

**Ό ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**



1
**ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ
ΜΟΝΑΔΑΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ
ΣΤΕΡΕΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ :**

Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΝΙΚΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

**Διπλωματική Εργασία
του
ΓΙΩΡΓΟΥ Μ. ΡΟΥΣΣΕΛΗ
ΜΔΕ : 0037**

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2002

*Αφιερώνεται στον
αδερφό μου Σταμάτη*

Ευχαριστίες :

Θα επιθυμούσα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Καρβούνη Σωτήριο, Καθηγητή του Πανεπιστημίου Πειραιώς, για την ανεκτίμητη βοήθεια και καθοδήγηση που μου παρείχε κατά την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους κυρίους Ι. Κωσταντινίδη από το Δήμο Νίκαιας, Μπ. Ζιώγα από τον Ενιαίο Σύνδεσμο Δήμων και Κοινοτήτων Ν. Αττικής, Α. Σκορδίλη από το τμήμα διαχείρισης στερεών αποβλήτων του ΥΠΕΧΩΔΕ, Ι. Μακρίδη από την Ελληνική Εταιρία Ανάκτησης και Ανακύκλωσης και Γ. Ζαρόγιαννη από την διαφημιστική Bold Ogilvy One, για τα πολύτιμα στοιχεία και πληροφορίες που μου παραχώρησαν.

Τέλος, δε θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω και την οικογένειά μου για την μεγάλη συμπαράσταση που μου παρείχε κατά το διάστημα της συγγραφής της διπλωματικής μου εργασίας

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
ΒΑΣΙΚΗ ΙΔΕΑ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	4
2.1 Βασικά στοιχεία του προγράμματος	4
2.2 Υποστηρικτές του προγράμματος	7
2.3 Ιστορικό του προγράμματος	8
2.4 Μελέτη σκοπιμότητας	8
2.5 Κόστος εκπονήσεως της μελέτης και των σχετικών ερευνών	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΚΑΙ MARKETING	11
3.1 Δομή της αγοράς και ανάλυση της ζήτησης	11
3.1.1 Ανακύλωση στην αλλοδαπή	11
3.1.2 Ανακύκλωση στην Ελλάδα	12
3.1.3 Προγράμματα ανακύκλωσης στην Ελλάδα	15
3.1.4 Αγορά δευτερογενών υλικών	20
3.1.5 Όγκος απορριμάτων Ν. Αττικής και Δ. Νίκαιας	31
3.1.6 Σύνθεση απορριμμάτων Ν. Αττικής και Δ. Νίκαιας	34
3.1.7 Πρόβλεψη μελλοντικού όγκου απορριμμάτων και μέγιστης ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών για το Δ. Νίκαιας	36
3.1.8 Πρόβλεψη εφικτής ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών	40
3.2 Στρατηγική marketing	44
3.2.1 Κόστος marketing	48
3.3 Έσοδα από πωλήσεις	49
3.4 Πρόγραμμα παραγωγής	52
3.5 Δυναμικότητα μοναδος	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ – ΣΥΛΛΟΓΗ	54
4.1 Εισαγωγή	54
4.2 Προσωρινή αποθήκευση υλικών – στόχων	56
4.2.1 Υπολογισμός αριθμού κάδων	60
4.3 Αποκομιδή υλικών στόχων	65
4.3.1 Οχήματα Αποκομιδής	65
4.3.2 Συχνότητα συλλογής και μεταφοράς	69

4.3.3 Επιλογή οχημάτων αποκομιδής	72
4.4 Δρομολόγια συλλογής και μεταφοράς υλικών στόχων	74
4.4.1 Κόστος ενέργειας δρομολογίων συλλογής	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	78
5.1 Πρόγραμμα παραγωγής και δυναμικότητα μονάδας	78
5.2 Τύποι κέντρων διαλογής και ανάκτησης υλικών	79
5.3 Τεχνολογία	80
5.4 Μηχανολογικός εξοπλισμός	82
5.4.1 Εξοπλισμός μεταφοράς υλικών	82
5.4.2 Εξοπλισμός διαχωρισμού	83
5.4.3 Εξοπλισμός μείωσης μεγέθους υλικών	84
5.4.4 Κινητός (βοηθητικός) εξοπλισμός	84
5.5 Παραγωγική διαδικασία ΚΔΑΥ	86
5.6 Έργα πολιτικού μηχανικού	89
5.6.1 Διευθέτηση οικοπέδου	89
5.6.2 Κτίρια	89
5.6.3 Βοηθητικά έργα	90
5.7 Προϋπολογισμός κόστους εγκαταστάσεων	90
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ – ΓΕΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ	92
6.1 Οργάνωση μονάδας	92
6.2 Γενικά έξοδα	95
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	
ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ	100
7.1 Οργάνωση μονάδας	100
7.2 Εκτίμηση ανθρώπινων πόρων	100
7.3 Κόστος ανθρώπινων πόρων	103
7.4 Ασφάλεια ανθρώπινου δυναμικού	106
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8	
ΧΩΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΚΔΑΥ	107
8.1 Τοποθεσία	107
8.2 Επιλογή χώρου	108
8.3 Κόστος οικοπέδου	109

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9	
ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	110
9.1 Δραστηριότητες και δεδομένα	110
9.2 Κόστος εκτελέσεως του προγράμματος	111
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ	113
10.1 Συνολικό κόστος επένδυσης	113
10.2 Χρηματοδότηση του προγράμματος	118
10.3 Ετήσιοι λειτουργικοί λογαριασμοί	120
10.4 Ταμειακές ροές του προγράμματος	123
10.5 Εκτίμηση ιδιωτικοοικονομικών κριτηρίων για την αποδοτικότητα της επένδυσης	125
10.6 Αξιολόγηση της επένδυσης από εθνική και κοινωνική σκοπία	129
10.7 Συμπεράσματα	131
ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	132

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Η μελέτη σκοπιμότητας αναφέρεται στην περίπτωση δημιουργίας μονάδας διαχείρισης (συγκέντρωσης και εκμετάλλευσης) στερεών ανακυκλώσιμων αποβλήτων. Πιο συγκεκριμένα έχει ως στόχο την εξέταση ιδρύσεως ενός *Κέντρου Διαλογής και Ανάκτησης ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ)* στον Δήμο Νικαίας.
2. Η εταιρία που ζήτησε την μελέτη είναι η ΚΩΣΤΟΥΛΑΣ ΑΕ που δραστηριοποιείται στο χώρο της ανακύκλωσης. Η εκπόνηση της μελέτης έγινε από το Πανεπιστήμιο Πειραιώς. Το κόστος της καθώς και των παρεμφερών ερευνών ανήλθε στα 14.500 euro.
3. Οι ομάδες των « υλικών - στόχων » που σκοπεύει να ανακτήσει το ΚΔΑΥ στο Δήμο Νικαίας είναι τα πλαστικά, το χαρτί, το γυαλί και το αλουμίνιο.
4. Στο κεφάλαιο 3 υπολογίζουμε τις ποσότητες των « υλικών - στόχων » που είναι εφικτό να συλλεχθούν στο Δήμο Νικαίας. Για τα έτη 2003 – 2007 οι μεικτές συνολικές ετήσιες ποσότητες που αναμένεται να ανακτηθούν είναι 4.772, 5.487, 6.310, 7.256, 8.345 τόνοι αντίστοιχα. Η ονομαστική δυναμικότητα της μονάδας υπολογίζεται στους 13.500 τόνους αλλά η πραγματική θα είναι το 93% της ονομαστικής και θα φτάνει τους 12.500 τόνους
5. Τα έσοδα που θα προκύψουν για το ΚΔΑΥ από την πώληση των δευτερογενών υλικών ανέρχονται το πρώτο χρόνο στα 388.110 euro, το δεύτερο στα 459.184 euro, το τρίτο στα 544.103 euro, το τέταρτο στα 644.840 euro και το πέμπτο στα 763.995 euro.
6. Η μέθοδος που θα ακολουθηθεί για την συλλογή των ανακυκλώσιμων υλικών θα είναι η συλλογή σε κάδους ανά ομάδα νοικοκυριών. Η μέθοδος

συλλογής αυτή θα εφαρμοστεί για ένα ενιαίο ρεύμα « υλικών - στόχων », δηλαδή όλα τα υλικά προς ανάκτηση θα τοποθετούνται σε ένα κοινό κάδο από τους πολίτες. Η συχνότητα της συλλογής θα είναι 2 φορές την εβδομάδα. Κατά το πρώτο έτος λειτουργίας οι κάδοι που θα απαιτηθούν είναι 585 με κόστος 251.761euro.

7. Τα αναγκαία οχήματα συλλογής που εκτιμάται ότι απαιτούνται είναι δύο απορριμματοφόρα το 2003 ωφέλιμου φορτίου 12 τόνων, ένα ακόμη το 2004 ωφέλιμου φορτίου 6,5 τόνων και ένα τέταρτο το 2007 ωφέλιμου φορτίου 4,5 τόνων. Το συνολικό κόστος τους ανέρχεται στα 435.000 euro.
8. Ο τύπος του ΚΔΑΥ που μελετούμε δέχεται ένα ενιαίο σύμμεικτο ρεύμα ανακυκλώσιμων υλικών και συνεπώς διαθέτει μόνο μία γραμμή ροής των υλικών προς ανάκτηση.
9. Η διαλογή και ανάκτηση των « υλικών - στόχων » θα γίνεται κυρίως χειρωνακτικά. Συνεπώς η τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι εντάσεως εργασίας.
10. Το κόστος του μηχανολογικού εξοπλισμού ανέρχεται στα 450.000 euro και τα έργα του πολιτικού μηχανικού στα 465.000 euro.
11. Τα έξοδα marketing κατά το πρώτο έτος ανέρχονται στα 102.582 euro, τα έξοδα διοίκησης στα 119.460 euro, τα γενικά βιομηχανικά έξοδα 315.529 euro και το κόστος παραγωγής στα 73.310 euro.
12. Στο ΚΔΑΥ θα απασχολούνται κατά το πρώτο έτος 23 άτομα ενώ ως το τέλος του 2007 το ανθρώπινο δυναμικό θα έχει φτάσει τα 32 άτομα. Έχουν προβλεφθεί και τα απαραίτητα μέτρα προστασίας των εργαζομένων.
13. Ως τόπος εγκατάστασης έχει επιλεγεί οικόπεδο 1 στρέμματος πάνω από το Δήμο Αγίας Βαρβάρας, στους πρόποδες του όρους Αιγάλεω. Ιδιοκτήτης

του οικοπέδου είναι το ΥΠΕΧΩΔΕ που προτίθεται να παραχωρήσει το χώρο εφόσον υπάρχουν κάποιες προϋποθέσεις.

14. Η εκτέλεση του προγράμματος θα διαρκέσει 12 μήνες, δηλαδή το έργο θα είναι έτοιμο στις αρχές του 2003. Τα έξοδα που αντιστοιχούν σε αυτή τη περίοδο είναι 179.800 euro.

15. Το απαιτούμενο κόστος επένδυσεως ανέρχεται στα 1.983.838 euro και το κεφάλαιο κινήσεως στα 113.859 euro. Συνεπώς το συνολικό κεφάλαιο επένδυσεως εκτιμήθηκε στα 2.097.697 euro.

16. Πηγές από όπου θα χρηματοδοτηθεί το έργο είναι :

α) Επιδότηση από το Γ' ΚΠΣ 45% του κόστους επένδυσεως(943.964 euro).

β) Συμμετοχή επενδυτή 35% του κόστους επένδυσεως(734.194 euro).

γ) Δάνεια από τράπεζες 25% του κόστους επένδυσεως(419.539 euro).

Ο χρονικός ορίζοντας του δανείου είναι 5 έτη και το επιτόκιο δανεισμού είναι 7%, σταθερό για όλα τα χρόνια.

17. Η αξιολόγηση του σχεδίου πραγματοποιήθηκε με τις μεθόδους της Καθαρής Παρούσας Αξίας και του Εσωτερικού Συντελεστή Αποδοτικότητας και για χρονική περίοδο 10 ετών. Τα συμπεράσματα δεν δείχνουν την επένδυση ελκυστική από την άποψη του ιδιωτικού φορέα.

18. Οι λόγοι που οδηγούν στην απόρριψη της επένδυσεως είναι το αρκετά υψηλό αρχικό κόστος του έργου, σε συνδυασμό με τις χαμηλές και ιδιαίτερα ασταθείς τιμές πώλησης των δευτερογενών υλικών.

19. Σύμφωνα με τη παρούσα μελέτη δεν συνιστάται στην εταιρία ΚΩΣΤΟΥΛΑΣ ΑΕ να προχωρήσει στην πραγματοποίηση ενός κέντρου διαλογής και ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών στο Δήμο Νίκαιας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΒΑΣΙΚΗ ΙΔΕΑ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

2.1. Βασικά στοιχεία του προγράμματος

Η παρούσα μελέτη εξετάζει την περίπτωση εφαρμογής ενός προγράμματος διαλογής στην πηγή και ιδρύσεως κέντρου διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών για το Δήμο Νικαίας. Ο πληθυσμός του Δήμου ανέρχεται στα 130.000 άτομα και υπάρχουν 37.000 νοικοκυριά. Η Νίκαια ανήκει στα δυτικά προάστεια της Αττικής και η ακριβής τοποθεσία του, καθώς και τα όρια του φαίνονται στο χάρτη που ακολουθεί. Πριν προχωρήσουμε σε οποιαδήποτε ανάλυση θα ήταν χρήσιμο να ορίσουμε ακριβώς την έννοια του συστήματος διαλογής στη πηγή και του κέντρου διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών (ΚΔΑΥ).

Η διαλογή υλικών στην πηγή παραγωγής των απορριμμάτων αποτελεί από τις πιο αξιόπιστες μεθόδους μείωσης και αξιοποίησης τους. Με το τρόπο αυτό το ρεύμα των απορριμμάτων που κατευθύνεται στους χώρους υγειονομικής ταφής αποβλήτων (ΧΥΤΑ) μειώνεται σημαντικά και ταυτόχρονα ανακτώνται σχετικά καθαρά δευτερογενή υλικά. Το κλειδί για την εφαρμογή αυτής της τεχνικής είναι η ύπαρξη δύο προϋποθέσεων. Απαιτείται πρώτον ενεργή συμμετοχή του πολίτη, αφού το κάθε νοικοκυριό πρέπει να προβαίνει σε διαχωρισμό των απορριμμάτων του, και δεύτερον η ανάληψη από ένα φορέα της ευθύνης αποκομιδής, διαλογής και μεταφοράς των ανάμικτων υλικών στις βιομηχανίες που αποτελούν και το τελικό χρήστη των δευτερογενών υλικών.

ΧΑΡΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ



Τα ΚΔΑΥ είναι εγκαταστάσεις όπου με συνδυασμό μεθόδων χειρονακτικής – μηχανικής διαλογής, διαχωρίζονται ανάμικτα μη επικίνδυνα στερεά απόβλητα ή ομάδες υλικών, τα οποία προέρχονται από διαλογή στην πηγή και ακολούθως πραγματοποιείται αναβάθμιση και δεματοποίηση των διαχωρισθέντων υλικών ανάλογα με τις απαιτήσεις της αγοράς. Τα δευτερογενή αυτά υλικά που λαμβάνονται από τη λειτουργία των ΚΔΑΥ διαθέτουν μεγαλύτερη εμπορική αξία από ότι εάν τα υλικά προωθούντο απευθείας στη αγορά. Η πρόσθετη διαλογή και συσκευασία συντελεί στο να επιτευχθούν οι απαιτήσεις που θέτει η βιομηχανία και συνεπώς τα υλικά εξασφαλίζουν υψηλότερες τιμές.

Το υπό μελέτη πρόγραμμα ανακύκλωσης χαρακτηρίζεται ως πολυσυλλεκτικό και έχει ως 'υλικά-στόχους' προς ανάκτηση ότι μπορεί να ανακυκλωθεί από τα δημοτικά απορρίμματα του δήμου Νικαίας. Πιο συγκεκριμένα οι ομάδες υλικών είναι:

➤ Πλαστικοί περιέκτες :

Πλαστικές φιάλες και δοχεία, π.χ. φιάλες αναψυκτικών, νερού, ειδών προσωπικής υγιεινής, απορρυπαντικών κλπ.

Πλαστικές σακούλες

➤ Χαρτιά :

Χάρτινες συσκευασίες στερεών και υγρών προϊόντων, π.χ. γάλακτος, χυμών κλπ.

Χαρτοκιβώτια και χαρτόνι που χρησιμοποιούνται κυρίως για την συσκευασία εμπορευμάτων και προϊόντων

Χαρτιά γραφείου και τυπομένα χαρτιά, π.χ. περιοδικά, βιβλία, εφημερίδες, μηχανογραφικό και λευκό χαρτί κλπ.

➤ Γυαλιά :

Οι κατηγορίες του γυαλιού είναι λευκό , πράσινο και καφέ

➤ Αλουμίνιο :

Συσκευασίες αλουμινίου όπως είναι τα κουτάκια μπίρας και αναψυκτικών

2.2 Υποστηρικτές του προγράμματος

Την υποστήριξη του προγράμματος ανέλαβε η εταιρία ΚΩΣΤΟΥΛΑΣ ΑΕ που ασχολείται με την ανακύκλωση. Οι ιδιοκτήτες της εταιρίας καθώς και η ίδια η εταιρία χαίρουν καλής φήμης στην ελληνική αγορά και θεωρούνται αξιόπιστοι. Τόσο η ίδια η χρηματοοικονομική θέση όσο και η πιστοληπτική της ικανότητα είναι σημαντική. Η διεύθυνση της εταιρίας είναι Αιτωλίας 23, περιοχή Άνω Λιοσίων και το τηλέφωνο 55555555.

Επίσης κατόπιν σχετικής ενημέρωσης θερμό ενδιαφέρον εκδηλώθηκε και από πλευράς του δήμου Νικαίας, που δεσμεύτηκε για την παροχή κάθε δυνατής βοήθειας.

2.3 Ιστορικό του προγράμματος

Το ενδιαφέρον της ΚΩΣΤΟΥΛΑΣ ΑΕ εκδηλώθηκε στα μέσα του 2001 οπότε και έγινε η πρώτη συνάντηση μεταξύ των μελετητών και των αντιπροσώπων της επιχείρησης. Σε εκείνη τη συνάντηση ανατέθηκε και η μελέτη με χρόνο παραδόσεως το τέλος του 2001.

Η πρόσβαση σε σχετικές μελέτες πάνω στο συγκεκριμένο αντικείμενο δεν ήταν εύκολη αφού και τα μελετητικά γραφεία δεν είχαν την πρόθεση να τις δημοσιοποιήσουν. Συνεπώς δεν είναι δυνατόν να γνωρίζουμε τα αποτελέσματά τους.

2.4 Μελέτη σκοπιμότητας

Τη μελέτη σκοπιμότητας εκπόνησε ο κ. Ρουσέλης Γεώργιος, απόφοιτος του Τμήματος Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων του Παν. Πειραιώς και φοιτητής του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του ίδιου τμήματος.

2.5 Κόστος εκπονήσεως της μελέτης και των σχετικών ερευνών

- ✓ Η εκπόνηση της μελέτης κόστισε 9.000 euro
- ✓ Έγιναν όμως και κάποιες έρευνες αγοράς που κόστισαν 2.000 euro
- ✓ Προκαταρτικές έρευνες για οικόπεδο εγκατάστασης κόστος 2.000 euro
- ✓ Άλλα προεπενδυτικά έξοδα 1.500 euro

Ο πίνακας 1 παρουσιάζει το κόστος των προεπενδυτικών μελετών και ερευνών.

Πίνακας 1 : Κόστος Προεπενδυτικών Μελετών και Ερευνών

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΟΣΤΟΣ (EURO)
1.	ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ	9.000
2.	ΕΡΕΥΝΑ ΑΓΟΡΑΣ	2.000
3.	ΠΡΟΚΑΤΑΡΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΓΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟ	2.000
4.	ΠΡΟΕΠΕΝΔΥΤΙΚΑ ΕΞΟΔΑ	1.500
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	14.500

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΚΑΙ MARKETING

3.1 Δομή της αγοράς και ανάλυση της ζήτησεως

3.1.1 Η ανακύκλωση στην αλλοδαπή

Η διαχείριση των απορριμμάτων είναι από τα πιο σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα παγκοσμίως. Από καιρό έχει αποτελέσει αντικείμενο τεχνικής, οικονομικής και οικολογικής αντιμετώπισης τόσο σε μεμονωμένες χώρες, όσο και σε επίπεδο διεθνών οργανισμών (ΟΗΕ, ΟΟΣΑ, Ε.Ε).

Στη δεκαετία του 90 αναπτύχθηκαν αρκετά προγράμματα ανακύκλωσης σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι εφαρμογές συστημάτων διαλογής στη πηγή αυξήθηκαν τόσο στην Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και στην άλλη πλευρά του Ατλαντικού.

Στην Αμερική η βιομηχανία ανακύκλωσης έχει παρουσιάσει αλματώδη ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια. Το 1991 υπήρχαν 104 τέτοιες μονάδες ενώ στα τέλη του 2000 λειτουργούσαν 468. Ύφεση παρουσιάζεται μόνο τη διετία 97-98 λόγω της πτώσης των τιμών στην αγορά των δευτερογενών υλικών.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση η κατάσταση τη δεκαετία που διανύσαμε παρουσίασε σημαντικές εξελίξεις. Η πολιτική της ΕΕ σε θέματα ανακύκλωσης απορριμμάτων είχε σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη αρκετών ανάλογων προγραμμάτων. Η οδηγία 94/62 που αφορά τα απόβλητα συσκευασίας ανάγκασε τις βιομηχανικές και εμπορικές εταιρίες που παράγουν τέτοια απορρίμματα να αναλάβουν ένα καινούργιο ρόλο. Ο ρόλος που καλούνται τώρα να παίξουν είναι εκείνος του χρηματοδότη των προγραμμάτων για την αξιοποίηση των απορριμμάτων συσκευασίας. Ο τρόπος με τον οποίο τείνουν να το επιτύχουν αυτό είναι μέσα από τη νέα κοστολόγηση των παραγόμενων συσκευασιών. Τέτοια

συστήματα έχουν αναπτυχθεί στη Γερμανία (DSD), στη Γαλλία (ECO-EMBALLAGES), Αυστρία (ARA) και αλλού. Ήδη στις πρωτοπόρες χώρες της ΕΕ ένα σημαντικό κομμάτι του πληθυσμού εξυπηρετείται από προγράμματα ανακύκλωσης και αξιοποίησης χαρτιού και απορριμμάτων συσκευασίας με ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Θα ήταν σκόπιμο να υπενθυμίσουμε πως το χαρτί και τα απορρίμματα συσκευασίας αποτελούν ουσιαστικά το τμήμα των αστικών στερεών αποβλήτων που μπορεί σχετικά εύκολα να ανακυκλωθεί, επομένως κάθε νομοθετική δραστηριότητα στο θέμα των απορριμμάτων συσκευασίας σχετίζεται άμεσα με την ανακύκλωση των αστικών στερεών αποβλήτων.

3.1.2 Η ανακύκλωση στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα ο προβληματισμός σχετικά με αυτό το θέμα έγινε εντονότερος τις δύο τελευταίες δεκαετίες. Σε αυτό συνετέλεσαν διάφοροι παράγοντες που παρουσιάστηκαν στον ελλαδικό χώρο και κατέστησαν επιτακτική την ανάγκη διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Οι σημαντικότεροι παράγοντες είναι οι εξής:

- Η αστυφιλία που οδήγησε σε υπέρμετρη γιγάντωση των αστικών κέντρων
- Η αλλαγή των καταναλωτικών και διατροφικών προτύπων, όπως η τυποποίηση τροφίμων και ποτών, τα "έτοιμα φαγητά" κλπ
- Η άνοδος του βιοτικού επιπέδου που ευνοεί την αύξηση της κατανάλωσης
- Η συνεχής ανάπτυξη του τουρισμού

Σήμερα το πρόβλημα της διάθεσης των αστικών αποβλήτων έχει οξυνθεί και περιμένει άμεσες λύσεις τόσο από τη Κεντρική διοίκηση, όσο και από την Τοπική Αυτοδιοίκηση αλλά και την Ιδιωτική πρωτοβουλία. Η αντιμετώπιση του

προβλήματος απαιτεί τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων μέσα από ένα ολοκληρωμένο πλάνο που να συνδυάζει με βέλτιστο τρόπο τις διάφορες μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων. Ο σχεδιασμός ενός τέτοιου συστήματος θα έχει ως στόχο να ικανοποιήσει κάποιες βασικές παραμέτρους, όπως :

- Τον περιορισμό της παραγωγής απορριμμάτων
- Τη μεγιστοποίηση της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης υλικών
- Την ασφαλή, από περιβαλλοντική και υγειονομική άποψη, διαχείριση και τελική διάθεση των υπολειμμάτων των απορριμμάτων, με σύγχρονες και αποτελεσματικές μεθόδους.

Νόμος 2939/2001 για την ανακύκλωση

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα εξέδωσε την οδηγία 94/64 σχετικά με την διαχείριση των στερεών αποβλήτων στις χώρες μέλη. Στόχος της οδηγίας αυτής είναι η επίτευξη ισχυρών και κατάλληλα σχεδιασμένων πολιτικών διαχείρισης των συσκευασιών και των αποβλήτων τους, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία φυσικών πόρων καθώς και η ποιότητα του περιβάλλοντος.

Η Ελλάδα έχει προχωρήσει στη έκδοση του νόμου 2939/2001 που εναρμονίζεται με την οδηγία 94/62 και σκοπεύει στη θέσπιση των γενικών διατάξεων που αφορούν την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων. Σύμφωνα με το άρθρο 10 αυτού του νόμου καθορίζονται οι ποσοτικοί στόχοι αναφορικά με την αξιοποίηση των απορριμμάτων συσκευασίας, ως εξής:

- Αξιοποίηση του 50% κατά βάρος των απορριμμάτων συσκευασίας, με ανώτατο όριο το 65% μέχρι την 31 Δεκεμβρίου 2005.
- Για το ίδιο χρονικό διάστημα πρέπει να ανακυκλώνεται από το σύνολο των υλικών συσκευασίας τουλάχιστον το 25% κατά βάρος με ανώτατο όριο το 45%. Στο ποσοστό αυτό πρέπει να ανακυκλώνεται τουλάχιστον το 15% κάθε υλικού συσκευασίας.

Από τις διατάξεις του παρόντος νόμου και ειδικότερα από το άρθρο 12 προκύπτουν ορισμένες ευθύνες για την εκπλήρωση ορισμένων υποχρεώσεων από την πλευρά όσων εμπλέκονται στο μέρος της διαχείρισης των συσκευασιών. Οι **προμηθευτές-κατασκευαστές** υποχρεούνται να παραλαμβάνουν από εγκεκριμένους χώρους ή εγκαταστάσεις το δευτερογενές υλικό και να το χρησιμοποιούν για την παραγωγή νέων προϊόντων (ανακύκλωση-ανάκτηση υλικών). Οι **συσκευαστές-εισαγωγείς συσκευασιών** ευθύνονται για την συλλογή και διαλογή στην πηγή των αποβλήτων συσκευασίας και μεταφορά τους σε εγκεκριμένες εγκαταστάσεις ή επαναχρησιμοποίηση τους, σύμφωνα με τις εκάστοτε κείμενες σχετικές διατάξεις. Οι **διακινητές προϊόντων** έχουν υποχρέωση να συλλέγουν τα απόβλητα συσκευασίας ή τις χρησιμοποιημένες συσκευασίες και να μην διακινούν προϊόντα που δεν διαθέτουν σήμανση ή αναγνώριση σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου.

Στο ίδιο όμως άρθρο στην παράγραφο 2 καθορίζεται σαφώς πως οι διαχειριστές συσκευασιών που συμμετέχουν σε συστήματα συλλογικής εναλλακτικής διαχείρισης απαλλάσσονται από τις υποχρεώσεις που περιγράφονται παραπάνω. Η συμμετοχή σε ένα τέτοιο σύστημα συνοδεύεται από την καταβολή εκ μέρους του ενδιαφερόμενου διαχειριστή χρηματικής εισφοράς (άρθρο7). Το

ύψος της εισφοράς καθορίζεται με κριτήριο κυρίως τον όγκο και το βάρος της συσκευασίας, την ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων και το ρυπαντικό φορτίο. Σημαντικό κέρδος για τον διαχειριστή είναι ότι του επιτρέπεται να αναγράφει στις συσκευασίες με ειδικό σήμα ότι συμμετέχει στο σύστημα ώστε να το εκτιμά αναλόγως και ο καταναλωτής.

Αυτή την περίοδο η κυβέρνηση επεξεργάζεται ένα νέο σχέδιο νόμου που θα καθορίζει το φορέα υλοποίησης ενός ενιαίου συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης των συσκευασιών. Το πρόβλημα εντοπίζεται στο ότι το κράτος επιθυμεί ο φορέας αυτός να ελέγχεται από την Τοπική Αυτοδιοίκηση ως ένα ποσοστό, ενώ οι ιδιωτικές εταιρίες που εμπλέκονται στη διαχείριση των συσκευασιών επιθυμούν να έχουν τη απόλυτη διοίκηση και κυριότητα αυτού του φορέα. Αποτέλεσμα της διαμάχης αυτής είναι η υπερβολική καθυστέρηση στην κατάρτιση του σχετικού νόμου.

Πέρα από τα υλικά συσκευασίας πρέπει να αναφερθεί ότι η Ελλάδα έχει δεσμευτεί για μείωση των στερεών αποβλήτων της στα επίπεδα του 1995. Αν αναλογιστούμε ότι υπάρχει αυξητική τάση της ποσότητας των στερεών αποβλήτων, είναι κατανοητό ότι απαιτείται ιδιαίτερη προσπάθεια για την επίτευξη αυτού του στόχου.

3.1.3 Προγράμματα ανακύκλωσης στην Ελλάδα

Ελληνική Εταιρία Ανάκτησης & Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ) :

Η ΕΕΑΑ είναι μη κερδοσκοπικό σωματείο που ιδρύθηκε τον Οκτώβριο του 1992 από τις μεγαλύτερες βιομηχανικές επιχειρήσεις οι οποίες διαθέτουν συσκευασμένα προϊόντα στην ελληνική αγορά ή παράγουν συσκευασίες. Συμμετέχουν περίπου 40 βιομηχανίες που διακινούν ή συσκευάζουν τα πε-

ρισσότερα από τα προϊόντα που κυκλοφορούν στην αγορά. Ο σκοπός αυτού του σωματείου είναι «...να προωθήσει τρόπους επίλυσης των προβλημάτων, που σχετίζονται με την επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τις απορριπτόμενες συσκευασίες και να υποβοηθήσει την ολοκληρωμένη και ορθολογιστική διαχείριση των απορριπτόμενων συσκευασιών που παράγουν ή και εμπορεύονται τα μέλη του.» (ΕΕΑΑ 1992)

Η ΕΕΑΑ δραστηριοποιείται σε αρκετούς τομείς σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Πιο συγκεκριμένα :

- Στο πρόγραμμα ανακύκλωσης συσκευασιών και χαρτιού από 150.000 κατοίκους 5 δήμων στην Αθήνα (Μαρούσι, Βριλήσσια, Μελίσσια, Πεύκη και Φιλοθέη).
- Στο πρόγραμμα ανακύκλωσης στο δήμο Πατρών που σήμερα εξυπηρετεί .180.000 κατοίκους.
- Στο πρόγραμμα με το σύνδεσμο Καθαριότητας του νομού Ζακύνθου για τη στήριξη των προσπαθειών ανακύκλωσης στο νησί.
- Σε επαφές με δήμους και φορείς της Τοπικής Αυτοδιοίκησης με σκοπό τη μεταφορά εμπειρίας που έχει συσσωρευθεί με την πάροδο του χρόνου.
- Σε άλλες δραστηριότητες όπως προγράμματα ενημέρωσης των κατοίκων, συμμετοχές σε ημερίδες και συνέδρια κλπ.

