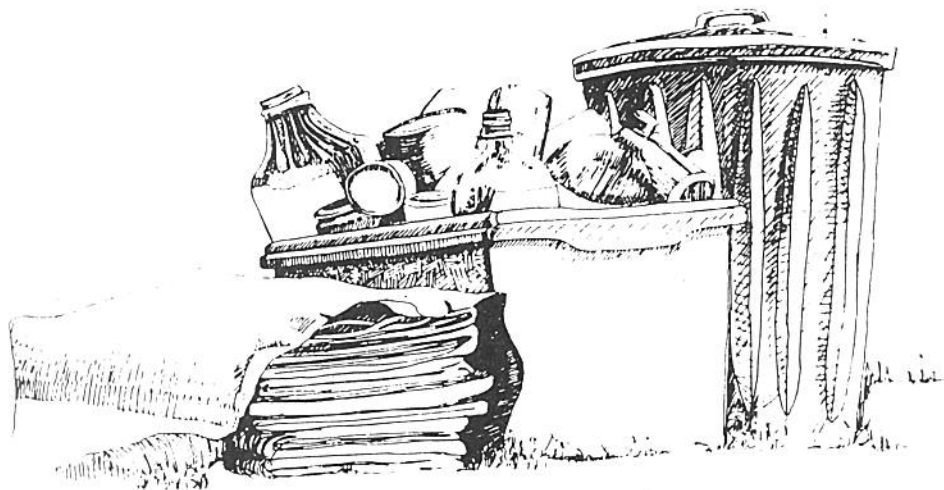
Η διαχείριση ενός τέτοιου προγράμματος ως προς την έναρξη του και τις δραστηριότητες λειτουργίας του, περιλαμβάνει την μίσθωση του κατάλληλου προσωπικού, την αγορά του απαραίτητου εξοπλισμού, την (πιθανή) εξεύρεση και αγορά αποθηκευτικού χώρου. Επίσης τον ορθολογικό καθορισμό των δρομολογίων, ένα σύστημα καταγραφής των στατιστικών στοιχείων, την εξασφάλιση αγορών για την μεταπώληση των συλλεγομένων υλικών.

Με αυξημένη συμμετοχή, όταν εφαρμόζεται εβδομαδιαία συλλογή πολλών υλικών, απαιτείται η απασχόληση 1-3 εργατών ανά όχημα συλλογής για 8.000-10.000 νοικοκυριά. Όταν τα χαρακτηριστικά είναι ίδια και η συλλογή γίνεται μια φορά το μήνα, εξυπηρετούνται τρεις φορές περισσότερα νοικοκυριά.

Η περαιτέρω επεξεργασία των προϊόντων εξαρτάται από τις απαιτήσεις σε προσωπικό, τις προδιαγραφές της αγοράς, τα οικονομικά του προγράμματος και την προεπεξεργασία των υλικών από τους ίδιους τους κατοίκους. Για ανάμεικτα υλικά, θα υπάρξει επιπλέον κόστος για τον διαχωρισμό τους ή αυτά θα μεταφέρονται σε κάποια περιφερειακή εγκατάσταση η οποία εξυπηρετεί πολλά προγράμματα ανακύκλωσης.

Γενικά, στις περισσότερες περιπτώσεις γίνεται ελάχιστος καθορισμός των υλικών και το προσωπικό συλλογής αναγκάζεται να καθαρίζει τα υλικά στις πιο ελεύθερες μέρες.

Η προβολή και προώθηση του προγράμματος μπορεί να γίνεται και από το προσωπικό που ήδη απασχολείται στην συλλογή των απορριμμάτων όταν εφαρμόζεται ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα συλλογής απορριμμάτων και ανάκτησης υλικών. Συνήθως ένα τέτοιο πρόγραμμα συνδέεται με άλλες δραστηριότητες ανακύκλωσης και κέντρα συλλογής.



Οι μικρές κοινότητες που αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα στην διάθεση των απορριμμάτων και στις οποίες κατοικεί πληθυσμός με υψηλά εισοδήματα, παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά συμμετοχής. Γενικά οι μέσης ηλικίας κάτοικοι με υψηλή μόρφωση και εισόδημα συμμετέχουν περισσότερο στα προγράμματα ανακύκλωσης. Όταν η συμμετοχή γίνεται υποχρεωτική, η ανακύκλωση παρουσιάζει καλύτερα αποτελέσματα.

Η συμμετοχή διατηρείται σε υψηλά επίπεδα όταν τα υλικά συλλέγονται αναμεμιγμένα και την ίδια μέρα με τα απορρίμματα. Το πρόγραμμα είναι πιο αποτελεσματικό όταν στα νοικοκυριά δίνονται δοχεία για τη διαλογή των υλικών, σε κάθε περίπτωση όμως πρέπει να αντιμετωπίζεται και να εκτιμάται ξεχωριστά, κύρια σε σχέση με το κόστος που αυτή συνεπάγεται, όπως το κόστος των δοχείων και της ευκολίας εφαρμογής του.

Όλες οι προσπάθειες προώθησης της ΔσΠ πρέπει να στοχεύουν και να επικεντρώνονται στην αυξημένη συμμετοχή και την ευαισθητοποιημένη συμπεριφορά των κατοίκων.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την συμμετοχή είναι:

- η κοινωνική σύνθεση της εξυπηρετούμενης περιοχής (αστική, ημιαστική, αγροτική)
- το είδος της κατοικίας (μονοκατοικίες, πολυκατοικίες)
- η παροχή δοχείων ανακύκλωσης στους ίδιους τους κατοίκους,
- η σταθερότητα της γειτονιάς,
- το είδος των προγραμμάτων (αν είναι υποχρεωτικά ή εθελοντικά),
- ο τρόπος συλλογής των απορριμμάτων (καθορισμένη συλλογή),
- το εισόδημα, η μόρφωση και η ενημέρωση του κοινού και
- διάφοροι παράγοντες σχεδιασμού του προγράμματος.

Η ενημέρωση των κατοίκων γύρω από την ανακύκλωση και η μετέπειτα προώθησή της πρέπει να αρχίζει πριν την έναρξη του προγράμματος και να συνεχίζεται σαν ένα σταθερό και μόνιμο μέρος αυτού του προγράμματος.

Ιδιαίτερα σε πυκνοκατοικημένες περιοχές που αντιμετωπίζουν έντονο το πρόβλημα της εξεύρεσης χώρων διάθεσης με συνεπαγόμενο υψηλό κόστος, η ανακύκλωση μπορεί να θεωρηθεί σαν μια εναλλακτική λύση στην διαχείριση των απορριμμάτων, εξελισσόμενη από συλλογή ενός υλικού προς πολλαπλή συλλογή.

Η μεθοδολογία της συλλογής πόρτα-πόρτα έχει εφαρμογή κυρίως σε περιοχές με μονοκατοικίες, ενώ μέχρι τώρα εξαιρούνται οι πολυκατοικίες που έχουν διαφορετικές απαιτήσεις συστημάτων ανάκτησης.

Η εμπειρία από παρόμοια προγράμματα φανερώνει ότι οι κάτοικοι είναι πιο πρόθυμοι να συμμετάσχουν όταν στο πρόγραμμα περιλαμβάνεται ανακύκλωση εφημερίδων παρά άλλα υλικά.

Η συλλογή πόρτα - πόρτα παρουσιάζει μεγαλύτερο κόστος λειτουργίας από άλλα προγράμματα ΔσΠ επειδή είναι εντατική εργασία δηλ. έχει ανάγκη διοι-

κητικής υποστήριξης και προσωπικού διαλογής, όπως επίσης αγοράς και συντήρησης του αναγκαίου εξοπλισμού συλλογής. Είναι όμως πιο αποτελεσματική στην ανάκτηση έτσι ώστε πολλές φορές τα έσοδα αντισταθμίζουν τα επιπλέον έξοδα.

Μείωση του κόστους των εργατικών στην συλλογή πόρτα-πόρτα υπάρχει όταν η συλλογή γίνεται την ίδια μέρα με την αποκομιδή των απορριμμάτων και χρησιμοποιείται το ίδιο προσωπικό.

Αν η ανακύκλωση αντιμετωπιστεί σαν επιχειρηματική δραστηριότητα, το κόστος είναι ακριβό. Αν όμως θεωρηθεί σαν εναλλακτική μέθοδος διάθεσης των απορριμμάτων, είναι συγκρίσιμη με τις άλλες μεθόδους.

Ο υπολογισμός των οικονομικών στοιχείων στην μεθοδολογία αυτή πρέπει να περιλαμβάνει και την εξοικονόμηση του κόστους συλλογής και διάθεσης των απορριμμάτων, που σαν υλικά μέσω του προγράμματος ανακτώνται.

Παράγοντες που επιδρούν είναι:

- οι τιμές αγοράς των ανακυκλωμένων υλικών,
- ο βαθμός συμμετοχής των κατοίκων
- το υφιστάμενο κόστος συλλογής και διάθεσης,
- η ηλικία του προγράμματος και ο τύπος του (τα πειραματικά προγράμματα είναι πιο ακριβά),
- το είδος οχήματος για την συλλογή των υλικών και
- ο τρόπος απόκτησής του (αγορά, ενοικίαση, δανεισμός ή μετατροπή υφιστάμενου οχήματος).

Σαν παράγοντες που επιδρούν στο λειτουργικό κόστος θεωρούνται οι εργασίες συλλογής και επεξεργασίας των υλικών, ο εξοπλισμός του προγράμματος, ο χώρος αποθήκευσης, τα διοικητικά έξοδα και η προβολή του.

Σαν μεθοδολογία, η συλλογή πόρτα-πόρτα, είναι πιο βολική στους χρήστες και κατά συνέπεια έχει μεγαλύτερη επίδραση στη μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων. Η πιθανή κυβερνητική υποστήριξη τέτοιων προγραμμάτων σαν αναπόσπαστο συστατικό του όλου φάσματος συλλογής και διάθεσης των απορριμμάτων, αποτελεί άμεση μαρτυρία της πολιτειακής υποστήριξης στην ανακύκλωση.

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζει αυτή η τεχνολογία είναι όμοια με τα προβλήματα που έχουν και οι άλλες τεχνολογίες ανακύκλωσης, δηλ. η ασταθής αγορά, η μικρή συμμετοχή, η έλλειψη εμπειρίας διαχείρισης και οι διάφοροι γυρολόγοι που κλέβουν τα υλικά.

Τέλος, μερικές φορές η εφαρμογή της συλλογής πόρτα-πόρτα είναι δύσκολη λόγω υφισταμένων συμφωνιών ως προς την συλλογή των απορριμμάτων της περιοχής, πχ. ιδιωτική αποκομιδή των απορριμμάτων και δημοτική επιχείρηση ανακύκλωσης.

5.4. Συλλογή σε κάδους

Οι οργανωτές ενός τέτοιου προγράμματος τοποθετούν ειδικά δοχεία / containers σε καθένα από τα οποία οι κάτοικοι τοποθετούν τα προς ανακύκλωση υλικά. Τα δοχεία ανακύκλωσης τοποθετούνται σε κεντρικά σημεία, ώστε να υπάρχει εύκολη πρόσβαση προς αυτά.

Η συχνότητα συλλογής τους εξαρτάται από τον όγκο των υλικών και την τοποθεσία των δοχείων, η συλλογή δε συνηθέστερα είναι εβδομαδιαία ή δεκαπενθήμερη.

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

Το πλήρωμα του οχήματος συλλογής των υλικών αποτελείται από τον οδηγό και έναν εργάτη, για ορισμένα δε υλικά είναι πιθανή η χρήση ρυμουλκούμενου οχήματος (trailer).

Ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης συνήθως βρίσκεται κοντά σε κάποια εγκατάσταση διάθεσης απορριμμάτων, την οποία μπορούν να χρησιμοποιούν απευθείας και οι κάτοικοι σαν κέντρο συλλογής.

Τα δοχεία συλλογής, μεταλλικά ή πλαστικά, πρέπει να είναι κατάλληλα προετοιμασμένα, να υπάρχει ενημέρωση του κοινού για την μη ρήψη απορριμμάτων μέσα σ'αυτά, ο δε όγκος τους ποικίλλει και κυμαίνεται από 1-5 μ³.

Το όχημα συλλογής έχει συνήθως επίπεδη καρότσα, πιθανά χωρισμένη για τα συλλεγόμενα υλικά και διαθέτει εξοπλισμό για την αποκομιδή των υλικών.

Ο χώρος αποθήκευσης περιλαμβάνει θραυστήρα γυαλιών, μαγνητικό διαχωριστή, πρέσσα κουτιών, δεματοποιητή.

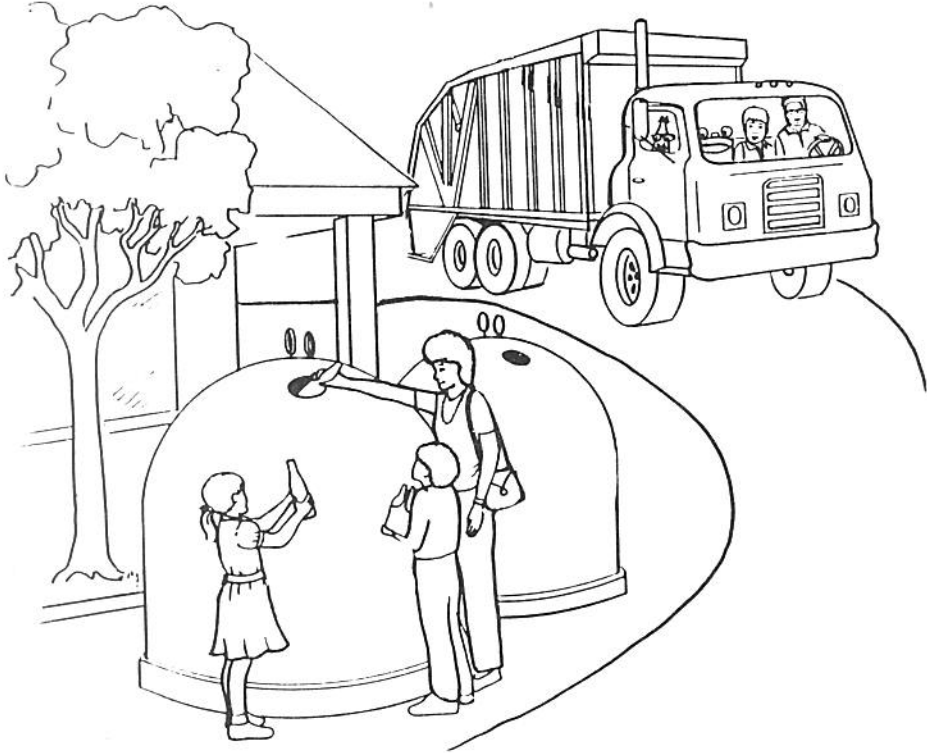
Τα μεγάλα προγράμματα απασχολούν έναν οργανωτικό υπεύθυνο για τον συντονισμό και την δημοσιοποίησή του, ο οποίος έχει και τις επαφές για την πώληση των υλικών.

Η προετοιμασία των υλικών περιλαμβάνει δέσιμο των εφημερίδων, όπως επίσης καθαρισμό και διαχωρισμό των μπουκαλιών και των αλουμινένιων κουτιών.

Σημεία κλειδιά για την επιτυχία ενός τέτοιου προγράμματος είναι η συνεχής δημοσιότητα και η με κάθε μέσον προβολή του.

Η ανάμειξη των ανακυκλωμένων υλικών και η χρησιμοποίηση των κάδων και από περαστικούς, κάνει δύσκολο τον υπολογισμό της συμμετοχής των κατοίκων σε μια περιοχή. Παράγοντες που αυξάνουν την συμμετοχή είναι η προβολή του προγράμματος, τα οικονομικά κίνητρα και η τοποθέτηση των κάδων ανακύκλωσης.

Όταν η ενημέρωση και η προβολή του προγράμματος φτάνει στο κάθε σπι-



τι ενθαρρύνεται η συμμετοχή και η επαφή με τους ενοίκους, κύρια όταν σ'αυτούς γίνουν γνωστά τα οφέλη της ανακύκλωσης και στην συνέχεια τα στοιχεία από την εφαρμογή του προγράμματος. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η ύπαρξη «υπεύθυνου για την κάθε πολυκατοικία».

Η τοποθεσία των κάδων είναι εξαιρετικά σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία της ανακύκλωσης, πρέπει δε να λαμβάνεται υπόψη η ευκολία πρόσβασης, η εμφάνισή τους, η ευκολία με την οποία μπορεί να συμμετάσχει ο κάθε κάτοικος.

Ανασταλτικός παράγοντας για την ανακύκλωση είναι το γεγονός ότι αυτοί που συμμετέχουν στα προγράμματα δεν είναι πάντα αυτοί που ωφελούνται απ'αυτά.

Ένα πρόγραμμα συλλογής σε κάδους μπορεί να εφαρμοστεί είτε μόνο για ανάκτηση μπουκαλιών ή και άλλων υλικών, όπως π.χ. εφημερίδων, κουτιών αλουμινίου.

Σε περιοχές με πολυκατοικίες, προτιμάται η εφαρμογή αυτής της μεθόδου γιατί η συλλογή πόρτα-πόρτα είναι προβληματική λόγω της πυκνής δόμησης μιας τέτοιας περιοχής.

Το γεγονός ότι η αρχή φαίνεται απλή και η εφαρμογή του προγράμματος γίνεται χωρίς κάποιο σχεδιασμό, εμπειρία κ.λπ., αποτελεί τον κύριο παράγο-

ντα της σύντομης ζωής παρόμοιων προγραμμάτων. Τα προγράμματα που εξασφαλίζουν κάποια δημοτική υποστήριξη μπορούν συνήθως να αντιμετωπίσουν τις διακυμάνσεις της αγοράς, όπως και διάφορα άλλα προβλήματα, και να έχουν μεγάλη διάρκεια. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο καλός σχεδιασμός, η καλή διαχείριση και προώθησή του.

Σε τελική ανάλυση η αποτελεσματικότητα κρίνεται από το πόσο καλά ο οργανωτής του προγράμματος αγγίζει τον πληθυσμό και πόσο άνετα προσφέρεται σε αυτόν η δυνατότητα ανακύκλωσης.

Παράγοντες που επίσης επηρεάζουν αυτά τα προγράμματα ανάκτησης είναι οι δραστηριότητες γύρω από ανακύκλωση, το μέγεθος των κτιρίων (γενικά η ανάκτηση αυξάνει αναλογικά), η μέση ηλικία των ενοίκων (όσο μεγαλύτερη είναι τόσο αυξημένη είναι και η συμμετοχή).

Τα έξοδα του προγράμματος οφείλονται σχεδόν όλα στον εξοπλισμό, την μεταφορά των υλικών, τα δοχεία και τα έξοδα προσωπικού.

Το καθημερινό κόστος λειτουργίας και συντήρησής του είναι ανάλογο με το μέγεθος της επιχείρησης (όσο το πρόγραμμα έχει αυξητικές τάσεις αυξάνεται και το κόστος), τις τιμές της αγοράς και το κόστος διάθεσης των απορριμμάτων.

Η ανακύκλωση σε δοχεία αποτελεί ένα βολικό τρόπο ανακύκλωσης, επειδή ο συμμετέχων δεν χρειάζεται να κάνει μακρινά δρομολόγια μέχρι το κέντρο ανακύκλωσης, δεν απαιτείται προετοιμασία των υλικών (π.χ. πακετάρισμα) και είναι μια υπηρεσία στον πληθυσμό που αλλιώς δεν θα συμμετείχε σε άλλο πρόγραμμα ανακύκλωσης.

Η συλλογή σε δοχεία είναι πιο αποδοτική από την άποψη του κόστους/ωφελιών σε σχέση με άλλες μεθόδους ανακύκλωσης, γιατί τα υλικά που συλλέγονται σε κάθε στάση του οχήματος συλλογής είναι περισσότερα και τα οφέλη από τις επιπτώσεις στις ποσότητες απορριμμάτων του Δήμου μεγαλύτερα.

Παράγοντες που στέκονται εμπόδιο στη συμμετοχή είναι:

- η έλλειψη ενημέρωσης του κοινού,
- η δυσκολία πρόσβασης προς τους κάδους,
- η τοποθέτηση των δοχείων σε μη ορατά μέρη,
- η κακή εμφάνιση και η μη ελκυστικότητά τους και
- η κλοπή υλικών μέσα από αυτούς.

Οι συστάσεις που γίνονται για την αντιμετώπιση των πιο πάνω εμποδίων είναι η βελτίωση της εμφάνισης των κάδων και η παροχή κανονικής και αξιόπιστης υπηρεσίας συλλογής· πχ. όταν υπάρχουν παράπονα ότι οι κάδοι είναι γεμάτοι, αυτό σημαίνει ότι ο σχεδιασμός των οργανωτών είναι ελλιπής.

Η κατάλληλη επιμόρφωση του κοινού και η προώθηση του προγράμματος, είναι απαραίτητα στοιχεία σε όλη την διάρκεια εφαρμογής του, τα οποία πρέπει να συνοδεύονται από επαγγελματική, σωστή και αξιόπιστη υπηρεσία συλλογής των ανακυκλώμενων υλικών.

5.5. Ανακύκλωση χαρτιού γραφείων

Είναι πρόγραμμα απλό στον σχεδιασμό του και επιδίωξή του είναι οι απασχολούμενοι σε μια επιχείρηση να κρατούν τα άχρηστα χαρτιά χωριστά απ'τα απορρίμματα.

Για τον σκοπό αυτό συνήθως τους παρέχεται ένας φάκελλος ή κάποιο δοχείο δίπλα στον κάδο των απορριμμάτων, στον οποίο τοποθετούνται τα άχρηστα χαρτιά και ο οποίος αδειάζει περιοδικά σε άλλο μεγαλύτερο κεντρικό κάδο. Η αναλογία είναι 1 κάδος ανά 20-30 απασχολούμενους στην επιχείρηση.

Το άδειασμα των μικρών στα κεντρικά δοχεία ή και σε σακούλα, γίνεται από το ίδιο το προσωπικό, ή την υπηρεσία καθαριότητας ή και από τον θυρωρό.

Τα μεγάλα δοχεία τοποθετούνται σε σημεία με μεγάλη παραγωγή χαρτιού π.χ. αίθουσες υπολογιστών ή φωτοτυπικών μηχανημάτων, όταν δε το χαρτί μαζευτεί σε αρκετή ποσότητα μεταφέρεται στον τελικό αγοραστή απ'τον ίδιο τον οργανισμό ή από ιδιώτη.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα χαρτιά γραφείου είναι καλύτερης ποιότητας και φυσικά έχουν μεγαλύτερη αξία από αυτά άλλων προγραμμάτων ΔσΠ.

Ο απαιτούμενος εξοπλισμός είναι ελάχιστος. Σαν δοχεία για τα γραφεία χρησιμοποιούνται φτηνά χαρτονένια κουτιά ή πλαστικά δοχεία.

Τα κεντρικά δοχεία είναι σιδερένια ή από χαρτόνι με χωρητικότητα 40 -80 lt, ή από μουσαμά χωρητικότητας 0,7 μ³ και η μεταφορά τους γίνεται από τις καθαρίστριες, τον θυρωρό ή μεταφορτώνονται σε κινητά containers. Για την μεταφορά χρησιμοποιούνται οχήματα που ήδη χρησιμοποιούνται σε άλλες εργασίες.