Το πρώτο έργο της ΕΕΑΑ που αποτελεί και πρόγραμμα οδηγό για τα υπόλοιπα συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων ξεκίνησε το καλοκαίρι του 1994 με τη συνεργασία του Δήμου Αμαρουσίου και του Δήμου Βριλησίων και υπό την επιστημονική καθοδήγηση του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Το έργο αναπτύχθηκε σταδιακά και σήμερα εξυπηρετεί 150.000 κατοίκους, που αντιστοιχούν σε

48.000 νοικοκυριά 5 Δήμων ((Μαρούσι, Βριλήσσια, Μελίσσια, Πεύκη και Φιλοθέη).

Η ύπαρξη 4 βασικών χαρακτηριστικών καθιστούν το πρόγραμμα μοναδικό στην Ελλάδα. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι :

1. Το Κέντρο Διαλογής και Ανάκτησης Υλικών (ΚΔΑΥ), που γίνεται η διαλογή και δεματοποίηση των συλλεγόμενων υλικών.
2. Ο σχεδιασμός του προγράμματος που έγινε με γνώμονα τη διευκόλυνση των πολιτών, ώστε η συμμετοχή τους να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη.
3. Το μεγάλο εύρος των υλικών-στόχων του προγράμματος, πχ.συλλέγονται και λευκοσιδηρές καθώς και πλαστικές συσκευασίες.
4. Η γόνιμη συνεργασία της βιομηχανίας με τους δήμους.

Η λειτουργία αυτού του πρωτοποριακού προγράμματος ανακύκλωσης ξεκίνησε αρχικά με την ενημέρωση των πολιτών στους συγκεκριμένους δήμους. Ομάδες ενημέρωσης της ΕΕΑΑ επισκέπτονταν τα νοικοκυριά της περιοχής του προγράμματος και διένειμαν της ειδικές τσάντες ανακύκλωσης, όπου οι κάτοικοι θα τοποθετούσαν τα υλικά-στόχους. Εν συνεχεία πληροφορούσαν πώς θα άδειαζαν το περιεχόμενο της τσάντας στους κατάλληλους μπλε κάδους ανακύκλωσης που είχαν τοποθετηθεί σε συγκεκριμένα σημεία της περιοχής τους. Αξίζει να σημειωθεί πως για να υπάρξει μεγαλύτερη συμμετοχή των πολιτών τοποθετήθηκαν 2.500 κάδοι , χωρητικότητας 660 λίτρων έκαστος, έτσι ώστε να μην χρειάζεται κάποιος να περπατήσει παραπάνω από 100 μέτρα από την κατοικία του για να συναντήσει τον πλησιέστερο κάδο.

Τα υλικά-στόχοι που τοποθετούνται στους κάδους ανακύκλωσης μεταφέρονται από τα πέντε οχήματα συλλογής που διαθέτει η ΕΕΑΑ στο κέντρο διαλογής και ανάκτησης απορριμμάτων (ΚΔΑΥ), που βρίσκεται στο Μαρούσι. Στο

ΚΔΑΥ τα εισερχόμενα απορρίμματα διαχωρίζονται σε δέκα κατηγορίες: 3 είδη χαρτιού, 4 είδη πλαστικών, συσκευασίες αλουμινίου, συσκευασίες λευκοσιδήρου και γυάλινες συσκευασίες. Η διαλογή γίνεται αρχικά χειρωνακτικά και στη συνέχεια με μαγνήτη και κόσκινο. Τέλος τα υλικά που ανακτήθηκαν συμπιέζονται, δεματοποιούνται και μεταπωλούνται στις αντίστοιχες βιομηχανίες για ανακύκλωση.

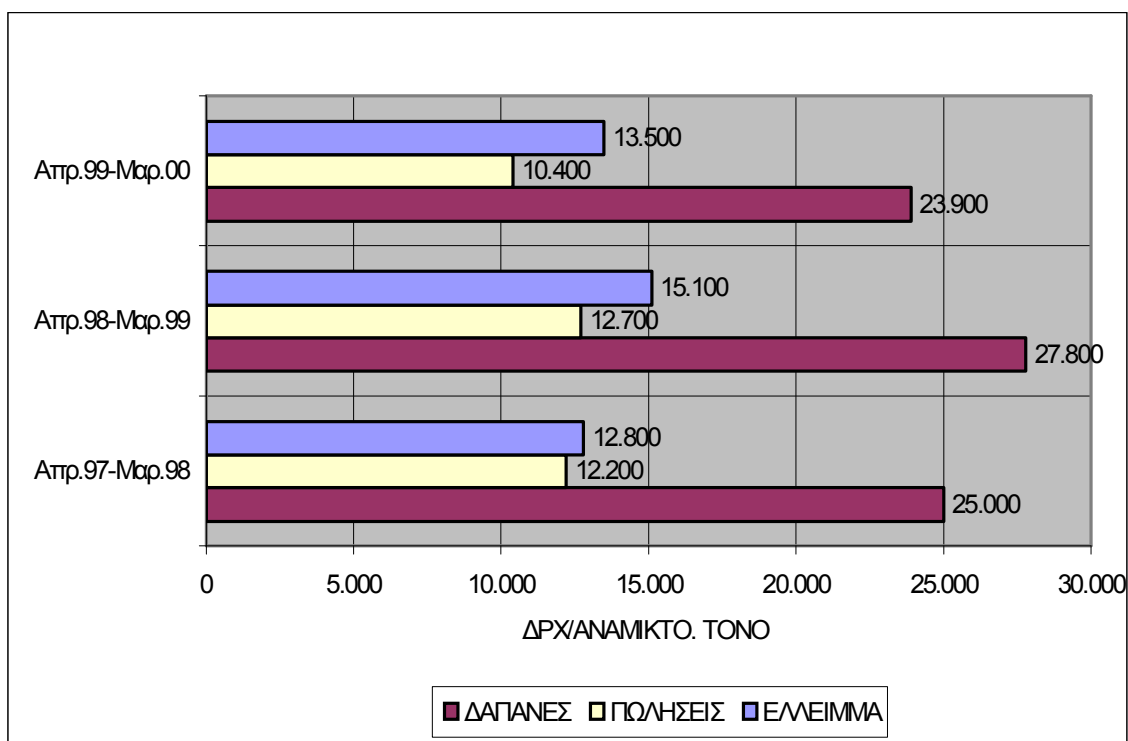
Σήμερα ανακτώνται 300-340 τόνοι μηνιαίως. Το συνολικό κόστος επένδυσης ανήλθε περίπου στα 550.000.000 δρχ. και καλύφθηκε εξ ολοκλήρου από την ΕΕΑΑ. Τα λειτουργικά έξοδα του έργου περιλαμβάνουν τα εξής:

- Έξοδα συλλογής, δηλαδή μισθοδοσία των πληρωμάτων συλλογής, καύσιμα και συντήρηση των οχημάτων
- Έξοδα λειτουργίας ΚΔΑΥ, δηλαδή προσωπικό, ηλεκτρική ενέργεια, μεταφορικά κλπ

Η πρώτη κατηγορία δαπανών καλύπτεται από τους συνεργαζόμενους δήμους ενώ η δεύτερη από την ΕΕΑΑ. Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΕΑΑ και αφού αφαιρεθούν τα έσοδα από τη διάθεση των ανάμικτων υλικών στην δευτερογενή αγορά, διαπιστώνεται έλλειμμα 14.000 δρχ. ανά τόνο ανάμικτων υλικών (διάγραμμα 1).

Πίνακας 2 : Οικονομικά Αποτελέσματα του Προγράμματος της ΕΕΑΑ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	Απρ.97-Μαρ.98	Απρ.98-Μαρ.99	Απρ.99-Μαρ.00
ΔΑΠΑΝΕΣ	25.000	27.800	23.900
ΠΩΛΗΣΕΙΣ	12.200	12.700	10.400
ΕΛΛΕΙΜΜΑ	12.800	15.100	13.500



Διάγραμμα 1 : Οικονομικά Αποτελέσματα του Προγράμματος της ΕΕΑΑ

Πρόγραμμα ΕΣΔΚΝΑ :

Το Μάρτιο του 1994 άρχισε να λειτουργεί το πρόγραμμα ανακύκλωσης χαρτιού σε 14 γειτονικούς δήμους της νοτιοανατολικής Αττικής, με τη συμμετοχή του Εθνικού Μετσόβειου Πολυτεχνείου. Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του, το πρόγραμμα έχει επεκταθεί , έτσι ώστε σήμερα να εξυπηρετεί δύο εκατομμύρια κατοίκους σε 53 δήμους της ευρύτερης περιοχής των Αθηνών.

Για την συγκέντρωση του χαρτιού έχουν τοποθετηθεί περίπου 3.000 κάδοι των 1.000 λίτρων (πυκνότητα ενός κάδου ανά 700 κατοίκους). Με τον τρόπο αυτό ένας δημότης για να προσεγγίσει ένα κάδο ανακύκλωσης χρειάζεται να διανύσει απόσταση 400 έως 1.000 μέτρων. Για τη συλλογή του χαρτιού χρησιμοποιούνται ειδικά οχήματα και η αποκομιδή γίνεται κάθε μία ή δύο μέρες. Στη συνέχεια γίνεται η παράδοση στην δευτερογενή αγορά. Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τη προετοιμασία του έργου πραγματοποιήθηκε μια μεγάλη διαφη-

μιστική εκστρατεία σε συνεργασία με το ΥΠΕΧΩΔΕ με στόχο την ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με την ανακύκλωση.

Ο ΕΣΔΚΝΑ είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία και τη χρηματοδότηση του προγράμματος. Το μικτό κόστος που προκύπτει, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα έσοδα από τις πωλήσεις, ανέρχεται σε 20 δρχ/κιλό ανακτηθέντος χαρτιού. Το κόστος θα ήταν δυνατόν να μειωθεί σημαντικά με τη αύξηση συμμετοχής του κοινού, αφού η δυνατότητα ανάκτησης του προγράμματος ανέρχεται σε 600 τόνους μηνιαίως, ενώ η παρούσα ανακτώμενη ποσότητα κυμαίνεται γύρω στους 470 τόνους.

Το χαρτί που συλλέγεται πωλείται απευθείας σε ιδιωτικές εταιρίες που ασχολούνται με τη διαλογή και πώληση χρησιμοποιημένου χαρτιού. Οι εταιρίες αυτές συνεργάζονται με τον ΕΣΔΚΝΑ βάσει συμβολαίων διάρκειας 4 ή 6 μηνών και κατόπιν νόμιμου δημόσιου διαγωνισμού. Τα άμεσα σχέδια του ΕΣΔΚΝΑ αφορούν τη επέκταση του προγράμματος σε πλαστικά και συσσωρευτές μολύβδου (μπαταρίες).

3.1.4 Αγορά δευτερογενών υλικών

Η αγορά των δευτερογενών υλικών στην Ελλάδα, δηλαδή των υλικών εκείνων που έχουν ανακτηθεί από τα απορρίμματα και οδηγούνται σε ανακύκλωση, παρουσιάζει ποικιλόμορφα χαρακτηριστικά. Εξαρτάται κυρίως από το συγκεκριμένο δευτερογενές υλικό αφού οι αγορές του χαρτιού, πλαστικών, αλουμινίου, σιδήρου και γυαλιού εμφανίζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Ως προς αυτό το θέμα, τονίζονται τα εξής:

- Πιο ανεπτυγμένες είναι οι αγορές του χαρτιού και του αλουμινίου. Αυτό οφείλεται πρωτίστως στη μεγάλη ζήτηση για φτηνή πρώτη ύλη από τις ι-

σχυρές αντίστοιχες βιομηχανίες. Εν τούτοις υπάρχει ανάλογη δραστηριότητα σε όλα τα υλικά.

- Δεν υπάρχει επίσημη καταγραφή των ποσοτήτων που διακινούνται σε αυτές τις αγορές, ούτε των χρηστών (βιοτεχνιών-βιομηχανιών) που γίνονται οι τελικοί αποδέκτες των δευτερογενών υλικών.
- Κοινό και μόνιμο αίτημα των χρηστών είναι να έχουν δευτερογενή υλικά με σταθερή ποιότητα και σε τακτές ποσότητες.
- Σχετικά με τα πλαστικά είναι δύσκολο να εντοπιστούν τα τελικά προϊόντα που παράγονται με τη χρήση δευτερογενούς αναγεννημένου πλαστικού.
- Υπάρχουν εισαγωγές δευτερογενών υλικών, κυρίως στα πλαστικά και σε γυαλί και μικρότερες σε χαρτί, ενώ οι εξαγωγές είναι μάλλον ελάχιστες.
- Υπό προϋποθέσεις, που διαφοροποιούνται ανά υλικό, οι προοπτικές απορρόφησης δευτερογενών υλικών στη χώρα μας είναι ευνοϊκές. Σε γενικές γραμμές εκείνο που μάλλον λείπει αυτή τη στιγμή από την ελληνική αγορά είναι ολοκληρωμένα προγράμματα συλλογής και διαλογής ανάμικτων υλικών από τα απορρίμματα.
- Η αγορά είναι μάλλον ανώριμη, ασταθής και σε μερικές περιπτώσεις σε πολύ αρχικό στάδιο, και επομένως είναι σχετικά παρακινδυνευμένες οι μακροπρόθεσμες προβλέψεις. Το πρόβλημα εντείνεται και από το γεγονός ότι τελικώς οι πηγές τροφοδοσίας της αγοράς που εξετάζουμε εξαρτώνται άμεσα από αποφάσεις και προγραμματισμούς κρατικών οργάνων και συνεπώς οι δικοί τους μελλοντικοί χειρισμοί μπορούν να αλλάξουν ουσιαστικά την εικόνα της αγοράς.

Τα κυριότερα τελικά προϊόντα στη παραγωγή των οποίων χρησιμοποιούνται δευτερογενή υλικά στην Ελλάδα είναι :

- ✓ Το χαρτί για χαρτοκιβώτια και χαρτί συσκευασίας.
- ✓ Το γυαλί για γυάλινες έγχρωμες φιάλες (καφέ).
- ✓ Το αλουμίνιο για κουτιά αλουμινίου και άλλα προϊόντα.
- ✓ Ο σίδηρος για διάφορα προϊόντα χάλυβα.
- ✓ Τα πλαστικά για σακούλες, καφάσια, γλάστρες, δομικά και διάφορα άλλα πλαστικά αντικείμενα.

Παρουσίαση της αγοράς των δευτερογενών υλικών κατά κατηγορία.

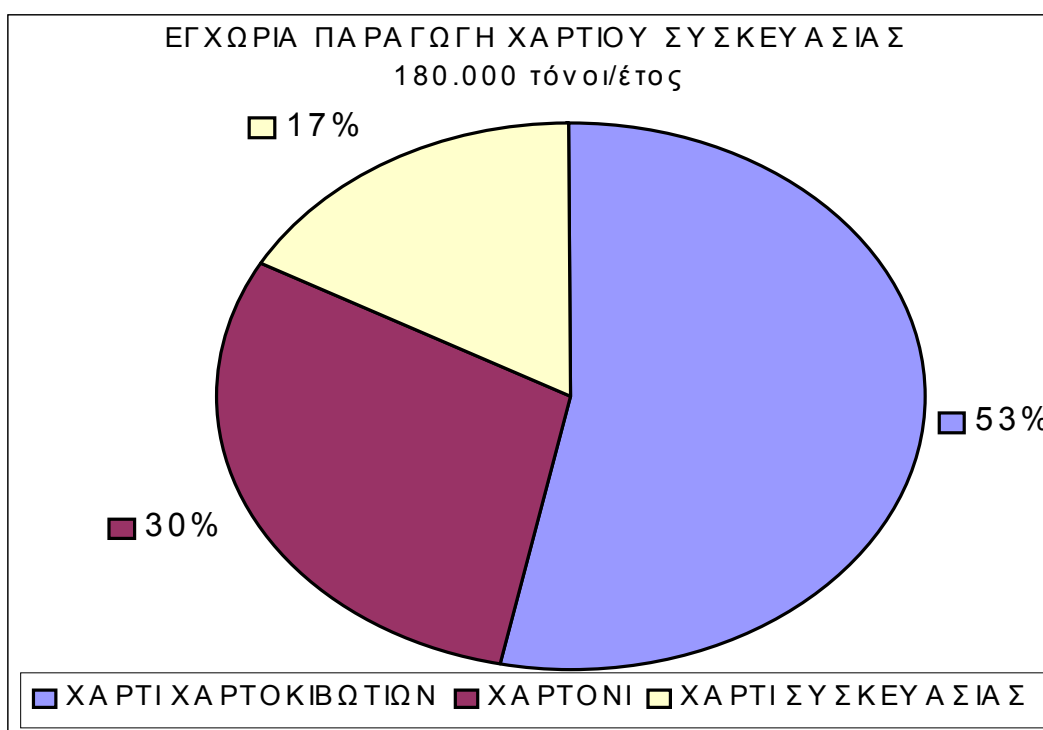
Χαρτί

Αποτελεί την πιο αναπτυγμένη αγορά στην Ελλάδα. Έχει αναπτυχθεί ένα σημαντικό δίκτυο συλλεκτών και εμπόρων παλαιοχάρτου με συνέπεια την τελευταία πενταετία, οι ετήσιες συλλεγόμενες ποσότητες δευτερογενούς χαρτιού να κυμαίνονται μεταξύ 250.000 και 280.000 τόνων. Σχεδόν όλοι οι μεγάλοι παραγωγοί εμπορικού και βιομηχανικού αποκόμματος και απορρίμματος χαρτιού πωλούν το υλικό τους σε κάποιο έμπορο (μεγάλα τυπογραφεία και εκδοτικοί οίκοι).

Η φαινομενική κατανάλωση χαρτιού στην Ελλάδα είναι της τάξεως των 800.000 τόνων ετησίως, από τους οποίους περίπου 350.000 τόνοι προορίζονται για υλικά συσκευασίας (στοιχεία 1998). Από αυτές τις ποσότητες οι μισές εισάγονται, ενώ εξάγονται ελάχιστες. Το σύνολο της εγχώριας παραγωγής χαρτιού και χαρτονιού για συσκευασία, που τη τελευταία πενταετία ανέρχεται σε 180.000 τόνους ετησίως, προέρχεται από δευτερογενές υλικό και όπως φαίνεται από το διάγραμμα 2 κατανέμεται σε χαρτί χαρτοκιβωτίων (53%), χαρτόνι (30%) και χαρτί συσκευασίας (17%). Στην χώρα μας μόνο δύο βιο-

μηχανίες λειτουργούν μονάδες απομελάνωσης (ΒΙΟΧΑΡΤΙΚΗ και ΧΑΡΤΟ-ΠΟΙΙΑ ΘΡΑΚΗΣ) δυναμικότητας 35.000 τόνων ετησίως.

Διάγραμμα 2: Εγχώρια Παραγωγή Χαρτιού Συσκευασίας



Οι εκτιμήσεις των ειδημόνων είναι ότι μπορούν να απορροφηθούν επιπλέον ποσότητες, ίσως και 50% παραπάνω, αν υπάρξουν κάποιες προϋποθέσεις όπως :

- Αν αναπτυχθούν νέα οργανωμένα προγράμματα συλλογής χαρτιού από τα αστικά απόβλητα.
- Αν το ανακτώμενο χαρτί διαχωριστεί σε ποιότητες.
- Αν υποκατασταθούν οι εισαγωγές.
- Αν γίνει εκσυγχρονισμός των εγκαταστάσεων της ελληνικής χαρτοβιομηχανίας.

Ο πίνακας 3 και το διάγραμμα 3 παρουσιάζουν την εξέλιξη των τιμών του ανάμικτου χαρτιού σε δρχ/τόνο την οκταετία 1995-2002. Το δευτερογενές χαρτί που αναφερόμαστε είναι δεματοποιημένο σε δέματα 300-500kg και περιέχει

εφημερίδες, περιοδικά, βιβλία, χαρτοκιβώτια και άλλο χαρτί συσκευασίας, όπως αυτό που ανακτάται από το ΚΔΑΥ στο Μαρούσι. Η περιεκτικότητα των δεμάτων σε προσμείξεις είναι μικρότερες από 1% , ενώ ελάχιστη είναι και η υγρασία αφού το χαρτί φυλάσσεται σε στεγασμένο χώρο.

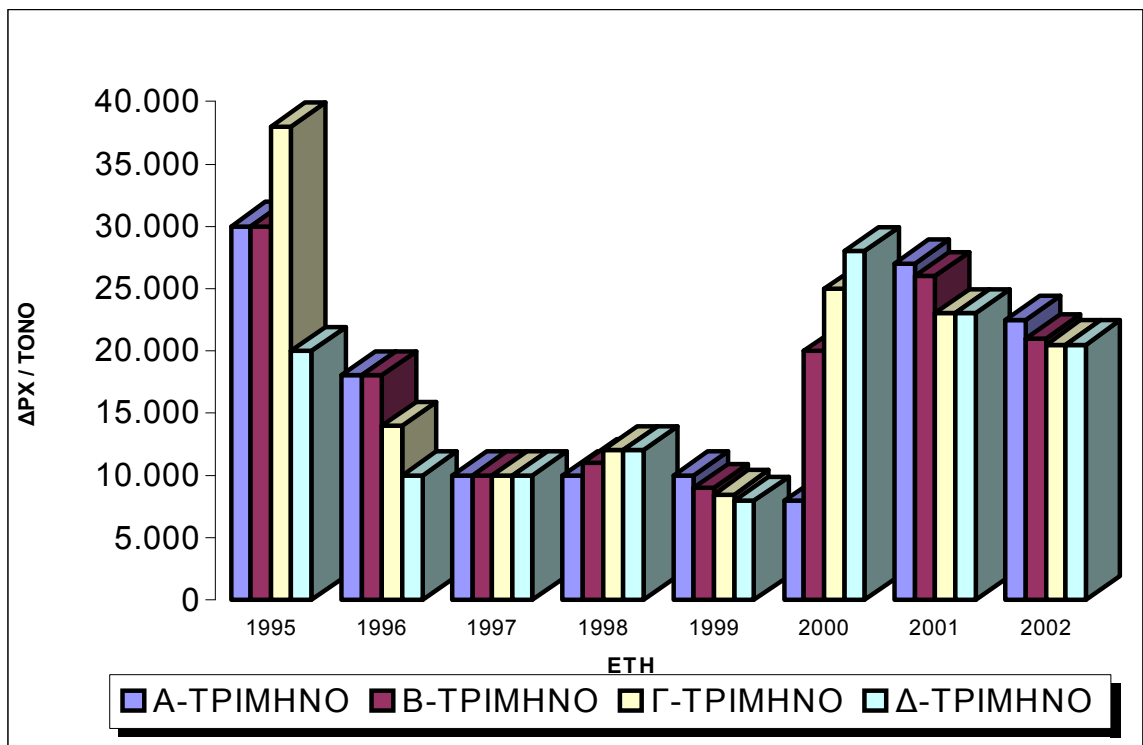
Διακρίνεται ότι οι τιμές παρουσιάζουν μια σταθερά καθοδική τάση για τη τριετία 95-97 ενώ σταθεροποιούνται σε πολύ χαμηλά επίπεδα για τη περίοδο 98-99. Το β' τρίμηνο του 2000 παρατηρείται μεγάλη άνοδος της τιμής που φτάνει στα επίπεδα του 1995. Το βασικό συμπέρασμα από το διάγραμμα είναι ότι οι σημαντικές αυξομειώσεις που παρουσιάζουν οι τιμές δυσχεραίνουν μακροπρόθεσμες προβλέψεις και προγραμματισμούς.

Πίνακας 3: Εξέλιξη Τιμών Ανάμικτου Χαρτιού

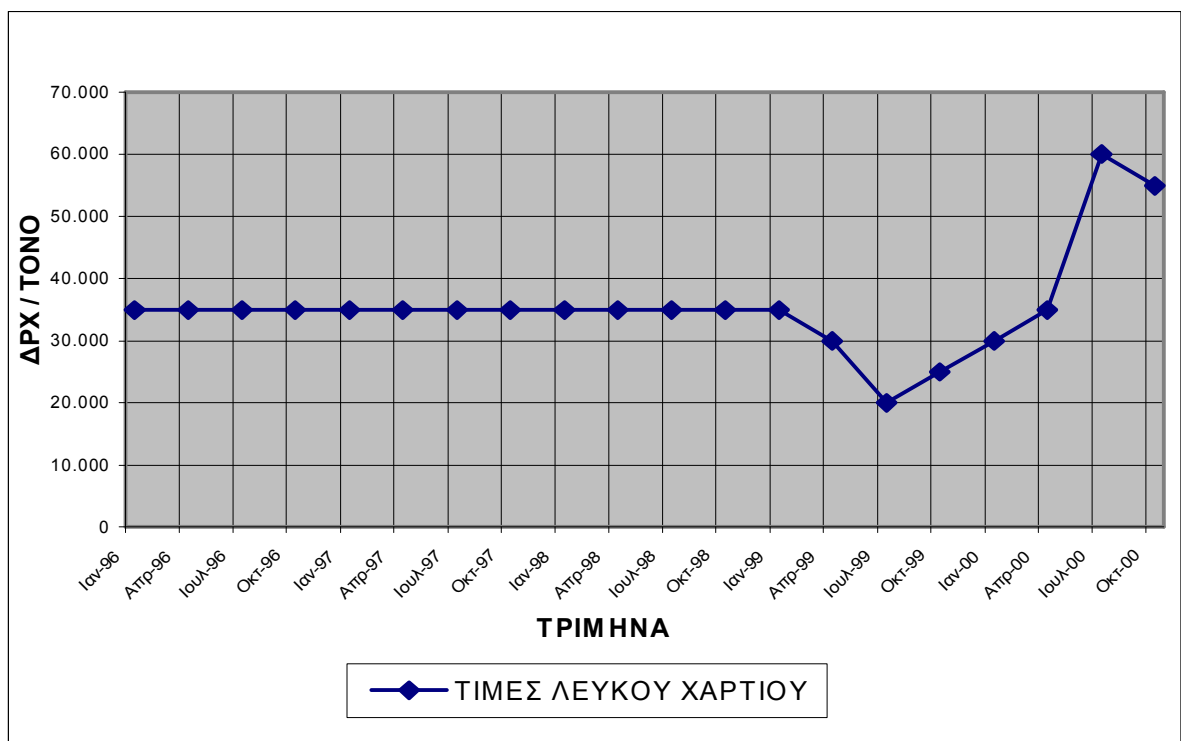
ΕΤΗ	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
A-ΤΡΙΜΗΝΟ	30.000	18.000	10.000	10.000	10.000	8.000	27.000	22.500
B-ΤΡΙΜΗΝΟ	30.000	18.000	10.000	11.000	9.000	20.000	26.000	21.000
Γ-ΤΡΙΜΗΝΟ	38.000	14.000	10.000	12.000	8.500	25.000	23.000	20.500
Δ-ΤΡΙΜΗΝΟ	20.000	10.000	10.000	12.000	8.000	28.000	23.000	20.500

Οι τιμές για δέματα που περιέχουν αποκλειστικά κυματοειδές χαρτόνι (χαρτόκουτα) είναι κατά 20-30% υψηλότερες, προφανώς λόγω καθαρότητας και ομοιογένειας των υλικών.

Το διάγραμμα 4 εμφανίζει τις τιμές του λευκού χαρτιού την περίοδο 1996-2000. Οι τιμές αυτές είναι αρκετά υψηλές αλλά το χαρτί αυτό είναι ελάχιστο στα δημοτικά απορρίμματα και ανακτάται σχετικά δύσκολα. Συγκρίνοντας τις τιμές του λευκού και του ανάμικτου χαρτιού φαίνεται ότι η διαφορά είναι σχεδόν διπλάσια.



Διάγραμμα 3: Εξέλιξη Τιμών Ανάμικτου Χαρτιού



Διάγραμμα 4: Εξέλιξη Τιμών Λευκού Χαρτιού

Όπως και στα υπόλοιπα δευτερογενή υλικά, δεν υπάρχουν ειδικές προδιαγραφές σχετικά με την ποιότητα του υλικού. *Όσο καθαρότερο είναι τόσο καλύτερη τιμή μπορεί να επιτύχει.*

Γυαλί

Στην Ελλάδα, η κύρια πηγή υαλοθραύσματος είναι οι βιομηχανίες εμφιάλωσης (ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΖΥΘΟΠΟΙΙΑ, 3Ε, ΡΕΨΙΚΟ-ΗΒΗ κλπ), οι οποίες κατά τη διαδικασία επαναπλήρωσης των φιαλών απορρίπτουν σημαντικές ποσότητες απ' αυτές. Το υαλόθραυσμα αυτό πωλείται είτε απευθείας στις βιομηχανίες γυάλινων φιαλών, είτε μέσω κάποιου εμπόρου. Αυτές οι ποσότητες εκτιμώνται γύρω στους 30.000 τόνους ετησίως. Συνολικά, στην Ελλάδα, την τελευταία πενταετία, ανακυκλώνονται περίπου 35.000 τόνοι γυαλιού ετησίως.

Η παραγωγή γυάλινων συσκευασιών την περίοδο 1998-2002 κυμαίνεται μεταξύ 85.000 και 95.000 τόνων ετησίως με μια ετήσια αύξηση γύρω στο 2%. Περίπου το 95% αφορά σε φιάλες και το υπόλοιπο σε βάζα. Οι εισαγωγές κενών γυάλινων φιαλών είναι υψηλές, αν και ακολουθούν φθίνουσα πορεία (96.000 τόνοι το 1995 και 66.000 τόνοι το 1998). Οι εξαγωγές είναι ελάχιστες, 6.500 τόνοι το 1998.

Μεγάλες είναι οι ποσότητες των γυάλινων συσκευασιών που εισάγονται και εξάγονται πλήρεις, αλλά δυστυχώς δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Για το 1997 οι εισαγωγές γυάλινων συσκευασιών εκτιμώνται σε 40.000 τόνους και οι εξαγωγές σε 53.000. Αυτή τη στιγμή το σύνολο των γυάλινων συσκευασιών, που διακινούνται στην αγορά και μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, εκτιμώνται σε περίπου 200.000-250.000 τόνους και χρησιμοποιούνται κυρίως στη βιομηχανία ζυθοποιίας.