Πρέπει να τονιστεί ότι λόγω της φύσης του χαρτιού, επιβάλλεται η λήψη αυστηρών μέτρων ασφαλείας στο κτίριο για αποφυγή πυρκαγιάς. Όταν δεν υπάρχει κεντρικός αποθηκευτικός χώρος τα έξοδα αυξάνονται λόγω της ανάγκης συλλογής και μεταφοράς του χαρτιού από κάθε όροφο. Ο χώρος αποθήκευσης πρέπει να έχει εμβαδόν περίπου 10μ²/τόννο ανακυκλωμένου χαρτιού.

Τέλος, είναι πιθανό ένα τέτοιο πρόγραμμα να ενταχθεί σε άλλα τρέχοντα προγράμματα ανακύκλωσης και να γίνει χρήση του εξοπλισμού του, πχ. αυτοκίνητα, δεματοποιητές κλπ.

Οι απαιτήσεις της ανακύκλωσης σε προσωπικό αφορούν τον σχεδιασμό και την εφαρμογή του προγράμματος, την διαχείρησή του, την λειτουργία του συστήματος συλλογής των υλικών και την παράδοσή τους στον αγοραστή.

Η ανάλυση σκοπιμότητας πρέπει να εξασφαλίζει ότι η ποσότητα του παραγόμενου χαρτιού είναι αρκετή για την στήριξη ενός τέτοιου προγράμματος.

Ο σχεδιασμός του προγράμματος περιλαμβάνει

— την προβολή του,

- την αγορά του εξοπλισμού,
- την αξιολόγηση των αγορών,
- τον καταμερισμό των ευθυνών για την συγκέντρωση του ανακτώμενου χαρτιού και
- την εξασφάλιση υποστήριξης όλης αυτής της προσπάθειας απ'την διεύθυνση της επιχείρησης.

Ένα πολύ σημαντικό και αποφασιστικής σημασίας στοιχείο είναι η εξασφάλιση της «συμμετοχής του προσωπικού». Είναι θετική η ύπαρξη συντονιστή, τουλάχιστον κατά την έναρξη λειτουργίας ενός τέτοιου προγράμματος. Όταν το πρόγραμμα ξεκινήσει, οι απαιτήσεις διεύθυνσης μειώνονται και αναλαμβάνονται συνήθως μόνο από το προσωπικό.

Ο διαχωρισμός του χαρτιού πριν την παράδοση στον τελικό αγοραστή είναι σπάνια για λόγους οικονομίας.

Σε μεγάλα προγράμματα, που αφορούν μεγάλες επιχειρήσεις, είναι πιθανή η αποκλειστική απασχόληση προσωπικού, όπου πιθανοί αγοραστές του χαρτιού είναι οι ίδιοι οι προμηθευτές της επιχείρησης.

Σε όλη την διάρκεια εφαρμογής του είναι απαραίτητη η περιοδική προβολή του προς το προσωπικό, με στόχο την αντιμετώπιση των διαφόρων προβλημάτων και τον οικονομικό έλεγχο του.

Ο βαθμός συνεργασίας του προσωπικού βρίσκεται σε άμεση αντιστοιχία με την προσπάθεια αρχικής προβολής και σχεδιασμού ενός τέτοιου προγράμματος. Η συμμετοχή του αυξάνει με τον χρόνο και σε ιδιωτικές επιχειρήσεις με μεγάλη παραγωγή χαρτιού φθάνει σε ποσοστό 90-95%.

Ανάλογα προγράμματα σε κυβερνητικά γραφεία και υπηρεσίες παρουσιάζουν προβλήματα, λόγω της διασποράς αυτών των συγκροτημάτων, με συνέπεια να είναι δύσκολη η διαχείριση και ο συντονισμός τους.

Τα προγράμματα με αυξημένη συμμετοχή αφορούν την συλλογή μόνο λευκού χαρτιού και περιλαμβάνουν την τοποθέτηση δοχείων στα γραφεία, την ύπαρξη συντονιστή προγράμματος και την διεξαγωγή επιμορφωτικών σεμιναρίων και ενημέρωσης των εργαζομένων για την αποτελεσματικότητα της ανακύκλωσης.

Όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη πρέπει να μετέχουν στον σχεδιασμό του προγράμματος. Η συγκατάθεση της διεύθυνσης πρέπει να γίνεται γνωστή και τέλος πρέπει να εξασφαλίζεται ένας τρόπος κατανομής των εσόδων στο ίδιο το προσωπικό.

Τα προγράμματα ανακύκλωσης χαρτιού γραφείων είναι διαδομένα σε μεγάλες επιχειρήσεις με μεγάλη παραγωγή χαρτιού, όπου η ανάκτηση αποτελεί μια σταθερή και μόνιμη λειτουργία.

Η ανάπτυξη ανάλογων προγραμμάτων σε μικρότερες εταιρίες και κυβερνητικά γραφεία δεν είναι σταθερή, αλλά με τις κατάλληλες νομοθετικές ρυθμίσεις, λόγω του αυξημένου κόστους συλλογής των απορριμμάτων, τις διαθέσι-

μες πληροφορίες σχετικά με την ανακύκλωση και την αύξηση της αξίας του λευκού χαρτιού υπάρχει μια σχετική ανάπτυξη και προς αυτή την κατεύθυνση, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια. Σε αυτό συμβάλλει και η μεγάλη ποσότητα χαρτιού γραφείων, όπως π.χ. στις ΗΠΑ όπου το χαρτί γραφείων αποτελεί το 3% του συνόλου των απορριμμάτων, το 70-75% των απορριμμάτων γραφείων και το 85-90% των απορριμμάτων των τραπεζών και των ασφαλιστικών εταιριών.

Με ικανοποιητικές ποσότητες χαρτιού η οικονομική ανάπτυξη ενός τέτοιου προγράμματος είναι ευνοϊκή, με όφελος την αξία του χαρτιού που μεταπωλείται και την αποφυγή (λόγω της ανακύκλωσης) παραγωγής απορριμμάτων.

Η ύπαρξη οικονομικής ζημιάς μπορεί να οφείλεται στο ότι το πρόγραμμα είναι κακοσχεδιασμένο, το χαρτί έχει χαμηλή τιμή, ή λόγω του ότι γίνεται συλλογή χαρτιού χαμηλής ποιότητας.

Το πρόγραμμα επηρεάζεται οικονομικά από

- τον τύπο του χαρτιού που συλλέγεται,
- τους παράγοντες της αγοράς,
- το κόστος συλλογής και διάθεσης των απορριμμάτων και
- την υποστήριξη της ανακύκλωσής του σαν μέρος της καθημερινής ρουτίνας.

Για τους οργανισμούς και τις επιχειρήσεις στις οποίες η συλλογή των απορριμμάτων γίνεται από ιδιώτες, η ανάκτηση του χαρτιού επηρεάζει αποφασιστικά το κόστος συλλογής.

Τέλος, η ανάκτηση του χαρτιού γραφείων, όπως και τα άλλα προγράμματα ΔσΠ, γίνεται περισσότερο αποτελεσματική με την πάροδο του χρόνου.

Η ανάκτηση του χαρτιού γραφείων είναι ένα πρόγραμμα εύκολο στην λειτουργία του και με χαμηλό ρίσκο. Οι απαιτήσεις επένδυσης είναι μικρές. Η κύρια λειτουργία γίνεται από τους ίδιους τους απασχολούμενους και το χαρτί αντί να πεταχθεί στο καλάθι των απορριμμάτων πετιέται στο καλάθι της ανακύκλωσης.

Τα προβλήματα οφείλονται στην ελλιπή ενημέρωση και επιμόρφωση των απασχολούμενων στην επιχείρηση, στις προσμίξεις των υλικών, στην μικρότερη τιμή και εμπορευσιμότητα του χαρτιού, στην μη τακτική συλλογή του (ξεχειλίσμα των κάδων), στην παραγωγή μικρών ποσοτήτων χαρτιού, στην έλλειψη αποθηκευτικού χώρου και στην έλλειψη μέτρων ασφάλειας του κτιρίου.

Η συλλογή χαρτιού από διάφορα σημεία παραγωγής του, πχ. υπηρεσίες, γραφεία, επιχειρήσεις κ.λπ., έχει υψηλό κόστος διοίκησης και μικρότερη συμμετοχή από ό,τι η αντίστοιχη ανάκτηση σ'ένα μόνο χώρο.

5.6. Ανακύκλωση χαρτονιού

Η συλλογή του χαρτονιού από διάφορες εμπορικές πηγές έχει μεγάλη παράδοση και ιστορία.

Το χαρτόνι αποτελεί το 50-60% των απορριμμάτων των εμπορικών κέντρων και των άλλων εμπορικών δραστηριοτήτων.

Για τα εμπορικά κέντρα και τα super markets, η ανακύκλωση του χαρτονιού είναι αποτελεσματική όταν συνυπολογιστούν τα έξοδα που απαιτούνται για την συλλογή και διάθεσή του.

Τα χαρτόνια δεματοποιούνται και φορτώνονται στο αυτοκίνητο του προμηθευτή ή άλλου ιδιώτη, μεταφέρονται στην κεντρική εγκατάσταση αποθήκευσης και από εκεί στον τελικό χρήστη.

Πρέπει να τονισθεί ότι η ανάκτηση χαρτονιού σε μικρές επιχειρήσεις δεν είναι σταθερή. Αυτές συμμετέχουν όταν οι τιμές αγοράς του χαρτονιού είναι ικανοποιητικές, τοποθετώντας τα χαρτόνια στο πεζοδρόμιο ή δίπλα στον κάδο απορριμμάτων σε συγκεκριμένη ημέρα και ώρα της εβδομάδας, συνήθως νωρίς το πρωί. Όταν οι τιμές πέφτουν, οι έμποροι σταματούν την συλλογή των χαρτονιών.

Η συλλογή του χαρτονιού μπορεί να γίνεται από το προσωπικό συλλογής των απορριμμάτων, οπότε τα έξοδα συλλογής είναι πολύ μικρότερα, η δε συλλογή δεν σταματά λόγω των διακυμάνσεων της αγοράς.

Η ανακύκλωση του χαρτονιού μπορεί να γίνεται και μέσω των κέντρων ανακύκλωσης υλικών που λειτουργούν σε μια περιοχή.

Η ανάκτησή του μπορεί να αποτελέσει επέκταση της συλλογής πόρτα-πόρτα, οπότε σε γενικές γραμμές εξασφαλίζεται και η συμμετοχή μικρών επιχειρήσεων. Απαιτείται όμως καλός σχεδιασμός επειδή τα χαρτόνια είναι ογκώδη αντικείμενα και η συλλογή τους έχει απαιτήσεις σε προσωπικό. Ξεκινώντας τότε από μικρές περιοχές, μπορεί να γίνει σταδιακή επέκτασή του.

Ο εξοπλισμός ενός τέτοιου προγράμματος ποικίλει. Το χαρτόνι συνήθως συμπιέζεται χειρωνακτικά. Σε μεγάλες επιχειρήσεις υπάρχουν πρέσες, οπότε στην περίπτωση αυτή είναι απαραίτητη η ανάλυση του κόστους/ωφελειών λόγω της αγοράς της πρέσας, του απαιτούμενου γι' αυτήν και τα δέματα χώρου, αλλά και της εξοικονόμησης που επιτυγχάνεται στην μεταφορά των δεμάτων προς τον τελικό αγοραστή.

Υπάρχει αρκετή ποικιλία οχημάτων για την συλλογή και μεταφορά του ανακυκλώμενου χαρτονιού, σε πολλές δε περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί και απορριμματοφόρο με συμπίεση.

Στοιχειώδης εξοπλισμός μπορεί να είναι μια πρέσα ή και δοχεία τοποθετημένα σε χώρους στάθμευσης, ή χώρους φορτώματος και ξεφορτώματος εμπορευμάτων στα οποία μπορούν να τοποθετούνται τα χαρτόνια.

Για τις μικρές επιχειρήσεις ένα μεγάλο πρόβλημα είναι η έλλειψη χώρου

αποθήκευσης που πολλές φορές εμποδίζει την συμμετοχή αυτών των επιχειρήσεων σ'ένα γενικότερο πρόγραμμα ανακύκλωσης.

Οι απαιτήσεις διαχείρισής του είναι μηδαμινές και περιορίζονται στην αγορά του εξοπλισμού συμπίεσης, στον χώρο αποθήκευσης, στις αγορές των υλικών, στο προσωπικό.

Πολλές φορές σε μεγάλες επιχειρήσεις οι απαιτήσεις σε προσωπικό είναι σημαντικές, επειδή τα χαρτόνια είναι ογκώδη αντικείμενα, η ισοπέδωσή τους είναι χρονοβόρα διαδικασία και πολλές φορές το προσωπικό χρειάζεται να απασχολείται για τον διαχωρισμό τους. Η συλλογή του χαρτονιού από τις επιχειρήσεις γίνεται από τους έμπορους χαρτιού, από εργολάβους αποκομιδής απορριμμάτων, από μεγάλες ή και μεσαίες επιχειρήσεις και τέλος από τους ίδιους τους εργάτες αποκομιδής των απορριμμάτων.

Οι μεγάλες επιχειρήσεις, οι κατασκευαστές, οι έμποροι χονδρικής και άλλοι κάνουν πάντα ανακύκλωση χαρτονιού για μεγάλη χρονική διάρκεια, κάτι που δεν συμβαίνει στις μικρές επιχειρήσεις που έχουν μικρή παραγωγή χαρτονιού.

Τα χαρτόνια είναι ογκώδη αντικείμενα, γι' αυτό η εμπορική συλλογή τους γίνεται χωριστά από την συλλογή των οικιακών απορριμμάτων.

Η ανάκτησή τους μπορεί να γίνεται και από εστιατόρια, παντοπωλεία κ.λπ., αφού προηγηθεί επαφή και συνεννόηση με τους ιδιοκτήτες για τις διαθέσιμες ποσότητες και την προθυμία συμμετοχής τους. Ένα τέτοιο πρόγραμμα μπορεί να γίνει και με πρωτοβουλία φιλανθρωπικών οργανώσεων και εθελοντών.

Στις ΗΠΑ, το χαρτόνι φθάνει έως και το 50-55% των απορριμμάτων των λιανοπωλητών, των super markets και των κατασκευαστών. Η εμπειρία δείχνει ότι τα ποσοστά ανάκτησής του είναι υψηλότερα από αυτά άλλων υλικών και υπάρχει πάντοτε αυξημένη συμμετοχή των μεγάλων και χαμηλή των μικρών επιχειρήσεων.

Σε μεγάλους παραγωγούς η ανάκτηση χαρτονιού είναι ευνοϊκή λόγω της ποσότητας, της αξίας του υλικού αλλά και της εξοικονόμησης του κόστους συλλογής αυτών των υλικών. Οι διακυμάνσεις των τιμών αγοράς γενικά δεν επηρεάζουν την ανάκτηση χαρτονιού.

Στους μικρούς παραγωγούς η σχέση κόστους/ωφελειών δεν είναι ικανοποιητική, επειδή επηρεάζονται ευκολότερα από τις διακυμάνσεις της αγοράς και δεν κάνουν αποδοτική διαχείριση.

Το χαρτόνι που είναι συγκεντρωμένο σε μεγάλους παραγωγούς είναι καθαρό, με συνέπεια τις υψηλές τιμές πώλησής του.

Σε αντίθεση μ'αυτούς, το πρόβλημα που υπάρχει στους μικρούς και μεσαίους παραγωγούς έγκειται στο γεγονός ότι οι ποσότητες δεν είναι ικανοποιητικές, υπάρχει περιορισμένος χώρος αποθήκευσης, δεν γίνεται τακτική και κανονική συλλογή, η δε προετοιμασία του χαρτονιού δεν είναι ικανοποιητική.

5.7. Ανακύκλωση απορριμμάτων κήπου

Τα απορρίμματα κήπων (yard waste) αποτελούνται από χαμόκλαδα, κλαδέματα δέντρων και θάμνων, γρασίδι και φύλλα δέντρων που είναι και το κύριο συστατικό τους.

Η παραγωγή τους είναι εποχιακή. Το φθινόπωρο και την άνοιξη είναι μεγάλη και τον χειμώνα μικρή, εξαρτώμενη από τις καιρικές συνθήκες και τον τύπο των φυτευμάτων.

Η ανακύκλωση των απορριμμάτων κήπου, κατά κύριο λόγο των φύλλων των δέντρων, γίνεται μέσω του composting επιτυγχάνοντας μείωση του όγκου τους κατά 60-80%.

Οι μέθοδοι της λιπασματοποίησης (composting) είναι η βραδεία ζύμωση σε σειράδια με το τελικό προϊόν έτοιμο σε 18-24 ημέρες και η επιταχυνόμενη ζύμωση με τελικό προϊόν σε 6-8 ημέρες.

Η συλλογή των απορριμμάτων κήπων μπορεί να γίνει:

- α) Από όχημα με σύστημα αναρρόφησης (vacuum truck) με τον οδηγό, ή χειρωνακτική αναρρόφηση (vacuum) που συνοδεύεται από 2-3 εργάτες.
- β) Από φορτωτή και φορτηγά με 3-5 εργάτες.
- γ) Σε κέντρα συλλογής όπου τα απορρίμματα κήπων μπορούν να μεταφέρονται σε σακκούλες.
- δ) Για οικιακά απορρίμματα κήπων μπορεί να εφαρμοστεί η συλλογή πόρτα-πόρτα. Αυτά τοποθετούνται σε πλαστικές σακκούλες (που συνήθως δίνονται από τον Δήμο) και με αυτοκίνητα μεταφέρονται στην εγκατάσταση του composting.

Σε όλες τις περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιείται λειοτεμαχιστής για τα κλαδιά και τα φύλλα, ο οποίος μπορεί να είναι κινητός πάνω σε ρυμουλκούμενο (trailer).

Η εγκατάσταση του composting πρέπει να είναι περιφραγμένη. Από την ενεργό περιοχή απομακρύνεται η φυτική ζώνη και τα δέντρα, η συμπίεση των χωμάτων είναι απαραίτητη, πρέπει να υπάρχει δρόμος προσπέλασης και πινακίδες σήμανσης, το έδαφος να έχει κλίση 2-3% για την απορροή των νερών και στον χώρο τέλος πρέπει να υπάρχει δεξαμενή ή παροχή νερού.

Η απαιτούμενη έκταση της ενεργούς περιοχής είναι 1 στρέμμα/400-600 μ³ υλικού και αν χρησιμοποιείται λειοτεμαχιστής η σχέση γίνεται 1 στρέμμα/700-900 μ³ υλικού.

Ένας φορτωτής χρησιμοποιείται πάντοτε για το σχηματισμό και τον αερισμό των σειραδίων.

Η ανακύκλωση των απορριμμάτων κήπων αποτελεί για τους Δήμους μια απλή και ανέξοδη διαδικασία, στο τέλος της οποίας παράγεται ένα χρήσιμο τελικό προϊόν. Παράλληλα, μειώνεται η ποσότητα των απορριμμάτων που μεταφέρονται στην χωματερή, τα οποία λόγω του μικρού ειδικού τους βάρους έχουν μεγαλύτερο ανά μονάδα κόστος μεταφοράς.

Η δυνατότητα που έχουν οι κάτοικοι που συμμετέχουν να αποκτήσουν το τελικό προϊόν που προέρχεται από τα υλικά που αυτοί έδωσαν, ευνοεί ασύγκριτα την συμμετοχή. Απαραίτητη βέβαια είναι η επιμόρφωση των κατοίκων και η δημοσιότητα του προγράμματος.

Η ανακύκλωση των απορριμμάτων κήπων σαν ιδέα και πρακτική είναι πολύ παλιά, το σύστημα όμως μπορεί να σταματήσει να λειτουργεί λόγω του προβλεπόμενου κόστους και της αδυναμίας διάθεσης του τελικού προϊόντος. Μπορεί να γίνεται και σε κέντρα συλλογής, το δε τελικό προϊόν μπορεί να χορηγείται δωρεάν στους κάτοικους, ή να χρησιμοποιείται σε δημοτικά έργα για φυτεύσεις, κοινόχρηστους χώρους κλπ.



Τέλος, η εφαρμογή ενός τέτοιου προγράμματος, από την άποψη της σχέσης κόστους/ωφελειών, πρέπει να σχετίζεται πάντοτε με την ποσοστιαία συμμετοχή αυτών των υλικών στα απορρίμματα.

Το κόστος της ανακύκλωσης εξαρτάται από τοπικούς παράγοντες (διοικητικά έξοδα, επιμόρφωση, κόστος εξοπλισμού, κόστος λειτουργίας και συντήρησης), από την ύπαρξη κάποιου εξοπλισμού, την ύπαρξη χώρου, τα έξοδα συλλογής, τις χρονικές διακυμάνσεις και την ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Επίσης από το κόστος συλλογής των απορριμμάτων, όπου τα απορρίμματα κήπων έχουν μικρό ειδικό βάρος και της τελικής διάθεσής τους.

Σ'αυτή την μορφή της ανακύκλωσης υπάρχουν και αρκετά εμπόδια, τα σημαντικότερα των οποίων είναι:

— η υγιεινή λόγω των οσμών και των στραγγισμάτων που παράγονται από τα σειράδια και η αισθητική του χώρου.

- η συλλογή τους σε σχέση με τα προβλήματα παρκαρισμένων αυτοκινήτων, τα έξοδα συλλογής τους και η βοήθεια των κατοίκων.
- οι νομικές ρυθμίσεις ως προς την τοποθεσία της εγκατάστασης, της αποθήκευσης του compost και του χρόνου λειτουργίας της και
- η εμπορευσιμότητα του τελικού προϊόντος.

Τα οφέλη που επιτυγχάνονται είναι:

- α) περιβαλλοντικά, λόγω της μη μεταφοράς αυτών των υλικών στην χωματερή,
- β) οικονομικά, από την εξοικονόμηση των εξόδων συλλογής, μεταφοράς και ταφής των υλικών και από τη χρήση του τελικού προϊόντος.

6. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στα προγράμματα της Διαλογής στην Πηγή.

Σε πολλές περιπτώσεις ο εξοπλισμός αυτός είναι πολύ απλός, ενώ σε άλλες γίνεται εξειδικευμένος και πολύπλοκος, εξαρτώμενος από την ποσότητα των υλικών που ανακτώνται, την μέθοδο ανακύκλωσης και τις απαιτήσεις της αγοράς.

Ο εξοπλισμός υποδιαιρείται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τον εξοπλισμό για την συλλογή των ανακτώμενων υλικών και τον εξοπλισμό που είναι απαραίτητος για την επεξεργασία τους.

6.1. Εξοπλισμός συλλογής υλικών

Οι υπεύθυνοι ενός προγράμματος ΔσΠ πρέπει να επιλέξουν τον κατάλληλο εξοπλισμό για τη συλλογή και αποθήκευση των ανακτώμενων μέσω του προγράμματος υλικών. Για την επιλογή του εξοπλισμού οι παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι:

- η αποδοτικότητα αυτού του εξοπλισμού,
- το κόστος και η ασφάλειά του,
- οι απαιτήσεις επάνδρωσής του και
- η συχνότητα συλλογής των υλικών.