Οι προοπτικές της αγοράς δευτερογενούς γυαλιού εμφανίζονται θετικές υπό την προϋπόθεση επίλυσης δύο βασικών προβλημάτων, που συνοψίζονται στα εξής:

- Αύξηση του αριθμού των προγραμμάτων συλλογής.
- Εφοδιασμός της αγοράς με υψηλής καθαρότητας ανακτώμενο γυαλί διαχωρισμένο ανά χρώμα.

Οι σπουδαιότεροι χρήστες δευτερογενούς γυαλιού στην Ελλάδα είναι η ΓΙΟΥΛΑ ΑΕ (Αθήνα), που είναι και κυρίαρχος της αγοράς με ικανότητα παραγωγής 80.000 τόνων ετησίως και η ΑΦΟΙ ΒΑΛΑΒΑΝΗ (Λάρισα) με 15.000 τόνους ετησίως.

Οι τιμές του δευτερογενούς γυαλιού σύμφωνα με στοιχεία του 2002 είναι εξαιρετικά σταθερές και χαμηλές. Στην ουσία υπάρχουν δύο ομάδες τιμών: Η πρώτη είναι γύρω στις 3 δρχ/kg, παράδοση στο χώρο του πωλητή, που είναι η τιμή που δίνει η ΒΑΛΑΒΑΝΗΣ Α.Ε. και αφορά σε ανάμικτη γυάλινη συσκευασία χαμηλής καθαρότητας, όπως συνήθως είναι το γυαλί μέσα στους κάδους ανακύκλωσης, δηλαδή χωρίς περαιτέρω επεξεργασία. Οι προσμίξεις μπορούν να περιλαμβάνουν χαρτί (ετικέτες), πλαστικό (πώματα) και μέταλλα (καπάκια), αλλά όχι άλλα αδρανή υλικά (πέτρες, κεραμικά κλπ).

Η δεύτερη ομάδα τιμών κυμαίνεται από 6-10 δρχ/kg και αφορά σε δευτερογενές γυαλί υψηλής ως και πολύ υψηλής καθαρότητας. Το υλικό πρέπει να έχει πρακτικά ελάχιστη ως μηδενική περιεκτικότητα σε αλουμίνιο (πώματα κλπ) και αυτό σχετίζεται με την ύπαρξη ηλεκτρικών φούρνων της ΓΙΟΥΛΑ. Τέτοιες προδιαγραφές δεν μπορεί να επιτύχει κανένα δημοτικό πρόγραμμα ανακύκλωσης στην Ελλάδα. Σήμερα οι ανάγκες της ΓΙΟΥΛΑ καλύπτονται από τις επιστροφές των εμφιαλωτών, τις εισαγωγές υαλοθραύσματος και ελάχιστες

ποσότητες από εγχώρια προγράμματα ανάκτησης γυαλιού από τα δημοτικά απορρίμματα.

Σίδηρος

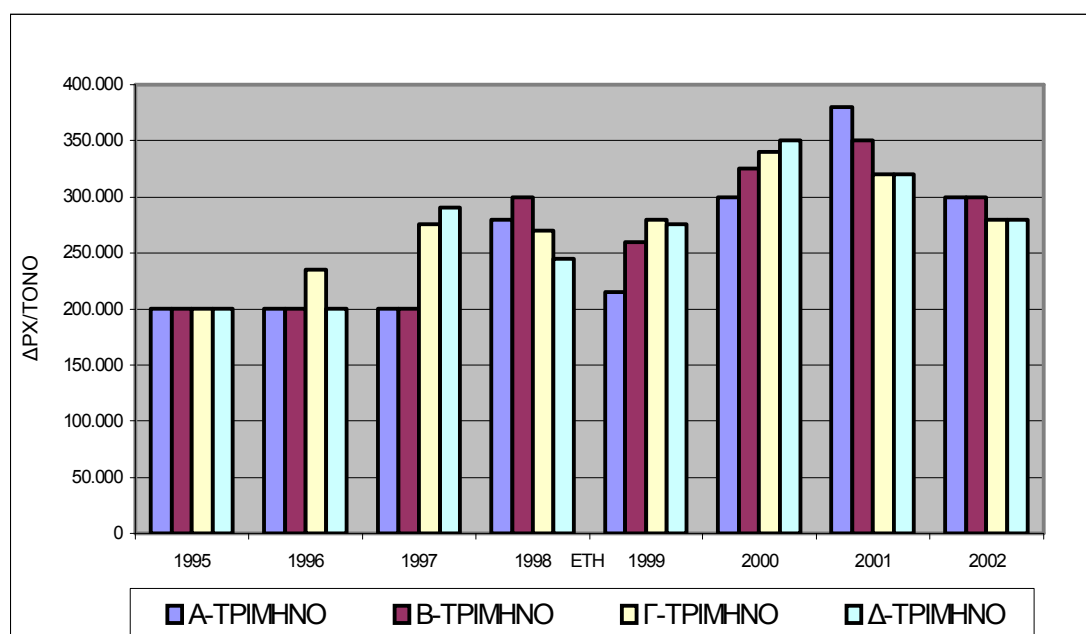
Στην Ελλάδα δε μπορούμε να ισχυριστούμε ότι υπάρχει αναπτυγμένη αγορά δευτερογενούς σιδήρου που προέρχεται από τα δημοτικά απορρίμματα. Εκτός από τα προγράμματα της ΕΕΑΑ κανείς άλλος δε συλλέγει σιδηρές συσκευασίες από τα απορρίμματα. Αντιθέτως, υπάρχει ισχυρό κύκλωμα συλλογής και ανακύκλωσης παλαιοχαλύβων που προέρχονται από πάσης φύσεως πηγές (πλοία, αυτοκίνητα, κατασκευές, εξοπλισμοί). Ως πλησιέστερη με τα δημοτικά απορρίμματα πηγή παλαιοχάλυβα, μπορούμε να αναφέρουμε τις ηλεκτρικές συσκευές και άλλου είδους ογκώδη αντικείμενα, που εγκαταλείπονται στα πεζοδρόμια από τους κάτοικους και συλλέγονται από γυρολόγους-παλιατζήδες.

Η βασική αιτία που δεν συλλέγονται σιδηρές συσκευασίες είναι η έλλειψη οικονομικού ενδιαφέροντος από τους ιδιώτες που δραστηριοποιούνται στο χώρο, εξαιτίας της συνεχώς μειωμένης περιεκτικότητας σε κασσίτερο, ο οποίος κάποτε αποτελούσε τη βασική πηγή οικονομικού οφέλους από την επεξεργασία αυτών των συσκευασιών.

Οι τιμές που αφορούν το δευτερογενή σίδηρο εξαρτώνται από το αντικείμενο από το οποίο προέρχεται το υλικό, από τις ποσότητες, και από την καθαρότητα του. Προκειμένου περί παλαιοχάλυβα οι τιμές κυμαίνονται στις 20-25 δρχ/kg, ενώ οι ανακτώμενες συσκευασίες δεματοποιημένες σε δέματα των 150-250 kg, με προσμείξεις μικρότερες από 2% δεν επιτυγχάνουν τιμές μεγαλύτερες από 10 δρχ/kg (στοιχεία του έτους 2002).

Αλουμίνιο

Είναι το ακριβότερο υλικό τόσο ως υλικό συσκευασίας, όσο και ως δευτερογενές υλικό. Η αγορά του δευτερογενούς υλικού στηρίζεται σε μια ισχυρότατη βιομηχανία αλουμινίου που δραστηριοποιείται σε όλα τα στάδια ζωής του υλικού, από την εξόρυξη βωξίτη, την παραλαβή του μετάλλου, την μεταποίηση και την παραγωγή ειδών από αλουμίνιο και επομένως και ειδών συσκευασίας.



Διάγραμμα 5: Εξέλιξη Τιμών Δευτερογενούς Αλουμινίου

Η HELLAS CAN A.E. παράγει μονοπωλιακά τα κουτάκια αλουμινίου στην Ελλάδα. Η συνολική παραγωγή συσκευασιών εκτιμάται σε 22.000 τόνους ετησίως. Περίπου το 30% εξάγεται και η φαινομενική κατανάλωση είναι γύρω στους 15.000 τόνους. Εκτιμάται ότι κατά τη περίοδο 1998 ανακυκλώθηκαν 4.700 τόνοι κουτιών αλουμινίου, δηλαδή περίπου το 32% της συνολικής κατανάλωσης. Το διάγραμμα 5 παρουσιάζει την εξέλιξη των τιμών του δευτερογενούς αλουμινίου από δημοτικά απορρίμματα. Ουσιαστικά αναφέρεται σχεδόν αποκλειστικά, σε κουτιά αλουμινίου, πακεταρισμένα σε δέματα των 120-180 kg με προσμείξεις μικρότερες από 1%. Η πορεία των τιμών παρουσιάζεται ανοδική

έως και τις αρχές του 2001 αλλά έκτοτε η τάση είναι καθοδική. Η τρέχουσα τιμή του σύμφωνα με την ΕΕΑΑ είναι 280.000 δρχ/τόνο.

Οι τιμές του δευτερογενούς αλουμινίου εξαρτώνται άμεσα από τις τιμές του παρθένου υλικού. Δυστυχώς όμως το αλουμίνιο στα δημοτικά απορρίμματα βρίσκεται σε πολύ μικρό ποσοστό της τάξεως του 1% και επομένως τα έσοδα από την ανάκτηση του δεν ασκούν σοβαρές επιδράσεις στην επιβίωση ενός ΚΔΑΥ.

Πλαστικά

Τα πλαστικά προϊόντα προέρχονται από πολλά ή από ένα είδος ρητίνης ή από ανάμειξη ρητινών. Χαρακτηριστικό γνώρισμα των πλαστικών, είναι η σχέση βάρους / όγκο που αυτά καταλαμβάνουν. Η αλλαγή της συσκευασίας των προϊόντων προς όφελος του πλαστικού είχε σαν αποτέλεσμα την δραματική αύξηση της συμμετοχής του στα απορρίμματα.

Η ανακύκλωση των πλαστικών συναντά σημαντικά εμπόδια. Ο λόγος είναι ότι υπάρχουν πολλές ποιότητες και τύποι πλαστικών με διαφορετικές φυσικές ιδιότητες και χημική σύσταση, τα διάφορα είδη είναι σχετικά δύσκολο να αναγνωρισθούν και υπάρχουν σε αυτά πολλές προσμίξεις.

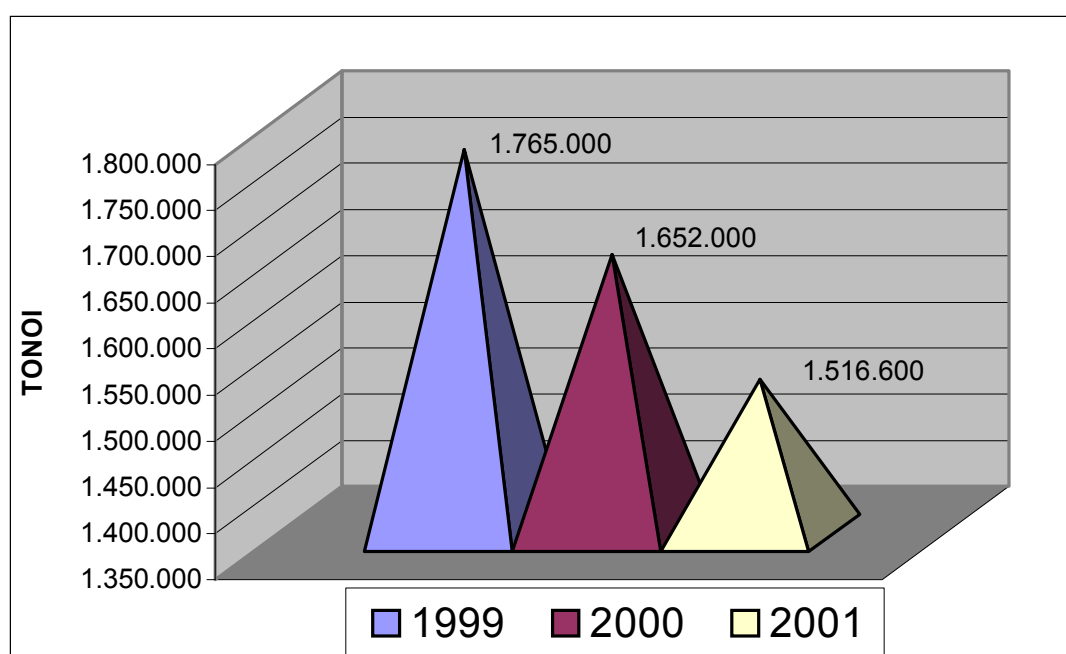
Η ανακύκλωση των πλαστικών αφορά κυρίως PVC, PET και HDPE. Από PET είναι συνήθως κατασκευασμένες οι φιάλες που περιέχουν ανθρακούχα αναψυκτικά και τα μπουκάλια αναψυκτικών ενώ από HDPE είναι τα κουτιά γάλακτος, αναψυκτικών και εμφιαλωμένου νερού. Τα θερμοπλαστικά διαθέτουν την δυνατότητα επαναθέρμανσης και επαναδιαμόρφωσης, αν και η επαναθέρμανση υποβαθμίζει τελικά τα πλαστικά. Άλλα προβλήματα εμφανίζονται λόγω βιολογικών προσμίξεων στα πλαστικά που δεν καταστρέφονται. Τα μπουκάλια

για από PET και HDPE δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μπουκάλια για τροφές.

Οι τρέχουσες τιμές για πλαστικά PET είναι 100 euro/τόνο και για PVC 60 euro/τόνο.

3.1.5 Όγκος απορριμμάτων Ν.Αττικής και Δ.Νίκαιας

Σύμφωνα με τα στοιχεία από την ΕΣΔΚΝΑ παρατηρείται μια ελαφριά πτώση του συνολικού όγκου των αστικών αποβλήτων στον νομό Αττικής. Πιο συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 6, την περίοδο 1999 το συνολικό ύψος των απορριμμάτων έφτασε τους 1.765.000 τόνους ενώ την επόμενη περίοδο υπήρξε μια μείωση της τάξεως του 6,4% που μεταφράζεται σε 1.652.000 τόνους. Το 2001 ο συνολικός όγκος των αστικών αποβλήτων



Διάγραμμα 6: Σύνολο Αστικών Αποβλήτων Νομού Αττικής
(Πηγή: ΕΣΔΚΝΑ)

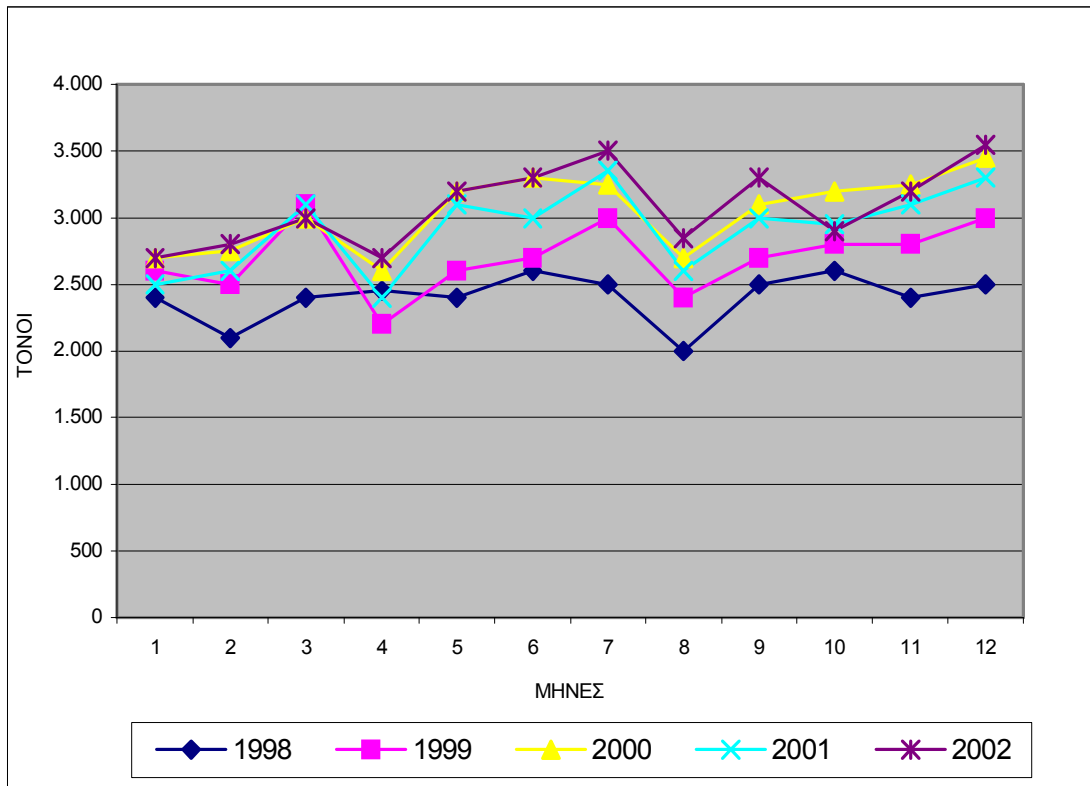
παρουσίασε μια περαιτέρω πτώση κατά 8,2% και έφτασε στο επίπεδο των 1.516.600 τόνων. Παρόλα αυτά τα ενθαρρυντικά στοιχεία οι προβλέψεις των ειδικών υποστηρίζουν πως ο συνολικός όγκος των απορριμμάτων αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά τα επόμενα χρόνια και ένας από τους πιο σημαντικούς

λόγους για αυτό είναι η μεγάλη άνοδος του τουρισμού εξαιτίας των Ολυμπιακών Αγώνων.

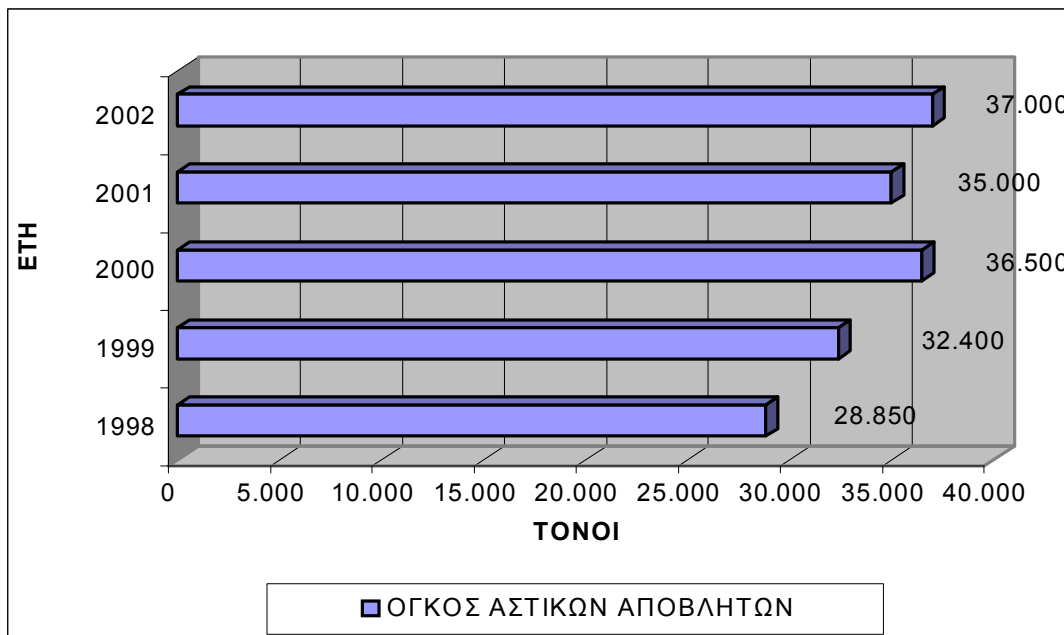
Το τμήμα του δήμου Νίκαιας που παρακολουθεί την εξέλιξη των απορριμμάτων είναι από τα λίγα που έχει φτιάξει μια αναλυτική βάση δεδομένων. Από το πίνακα 4 φαίνεται ότι υπάρχει μια αυξητική τάση την περίοδο 1998-2000. Το 1998 το ύψος των απορριμμάτων είναι στους 28.850 τόνους και την επόμενη χρονιά διακρίνουμε μια αύξηση της τάξεως του 12% που μεταφράζεται σε 32.400 τόνους. Το 2000 πραγματοποιείται μια περαιτέρω αύξηση κατά 13% περίπου που οδηγεί στους 36.500 τόνους. Το 2001 έχουμε μια μικρή μείωση των απορριμμάτων στους 35.000 τόνους, ποσοστό περίπου του 4,5%. Οι προβλέψεις για το 2002 είναι ότι τα απορρίμματα θα αγγίξουν τα επίπεδα των 37.000 τόνων.

Πίνακας 4: Συνολικός Όγκος Απορριμμάτων στο Δήμο Νίκαιας
(Πηγή: Δήμος Νίκαιας)

ΜΗΝΕΣ	ΕΤΗ				
	1998	1999	2000	2001	2002*
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	2.400	2.600	2.700	2.500	2.700
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	2.100	2.500	2.750	2.600	2.800
ΜΑΡΤΙΟΣ	2.400	3.100	3.000	3.100	3.000
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	2.450	2.200	2.600	2.400	2.700
ΜΑΙΟΣ	2.400	2.600	3.200	3.100	3.200
ΙΟΥΝΙΟΣ	2.600	2.700	3.300	3.000	3.300
ΙΟΥΛΙΟΣ	2.500	3.000	3.250	3.350	3.500
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	2.000	2.400	2.700	2.600	2.850
ΣΕΠΤΕΒΡΙΟΣ	2.500	2.700	3.100	3.000	3.300
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	2.600	2.800	3.200	2.950	2.900
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	2.400	2.800	3.250	3.100	3.200
ΔΕΚΕΒΡΙΟΣ	2.500	3.000	3.450	3.300	3.550
ΣΥΝΟΛΟ	28.850	32.400	36.500	35.000	37.000



Διάγραμμα 7: Συνολικός Όγκος Αστικών Αποβλήτων Δήμου Νίκαιας (Διακυμάνσεις κατά μήνα)



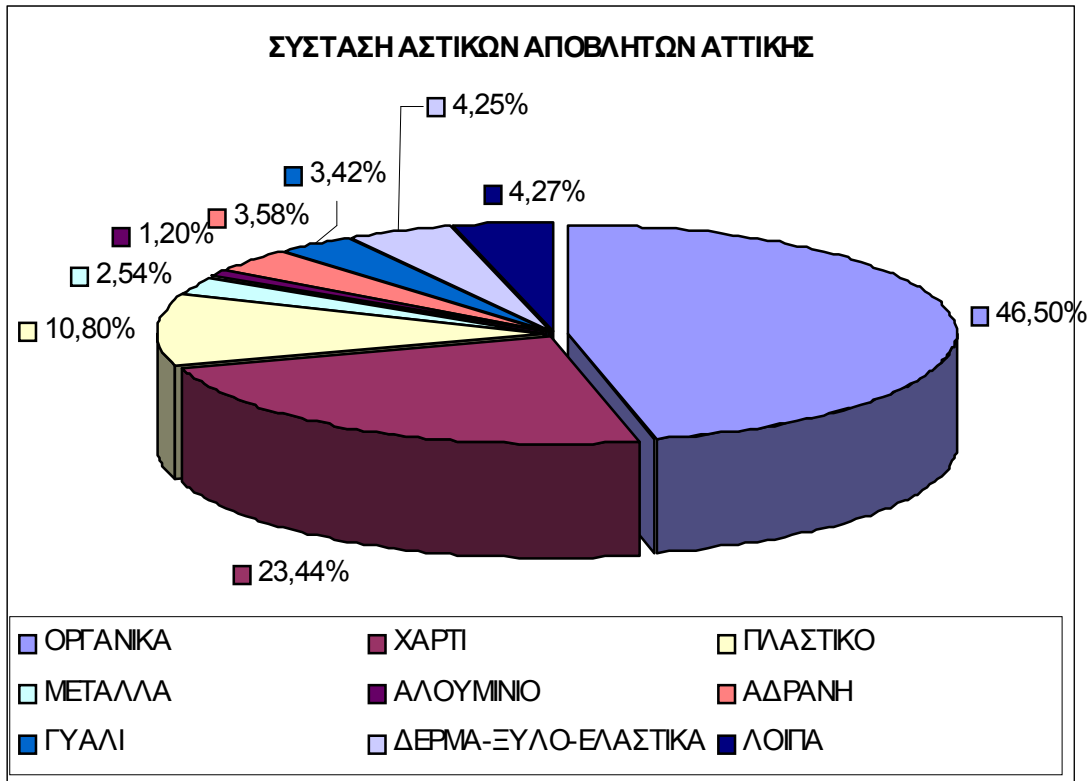
Διάγραμμα 8: Συνολικός Όγκος Αστικών Αποβλήτων Δήμου Νίκαιας (Διακυμάνσεις κατά έτος)

Επίσης τόσο από το πίνακα όσο και από το διάγραμμα μπορούμε να διακρίνουμε τις περιόδους του έτους που υπάρχει αυξημένος και περιορισμένος όγκος αστικών αποβλήτων. Ξεκινώντας από την αρχή του χρόνου οι δύο πρώτοι χειμωνιάτικοι μήνες παρουσιάζουν τη μικρότερη παραγωγή απορριμμάτων. Στην συνέχεια η παραγωγή είναι συνήθως αυξητική με αποκορύφωμα τον Ιούλιο που είναι από τους μήνες με τις υψηλότερες τιμές. Ο Αύγουστος όπως είναι φυσιολογικό έχει τις μικρότερες τιμές αφού είναι ο μήνας των διακοπών. Το υπόλοιπο τετράμηνο ο όγκος των απορριμμάτων παρουσιάζεται αυξημένος με πιο αξιοσημείωτους μήνες τον Σεπτέμβριο και τον Δεκέμβριο.

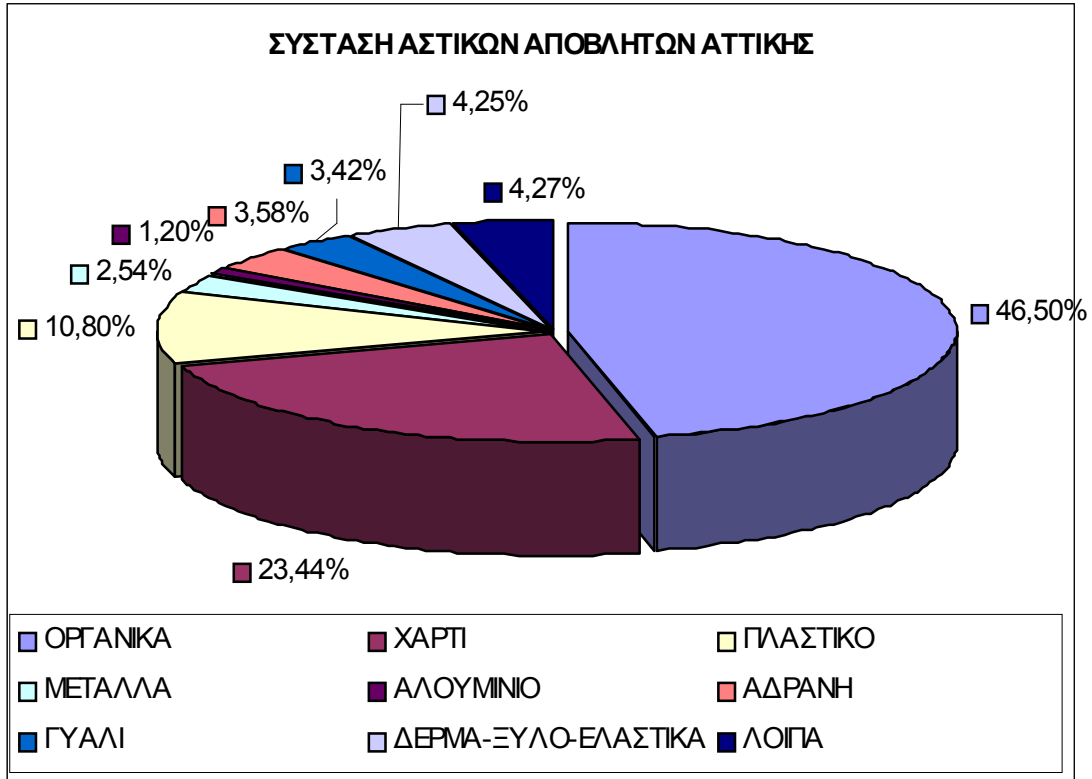
3.1.6 Σύνθεση απορριμμάτων Ν. Αττικής & Δ.Νίκαιας

Για τον σχεδιασμό αποτελεσματικής διαχείρισης των αστικών αποβλήτων είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε πληροφορίες για τη σύσταση αυτών. Η σύνθεση βέβαια των απορριμμάτων μεταβάλλεται διαρκώς με τη πάροδο του χρόνου καθώς αλλάζει ο τρόπος ζωής και οι συνήθειες των κατοίκων στις αστικές περιοχές.

Στα πλαίσια της προσπάθειας για την εκτίμηση της σύστασης των απορριμμάτων της Αττικής έγινε πλήρης και τεκμηριωμένη καταγραφή των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους με τη διενέργεια κατάλληλου προγράμματος δειγματοληψιών και μετρήσεων 15 ημερών, με δειγματοληψίες από απορριματοφόρα προσερχόμενα στο Χώρο Διάθεσης Απορριμμάτων Άνω Λιοσίων. Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στην λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος σύμμεικτων αστικών απορριμμάτων, από απορριματοφόρα διαφορετικών Δήμων και περιοχών του λεκανοπεδίου. Με τη βοήθεια κατάλληλου κόσκινου εκτελέστηκε κοκκομετρική ανάλυση του δείγματος και προσδιορίστηκε κατόπιν



Διάγραμμα 9: Σύσταση Αστικών Απορριμμάτων Νομού Αττικής (Πηγή: ΕΣΔΚΝΑ)



Διάγραμμα 10: Σύσταση Αστικών Απορριμμάτων Νομού Αττικής (Πηγή: ΕΣΔΚΝΑ)

χειροδιαλογής η σύστασή του. Το ποσοστό κάθε υλικού που περιέχεται σε καθένα από τα επιμέρους κλάσματα φαίνεται στο διάγραμμα 9.

Στο διάγραμμα 10 καταγράφονται οι μετρήσεις σχετικά με την σύσταση των δημοτικών απορριμμάτων στη Νίκαια. Οι μετρήσεις αυτές μπορεί να υποστηριχθεί ότι είναι αρκετά αντιπροσωπευτικές, αφού πραγματοποιήθηκαν εντός του 2001 και σε τέσσερις διαφορετικές περιοχές του Δήμου της Νίκαιας. Μια πρόχειρη σύγκριση θα έδειχνε ότι στην περιοχή της Νίκαιας εντοπίζεται λιγότερο χαρτί κατά 3% και περισσότερο γυαλί και πλαστικό κατά 2.5% και 1% αντίστοιχα, που πάντως δεν είναι σοβαρές αποκλίσεις για εξαγωγή ουσιαστικών συμπερασμάτων

3.1.7 Πρόβλεψη μελλοντικού όγκου απορριμμάτων και μέγιστης ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών για τον Δήμο Νίκαιας

Σύμφωνα με τις προβλέψεις του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. η τάση σχετικά με το συνολικό όγκο των αστικών αποβλήτων του Ν. Αττικής είναι αυξητική. Οι εκτιμήσεις καταλήγουν σε ένα ποσοστό περίπου στο 8% για την διετία 2003-2004, ενώ για την επόμενη τριετία το ποσοστό αναμένεται να εμφανίζει μείωση κατά 2% ετησίως.

Με βάση αυτές τις εκτιμήσεις θα επιχειρηθεί σε μια μελλοντική πρόβλεψη του συνολικού όγκου των απορριμμάτων για τον Δήμο που εξετάζεται. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 5 και φαίνεται ότι το 2004 αναμένεται ο συνολικός όγκος των απορριμμάτων να πλησιάσει τα υψηλότερα επίπεδα ξεπερνώντας τους 43.000 τόνους.

Πίνακας 5: Πρόβλεψη Συνολικού Όγκου Απορριμμάτων στο Δήμο Νίκαιας

ΜΗΝΕΣ	2003	2004	2005	2006	2007
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	2.916	3.149	3.086	3.025	2.964
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	3.024	3.266	3.201	3.137	3.074
ΜΑΡΤΙΟΣ	3.240	3.499	3.429	3.361	3.293
ΤΡΙΜ.Α	9.180	9.914	9.716	9.522	9.331
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	2.916	3.149	3.086	3.025	2.964
ΜΑΙΟΣ	3.456	3.732	3.658	3.585	3.513
ΙΟΥΝΙΟΣ	3.564	3.849	3.772	3.697	3.623
ΤΡΙΜ.Β	9.936	10.731	10.516	10.306	10.100
ΙΟΥΛΙΟΣ	3.780	4.082	4.001	3.921	3.842
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	3.078	3.324	3.258	3.193	3.129
ΣΕΠΤΕΒΡΙΟΣ	3.564	3.849	3.772	3.697	3.623
ΤΡΙΜ.Γ	10.422	11.256	11.031	10.810	10.594
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	3.132	3.383	3.315	3.249	3.184
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	3.456	3.732	3.658	3.585	3.513
ΔΕΚΕΒΡΙΟΣ	3.834	4.141	4.058	3.977	3.897
ΤΡΙΜ.Δ	10.422	11.256	11.031	10.810	10.594
ΣΥΝΟΛΟ	39.960	43.157	42.294	41.448	40.619

Χρησιμοποιώντας τις προβλέψεις για την επόμενη πενταετία από τον πίνακα 5 και γνωρίζοντας το ποσοστό σύνθεσης των απορριμμάτων στο Δήμο Νίκαιας γίνεται δυνατή η εκτίμηση της μέγιστης δυνατής ανάκτησης των υλικών (χαρτί, πλαστικό, γυαλί και αλουμίνιο) που θα περιλαμβάνει το πρόγραμμα ανακύκλωσης που σχεδιάζουμε.

Πίνακας 6: Πρόβλεψη Μέγιστης Ανάκτησης Χαρτιού στο Δήμο Νίκαιας

ΜΗΝΕΣ	2003	2004	2005	2006	2007
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	607	655	642	629	617
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	629	679	666	652	639
ΜΑΡΤΙΟΣ	674	728	713	699	685
ΤΡΙΜ.Α	1.909	2.062	2.021	1.981	1.941
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	607	655	642	629	617
ΜΑΙΟΣ	719	776	761	746	731
ΙΟΥΝΙΟΣ	741	801	785	769	754
ΤΡΙΜ.Β	2.067	2.232	2.187	2.144	2.101
ΙΟΥΛΙΟΣ	786	849	832	816	799
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	640	691	678	664	651
ΣΕΠΤΕΒΡΙΟΣ	741	801	785	769	754
ΤΡΙΜ.Γ	2.168	2.341	2.294	2.248	2.204
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	651	704	690	676	662
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	719	776	761	746	731
ΔΕΚΕΒΡΙΟΣ	797	861	844	827	811
ΤΡΙΜ.Δ	2.168	2.341	2.294	2.248	2.204
ΣΥΝΟΛΟ	8.312	8.977	8.797	8.621	8.449

Πίνακας 7: Πρόβλεψη Μέγιστης Ανάκτησης Αλουμινίου στο Δήμο Νίκαιας

ΜΗΝΕΣ	2003	2004	2005	2006	2007
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	35	38	37	36	36
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	36	39	38	38	37
ΜΑΡΤΙΟΣ	39	42	41	40	40
ΤΡΙΜ.Α	110	119	117	114	112
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	35	38	37	36	36
ΜΑΙΟΣ	41	45	44	43	42
ΙΟΥΝΙΟΣ	43	46	45	44	43
ΤΡΙΜ.Β	119	129	126	124	121
ΙΟΥΛΙΟΣ	45	49	48	47	46
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	37	40	39	38	38
ΣΕΠΤΕΒΡΙΟΣ	43	46	45	44	43
ΤΡΙΜ.Γ	125	135	132	130	127
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	38	41	40	39	38
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	41	45	44	43	42
ΔΕΚΕΒΡΙΟΣ	46	50	49	48	47
ΤΡΙΜ.Δ	125	135	132	130	127
ΣΥΝΟΛΟ	480	518	508	497	487

Πίνακας 8: Πρόβλεψη Μέγιστης Ανάκτησης Γυαλιού στο Δήμο Νίκαιας

ΜΗΝΕΣ	2003	2004	2005	2006	2007
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	175	189	185	181	178
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	181	196	192	188	184
ΜΑΡΤΙΟΣ	194	210	206	202	198
ΤΡΙΜ.Α	551	595	583	571	560
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	175	189	185	181	178
ΜΑΙΟΣ	207	224	219	215	211
ΙΟΥΝΙΟΣ	214	231	226	222	217
ΤΡΙΜ.Β	596	644	631	618	606
ΙΟΥΛΙΟΣ	227	245	240	235	231
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	185	199	195	192	188
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	214	231	226	222	217
ΤΡΙΜ.Γ	625	675	662	649	636
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	188	203	199	195	191
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	207	224	219	215	211
ΔΕΚΕΒΡΙΟΣ	230	248	243	239	234
ΤΡΙΜ.Δ	625	675	662	649	636
ΣΥΝΟΛΟ	2.398	2.589	2.538	2.487	2.437

Πίνακας 9: Πρόβλεψη Μέγιστης Ανάκτησης Πλαστικού στο Δήμο Νίκαιας

ΜΗΝΕΣ	2003	2004	2005	2006	2007
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	344	372	364	357	350
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	357	385	378	370	363
ΜΑΡΤΙΟΣ	382	413	405	397	389
ΤΡΙΜ.Α	1.083	1.170	1.147	1.124	1.101
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	344	372	364	357	350
ΜΑΙΟΣ	408	440	432	423	415
ΙΟΥΝΙΟΣ	421	454	445	436	427
ΤΡΙΜ.Β	1.172	1.266	1.241	1.216	1.192
ΙΟΥΛΙΟΣ	446	482	472	463	453
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	363	392	384	377	369
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	421	454	445	436	427
ΤΡΙΜ.Γ	1.230	1.328	1.302	1.276	1.250
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	370	399	391	383	376
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	408	440	432	423	415
ΔΕΚΕΒΡΙΟΣ	452	489	479	469	460
ΤΡΙΜ.Δ	1.230	1.328	1.302	1.276	1.250
ΣΥΝΟΛΟ	4.715	5.093	4.991	4.891	4.793

3.1.8 Πρόβλεψη εφικτής ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών

Τα δεδομένα των πινάκων 5, 6, 7, 8 δίνουν τη δυνατότητα να καταστεί εφικτός ο υπολογισμός του συνολικού βάρους των υλικών-στόχων που θα συλλεχτούν και θα μεταπωληθούν. Σύμφωνα με την εμπειρία του προγράμματος της ΕΕΑΑ και τις υπόλοιπες βιβλιογραφικές αναφορές, τα προγράμματα ανακύκλωσης που βασίζονται στη διαλογή στη πηγή, στο ξεκίνημά τους, καταφέρνουν να ανακτήσουν περίπου το 30% από το σύνολο των υλικών-στόχων. Ο κύριο λόγος για αυτό είναι ότι τα συστήματα διαλογής στην πηγή απαιτούν την ευαισθητοποίηση των πολιτών και αυτό χρειάζεται κάποιο διάστημα για να επιτευχθεί. Ο στόχος του υπό εξέταση προγράμματος είναι να καταφέρει, στο τέλος της πενταετίας 2003-2007, να ανακτά γύρω στο 50% του χαρτιού, πλαστικών, αλουμινίου και γυαλιού που υπάρχουν στα απορρίμματα του Δήμου Νίκαιας. Έτσι, για την δημιουργία των παρακάτω πινάκων έχουμε θεωρήσει ότι την πρώτη χρονιά θα ανακτηθεί το 30% των υλικών-στόχων και στη συνέχεια θα γίνει δυνατή ετήσια αύξηση των ανακτώμενων ποσοτήτων κατά 15%.

Πίνακας 10: Πρόβλεψη Εφικτής Ανάκτησης Χαρτιού στο Δήμο Νίκαιας

ΜΗΝΕΣ	2003	2004	2005	2006	2007
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	182	209	241	277	318
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	189	217	250	287	330
ΜΑΡΤΙΟΣ	202	233	267	307	354
ΤΡΙΜ.Α	573	659	758	871	1.002
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	182	209	241	277	318
ΜΑΙΟΣ	216	248	285	328	377
ΙΟΥΝΙΟΣ	222	256	294	338	389
ΤΡΙΜ.Β	620	713	820	943	1.084
ΙΟΥΛΙΟΣ	236	271	312	359	413
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	192	221	254	292	336
ΣΕΠΤΕΒΡΙΟΣ	222	256	294	338	389
ΤΡΙΜ.Γ	650	748	860	989	1.137
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	195	225	258	297	342
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	216	248	285	328	377
ΔΕΚΕΒΡΙΟΣ	239	275	316	364	418
ΤΡΙΜ.Δ	650	748	860	989	1.137
ΣΥΝΟΛΟ	2.494	2.868	3.298	3.792	4.361

Πίνακας 11: Πρόβλεψη Εφικτής Ανάκτησης Πλαστικού στο Δήμο Νίκαιας

ΜΗΝΕΣ	2003	2004	2005	2006	2007
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	103	119	137	157	181
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	107	123	142	163	187
ΜΑΡΤΙΟΣ	115	132	152	174	201
ΤΡΙΜ.Α	325	374	430	494	568
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	103	119	137	157	181
ΜΑΙΟΣ	122	141	162	186	214
ΙΟΥΝΙΟΣ	126	145	167	192	221
ΤΡΙΜ.Β	352	404	465	535	615
ΙΟΥΛΙΟΣ	134	154	177	204	234
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	109	125	144	166	191
ΣΕΠΤΕΒΡΙΟΣ	126	145	167	192	221
ΤΡΙΜ.Γ	369	424	488	561	645
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	111	128	147	169	194
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	122	141	162	186	214
ΔΕΚΕΒΡΙΟΣ	136	156	179	206	237
ΤΡΙΜ.Δ	369	424	488	561	645
ΣΥΝΟΛΟ	1.415	1.627	1.871	2.151	2.474

Πίνακας 12: Πρόβλεψη Εφικτής Ανάκτησης Αλουμινίου στο Δήμο Νίκαιας

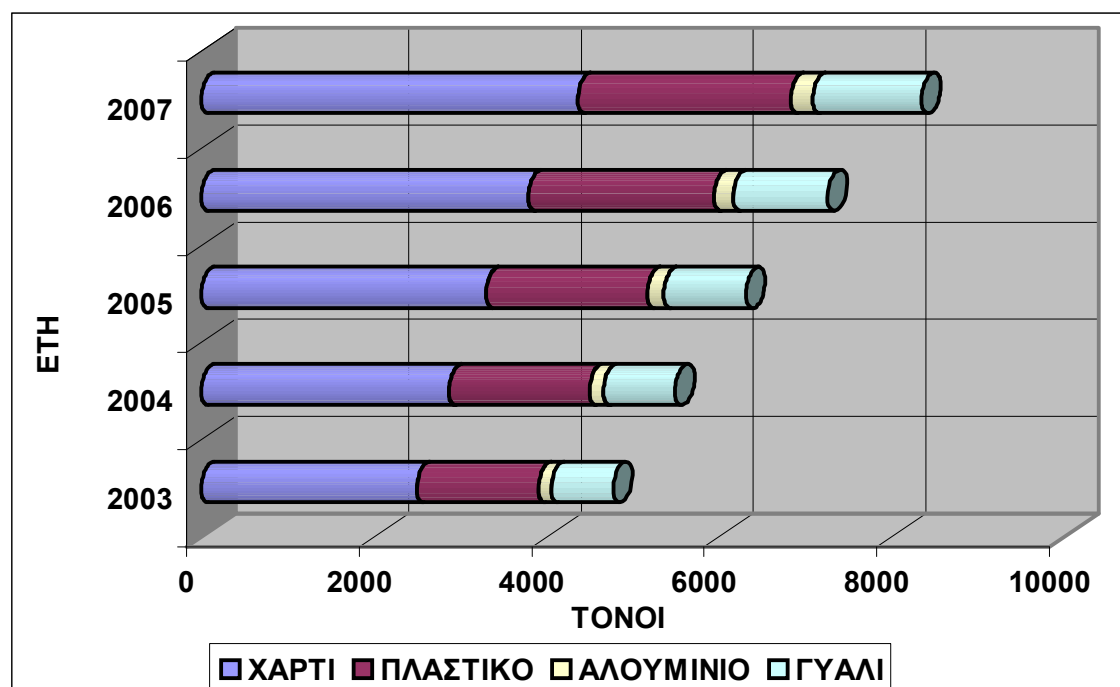
ΜΗΝΕΣ	2003	2004	2005	2006	2007
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	10	12	14	16	18
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	11	13	14	17	19
ΜΑΡΤΙΟΣ	12	13	15	18	20
ΤΡΙΜ.Α	33	38	44	50	58
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	10	12	14	16	18
ΜΑΙΟΣ	12	14	16	19	22
ΙΟΥΝΙΟΣ	13	15	17	20	22
ΤΡΙΜ.Β	36	41	47	54	63
ΙΟΥΛΙΟΣ	14	16	18	21	24
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	11	13	15	17	19
ΣΕΠΤΕΒΡΙΟΣ	13	15	17	20	22
ΤΡΙΜ.Γ	38	43	50	57	66
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	11	13	15	17	20
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	12	14	16	19	22
ΔΕΚΕΒΡΙΟΣ	14	16	18	21	24
ΤΡΙΜ.Δ	38	43	50	57	66
ΣΥΝΟΛΟ	144	165	190	219	252

Πίνακας 13: Πρόβλεψη Εφικτής Ανάκτησης Γαλιού στο Δήμο Νίκαιας

ΜΗΝΕΣ	2003	2004	2005	2006	2007
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	52	60	69	80	92
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	54	63	72	83	95
ΜΑΡΤΙΟΣ	58	67	77	89	102
ΤΡΙΜ.Α	165	190	219	251	289
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	52	60	69	80	92
ΜΑΙΟΣ	62	72	82	95	109
ΙΟΥΝΙΟΣ	64	74	85	98	112
ΤΡΙΜ.Β	179	206	237	272	313
ΙΟΥΛΙΟΣ	68	78	90	103	119
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	55	64	73	84	97
ΣΕΠΤΕΒΡΙΟΣ	64	74	85	98	112
ΤΡΙΜ.Γ	188	216	248	285	328
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	56	65	75	86	99
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	62	72	82	95	109
ΔΕΚΕΒΡΙΟΣ	69	79	91	105	121
ΤΡΙΜ.Δ	188	216	248	285	328
ΣΥΝΟΛΟ	719	827	951	1.094	1.258

Πίνακας 14: Συγκεντρωτική Ετήσια Εφικτή Ανάκτηση Υλικών Στόχων

ΥΛΙΚΑ-ΣΤΟΧΟΙ	ΕΤΗ				
	2003	2004	2005	2006	2007
ΧΑΡΤΙ	2494	2868	3298	3792	4361
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	1415	1627	1871	2151	2474
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	144	165	190	219	252
ΓΥΑΛΙ	719	827	951	1094	1258
ΣΥΝΟΛΟ	4772	5487	6310	7256	8345



Διάγραμμα 11: Ετήσια Εφικτή Ανάκτηση Υλικών Στόχων

3.2 Στρατηγική μάρκετινγκ

Η λειτουργία και τροφοδοσία ένα κέντρου διαλογής και ανάκτησης υλικών (ΚΔΑΥ) βασίζεται στο σύστημα διαλογής στη πηγή. Συνεπώς η βιωσιμότητα αυτού του προγράμματος εξαρτάται, σε μεγάλο βαθμό, από την επιτυχή σχεδίαση του συστήματος που εξασφαλίζει την απαιτούμενη πρώτη ύλη, δηλ. τα υλικά-στόχους, για την παραγωγή δευτερογενών υλικών προς ανακύκλωση. *Η πολιτική marketing λοιπόν θα εστιαστεί γύρω από την οργάνωση του συστήματος διαλογής στην πηγή.*

Το κλειδί για ένα τέτοιο αποτελεσματικό πρόγραμμα είναι να υπάρξει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη συμμετοχή των πολιτών του Δήμου. Άρα η στρατηγική marketing που θα ακολουθήσουμε θα θέτει ως πρώτη προτεραιότητα την ενημέρωση του κοινού της Νίκαιας και πιο συγκεκριμένα θα καθορίζει τους στόχους, τη διάρκεια και τα μέσα πληροφόρησης.

Οι στόχοι της ενημέρωσης πρέπει να επικεντρώνονται στα εξής σημεία :

- Προστασία του περιβάλλοντος δίνοντας έμφαση στα αδιέξοδα που έχουν προκύψει από τις μέχρι σήμερα πρακτικές διαχείρισης στερεών αποβλήτων.
- Εξοικονόμηση των φυσικών πόρων και ενέργειας και περιγραφή των οικολογικών και κοινωνικών ωφελειών από την διαδικασία της ανακύκλωσης, ώστε να πείσθούν οι κάτοικοι για την χρησιμότητα του προγράμματος.
- Σαφείς και ξεκάθαρες οδηγίες προς τους πολίτες για τον τρόπο συμμετοχής τους στο πρόγραμμα. Οι οδηγίες θα περιλαμβάνουν παρουσίαση των υλικών-στόχων, τους κατάλληλους κάδους όπου θα τοποθετούνται τα υλικά, το χρόνο και τον τρόπο συλλογής τους, την μέθοδο διαλογής στη πηγή

που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και τις προσμίξεις που δεν θα πρέπει να περιέχονται στα διαχωρισμένα υλικά.

- Να δίδεται έμφαση στην ευκολία συμμετοχής και στον λίγο χρόνο που απαιτεί ο διαχωρισμός των υλικών στο σπίτι.

Η διαδικασία της ενημέρωσης χρειάζεται εκτός από στόχους και τον εντοπισμό του σωστού χρόνου που θα πραγματοποιηθεί. Διακρίνονται έτσι τρεις φάσεις :

- ✓ *Φάση Αφύπνισης* : Ο φορέας του προγράμματος πληροφορεί τους κατοίκους για την έναρξη του και εξηγεί τα περιβαλλοντικά οφέλη, ώστε να πετύχει την αρχική ευαισθητοποίηση του κοινού.
- ✓ *Φάση Ενημέρωσης* : Ο φορέας παρουσιάζει όλες της λεπτομέρειες (υλικά-στόχοι, χρώμα κάδων κλπ) που σχετίζονται με το τρόπο συλλογής.
- ✓ *Φάση Υπενθύμισης και Ενθάρρυνσης* : Ο φορέας δημοσιεύει τα αποτελέσματα του προγράμματος, όπως συλλεγόμενες ποσότητες, συμμετοχή του κοινού, κόστος και δυσκολίες που προέκυψαν. Στη φάση αυτή ο πολίτης κατανοεί πως ο νέος τρόπος διάθεσης των απορριμμάτων που υιοθέτησε είχε ουσιαστικά αποτελέσματα και ενθαρρύνεται να συνεχίσει.

Πρέπει πάντως να σημειωθεί πως η διάρκεια της κάθε φάσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ύπαρξη προηγούμενης εμπειρίας των κατοίκων γύρω από ανάλογα προγράμματα ανακύκλωσης. Στην περίπτωση της Νίκαιας δεν ότι υπάρχει ανάλογο και τόσο οργανωμένο πρόγραμμα και για αυτό οι δύο πρώτες ενημερωτικές-εκπαιδευτικές φάσεις θα είναι πιο εκτεταμένες.

Οι μέθοδοι πληροφόρησης που θα χρησιμοποιηθούν είναι τρεις :

1) Η απευθείας ενημέρωση του κοινού που μεταφράζεται σε προσωπική επαφή με τους κατοίκους και κάθε νοικοκυριό που ανήκει στην περιοχή. Περιλαμβάνει δε τις εξής μορφές :

i) **Φυλλάδια – Διαφημιστικά** : Η μορφή αυτή αποτελεί την πλέον διαδεδομένη μορφή ενημέρωσης των κατοίκων για προγράμματα ανακύκλωσης. Τα φυλλάδια περιγράφουν τα περιβαλλοντικά οφέλη της ανακύκλωσης, δίνονται αναλυτικές οδηγίες για την συμμετοχή στο πρόγραμμα με αναφορά στα υλικά-στόχους, τον τρόπο διαλογής και τα σημεία συλλογής τους. Τα διαφημιστικά έντυπα μπορούν να διανεμηθούν πόρτα-πόρτα, είτε σε πολυσύχναστα σημεία του Δήμου (π.χ. σημεία εξόφλησης λογαριασμών ΔΕΗ, ΕΥΔΑΠ, ΟΤΕ κλπ.). Εναλλακτικά, τα φυλλάδια θα μπορούσαν να αποσταλούν σε κάθε νοικοκυριό μέσα στους λογαριασμούς κοινής ωφέλειας μετά από συνεννόηση με τους αντίστοιχους οργανισμούς.

ii) **Επιστολές** : Συχνά οι προσωπικές επιστολές που περιέχουν μια περιεκτική περιγραφή του προγράμματος λειτουργεί αποτελεσματικότερα από τα διαφημιστικά φυλλάδια. Οι επιστολές αυτές θα μπορούσαν να υπογράφονται από εξέχουσες προσωπικότητες του Δήμου.

iii) **Αυτοκόλλητα Αφίσες** : Η διανομή αυτοκόλλητων με το λογότυπο του προγράμματος ανάκτησης είναι μια μέθοδος που διαθέτει άμεσο και ευχάριστο επικοινωνιακό χαρακτήρα και ταυτόχρονα πολύ χαμηλό κόστος. Επίσης αφίσες και διαφημίσεις σε κεντρικούς δρόμους, οχήματα συλλογής και κάδους μπορούν να ενημερώνουν τους δημότες.

iv) **Διαφημιστικά Δώρα** : Μπλουζάκια που αναγράφουν το λογότυπο του φορέα και το σύνθημα του προγράμματος, όπως επίσης και μαγνητάκια

για το ψυγείο, θα μπορούσαν να μοιραστούν στους μαθητές και τους δημότες της περιοχής.

ν) **Επιτραπέζια Stands** : Η χρησιμοποίηση των stands είναι μια αξιόπιστη και δοκιμασμένη προωθητική ενέργεια. Η εφαρμογή της σε πολυσύχναστους κεντρικούς δρόμους και ο συνδυασμός της με την διανομή εντύπων, αφισών και διαφημιστικών δώρων βρίσκει μεγάλη ανταπόκριση από το κοινό.

2) Η χρήση των MME είναι μια μέθοδος που θα ενισχύσει σίγουρα την πληροφόρηση των κατοίκων. Ωστόσο το απαγορευτικό κόστος των διαφημίσεων και η περιορισμένη έκταση που θα έχει το πρόγραμμα ανακύκλωσης δεν αφήνει περιθώρια για την χρήση των MME. Επίσης η ανυπαρξία τοπικών ραδιοτηλεοπτικών μέσων και εφημερίδων δεν δίνει την ευκαιρία για διαφημιστικές και ενημερωτικές καταχωρήσεις.

3) Η τρίτη και ιδιαίτερως σημαντική μέθοδος ενημέρωσης του κοινού εστιάζεται στην εκπαίδευση-πληροφόρηση ειδικών κοινωνικών ομάδων του Δήμου. Οι ομάδες αυτές περιλαμβάνουν :

i) Τα σχολεία, που μπορούν να αποτελέσουν το εφαλτήριο για την ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας. Η ενημέρωση των μαθητών όλων των βαθμίδων θα γίνεται με την οργάνωση ομιλιών με οπτικοακουστικά μέσα. Στόχος είναι να ενισχυθεί η περιβαλλοντική τους συνείδηση και να γίνουν εκείνοι οι πρώτοι που θα ασχοληθούν με την διαλογή των σκουπιδιών στο σπίτι, ώστε να παρακινήσουν και τους γονείς.

ii) Τις δημόσιες υπηρεσίες και ορισμένες μεγάλες ιδιωτικές επιχειρήσεις που με τη συμμετοχή των υπαλλήλων τους στο πρόγραμμα μπορεί να επιτευχθούν σημαντικά ποσοστά ανάκτησης υλικών.

iii) Οικολογικές οργανώσεις, πολιτιστικούς συλλόγους και προσκόπους, που είναι κοινωνικές ομάδες που μπορούν να συμβάλλουν καίρια τόσο στην εξάπλωση της πληροφόρησης σχετικά με το πρόγραμμα όσο και στην λειτουργία του.

3.2.1 Κόστος marketing

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται το κόστος του τμήματος marketing. Στα έξοδά του περιλαμβάνονται οι αμοιβές προσωπικού, όπως αυτές προκύπτουν από το κεφάλαιο 7, οι δαπάνες για την ευαισθητοποίηση των πολιτών και οι δαπάνες διάθεσης των δευτερογενών υλικών. Τα έξοδα διάθεσης υπολογίζονται στο 2% των εκτιμώμενων πωλήσεων (πίνακας 16).

Πίνακας 15: Εκτίμηση δαπανών marketing 2003 - 2007

ΕΞΟΔΑ MARKETING 2003	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΙΜΗ/ΤΕΜΑΧΙΟ	EURO	
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (Κεφ.7)				43.920
ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ				
ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ (4σελιδο)	50.000	0,17	8.500	
ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ	30.000	0,05	1.500	
ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΑ ΤΕΛΗ	30.000	0,45	13.500	
ΑΥΤΟΚΟΛΛΗΤΑ	30.000	0,08	2.400	
ΑΦΙΣΕΣ (50cm x 70cm)	1.000	3,00	3.000	
ΜΑΓΝΗΤΑΚΙΑ ΨΥΓΕΙΟΥ	30.000	0,10	3.000	
ΜΠΛΟΥΖΑΚΙΑ	8.000	2,00	16.000	
ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑ STANDS	2	500,00	1.000	35.400
ΔΑΠΑΝΕΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ-ΟΜΙΛΙΕΣ				2.000
ΕΞΟΔΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ(2% ΤΩΝ ΠΩΛΗΣΕΩΝ)		388110 X 2%		7.762
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ MARKETING				102.582
ΕΞΟΔΑ MARKETING 2004	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΙΜΗ/ΤΕΜΑΧΙΟ	EURO	
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (Κεφ.7)				45.457
ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ				
ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ (4σελιδο)	50.000	0,17	8.500	
ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ	30.000	0,05	1.500	
ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΑ ΤΕΛΗ	30.000	0,45	13.500	
ΑΥΤΟΚΟΛΛΗΤΑ	30.000	0,08	2.400	
ΑΦΙΣΕΣ (50cm x 70cm)	1.000	3,00	3.000	
ΜΑΓΝΗΤΑΚΙΑ ΨΥΓΕΙΟΥ	30.000	0,10	3.000	
ΜΠΛΟΥΖΑΚΙΑ	8.000	2,00	16.000	34.400
ΔΑΠΑΝΕΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ-ΟΜΙΛΙΕΣ				2.000
ΕΞΟΔΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ(2% ΤΩΝ ΠΩΛΗΣΕΩΝ)		459.184 X 2%		9.184
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ MARKETING				104.541

(συνεχίζεται)

(συνέχεια)

ΕΞΟΔΑ MARKETING 2005	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΙΜΗ/ΤΕΜΑΧΙΟ	EURO
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (Κεφ.7)			47.049
ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ			
ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ (4σελιδο)	50.000	0,17	8.500
ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ	30.000	0,05	1.500
ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΑ ΤΕΛΗ	30.000	0,45	13.500
ΑΥΤΟΚΟΛΛΗΤΑ	30.000	0,08	2.400
ΑΦΙΣΕΣ (50cm x 70cm)	1.000	3,00	3.000
ΜΑΓΝΗΤΑΚΙΑ ΨΥΓΕΙΟΥ	30.000	0,10	3.000
ΜΠΛΟΥΖΑΚΙΑ	8.000	2,00	16.000
ΔΑΠΑΝΕΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ-ΟΜΙΛΙΕΣ			2.000
ΕΞΟΔΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ(2% ΤΩΝ ΠΩΛΗΣΕΩΝ)		585.860 X 2%	11.717
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ MARKETING			108.666
ΕΞΟΔΑ MARKETING 2006	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΙΜΗ/ΤΕΜΑΧΙΟ	EURO
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (Κεφ.7)			48.695
ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ			
ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ (4σελιδο)	50.000	0,17	8.500
ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ	30.000	0,05	1.500
ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΑ ΤΕΛΗ	30.000	0,45	13.500
ΑΥΤΟΚΟΛΛΗΤΑ	30.000	0,08	2.400
ΑΦΙΣΕΣ (50cm x 70cm)	1.000	3,00	3.000
ΜΑΓΝΗΤΑΚΙΑ ΨΥΓΕΙΟΥ	30.000	0,10	3.000
ΜΠΛΟΥΖΑΚΙΑ	8.000	2,00	16.000
ΔΑΠΑΝΕΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ-ΟΜΙΛΙΕΣ			2.000
ΕΞΟΔΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ(2% ΤΩΝ ΠΩΛΗΣΕΩΝ)		618.855 X 2%	12.377
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ MARKETING			110.972
ΕΞΟΔΑ MARKETING 2007	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΙΜΗ/ΤΕΜΑΧΙΟ	EURO
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (Κεφ.7)			50.399
ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ			
ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ (4σελιδο)	50.000	0,17	8.500
ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ	30.000	0,05	1.500
ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΑ ΤΕΛΗ	30.000	0,45	13.500
ΑΥΤΟΚΟΛΛΗΤΑ	30.000	0,08	2.400
ΑΦΙΣΕΣ (50cm x 70cm)	1.000	3,00	3.000
ΜΑΓΝΗΤΑΚΙΑ ΨΥΓΕΙΟΥ	30.000	0,10	3.000
ΜΠΛΟΥΖΑΚΙΑ	8.000	2,00	16.000
ΔΑΠΑΝΕΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ-ΟΜΙΛΙΕΣ			2.000
ΕΞΟΔΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ(2% ΤΩΝ ΠΩΛΗΣΕΩΝ)		733.539 X 2%	14.670
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ MARKETING			114.969

3.3 Έσοδα από πωλήσεις

Έχοντας υπολογίσει τις ποσότητες των υλικών που αναμένεται να ανακτηθούν από την εφαρμογή του συστήματος διαλογής στην πηγή και την λειτουργία του Κέντρου Διαλογής και Ανάκτησης Υλικών, μπορούν να βρεθούν και τα αναμενόμενα έσοδα για τα υπόλοιπα 5 χρόνια. Προηγουμένως όμως πρέπει να τονισθεί ότι αναμένεται απορρόφηση όλων των ανακτόμενων δευτερογε-

νών υλικών μιας και η συγκεκριμένη αγορά έχει αυτή τη δυνατότητα, όπως αποδείχθηκε στα προηγούμενα.