Ο εξοπλισμός συλλογής περιλαμβάνει τα οχήματα συλλογής, τους κάδους αποθήκευσης των υλικών, τα οχήματα μεταφοράς των υλικών από το κέντρο συλλογής στην βιομηχανία κλπ. Για να λειτουργήσει αποδοτικά αυτός ο εξοπλισμός, πρέπει να ανταποκρίνεται επαρκώς στις απαιτήσεις χωρητικότητας ως προς τον αναμενόμενο όγκο των υλικών που ανακυκλώνονται.

Ένα σημαντικό στοιχείο που πρέπει επίσης να εκτιμηθεί είναι το κόστος του εξοπλισμού που θα επιλεγεί, στο οποίο πρέπει να συμπεριληφθεί και το κόστος του προσωπικού που είναι απαραίτητο για την λειτουργία του.

Τέλος, ο εξοπλισμός πρέπει να εξετασθεί και να ελεγχθεί και από την πλευρά της ασφάλειας λειτουργίας του.

6.1.1. Διαλογή στο σπίτι

Οι κάτοικοι που συμμετέχουν σε προγράμματα συλλογής πόρτα - πόρτα πρέπει να διαχωρίζουν και να αποθηκεύουν τα προς ανακύκλωση υλικά στο σπίτι. Για τον λόγο αυτό μπορούν να χρησιμοποιούν σακκούλες ή δοχεία τα οποία τους παραχωρούνται από τον φορέα οργάνωσης του προγράμματος. Τους κάδους αυτούς οι κάτοικοι πρέπει να βγάζουν στο πεζοδρόμιο την ημέρα συλλογής.

Όταν γίνεται συλλογή σε κάδους, τα ειδικά containers στα οποία τοποθετούνται τα υλικά είναι εργαλεία υπενθύμισης του προγράμματος προς τους κατοίκους και βοηθάνε το προσωπικό συλλογής στην εύκολη αποκομιδή και συλλογή των ανακυκλώμενων υλικών.

Τα είδη των χρησιμοποιούμενων δοχείων, είναι:

α) Κοινά δοχεία, όπως σακκούλες από super markets, κουτιά από χαρτόνι, ακόμα και σπάγγος για δέσιμο των εφημερίδων.

★ Πλεονεκτήματα: το μικρό ή μηδενικό κόστος.

★ Μειονεκτήματα: το γεγονός ότι απαιτείται αυξημένη προσπάθεια των κατοίκων, ότι δεν διαφημίζουν το πρόγραμμα και ότι δεν κάνουν διαχωρισμό των ανακυκλώσιμων υλικών από τα υπόλοιπα απορρίμματα.

β) Ειδικά κουβάδες για την τοποθέτηση των ανακυκλώσιμων υλικών, οι οποίοι συνήθως προσφέρονται απ' τον Δήμο.

★ Πλεονεκτήματα: το χαμηλό κόστος και η βοήθεια που παρέχουν για την διαφήμιση του προγράμματος.

★ Μειονεκτήματα: η όχι και τόσο καλή αποτελεσματικότητα την οποία παρέχουν τα ειδικά δοχεία.

Τα ειδικά δοχεία μπορεί να προσφέρονται είτε δωρεάν απ' τον Δήμο ή έναντι πληρωμής κάποιου τέλους για την ενίσχυση των οικονομικών του προγράμματος ανακύκλωσης.

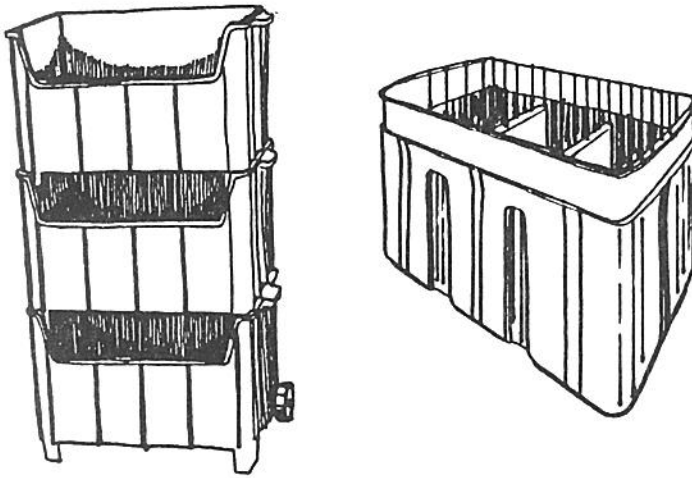
Τα ειδικά δοχεία ενθαρρύνουν τη συμμετοχή στο πρόγραμμα, ενώ παράλληλα το διαφημίζουν. Πολλά από αυτά διαθέτουν διαμερίσματα μόνο για ένα ή και για πολλά υλικά. Προσφέρουν έτσι σημαντική ευκολία για την αποθήκευση των υλικών και για την αποκομιδή τους από το προσωπικό συλλογής.

γ) Δοχεία ενός υλικού, που χρησιμοποιούνται συνήθως για το χαρτί και έχουν χωρητικότητα 30lt περίπου.

★ Πλεονεκτήματα: η ευκολία αποθήκευσης των υλικών, το γεγονός ότι υπενθυμίζουν στους κατοίκους το πρόγραμμα και ότι διακρίνονται εύκολα από το προσωπικό συλλογής.

★ Μειονεκτήματα: το αρχικό κόστος και το κόστος αντικατάστασής τους, όπως και το γεγονός ότι πρέπει να διανεμηθούν στους κατοίκους.

Οι κάδοι σε μορφή κώδωνα (Igloo) έχουν ειδικό σχήμα και χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση υλικών στα προγράμματα συλλογής σε κάδους. Συ-



νήθως τοποθετείται ξεχωριστός κάδος για κάθε ανακυκλώσιμο υλικό. Έχουν χωρητικότητα 1.000 - 1.500 lt το δε άδειασμά τους γίνεται από ειδικό γερανοφόρο όχημα.

★ Πλεονεκτήματα: είναι εργαλεία δημόσιας υπενθύμισης της ανακύκλωσης, είναι ευέλικτοι ως προς το σημείο τοποθέτησής τους και είναι διαθέσιμοι στο εμπόριο.

★ Μειονεκτήματα: το αρχικό κόστος και η αρκετά χρονοβόρα διαδικασία αδειάσματός τους.

δ) Δοχεία πολλών υλικών για την ανάκτηση περισσότερων από ένα υλικών. Τα δοχεία αυτά έχουν χωρητικότητα 40lt/υλικό ανακύκλωσης.

★ Πλεονεκτήματα: διακρίνονται εύκολα από τους συλλέκτες, η ξεχωριστή αποθήκευση υλικών είναι εύκολη και διευκολύνουν την συλλογή.

★ Μειονεκτήματα: η ανάγκη διανομής τους στους κατοίκους, το κόστος αρχικής επένδυσης και αντικατάστασης και η ανάγκη (σε κάθε περίπτωση) ειδικού σχεδιασμού και κατασκευής τους. Επίσης δεν είναι διαθέσιμοι στο εμπόριο.

Στα προγράμματα συλλογής σε κάδους, πιο συγκεκριμένα για την ανάκτηση του γυαλιού, είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται χωριστά δοχεία ανάλογα με τον χρωματισμό του ανακτώμενου γυαλιού. Έχουν χωρητικότητα 4-5 μ³ και η μετακίνησή τους, όταν γεμίσουν, γίνεται μόνο από ειδικά οχήματα.

★ Πλεονεκτήματα: η μεγάλη χωρητικότητά τους, η δυνατότητα διαλογής ανά χρώμα γυαλιού και το ότι δημόσια υπενθυμίζουν την ανακύκλωση.

★ Μειονεκτήματα: πρέπει να μετακινούνται όταν γεμίζουν.

6.1.2. Συλλογή

Ο εξοπλισμός συλλογής περιλαμβάνει τα οχήματα συλλογής των ανακτώμενων υλικών. Αυτά διακρίνονται σε *προσαρμοσμένα οχήματα* (οχήματα που έχουν υποστεί κάποια μετατροπή), που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μεγάλο αριθμό εργασιών του Δήμου, είναι εύκολα συντηρούμενα και με τον τρόπο αυτό ελαχιστοποιείται το αρχικό κόστος και σε ειδικό εξοπλισμό, όπως ειδικά ράφια (racks), ρυμουλκούμενα (trailers) και οχήματα χωρισμένα σε διαμερίσματα.

α) Προσαρμοσμένος εξοπλισμός

Αυτός ο τύπος του εξοπλισμού περιλαμβάνει τα οχήματα που τροποποιούνται να μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες του προγράμματος. Αφορά τα οχήματα συμπίεσης και άλλα οχήματα για την συλλογή των ανακυκλώμενων υλικών.

1) *Οχήματα συμπίεσης*: Έχουν ευρεία χρήση στους Δήμους κυρίως για τη συλλογή εφημερίδων επειδή έχουν μεγάλη χωρητικότητα και είναι κοινότυπα.

Σαν οχήματα συμπίεσης χρησιμοποιούνται οχήματα οπίσθια φόρτωσης επανδρωμένα με προσωπικό 2-3 ατόμων και οχήματα πλευρικής φόρτωσης με τα ίδια χαρακτηριστικά, ελάχιστης χωρητικότητας 12 μ³. Η πλευρική φόρτωση είναι πιο αποτελεσματική και ένα άτομο μπορεί να συλλέγει και να φορτώνει τα υλικά.

★ Πλεονέκτημα: μπορεί να γίνει χρήση του υπάρχοντος εξοπλισμού και του προσωπικού, το φόρτωμα και ξεφόρτωμα γίνεται εύκολα. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλες εργασίες, ακόμα και για την συλλογή των απορριμμάτων, είναι διαθέσιμα στο εμπόριο και μπορεί σ'αυτά να προσαρμοσθούν ρυμουλκούμενα ή ράφια για την συλλογή και άλλου είδους ανακυκλώσιμων υλικών.

★ Μειονέκτημα: η ρύπανση που προκαλείται στα υλικά αν το όχημα δεν πλυθεί καλά πριν από την συλλογή των υλικών ανακύκλωσης.

2) *Άλλα οχήματα* για συλλογή ανακυκλώσιμων υλικών χωρίς να προηγηθεί κάποια συμπίεση. Η λειτουργία και συντήρησή τους έχει χαμηλό κόστος. Μπορεί να μεταφέρουν κάδους για τη συλλογή πολλών ανακυκλώσιμων υλικών ή για τον ίδιο λόγο μπορεί να έχουν χώρισμα στην καρότσα.

★ Πλεονεκτήματα: είναι διαθέσιμα στο εμπόριο σε πολλά μεγέθη, έχουν χαμηλότερο κόστος αγοράς και συντήρησης από τα οχήματα με συμπίεση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλες εργασίες του Δήμου, είναι εύκολα τροποποιήσιμα κλπ.

★ Μειονεκτήματα: η ανάγκη για πιθανό χειρωνακτικό ξεφόρτωμα και η μικρή χωρητικότητά τους.

β) Ειδικός εξοπλισμός

Ο ειδικός εξοπλισμός περιλαμβάνει διάφορα ειδικά και σπάνια χρησιμοποιούμενα οχήματα, καθώς και εξοπλισμό που προσαρμόζεται σε οχήματα συλλογής των υλικών.

1) *Ειδικά ράφια (Racks)*: Μοντάρονται συνήθως στο πλάι ή στο πίσω μέρος του οχήματος συλλογής απορριμμάτων, είναι όμως δυνατή η τοποθέτησή τους και στα δύο μέρη του οχήματος. Επιτρέπουν την ταυτόχρονη συλλογή απορριμμάτων και ανακυκλώσιμων υλικών, συνήθως εφημερίδων. Αν το απορριματοφόρο γεμίσει πρώτο, πρέπει να αδειάσει το φορτίο του σε κάδους ανακύκλωσης ή σε οχήματα δορυφόρους.

Η χωρητικότητα των racks είναι 700 - 1100lt.

★ Πλεονεκτήματα: συνδυάζουν την συλλογή απορριμμάτων και ανακυκλώσιμων υλικών, έχουν χαμηλό ύψος φορτώματος, κατασκευάζονται και προσαρμόζονται εύκολα από τα συνεργεία των Δήμων.

★ Μειονεκτήματα: η περιορισμένη χωρητικότητα, το χειρωνακτικό άδειασμα και η απροθυμία του προσωπικού συλλογής να επιβαρυνθεί με νέα καθήκοντα.

2) *Ρυμουλκούμενα (Trailers)*: Έχουν ευρεία χρήση στην συλλογή ενός ή/και περισσότερων ανακυκλώσιμων υλικών μαζί με τα απορρίμματα. Η συλλογή των ανακυκλώσιμων υλικών από ξεχωριστό όχημα και προσωπικό είναι πιο αποτελεσματική επειδή για τον σκοπό αυτό απαιτείται πολύ μικρή αύξηση του χρόνου απασχόλησης. Επίσης αυξάνεται η χωρητικότητα και δεν χρειάζεται ενδιάμεσο ξεφόρτωμα, αλλά τα ρυμουλκούμενα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δρόμους με μεγάλες κλίσεις.

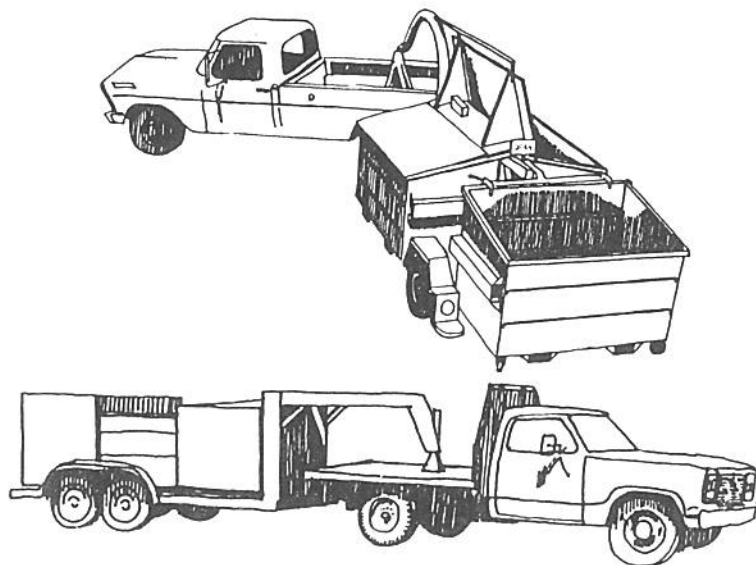
Τα ρυμουλκούμενα για ένα υλικό χρησιμοποιούνται συνήθως για εφημερίδες και έχουν χωρητικότητα 3-5 μ³. Τα trailers για συλλογή πολλών υλικών είναι πιο οικονομικά από την χωριστή συλλογή πολλών υλικών, συνήθως είναι χωρισμένα για κάθε υλικό, ή μεταφέρουν ξεχωριστούς κάδους για κάθε υλικό.

★ Πλεονεκτήματα: η μεγαλύτερη χωρητικότητα, το γεγονός ότι απαιτείται λιγότερος χώρος για φόρτωμα, είναι διαθέσιμα στο εμπόριο και είναι πιο οικονομικά από την χωριστή συλλογή.

★ Μειονεκτήματα: παρουσιάζουν δυσκολία στους ελιγμούς, έχουν μεγαλύτερο αρχικό κόστος από τα ράφια και απαιτούν ισχυρότερο όχημα ρυμούλκισης.

3) *Οχήματα με διαμερίσματα*: Οι Δήμοι μπορούν να χρησιμοποιούν οχήματα που έχουν διακεκριμένα διαμερίσματα αποθήκευσης για ταυτόχρονη συλλογή δύο ή τριών ανακυκλώσιμων υλικών. Έχουν μεγαλύτερη χωρητικότητα από τα ρυμουλκούμενα ή τα ράφια και παράλληλα διαφημίζουν το πρόγραμμα ανακύκλωσης.

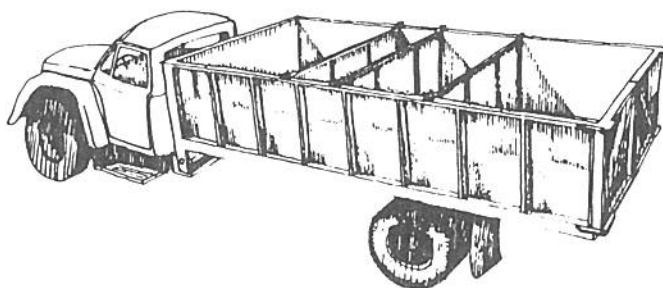
4) *Οχήματα με διαμερίσματα (Compartmentized dump truck), οχήματα με δοχεία (flat-bed with bins)*: Έχουν χωρητικότητα 9-11 μ³ ή 1-1,5 μ³/υλικό αντίστοιχα και είναι πιο φθηνά από τα άλλα οχήματα με διαμερίσματα.



★ Πλεονέκτημα: η ταυτόχρονη συλλογή πολλών υλικών, η λειτουργία τους από ένα άτομο, η μη ανάμειξη των υλικών, το χαμηλό αρχικό κόστος σε σχέση με άλλα (παρόμοια) οχήματα και η μεγάλη χωρητικότητά τους.

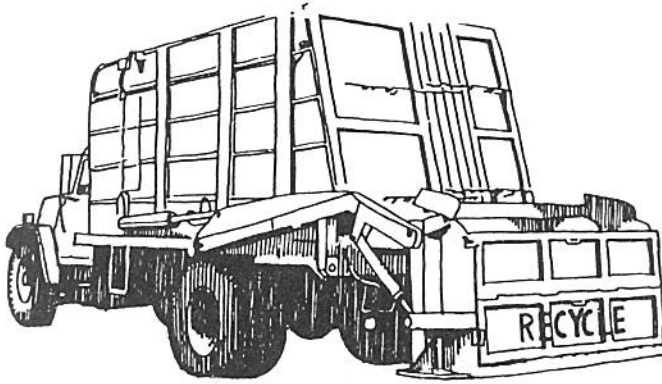
★ Μειονέκτημα: το αρκετά μεγάλο ύψος φορτώματος και η πιθανότητα να γεμίσει το ένα διαμέρισμα ή κάδος γρηγορότερα απ'τον άλλο.

5) Οχήματα οπίσθια φόρτωσης: Έχουν μεγάλη χωρητικότητα που φθάνει τα 12-15 μ³. Επίσης τα διαμερίσματα των υλικών που βρίσκονται στο σώμα του οχήματος όπως και ο κάδος φόρτωσης ρυθμίζονται.

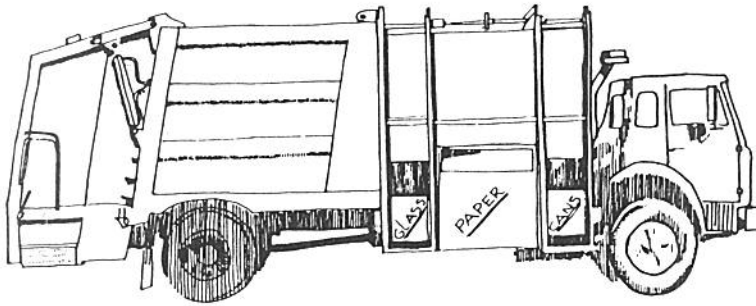


★ Πλεονεκτήματα: η δυνατότητα συλλογής δύο ή περισσότερων υλικών, η ευκολία φορτώματος και ξεφορτώματος, η μεγάλη χωρητικότητα, η δυνατότητα λειτουργίας τους από 2 άτομα και η ρύθμιση της χωρητικότητας των διαμερισμάτων.

★ Μειονεκτήματα: το υψηλό κόστος αγοράς και το υψηλότερο κόστος συντήρησης από άλλα οχήματα με διαμερίσματα.



6) Οχήματα μικτής μεταφοράς (Separated Discards carrier): Έχουν χωρητικότητα 1,5-4 μ³/υλικό.



★ Πλεονεκτήματα: η δυνατότητα συλλογής τριών υλικών, ταυτόχρονα με τα απορρίμματα.

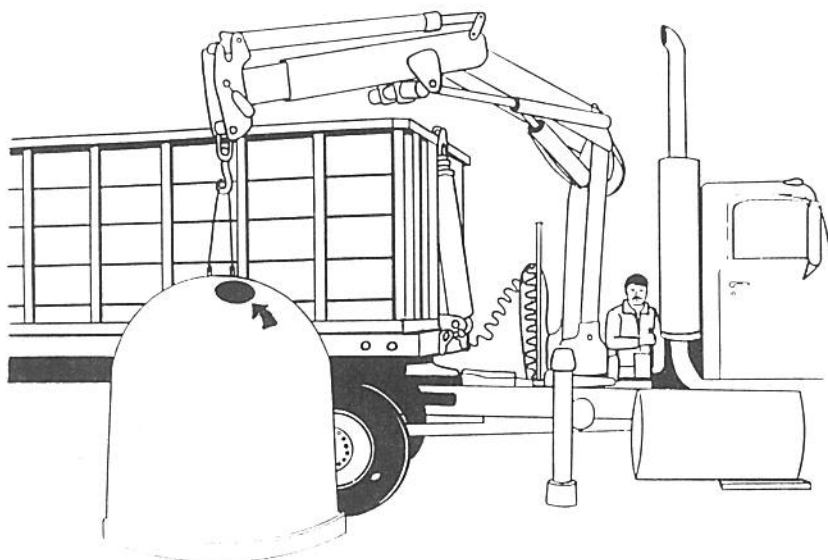
★ Μειονεκτήματα: ο μεγάλος αριθμός μηχανισμών, η συνεπαγόμενη αυξημένη συντήρηση, η πιθανότητα ένα διαμέρισμα να γεμίσει γρηγορότερα από το άλλο και το ότι δεν είναι διαθέσιμα στο εμπόριο.

7) Γερανοφόρα οχήματα: Έχουν χωρητικότητα 8-10 μ³ και χρησιμοποιούνται σε προγράμματα ανακύκλωσης σε κάδους, αποτελούν δε τον μοναδικό τρόπο αδειάσματος αυτών των κάδων.

Το όχημα μπορεί να διαθέτει και διαμερίσματα, η χωρητικότητα των οποίων εξαρτάται από τις ποσότητες των υλικών που ανακυκλώνονται.

★ Πλεονέκτημα: μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλες εργασίες, μπορεί να γίνεται άδειασμα των κάδων διαφόρων υλικών, μπορεί να λειτουργήσει από ένα άτομο και αποκλείουν την ανάμειξη των υλικών.

★ Μειονέκτημα μπορεί να θεωρηθεί η χρονοβόρα διαδικασία αδειάσματος των κάδων.



6.1.3. Αποθήκευση υλικών

Ο φορέας ανακύκλωσης πρέπει να αποθηκεύσει τα υλικά τα οποία έχουν διαχωριστεί από τους κατοίκους, έως ότου οι ποσότητες που έχουν μαζευτεί, είναι ικανοποιητικές για την μεταφορά τους στους τελικούς χρήστες. Ο εξοπλισμός αποθήκευσης των υλικών αναφέρεται στα δοχεία που είναι απαραίτητο να υπάρχουν σ'ένα αποθηκευτικό χώρο.