Οι τρέχουσες τιμές, κατά μέσο όρο, σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία της ΕΕΑΑ (01/09/02) για τα ανακυκλώσιμα υλικά, διαμορφώνονται ως εξής :

Ανάμικτο Χαρτί : 60 ευρώ/τόνο Αλουμίνιο : 820 ευρώ/τόνο

Γυαλί : 10 ευρώ/τόνο Πλαστικά : 80 ευρώ/τόνο

Η μέση τιμή πώλησης για κάθε δευτερογενές υλικό δεν αναμένεται να αλλάξει θεαματικά για το επόμενο έτος ενώ για τα έτη έως το 2007 θα αναπροσαρμόζεται κατά 3% που προβλέπεται να είναι ο ετήσιος πληθωρισμός. Ωστόσο πρέπει να επισημανθεί ότι οι τιμές κατά περιόδους μπορεί να εμφανίζουν μεγάλες αυξομειώσεις. Τέλος, πολύ σημαντικό στοιχείο είναι ότι αυτές οι τιμές ισχύουν για παράδοση των υλικών στον πωλητή, δηλ. στο ΚΔΑΥ, που σημαίνει ότι δεν θα υπάρχει επιβάρυνση από το κόστος μεταφοράς στον αγοραστή. Στο πίνακα 16 εμφανίζονται τα αναμενόμενα έσοδα για την ερχόμενη πενταετία με βάση τις προϋποθέσεις που ορίστηκαν παραπάνω και στο διάγραμμα 12 που ακολουθεί παρουσιάζεται η εκτιμώμενη ποσοστιαία συμμετοχή του κάθε υλικού-στόχου στα συνολικά έσοδα του ΚΔΑΥ.

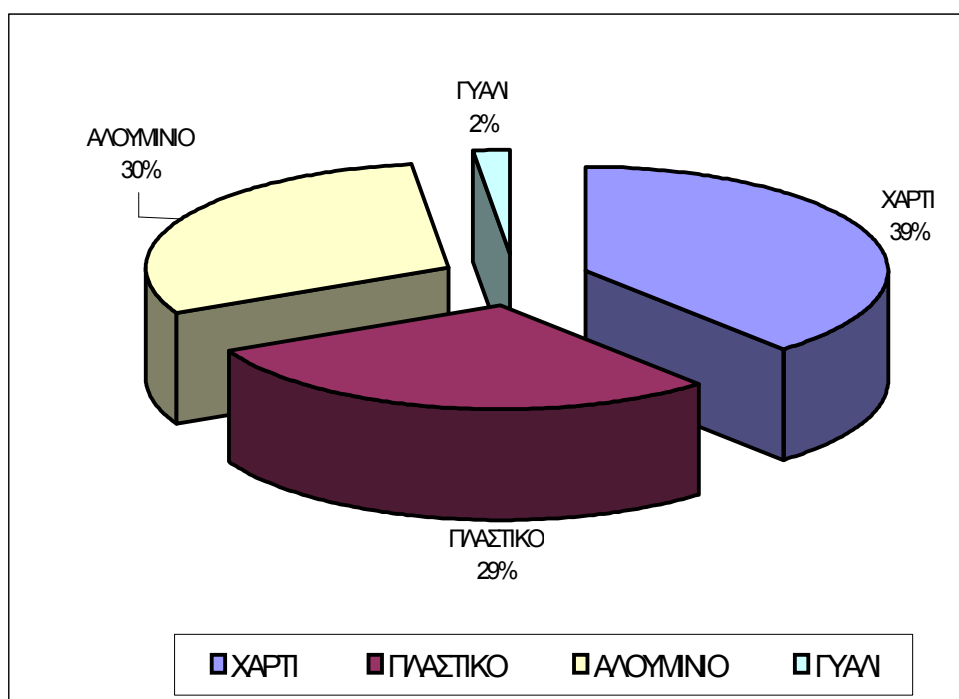
Πίνακας 16: Υπολογισμός Εσόδων Πέντε Ετών 2003 - 2007

ΕΙΔΟΣ	ΤΟΝΟΙ	EURO/ΤΟΝΟ	ΕΣΟΔΑ
ΕΤΟΣ		2003	
ΧΑΡΤΙ	2.494	60,00	149.640,00
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	1.415	80,00	113.200,00
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	144	820,00	118.080,00
ΓΥΑΛΙ	719	10,00	7.190,00
ΣΥΝΟΛΟ	4.772		388.110,00
ΕΤΟΣ		2004	
ΧΑΡΤΙ	2.868	61,80	177.242,40
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	1.627	82,40	134.064,80

(συνεχίζεται)

(συνέχεια)

ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	165	844,60	139.359,00
ΓΥΑΛΙ	827	10,30	8.518,10
ΣΥΝΟΛΟ	5.487		459.184,30
ΕΤΟΣ	2005		
ΧΑΡΤΙ	3298	63,654	209930,90
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	1871	84,872	158795,50
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	190	869,938	165288,20
ΓΥΑΛΙ	951	10,609	10089,15
ΣΥΝΟΛΟ	6310		544.103,80
ΕΤΟΣ	2006		
ΧΑΡΤΙ	3.792	65,56	248.617,20
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	2.151	87,42	188.036,50
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	219	896,04	196.231,90
ΓΥΑΛΙ	1.094	10,93	11.954,40
ΣΥΝΟΛΟ	7.256		644.840,00
ΕΤΟΣ	2007		
ΧΑΡΤΙ	4.361	67,53	294.500,60
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	2.474	90,04	222.760,70
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	252	922,92	232.575,10
ΓΥΑΛΙ	1.258	11,26	14.158,90
ΣΥΝΟΛΟ	8.345		763.995,40



Διάγραμμα 12: Συμμετοχή στα Έσοδα του ΚΔΑΥ

3.4 Πρόγραμμα παραγωγής

Η παραγωγή (διαλογή και δεματοποίηση) των δευτερογενών υλικών θα στηριχθεί στις προβλεπόμενες ποσότητες που υπολογίσθηκαν ότι θα ανακτηθούν ανά μήνα στο πίνακα 14. Το ΚΔΑΥ θα υπολειπουργήσει μόνο κατά τις αργίες των Χριστουγέννων και του Πάσχα.

Οι προδιαγραφές που τέθηκαν στην αγορά για τα δευτερογενή υλικά θα ακολουθηθούν πιστά, ώστε οι τιμές πώλησης που θα επιτυγχάνονται να είναι οι καλύτερες δυνατές. Ακόμη στο ΚΔΑΥ θα έχει ληφθεί μέριμνα για την απομάκρυνση των οργανικών, αδρανών και ξένων προσμίξεων που θα γίνεται στο κέντρο. Το ποσοστό αυτών των προσμίξεων κυμαίνεται περίπου στο 10% του συνολικού όγκου των εισερχομένων υλικών και αφού απομονωθούν οδηγούνται σε ΧΥΤΑ (Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων), μέσω του δικτύου του Δήμου.

3.5 Δυναμικότητα μονάδος

Με βάση τις ποσότητες που αναμένεται να ανακτηθούν κατά την διάρκεια ζωής του προγράμματος μπορεί να καθορισθεί η δυναμικότητα του Κέντρου Διαλογής και Ανάκτησης Υλικών.

Οι προβλέψεις υπολογίζουν ότι το τέλος του 2007 το σύνολο των ανακυκλώσιμων υλικών που θα εξέρχονται από το κέντρο θα φτάνει το ύψος των 8 300 τόνων ετησίως. Ωστόσο θα πρέπει να συνυπολογισθούν στο ποσό αυτό και οι ξένες προσμίξεις, που θα απομακρύνονται από τα δευτερογενή υλικά, και θα ανέρχονται στο 10% του συνόλου των υλικών-στόχων. Συνεπώς, αφού ληφθεί υπόψη και το ενδεχόμενο αύξησης των συλλεγόμενων υλικών η πραγματική δυναμικότητα επεξεργασίας του ΚΔΑΥ πρέπει να είναι γύρω στους 12.500 τόνους. Υποθέτοντας ότι θα παρουσιαστούν και κάποιες φυσιολογικές διακοπές

στη μονάδα υπολογίζεται ότι η πραγματική δυναμικότητα θα κυμαίνεται γύρω στο 93% της ονομαστικής.

- ❖ **Ονομαστική Δυναμικότητα =13.500 τόνοι**
- ❖ **Πραγματική Δυναμικότητα =12.500 τόνοι**
- ❖ **Απασχολούμενη Δυναμικότητα = 11.625 τόνοι**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ – ΣΥΛΛΟΓΗ

4.1 Εισαγωγή

Η συλλογή των απορριμμάτων σε μία αστική περιοχή αποτελεί ένα δύσκολο και σύνθετο πρόβλημα, καθώς η παραγωγή τους είναι διαρκής και λαμβάνει χώρα σε κάθε νοικοκυριό, εταιρία και βιομηχανία. Στην Αττική μάλιστα, λόγω της έντονης αστικοποίησης που δεν συνοδεύτηκε από μακροπρόθεσμη χωροταξική πρόβλεψη, η λύση του προβλήματος αυτού καθίσταται περισσότερο δυσχερής.

Η βιωσιμότητα ενός κέντρου διαλογής και ανάκτησης υλικών (ΚΔΑΥ) δεν εξαρτάται μόνο από την διάθεση των δευτερογενών υλικών στην αγορά αλλά και από τον περιορισμό του κόστους συλλογής των υλικών – στόχων. Η προηγούμενη εμπειρία και οι βιβλιογραφικές αναφορές καταδεικνύουν την συλλογή των ανακυκλώσιμων υλικών ως τη βασική πηγή κόστους κατά τη λειτουργία ενός ΚΔΑΥ. *Για το λόγο αυτό απαιτείται μεγάλη προσοχή στην εκπόνηση του προγράμματος συλλογής, ώστε να επιτυγχάνεται η άριστη χρησιμοποίηση των πόρων του έργου που εξετάζουμε.*

Στο κεφάλαιο αυτό θα επιχειρηθεί ο σχεδιασμός του συστήματος συλλογής για το πρόγραμμα ανάκτησης υλικών στο Δήμο Νίκαιας. Ωστόσο θα πρέπει να καθορισθεί πρώτα το γενικό οργανωτικό σχήμα του συστήματος διαλογής στην πηγή.

Όπως έχει αναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια, τα υλικά – στόχοι του προγράμματος είναι το χαρτί, τα πλαστικά, το γυαλί και το αλουμίνιο άρα η συλλογή εστιάζεται σε ομάδα υλικών. Οι δυνατές μέθοδοι συλλογής που μπορούν να ακολουθηθούν είναι οι ακόλουθες δύο :

▪ **Συλλογή Πόρτα-Πόρτα**

Με την μεθοδολογία αυτή οι κάτοικοι βγάζουν στη πόρτα τους τα προς ανάκτηση υλικά σε προκαθορισμένες μέρες, με σκοπό αυτά να περισυλλεγούν από το όχημα συλλογής και να οδηγηθούν στο ΚΔΑΥ. Κατά την εφαρμογή του προγράμματος απαιτείται τα υλικά να είναι ξεχωρισμένα (εφημερίδες δεμένες, μπουκάλια καθαρισμένα, κουτάκια συμπιεσμένα) και τοποθετημένα σε ειδικούς σάκους με κατάλληλη σήμανση ή σε κάδους σταθερούς ανά πολυκατοικία. Τα υλικά φορτώνονται χειρωνακτικά στο φορτηγό συλλογής που διαθέτει διαμερίσματα ώστε να επιτυγχάνεται ένας πρώτος διαχωρισμός των υλικών. Η συχνότητα της αποκομιδής είναι συνήθως εβδομαδιαία και το κάθε νοικοκυριό που συμμετέχει σε ένα τέτοιο πρόγραμμα πρέπει να τοποθετεί τα υλικά την ημέρα που έχει καθοριστεί από τον αρμόδιο φορέα.

Η συλλογή πόρτα-πόρτα παρουσιάζει μεγαλύτερο κόστος λειτουργίας σε σχέση με την άλλη μέθοδο συλλογής. Οι αιτίες είναι ότι απαιτεί περισσότερους εργάτες, άρα υψηλό εργατικό κόστος, και περισσότερα έξοδα για αγορά και συντήρηση αναγκαίου εξοπλισμού αποκομιδής. Επίσης υπάρχει μεγάλη δυσκολία εφαρμογής αυτού του τρόπου συλλογής σε τόσο πυκνοκατοικημένη περιοχή. Για τους παραπάνω λόγους δεν θα ακολουθηθεί αυτή η μέθοδος στο πρόγραμμα που εξετάζεται.

▪ **Συλλογή σε κάδους ανακύκλωσης ανά ομάδα νοικοκυριών**

Η μέθοδος αυτή είναι η πιο διαδεδομένη για την συλλογή υλικών που προέρχονται από διαλογή στην πηγή. Ο φορέας του προγράμματος τοποθετεί ειδικά δοχεία όπου οι κάτοικοι ρίχνουν εθελοντικά τα υλικά προς ανακύκλωση αφού τα έχουν ξεχωρίσει στο σπίτι. Οι κάδοι τοποθετούνται σε κεντρικές θέσεις του οικιστικού ιστού με γνώμονα το σύστημα αποκομιδής των δημοτικών απορ-

ριμμάτων, την εύκολη πρόσβαση από το κοινό και την ημερησία παραγωγή απορριμμάτων κατά περιοχή.

Η μέθοδος συλλογής σε κάδους μπορεί να εφαρμοστεί είτε μόνο για την ανάκτηση ενός υλικού ή ομάδας υλικών. *Η περίπτωση που εξετάζεται αναφέρεται στην δημιουργία 2 ρευμάτων συλλογής απορριμμάτων.* Το πρώτο ρεύμα θα είναι εκείνο της ομάδας υλικών διαλογής στην πηγή και το άλλο των υπολοίπων απορριμμάτων. Το πρώτο ρεύμα θα συλλέγεται από το φορέα του προγράμματος ανάκτησης 2 φορές την εβδομάδα και θα οδηγείται στο ΚΔΑΥ ενώ το άλλο θα συνεχίσει να συλλέγεται από τα απορριμματοφόρα του Δήμου και να οδηγείται σε χώρους υγειονομικής ταφής.

Αυτή η μέθοδος ενδείκνυται για πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές με πολυκατοικίες, όπως η Νίκαια, γιατί διαθέτει κάποια πλεονεκτήματα σε σχέση με τη συλλογή πόρτα-πόρτα. Απαιτεί λιγότερο προσωπικό για την αποκομιδή των υλικών και επίσης είναι πιο αποδοτική αφού τα υλικά που φορτώνονται σε κάθε στάση του απορριμματοφόρου είναι περισσότερα. Ο πολίτης δεν χρειάζεται να διατηρεί για μέρες τα υλικά-στόχους στο σπίτι, δεν απαιτείται αυστηρή προετοιμασία των υλικών και δε χρειάζεται να περπατήσει πολύ για να συναντήσει ένα κάδο ανακύκλωσης.

Στη συνέχεια του κεφαλαίου και έχοντας καθορισθεί η μέθοδος συλλογής των υλικών θα αναλυθούν λεπτομερώς τα χαρακτηριστικά του προγράμματος συλλογής που αναφέρονται στην προσωρινή αποθήκευση, στην αποκομιδή και στην μεταφορά των υλικών στο ΚΔΑΥ.

4.2 Προσωρινή αποθήκευση υλικών - στόχων

Με τον όρο προσωρινή αποθήκευση, εννοούμε το χώρο που τοποθετούνται τα υλικά – στόχοι μέχρι να πραγματοποιηθεί η αποκομιδή τους. *Ανάλογα με το*

τύπο της ενδέχεται να παρουσιαστούν αρνητικές επιπτώσεις στην αισθητική και την δημόσια υγεία.

Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος προσωρινής αποθήκευσης πρέπει να γίνει με γνώμονα την υγιεινή, την εργασιακή ασφάλεια, τα χωροταξικά χαρακτηριστικά, τα φυσικά χαρακτηριστικά (θόρυβο, ευκολία μετακίνησης, έκλυση σκόνης) και την ευκολία χρήσης από τον πολίτη.

Τα πιο συνηθισμένα μέσα για την προσωρινή αποθήκευση ανακυκλώσιμων υλικών είναι τα ακόλουθα :

- Πλαστικές Σακούλες

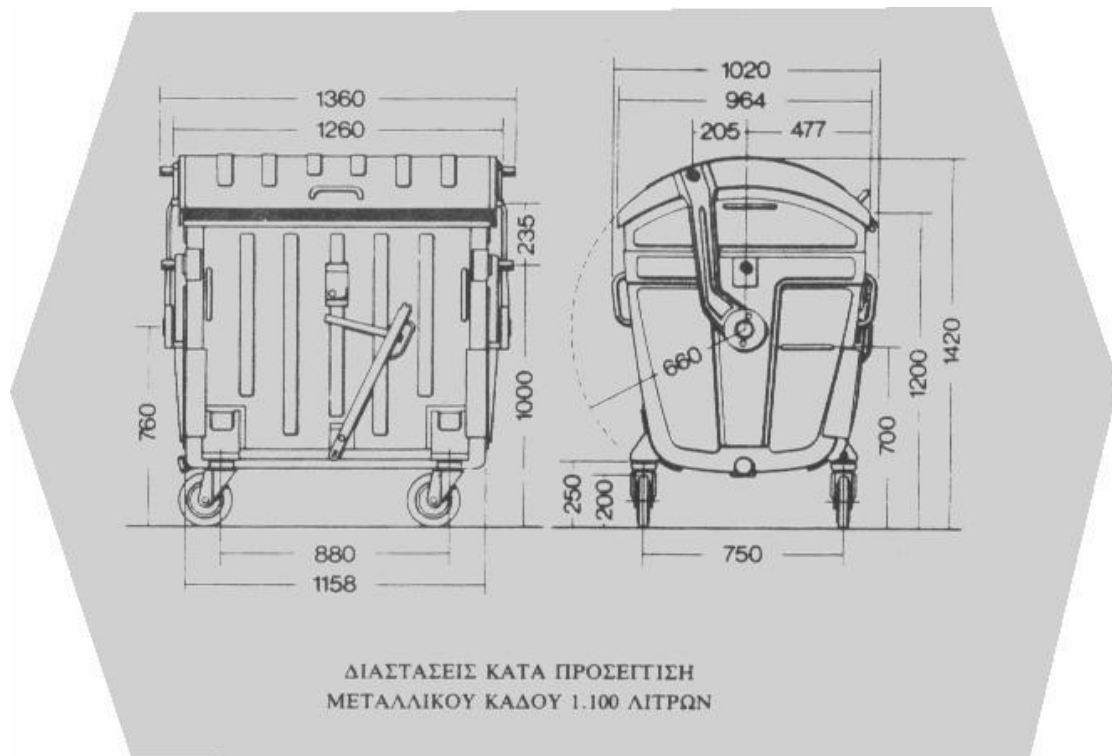
Οι σακούλες κατασκευάζονται από υψηλής ή χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE ή LDPE) και το μεγαλύτερο μέρος τους δύναται να ανακυκλωθεί. Το πάχος τους πρέπει να φτάνει τουλάχιστον τα 1,5 mm για να είναι ανθεκτικές. Η χρήση των σακουλών προϋποθέτει την τοποθέτησή τους σε συγκεκριμένα σημεία στο πεζοδρόμιο είτε σε υποδοχείς τροχήλατους ή σταθερούς.

Η τοποθέτηση στο πεζοδρόμιο δεν ενδείκνυται, γιατί οι σακούλες σχίζονται από αιχμηρά αντικείμενα ή αδέσποτα ζώα και δημιουργούνται εστίες μόλυνσης. Επίσης, η μεταφορά των σάκων από τους εργάτες των απορριμματοφόρων χειρωνακτικά δεν είναι αποδεκτή αφού για λόγους υγιεινής δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με τις σακούλες.

- Κυλιόμενοι Κάδοι Οικιακών Αποβλήτων

Οι κάδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι πλαστικοί ή μεταλλικοί. Η χωρητικότητά τους μπορεί να κυμαίνεται από 770 έως 1100 λίτρα. Η επιφάνεια που απαιτείται για την τοποθέτηση κάδων τέτοιου μεγέθους είναι 1,54τμ (1,40μ × 1,10μ) προστιθεμένου 1,40μ εκατέρωθεν των δύο πλευρών και

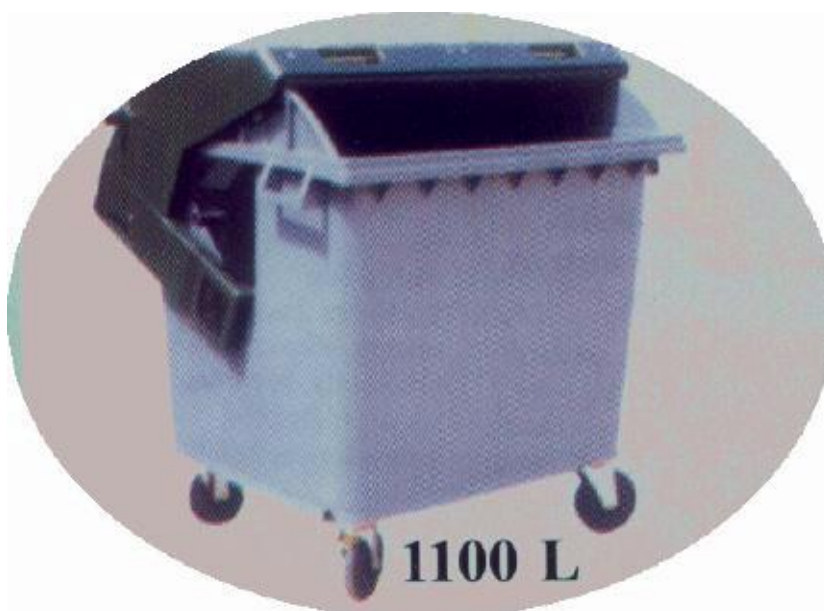
1,40μ εμπροσθεν του κάδου για χειρισμούς-μανούβρες του προσωπικού αποκομιδής (βλ. παρακάτω σχήματα).



Σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ε.Ε. οι κάδοι χωρητικότητας 1100 λίτρων θα πρέπει να έχουν «νεκρό» βάρος από 160 έως 170 κιλά, ενώ οι αντίστοιχοι πλαστικοί πρέπει να έχουν «νεκρό» βάρος περίπου 80 κιλά. Επίσης οι πλαστικοί κάδοι απαιτείται να μην αλλοιώνονται από την παρατεταμένη έκθεση στον ήλιο και τις υψηλές θερμοκρασίες. Ακόμη, κάθε τμήμα τους θα πρέπει να έχει πάχος τουλάχιστον 7 χιλιοστά. Οι κάδοι πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να γεμίζουν με υλικό ειδικού βάρους έως 400 κιλών ανά κυβ. μέτρο και να εκφορτώνονται με ασφάλεια από το όχημα συλλογής. Χρειάζεται να φέρουν χειρολαβές σε κατάλληλες θέσεις, ώστε να μετακινούνται άνετα από το προσωπικό αποκομιδής. Τέλος το υλικό κατασκευής απαιτείται να αντέχει το θερμό νερό 40 με 80 βαθμούς Κελσίου υπό πίεση ώστε να μπορεί να καθαριστεί.



Κάδος Αλουμινίου



Κάδος Πλαστικός

Στο πρόγραμμα που εξετάζεται θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί κάδοι χωρητικότητας 1100 λίτρων. Αν και το κόστος τους είναι υψηλότερο από τους μεταλλικούς με τιμή περίπου στα **430€** έναντι **330€**, διαθέτουν κάποια πλεονεκτήματα. Είναι σαφώς ελαφρότεροι από τους μεταλλικούς (μέχρι και κατά το ήμισυ του βάρους, για την ίδια χωρητικότητα), απαιτούν λιγότερα έξοδα για συντήρηση και δεν υπάρχει πιθανότητα οξείδωσης.

4.2.1 Υπολογισμός αριθμού κάδων

Τα στοιχεία που αναφέρονται εδώ λαμβάνονται από τους πίνακες του κεφαλαίου 3. Για τις ετήσιες ποσότητες κάθε υλικού λαμβάνονται υπόψη οι εφικτές ποσότητες που αναμένεται να ανακτηθούν στο τέλος της πενταετίας 2003-2007.

W = Ημερήσιος Μέσος Όρος Τόνων Παραγόμενου Υλικού-Στόχου = Τόνοι Υλικού-Στόχου ανά Έτος / 365 ημέρες

Πίνακας 17: Ημερήσιος μέσος όρος παραγόμενων ετησίως υλικών - στόχων

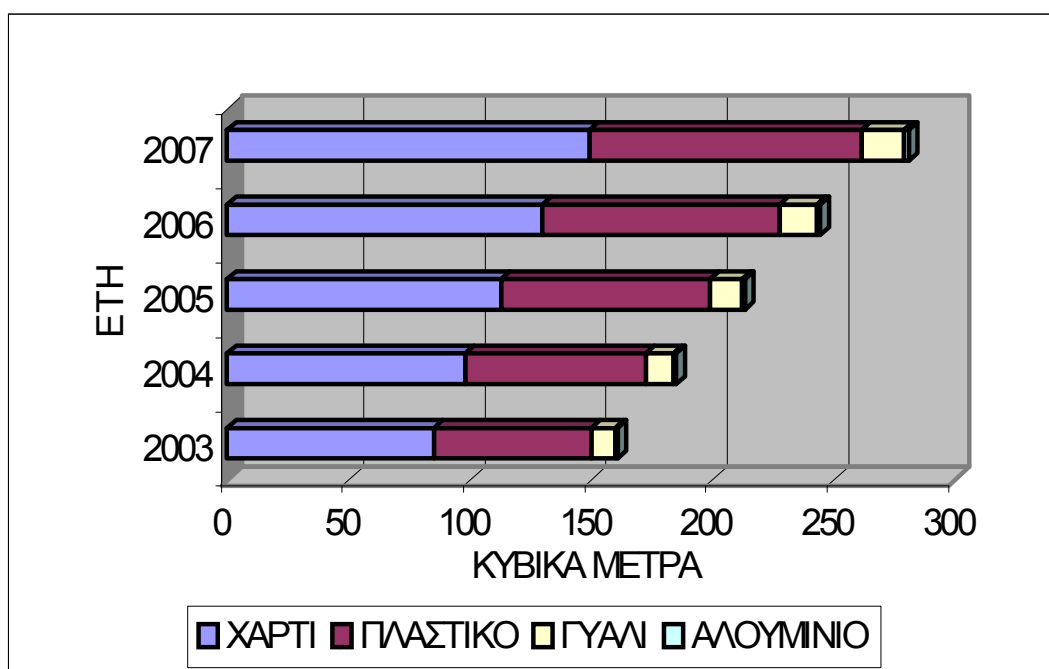
2003	ΣΥΝΟΛΟ ΗΜΕΡΑΣ
W Χαρτιού = $2494 / 365 = 6,83$ τόνους την ημέρα	13,07 τόνους την ημέρα
W Πλαστικού = $1415 / 365 = 3,88$ τόνους την ημέρα	
W Γυαλιού = $719 / 365 = 1,97$ τόνους την ημέρα	
W Αλουμινίου = $144 / 365 = 0,39$ τόνους την ημέρα	
2004	ΣΥΝΟΛΟ ΗΜΕΡΑΣ
W Χαρτιού = $2.868 / 365 = 7,86$ τόνους την ημέρα	15,04 τόνους την ημέρα
W Πλαστικού = $1.627 / 365 = 4,46$ τόνους την ημέρα	
W Γυαλιού = $827 / 365 = 2,27$ τόνους την ημέρα	
W Αλουμινίου = $165 / 365 = 0,45$ τόνους την ημέρα	
2005	ΣΥΝΟΛΟ ΗΜΕΡΑΣ
W Χαρτιού = $3.298 / 365 = 9,04$ τόνους την ημέρα	17,34 τόνους την ημέρα
W Πλαστικού = $1.871 / 365 = 5,17$ τόνους την ημέρα	
W Γυαλιού = $951 / 365 = 2,61$ τόνους την ημέρα	
W Αλουμινίου = $190 / 365 = 0,52$ τόνους την ημέρα	
2006	ΣΥΝΟΛΟ ΗΜΕΡΑΣ
W Χαρτιού = $3.792 / 365 = 10,39$ τόνους την ημέρα	19,87 τόνους την ημέρα
W Πλαστικού = $2151 / 365 = 5,89$ τόνους την ημέρα	
W Γυαλιού = $1.094 / 365 = 2,99$ τόνους την ημέρα	
W Αλουμινίου = $219 / 365 = 0,6$ τόνους την ημέρα	
2007	ΣΥΝΟΛΟ ΗΜΕΡΑΣ
W Χαρτιού = $4.361 / 365 = 11,95$ τόνους την ημέρα	22,84 τόνους την ημέρα
W Πλαστικού = $2.474 / 365 = 6,75$ τόνους την ημέρα	
W Γυαλιού = $1.258 / 365 = 3,45$ τόνους την ημέρα	
W Αλουμινίου = $252 / 365 = 0,69$ τόνους την ημέρα	

$V = \text{Ημερήσιος Μέσος Όρος Όγκου του Υλικού-Στόχου} = W / \rho$,

όπου ρ είναι η μέση πυκνότητα κάθε υλικού στους κάδους όπως προκύπτει ύστερα από μετρήσεις, όταν αυτά ρίχνονται στους κάδους (πίνακας 18). Για τους υπολογισμούς θα χρησιμοποιηθεί η τυπική τιμή.

Πίνακας 18: Ειδικό βάρος ανακτώμενων υλικών

ΥΛΙΚΟ	ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ "στον κάδο" (kg/m ³)	
	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΙΜΩΝ	ΤΥΠΙΚΗ ΤΙΜΗ
ΧΑΡΤΙ	40 - 140	80
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	40 - 130	60
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	150 – 1.200	350
ΓΥΑΛΙ	150 - 500	200



Διάγραμμα 13 (προκύπτει από το πίνακα 18): Ημερήσιος όγκος υλικού για κάθε χρόνο που εξετάζεται

Πίνακας 19: Ημερήσιος μέσος όρος όγκος υλικών για κάθε έτος
που εξετάζεται

ΥΛΙΚΟ	W=KG/ΗΜΕΡ.	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ	ΟΓΚΟΣ
		ρ =kg/m ³	V=W/ ρ
2003			
ΧΑΡΤΙ	6.830	80	85,38
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	3.880	60	64,67
ΓΥΑΛΙ	1.970	200	9,85
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	390	350	1,11
ΣΥΝΟΛΟ			161,01
2004			
ΧΑΡΤΙ	7.860	80	98,25
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	4.460	60	74,33
ΓΥΑΛΙ	2.270	200	11,35
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	450	350	1,29
ΣΥΝΟΛΟ			185,22
2005			
ΧΑΡΤΙ	9.040	80	113
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	5.170	60	86,17
ΓΥΑΛΙ	2.610	200	13,05
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	520	350	1,49
ΣΥΝΟΛΟ			213,7
2006			
ΧΑΡΤΙ	10.390	80	129,88
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	5.890	60	98,17
ΓΥΑΛΙ	2.990	200	14,95
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	600	350	1,71
ΣΥΝΟΛΟ			244,71
2007			
ΧΑΡΤΙ	11.950	80	149,38
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	6.750	60	112,5
ΓΥΑΛΙ	3.450	200	17,25
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	690	350	1,97
ΣΥΝΟΛΟ			281,1

Συνολικός όγκος που θα καταλαμβάνουν τα υλικά- στόχοι το 2003 είναι 161 m³ την ημέρα. Επειδή η αποκομιδή των απορριμμάτων έχει προγραμματιστεί για 2 φορές την εβδομάδα ο μέγιστος συνολικός όγκος το 2003 που θα καταλαμβάνουν τα ανακτώμενα υλικά, όταν έχουν περάσει 4 μέρες, θα είναι : $4 \times 161 = 644 \text{ m}^3$

Πίνακας 20: Συνολικός όγκος υλικών μετά 4 ημέρες

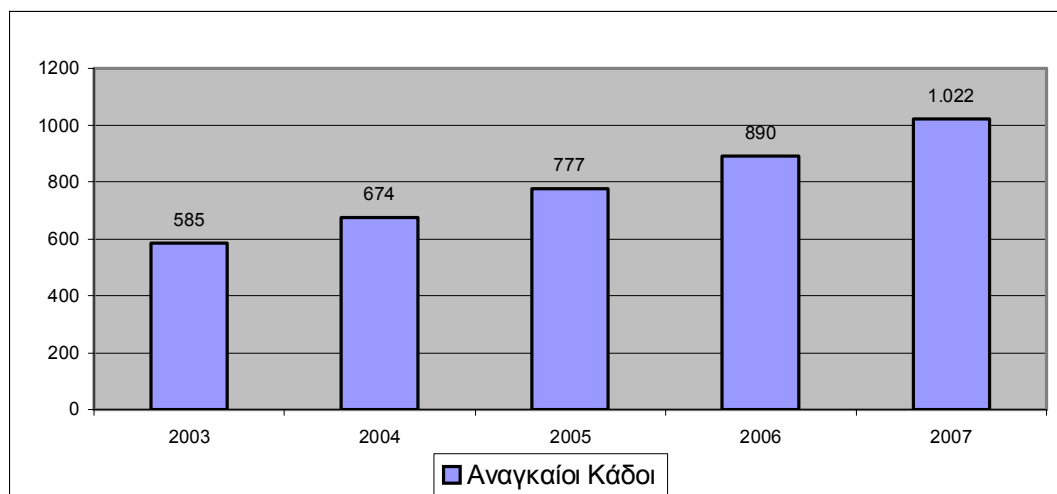
ΕΤΟΣ	M3 / ΗΜΕΡΑ	ΗΜΕΡΕΣ	ΜΕΓΙΣΤΟΣ V
2003	161	4	644
2004	185,2	4	740,9
2005	213,7	4	854,8
2006	244,7	4	978,8
2007	281,1	4	1.124

Γνωρίζοντας ότι οι κάδοι που θα χρησιμοποιηθούν στο πρόγραμμα θα είναι των 1,1 λίτρων μπορεί να βρεθεί ο συνολικός αριθμός των κάδων που χρειάζονται καθώς και το κόστος τους :

Αναγκαίος Αριθμός Κάδων = $644 / 1,1 = 585$ κάδοι

Πίνακας 21: Εκτίμηση αναγκαίων κάδων ανά έτος

ΕΤΟΣ	M3	Χωρητικότητα Κάδων	Αναγκαίοι Κάδοι
2003	644	1,1	585
2004	740,9	1,1	674
2005	854,8	1,1	777
2006	978,8	1,1	890
2007	1.124	1,1	1.022



Διάγραμμα 14: Αναγκαίοι κάδοι ανά έτος

Κόστος Κάδων = $585 \times 430 = 251.761$ euro (για το έτος 2003).

Πίνακας 22: Εκτίμηση κόστους αναγκαίων κάδων κατά έτος

ΕΤΟΣ	Αναγκαίοι Κάδοι	Κόστος Κάδων	Επιπλέον Κάδοι / Έτος	Κόστος επιπλέον Κάδων
2003	585	251.761		
2004	674		88	37.856
2005	777		104	44.532
2006	890		113	48.488
2007	1.022		132	56.901
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΔΩΝ			439.538	

Από τους πίνακες 21 και 22 διαπιστώνεται ότι το αρχικό κεφάλαιο που πρέπει να διατεθεί για κάδους το 2003 είναι 251.761 euro για την αγορά 585 κάδων. Ο αριθμός αυτός είναι ο απολύτως αναγκαίος, ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα υπερχειλίσης των κάδων. Κάθε χρόνο όμως θα χρειάζονται επιπλέον κάδοι, γιατί σύμφωνα με τις εκτιμήσεις στο κεφάλαιο 3 έχει υπολογισθεί μια αύξηση των συλλεγόμενων ποσοτήτων κατά 15% ετησίως. Το κόστος των επιπλέον κάδων δεν πρέπει να συμπεριληφθεί στο αρχικό κόστος της επένδυ-

σης για να μη δεσμευθούν άσκοπα χρηματικοί πόροι και για να αποδειχθεί όσο το δυνατόν περισσότερο η ορθότητα των μελλοντικών εκτιμήσεων σχετικά με τις συλλεγόμενες ποσότητες που έχουν τέθει ως στόχοι.

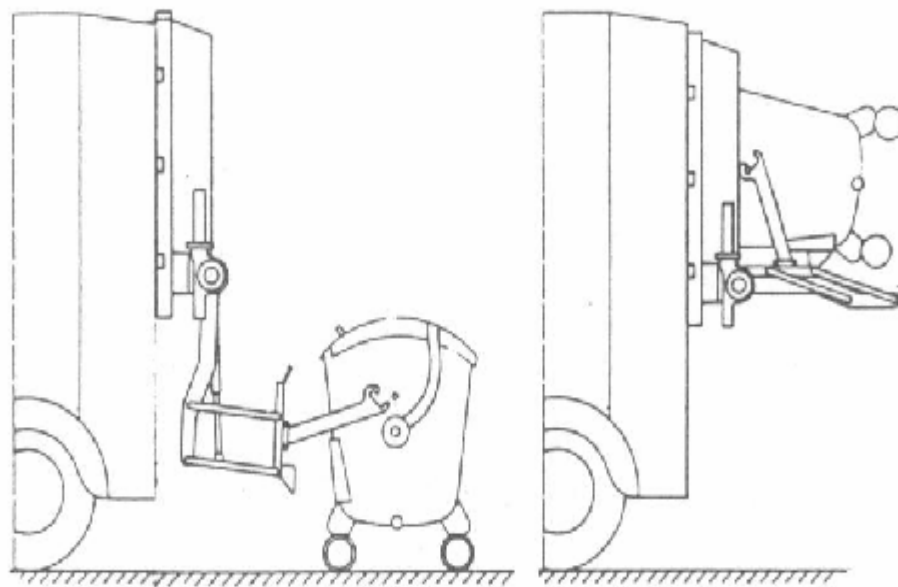
4.3 Αποκομιδή υλικών - στόχων

4.3.1 Οχήματα Αποκομιδής

Γενικά τα οχήματα αποκομιδής φορτώνουν τα απορρίμματα είτε μηχανικά είτε χειρωνακτικά και είναι εφοδιασμένα με μηχανισμό συμπίεσης. Για υλικά που προέρχονται από διαλογή στη πηγή ισχύουν οι ίδιες τεχνικές προδιαγραφές για τα φορτηγά συλλογής. Η μόνη βασική διαφοροποίηση είναι ότι κατά τη μεταφορά των υλικών επιδιώκουμε πολύ χαμηλότερο βαθμό συμπίεσης ούτως ώστε να καθίσταται εύκολος ο διαχωρισμός τους στο κέντρο ανάκτησης υλικών.

Κάθε όχημα συλλογής αποτελείται από δύο κύρια μέρη. Πρώτα από όλα το πλαίσιο με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τις διαστάσεις του και την ιπποδύναμη του κινητήρα και ύστερα από την υπερκατασκευή (κιβωτάμαξα) με βασικό χαρακτηριστικό τη χωρητικότητά της.

Τα οχήματα κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με τον τρόπο συλλογής, φόρτωσης και συμπίεσης των απορριμμάτων τους. Έτσι διακρίνονται σε εκείνα που χρησιμοποιούν αυτόματη-μηχανική συλλογή και σε άλλα που η συλλογή γίνεται χειρωνακτικά. Στην πρώτη και πιο συνηθισμένη πια περίπτωση η κιβωτάμαξα είναι εφοδιασμένη με μηχανισμό ανύψωσης και ανατροπής κάδων καθώς και με μηχανισμό συμπίεσης των απορριμμάτων. Η ανύψωση των κάδων γίνεται με υδραυλικό σύστημα και αφού οδηγηθούν από το πλήρωμα συλλογής στο κατάλληλο σημείο κοντά στο όχημα. Στο πρόγραμμα που εξετάζεται θα χρησιμοποιηθεί η μηχανική συλλογή.

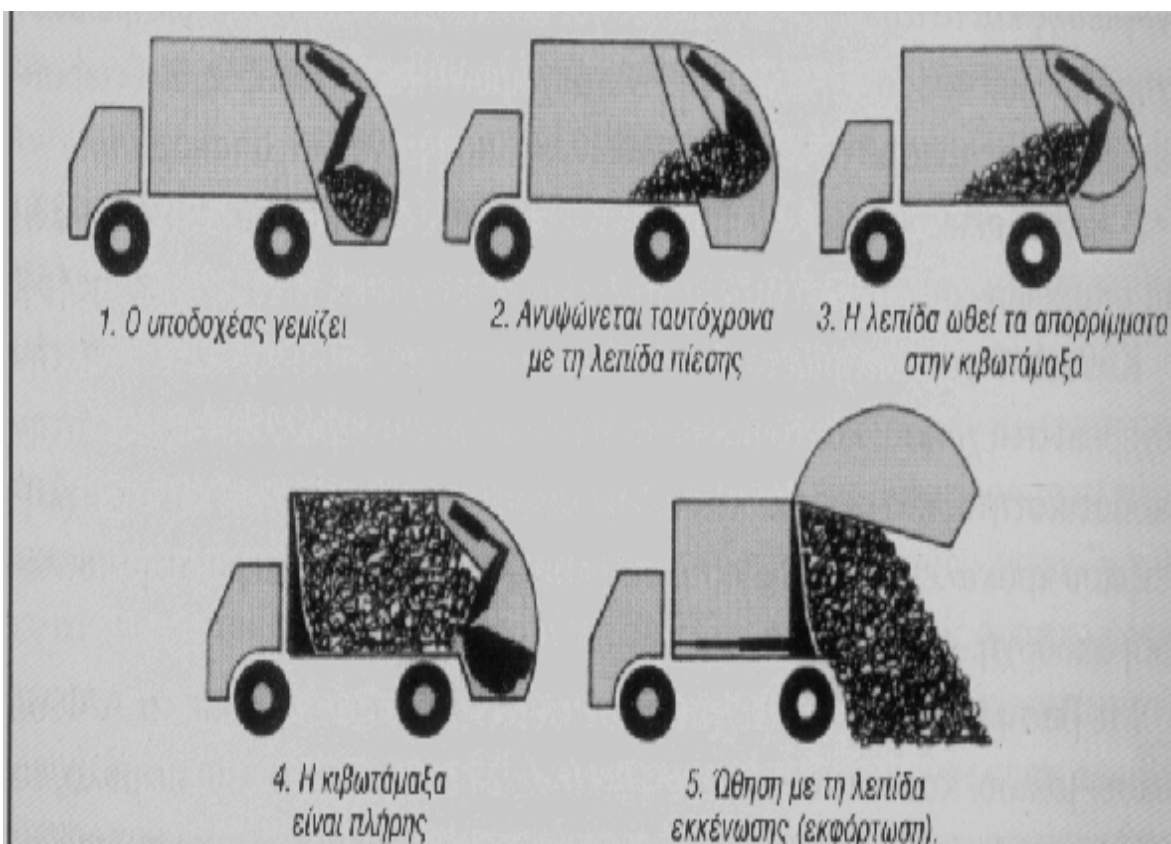


ΑΔΕΙΑΣΜΑ ΚΥΛΙΟΜΕΝΟΥ ΚΑΔΟΥ

Η λειτουργία φορτώσεως των κάδων και πιο συγκεκριμένα η θέση του μηχανισμού ανύψωσης διαχωρίζει τα απορριμματοφόρα σε τρεις τύπους. Τα οχήματα συλλογής οπίσθιας φόρτωσης, που κυριαρχούν στον ελλαδικό χώρο και διαθέτουν το πλεονέκτημα της πιο σύντομης εκφόρτωσης των κάδων. Οι άλλοι δύο τύποι απορριμματοφόρων είναι της πλευρικής και εμπρόσθιας φόρτωσης. Ο τύπος της πλευρικής έχει το πλεονέκτημα της εξοικονόμησης πόρων από τη μείωση των λειτουργικών εξόδων αφού απαιτείται μόνο ένας οδηγός και ένας εργάτης. Ωστόσο έχει αυξημένο κόστος επένδυσης και το σημαντικότερο προϋποθέτει άνετο οδικό δίκτυο, δίχως εμπόδια από σταθμευμένα αυτοκίνητα.

Τέλος ανάλογα με τον μηχανισμό συμπίεσης της κιβωτάμαξας υπάρχουν δύο τύποι απορριμματοφόρων. Η πρώτη κατηγορία είναι εκείνα που διαθέτουν “μύλο”. Με αυτό το σύστημα συμπίεσης τα απόβλητα ωθούνται στο εσωτερικό της υπερκατασκευής και συμπιέζονται με τη βοήθεια ενός περιστρεφόμε-

νου τυμπάνου. Η εκκένωση της κιβωτάμαξας γίνεται με την αντίστροφη κίνηση του τυμπάνου. Η δεύτερη κατηγορία είναι τα οχήματα συλλογής τύπου “πρέσας”. Σε αυτά η ώθηση των αποβλήτων γίνεται με τη βοήθεια μιας σιαγόνας που εκτελεί μία ημικυκλική κίνηση από πάνω προς τα κάτω και προς τα μέσα. Τα απόβλητα πιέζονται πάνω στην πλάκα του εμβόλου και έτσι επιτυγχάνεται η μείωση του όγκου τους. Από ένα σημείο και μετά, όταν η πίεση πάνω της ξεπεράσει ένα όριο, η πλάκα υποχωρεί προς το εσωτερικό της υπερκατασκευής. Με το τρόπο αυτό γεμίζει η κιβωτάμαξα.



Λειτουργία απορριματοφόρου οχήματος τύπου πρέσας



Απορριματοφόρο τύπου Μύλου



Απορριματοφόρο τύπου Πρέσας

4.1.1 Συχνότητα συλλογής και μεταφοράς

Η ποσότητα των υλικών – στόχων που συλλέγεται μεταβάλλεται ανάλογα με τη συχνότητα που πραγματοποιείται η συλλογή. Η υψηλή συχνότητα συλλογής προκαλεί και αύξηση του στόλου των απορριμματοφόρων. Επειδή πρωταρχικός σκοπός είναι ο περιορισμός του κόστους, ειδικά στα πρώτα στάδια της επένδυσης, θα επιδιωχθεί η ιδανική συχνότητα συλλογής που ελαχιστοποιεί τις διαδρομές και απαιτεί τα λιγότερα δυνατά οχήματα και κάδους.

Στο πίνακα 23 παρουσιάζονται οι ποσότητες των υλικών – στόχων που θα παράγονται ημερησίως, όπως προκύπτουν και από τον πίνακα 17, καθώς και οι ποσότητες που θα συγκεντρώνονται συνολικά στο Δήμο όταν η συχνότητα συλλογής θα είναι 2 φορές την εβδομάδα. Ο προσανατολισμός στη συχνότητα αυτή γίνεται, διότι η συχνότητα μιας φοράς την εβδομάδα απαιτεί αρκετούς κάδους παραπάνω και η χωροθέτησή τους στα πλαίσια του πυκνοκατοικημένου Δήμου της Νικαίας είναι αδύνατη. Η συχνότητα συλλογής τρεις φορές την εβδομάδα αυξάνει αισθητά το κόστος συλλογής και μεταφοράς των ανακτώμενων υλικών.

Πίνακας 23: Συχνότητα συλλεγόμενων ποσοτήτων

2003	W (ΤΟΝΟΙ/ΗΜΕΡΑ)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ 2
ΔΕΥΤΕΡΑ	W=13,07	4W=4 x 13,07=52,28
ΤΡΙΤΑ	W=13,07	-
ΤΕΤΑΡΤΗ	W=13,07	-
ΠΕΜΠΤΗ	W=13,07	3W=3 x 13,07=39,21
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	W=13,07	-
ΣΑΒΒΑΤΟ	W=13,07	-
ΚΥΡΙΑΚΗ	W=13,07	-
ΣΥΝΟΛΟ	7 X W=91,49	

(συνεχίζεται)

(συνέχεια)

2004	W (ΤΟΝΟΙ/ΗΜΕΡΑ)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ 2
ΔΕΥΤΕΡΑ	W=15,04	4W=4 x 15,04= 60,16
ΤΡΙΤΑ	W=15,04	-
ΤΕΤΑΡΤΗ	W=15,04	-
ΠΕΜΠΤΗ	W=15,04	3W=3 x 15,04= 45,12
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	W=15,04	-
ΣΑΒΒΑΤΟ	W=15,04	-
ΚΥΡΙΑΚΗ	W=15,04	-
ΣΥΝΟΛΟ	7 Χ W=105,28	
2005	W (ΤΟΝΟΙ/ΗΜΕΡΑ)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ 2
ΔΕΥΤΕΡΑ	W=17,34	4W=4 x 17,34= 69,36
ΤΡΙΤΑ	W=17,34	-
ΤΕΤΑΡΤΗ	W=17,34	-
ΠΕΜΠΤΗ	W=17,34	3W=3 x 17,34= C49
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	W=17,34	-
ΣΑΒΒΑΤΟ	W=17,34	-
ΚΥΡΙΑΚΗ	W=17,34	-
ΣΥΝΟΛΟ	7 Χ W=121,38	
2006	W (ΤΟΝΟΙ/ΗΜΕΡΑ)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ 2
ΔΕΥΤΕΡΑ	W=19,87	4W=4 x 19,87= 79,48
ΤΡΙΤΑ	W=19,87	-
ΤΕΤΑΡΤΗ	W=19,87	-
ΠΕΜΠΤΗ	W=19,87	3W=3 x 19,87= 59,61
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	W=19,87	-
ΣΑΒΒΑΤΟ	W=19,87	-
ΚΥΡΙΑΚΗ	W=19,87	-
ΣΥΝΟΛΟ	7 Χ W=138,88	
2007	W (ΤΟΝΟΙ/ΗΜΕΡΑ)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ 2
ΔΕΥΤΕΡΑ	W=22,84	4W=4 x 22,84= 91,36
ΤΡΙΤΑ	W=22,84	-
ΤΕΤΑΡΤΗ	W=22,84	-
ΠΕΜΠΤΗ	W=22,84	3W=3 x 22,84= 68,52
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	W=22,84	-
ΣΑΒΒΑΤΟ	W=22,84	-
ΚΥΡΙΑΚΗ	W=22,84	-
ΣΥΝΟΛΟ	7 Χ W=159,38	

Έχοντας λοιπόν αποφασίσει τη συχνότητα συλλογής 2 φορές την εβδομάδα και ότι κάθε μέρα έχουμε ισοδύναμη παραγωγή ανακυκλώσιμων υλικών, χωρίζουμε το Δήμο σε 3 επίσης ισοδύναμες ζώνες. Η απόφαση για τον αριθμό των ζωνών προκύπτει από τις εργάσιμες μέρες (6) προς τη συχνότητα συλλογής (6/2). Στο πίνακα 24 εκτιμούνται οι ποσότητες των υλικών που θα συλλέγονται σε κάθε ζώνη, κάθε εργάσιμη μέρα.

Πίνακας 24: Συλλεγόμενες ποσότητες ανά ζώνη

2003					
ΖΩΝΕΣ 3 ΗΜΕΡΗΣΙΟΙ ΤΟΝΟΙ ΑΝΑ ΖΩΝΗ WZ =4,357					
1 ΖΩΝΗ		2 ΖΩΝΗ		3 ΖΩΝΗ	
ΔΕΥΤΕΡΑ	17,428	ΤΡΙΤΗ	17,428	ΤΕΤΑΡΤΗ	17,428
ΠΕΜΠΤΗ	13,07	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	13,07	ΣΑΒΒΑΤΟ	13,07
2004					
ΖΩΝΕΣ 3 ΗΜΕΡΗΣΙΟΙ ΤΟΝΟΙ ΑΝΑ ΖΩΝΗ WZ =5,013					
1 ΖΩΝΗ		2 ΖΩΝΗ		3 ΖΩΝΗ	
ΔΕΥΤΕΡΑ	20,053	ΤΡΙΤΗ	20,053	ΤΕΤΑΡΤΗ	20,053
ΠΕΜΠΤΗ	15,039	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	15,039	ΣΑΒΒΑΤΟ	15,039
2005					
ΖΩΝΕΣ 3 ΗΜΕΡΗΣΙΟΙ ΤΟΝΟΙ ΑΝΑ ΖΩΝΗ WZ =5,78					
1 ΖΩΝΗ		2 ΖΩΝΗ		3 ΖΩΝΗ	
ΔΕΥΤΕΡΑ	23,12	ΤΡΙΤΗ	23,12	ΤΕΤΑΡΤΗ	23,12
ΠΕΜΠΤΗ	17,34	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	17,34	ΣΑΒΒΑΤΟ	17,34
2006					
ΖΩΝΕΣ 3 ΗΜΕΡΗΣΙΟΙ ΤΟΝΟΙ ΑΝΑ ΖΩΝΗ WZ =6,623					
1 ΖΩΝΗ		2 ΖΩΝΗ		3 ΖΩΝΗ	
ΔΕΥΤΕΡΑ	26,492	ΤΡΙΤΗ	26,492	ΤΕΤΑΡΤΗ	26,492
ΠΕΜΠΤΗ	19,869	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	19,869	ΣΑΒΒΑΤΟ	19,869
2007					
ΖΩΝΕΣ 3 ΗΜΕΡΗΣΙΟΙ ΤΟΝΟΙ ΑΝΑ ΖΩΝΗ WZ =7,613					
1 ΖΩΝΗ		2 ΖΩΝΗ		3 ΖΩΝΗ	
ΔΕΥΤΕΡΑ	30,452	ΤΡΙΤΗ	30,452	ΤΕΤΑΡΤΗ	30,452
ΠΕΜΠΤΗ	22,839	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	22,839	ΣΑΒΒΑΤΟ	22,839

4.1.2 Επιλογή οχημάτων αποκομιδής

Με βάση τις εκτιμήσεις που προκύπτουν από τον πίνακα 24 θα επιχειρηθεί ο υπολογισμός των αναγκαίων οχημάτων αποκομιδής.

Τα γενικά χαρακτηριστικά που θα διαθέτουν είναι :

- Μηχανική συλλογή κάδων (1.100 lt) με υδραυλικό σύστημα ανύψωσης τους
- Οπίσθια φόρτωση, δηλαδή ο μηχανισμός φόρτωσης θα βρίσκεται στο πίσω μέρος
- Μέθοδος συμπίεσεως των υλικών τύπου πρέσσας

Το σημαντικότερο όμως είναι να επιλεγεί η χωρητικότητα των απορριμματοφόρων, ώστε να καταρθωθεί η κάλυψη ολόκληρης της παραγωγής των ανακυκλώσιμων υλικών με το λιγότερο δυνατό κόστος. Στο πίνακα 25 φαίνονται οι τύποι των οχημάτων με τα χαρακτηριστικά που έχουν τεθεί και που είναι διαθέσιμοι στην αγορά, καθώς και το κόστος τους.

Πίνακας 25: Τύποι απορριμματοφόρων

ΤΥΠΟΙ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΩΝ	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΦΟΡΤΙΟ	ΚΟΣΤΟΣ (euro)
4,5 τόνοι	75000
6,5 τόνοι	100.000
12 τόνοι	130.000
16,5 τόνοι	145.000

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, υπό φυσιολογικές συνθήκες λειτουργίας, ένα απορριμματοφόρο έχει τη δυνατότητα να φορτώνει 2 με 3 τόνους την ώρα. Στην Ελλάδα, η απόδοση κατά τη συλλογή έχει αποδειχθεί ότι είναι σημαντικά μικρότερη, 1 με 2 τόνους την ώρα. Στο πρόγραμμα που μελετάται υπολογίζεται να επιτευχθεί 1,5 τόνος/ώρα.

Από τις 8 ώρες εργασίας μιας βάρδιας μόνο οι 6,5 ώρες περίπου αφορούν καθαρά την αποκομιδή. Ο λόγος είναι ότι χρειάζεται να καταναλωθεί χρόνος για τη μετακίνηση του απορριμματοφόρου προς και από το κέντρο ανάκτησης των υλικών όπως και για ολιγόλεπτη ανάπαυση των εργατών ή για βλάβες και εμπόδια στο δρόμο. Άρα :

**Μέγιστη Ποσότητα Συλλογής Απορριμματοφόρου ανα Βάρδια = $6,5 \cdot 1,5$
= 9,75 τόνους**

Συνεπώς σύμφωνα με τα παραπάνω και τον πίνακα 24, για το πρώτο έτος θα χρειαστούν 2 απορριμματοφόρα ωφέλιμου φορτίου 12 τόνων για τις ανάγκες συλλογής. Το δεύτερο έτος λειτουργίας, και ως το 2006, οι ανάγκες του προγράμματος μπορούν να καλυφθούν με την προμήθεια άλλου ενός οχήματος 6,5 τόνων. Το 2007, αν και εφόσον οι προβλέψεις επιβεβαιωθούν, θα υπάρξει η ανάγκη για προμήθεια άλλου ενός απορριμματοφόρου 4,5 τόνων.

Πίνακας 26: Εκτίμηση αναγκαίων οχημάτων συλλογής

ΕΤΗ	ΑΝΑΓΚΑΙΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΑ	ΚΟΣΤΟΣ (euro)
2003	2 (12 τόνων)	260.000
2004	1 (6,5 τόνων)	100.000
2005	-	
2006	-	
2007	1 (4,5 τόνων)	75.000
ΣΥΝΟΛΟ	4	435.000

Όπως λοιπόν φαίνεται και από το πίνακα 26 το **αρχικό κόστος επένδυσης** σε απορριμματοφόρα θα είναι της τάξεως των **260.000 euro**.

Το συνολικό κόστος θα ανέλθει στα 435.000 euro.

4.2 Δρομολόγια συλλογής και μεταφοράς υλικών - στόχων

Ο σχεδιασμός και η παρακολούθηση των δρομολογίων χρειάζεται να γίνει λαμβάνοντας υπόψη διάφορες οδηγίες που αποτελούν διεθνή πρακτική για την ανάπτυξη των βέλτιστων διαδρομών.

- ✓ Οι διαδρομές πρέπει να είναι σταθερές (μόνιμες), να αποτελούνται από τμήματα οδών που βρίσκονται στην ίδια ζώνη και να μην επικαλύπτουν η μια την άλλη.
- ✓ Ο συνολικός χρόνος συλλογής, προστιθέμενου και του χρόνου μεταφοράς στο χώρο του κέντρου διαλογής, πρέπει να είναι σταθερός για κάθε δρομολόγιο (εξίσωση φορτίων εργασίας) προκειμένου περί οχημάτων με το ίδιο ωφέλιμο φορτίο.
- ✓ Το δρομολόγιο κάθε απορριμματοφόρου ξεκινάει από το χώρο στάθμευσης του, εν προκειμένω από το ΚΔΑΥ.
- ✓ Η συλλογή αποφεύγεται κατά τις ώρες αιχμής της κυκλοφορίας .
- ✓ Σε περίπτωση μονόδρομου είναι προτιμότερο να ξεκινάει η αποκομιδή από το υψηλότερο σημείο με την κατεύθυνση του μονόδρομου.
- ✓ Σε περίπτωση δρόμου με ανηφόρα μεγάλης κλίσης και από τις δύο πλευρές, η συλλογή πραγματοποιείται κατεβαίνοντας προς τα κάτω. Με το τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ασφάλεια, ταχύτητα στην συλλογή, μικρότερη φθορά του οχήματος και εξοικονόμηση καυσίμων.
- ✓ Όταν η συλλογή γίνεται ταυτόχρονα και στις δύο πλευρές του δρόμου, είναι θεωρητικά καλύτερο να σχεδιάζονται μεγάλες ευθείες διαδρομές κατά μήκος των οικοδομικών τετραγώνων, πριν αρχίσουν οι παρακαμπτήριες στροφές

- ✓ Προτιμώνται, κατά το δυνατόν, οι δεξιόστροφες διαδρομές, όταν πρόκειται να καλυφθούν οι οδοί γύρω από ένα οικοδομικό τετράγωνο.
- ✓ Οι αναστροφές (U – Turns) σε μια διαδρομή αποφεύγονται.

4.2.1 Κόστος ενέργειας δρομολογίων συλλογής

Η ετήσια δαπάνη για καύσιμα εκτιμάται ως το γινόμενο των προβλεπόμενων ανά έτος χιλιομέτρων επί την τιμή κόστους των καυσίμων που καταναλώνει ένα απορριματοφόρο ανά χιλιόμετρο. Τα προβλεπόμενα κατά έτος χιλιόμετρα προκύπτουν από το γινόμενο του μήκους κάθε δρομολογίου επί τον αριθμό των δρομολογίων ανά έτος.

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του τμήματος συλλογής των απορριμμάτων του Δήμου Νικαίας, το συνολικό μήκος των αποστάσεων της περιοχής είναι περίπου 30χλμ. Για να βρεθεί η πραγματική απόσταση που θα διανύει κάθε απορριματοφόρο πρέπει να συνυπολογισθεί και η απόσταση από τον τόπο εγκαταστάσεως του ΚΔΑΥ μέχρι τα όρια της Νίκαιας που σύμφωνα το κεφάλαιο 8 υπολογίζεται περίπου στα 3χλμ (πήγαινε-έλα 6).

Έτσι κάθε όχημα συλλογής διανύει για το 2003 την εξής απόσταση, με συχνότητα συλλογής 2 φορές την εβδομάδα:

Κάθε εβδομάδα καλύπτονται εντός του Δήμου 30χλμ ´ 2 = 60 χλμ.