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι δοχείων αποθήκευσης των υλικών, τα *κινητά* και τα *ακίνητα*. Αυτά τα δοχεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στα κέντρα ανακύκλωσης, στα οποία οι κάτοικοι μπορούν να μεταφέρουν τα ανακυκλώσιμα υλικά.

α) Κινητά δοχεία

Τα κινητά δοχεία μπορούν να μεταφερθούν (μαζί με το περιεχόμενό τους) κατ' ευθείαν στον τελικό χρήστη, είτε συρόμενα ή τοποθετημένα πάνω σε όχημα μεταφοράς. Μπορούν επίσης να φορτωθούν χειρονακτικά ή με φορτωτή.

1) *Κυλιόμενοι κάδοι (Roll-off containers)*, σε ποικιλία μεγεθών χωρητικότητας από 7-38 μ³, για χρήση κάθε υλικού που ανακυκλώνεται. Μπορεί να είναι χωρισμένοι σε διαμερίσματα που μόλις γεμίσουν σύρονται και φορτώνονται στο όχημα μεταφοράς.

★ Πλεονεκτήματα: υπάρχουν διαθέσιμοι στο εμπόριο σε πολλά μεγέθη και απαιτούν λίγη συντήρηση.

★ Μειονεκτήματα: δεν προστατεύουν τα υλικά από τον καιρό.

2) *Ρυμουλκούμενα οχήματα απορριμμάτων (Refuse transfer trailers)* για ένα

μόνο υλικό, συνήθως χαρτί. Το φόρτωμά τους γίνεται συνήθως μέσω υποδοχέα, χρησιμοποιούνται δε και για την μεταφορά απορριμμάτων.

★ Πλεονεκτήματα: η μεγάλη χωρητικότητα που διαθέτουν (35-60 μ³), η διάρκεια ζωής τους, η εύκολη συντήρησή τους, το εύκολο φόρτωμα και ξεφόρτωμα, η διάθεσή τους στο εμπόριο, η εύκολη μεταφορά και η χρήση τους σε διάφορες εργασίες.

★ Μειονέκτημα: το πολύ υψηλό κόστος ακόμα και σε σχέση με τους κυλιόμενους κάδους.

3) *Αλλα δοχεία*: η επιλογή κάποιου άλλου τύπου δοχείων γίνεται λαμβάνοντας υπόψη το κόστος, την χωρητικότητα και την ευχέρεια χρήσης της.

★ Πλεονεκτήματα: η ικανοποιητική χωρητικότητα και διάρκεια λειτουργίας τους, το εύκολο φόρτωμα και ξεφόρτωμα, η διάθεσή τους στο εμπόριο, το χαμηλό κόστος και η συντήρηση. Επίσης η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν και σαν απορριμματοφόρα.

★ Μειονέκτημα: χρησιμοποιούνται μόνο για ένα ανακυκλώσιμο υλικό.

β) Σταθερά δοχεία

Τα δοχεία αυτού του τύπου δεν μετακινούνται από τον χώρο αποθήκευσης, τα δε υλικά πρέπει να μεταφορτωθούν σε άλλα δοχεία ή οχήματα για την μεταφορά τους στις αγορές. Το άδειασμα των υλικών στο όχημα μεταφοράς γίνεται από τον φορτωτή.

Τα περισσότερα προγράμματα κατασκευάζουν τα δικά τους σταθερά δοχεία που τους εξυπηρετούν καλύτερα, πιθανά και με δικά τους μέσα. Τέλος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε κέντρα ανακύκλωσης για την αποθήκευση των υλικών που ανακτήθηκαν.

★ Πλεονεκτήματα: η δυνατότητα χρησιμοποίησής τους για διάφορους σκοπούς, η μεγάλη χωρητικότητά τους, το χαμηλό κόστος και η μικρή απαιτούμενη συντήρηση.

★ Μειονεκτήματα: δεν είναι υδατοστεγή και για την μεταφορά των υλικών απαιτείται πρόσθετη εργασία.

6.2. Εξοπλισμός επεξεργασίας υλικών

Παρακάτω περιγράφεται ο βασικός εξοπλισμός επεξεργασίας των υλικών που έχουν ήδη ανακτηθεί σε ένα πρόγραμμα ΔσΠ.

Η χρήση του κάθε είδους εξοπλισμού εξαρτάται από την ποσότητα των προς επεξεργασία υλικών και την ποιότητα που η ίδια η αγορά απαιτεί. Όσο πιο αυστηρή ως προς τις απαιτήσεις αυτές είναι η αγορά, τόσο πιο πολύπλοκος εξοπλισμός θα απαιτηθεί στο κέντρο επεξεργασίας.

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.

Ετσι η ανάλυση της σχέσης κόστους /ωφελειών πρέπει να γίνεται με παράλληλη αναφορά στο πρόσθετο κόστος για τις υψηλότερες τιμές που επιτυγχάνονται, στον επιπλέον εξοπλισμό και στις απαιτήσεις σε πρόσθετο προσωπικό.

6.2.1. Υποδοχή

α) *Φορτωτής*, χρησιμοποιείται για την μετακίνηση των υλικών μέσα στην εγκατάσταση και είναι χρήσιμος για την συγκέντρωση των διασκορπισμένων υλικών που βρίσκονται στο έδαφος.

Είναι πιθανή η χρησιμοποίηση φορτωτή που ήδη διαθέτει ο Δήμος, μη επιβαρύνοντας επί πλέον τα οικονομικά του προγράμματος ΔσΠ.

β) *Περονοφόρο όχημα (Forklift truck)*, για την μετακίνηση δοχείων από και προς τα οχήματα αλλά και μέσα στην εγκατάσταση. Μπορεί να απασχολείται και σε άλλες εργασίες του Δήμου.

Είναι τέλος πιθανή η χρήση του αυτοκινήτου συλλογής, αν διαθέτει γερανό, για την εξασφάλιση μικρότερου κόστους επεξεργασίας.

6.2.2. Μεταφορά υλικών

α) *Μεταφορικές ταινίες*, χρησιμοποιούνται κατά τον χειρονακτικό διαχωρισμό των υλικών. Επίσης χρησιμοποιούνται και για την μετακίνηση των προς επεξεργασία υλικών, ή για την μετακίνηση των ήδη επεξεργασμένων υλικών που αποθηκεύονται στα δοχεία ή στα οχήματα μεταφοράς.

β) *Πνευματικοί σωλήνες (Pneumatic tubes)*, για μεταφορά ή/ και αποθήκευση ισοπεδωμένων ή τεμαχισμένων κουτιών και χαρτιών, μειώνοντας τις απαιτήσεις χειρονακτικής επεξεργασίας. Παρουσιάζουν όμως αρκετά προβλήματα κατά την διάρκεια λειτουργίας τους.

6.2.3. Επεξεργασία υλικών

α) *Δεματοποιητής*, για την δεματοποίηση χαρτιών και αλουμινένιων κουτιών.

Διατίθενται σε πολλές παραλλαγές. Είναι διαθέσιμα στο εμπόριο αλλά έχουν υψηλό κόστος. Σκοπός της χρησιμοποίησής τους είναι η μείωση του όγκου των μεταφερόμενων υλικών στον τελικό χρήστη.

β) *Μαγνητικός διαχωριστής*, για τον διαχωρισμό των σιδηρούχων από τα αλουμινένια κουτιά και τα γυαλιά.

Είναι διαθέσιμοι σε πολλούς εμπορικούς τύπους, είναι εύχρηστοι και αποτελεσματικοί στην χρήση τους, αλλά έχουν αρκετά υψηλό κόστος.

γ) *Ισοπεδωτής κουτιών*, για μείωση του όγκου των κουτιών όπως απαιτεί η αγορά και οι μεταφορικές συνθήκες.

Αφορά σιδερένια και αλουμινένια κουτιά στα οποία έχει προηγηθεί διαχωρισμός. Υπάρχουν πολλοί εμπορικοί τύποι, έχουν γενικά υψηλό κόστος αλλά επιτυγχάνουν αποτελεσματική μείωση του όγκου των κουτιών.

δ) *Τεμαχιστής κουτιών*, για μείωση του όγκου των σιδερένιων και αλουμινένιων κουτιών.

Με τον τεμαχιστή υπάρχει μικρότερη απαίτηση για αποθήκευση και μεταφορά. Αφορά συνήθως τα αλουμινένια κουτιά και έχει υψηλό αρχικό κόστος.

ε) *Θραυστήρας γυαλιών*, για αύξηση της πυκνότητας των ανακυκλωμένων γυαλιών.

Υπάρχουν πολλοί τύποι στο εμπόριο, φορητοί ή όχι. Με την θραύση των γυαλιών δημιουργείται το cullet το οποίο κατόπιν πρέπει να κοσκινιστεί για την απομάκρυνση των επιγραφών και των μεταλλικών καπακιών που βρίσκονται σ' αυτό.

στ) *Ζυγαριές*, για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του κέντρου και τον έλεγχο των εισερχομένων και εξερχομένων υλικών.

Στόχος, είναι η καταγραφή των στατιστικών στοιχείων, των πωλήσεων και ό,τι άλλο έχει σχέση με την ανακύκλωση.

7. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ

Όπως χωρίς την εξασφάλιση αγορών δεν νοείται ανακύκλωση, έτσι δίχως την διερεύνηση και ανάλυση των παραμέτρων σχεδιασμού και λειτουργίας ενός τέτοιου προγράμματος είναι αδύνατη η επιτυχία μιας αποτελεσματικής ανακύκλωσης στα πλαίσια ενός Δήμου.

Οι βασικές παράμετροι που πρέπει να διερευνηθούν πριν την έναρξη του προγράμματος και οι οποίες πρέπει να βρίσκονται διαρκώς κάτω από το φως της κριτικής αντιμετώπισης, είναι:

- τα χαρακτηριστικά της περιοχής εφαρμογής του προγράμματος,
- το υφιστάμενο καθεστώς διαχείρισης των απορριμμάτων αυτής της περιοχής,
- τα στοιχεία σχεδιασμού του προγράμματος,
- η ενίσχυσή του (οικονομική και μη),
- οι λειτουργικές παράμετροι του προγράμματος και
- οι αγορές για τα ανακτώμενα προϊόντα.

7.1. Χαρακτηριστικά της περιοχής

Η ποικιλία των γεωγραφικών και δημογραφικών παραγόντων επηρεάζει την ευκολία εφαρμογής και την βιωσιμότητα ενός προγράμματος ανακύκλωσης.

Σαν χαρακτηριστικά της περιοχής που επηρεάζουν την ΔσΠ, εξετάζονται οι γεωγραφικές συνθήκες (κλιματολογικές και εδαφικές συνθήκες και εποχιακές διακυμάνσεις) και οι κοινωνικο - οικονομικοί παράγοντες (νοικοκυριά, πληθυσμός, βιοτικό επίπεδο και ηλικία των κατοίκων).

7.1.1. Γεωγραφικές συνθήκες

α) Κλιματολογικές συνθήκες: Οι κακές καιρικές συνθήκες, όπως η βροχή και ο αέρας, εμποδίζουν την συμμετοχή στο πρόγραμμα, ιδιαίτερα όταν αυτή είναι εθελοντική, με αποτέλεσμα οι ρυθμοί ανάκτησης να παραμένουν χαμηλοί.

Τα κύρια προβλήματα που δημιουργούνται κατά την ανάκτηση των εφημερίδων είναι τα μικροαπορρίμματα (litter), ο δε βροχερός καιρός καθιστά το χαρτί υγρό (κυρίως αν είναι αποθηκευμένο πολύ καιρό) με χαμηλή εμπορευσιμότητα.

Επίσης, ο βροχερός και υγρός καιρός έχει σαν αποτέλεσμα η πώλησή τους να γίνεται προβληματική. Ο ήλιος καταστρέφει τα πλαστικά, αλλάζοντας τα χαρακτηριστικά των πολυμερών και έτσι η ανακύκλωσή τους γίνεται δύσκολη.

Τέλος, οι καιρικές συνθήκες επιδρούν στον ρυθμό παραγωγής των απορριμμάτων κήπων όπως και στον ρυθμό παραγωγής του compost, λόγω της θερμοκρασίας και της υγρασίας που επικρατούν.

β) Εποχιακές διακυμάνσεις: Οι διακυμάνσεις ανάλογα με την εποχή (καιρικές συνθήκες) παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανακύκλωση, π.χ. ο ζεστός καιρός προκαλεί την άνοδο στην κατανάλωση αναψυκτικών και μπίρας, κάτι που πρέπει να υπολογίζεται κατά τον σχεδιασμό του προγράμματος, το οποίο μπορεί να προβλέπει και «εποχιακή ανάκτηση υλικών».

Το φθινόπωρο ή/και την άνοιξη υπάρχει αύξηση στην παραγωγή των απορριμμάτων κήπων, τον δε χειμώνα η ανάκτηση των εφημερίδων είναι μειωμένη αν αυτές χρησιμοποιούνται π.χ. στα τζάκια.

γ) Εδαφικές συνθήκες: Αν το κέντρο ανακύκλωσης είναι εγκατεστημένο σε επίπεδη επιφάνεια η ανάγκη για εξοπλισμό διευθέτησης των υλικών είναι μικρότερη.

Για τους χώρους αποθήκευσης απαιτείται καλή αποστράγγιση, η δε κακή πρόσβαση στο κέντρο ανακύκλωσης ευνοεί την μικρότερη συμμετοχή.

Όταν εφαρμόζεται η μέθοδος της συλλογής πόρτα - πόρτα οι απότομοι και επικλινείς δρόμοι κάνουν δύσκολη τη συλλογή των υλικών, οπότε στην περίπτωση αυτή πιο πιθανή φαίνεται η χρησιμοποίηση μικρών και ευέλικτων οχημάτων συλλογής.

7.1.2. Κοινωνικο-οικονομικοί παράγοντες

Περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τον τύπο του προγράμματος και την λειτουργία του. Η εξέταση αυτών των χαρακτηριστικών αφορά βασικά τον σχεδιασμό του, το κόστος των προϊόντων ανακύκλωσης και τον βαθμό συμμετοχής του κοινού.

α) Νοικοκυριά και πληθυσμός: Η μεταβλητή αυτή αφορά τον αριθμό, την πυκνότητα και τον τύπο των νοικοκυριών, στοιχεία που επηρεάζουν τον σχεδιασμό και την αποτελεσματικότητα του προγράμματος ανακύκλωσης.

Στα αγροτικά νοικοκυριά (αραιοκατοικημένες περιοχές) η συλλογή πόρτα-πόρτα είναι λιγότερο αποτελεσματική απ' ό,τι ένα κέντρο ανακύκλωσης.

Γενικά, σε μικρές πληθυσμικά κοινότητες η συλλογή πόρτα-πόρτα είναι

λιγότερο αποτελεσματική. Αντίθετα, σε πυκνοκατοικημένες περιοχές, κατά προτίμηση πολυκατοικίες, κρίνεται αποδοτική και το κόστος ανά μονάδα ανακτώμενων υλικών είναι σαφώς μικρότερο. Σε πολύ πυκνοκατοικημένες περιοχές η εφαρμογή της συλλογής σε κάδους θεωρείται η πιο αποτελεσματική μεθοδολογία ανάκτησης.

Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο, που επηρεάζει την επιλογή της μεθόδου και τον σχεδιασμό του προγράμματος ΔσΠ, είναι η ύπαρξη αποθηκευτικού χώρου στο σπίτι. Είναι φανερό ότι η ανυπαρξία τέτοιων χώρων είναι μάλλον απαγορευτική για την εφαρμογή συστήματος συλλογής πόρτα-πόρτα.

Αν στις αστικές περιοχές υπάρχουν εμπορικά κέντρα και άλλες εμπορικές δραστηριότητες, η ανάκτηση εμπορικών ανακυκλώσιμων υλικών (π.χ. χαρτονιών) είναι περισσότερο βιώσιμη.

Τέλος, η ανάκτηση του χαρτιού γραφείων απαιτεί ένα ελάχιστο αριθμό απασχολούμενων ανα επιχείρηση και τέτοια διάταξη κτιρίων, ώστε η ανακύκλωση να είναι αποτελεσματική ως προς το κόστος και τις ωφέλειες που αυτή θα έχει.

β) Εισόδημα, μόρφωση και ηλικία: Σε ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης το βιοτικό επίπεδο και η ηλικία των κατοίκων αποτελούν την κοινωνική παράμετρο που επηρεάζει την συμμετοχή. Θεωρείται εξαιρετικής σημασίας παράμετρος και σε κάθε περίπτωση είναι απαραίτητος ο καθορισμός της σχέσης που υπάρχει μεταξύ τους.

Η συμμετοχή δεν εξαρτάται μόνο από δημογραφικούς, αλλά και από άλλους παράγοντες όπως η ενημέρωση του κοινού, ο βαθμός της παρεχομένης ευκολίας ανακύκλωσης κλπ.

Όταν δεν υπάρχουν τέτοια δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στοιχεία από περιοχές με σχετικά ίδιο βιοτικό επίπεδο, καθώς υπάρχει πάντα σημαντική σχέση ανάμεσα στο επίπεδο εισοδήματος και την τελική συμμετοχή στο πρόγραμμα.

7.2. Επίπεδο διαχείρισης των απορριμμάτων

Ο τρόπος λειτουργίας της υπηρεσίας καθαριότητας του Δήμου και τα διάφορα συστήματα διαχείρισης των απορριμμάτων που εφαρμόζονται τόσα χρόνια σε μια κοινότητα, μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση στην εισαγωγή και επέκταση κάποιων προγραμμάτων ανακύκλωσης.

Τελικός στόχος είναι η συνύπαρξη της ανακύκλωσης με την διαχείριση των απορριμμάτων και η αλληλοσυμπλήρωσή τους.

7.2.1. Συλλογή, μεταφορά και διάθεση

α) Συλλογή και διάθεση των απορριμμάτων: Όταν η μεταφορά των απορ-

ριμμάτων γίνεται απ' τους ίδιους τους κατοίκους, όπως σε αγροτικές και πολύ αραιοκατοικημένες περιοχές, οι χώροι διάθεσης είναι συνήθως ανεξέλεγκτοι. Στην περίπτωση αυτή, η δημιουργία ενός μικρού κέντρου συλλογής υλικών στην είσοδο του χώρου διάθεσης είναι πολύ χρήσιμη.

Παράγοντες που πρέπει να συνυπολογιστούν, είναι το ποιός έχει την ευθύνη της διαχείρισης των δημοτικών απορριμμάτων.

Όταν η διαχείριση γίνεται από ιδιώτες, η συμμετοχή των δημοτών στη συλλογή των απορριμμάτων είναι υποχρεωτική, ενώ την ευθύνη για τη συλλογή και μεταφορά τους έχει η ίδια η δημοτική υπηρεσία, όταν γίνεται από τον Δήμο. Αυτό επηρεάζει ανάλογα και την συμμετοχή των δημοτών στο μελλοντικό πρόγραμμα ΔσΠ.

Τέλος, πολύ ενδιαφέρουσα είναι η περίπτωση κατά την οποία ο ίδιος ο Δήμος παρέχει τις υπηρεσίες καθαριότητας και είναι διατεθειμένος να εγκαταστήσει ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης, συμβατό με τη συλλογή των απορριμμάτων.

β) Τρόποι διάθεσης: Η τελική διάθεση των απορριμμάτων πρέπει σε κάθε περίπτωση να γίνεται με ελεγχόμενο τρόπο.

Λόγω της μεγάλης απόστασης του Χώρου Διάθεσης από τις κατοικημένες περιοχές, ο ρόλος του Σταθμού Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων στην επεξεργασία και την ανακύκλωση των απορριμμάτων είναι πολύ σημαντικός.

Τα απορρίμματα μεταφέρονται στην χωματερή από ειδικά απορριμματοφόρα ή/και από ιδιώτες, απ' ευθείας ή μέσω Σταθμού Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων. Για τους λόγους αυτούς απαιτείται ειδικός σχεδιασμός για την διευκόλυνση και ενθάρρυνση της ανακύκλωσης, όπως η κατασκευή κέντρων συλλογής κοντά στην είσοδο του Σταθμού Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων ή/και ανακύκλωση στην είσοδο της χωματερής από τους ίδιους τους κατοίκους.

7.2.2. Κόστος διάθεσης

Ο περισσότερος κόσμος γνωρίζει πολύ λίγα σχετικά με το κόστος διάθεσης των απορριμμάτων, κάτι που γνωρίζουν μόνο αυτοί που πληρώνουν απ' ευθείας τα τέλη καθαριότητας.

Η επίπτωση που έχει αυτό το κόστος στο πρόγραμμα ανακύκλωσης είναι διαφορετική, ανάλογα με τον τρόπο καθορισμού του, π.χ. αν εφαρμόζεται «*επίπεδο τέλος ανά μήνα*» ή «*τέλος ανάλογα με την ποσότητα*».

Ενας εναλλακτικός τρόπος επιβολής τελών καθαριότητας είναι η διάθεση απ' τον Δήμο ενός αριθμού σάκκων (set of bags), έναντι του κόστους συλλογής και διάθεσης (*τέλος καθαριότητας*) για ποσότητα απορριμμάτων που περιέχεται σε μια γεμάτη σακκούλα. Για περισσότερες σακκούλες γεμάτες απορρίμματα, θα επιβάλλεται πρόσθετο τέλος.

Από την εμπειρία διαφαίνεται ότι, όταν εφαρμόζεται το σύστημα του «τέλους ανάλογα με την ποσότητα», υπάρχει μια τάση μείωσης της ποσότητας των παραγόμενων απορριμμάτων, με ταυτόχρονη άνοδο του ποσοστού ανακύκλωσης αλλά και του κινδύνου ανεξέλεγκτης απόρριψης.

Σε γενικές γραμμές, όταν το κόστος διαχείρισης είναι αυξημένο, υπάρχει άνοδος της ανακύκλωσης.

Πάντως, σε κάθε περίπτωση, υπάρχει «αυξητική μείωση» της ποσότητας των απορριμμάτων, όταν το πιο πάνω τέλος και ένα ευνοϊκό πρόγραμμα ανακύκλωσης εφαρμόζονται παράλληλα.

7.3. Στοιχεία σχεδιασμού ενός προγράμματος ΔσΠ

7.3.1. Νομικό πλαίσιο

Επειδή η διαχείριση των απορριμμάτων είναι αρμοδιότητα της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, ολόκληρο το πλαίσιο σχεδιασμού σχετικά με την ορθολογικοποίησή της και την μείωση της ποσότητας των παραγόμενων απορριμμάτων πρέπει να είναι μέλημά της. Ετσι, η εξειδίκευση του εθνικού σχεδιασμού και η εφαρμογή κάποιων ειδικότερων προγραμμάτων ΔσΠ ανά περιοχή, είναι επιβεβλημένη.

Οι προϋποθέσεις για την επιτυχή ολοκλήρωση αυτών των στόχων αναφέρονται παρακάτω:

- η βελτίωση των αγορών για τα ανακυκλώσιμα υλικά,
- η αύξηση της ζήτησης αυτών των υλικών,
- η ενημέρωση των κατοίκων γύρω από εναλλακτικές προοπτικές διαχείρισης των απορριμμάτων,
- η εφαρμογή προγραμμάτων ανάκτησης πρώτων υλών και ενέργειας και
- η προβολή και ανάπτυξη του εγκεκριμένου προγράμματος, με στόχο την κάλυψη των εξόδων του (αρχικό και λειτουργικό κόστος).

Οι παραπάνω προϋποθέσεις αποτελούν το περίγραμμα γύρω από το οποίο πρέπει να κινηθούν οι τοπικές αρχές. Μέσα σ' αυτό, μπορούν να αναπτυχθούν περισσότερο εξειδικευμένες πολιτικές.

7.3.2. Στατιστικά στοιχεία

Βασικό συστατικό στοιχείο και βάση κάθε σχεδιασμού διαχείρισης των απορριμμάτων, είναι η καταγραφή της παραγωγής και των δεδομένων της διάθεσής τους.

Απαραίτητη είναι επίσης η γνώση της κατ' άτομο ημερήσιας παραγωγής και η σύνθεση των οικιακών απορριμμάτων. Σαν δημοτικά, χαρακτηρίζονται τα οικιακά απορρίμματα και τα απορρίμματα των επιχειρήσεων (εμπορικά) με σύσταση παρόμοια με αυτή των οικιακών.

Η καταγραφή των απορριμμάτων που θάβονται σε χωματερές δείχνει την εποχιακή διακύμανσή τους. Αν τέτοια στοιχεία δεν υπάρχουν, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στοιχεία από περιοχές με παρόμοια χαρακτηριστικά.

Η λεπτομερής ανάλυση και ο σχεδιασμός ενός οικονομικού αλλά και εφικτού προγράμματος ανακύκλωσης μπορεί να καθοριστεί με μεγάλη ακρίβεια όταν οι όγκοι και οι ποσότητες των ανακυκλώσιμων υλικών είναι γνωστές.

7.3.3. Φορέας του προγράμματος

Πολλοί ιδιώτες και εταιρίες μπορούν να μετέχουν στη συλλογή των ανακυκλώμενων υλικών, όπως επίσης και εκκλησίες, ομάδες κατοίκων, πρόσκοποι.

Οι παραπάνω πρωτοβουλίες πρέπει να ενισχύονται και να οργανώνονται κατά τον καλύτερο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται η ορθολογικότερη διαχείριση των ανακυκλωμένων υλικών. Τα υφιστάμενα προγράμματα ανακύκλωσης μπορούν να προσφέρουν τη βάση για την επέκτασή τους.

Τα προγράμματα της ΔσΠ μπορούν να επανδρωθούν και να λειτουργήσουν κάτω από πάρα πολλά σχήματα, όπως:

α) Υποστήριξη από τον Δήμο.

Αυτό γίνεται κυρίως λόγω της κρίσης των χωματερών, όπου παρατηρείται κορεσμός των υπαρχόντων και αδυναμία εξεύρεσης νέων χώρων διάθεσης.

β) Πρόγραμμα λειτουργίας από ιδιώτες.

Πολλά προγράμματα μπορούν να ξεκινήσουν από περιβαλλοντικές ομάδες. Έτσι η επάνδρωση και λειτουργία ενός κέντρου ανακύκλωσης μπορεί να γίνει από εθελοντές, με αποτέλεσμα τα έξοδα να είναι μικρά και το κέρδος πιθανότερο. Τα προγράμματα ανάκτησης τα οποία είναι απαιτητικά σε προσωπικό, δύσκολα υποστηρίζονται από τέτοιες ομάδες.

Η συλλογή των υλικών μπορεί να γίνεται από την εταιρία που έχει αναλάβει και την συλλογή των απορριμμάτων, αντιμετωπίζοντας έτσι το επιπλέον κόστος του προγράμματος από την εξοικονόμηση του κόστους συλλογής και ταφής αυτών των υλικών.

Η αγορά και οι τιμές μεταπώλησης των υλικών παίζουν καθοριστικό ρόλο στα ιδιωτικά προγράμματα, επειδή οι εταιρίες πάντα επιδιώκουν το κέρδος. Η εξισορρόπηση της σχέσης κόστους/εσόδων μπορεί να περιορίσει τον αριθμό των υλικών που ανακτώνται, οπότε η συλλογή θα αφορά τα πλέον αξιόλογα υλικά. Όταν οι τιμές αυτών των υλικών είναι χαμηλές, σταματά και η ανάκτησή τους.

γ) Συνδυασμός δημοτικών και ιδιωτικών προγραμμάτων.

Συνήθως τα προγράμματα ανακύκλωσης ενός Δήμου επιδιώκουν πρωταρχικά την μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων, ενώ τα ιδιωτικά προγράμματα λειτουργούν κυρίως μέσα στα πλαίσια της οικονομικής βιωσιμότη-

τας. Ο συνδυασμός των χαρακτηριστικών και των δύο προσφέρει τα περισσότερα πλεονεκτήματα και έτσι η εξοικονόμηση του κόστους συλλογής και διάθεσης των απορριμμάτων μεταφέρεται εύκολα στο πρόγραμμα ανακύκλωσης.

Η νομική φύση του φορέα ανακύκλωσης είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που παρουσιάζονται κατά την λειτουργία του προγράμματος.

Από την εμπειρία φαίνεται ότι τα δημοτικά προγράμματα αντιμετωπίζουν τα παρακάτω προβλήματα:

- χαρακτηριστικά εμπορικής δραστηριότητας του προγράμματος,
- χρονοβόρα διαδικασία λήψης αποφάσεων,
- χρονοβόρα διαδικασία διενέργειας προμηθειών,
- νομικοί ακροβατισμοί για την λύση πολλών προβλημάτων,
- δυσκολία, έως αδυναμία, δημιουργίας και παροχής κινήτρων.

Εαν το πρόγραμμα της ΔσΠ λειτουργήσει σαν Δημοτική Επιχείρηση, τα παραπάνω προβλήματα ξεπερνώνται ευκολότερα λόγω των κανόνων ιδιωτικής πρωτοβουλίας που διέπουν τέτοιες επιχειρήσεις, απεμπλέκοντας πολλές φορές το πρόγραμμα.

7.3.4. Πολιτική στον τομέα της ανακύκλωσης

Η Τοπική Αυτοδιοίκηση έχει αρκετά μέσα για να ενισχύσει την ανακύκλωση στα πλαίσια της δικαιοδοσίας της. Συνεπώς, όσο τα προγράμματα ανακύκλωσης πληθαίνουν, η λειτουργία τους πρέπει να συνοδεύεται από διατάξεις και μέτρα που θα επιδράσουν θετικά στην αποτελεσματικότητά τους.

Αυτά αφορούν «*διατάξεις υποχρεωτικής συμμετοχής*» και «*διατάξεις αντικλεπτικές (anti-scavenging ordinances)*».

α) Διατάξεις υποχρεωτικής συμμετοχής: Το πρόγραμμα ΔσΠ χρειάζεται οπωσδήποτε την συμμετοχή των κατοίκων. Όταν η συμμετοχή είναι εθελοντική το μόνο μέσο για την αύξηση αυτής της συμμετοχής είναι η διοργάνωση διάφορων σεμιναρίων επιμόρφωσης και η προβολή του προγράμματος.

Σε αντίθεση με αυτή την τακτική, και προοδευτικά συμπληρώνοντας και ολοκληρώνοντάς την, η καθιέρωση διατάξεων υποχρεωτικής συμμετοχής στο πρόγραμμα υποχρεώνει τους κατοίκους να συλλέγουν επιλεκτικά τα υλικά μέσω των δημοτικών ή ιδιωτικών προγραμμάτων ανακύκλωσης.

Η εμπειρία από την εφαρμογή τέτοιων διατάξεων δείχνει ότι αυτά τα μέτρα έχουν σαν αποτέλεσμα ακόμα και τον διπλασιασμό του ρυθμού ανάκτησης των υλικών. Οι φορείς που είχαν καθιερώσει την υποχρεωτική συμμετοχή, παρουσίασαν αυξημένους ρυθμούς ανάκτησης σε σχέση με άλλους όπου η συμμετοχή παρέμενε εθελοντική.

Η λογική πίσω από την θέσπιση αυτών των διατάξεων στηρίζεται στο γεγο-

νός ότι δεν μπορεί να προωθείται η ανακύκλωση στο επίπεδο ενός Δήμου ή και ευρύτερα, και ορισμένοι αδιάφοροι να μην συμμορφώνονται και μάλιστα χωρίς συνέπειες.

Οι αρχές μιας τέτοιας διάταξης υποχρεωτικής συμμετοχής περιλαμβάνουν γενικά τα εξής:

— Έκταση της διάταξης, υλικά που καλύπτονται από αυτή, εμπλεκόμενοι φορείς.

— Περιγραφή του προγράμματος ΔσΠ, φορέας ανακύκλωσης, επεξεργασία των ανακτώμενων υλικών.

— Επιβολή της διάταξης, πολιτική εφαρμογής της, επιβαλλόμενα πρόστιμα.

— Διατάξεις αντι-κλεπτικές.

— Κανονισμοί και διοίκηση του προγράμματος.

Παράλληλα με τα παραπάνω, επιβάλλεται ο συστηματικός έλεγχος εφαρμογής της υποχρεωτικής συμμετοχής, ο οποίος μπορεί να φτάσει μέχρι και την άρνηση συλλογής των απορριμμάτων ή την άρνηση ταφής των ανακυκλώσιμων υλικών του παραβάτη.

β) *Αντι-κλεπτικές διατάξεις*: Οι διατάξεις αυτές είναι απαραίτητες για τη διατήρηση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος και για την αντιμετώπιση της κλοπής των ανακυκλωμένων υλικών, κυρίως αυτών που έχουν την πιο μεγάλη αξία σύμφωνα με τις τιμές της αγοράς.

Αυτό γίνεται δυνατό με την θέσπιση ποινών για τους παραβάτες αυτών των διατάξεων.

Από τις κλοπές των υλικών, η μεθοδολογία της συλλογής πόρτα- πόρτα υφίσταται τις μεγαλύτερες επιπτώσεις, αποτελεί δε σημαντικότερο πρόβλημα σύμφωνα με την εμπειρία άλλων χωρών, αλλά και του ΕΣΔΚΝΑ από το πειραματικό πρόγραμμα στην Αθήνα το 1986.

Η εφαρμογή των αντι-κλεπτικών διατάξεων πρέπει να γίνεται σε συνεργασία με την αστυνομία, παράλληλα με την εντονότερη δημοσιότητα του προγράμματος.

Τέλος, είναι φανερό ότι όλες αυτές οι προσπάθειες πρέπει να εντάσσονται σε μια προοπτική θέσπισης νομοθεσίας που θα ευνοεί και θα προασπίζει την ανακύκλωση.

Η Νομοθεσία για την ανακύκλωση πρέπει να περιλαμβάνει γενικά τα παρακάτω:

— Ορθολογική οργάνωση της διαχείρισης των απορριμμάτων.

— Αντιμετώπιση της ανακύκλωσης σαν συστατικό στοιχείο αυτής της διαχείρισης.

— Γνωστοποίηση των ωφελειών που προκύπτουν από την ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων και την εφαρμογή προγραμμάτων ΔσΠ.

— Ενθάρρυνση της μείωσης της ποσότητας απορριμμάτων και της λειτουργίας προγραμμάτων ανακύκλωσης.

- Ανάπτυξη αγορών για ανακυκλώσιμα υλικά και παροχή κινήτρων σε βιομηχανίες ανακυκλώσιμων προϊόντων.
- Χρησιμοποίηση ανακυκλωμένων υλικών από κυβερνητικές υπηρεσίες, όπου αυτό είναι δυνατό.
- Ανάγκη ανάπτυξης τοπικών προγραμμάτων ανακύκλωσης για εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας.
- Οικονομική ενίσχυση προγραμμάτων Διαλογής στην Πηγή.
- Θέσπιση ποσοτικών στόχων και χρονικών ορίων για την πορεία των προγραμμάτων ανακύκλωσης.

7.3.5. Οικονομική ανάλυση του προγράμματος

Συνήθως η οικονομική αξιολόγηση της Διαλογής στην Πηγή επικεντρώνεται στο αν τα άμεσα έσοδα του προγράμματος ξεπερνούν το κόστος της. Αν είναι έτσι, το πρόγραμμα χαρακτηρίζεται οικονομικά βιώσιμο και η ανακύκλωση αποτελεσματική.

Με τον τρόπο αυτό παραβλέπονται τα άλλα πιο σημαντικά οφέλη που η ΔσΠ προσφέρει στην κοινότητα. Έτσι τα ανακυκλώσιμα υλικά που σε άλλη περίπτωση θα έπρεπε να συλλεγούν σαν απορρίμματα και να ταφούν, τώρα επαναχρησιμοποιούνται, προσφέροντας το πλεονέκτημα της εξοικονόμησής τους σαν πρώτη ύλη και ενέργεια.

Μόνο όταν η ανακύκλωση αναλυθεί από κάθε άποψη, μπορεί να αντιμετωπιστεί σαν εργαλείο στη διαχείριση των απορριμμάτων.

7.3.6. Ενίσχυση της ΔσΠ

Η αρχική εφαρμογή και λειτουργία της ΔσΠ έχει ανάγκη από οικονομική ενίσχυση. Εξ' άλλου, απαιτεί πολύ λιγότερη αρχική επένδυση από άλλες μορφές ανακύκλωσης.

Αυτή η οικονομική ενίσχυση μπορεί να παρέχεται με:

- Πόρους από τον προϋπολογισμό του ίδιου του Δήμου, όπου για την χρηματοδότηση της ανακύκλωσης είναι πιθανή η επιβολή πρόσθετου τέλους.
- Πρόσθετη επιβάρυνση της διαχείρισης των απορριμμάτων. Είτε αυτό γίνει στη φάση συλλογής ή στη φάση διάθεσης αποτελεί ένα τρόπο εξεύρεσης κεφαλαίων και στήριξης του προγράμματος.
- Ειδικά τέλη στην αδειοδότηση εγκαταστάσεων διαχείρισης απορριμμάτων. Τέτοιο τέλος μπορεί να επιβληθεί και στις βιομηχανίες παραγωγής ανακυκλώσιμων υλικών (π.χ. χαρτί, κουτιά αναψυκτικών κλπ).
- Καθιέρωση διευκολύνσεων, όπως παραχώρηση εκτάσεων, εξοπλισμού για τη λειτουργία ενός κέντρου ανακύκλωσης, η παροχή διοικητικής υποστήριξης από τον Δήμο.

7.4. Στοιχεία εφαρμογής της ΔσΠ

Κατά την λειτουργία ενός προγράμματος ΔσΠ, υπάρχουν μερικοί κρίσιμοι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται προσεκτικά υπόψη. Οι παράγοντες αυτοί αναλύονται παρακάτω.

7.4.1. Σχεδιασμός του προγράμματος

Το πρώτο βήμα στον σχεδιασμό είναι η ανάλυση του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης των απορριμμάτων και η διερεύνηση των πιθανών λύσεων. Στο στάδιο αυτό μπορούν να τεθούν οι βάσεις για τον σχεδιασμό του προγράμματος ανακύκλωσης σε σχέση με τα δεδομένα των απορριμμάτων.

Σε κάθε περίπτωση, πριν την έναρξη της ανακύκλωσης πρέπει λεπτομερειακά να προετοιμαστεί η οριστική μορφή και το σχήμα λειτουργίας της, ώστε εκ των προτέρων να είναι δεδομένο το πλαίσιο εφαρμογής της.

Το δεύτερο βήμα αφορά την προκαταρκτική μελέτη βιωσιμότητας του προγράμματος στο οποίο αναλύονται οι επιπτώσεις της ανακύκλωσης στην κοινωνία, τα θετικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν, οι πηγές χρηματοδότησης κλπ.

Ο φορέας του προγράμματος ανακύκλωσης όπως και ο υπεύθυνος συντονιστής του, παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο λόγω της φύσης της μεθοδολογίας και των προβλημάτων που καθημερινά αναφύονται.

Τέλος, η εξασφάλιση αγορών αποτελεί έναν πολύ κρίσιμο, ίσως τον κρίσιμότερο, παράγοντα για την επιτυχή εφαρμογή ενός προγράμματος ανακύκλωσης.

7.4.2. Συμμετοχή των κατοίκων

Το σημαντικότερο στοιχείο κατά την διάρκεια λειτουργίας του προγράμματος είναι η διατήρηση ενός υψηλού επιπέδου ενημερότητας και συμμετοχής του κοινού. Η συμμετοχή του κοινού διατηρείται αυξημένη με κατάλληλη δραστηριότητα σε όλη την διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος ανακύκλωσης.

Οι διαρκείς και σταδιακές δραστηριότητες επιμόρφωσης και προβολής διατηρούν αυξημένη την συμμετοχή και το ενδιαφέρον των δημοτών, που σε αντίθετη περίπτωση είναι χαμηλή.

Η πληροφόρηση πρέπει να επικεντρώνεται στις μακροπρόθεσμες ανάγκες για ανακύκλωση και στις ωφέλειες που προκύπτουν από την μείωση των απορριμμάτων. Μπορεί να παρέχεται με τη μορφή επιμορφωτικού υλικού και να εστιάζεται σε «ευαίσθητες κοινωνίες» όπως σχολεία, εκκλησίες, περιβαλλοντικές ομάδες πολιτών. Η πληροφόρηση θα προσεγγίζει τους ενδιαφερόμε-

νους, διαφέροντας ως προς τις μεθόδους που σε κάθε περίπτωση θα ακολουθούνται.

Η πρόβλεψη της αποτελεσματικότητας της ανακύκλωσης είναι δύσκολη, ακόμα και όταν δεν είναι γνωστή η κοινότητα στην οποία θα εφαρμοστεί το πρόγραμμα και ο τρόπος που αυτό έχει καταρτισθεί.

Μια ενδιαφέρουσα μεθοδολογία ενημέρωσης και δραστηριότητας είναι η μετάδοση μηνυμάτων στο κοινό μέσω spots που συνδέουν την ΔσΠ με τα χαρακτηριστικά του Δήμου. Μηνύματα που συνδέουν την συμμετοχή με την καθημερινή δραστηριότητα, την οποία ενδυναμώνουν, μπορεί να είναι αποτελεσματικά και μπορούν να χρησιμοποιούνται οπουδήποτε, σε μπροσούρες, τοπικές εφημερίδες, αυτοκίνητα Δήμου, αφίσσες, αυτοκόλλητα.

Τα μηνύματα μαζί με τα κίνητρα στοχεύουν στο να αλλάξουν την συμπεριφορά και τη στάση μιας κοινωνίας που σήμερα «τα πετάει όλα» (throw away society).

Άλλη δυνατότητα είναι η επαφή σπίτι - σπίτι, είτε από εθελοντές ή από επαγγελματικά συνεργεία, η οποία μπορεί να συνδέεται και από αποστολή ερωτηματολόγιου που θα αφορά το μελλοντικό πρόγραμμα.

Για όλες τις μορφές δραστηριότητας πρέπει να προηγείται αξιολόγηση των τοπικών παραγόντων, οι οποίοι μακροπρόθεσμα σχετίζονται με την ενημέρωση και άνοδο της συμμετοχής.

Ο υπολογισμός της συμμετοχής των κατοίκων δίνεται από τον τύπο:

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

Ο καθορισμός της εξυπηρετούμενης περιοχής όσον αφορά κέντρα ανακύκλωσης είναι πολύ δύσκολος.

Ο υπολογισμός του αριθμού των στάσεων ανά δρομολόγιο, στα πλαίσια μιας εβδομάδας, δίνει στοιχεία για την εβδομαδιαία συμμετοχή η οποία είναι γενικά μικρότερη από την μηνιαία συμμετοχή.

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

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

7.4.3. Προγράμματα πληροφόρησης.

Η πληροφόρηση αποτελεί την βάση για την επιτυχία ενός προγράμματος ανακύκλωσης, η δε σημασία της είναι τεράστια επειδή αποτελεί τον μόνο τρόπο επαφής του φορέα οργάνωσης του προγράμματος με τους κατοίκους προς τους οποίους απευθύνεται.

Τα προγράμματα πληροφόρησης δεν πρέπει να διαρκούν μόνο την περίοδο

πριν από την έναρξη του προγράμματος, ούτε να εξαντλούνται μόνο κατά την πρώτη περίοδο εφαρμογής του. Πρέπει να είναι μόνιμα και να αποτελούν συστατικό στοιχείο της ανακύκλωσης. Μόνο έτσι το κοινό θα είναι διαρκώς ενημερο για το πρόγραμμα και τα αποτελέσματά του, θα παροτρύνεται να συμμετέχει σ' αυτό, θα είναι πληροφορημένο για τα πλεονεκτήματα της ΔσΠ, η δε πληροφόρηση θα αποτελεί την συνεχή και μόνιμη υπενθύμιση για τη συμμετοχή του.

Ένα πρόγραμμα πληροφόρησης έχει θεωρητικά άπειρες μορφές έκφρασης, μπορεί δε πρακτικά να υλοποιηθεί με τους παρακάτω τρόπους:

— Πληροφοριακά φυλλάδια, προσούρες, ταχυδρομικές κάρτες, ημερολόγια.

— Γράμματα από τον υπεύθυνο ανακύκλωσης του Δήμου.

— Αξιοποίηση του τύπου όπως εφημερίδες και περιοδικά.

— Αξιοποίηση του τοπικού ραδιόφωνου και της τηλεόρασης.

— Δημόσιες συγκεντρώσεις για ενημέρωση και παρουσίαση του προγράμματος.

— Παρουσίαση ενημερωτικών άρθρων στα έντυπα που εκδίδει ο Δήμος, όπου σημαντικό ρόλο παίζει η πρωτοβουλία και η εφευρετικότητα στον τρόπο παρουσίασης της ΔσΠ.

Με βάση την διεθνή εμπειρία, οι επιπτώσεις που οι διάφοροι τρόποι επικοινωνίας έχουν στο κοινό είναι:

<u>Βαθμός</u>	<u>Μέθοδος δημοσιότητας</u>
6	Γράμματα από κυβερνητικούς παράγοντες
5	Εγκύκλιοι, ημερολόγια, ενημέρωση σε λογαριασμούς
4	Άρθρα σε εφημερίδες ή και διαφημίσεις
3	Διαγωνισμοί, ομιλίες, σχετικά προγράμματα
2	Ραδιόφωνο, τηλεόραση, spots
1	Αφίσσες.

Μερικά σημαντικά σημεία που πρέπει να τονιστούν και έχουν να κάνουν με τον τρόπο παρουσίασης κατά την διάρκεια του προγράμματος πληροφόρησης, είναι:

1) Η επιλογή του κεντρικού θέματος είναι σημαντική και σε κάθε δραστηριότητα πρέπει το κεντρικό θέμα να είναι ελκυστικό και αντιπροσωπευτικό.

2) Τα πληροφοριακά φυλλάδια πρέπει να είναι σύντομα (πχ. μία σελίδα) και να περιέχουν το θέμα, τους σκοπούς, τις ωφέλειες, το πρόβλημα από την μη ανακύκλωση, τις λύσεις που προτείνονται μέσα από το πρόγραμμα κλπ.

3) Η δημιουργία επιτροπής για την προώθηση της δημοσιότητας η οποία θα λύνει σοβαρά ζητήματα που έχουν σχέση με το πρόγραμμα, είναι απόλυτα αναγκαία.