Το 2003 υπολογίθηκαν ότι θα κυκλοφορούν 2 οχήματα, που σημαίνει:

60χλμ. / 2 = 30χλμ

Κάθε απορριματοφόρο καλύπτει 30χλμ + 6χλμ =36χλμ/εβδομάδα

Το 2003 το συνολικό μήκος δρομολογίων κάθε απορριματοφόρου :

33 χλμ ´ 52 =1716χλμ

Για το 2004 τα οχήματα συλλογής θα είναι περισσότερα και θα εκπονηθούν καινούργια δρομολόγια. Σημαντικό στοιχείο είναι ότι, επειδή το ένα φορτηγό

είναι μικρότερης χωρητικότητας, οι αποστάσεις δεν θα μοιραστούν εξίσου. Το μικρό φορτηγό θα καλύπτει λιγότερη απόσταση σε σχέση με τα μεγαλύτερα, όπως φαίνεται και στο πίνακα 27.

Πίνακας 25: Ετήσιο συνολικό μήκος δρομολογίων

ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ 2003				
ΟΧΗΜΑ ΤΑ	ΧΛΜ / ΕΒΔΟΜΑΔΑ		ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΧΛΜ/ΕΒΔΟΜ.	ΕΤΗΣΙΑ ΧΛΜ
	ΕΝΤΟΣ ΔΗΜΟΥ	ΚΔΑΥ-ΟΡΙΑ ΔΗΜΟΥ		
A	30	6	36	1872
B	30	6	36	1872
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ				3744
ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ 2004				
ΟΧΗΜΑ ΤΑ	ΧΛΜ / ΕΒΔΟΜΑΔΑ		ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΧΛΜ/ΕΒΔΟΜ.	ΕΤΗΣΙΑ ΧΛΜ
	ΕΝΤΟΣ ΔΗΜΟΥ	ΚΔΑΥ-ΟΡΙΑ ΔΗΜΟΥ		
A	23	6	29	1508
B	23	6	29	1508
Γ	14	6	20	1040
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ				4056
ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ 2005				
ΟΧΗΜΑ ΤΑ	ΧΛΜ / ΕΒΔΟΜΑΔΑ		ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΧΛΜ/ΕΒΔΟΜ.	ΕΤΗΣΙΑ ΧΛΜ
	ΕΝΤΟΣ ΔΗΜΟΥ	ΚΔΑΥ-ΟΡΙΑ ΔΗΜΟΥ		
A	23	6	29	1508
B	23	6	29	1508
Γ	14	6	20	1040
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ				4056
ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ 2006				
ΟΧΗΜΑ ΤΑ	ΧΛΜ / ΕΒΔΟΜΑΔΑ		ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΧΛΜ/ΕΒΔΟΜ.	ΕΤΗΣΙΑ ΧΛΜ
	ΕΝΤΟΣ ΔΗΜΟΥ	ΚΔΑΥ-ΟΡΙΑ ΔΗΜΟΥ		
A	23	6	29	1508
B	23	6	29	1508
Γ	14	6	20	1040
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ				4056
ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ 2007				
ΟΧΗΜΑ ΤΑ	ΧΛΜ / ΕΒΔΟΜΑΔΑ		ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΧΛΜ/ΕΒΔΟΜ.	ΕΤΗΣΙΑ ΧΛΜ
	ΕΝΤΟΣ ΔΗΜΟΥ	ΚΔΑΥ-ΟΡΙΑ ΔΗΜΟΥ		
A	20	6	26	1352
B	20	6	26	1352
Γ	13	6	19	988
Δ	7	6	13	676
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ				4368

Στο πίνακα 28 εμφανίζεται το κόστος σε καύσιμα που υπολογίζεται να δημιουργείται κάθε χρόνο. Η αναπροσαρμογή στο κόστος των καυσίμων είναι 3,5% ετησίως.

Πίνακας 28: Ετήσιο κόστος καυσίμων συλλογής

ΕΤΟΣ	ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ	ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ EURO/ΧΛΜ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ(EURO)
2003	3.744	0,30	1.123,20
2004	4.056	0,31	1.259,39
2005	4.056	0,32	1.303,47
2006	4.056	0,33	1.349,09
2007	4.368	0,34	1.503,71

Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει τα έξοδα που υπολογίζονται ότι θα γίνουν για τη συντήρηση των οχημάτων. Αυτά τα έξοδα είναι συνάρτηση του μήκους των δρομολογίων και του κόστους συντήρησης ανά χιλιόμετρο.

Πίνακας 29: Ετήσιο κόστος συντήρησης οχημάτων συλλογής

ΕΤΟΣ	ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ	ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ EURO/ΧΛΜ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ(EURO)
2003	3.744	0,100	374,40
2004	4.056	0,104	419,80
2005	4.056	0,107	434,49
2006	4.056	0,111	449,70
2007	4.368	0,115	501,24

Σύμφωνα λοιπόν με τους πίνακες 28 και 29 προκύπτει το κόστος λειτουργίας του εξοπλισμού συλλογής για την περίοδο 2003 - 2007 που παρουσιάζεται στο πίνακα 30.

Πίνακας 30: Συνολικό κόστος λειτουργίας εξοπλισμού συλλογής

ΕΤΗ	2003	2004	2005	2006	2007
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (EURO)	1.498	1.679	1.738	1.799	2.005

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

5.1 Πρόγραμμα παραγωγής και δυναμικότητα μονάδας

Η παραγωγική δυναμικότητα της υπό σχεδίαση μονάδας σημαίνει τον καθορισμό των τόνων των ανακυκλώσιμων υλικών που μπορεί να επεξεργαστεί κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης περιόδου. Συνεπώς η απόφαση για την δυναμικότητα του ΚΔΑΥ επηρεάζεται κατά κύριο λόγο από τις ποσότητες των υλικών, που έχουν εκτιμηθεί στο κεφ.3 ότι θα συλλεχθούν. Ο υπολογισμός της ετήσιας δυναμικότητας πραγματοποιείται με βάση τους τόνους των υλικών που αναμένεται να ανακτηθούν σε μακροχρόνιο ορίζοντα. Επίσης λαμβάνεται υπόψη και το ποσοστό των άχρηστων ξένων προσμείξεων που θα προκύπτει από την επεξεργασία και κυμαίνεται περίπου στο 10% επί του συνόλου των ανακτώμενων. *Με τα παραπάνω δεδομένα πρόεκυψε στο κεφάλαιο 3 ότι η ετήσια πραγματική δυναμικότητα πρέπει να φτάνει τους 12.500 τόνους ανακυκλώσιμων υλικών, ενώ η ονομαστική τους 13.500 τόνους.*

Στο παρακάτω πίνακα δίδεται το ετήσιο προβλεπόμενο πρόγραμμα επεξεργασίας καθώς και το ποσοστό της χρησιμοποιούμενης πραγματικής δυναμικότητας.

Πίνακας 31: Ετήσιο πρόγραμμα παραγωγής

ΕΤΗ	ΑΝΑΚΤΩΜΕΝΑ	ΠΡΟΣΜΙΞΕΙΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΡΩΝ	% ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ
2003	4.772	477	5.249	46%
2004	5.482	548	6.030	52%
2005	6.358	636	6.994	61%
2006	7.227	723	7.950	69%
2007	8.312	831	9.143	80%

5.2 Τύποι κέντρων διαλογής και ανάκτησης υλικών

Η βασική λειτουργία ενός ΚΔΑΥ είναι η επεξεργασία του ρεύματος ή των ρευμάτων των ανακυκλώσιμων υλικών. Στα πλαίσια αυτής της λειτουργίας περιλαμβάνεται ο διαχωρισμός των υλικών κατά κατηγορίες, η απομάκρυνση των άχρηστων υλικών και η συμπίεση – δεματοποίηση των ανακυκλώσιμων για να προωθηθούν στην αγορά των δευτερογενών υλικών.

Κατά το σχεδιασμό μιας μονάδας ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών πολύ σημαντικό ρόλο παίζει ο τρόπος με τον οποίο συλλέγονται και συνεπώς παραδίδονται προς επεργασία τα εν λόγω υλικά. Με βάση ουσιαστικά αυτόν τον παράγοντα διακρίνουμε τους ακόλουθους τύπους ΚΔΑΥ.

1ος τύπος : Δέχεται υλικά που έχουν συλλεγεί συνήθως σε ένα ή δύο σύμμεικτα ρεύματα ανακυκλώσιμων. Η συλλογή μπορεί να γίνεται είτε με ένα δρομολόγιο (προϋποθέτει απορριμματοφόρο με κιβωτάμαξα πολλαπλών διαμερισμάτων) είτε με διαφορετικά δρομολόγια. Αυτός ο τύπος ΚΔΑΥ είναι ο συνηθέστερος, εξαιτίας του γεγονότος ότι “αποσπά” μεγαλύτερους όγκους υλικών – στόχων από τα απορρίμματα και επειδή τα ρεύματα είναι σύμμεικτα προκύπτουν αυξημένες απαιτήσεις για επεξεργασία. Όταν το ΚΔΑΥ τροφοδοτείται με ένα ενιαίο ρεύμα ανακυκλώσιμων τότε έχουμε μόνο μια γραμμή ροής των ανάμεικτων υλικών και η διαλογή αρχίζει από το χαρτί.

2ος τύπος : Δέχεται πολλά και διαχωρισμένα ρεύματα ανακυκλώσιμων υλικών, οπότε οι απαιτήσεις για επεξεργασία είναι μειωμένες. Στην ουσία αποτελούν κέντρα υποδοχής των συλλεγόμενων υλικών, όπου η βασική λειτουργία τους είναι η αρνητική διαλογή και η συμπίεση. Η διαδικασία της αρνητικής διαλογής συνίσταται στην απομάκρυνση των προσμείξεων από ένα σχετικά κα-

θαρό μονομιγές ρεύμα κάθε υλικού – στόχου. Στο τέλος της γραμμής το υλικό δεματοποιείται.

3ου τύπου : Δέχονται υλικά που έχουν συλλεχθεί με τη μέθοδο της ταυτόχρονης συλλογής ανακυκλώσιμων και μη υλικών. Αν το απορριμματοφόρο είναι πολλαπλών διαμερισμάτων τότε απλώς αδειάζει στο ΚΔΑΥ τα διαμερίσματα των υλικών – στόχων και συνεχίζει για να εκφορτώσει τα απορρίμματα στο χώρο διάθεσης. Αν το όχημα διαθέτει ένα διάμερισμα τότε στο κέντρο υπάρχει ένα αρχικό στάδιο που διαλέγονται οι σακούλες των ανακυκλωσίμων από εκείνες που περιέχουν απορρίμματα και στη συνέχεια τροφοδοτούνται δύο διαφορετικές γραμμές.

4ος τύπος : Αυτός αποτελεί ουσιαστικά το στάδιο προεπεξεργασίας σε μια μονάδα που κύριο σκοπό έχει την αξιοποίηση των αστικών στερεών αποβλήτων μέσω τεχνικών παραγωγής εδαφοβελτιωτικού (κόμποστ), αναερόβιας επεξεργασίας ή αποτέφρωσης. Συνήθως δέχεται απόβλητα που δεν έχουν υποστεί κανένα προηγούμενο διαχωρισμό και επομένως περιέχουν οργανικό κλάσμα. Μάλλον καταχρηστικά αυτού του είδους η επεξεργασία μπορεί να θεωρηθεί ως ΚΔΑΥ, επειδή η ανακύκλωση δεν αποτελεί τον πρώτο στόχο της.

Στην παρούσα μελέτη ο **1ος τύπος ΚΔΑΥ** είναι εκείνος που θα επιλεγεί. Επίσης για το λόγο ότι τα υλικά – στόχοι συλλέγονται σε ένα ενιαίο συμμεικτό ρεύμα θα υπάρχει μόνο μία γραμμή ροής των υλικών.

5.3 Τεχνολογία

Ενά ΚΔΑΥ κατά τη διαδικασία επεξεργασίας των υλικών περιλαμβάνει τόσο τη μηχανική όσο και τη χειρωνακτική παρέμβαση. Η επιλογή μεταξύ τεχνολογίας

εντάσεως εργασίας ή κεφαλαίου σχετίζεται άμεσα με το ύψος της επένδυσης αλλά και με το μελλοντικό κόστος λειτουργίας της.

Η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία μπορεί να διαχωριστεί σε δύο βασικές κατηγορίες, υψηλή και χαμηλή. Τα χαρακτηριστικά της υψηλής τεχνολογίας, πέρα από το ότι είναι σχετικά σύνθετη, προορίζεται επίσης και για εγκαταστάσεις μεγάλης δυναμικότητας και απαιτεί σημαντική μηχανική υποστήριξη. Αντίθετα τα ΚΔΑΥ που χρησιμοποιούν χαμηλή τεχνολογία διαθέτουν επίπεδα δυναμικότητας αρκετά μικρότερα και περιορισμένο μηχανικό εξοπλισμό. Το κόστος επένδυσης για τη δημιουργία μονάδας ανάκτησης με τεχνολογία εντάσεως κεφαλαίου είναι 75% έως και 100% υψηλότερο από ότι με χαμηλή τεχνολογία εντάσεως εργασίας.



Η Διαδικασία Χειροδιαλογής

Η εμπειρία από την λειτουργία διαφόρων ΚΔΑΥ έχει οδηγήσει στην διαπίστωση πως, όταν ο διαχωρισμός των υλικών γίνεται κυρίως χειρωνακτικά, ο κάθε εργαζόμενος μπορεί να διαχειριστεί περί τους έξι(6) τόνους ημερησίως (8ωρο). Τα μηχανικά συστήματα έχουν δυνατότητα επεξεργασίας περίπου δέκα(10) τόνων ανά εργαζόμενο.

Στην παρούσα μελέτη ο προσανατολισμός για την τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί είναι, η υιοθέτηση κυρίως της χειροδιαλογής. Οι λόγοι που οδήγησαν σε αυτή την απόφαση είναι πρώτον το αρκετά αυξημένο αρχικό κόστος επένδυσης που απαιτούν οι εγκαταστάσεις μηχανικής διαλογής, καθώς και το ότι οι απαιτήσεις σε παραγωγική δυναμικότητα είναι χαμηλές, αφού το πρόγραμμα αφορά ένα μόνο Δήμο.

5.4 Μηχανολογικός εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στις εγκαταστάσεις μιας μονάδας ανάκτησης υλικών περιλαμβάνει τόσο τον ακίνητο εξοπλισμό όσο και τον κινητό. Στο σταθερό εξοπλισμό εντάσσονται οι μηχανισμοί μεταφοράς, διαχωρισμού και συμπίεσης των υλικών.

Για την επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η μέση ημερήσια δυναμικότητα και οι ωριαίες αιχμές κατά την ημέρα αιχμής. Επίσης κατά το σχεδιασμό σημαντική παράμετρος είναι και η προσδοκώμενη απόδοση των τμημάτων του εξοπλισμού καθώς και το χρονικό διάστημα που θα βρίσκονται εκτός λειτουργίας για συντήρηση.

5.4.1 Εξοπλισμός μεταφοράς υλικών

Τα συστήματα μεταφοράς των ανακυκλώσιμων υλικών προς επεξεργασία είναι κυρίως μεταφορικές ταινίες, μεταφορικοί κοχλίες, πνευματικοί φορείς και δονητικοί μεταφορείς.

Στην περίπτωση του υπό εξέταση ΚΔΑΥ, όπως προαναφέρθηκε, θα χρησιμοποιηθεί κυρίως η χειροδιαλογή, κάτι που οδηγεί στην επιλογή μεταφορικής ταινίας επίπεδου τύπου. Η μεταφορική ταινία διαλογής αποτελεί το βασικό εξοπλισμό ενός ΚΔΑΥ και έχει ως σκοπό να περνά τα υλικά εμπρός από τους χειροδιαλογείς.

Συνήθως η μεταφορική ταινία πρέπει να διαθέτει ένα ικανοποιητικό πλάτος για τη μεταφορά των υλικών προς ανάκτηση. Το πλάτος εξαρτάται από το τι περιλαμβάνει το ρεύμα των υλικών στόχων. Επίσης πολύ σημαντικό είναι να καθορισθεί η κατάλληλη ταχύτητα της ταινίας, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη και γρήγορη διαλογή των υλικών από τους εργάτες. Χρήσιμη θα είναι και η ύπαρξη ενός εύχρηστου χειριστηρίου που θα αυξομειώνει την ταχύτητα ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες. Το μήκος της ταινίας θα πρέπει να επαρκεί, ώστε οι εργαζόμενοι να έχουν το κατάλληλο χώρο και χρόνο για τη διαλογή των υλικών – στόχων και την τοποθέτησή τους στα ανάλογα διαμερίσματα συγκέντρωσης. Επίσης η επιφάνεια της μεταφορικής ταινίας χρειάζεται να είναι διαμορφωμένη κατάλληλα, ώστε να εμποδίζεται η διαφυγή των υλικών από τα πλάγια.

5.4.2 Εξοπλισμός διαχωρισμού

Ο διαχωρισμός και η ταξινόμηση είναι η κύρια διαδικασία της επεξεργασίας των ανακυκλώσιμων υλικών. Ο εξοπλισμός διαχωρισμού χρησιμοποιείται για τη διαλογή των υλικών από το σύμμεικτο ρεύμα. Οι πιο συνηθισμένες διατάξεις που συναντούμε είναι οι ακόλουθες :

- Κόσκινα ,επίπεδα, δονούμενα, κυλινδρικά (τρόμελ), που χρησιμεύουν για την ταξινόμηση κατά μέγεθος ή κατά βάρος υλικών. Πιο συγκεκριμένα με τα κόσκινα επιτυγχάνεται η διαλογή των μικρών σε μέγεθος άχρηστων υλικών (πχ. πέτρες) που δεν υπάρχει λόγος να φτάσουν στη γραμμή δια-

χωρισμού. Σε δεύτερο στάδιο με την προσθήκη κατάλληλων οπών μπορούν να συμβάλουν στο διαχωρισμό αντικειμένων, όπως αλουμινένια κουτιά και πλαστικά.

- Μαγνητικοί διαχωριστές (ταινιομαγνήτες και μαγνητικά τύμπανα) για τη διαλογή των μεταλλικών αντικειμένων από τα υπόλοιπα. Στη κατηγορία αυτή μπορούν να τοποθετηθούν και ηλεκτρομαγνητικοί διαχωριστές αλουμινίου (eddy-current).
- Αεροδιαχωριστές διαφόρων τύπων που λειτουργούν με στόχο τη διαλογή ελαφρού (φύλλα χαρτιού, πλαστικό φίλμ) από το βαρύ κλάσμα.
- Διαχωριστές πλαστικών φιαλών, που λειτουργούν σε μονοστρωματικό ρεύμα πλαστικών φιαλών, ανιχνεύουν το είδος του πλαστικού και τις οδηγούν σε διαφορετικό τόπο συλλογής.

5.4.3 Εξοπλισμός μείωσης μεγέθους υλικών

Η μείωση του όγκου των ανακτώμενων υλικών επιτυγχάνεται με διαφόρων ειδών και μεγεθών πρέσες – δεματοποιητές. Η ύπαρξη αυτών πηγάζει από την ανάγκη για εύκολη αποθήκευση και μεταφορά σε δέματα των δευτερογενών υλικών στους τελικούς χρήστες. Για την αύξηση της συμπιεστότητας των πλαστικών φιαλών και του κυματοειδούς χαρτονιού είναι δυνατόν να προηγούνται του δεματοποιητή και τεμαχιστές αυτών των υλικών.

5.4.4 Κινητός (βοηθητικός) εξοπλισμός

Ο κινητός εξοπλισμός αφορά κυρίως τις βοηθητικές διαδικασίες που διευκολύνουν τη βασική γραμμή παραγωγής. Περιλαμβάνει κάδους και κοντέινερς που χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση των ανακτώμενων υλικών. Επίσης αναφέρεται στους διάφορους φορτωτές και κλάρκ που είναι αναγκαίοι για την μεταφορά των έτοιμων, δεματοποιημένων δευτερογενών υλικών στους χώ-

ρους προσωρινής αποθήκευσης και τη φόρτωσή τους στα φορτηγά των πελατών. Ακόμα σαν βοηθητικός εξοπλισμός νοούνται και οι μηχανισμοί ελέγχου και ζύγισης πριν και μετά τη γραμμή διαλογής.



Δεματοποίηση Ανακυκλώσιμων Υλικών



ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

5.2 Παραγωγική διαδικασία ΚΔΑΥ

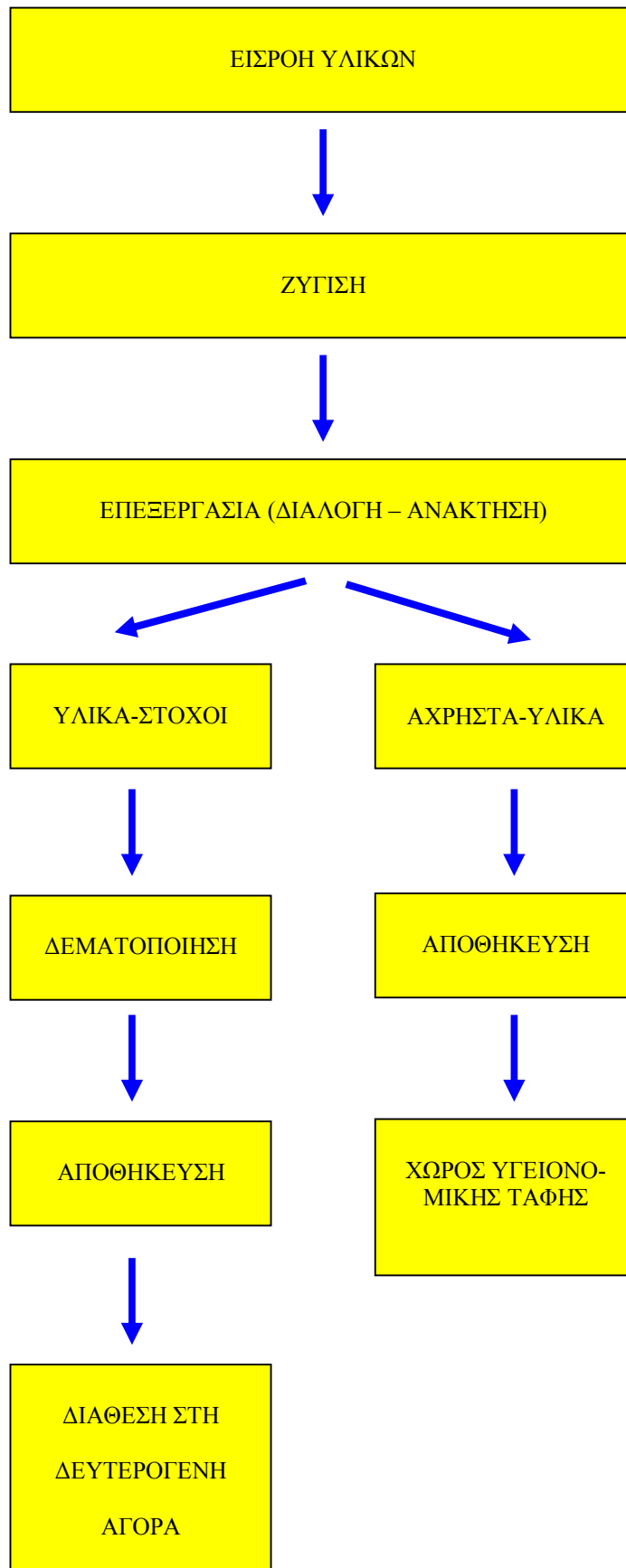
Στην πραγματικότητα τα περισσότερα από τα υφιστάμενα ΚΔΑΥ ενσωματώνουν ένα πολύ μικρό μέρος της προσφερόμενης τεχνολογίας. Συνήθως χρησιμοποιούν την πιο διαδεδομένη μέθοδο της χειροδιαλογής. Οι εργαζόμενοι βρίσκονται τοποθετημένοι μπροστά από μια βραδέως κινούμενη ταινία, από όπου συλλέγουν τα υλικά – στόχους του προγράμματος. Κατά κανόνα τη χειροδιαλογή ακολουθεί η δεματοποίηση των υλικών.

Πιο αναλυτικά, η διαδικασία επεξεργασίας των ανακυκλώσιμων υλικών ακολουθεί τα εξής στάδια :

- Τα απορριμματοφόρα εισέρχονται στη μονάδα από την πύλη εισόδου με τα υλικά – στόχους στην κιβωτοάμαξα ως ένα ενιαίο ρεύμα.
- Ανεβαίνουν σε μια αυτόματη γεφυροπλάστιγγα, όπου γίνεται ο έλεγχος και η ζύγιση των εισερχόμενων ποσοτήτων.
- Εν συνεχεία τα οχήματα κατευθύνονται στο χώρο υποδοχής και προσωρινής αποθήκευσης των συλλεγόμενων υλικών. Ο συγκεκριμένος χώρος εί-

ναι κλειστός και αποτελείται από το κύριο σημείο υποδοχής των απορριμμάτων, ειδικό χώρο για δειγματοληψία και το σύστημα τροφοδοσίας της γραμμής παραγωγής. Στο κτίριο υποδοχής απαιτείται να εγκατασταθεί ένα σύστημα εξαερισμού και καθαρισμού του αέρα και σύστημα πυρόσβεσης. Η μεταφορά των απορριμμάτων στη θέση εκφόρτωσης θα γίνεται από ένα γερανό. Το δάπεδο πρέπει να είναι ειδικά κατασκευασμένο, ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας σπινθήρα από ενδεχόμενη κρούση του γερανού.

- Η θέση εκφόρτωσης αποτελείται από μία μεγάλη χοάνη τροφοδοσίας της γραμμής παραγωγής. Η έξοδος της χοάνης καταλήγει σε μία αυτόματη, τηλεχειριζόμενη πόρτα που το άνοιγμά της προωθεί τα υλικά στην ταινία διαχωρισμού. Η κατασκευή της χωάνης είναι σε σχήμα κώνου, ώστε να δέχεται το περιεχόμενο της αρπάγης του γερανού.
- Εφόσον τα υλικά καταλήξουν στην μεταφορική ταινία ακολουθεί το άνοιγμα των σάκων και ο προδιαχωρισμός των ογκοδών υλικών, συνήθως χαρτονιών. Η προδιαλογή αυτή βοηθάει στην αποφυγή της υπερφόρτωσης της γραμμής επεξεργασίας λόγω του αυξημένου όγκου που καταλαμβάνουν αυτά τα υλικά.
- Στη συνέχεια η γραμμή επεργασίας καταλήγει σε ένα δονητικό κόσκινο με οπές διαμέτρου 5cm. Τα απορρίμματα διέρχονται μέσω του δονητικού κόσκινου και αποσπώνται έτσι τα θραύσματα γυαλιού και τα άχρηστα μικροαντικείμενα (πέτρες).
- Τα εναπομείναντα υλικά θα εισέρχονται με την βοήθεια της μεταφορικής ταινίας στο χώρο της τράπεζας διαχωρισμού. Εκεί, εκατέρωθεν της ταινίας βρίσκονται εργάτες, που διαλέγουν χειρωνακτικά τα υλικά – στόχους.



Διάγραμμα 14: Ροή παραγωγικής διαδικασίας

- Ανάλογα με το είδος και την ποιότητα, το υλικό που συλλέχθηκε τοποθετείται και στον αντίστοιχο κάδο. Οι υπόλοιπες άχρηστες προσμείξεις καταλήγουν σε κοινούς κάδους απορριμμάτων και εν συνεχεία φορτώνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, για να οδηγηθούν σε κάποιο χώρο υγειονομικής ταφής.
- Όταν γεμίζει κάθε κάδος με το υλικό – στόχο μεταφέρεται με τη βοήθεια ενός κλάρκ στο χώρο όπου γίνεται η δεματοποίηση. Εκεί τα υλικά τοποθετούνται στη χοάνη της πρέσσας και κατόπιν δεματοποιούνται.
- Τέλος ακολουθεί η μεταφορά των δεμάτων και η αποθήκευσή τους σε παρακείμενο, κατάλληλα διαμορφωμένο, χώρο.

5.3 Έργα πολιτικού μηχανικού

5.6.1 Διευθέτηση οικοπέδου

- Εκχερσώσεις
- Περίφραξη οικοπέδου και δημιουργία εισόδου-εξόδου που να διευκολύνει τις κινήσεις των απορριμματοφόρων
- Συνδέσεις με ηλεκτρικό ρεύμα, νερό και τηλέφωνο

5.6.2 Κτίρια

Το κέντρο διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών περιλαμβάνει τα εξής κτίρια :

- *Κτίριο επεξεργασίας*

Αποτελεί το κύριο κτίριο ενός ΚΔΑΥ και περιέχει τρία διαφορετικά διαμερίσματα :

- ✓ Διαμέρισμα υποδοχής και προσωρινής αποθήκευσης των εισερχόμενων υλικών.
- ✓ Διαμέρισμα διαλογής υλικών – στόχων και συμπίεσης αυτών.
- ✓ Διαμέρισμα φύλαξης των δεματοποιημένων υλικών.

- *Κτίριο διοίκησης*

Στεγάζει τις διοικητικές, οικονομικές και εμπορικές υπηρεσίες της μονάδας.

- *Βοηθητικά Κτίρια*

- ✓ Εγκαταστάσεις για το προσωπικό της μονάδας (αποδυτήρια, WC).
- ✓ Υπόστεγο φύλαξης απορριμματοφόρων και συντήρησης αυτών.

5.6.3 Βοηθητικά έργα

- Εγκατάσταση συστήματος εξαερισμού και αποκονίωσης για το λόγο ότι κατά την εκφόρτωση, κοσκίνηση και δεματοποίηση των υλικών παράγεται αρκετή σκόνη. Ο εξαερισμός επιτυγχάνεται από αεραγωγούς με φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες. Τα στόμια αναρρόφησης του αέρα πρέπει να τοποθετούνται πάνω από τους χώρους με τη μεγαλύτερη εκπομπή σκόνης.
- Εγκατάσταση συστήματος πυρασφάλειας.
- Περιμετρική δένδροφύτευση του οικοπέδου, ώστε να επιτευχθεί οπτική και ηχητική απομόνωση.

5.7 Προϋπολογισμός κόστους εγκαταστάσεων ΚΔΑΥ

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η εκτίμηση του ύψους των δαπανών που είναι απαραίτητες να πραγματοποιηθούν για την δημιουργία ενός κέντρου διαλογής και ανάκτησης υλικών. Το κόστος για κάθε κατηγορία δαπάνης υπολογίσθηκε με βάση τη σχεδιαζόμενη δυναμικότητα της μονάδας και τις τρέχουσες εκτιμώμενες τιμές από την Ελληνική Εταιρία Ανάκτησης και Ανακύκλωσης(ΕΕΑΑ).