Στην επιτροπή μπορεί να συμμετέχουν ο υπεύθυνος του Δήμου, οι ομάδες

περιβάλλοντος, οι κάτοικοι και οι βιομηχανίες που παράγουν ανακυκλώσιμα υλικά.

4) Η ταχυδρόμηση επιστολής από τον Δήμαρχο ή άλλους υπηρεσιακούς παράγοντες παίζει σημαντικό ρόλο, επειδή δείχνει το ενδιαφέρον της πολιτικής ηγεσίας για το πρόγραμμα ΔσΠ.

5) Η πληροφόρηση πόρτα - πόρτα είναι η πιο απαιτητική και δύσκολη, αλλά και η πιο αποτελεσματική τακτική.

6) Δημόσιες συγκεντρώσεις, ομιλίες με προβολή ενημερωτικών ταινιών, video, slides, κλπ, μπορεί να κριθούν απαραίτητες.

7) Αποστολή πληροφοριακού φυλλάδιου μέσα στους λογαριασμούς κοινής ωφέλειας ή και μοίρασμά του σε δημόσιους χώρους.

8) Τα αυτοκόλλητα στα αυτοκίνητα του Δήμου είναι εξαιρετικοί υπενθυμητές του προγράμματος.

9) Τα ερωτηματολόγια γύρω από τους σκοπούς και τους στόχους της ΔσΠ ενισχύουν την κοινωνική αποδοχή, αυξάνουν το κοινωνικό ενδιαφέρον και δημιουργούν το αίσθημα της συμμετοχής στον σχεδιασμό του προγράμματος.

10) Ενημερωτικά φυλλάδια ή και δελτία του Δήμου με ειδικό παράρτημα για την ανακύκλωση και την πορεία του προγράμματος κρατούν σε υψηλό επίπεδο το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων.

11) Συνεντεύξεις του υπεύθυνου στο ραδιόφωνο ή και στην τηλεόραση και μόνιμη επαφή του με τα μέσα ενημέρωσης.

12) Οι εφημερίδες έχουν μεγάλο αναγνωστικό κοινό και μέσω αυτών υπάρχει εύκολη πρόσβαση στο κοινό, τις περισσότερες φορές ανέξοδη. Αποτελούν ένα αποτελεσματικό τρόπο πληροφόρησης και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι ο τύπος αναζητάει νέα και ενδιαφέροντα γεγονότα και ειδήσεις.

13) Εκδηλώσεις με κεντρικό θέμα την ανακύκλωση.

14) Αξιοποίηση του ραδιόφωνου και της τηλεόρασης, καθιέρωση spots. Αξιοποίηση των τοπικών ραδιοσταθμών.

15) Περιοδικά, συνεντεύξεις με φωτογραφικό υλικό.

7.4.4. Καθιέρωση κινήτρων συμμετοχής

Αναφέρθηκε και προηγουμένα ότι τα κίνητρα αποτελούν ένα σημαντικό και πειστικό μέσο για τη συμμετοχή των κατοίκων. Η παροχή κινήτρων κάθε μορφής είναι ένα σπουδαίο δείγμα άμεσης ωφέλειας απ' την ανακύκλωση που πείθει και τους πιο δύσπιστους για την ορθότητα της συμμετοχής τους.

Τα κίνητρα συνήθως παίρνουν τις παρακάτω μορφές:

α) *Οικονομικά κίνητρα*: Με την παροχή οικονομικών κινήτρων υποβοηθείται η αύξηση της συμμετοχής, αν αυτά συνοδεύονται από πληροφορίες για την συλλογή και την διάθεση των απορριμμάτων, σε σχέση με το πραγματικό τους κόστος.

Επειδή τα έξοδα διαχείρισης καλύπτονται από τον γενικό προϋπολογισμό του Δήμου, το πραγματικό κόστος ανά μονάδα απορριμμάτων (το οποίο διαρκώς αυξάνεται) δεν γίνεται γνωστό. Από την εμπειρία φαίνεται ότι όταν οι κάτοικοι είναι ενήμεροι για το «πλήρες κόστος», η ανακύκλωση υλικών αυξάνεται γιατί γίνεται ολοφάνερο το όφελος απ' την εξοικονόμησή του.

Τα κίνητρα για την συμμετοχή στην ΔσΠ, μπορούν να πάρουν πολλές μορφές, η συνηθέστερη των οποίων είναι η επιστροφή στους κατοίκους μέρους των ανταποδοτικών τελών, ανάλογα με την ποσότητα των υλικών που ανακυκλώθηκαν. Έτσι, η αντικειμενική πορεία επιβολής τελών για την συλλογή, μεταφορά και διάθεση των απορριμμάτων αποτελεί κίνητρο (στην αρχή θεωρητικό) για την συνεχώς αυξανόμενη συμμετοχή στην ανακύκλωση.

Στην αρχή πρέπει να υπάρχουν κίνητρα κάθε είδους με στόχο την προσέλκυση του κόσμου. Κατόπιν όμως αυτά πρέπει να εντάσσονται στο συνολικό πρόγραμμα του Δήμου.

Η σχέση «πραγματικού κόστους - κινήτρων - αυξανόμενης ανακύκλωσης» έχει ενδιαφέρον από την άποψη της σε βάθος διερεύνησής της.
β) Άλλα κίνητρα, μπορούν να είναι:

- η μείωση του φόρου για την αγορά του εξοπλισμού του προγράμματος,
- η μείωση του επιτόκιου των δανείων του φορέα,
- οι διάφορες επιχορηγήσεις προς το πρόγραμμα της ΔσΠ,
- η κυβερνητική προτίμηση για προϊόντα που προέρχονται από ανακυκλωμένα υλικά και
- διάφορα κίνητρα σε βιομηχανίες για αγορά και χρήση ανακυκλωμένων προϊόντων.

7.4.5. Περιορισμοί στην ανακύκλωση

Ενώ δεν υπάρχουν θεωρητικά εμπόδια για την ανάπτυξη προγραμμάτων ανακύκλωσης, οι περιορισμοί που πρακτικά υφίστανται είναι άμεσα συνδεδεμένοι με τα κίνητρα που θεσπίζονται και τα οποία έχουν στόχο την εξάλειψη αυτών των εμποδίων.

Τα εμπόδια μπορεί να είναι οικονομικά, θεσμικά και πολιτικά.

α) *Οικονομικά*: Αφορούν την αβέβαιη επιστροφή της επένδυσης που πραγματοποιείται από τον Δήμο, τους ιδιώτες ή την βιομηχανία.

Έχουν να κάνουν επίσης με την έλλειψη σταθερής ζήτησης υλικών ανακύκλωσης, με τις αυστηρότερες απαιτήσεις ποιότητας και την αβεβαιότητα μόνης παροχής ανακυκλωμένων υλικών στην βιομηχανία.

β) *Θεσμικά*: Έχουν σχέση με την έλλειψη των απαραίτητων κεφαλαίων για τα προγράμματα ανακύκλωσης, ώστε να μπορέσει η ανακύκλωση να αναδειχθεί σε εναλλακτική λύση στην κακή ποιότητα διαχείρισης των απορριμμάτων. Ο λανθασμένος υπολογισμός του κόστους διαχείρισης των απορριμμά-

των, ο ατελής και αντιεπιστημονικός υπολογισμός του κόστους των πρώτων υλών (όπου δεν παίρνεται υπόψη το περιβαλλοντικό κόστος) το πλαίσιο αδειοδότησης των βιομηχανιών άντλησης πρώτων υλών και η έλλειψη νομοθεσίας για την ανακύκλωση συνδέονται με το θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας της ΔσΠ.

γ) *Πολιτικά*: Σχετίζονται με την έλλειψη πολιτικής πίεσης και ανάλογων περιβαλλοντικών ομάδων για την προώθηση της ανακύκλωσης.

Τέλος, η στάση του κοινού μπορεί να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα. Την στάση αυτή σημαντικά καθορίζει η έλλειψη ενημέρωσης, οι ευκολίες του συστήματος ανακύκλωσης και τα οικονομικά κίνητρα.

7.5. Λειτουργικές παράμετροι του προγράμματος

7.5.1. Οργανωτικές παράμετροι

Οι οργανωτικές παράμετροι, όπως ο φορέας αποκομιδής και η μεθοδολογία που θα εφαρμοστεί, επηρεάζουν την οικονομική απόδοση των συστημάτων διαλογής στην πηγή.

Σαν οργανωτικοί παράγοντες ενός προγράμματος μπορούν να θεωρηθούν:

α) *Η πυκνότητα των σημείων συλλογής*: Η ύπαρξη περισσότερων σημείων συλλογής παρέχει μεγαλύτερη ευκολία στους κατοίκους για αυξημένη συμμετοχή. Αυτή με τη σειρά της μεταφράζεται σε ακόμα περισσότερα σημεία συλλογής, άρα περισσότερες στάσεις των οχημάτων αποκομιδής και λιγότερα υλικά ανά μονάδα.

Ένα επιπρόσθετο στοιχείο που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη είναι τα κοστολόγια της αποκομιδής, όπως και η περιεκτικότητα και η πυκνότητα κατανομής των σημείων συλλογής

β) *Η συχνότητα συλλογής*: Επηρεάζει αναλογικά την απόδοση του προγράμματος, αυξάνοντας παράλληλα και το κόστος συλλογής.

Η εβδομαδιαία και η δεκαπενθήμερη συλλογή θεωρούνται σαν η πλέον κατάλληλες.

γ) *Το ποσοστό συμμετοχής* στο πρόγραμμα, όπως περιγράφηκε σε προηγούμενη παράγραφο.

δ) *Τα προγράμματα πληροφόρησης* που θα εφαρμοστούν

ε) *Το κόστος μεταφοράς* των υλικών προς τους τελικούς χρήστες, το οποίο επηρεάζει δραματικά πολλές φορές την οικονομικότητα της ανακύκλωσης.

στ) *Ο φορέας του προγράμματος*: Πρέπει να δημιουργηθεί ένας ευέλικτος μηχανισμός για την έγκαιρη αντιμετώπιση των προβλημάτων που καθημερινά παρουσιάζονται, ο οποίος ασχολείται με τη σχέση ΔσΠ-δημοτών, με τον έλεγχο του προγράμματος και τα συμπεράσματα που εξάγονται απ' αυτό.

ζ) *Η τοποθέτηση των κάδων και των κέντρων συλλογής*: Οι κάδοι συλλογής των υλικών και τα κέντρα ανακύκλωσης πρέπει να είναι ευδιάκριτα, καλοσυ-

ντηρημένα, εύκολα προσβάσιμα, να είναι κατάλληλα χωροθετημένα και να μην δημιουργούν αντιθέσεις και προστριβές στους περίοικους.

Σχηματικά, τα προβλήματα που συνήθως συναντώνται και οι λύσεις τους σε σχέση με την πηγή παραγωγής τους, παρουσιάζονται παρακάτω.

<u>ΠΗΓΗ</u>	<u>ΠΡΟΒΛΗΜΑ</u>	<u>ΛΥΣΗ</u>
Κάτοικοι	Δεν συμμετέχουν. Βγάζουν διαχωρισμένα υλικά σε λάθος μέρος. Υλικά όχι καλά ή και λάθος προετοιμασμένα. Τοποθέτηση των υλικών σε λάθος μέρος. Κλοπές των υλικών.	Επιμόρφωση και δημοσιότητα Επιμόρφωση και δημοσιότητα Επιμόρφωση και δημοσιότητα Πιθανή αλλαγή των σημείων συλλογής Αυστηρότερες διατάξεις.
Συλλογή	Αστοχίες συλλογής. Αναποτελεσματικότητα του συστήματος (routing, ποσότητες).	Εκπαίδευση προσωπικού. Επανεξέταση δρομολογίων & εξοπλισμού σε σχέση με τις ποσότητες των υλικών.
Αποθήκευση/ επεξεργασία	Πολλές προσμίξεις. Πολλές προσμίξεις. Αποθηκευμένα υλικά.	Επιμόρφωση & δημοσιότητα. Αναθεώρηση των δεδομένων της συλλογής και βοήθεια από το προσωπικό συλλογής. Επαρκής & κατάλληλη αποθήκευση.
Αγορές	Απόρριψη υλικών.	Έλεγχος της ποιότητας υλικών από κατοίκους & προσωπικό.

7.6. Αγορά προϊόντων

7.6.1. Υπάρχουσες και μελλοντικές αγορές.

Το πιο μεγάλο εμπόδιο και περιορισμός σ'ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης, είναι η έλλειψη αγορών για τα υλικά που ανακυκλώνονται.

Η ανακύκλωση δεν ολοκληρώνεται όταν οι κάτοικοι διαχωρίζουν τα υλικά τα οποία κατόπιν συλλέγονται και συσκευάζονται, αλλά όταν οι βιομηχανίες χρησιμοποιούν τα ανακυκλωμένα υλικά.

Αν οι κάτοικοι συμμετέχουν στο πρόγραμμα αλλά οι βιομηχανίες δεν αγοράζουν τα υλικά, ή τα αγοράζουν σε χαμηλές τιμές η ανακύκλωση σταματάει.

Επειδή η ανακύκλωση ταυτίζεται με τις αγορές και την ανάπτυξή τους, αυτές θα καθορίσουν ποιά υλικά θα ανακυκλωθούν ανάλογα με τον δυναμισμό της ζήτησης και τους οικονομικούς περιορισμούς.

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

- 1) Καθορισμός των υλικών που ήδη ανακυκλώνονται ή που θα συμμετέχουν στο νέο σύστημα ανακύκλωσης.
- 2) Ανάλυση των υπαρχουσών και των μελλοντικών αγορών τόσο για τα ανακυκλώσιμα υλικά όσο και για τα προϊόντα που παράγονται απ'αυτά.
- 3) Εκτίμηση των παραγόντων που είναι πιθανό να επιδράσουν αρνητικά στην ανάπτυξη της βιομηχανίας.
- 4) Περιγραφή και εκτίμηση των οικονομικών και μη εμποδίων στην ανάπτυξη των αγορών.

Λόγω του ότι η αυξημένη χρήση υλικών που δεν μπορούν να ανακτηθούν αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την ανακύκλωση, απαιτείται «στρατηγική ανάπτυξης των αγορών» για κάθε υλικό.

Πιθανότητες για την επιτυχία των πιο πάνω υπάρχουν μόνο αν η βιομηχανία ανταποκριθεί και παράλληλα υπάρξουν οι κατάλληλες νομοθετικές παρεμβάσεις.

Η σχέση του προγράμματος με την βιομηχανία επικεντρώνεται στο γεγονός ότι αυτή απαιτεί μεγάλες ποσότητες υλικών, σταθερή παροχή αυτών των υλικών και συγκεκριμένη ποιότητά τους που πολλές φορές δεν μπορούν να δώσουν τα τοπικά προγράμματα.

Σε ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης ο έμπορος παίζει το ρόλο του μεσολαβητή, ο οποίος αγοράζει τα ανακυκλωμένα υλικά και τα μεταπωλεί στον τελικό χρήστη. Ο ρόλος τους στη λειτουργία της ανακύκλωσης είναι σημαντικότερος. Απαλάσσουν το τοπικό πρόγραμμα ανακύκλωσης από τα έξοδα μεταφοράς των υλικών και από την υποχρέωση ξεχωριστών συμβολαίων με κάθε βιομηχανία για κάθε υλικό. Πολλές φορές στις εγκαταστάσεις τους γίνεται επεξεργασία και αναβάθμιση της ποιότητας των υλικών.

Σημαντικότερα στοιχεία που επηρεάζουν το πρόγραμμα στις επαφές με τις αγορές είναι:

- οι προδιαγραφές που πρέπει να έχουν τα υλικά,
- το τιμολόγιο ανά είδος, οι ποσότητες και οι διακυμάνσεις,
- ο υπεύθυνος μεταφοράς των υλικών.

Η αγορά είναι ο εξωτερικός - ατομικός παράγοντας που ίσως έχει την μεγαλύτερη σημασία από όλους τους άλλους.

7.6.2. Μεταφορά και τιμές υλικών

Η μεγαλύτερη τιμή ανά μονάδα προϊόντος δεν αποτελεί πάντοτε τον καθοριστικό παράγοντα της πιο συμφέρουσας αγοράς. Εξ'άλλου η τιμή δεν ισοφα-

ρίξει πάντα το υψηλό μεταφορικό κόστος.

Η μεταφορά είναι ένας βασικός παράγοντας κόστους, που σε σημαντικό βαθμό καθορίζει την καταλληλότητα μιας αγοράς. Το κόστος μεταφοράς εξαρτάται από την απόσταση της περιοχής συλλογής από τον τελικό αγοραστή, από τον μεταφερόμενο όγκο και από την προετοιμασία του υλικού.

Οι παγκόσμιες και εθνικές οικονομικές συνθήκες και το κόστος των πρώτων υλών, επηρεάζουν τις τιμές των ανακυκλωμένων υλικών, που είναι μάλλον ο κυριότερος παράγοντας της ανακύκλωσης. Πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη και η έλλειψη πρωτογενών υλών, παράγοντας που επιδρά ευνοϊκά στις τιμές των πρώτων υλών και φυσικά και στις τιμές των δευτερογενών υλικών.

Σοβαρότατο ρόλο παίζει επίσης και η πολιτική ανακύκλωσης που εφαρμόζει η κάθε χώρα.

Το ποσοστό προσμίξεων στα ανακυκλώσιμα υλικά και η υψηλή καθαρότητα που επιτυγχάνεται με την μεθοδολογία της ΔσΠ, συνεπάγεται υψηλές τιμές αγοράς τους από την βιομηχανία.

Άλλα δεδομένα της αγοράς είναι οι υψηλότερες τιμές που επιτυγχάνονται όταν οι ποσότητες των υλικών είναι μεγάλες (αυτό έχει να κάνει με την ύπαρξη αποθηκευτικών χώρων), την δυνατότητα εξασφάλισης αγοράς με βασικές (ελάχιστες) και κλιμακούμενες τιμές, την εξασφάλιση σταθερής αγοράς και εγγυημένης ελάχιστης τιμής.

7.6.3. Ανάπτυξη αγορών

Ο αρχικός στόχος της ΔσΠ είναι η σχέση της με τις υφιστάμενες αγορές. Με την ανάπτυξη και ωρίμανσή της, απαιτείται η δημιουργία και νέων αγορών για τα υλικά της ανακύκλωσης και αυτό όχι μόνο σε σχέση με ποιοτικότερους στόχους, αλλά και για επίτευξη υψηλότερων τιμών για τα υλικά αυτά.

Η ΔσΠ εγκαθιστά μια άμεση σχέση μεταξύ

- α) της πλευράς της ανακύκλωσης και συλλογής των απορριμμάτων και
- β) αυτών που αγοράζουν τα υλικά.

Όσο επιτυχημένη παρουσιάζεται η δεύτερη (β) πλευρά, τόσο αυξάνει η επιθυμία για εφαρμογή της ΔσΠ, τόσο λιγότερα προβλήματα και πιέσεις υπάρχουν για νέες χωματερές αλλά και στην πρακτική της συλλογής των απορριμμάτων (α).

Η εμπειρία δείχνει ότι λόγω έλλειψης αγορών παρουσιάζονται εμπόδια στην ανακύκλωση. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στην δημιουργία νέων βιομηχανιών ή και στην τροποποίηση ήδη υφισταμένων.

Οι τρόποι για να ξεπεραστούν αυτά τα προβλήματα καθώς και οι παράγοντες απ'τους οποίους εξαρτώνται, είναι:

- α) *Το κλίμα της αγοράς:* Πρόκειται για το γενικότερο κλίμα στην οικονομική δραστηριότητα που έχει να κάνει με φορολογικά θέματα, δανειοδοτήσεις, ε-

πενδύσεις, θεσμικές διευθετήσεις της αγοράς και γενικότερο κόστος ανάπτυξης.

β) Μεταφορικό κόστος και περιφερειακή αγορά: Αφορά την εξασφάλιση των υπαρχουσών αγορών αν το κόστος συλλογής και μεταφοράς των υλικών βρίσκεται σε λογικά επίπεδα. Αφορά επίσης την εκμετάλευση της περιφερειακής αγοράς με καθιέρωση κινήτρων, φορολογικών και μη, για την μεταφορά των ανακυκλωμένων υλικών.

γ) Κυβερνητικές οδηγίες: Έχει να κάνει με την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη χρήση ανακυκλωμένων υλικών από κυβερνητικές υπηρεσίες, σαν συμβολή στην καμπάνια για χρήση ανακυκλώσιμων προϊόντων.

δ) Επιμόρφωση για την προβολή και προώθηση του προγράμματος.

ε) Εσωτερικήευση του κόστους: Αφορά την επιβολή ειδικού τέλους διάθεσης στα υλικά που χαρακτηρίζονται περιβαλλοντικά επικίνδυνα και παρουσιάζουν δυσκολίες στην ταφή τους (πχ. πλαστικά, ελαστικά κλπ). Το τέλος αυτό εσωτερικεύεται στο κόστος, κάτι που έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη τιμή του υλικού και μείωση της αγοράς του.

στ) Ενισχύσεις: Πρόκειται για κυβερνητικά προγράμματα παροχής δανείων προς την κατεύθυνση φορολογικών ελαφρύνσεων τέτοιων δραστηριοτήτων.

8. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

8.1. Γενική θεώρηση της μεθόδου

Η οικονομική προσέγγιση της ΔσΠ, πρέπει να γίνει με τον ίδιο τρόπο με τον οποίο προσεγγίζονται όλες οι οικονομικές δραστηριότητες και οι άλλες μέθοδοι διαχείρισης των απορριμμάτων. Αυτή η επισήμανση είναι ιδιαίτερα σημαντική. Προϋποθέτει την ανάλυση όλων των συστατικών του προγράμματος, με σκοπό αυτά να εξετασθούν ξεχωριστά για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση.

Όταν η ΔσΠ αντιμετωπισθεί σαν εργαλείο διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, όλα τα οφέλη και οι παράμετροι που την διέπουν πρέπει να αναλυθούν με στόχο την πλήρη οικονομική της αξιολόγηση.

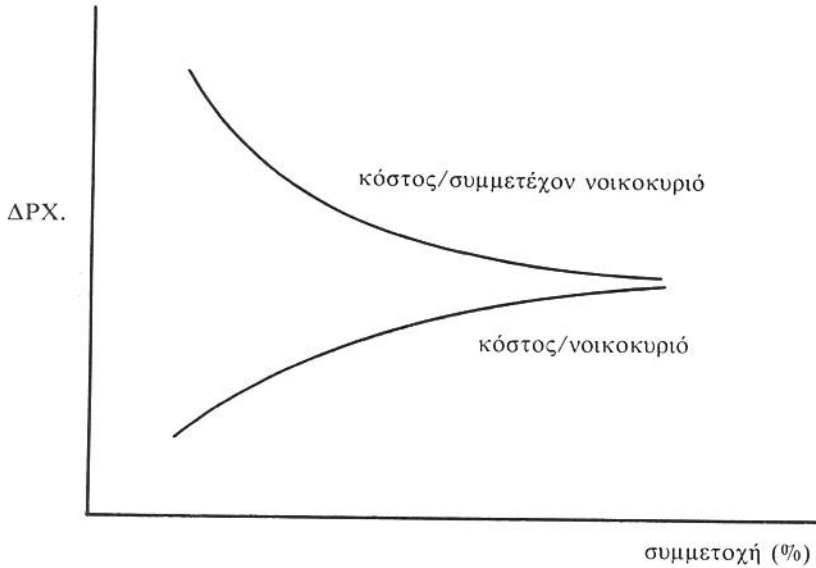
Με την ΔσΠ ανακτώνται υλικά που διαφορετικά θάπρεπε να συλλεγούν και να ταφούν στην χωματερή. Το γεγονός αυτό, αν μάλιστα συνεκτιμηθούν και τα οφέλη της εξοικονόμησης πρώτων υλών και ενέργειας, καταδειχνει τα πλεονεκτήματα της μεθόδου της ΔσΠ και δίνει παραστατικά την εικόνα μιας διαδικασίας ανάκτησης χαμένων υλικών, για τα οποία οι κάτοικοι θάπρεπε να πληρώσουν για να απαλλαγούν. Σε τελική ανάλυση, η ΔσΠ πρέπει οικονομικά να εκφραστεί σαν «κόστος / τόνο ανακτωμένων υλικών» όπως και κάθε μέθοδος διαχείρισης των απορριμμάτων, γιατί περί τέτοιας μεθόδου πρόκειται.

Σ' όλη την διάρκεια του προγράμματος είναι απαραίτητη η παρακολούθηση της σχέσης κόστους / ωφελειών και του καθαρού ισοζυγίου, με στόχο την καταγραφή των στατιστικών στοιχείων και την δυνατότητα άμεσης παρέμβασης στο πρόγραμμα, όταν αυτό κριθεί αναγκαίο.

Για την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων, η ίδια μεθοδολογία οικονομικής ανάλυσης πρέπει να εφαρμόζεται για όλες τις τεχνολογίες της ΔσΠ. Σε κάθε τέτοια περίπτωση θα υπάρχει δυνατότητα σύγκρισης της οικονομικής της αποτελεσματικότητας με άγνωστη παράμετρο την συμμετοχή των κατοίκων.

8.2. Έξοδα του προγράμματος

Το κόστος ενός προγράμματος ΔσΠ περιλαμβάνει



- α) την αγορά του κεφαλαιουχικού εξοπλισμού και το κόστος απόσβεσής του,
 β) το κόστος λειτουργίας
 γ) τα έξοδα για την επιμόρφωση του κοινού και
 δ) την προβολή και διαφήμισή του.

Πολλές φορές δεν είναι δυνατόν εκ των προτέρων και με ακρίβεια να υπολογιστεί το κόστος κάθε συστατικού του προγράμματος, επειδή αυτό εξαρτάται από τοπικά χαρακτηριστικά και την μεθοδολογία που θα εφαρμοστεί.

Η αιτία μπορεί να αναζητηθεί στο γεγονός ότι μερικά κόστη θα αναπτυχθούν κατά την διάρκεια της εφαρμογής του προγράμματος και έτσι δεν μπορούν να προβλεφθούν παρά μόνον αν πραγματοποιηθούν.

8.2.1 Κεφαλαιουχικός εξοπλισμός

Η απόσβεση του κεφαλαιουχικού εξοπλισμού πραγματοποιείται σε προκαθορισμένο χρονικό διάστημα, ίσο με τον χρήσιμο χρόνο ζωής κάθε είδους εξοπλισμού και δεν πρέπει να επιβαρύνει τον προϋπολογισμό του πρώτου μόνο χρόνου λειτουργίας του προγράμματος.

Ο εξοπλισμός σχεδόν πάντοτε περιλαμβάνει:

- τα οχήματα συλλογής των ανακυκλώμενων υλικών,
- τους κάδους συλλογής αυτών των υλικών,
- την αγορά ρυμουλκούμενων κλπ, για συλλογή πόρτα - πόρτα,
- την πιθανή αγορά ή ενοικίαση του αποθηκευτικού χώρου,
- την οργάνωση αυτού του χώρου,

— τον εξοπλισμό του, όπως κτίρια, δεματοποιητές, ανυψωτές υλικών, μαγνήτες, μεταφορικές ταινίες, ισοπεδωτές κουτιών, ζυγαριές κλπ και
 — την παροχή ειδικών δοχείων (containers) όταν γίνεται αποθήκευση στο σπίτι.

Για την ομοιογένεια των δεδομένων και με στόχο την εξαγωγή συγκρίσιμων στοιχείων, είναι απαραίτητο όπως οι παραπάνω δαπάνες υπολογίζονται σαν «κόστος / χρόνο».

8.2.2. Λειτουργικό κόστος

Αυτό το κόστος είναι εύκολα υπολογίσιμο. Περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες λειτουργίας του προγράμματος.

Το λειτουργικό κόστος της ΔσΠ, έχει όμοια χαρακτηριστικά με αυτό της συλλογής των απορριμμάτων και περιλαμβάνει:

- τους μισθούς του προσωπικού,
- το κόστος λειτουργίας του εξοπλισμού (καύσιμα, λιπαντικά),
- την ασφάλιση του εξοπλισμού,
- τα έξοδα διοίκησης του προγράμματος,
- το κόστος ταφής των άχρηστων υλικών στην χωματερή,
- την μεταφορά των ανακτώμενων υλικών στον τελικό χρήστη,
- τα τρέχοντα έξοδα του κέντρου ανακύκλωσης και
- τις προμήθειες αναλώσιμων υλικών.

Το λειτουργικό κόστος μπορεί να διαιρεθεί σε *σταθερό* και *μεταβλητό*.

Στο σταθερό περιλαμβάνονται ασφάλειες, μισθοί, ενοικίαση της αναγκαίας έκτασης για χώρο αποθήκευσης. Το σταθερό λειτουργικό κόστος παραμένει ανεπηρέαστο από τις όποιες διακυμάνσεις κατά την διάρκεια της εμπορικής δραστηριότητας του προγράμματος.

Στο μεταβλητό κόστος περιλαμβάνονται μεταφορικά, έξοδα συλλογής και συντήρησης, που εξαρτώνται άμεσα απ' τις μεταβολές που γίνονται στην αγορά.

8.2.3. Κόστος συντήρησης υλικού

Στο κόστος αυτό περιλαμβάνονται οι δαπάνες που συνδέονται με την συντήρηση του εξοπλισμού του προγράμματος, δηλ. των οχημάτων, των εγκαταστάσεων και των κάδων. Επίσης περιλαμβάνει το κόστος των ανταλλακτικών, τις προμήθειες των αναλώσιμων υλικών και την αγορά ελαστικών.

Για τον καθορισμό του, οι παραπάνω δαπάνες υπεισέρχονται στον αρχικό υπολογισμό, σαν σταθεροί συντελεστές επί του κόστους αγοράς του εξοπλισμού. Το ύψος τους, αν δεν μπορεί να υπολογιστεί αλλιώς, εκτιμάται από στοιχεία λειτουργίας ενός προγράμματος με παρόμοιο εξοπλισμό.

8.2.4. Διαφήμιση και προώθηση του προγράμματος

Πρόκειται για το κόστος προετοιμασίας, εκτύπωσης και διανομής του πληροφοριακού υλικού που θα χρησιμοποιηθεί πριν την έναρξη αλλά και κατά την διάρκεια λειτουργίας του προγράμματος.

Επειδή η υψηλή συμμετοχή των κατοίκων είναι απαραίτητη για την επιτυχία της ΔσΠ, η διαφήμιση και η με κάθε τρόπο προπαγάνδηση του προγράμματος αποτελεί το πιο αποτελεσματικό μέσο για την επίτευξη και διατήρηση της απαιτούμενης επαρκούς συμμετοχής.

Ο καλύτερος τρόπος για την επιτυχία αυτού του σκοπού είναι ο συνδυασμός των δημόσιων σχέσεων (μέσα ενημέρωσης, εφημερίδες, περιοδικά) με την διανομή έντυπου υλικού στα σπίτια.

8.3. Έσοδα από το πρόγραμμα

Τα έσοδα κάθε είδους και μορφής πρέπει να ληφθούν υπόψη για τον υπολογισμό της πραγματικής σχέσης κόστους / ωφελειών στο πρόγραμμα της ανακύκλωσης.

Τα έσοδα μπορούν να αναλυθούν στα «άμεσα έσοδα» που προέρχονται από την πώληση των ανακυκλωμένων υλικών και τις επιχορηγήσεις προς το πρόγραμμα και στα «έμμεσα έσοδα» λόγω της μείωσης της ποσότητας των απορριμμάτων.

Στα προγράμματα ΔσΠ, τα έμμεσα έσοδα έχουν την υψηλότερη και σημαντικότερη συμβολή στα συνολικά έσοδα, αν και όπως θα αναλυθεί σε άλλη παράγραφο, είναι πολλές φορές δύσκολο να υπολογιστούν με ακρίβεια.

Οι παράμετροι που πρέπει να προσδιοριστούν είναι οι διακυμάνσεις των τιμών της αγοράς και το πραγματικό κόστος διαχείρισης, το οποίο βρίσκεται διαρκώς σε εξέλιξη.

Στον υπολογισμό των οικονομικών του προγράμματος πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, ότι η ανακύκλωση δεν αποτελεί μέθοδο δημιουργίας εισοδήματος. Επιπλέον, τα έσοδα (οφέλη) έχουν σαφώς ευρύτερη διάσταση από την στενά οικονομική.

8.3.1. Μεταπώληση υλικών.

Αφορά τα έσοδα που πραγματοποιούνται από την πώληση των ανακτώμενων υλικών στην βιομηχανία ή στον ενδιάμεσο χρήστη.

Το ύψος αυτών των εσόδων εξαρτάται από τις ποσότητες των υλικών που συλλέγονται, από την ποιότητά τους, δηλ. το ποσοστό προσμίξεων που τα υλικά περιέχουν, και από το είδος των υλικών, πχ υλικά που έχουν υψηλή τιμή σαν σκραπ.

Τα έσοδα από την μεταπώληση των υλικών μπορούν πιθανόν να χαρακτη-

ρισθούν σαν το πλέον μεταβλητό μέγεθος, λόγω της διακύμανσης των τιμών των υλικών στην αγορά.

Πρέπει να τονιστεί ότι οι διακυμάνσεις στις τιμές είναι μεγαλύτερες στα δευτερογενή υλικά απ'ό,τι για τις πρώτες ύλες, απ'τις τιμές των οποίων εξαρτώνται. Η εξάντληση των πρώτων υλών, που αναμένεται να αποτελέσει οξύτατο πρόβλημα στο όχι πολύ μακρινό μέλλον, θα επηρεάσει θετικά την βιομηχανία στην απορρόφηση των δευτερογενών υλικών, γεγονός που θα δώσει ώθηση στην ανακύκλωση και θα την καταστήσει περισσότερο ελκυστική.

Στην τιμή αγοράς δεν περιλαμβάνεται φυσικά και η εξοικονόμηση ενέργειας της βιομηχανίας που χρησιμοποιεί τα υλικά. Το ζήτημα αυτό προσδιορίζεται στην επόμενη παράγραφο.

Σημαντικά στοιχεία που επηρεάζουν το επίπεδο των εσόδων, είναι οι απαιτήσεις του αγοραστή ως προς την ποιότητα και την ποσότητα των υλικών, το κόστος μεταφοράς τους και το επιπλέον κόστος από την πιθανή προεπεξεργασία τους.

8.3.2 Εξοικονόμηση ενέργειας

Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι ένα έσοδο που πραγματοποιείται «μέσα στη βιομηχανία» και προέρχεται από την λιγότερη ενέργεια που αυτή καταναλώνει για την επεξεργασία ανακυκλωμένων υλικών.

Το κέρδος αυτό μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας συντελεστές εξοικονόμησης για κάθε υλικό (πολλαπλασιάζοντάς τους επί την ποσότητα των προς επεξεργασία υλικών).

Οι συντελεστές εξοικονόμησης ενέργειας, είναι:

- για το γυαλί: $1,6 \cdot 10^6$ btu/ τόνο,
- για το αλουμίνιο: $206,87 \cdot 10^6$ btu/ τόνο και
- για τις εφημερίδες: $4,55 \cdot 10^6$ btu/ τόνο.

8.3.3. Εξοικονόμηση του κόστους ταφής

Αυτή η κατηγορία των εσόδων αφορά τις μη πραγματοποιούμενες δαπάνες για την ταφή αυτών των υλικών, επειδή αυτά τα υλικά δεν αποτελούν πια μέρος των απορριμμάτων. Σαν άμεσο αποτέλεσμα είναι η εξοικονόμηση χώρου στην χωματερή και η συνεπαγόμενη αύξηση στον χρόνο λειτουργίας της.

Αν το τέλος διάθεσης πληρώνεται ανάλογα με τις ποσότητες των απορριμμάτων που θάβονται, αυτό το έμμεσο έσοδο υπολογίζεται εύκολα. Αν ο χώρος διάθεσης ανήκει στον Δήμο, ο οποίος εκτελεί και την συλλογή των απορριμμάτων, το πιο πάνω δεν έχει άμεση ισχύ και το εξοικονομούμενο κόστος μεταφράζεται σε παράταση του χρόνου λειτουργίας της χωματερής.

Στην εξοικονόμηση του παραπάνω κόστους πρέπει να συνυπολογιστεί:

- α) η δυσκολία εξεύρεσης νέων χώρων διάθεσης των απορριμμάτων λόγω της

επέκτασης των αστικών περιοχών και της μεγάλης αξίας γης,
 β) η έντονη κοινωνική αντίθεση στην εγκατάσταση νέων χωματερών,
 γ) το διαρκώς αυξανόμενο κόστος διάθεσης, που έχει σχέση με τις αυξανόμενες απαιτήσεις για την ποιότητα της Υγειονομικής Ταφής,
 δ) η μείωση της ρύπανσης, λόγω της μειωμένης ποσότητας των απορριμμάτων που θάβονται σε χωματερές και
 ε) το μικρότερο κόστος ταφής λόγω της αύξησης του χρόνου λειτουργίας των χωματερών.

8.3.4. Εξοικονόμηση του κόστους συλλογής

Αυτό βρίσκεται σε κάποια αναλογία και διέπεται από την ίδια λογική με το προηγούμενο.

Πρόκειται για την εξοικονόμηση των δαπανών συλλογής των υλικών από τα απορριμματοφόρα και μεταφοράς τους στον χώρο διάθεσης.

Η εξοικονόμηση του κόστους συλλογής και μεταφοράς αποτελεί πλεονέκτημα αποκλειστικά της ΔσΠ.

Σε οποιαδήποτε άλλη μεθοδολογία ανακύκλωσης, τα ανακυκλώσιμα υλικά ανακτώνται από τη μάζα των απορριμμάτων σε κεντρικές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης. Στις περιπτώσεις αυτές η διαδικασία της συλλογής παραμένει ως έχει (χωρίς καμία αλλαγή), μιας και τα απορρίμματα πρέπει να συλλεγούν με τον ίδιο τρόπο και να μεταφερθούν στις εγκαταστάσεις αυτές, αλλάζοντας απλώς τα δρομολόγια των απορριμματοφόρων, που αντί να τα μεταφέρουν στους χώρους ταφής τώρα τα μεταφέρουν στις εγκαταστάσεις ανακύκλωσης.

Στην ΔσΠ όμως, ο όγκος των απορριμμάτων που αντιπροσωπεύουν τα ανακτώμενα υλικά παραμένει εκτός κυκλώματος συλλογής, την οποία δεν επιβαρύνει.

Το κόστος αυτό, όταν εφαρμόζεται η Υγειονομική Ταφή, αντιπροσωπεύει το 90%(!) του συνολικού κόστους διαχείρισης των απορριμμάτων.

Αν ληφθεί υπόψη ότι στην Ελλάδα η μεγαλύτερη δαπάνη για τους Δήμους είναι η συλλογή και μεταφορά των απορριμμάτων, είναι ευκολότερα κατανοητό το εντυπωσιακό πλεονέκτημα της ΔσΠ, κάτι που προσφέρει μεγαλύτερη βάση για την επιτυχία της.

Όταν η συλλογή γίνεται από ιδιώτες, πχ. πληρωμή ανά τόννο, αυτή η εξοικονόμηση είναι ορατή στο κοντικό μέλλον και εύκολα υπολογίσιμη.

Αν η συλλογή γίνεται από τις δημοτικές υπηρεσίες, τα κοστολόγια αποκομιδής δεν επηρεάζονται άμεσα λόγω των μικρών διακυμάνσεων του όγκου των απορριμμάτων στην αρχική φάση εφαρμογής ενός προγράμματος ΔσΠ. Έτσι κατά την περίοδο αυτή, η εξοικονόμηση είναι αμελητέα.

Μόνο μακροπρόθεσμα, με την παράλληλη ανάπτυξη της ΔσΠ θα υπάρξει σημαντική μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων και θα απαιτηθεί επανα-

σχεδιασμός των προγραμμάτων συλλογής, δηλ. λιγότερα δρομολόγια ή και λιγότερα απορριματοφόρα.

Επιπρόσθετα, λιγότερα δρομολόγια προς τον χώρο διάθεσης σημαίνει λιγότερη κυκλοφοριακή επιβάρυνση και καλύτερη αξιοποίηση του εργατικού δυναμικού, λόγω του μικρότερου νεκρού χρόνου.

Τέλος, ακόμα και όταν η μείωση των απορριμμάτων δεν είναι ικανή να επιφέρει αλλαγές στο σύστημα συλλογής, θα έχει σαν αποτέλεσμα την καλύτερη καθαριότητα λόγω ακριβώς της μικρότερης ποσότητας απορριμμάτων.

Οι παραπάνω ασάφειες σχετικά με το πότε απαιτείται αλλαγή στο πρόγραμμα συλλογής, στο οποίο παίζει ρόλο και το υπάρχον σύστημα συλλογής, κάνουν αυτό το έμμεσο όφελος πολύ δύσκολο να υπολογισθεί.

Με βάση τα παραπάνω, η επιδίωξη που πρέπει κατά στάδια να υλοποιείται ώστε η εκπλήρωση των στόχων του ενός σταδίου να συνεπάγεται την επιτυχία του επόμενου, εμπεριέχεται στο τετράπτυχο:

- ★ συμμετοχή
- ★ ανακύκλωση
- ★ λιγότερα απορρίμματα
- ★ αλλαγή στα προγράμματα συλλογής.

8.3.5. Εξοικονόμηση στο κοινωνικό κόστος εργασίας

Πρόκειται για τα έξοδα του προσωπικού που απασχολείται στο πρόγραμμα και αφορά ουσιαστικά τις θέσεις εργασίας που δημιουργούνται λόγω των προγραμμάτων ΔσΠ.

Οι θέσεις εργασίας που ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης δημιουργεί πρέπει να εκτιμηθούν σαν μέρος της επένδυσης του προγράμματος.

Τα έξοδα του προσωπικού είναι μέρος του οικονομικού ισοζυγίου της ΔσΠ και μπορούν να θεωρηθούν σαν εξοικονομήσεις στις κοινωνικές παροχές για την ανεργία, όπου αυτό το εργατικό δυναμικό είχε πριν δικαιώματα, πχ. επιδοτήσεις του ΟΑΕΔ για την δημιουργία θέσεων απασχόλησης.

8.3.6. Επιχορηγήσεις

Το κεφάλαιο αυτό αφορά τις διάφορες επιχορηγήσεις που μπορεί να εξασφαλισθούν από κυβερνητικά κονδύλια όπως Νομαρχιακά Ταμεία, για την οικονομική ενίσχυση του προγράμματος.

Επειδή στην αρχική τουλάχιστον φάση ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης δεν μπορεί να «σταθεί» στα πλαίσια της οικονομίας της αγοράς, οι επιχορηγήσεις πρέπει να δίνονται σαν κίνητρο για την αρχική επιβίωση και μετέπειτα άνοδο της ΔσΠ.

Μια μορφή επιχορήγησης μπορεί να είναι η επιβολή «τέλους ανακύκλω-

σης», το οποίο θα επιβαρύνει τα τέλη καθαριότητας με στόχο την εξασφάλιση κεφαλαίων για το πρόγραμμα.

8.4. Ισολογισμός

Ο ισολογισμός ή οικονομική ανάλυση ενός προγράμματος ΔσΠ, περιλαμβάνει την καταγραφή των συνολικών εξόδων, των εσόδων και των επιχορηγήσεών του.

Μια τυπική οικονομική ανάλυση ενός τέτοιου προγράμματος δίνεται παρακάτω.

Τυπική οικονομική ανάλυση

1. Έξοδα	Δρχ/χρόνο
A) Αποσβέσεις κεφαλαιουχικού εξοπλισμού	»
B) Λειτουργικά έξοδα	»
Γ) Προσωπικό	»
Δ) Κόστος συντήρησης	»
E) Έξοδα διαφήμισης	»
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ	«Κ»
2. Έσοδα	Δρχ/χρόνο
A) Μεταπώληση των υλικών	»
B) Εξοικονόμηση ενέργειας	»
Γ) Εξοικονόμηση του κόστους ταφής	»
Δ) Εξοικονόμηση του κόστους αλλαγής	»
E) Εξοικονόμηση στο κοινωνικό κόστος εργασίας	»
ΣΤ) Επιχορηγήσεις	»
Z) Τέλος ανακύκλωσης	»
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΤΗΣΙΑ ΕΣΟΔΑ	«Ε»
3. Ισολογισμός του προγράμματος	
A) Συνολικό κόστος	K
B) Συνολικά έσοδα	E
Ετήσιο ισοζύγιο	«E-K»

Χρήσιμα στατιστικά μεγέθη που μπορούν να εξαχθούν από τον παραπάνω ισολογισμό είναι:

- ★ ετήσιο κόστος ανά νοικοκυριό.
- ★ ετήσιο κόστος ανά τόνο ανακυκλωμένων υλικών.

Το οικονομικό αποτέλεσμα της ΔσΠ πρέπει να κρίνεται με βάση την παρα-

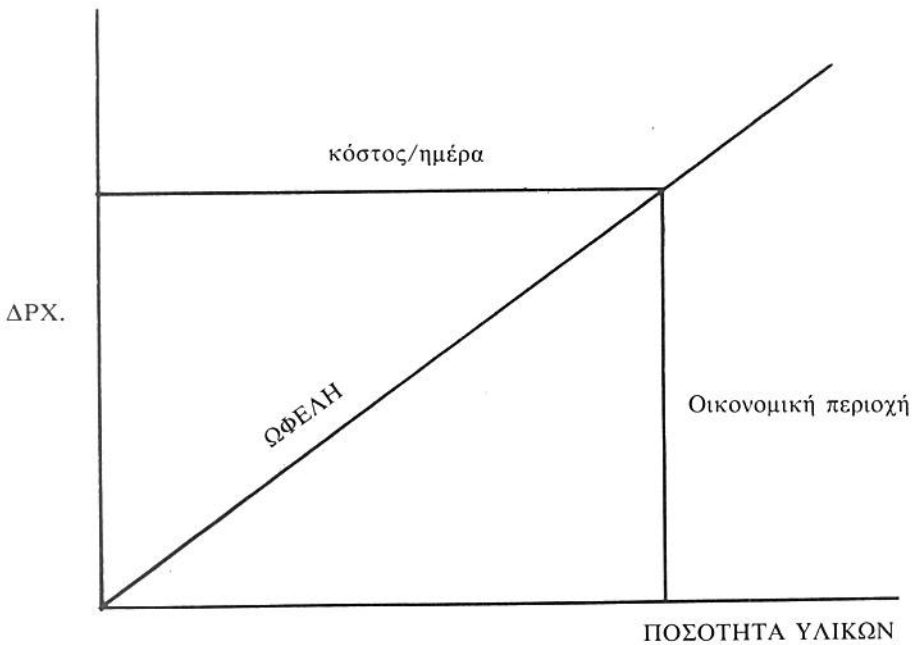
δοχή ότι καμιά άλλη μέθοδος διαχείρισης των απορριμμάτων δεν είναι και δεν μπορεί να είναι κερδοφόρα.

Οι διατάξεις υποχρεωτικής συμμετοχής παίζουν σπουδαίο ρόλο στην άνοδο της συμμετοχής του κοινού και στα οικονομικά του προγράμματος.

Η ΔσΠ είναι το **μόνο** πρόγραμμα διαχείρισης των απορριμμάτων που μπορεί να γίνει οικονομικά επικερδές, επειδή μόνο αυτό επιδρά στο κύκλωμα της συλλογής, μέρος του οικονομικού μεγέθους του οποίου ενσωματώνει ενεργητικά στο δικό του ισοζύγιο.

Από την άποψη αυτή, είναι ενδιαφέρον να υπολογιστεί το κόστος διαχείρισης των απορριμμάτων χωρίς ανακύκλωση και το κόστος με ανακύκλωση. Στην δεύτερη περίπτωση ως άγνωστος «X» παραμένει η συμμετοχή, η οποία ως γνωστόν μεταβάλλεται ανάλογα με την μεθοδολογία Διαλογής στην Πηγή που εφαρμόζεται.

Όσο αυξάνεται η ανακύκλωση των υλικών, τόσο θετικότερο είναι και το ισοζύγιο ανά τόνο υλικών!



9. ΟΔΗΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΔσΠ

Ο οδηγός αυτός έχει σκοπό να βοηθήσει τους Δήμους στην ανάπτυξη προγράμματος ΔσΠ. Περιλαμβάνει σημεία τα οποία θα πρέπει να αξιολογηθούν στον σχεδιασμό, εφαρμογή και δημοσιοποίηση τέτοιων προγραμμάτων.

ΣΤΑΔΙΟ I: Συντονιστής του προγράμματος

Έχει την ευθύνη για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την καθημερινή διαχείριση του προγράμματος.

Μπορεί να είναι:

έμμισθος συντονιστής,
εθελοντής,
άτομο εργαζόμενο στον Δήμο,
ομάδα ατόμων.

ΣΤΑΔΙΟ II: Τί θα προσφέρει η ανακύκλωση

α) Υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν

Θα καθοριστεί με βάση την αγορά που υπάρχει για τα διάφορα υλικά και τα χαρακτηριστικά (σύσταση, ποσότητες) των απορριμμάτων.

Χαρτί: εφημερίδες, χαρτόνια, χαρτί γραφείου

Γυαλί: τζάμια, μπουκάλια

Μέταλλα: αλουμινένια και σιδερένια κουτιά, σκράπ

Πλαστικά

Απορρίμματα κήπων

Οργανικά.

Διερεύνηση της δυνατότητας ανάκτησης υλικών σε περιόδους αιχμής.

β) Οικονομικά οφέλη

Εξοικονομήσεις: συλλογής,

μεταφοράς,

διάθεσης απορριμμάτων.

Έσοδα από την πώληση των ανακυκλωμένων υλικών.

Επιχορηγήσεις από την Πολιτεία.

Δημιουργία θέσεων εργασίας.

γ) Περιβαλλοντικά οφέλη

Εξοικονόμηση:
χωρητικότητας του χώρου διάθεσης,
πρώτων υλών,
ενέργειας.

ΣΤΑΔΙΟ ΙΙΙ: Προκαταρκτικός σχεδιασμός του προγράμματος

α) Υφιστάμενη πρακτική στη διαχείριση των απορριμμάτων

Η συλλογή των δημοτικών απορριμμάτων γίνεται από:
την δημοτική υπηρεσία καθαριότητας,
ιδιωτική εταιρία με βάση συμφωνητικό,
συνδυασμό των παραπάνω.

Ποσότητες απορριμμάτων που συλλέγονται:
με βάση πληροφορίες από την υπηρεσία καθαριότητας,
από τον αριθμό των απορριματοφόρων που πηγαίνουν στη χωματερή,
από υπάρχοντα στατιστικά στοιχεία.

Ποσότητες υλικών που μπορούν να ανακυκλωθούν:
ποσοστό ανακυκλώσιμων υλικών στα απορρίμματα,
τρέχοντα ποσοστά ανάκτησης.

β) Αγορά των προϊόντων

Επαφή με δημόσιες υπηρεσίες, βιομηχανίες, εμπόρους.
Καταγραφή των αγορών, πληροφορίες για χαρτί, μέταλλα.
Απαιτήσεις ποιότητας των υλικών και ποσοστά προσμίξεων.
Τιμές αγοράς και διακυμάνσεις για κάθε υλικό.

γ) Εκτίμηση της μεθοδολογίας ανάκτησης

● Κέντρα συλλογής

Πλεονεκτήματα:

χαμηλό επενδυτικό κόστος,
επανδρωμένο - καθαρά υλικά για πώληση,
ευκολία συλλογής περισσότερων κατηγοριών υλικών,
λειτουργία μέχρι και 24 ώρες/ημέρα.

Μειονεκτήματα:

χαμηλότερο ποσοστό ανάκτησης,
ευπρόσβλητο σε κλοπές και καταστροφές,
μη επανδρωμένο - πιθανά άσχημη εμφάνιση,
μπορεί να λειτουργεί μόνο ευκαιριακά.

● Συλλογή πόρτα-πόρτα

Πλεονεκτήματα:

εύχρηστο για τους ενοίκους,

υψηλό ποσοστό ανακύκλωσης,
πιθανή συλλογή μαζί με τα απορρίμματα.

Μειονεκτήματα:

περισσότερος εξοπλισμός,
υψηλότερο κόστος λειτουργίας,
πιο πολύπλοκο στη διαχείριση.

● Συλλογή σε κάδους

Πλεονεκτήματα:

μόνιμη υπενθύμιση του ρόλου τους,
τα υλικά είναι σε ασφαλές μέρος, δεν ρυπαίνουν,
λειτουργεί χωριστά από την συλλογή απορριμμάτων.
συλλογή περισσότερων υλικών ανά σημείο.

Μειονεκτήματα:

αρχικό κόστος αγοράς κάδων,
ανάγκη χρήσης οχήματος για αποκομιδή,
συντήρηση των κάδων.

Και στα τρία προγράμματα εκτιμώνται όλες οι φάσεις διαχείρισης, δηλαδή συλλογής, επεξεργασίας, διακίνησης και μεταφοράς των υλικών. Η επιλογή της μεθοδολογίας ανακύκλωσης εξαρτάται από παράγοντες όπως προσωπικό, τοποθεσία, εξοπλισμός.

δ) Εξοπλισμός

Ανασκόπηση του είδους των αυτοκινήτων για κάθε μέθοδο ανακύκλωσης, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε τύπου.

Καταγραφή υφισταμένου στόλου οχημάτων του Δήμου.

Δυνατότητα μετατροπής οχημάτων και χρήση τους στο πρόγραμμα.

ε) Οικονομική ανάλυση

Να γίνει μια οικονομική ανάλυση της διαχείρισης των απορριμμάτων

1) «χωρίς ανακύκλωση» και

2) «με την εφαρμογή προγράμματος ανακύκλωσης».

Σε γενικές γραμμές, αυτή η οικονομική ανάλυση θα περιλαμβάνει:

A) I. έξοδα διοίκησης,

II. προσωπικό,

III. επενδυτικό κόστος εξοπλισμού,

IV. λειτουργικό κόστος,

V. κόστος ταφής,

VI. Ετήσιο κόστος προγράμματος: (I & II & III & IV & V).

B) I. ετήσιο κόστος χωρίς ανακύκλωση (όπως VI),

II. έξοδα διοίκησης προγράμματος

III. προσωπικό,

- IV. επενδυτικό κόστος εξοπλισμού,
- V. λειτουργικό κόστος
- VI. συνολικό κόστος προγράμματος: (II & III & IV & V),
- VII. έσοδα προγράμματος
- VIII. πραγματικό κόστος προγράμματος: (VII μείον VI).

στ) Εξέταση της ΔσΠ σε περιφερειακό επίπεδο - Οφέλη

Επαφή με γειτονικούς δήμους και Κοινότητες.

Καθορισμός περιοχών που θα καλύψει το πρόγραμμα ανακύκλωσης.

Αρχική εφαρμογή του σε μικρή κλίμακα και σταδιακή ανάπτυξή του.

Τα οφέλη που με την ανάλυση αυτή επιτυγχάνονται είναι:

- ανάκτηση περισσότερων υλικών,
- απαίτηση για λιγότερη επεξεργασία τους,
- καλύτερες τιμές πώλησης των υλικών,
- χαμηλότερο κόστος διοίκησης του προγράμματος,
- δυνατότητες για βελτίωση της ποιότητας των υλικών.

ΣΤΑΔΙΟ IV: Σχεδιασμός του προγράμματος

α) Καθορισμός των αγορών

Η αγορά καθορίζει τον τρόπο συλλογής των υλικών:

- γαλί ανάμεικτο ή κατά χρώμα,
- χαρτί σε σακκούλες ή σε δέματα.

Διερεύνηση της ικανότητας και της δυνατότητας του προγράμματος να προσφέρει υλικά στην καθαρότητα που απαιτεί η αγορά.

Είναι πάντοτε ωφέλιμη η εξασφάλιση περισσότερων αγορών.

Υψηλή ποιότητα υλικών συνεπάγεται περισσότερες δυνατότητες για εναλλακτικές αγορές.

Η συμφωνία για την μεταφορά των υλικών στον τελικό χρήστη αποτελεί σημαντικό παράγοντα κόστους, αν γίνεται από:

- τον Δήμο,
- ιδιώτες,
- τον αγοραστή.

Η μεταφορά είναι ακριβή. Περισσότερα μεταφερόμενα υλικά σημαίνει μικρότερο κόστος ανά μεταφερόμενη μονάδα.

Μπορεί να προτιμηθεί η μεταφορά των υλικών από τρίτους ακόμα και σε χαμηλότερη τιμή, γιατί με τον τρόπο αυτό εξοικονομούνται μεταφορικά κόστη και αποφεύγονται τα πρόσθετα προβλήματα.

β) Επιλογή της μεθοδολογίας που θα εφαρμοστεί

Για την επιλογή αυτή πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω παράγοντες σχεδιασμού:

τοποθεσία - πρόσβαση, ορατότητα, ασφάλεια, χωρητικότητα, προϋποθέσεις λειτουργίας του κέντρου ανακύκλωσης, υλικά που θα ανακτηθούν, προετοιμασία των υλικών από τους κατοίκους, επιλογή του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί, οχήματα που θα χρησιμοποιηθούν, σύστημα επιλογής των ανακυκλωμένων υλικών, καθορισμός δρομολογίων των οχημάτων συλλογής υλικών, οικονομική ανάλυση των τεχνολογιών ανακύκλωσης.

γ) Οργανωτική δομή της ΔσΠ

Φορέας διαχείρισης του προγράμματος:

ιδιώτης

δημοτική υπηρεσία.

Σχήμα διοίκησης προγράμματος - προσωπικού - κατοίκων.

Δημοσιότητα του προγράμματος.

Επαφή με τα μέσα δημοσιότητας και δημιουργία δικτύου προώθησης του προγράμματος από τον Δήμο.

Οδηγίες προς συμμετέχοντες. Περιεχόμενα οδηγιών.

Στενή συνεργασία και ενημέρωση «ευαίσθητων» σημείων όπως εκκλησίες, επαγγελματικά επιμελητήρια, δημόσιες υπηρεσίες.

ΣΤΑΔΙΟ V: Λειτουργία του προγράμματος

α) Δημοσιότητα και ενημέρωση του κοινού

Η δημοσιότητα πρέπει πάντοτε να αρχίζει 4-6 μήνες πριν την έναρξη του προγράμματος ανακύκλωσης.

Τρόποι δημοσιότητας: γράμμα Δήμαρχου σε κατοίκους και καταστήματα, χρήση μαζικών μέσων ενημέρωσης, χρήση έντυπου υλικού, παρουσίαση σε συσκέψεις, σχολεία, γειτονιές.

Η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί σχετικά με την δημοσιότητα και την ενημέρωση του κοινού είναι ένα πολύ κρίσιμο σημείο.

Ενημέρωση του κοινού, αλλά και του προσωπικού του προγράμματος, για τις απαιτήσεις σωστής λειτουργίας του.

Τρόποι διαρκούς υπενθύμισης των κατοίκων για την εξασφάλιση της συμμετοχής τους, αλλά και της στήριξης του προγράμματος.

Συστηματικές καμπάνιες δημοσιότητας.

Ύπαρξη σχεδίου ενημέρωσης, προειδοποιήσεις για τρέχοντα προβλήματα.

Ποινές για παράνομη αποκομιδή (κλοπή) ανακυκλωμένων υλικών.

β) Πρόγραμμα παρακολούθησης και ελέγχου

Καταγραφή πλήρων και ακριβών στοιχείων.

Αποτελεσματικότητα: επαρκής και αξιόπιστη συλλογή, επαρκής ενημέρωση και δημοσιότητα.

Οργάνωση συστήματος παραπόνων και παροχής πληροφοριών.

Συνεπής εφαρμογή του σχεδιασμού.

Έλεγχος εσόδων - εξόδων.

Πρωταρχικός στόχος είναι η αποφυγή του κόστους και η μη πραγματοποίηση δαπανών, παρά η δημιουργία εσόδων.

Τα ποσοστά ανάκτησης που επιτυγχάνονται καταγράφουν την αποτελεσματικότητα του προγράμματος.

γ) Οικονομική στήριξη προγράμματος - Κατανομή εσόδων

Ένταξη τους στα γενικά έσοδα του Δήμου.

Πληρωμή εργολάβου, αν το πρόγραμμα είναι ιδιωτικό.

Καθορισμός κινήτρων για μεγαλύτερη συμμετοχή των κατοίκων.

Αύξηση των (περιορισμένων) κεφαλαίων που διατίθενται για την ανακύκλωση.

Αντιμετώπιση της ανακύκλωσης σαν δραστηριότητα διαχείρισης των απορριμμάτων, δηλ. σαν υπηρεσία για την λειτουργία της οποίας απαιτείται η πληρωμή τελών.

Εξασφάλιση επιχορηγήσεων, καθιέρωση νομοθεσίας για την ανακύκλωση.

Συνδυασμός οικονομικής στήριξης της Υγειονομικής Ταφής και της Διαλογής στην Πηγή.

ΣΤΑΔΙΟ VI: Εκτίμηση της πορείας της ΔσΠ

Σημαντικό στάδιο για την βελτίωση της αποτελεσματικότητας και βιωσιμότητας του προγράμματος.

Κρίσιμα ερωτήματα:

- Εκκληρώθηκαν οι απαιτήσεις του προγράμματος;
- Λειτουργήσε το πρόγραμμα όπως έπρεπε;
- Υπάρχουν ρυθμίσεις που πρέπει να γίνουν και ποιές;
- Υπάρχουν αλλαγές στις αγορές προϊόντων;
- Ο κόσμος έχει συλλάβει το μήνυμα της ανακύκλωσης;
- Χρειάζεται αλλαγή στην πληροφόρηση;
- Βρίσκεται το κόστος στα αναμενόμενα επίπεδα;
- Απαιτούνται αλλαγές στην πορεία του προγράμματος και ποιές;

10. Βιβλιογραφία

- ΦΡΑΝΤΖΗΣ Ι.: «Επεξεργασία στατιστικών στοιχείων και οικονομική αξιολόγηση του πειραματικού στάδιου του προγράμματος Διαλογή στην Πηγή». Τεχνικά χρονικά, τόμος 8, τεύχος 1, Επιστημονική περιοχή Γ, Ιανουάριος - Μάρτιος 1988.
- ΦΡΑΝΤΖΗΣ Ι.: «Απορρίμματα και αξιοποίησή τους». Συνέδριο για τις ήπιες μορφές ενέργειας, Ινστιτούτο Ηλιακής Τεχνικής, Θεσσαλονίκη, 1988.
- O.E.C.D.: *Household waste separate collection and Recycling*. Paris 1983.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES: «*Raw materials, sorting at source of consumer waste*». Luxembourg 1979.
- REINDL J.: «*Wisconsin, waste reduction and recovery plan*». Wisconsin department of natural resources, 1986.
- MASSACHUSETTS DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL QUALITY ENGINEERING: «*Plastic recycling action plan for Massachusetts*». M.J. Connolly, 1988.
- OHIO DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES: «*Recycling basics: A positive waste management alternative for Ohio*». Ohio 1989.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY: «*Source separation, collection & processing equipment*». Resource planning associates, 1980.
- KIRKPATRICK D. & KEHLER L.: «*Comprehensive municipal recycling implementation plan*». North Carolina department of natural resources & community development, 1987.
- BERNHEISEL F.: «*An introduction to materials and markets*». Waste age, April 1988.
- GARRISON R.: «*Curbside collection service: estimating equipment needs*». Resource recycling, Vol. III, No 4, August 1988.
- MICHIGAN DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES: «*Recycling feasibility studies: Markets, recycling technologies, institutional & community factors*». Vol. I & II, Franklin Associates Ltd et.al., 1986.
- Mc CARTHY R.: «*Municipal curbside recycling, an analysis of costs and benefits*». Middlesex county department of solid waste management, New Jersey, 1984.
- MICHIGAN DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES: «*Michigan secondary material market development strategy*». Franklin Associates et.a. 1987
- ΑΛΙΒΑΝΗΣ Κ.: «*Πρόγραμμα ανακύκλωσης χαρτιού. Πρόγραμμα συλλογής*

- στάσιμων κάδων». Σύνδεσμος ΟΤΑ μείζονος περιοχής Θεσσαλονίκης, 1989.
- NEW JERSEY DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION: «*A guide to recycling in your community*». Resource recovery section, 1985.
- ΦΡΑΝΤΖΗΣ Ι.: «*Επεξεργασία στατιστικών στοιχείων του προγράμματος Διάλογη στην Πηγή*». Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής, 1987.
- HENSTOCK M.: «*Desposal and recovery of municipal solid wastes*». Butterworths, 1984
- TCHOBANOGLIOUS G. et.al.: «*Solid waste engineering principles & managment issues.*» McGraw Hill book company, 1977
- VESILINDS P. & RIMER A.: «*Unit operations in Resourse Recovery Engineering*». Prentice - hall, Inc, 1981.
- THOME-KOZMIENSKY K.: «*6th international recycling congress and exhibition*». Proceedings, Berlin, 1989.
- SKITT J.: «*Waste disopel managment and practice*». Charles Knight & Company Ltd et.al., 1979
- PORTEUS A.: «*Recycling resources refuse*». Longman Group Ltd, 1977
- HOLMES J.: «*Refuse recycling and recovery*». J. Wiley & sons, 1981
- ILLINOIS DEPARTMENT OF ENERGY AND NATURAL RESOURCES: «*A planning in guide for residential recycling programs in Illinois*». Illinois, 1988.
- ILLINOIS DEPARTMENT OF ENERGY AND NATURAL RESOURCES: «*Recycling in Illinois: Survey results and analysis*». Illinois, 1987.
- CONNECTICUT DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION: «*Solid waste namagment plan, regional solid waste recycling plan - Vol. II*». Connecticut, 1986.
- GLENN J.: «*Recycling economics benefit - cost analysis*». Biocycle, October 1988.
- GLENN J.: «*Enforcing mandatory recycling ordinances*». Biocycle, March 1989.
- ΦΡΑΝΤΖΗΣ Ι.: «*Διαλογή στην Πηγή - μια δυναμική μορφή ανακύκλωσης*. Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης & Τεχνολογίας, Πανεπιστήμιο του Αιγαίου, Μυτιλήνη 1989.
- LAMSAC: «*Waste recovery*». Local authorities management servises and computer committee, 1975.
- ISWA: «*5th international solid waste exhibition and conference*». Proceedings, Copenhagen, 1988.
- BIOCYCLE: The (monthly) journal of waste recycling, JG Press, USA.
- WASTES MANAGEMENT: The Journal of the Istitute of Waste Management, UK.
- ISWA-GENDAN-DAKOKFA: «*Specialised seminar*»: *Reduction of urban residuals*. Proceedings, Schoefferganden, Genhofte, Denmark, 1988.
- TOLLEY G.S. et.al.: «*Enviromental policy: Solid waste, Volume IV of*

- environmental policy*». A fine - volume series, Ballinger publication company, Massachusetts, 1985.
- STATE OF FLORIDA: «*Solid waste management in Florida, 1989 Annual report*». Department of environmental regulation, division of waste management, Florida 1989.
- STATE OF RHODE ISLAND, OSCAR: «*Handbook for Reduction and Recycling of Commercial Solid Waste*». Department of Environmental Management, Rhode Island, 1988.
- STATE OF RHODE ISLAND, OSCAR: «*Guide for preparing solid waste reduction and recycling plans for multi - family residential units*». Department of environmental management, Rhode island, 1988.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES: «*Environment and quality. Recovery of plastics waste*». Proceedings, Pariw, 1988.
- GROGAN P. & BELL R.: «*Local impact of state recycling laws*». Biocycle, May 1989.
- STEVENS B.: «*How to finance curbside recycling*». Biocycle, February 1989.
- RIGGLE D.: «*Only pay for what you throw away*». Biocycle, February 1989.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES: «*Energy savings dy wastes recycling*». Elsevier applied science publishers, London & N. York, 1985
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES: «*Energy from waste*». Elsevier applied science publishers, London & N. York, 1985.
- MANTELL C.L.: «*Solid waste: Origin, collection, processing and disposal*». Wiley - interscience publication 1973.
- VASUKI N.C.: «*Institutional framework for recycling: A comparison of two systems*». Delaware solid waste authority, 1988.
- RESOURCE RECOVERY: Journal of waste recycling, Serving local government waste management decision - makers, USA.
- GERRATO D.S.: «*Estimating recyclables in the commercial waste stream*». Resource recovery, August 1989.
- GROGAN P.: «*Recycling in Transition*». Resource recovery, Summer 1988.
- WASTE MANAGEMENT & RESEARCH: The journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association (ISWA).
- ROBINSON T.E.: «*The solid waste handbook: A practical guide*», chapter 10: «*Source separation and citizen recycling*». R.C. Letcher & M.T. Sheil, Wiley - Interscience, 1986.
- ΦΡΑΝΤΖΗΣ Ι.: «*Source separation in Athens*». 6th International recycling congress and exhibition, Berlin, 1989.
- INSTITUTE OF WASTE MANAGEMENT: «*Packaging, waste management and the consumer*». One - day symposium, Kensington, UK, 1990.
- CALIFORNIA SOLID WASTE MANAGEMENT BOARD: «*Case studies of California curbside recycling programs*». California, 1981.