Σύμφωνα με το πίνακα 32 τα έξοδα για **προμήθεια μηχανολογικού εξοπλισμού** ανέρχονται στα **450.000 euro**. Η **δημιουργία κτιρίων** και ανάλογης υποδομής για την στέγαση των παραγωγικών και διοικητικών υπηρεσιών υ-

πολογίζεται να κοστίσει **465.000 euro**. *Η συνολική δαπάνη για τις εγκαταστάσεις του ΚΔΑΥ αναμένεται να φτάσει στο ύψος των 915.000 euro.*

Πίνακας 32: Κόστος εγκαταστάσεων του ΚΔΑΥ

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΚΟΣΤΟΣ (EURO)
ΣΤΑΘΕΡΟΣ	
ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ	95.000
ΔΟΝΗΤΙΚΟ ΚΟΣΚΙΝΟ	65.000
ΔΕΜΑΤΟΠΟΙΗΤΗΣ – ΠΡΕΣΑ	100.000
ΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	110.000
ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ	
ΓΕΡΑΝΟΣ	45.000
ΖΥΓΑΡΙΕΣ	15.000
ΚΛΑΡΚ	20.000
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	450.000
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	
ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ	
ΕΚΧΕΡΣΩΣΕΙΣ	4.000
ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ	18.000
ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	3.000
ΚΤΙΡΙΑ	
ΚΤΙΡΙΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	230.000
ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	120.000
ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ	75.000
ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑ	
ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	8.000
ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	4.000
ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΔΕΝΔΡΟΦΥΤΕΥΣΗ	3.000
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	465.000
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΔΑΥ	915.000

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΔΑΥ - ΓΕΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ

6.1 Οργάνωση μονάδας

Η ενότητα αυτή αναφέρεται στα τμήματα τα οποία μπορούν να απαρτίζουν μια μονάδα διαλογής και ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών. Η οργανωτική δομή ενός ΚΔΑΥ μπορεί να διαχωρισθεί σε διάφορα τμήματα, όπως κάθε βιομηχανική ή εμπορική επιχείρηση. Το κάθε τμήμα του κέντρου είναι επιφορτισμένο να εκτελεί κάποιες συγκεκριμένες λειτουργίες, με τελικό κοινό στόχο να φτάσουν τα δευτερογενή υλικά στους βιομηχανικούς αγοραστές. Το μέγεθος του κάθε τμήματος καθορίζεται σαφώς από την δυναμικότητα του υπό σχεδιασμό προγράμματος.

Οι οργανωσιακές λειτουργίες αποτελούν δομικό λίθο για την επιβίωση ενός ΚΔΑΥ και ο εντοπισμός τους γίνεται σύμφωνα με τις ειδικές απαιτήσεις μιας τέτοιας μονάδας. Θα γίνει μια ανάλυση των λειτουργιών και των αρμοδιοτήτων του κάθε τμήματος, που απεικονίζονται σχηματικά στο οργανόγραμμα που ακολουθεί (διάγραμμα 15).

Γενική Διεύθυνση

Το άτομο που θα αναλάβει την γενική διεύθυνση θα πρέπει να ελέγχει και να καθοδηγεί όλα τα τμήματα του ΚΔΑΥ, ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι του σχεδιαζόμενου έργου. Εγκρίνει τις δαπάνες εφόσον αυτές συμβαδίζουν με την πολιτική του προγράμματος ανάκτησης. Σε επιχειρήσεις αναλόγου μεγέθους ο διευθυντής είναι επιφορτισμένος κυρίως με τις λειτουργίες της γενικής διοίκησης, όπως η διοίκηση προσωπικού και η χρηματοοικονομική διοίκηση.

Διοίκηση

Το συγκεκριμένο τμήμα ασχολείται κατά κύριο λόγο με το προγραμματισμό του ανθρώπινου δυναμικού. Καθορίζει τις απαιτούμενες ανάγκες σε προσωπικό και φροντίζει για την εξεύρεση προσωπικού ασφαλείας σε περιόδους αιχμής. Ακόμη είναι υπεύθυνο για τη μηχανοργάνωση της επιχείρησης, την τήρηση αρχείων για τις διαχειριζόμενες ποσότητες αποβλήτων και για την εξασφάλιση των κατάλληλων συνθηκών εργασίας, ασφάλειας και υγιεινής

Παραγωγή

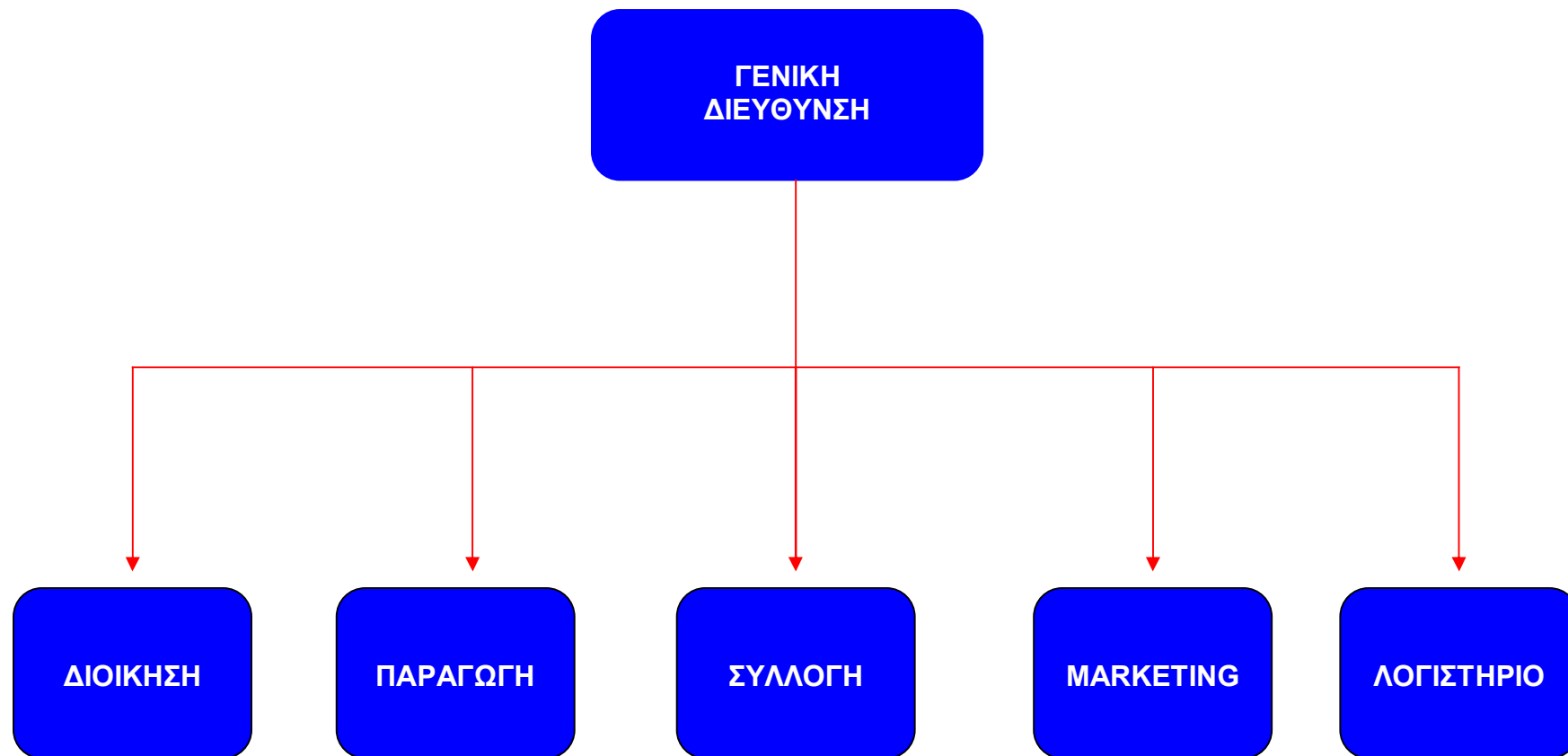
Η βασική λειτουργία του τμήματος είναι η επεξεργασία των εισερχόμενων υλικών – στόχων, η ανάκτηση και δεματοποίησή τους. Επίσης είναι επιφορτισμένο με την αποθήκευση των δευτερογενών υλικών, τον ποιοτικό έλεγχο και τη συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού.

Συλλογή

Οι αρμοδιότητες του τμήματος συλλογής εστιάζονται κατά κύριο λόγο στην αποκομιδή των ανακυκλώσιμων υλικών και τη μεταφορά τους στο ΚΔΑΥ. Φροντίζει για την τήρηση των δρομολογίων, την συντήρηση των απορριμματοφόρων και των κάδων και τη ζύγιση των εισερχόμενων υλικών στην είσοδο του ΚΔΑΥ.

Marketing

Οι λειτουργίες του συγκεκριμένου τμήματος επικεντρώνονται σε δύο βασικές κατευθύνσεις. Η πρώτη είναι ο καθορισμός της επικοινωνιακής πολιτικής και η ευαισθητοποίηση των κατοίκων του Δήμου Νικαίας, ώστε να συμμετέχουν στο πρόγραμμα διαλογής στην πηγή. Η δεύτερη, εξίσου σημαντική, λειτουργία είναι η παρακολούθηση των εξελίξεων της δευτερογενούς αγοράς και η



Διάγραμμα 15: Γενικό οργανόγραμμα του ΚΔΑΥ

σύναψη συμφωνιών με βιομηχανικούς αγοραστές για την προμήθεια ανακτώμενων υλικών.

Λογιστήριο

Αποτελεί το τμήμα που αναλαμβάνει όλες τις οικονομικές λειτουργίες της επιχείρησης. Είναι επιφορτισμένο, εκτός από τη λογιστική παρακολούθηση ΚΔΑΥ και με την κοστολόγηση των δευτερογενών υλικών, τον οικονομικό έλεγχο, την εκπόνηση προϋπολογισμών και τη διαχείριση του ταμείου της επιχείρησης.

6.2 Γενικά έξοδα

Ο καθορισμός της οργανωσιακή δομής του κέντρου διαλογής και ανάκτησης, διευκολύνει στον εντοπισμό των γενικών εξόδων. Η απεικόνιση της επιχείρησης με τμήματα βοηθάει στον εντοπισμό των κέντρων κόστους, από όπου προκύπτουν τα γενικά έξοδα.

Στη μονάδα που σχεδιάζεται, στην κατηγορία των γενικών εξόδων, περιλαμβάνονται όλα τα έμμεσα κόστη που δεν μπορούν να συνδεθούν άμεσα με τα δευτερογενή προϊόντα.

Πιο αναλυτικά, περιλαμβάνονται οι δαπάνες :

- ◆ *Έξοδα διοίκησης* (αμοιβές προσωπικού τμημάτων λογιστηρίου, διοίκησης και διεύθυνσης που υπολογίζονται στο κεφάλαιο 7, δαπάνες διοικητικού και οικονομικού τμήματος).
- ◆ *Γενικά βιομηχανικά έξοδα-ΓΒΕ* (κόστος συλλογής, δαπάνες για την συντήρηση των μηχανημάτων και των απορριματοφόρων, οι αμοιβές των τεχνικών συντήρησης και του προϊστάμενου παραγωγής).

Δεν περιλαμβάνεται το βασικό ή πρώτο κόστος και πιο συγκεκριμένα οι μισθοί και τα ημερομίσθια των εργατών του τμήματος παραγωγής (άμεση εργασία),

η ηλεκτρική ενέργεια για το τμήμα παραγωγής, τα βοηθητικά υλικά-εργαλεία και τα ανταλλακτικά που θεωρούνται ως κόστος πρώτων υλών.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρατίθεται ένας υπολογισμός των εξόδων διοίκησης και των ΓΒΕ για την επόμενη πενταετία. Στη συνέχεια υπάρχει ένας συγκεντρωτικός πίνακας των γενικών εξόδων για την περίοδο 2003 – 2007.

Πίνακας 33: Δαπάνες διοίκησης

ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ 2003	EURO	
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (ΚΕΦ.7)	84.840	
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	1.300	
ΕΦΟΔΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	500	
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ	300	
ΕΞΟΔΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	2.000	
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΚΤΙΡΙΩΝ	1.000	
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ		89.940
ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ 2004	EURO	
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (ΚΕΦ.7)	87.809	
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	1.346	
ΕΦΟΔΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	518	
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ	311	
ΕΞΟΔΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	2.070	
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΚΤΙΡΙΩΝ	1.035	
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ		93.088
ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ 2005	EURO	
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (ΚΕΦ.7)	90.883	
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	1.393	
ΕΦΟΔΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	536	
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ	321	
ΕΞΟΔΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	2.142	
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΚΤΙΡΙΩΝ	1.071	
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ		96.346
ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ 2006	EURO	
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (ΚΕΦ.7)	94.064	
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	1.441	
ΕΦΟΔΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	554	
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ	333	
ΕΞΟΔΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	2.217	
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΚΤΙΡΙΩΝ	1.109	
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ		99.718
ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ 2007	EURO	
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (ΚΕΦ.7)	97.356	
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	1.492	
ΕΦΟΔΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	574	

(συνεχίζεται)

(συνέχεια)

ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ	344	
ΕΞΟΔΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	2.295	
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΚΤΙΡΙΩΝ	1.148	
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ		103.208

Πίνακας 34: Γενικά Βιομηχανικά Εξοδα 2003 – 2007

ΓΒΕ 2003	EURO	
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (ΚΕΦ.7)	24.000	
ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	3.500	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	1.000	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	374	
ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	1.123	
ΣΥΝΟΛΟ ΓΒΕ		29.997
ΓΒΕ 2004	EURO	
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (ΚΕΦ.7)	24.840	
ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	3.623	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	1.100	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	420	
ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	1.259	
ΣΥΝΟΛΟ ΓΒΕ		31.242
ΓΒΕ 2005	EURO	
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (ΚΕΦ.7)	25.710	
ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	3.749	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	1.210	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	434	
ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	1.303	
ΣΥΝΟΛΟ ΓΒΕ		32.406
ΓΒΕ 2006	EURO	
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (ΚΕΦ.7)	26.610	
ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	3.881	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	1.331	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	450	
ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	1.349	
ΣΥΝΟΛΟ ΓΒΕ		33.620
ΓΒΕ 2007	EURO	
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (ΚΕΦ.7)	27.540	
ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	4.016	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	1.464	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	501	
ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	1.504	
ΣΥΝΟΛΟ ΓΒΕ		35.026

Πίνακας 35: Σύνολο Γενικών Εξόδων 2003 - 2007

ΓΕΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ 2003		
ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ		
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	84.840	
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	1.300	
ΕΦΟΔΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	500	
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ	300	
ΕΞΟΔΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	2.000	
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΚΤΙΡΙΩΝ	1.000	89.940
ΓΒΕ		
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	24.000	
ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	3.500	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	1.000	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	374	
ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	1.123	29.997
ΣΥΝΟΛΟ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΞΟΔΩΝ		119.937
ΓΕΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ 2004		
ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ		
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	87.809	
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	1.346	
ΕΦΟΔΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	518	
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ	311	
ΕΞΟΔΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	2.070	
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΚΤΙΡΙΩΝ	1.035	93.088
ΓΒΕ		
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	24.840	
ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	3.623	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	1.100	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	420	
ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	1.259	31.242
ΣΥΝΟΛΟ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΞΟΔΩΝ		124.329
ΓΕΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ 2005		
ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ		
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	90.883	
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	1.393	
ΕΦΟΔΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	536	
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ	321	
ΕΞΟΔΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	2.142	
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΚΤΙΡΙΩΝ	1.071	96.346
ΓΒΕ		
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	25.710	
ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	3.749	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	1.210	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	434	
ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	1.303	32.406
ΣΥΝΟΛΟ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΞΟΔΩΝ		128.752

(συνεχίζεται)

(συνέχεια)

ΓΕΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ 2006		
ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ		
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	94.064	
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	1.441	
ΕΦΟΔΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	554	
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ	333	
ΕΞΟΔΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	2.217	
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΚΤΙΡΙΩΝ	1.109	99.718
ΓΒΕ		
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	26.610	
ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	3.881	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	1.331	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	450	
ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	1.349	33.620
ΣΥΝΟΛΟ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΞΟΔΩΝ		133.339
ΓΕΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ 2007		
ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ		
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	97.356	
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	1.492	
ΕΦΟΔΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	574	
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ	344	
ΕΞΟΔΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	2.295	
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΚΤΙΡΙΩΝ	1.148	103.208
ΓΒΕ		
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	27.540	
ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	4.016	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	1.464	
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	501	
ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	1.504	35.026
ΣΥΝΟΛΟ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΞΟΔΩΝ		138.234

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ

7.1 Ανθρώπινοι πόροι

Η πραγματοποίηση κάθε επενδυτικού σχεδίου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη στελέχωση και την πρόσληψη του κατάλληλου ανθρώπινου δυναμικού. Ο ανθρώπινος παράγοντας παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην επιτυχία και του υπό εξέταση προγράμματος και για αυτό το λόγο πρέπει να επιλέγεται προσεκτικά.

Ο αντικειμενικός σκοπός του κεφαλαίου είναι η εκτίμηση των αναγκών σε ανθρώπινους πόρους με γνώμονα το ετήσιο πρόγραμμα παραγωγής και την επιλεγμένη τεχνολογία, καθώς και με το γενικό οργανόγραμμα που προσδιορίζει την διάρθρωση του ΚΔΑΥ. Στην συνέχεια θα επιχειρηθεί υπολογισμός του κόστους του ανθρώπινου δυναμικού με βάση τις προκαθοριζόμενες ανάγκες κατά τμήμα. Τέλος θα αναφερθούν τα υποχρεωτικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την ασφάλεια των εργαζομένων.

7.2 Εκτίμηση ανθρώπινων πόρων

Για να πραγματοποιηθεί ο υπολογισμός των ατόμων που θα εργάζονται στο ΚΔΑΥ, θα ήταν χρήσιμο να γίνει προσδιορισμός των απασχολούμενων ανά τμήμα. Οι λειτουργίες κάθε τμήματος αναφέρονται στο κεφάλαιο 6 και με γνώμονα αυτές γίνονται προβλέψεις των αναγκών σε ανθρώπινους πόρους.

- *Γενική διεύθυνση*

1 άτομο έμπειρο, με πανεπιστημιακή εκπαίδευση οικονομικής κατεύθυνσης, επιφορτισμένο με την συνολική εποπτεία του προγράμματος.

1 άτομο για γραμματειακή υποστήριξη.

- *Λογιστήριο*

1 λογιστή, που θα είναι και ο επικεφαλής του τμήματος.

2 άτομα που θα εκτελούν όλες τις απαραίτητες οικονομικές λειτουργίες της μονάδας.

- *Marketing*

1 άτομο που θα έχει την εποπτεία του τμήματος και θα κατευθύνει τη στρατηγική ευαισθητοποίησης των πολιτών και τις διαδικασίες διάθεσης των δευτερογενών προϊόντων.

2 άτομα υπεύθυνα για την υλοποίηση της καμπάνιας.

1 άτομο υπεύθυνο για τις επαφές στην αγορά των δευτερογενών υλικών.

- *Διοίκηση*

1 άτομο, με εμπειρία στη διοίκηση, που θα έχει το ρόλο του προϊστάμενου.

1 άτομο για τις διοικητικές λειτουργίες.

- *Συλλογή*

Για τον υπολογισμό του προσωπικού συλλογής θα πρέπει να καλύψουμε τον αριθμό των οχημάτων αποκομιδής. Το προσωπικό κάθε οχήματος αποτελείται από τρία άτομα : Τον οδηγό του απορριμματοφόρου και τους δύο εργάτες που μετακινούν τους κάδους, ώστε να αδειάσει το περιεχόμενό τους στη κιβωτάμαξα.

Κατά το πρώτο έτος λειτουργίας το 2003 το πρόγραμμα, σύμφωνα με το κεφάλαιο 4 θα χρειαστεί 2 απορριμματοφόρα. Το 2004 απαιτείται η αγορά ενός ακόμα οχήματος όπως και το 2007. Άρα χρειάζονται :

2003 : 2 οδηγοί και 4 άτομα ως συνοδοί

2004-2006 : 1 οδηγός και 2 άτομα ως συνοδοί, επί πλέον

2007 : 1 οδηγός και 2 άτομα ως συνοδοί, επί πλέον εκείνων του 2004 - 2006

- *Παραγωγή*

Ο αριθμός των ατόμων που θα απασχολούνται στην επεξεργασία και διαλογή των υλικών – στόχων συνδέεται με τις συλλεγόμενες ποσότητες. Αυτό σημαίνει πως με την πάροδο των ετών και όσο αυξάνουν οι ποσότητες των ανακυκλώσιμων υλικών που συλλέγονται θα προκύπτουν ανάγκες για αύξηση των εργατών για την διαδικασία διαλογής, ώστε να αυξάνει και η δυναμικότητα του ΚΔΑΥ.

Στο κεφάλαιο 5 αναφέραμε ήδη πως η εμπειρία από την λειτουργία διαφόρων ΚΔΑΥ, που στηρίζονται στη χειρωνακτική διαλογή, έχει οδηγήσει στο συμπέρασμα πως ο κάθε εργαζόμενος μπορεί να διαχειριστεί περί τους έξι(6) τόνους ημερησίως (8ωρο). Στο κεφάλαιο 4 έχουν υπολογισθεί οι εβδομαδιαίες συλλεγόμενες ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών. Η διαίρεση αυτών των ποσοτήτων με τις 5 εργάσιμες μέρες που λειτουργεί το ΚΔΑΥ για επεξεργασία μας δίνει τους τόνους των υλικών που περνάνε από τη γραμμή παραγωγής ημερησίως. Ας δούμε όμως τις ανάγκες του ΚΔΑΥ για προσωπικό διαλογής.

2003 : 91,49 (τόνοι/εβδομάδα) / 5 = 18,298 τόνους ημερησίως

Αναγκαίοι Εργάτες = 18,298 / 6 (τον/ημέρα) = 3,049 \cong 3

2004 : 105,28 (τόνοι/εβδομάδα) / 5 = 21,056 τόνους ημερησίως

Αναγκαίοι Εργάτες = 21,056 / 6 (τον/ημέρα) = 3,509 \cong 4

2005 : 121,38 (τόνοι/εβδομάδα) / 5 = 24,276 τόνους ημερησίως

Αναγκαίοι Εργάτες = 24,276 / 6 (τον/ημέρα) = 4,046 \cong 4

2006 : 138,88 (τόνοι/εβδομάδα) / 5 = 27,776 τόνους ημερησίως

Αναγκαίοι Εργάτες = 27,776 / 6 (τον/ημέρα) = 4,629 \cong 5

2007 : 159,38 (τόνοι/εβδομάδα) / 5 = 31,876 τόνους ημερησίως

Αναγκαίοι Εργάτες = 31,876 / 6 (τον/ημέρα) = 5,312 \cong 6

Εκτός όμως από τους εργατές που είναι επιφορτισμένοι με την διαλογή των υλικών χρειάζονται επίσης :

1 άτομο ως υπεύθυνος παραγωγής

1 άτομο ως χειριστής ανυψωτικών μηχανημάτων

1 άτομο ως τεχνικός συντήρησης μηχανολογικού εξοπλισμού

7.3 Κόστος ανθρώπινων πόρων

Στη προηγούμενη ενότητα καθορίσαμε τις ανάγκες του προγράμματος σε ανθρώπινο δυναμικό για κάθε τμήμα. Στο σημείο αυτό θα γίνει ο υπολογισμός του κόστους του απαιτούμενου προσωπικού.

Οι μηνιαίοι μισθοί, όπως παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες, περιλαμβάνουν και τα έξοδα ασφάλισης (μικτά). Επίσης για τους εργατές ο μισθός θα είναι ο βασικός, όπως αυτός προκύπτει από την συλλογική σύμβαση εργασίας. Για τον υπολογισμό των μελλοντικών αμοιβών υπολογίζουμε μια αύξηση του 3,5% επί του μισθού ετησίως.

Πίνακας 36: Κόστος εργασίας 2003 - 2007

ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2003				
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΙΣΘΟΣ	ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ				
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΚΔΑΥ	1	1.500	18.000	
ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ	1	710	8.520	26.520
ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ				
ΛΟΓΙΣΤΗΣ	1	1.200	14.400	
ΟΙΚΟΝ. ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ	2	820	19.680	34.080
MARKETING				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΜΚΤ	1	1.200	14.400	
ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ ΜΚΤ	3	820	29.520	43.920
ΔΙΟΙΚΗΣΗ				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	1	1.200	14.400	
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΙ ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ	1	820	9.840	24.240
ΣΥΛΛΟΓΗ				
ΟΔΗΓΟΙ ΑΠΟΡ/ΩΝ	2	800	19.200	
ΣΥΝΟΔΟΙ ΑΠΟΡ/ΩΝ	4	770	36.960	56.160

(συνεχίζεται)

(συνέχεια)

ΠΑΡΑΓΩΓΗ				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	1	1.200	14.400	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΑΝΥΨ. ΜΗΧΑΝ.	1	800	9.600	
ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	1	800	9.600	
ΕΡΓΑΤΕΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ	3	770	27.720	61.320
ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2003	23 άτομα			246.240
ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2004				
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΙΣΘΟΣ	ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ				
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΚΔΔΥ	1	1.553	18.630	
ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ	1	735	8.818	27.448
ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ				
ΛΟΓΙΣΤΗΣ	1	1.242	14.904	
ΟΙΚΟΝ. ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ	2	849	20.369	35.273
ΜΑΡΚΕΤΙΝΓ				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΜΚΤ	1	1.242	14.904	
ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ ΜΚΤ	3	849	30.553	45.457
ΔΙΟΙΚΗΣΗ				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	1	1.242	14.904	
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΙ ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ	1	849	10.184	25.088
ΣΥΛΛΟΓΗ				
ΟΔΗΓΟΙ ΑΠΟΡ/ΩΝ	3	828	29.808	
ΣΥΝΟΔΟΙ ΑΠΟΡ/ΩΝ	6	797	57.380	87.188
ΠΑΡΑΓΩΓΗ				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	1	1.242	14.904	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΑΝΥΨ. ΜΗΧΑΝ.	1	828	9.936	
ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	1	828	9.936	
ΕΡΓΑΤΕΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ	4	797	38.254	73.030
ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2004	27 άτομα			293.485
ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2005				
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΙΣΘΟΣ	ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ				
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΚΔΔΥ	1	1.607	19.282	
ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ	1	761	9.127	28.409
ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ				
ΛΟΓΙΣΤΗΣ	1	1.285	15.426	
ΟΙΚΟΝ. ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ	2	878	21.082	36.507
ΜΑΡΚΕΤΙΝΓ				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΜΚΤ	1	1.285	15.426	
ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ ΜΚΤ	3	878	31.623	47.049
ΔΙΟΙΚΗΣΗ				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	1	1.285	15.426	
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΙ ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ	1	878	10.541	25.967
ΣΥΛΛΟΓΗ				
ΟΔΗΓΟΙ ΑΠΟΡ/ΩΝ	3	857	30.851	
ΣΥΝΟΔΟΙ ΑΠΟΡ/ΩΝ	6	825	59.389	90.240
ΠΑΡΑΓΩΓΗ				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	1	1.285	15.426	

(συνεχίζεται)

(συνέχεια)

ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΑΝΥΨ. ΜΗΧΑΝ.	1	857	10.284	
ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	1	857	10.284	
ΕΡΓΑΤΕΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ	4	825	39.592	75.586
ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2005	27 άτομα			303.758
ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2006				
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΙΣΘΟΣ	ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
<i>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ</i>				
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΚΔΑΥ	1	1.663	19.957	
ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ	1	787	9.446	29.403
<i>ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ</i>				
ΛΟΓΙΣΤΗΣ	1	1.330	15.966	
ΟΙΚΟΝ. ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ	2	909	21.820	37.785
<i>MARKETING</i>				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΜΚΤ	1	1.330	15.966	
ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ ΜΚΤ	3	909	32.729	48.695
<i>ΔΙΟΙΚΗΣΗ</i>				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	1	1.330	15.966	
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΙ ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ	1	909	10.910	26.876
<i>ΣΥΛΛΟΓΗ</i>				
ΟΔΗΓΟΙ ΑΠΟΡ/ΩΝ	3	887	31.931	
ΣΥΝΟΔΟΙ ΑΠΟΡ/ΩΝ	6	854	61.467	93.398
<i>ΠΑΡΑΓΩΓΗ</i>				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	1	1.330	15.966	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΑΝΥΨ. ΜΗΧΑΝ.	1	887	10.644	
ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	1	887	10.644	
ΕΡΓΑΤΕΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ	5	854	51.223	88.476
ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2006	28 άτομα			324.633
ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2007				
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΙΣΘΟΣ	ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
<i>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ</i>				
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΚΔΑΥ	1	1.721	20.655	
ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ	1	815	9.777	30.432
<i>ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ</i>				
ΛΟΓΙΣΤΗΣ	1	1.377	16.524	
ΟΙΚΟΝ. ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ	2	941	22.583	39.108
<i>MARKETING</i>				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΜΚΤ	1	1.377	16.524	
ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ ΜΚΤ	3	941	33.875	50.399
<i>ΔΙΟΙΚΗΣΗ</i>				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	1	1.377	16.524	
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΙ ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ	1	941	11.292	27.816
<i>ΣΥΛΛΟΓΗ</i>				
ΟΔΗΓΟΙ ΑΠΟΡ/ΩΝ	4	918	44.065	
ΣΥΝΟΔΟΙ ΑΠΟΡ/ΩΝ	8	884	84.825	128.890
<i>ΠΑΡΑΓΩΓΗ</i>				
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	1	1.377	16.524	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΑΝΥΨ. ΜΗΧΑΝ.	1	918	11.016	
ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	1	918	11.016	
ΕΡΓΑΤΕΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ	6	884	63.619	102.175
ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2007	32 άτομα			378.820

7.4 Ασφάλεια ανθρώπινου δυναμικού

Ο φορέας διαχείρισης του ΚΔΑΥ είναι υποχρεωμένος, με βάση το πλαίσιο τεχνικών προδιαγραφών που ισχύουν για τα κέντρα ανάκτησης, να φροντίσει για τα απαραίτητα μέτρα προστασίας των εργαζομένων σε αυτά. Τα μέτρα συνοψίζονται στα εξής :

- Όταν οι εργαζόμενοι στο ΚΔΑΥ εκτίθενται σε ήχους που υπερβαίνουν τα 85 db, πρέπει να εφοδιάζονται με επαρκή ακοοπροστατευτικά μέσα.
- Στους χώρους του κέντρου όπου υπάρχει αυξημένος θόρυβος πρέπει να εφαρμόζονται κατάλληλα ηχοαπορροφητικά υλικά στα δάπεδα, τα τοιχώματα και τις οροφές.
- Κατάρτιση σχεδίου διαφυγής και διάσωσης από τα κτίρια εργασίας και ανάρτηση αυτού.
- Τακτική συντήρηση των συστημάτων ασφαλείας και έλεγχος για την ικανότητα λειτουργίας τους.
- Ο μηχανολογικός εξοπλισμός να είναι κατασκευασμένος με τρόπο, ώστε με την ορθή τοποθέτηση και χρήση του να μη δημιουργεί κινδύνους για τους εργαζόμενους. Αν κατά τη λειτουργία του εκσφενδονίζονται υλικά ή υποπαράγωγα από αυτά (ρινίσματα, σκόνες, υγρά κ.α.) να προβλέπονται ιδιαίτερα προστατευτικά μέσα, όπως καλύπτρες, γάντια, φόρμες, ειδικά υποδήματα.
- Κάθε εργαζόμενος πρέπει να παραπέμπεται για τακτικό ιατρικό έλεγχο. Ο εργοδότης οφείλει να ενημερώνει τα βιβλία καταχώρησης των βιολογικών αποτελεσμάτων και τον ατομικό ιατρικό φάκελο των εργαζομένων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΧΩΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΚΔΑΥ

8.1 Τοποθεσία

Η επιλογή της περιοχής που θα εγκατασταθεί η μονάδα διαλογής και ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών πρέπει να πληροί κάποιες βασικές προϋποθέσεις.

Ίσως ο πιο σημαντικός παράγοντας για την απόφαση της τοποθεσίας της μονάδας ενός οποιουδήποτε ΚΔΑΥ είναι η εγγύτητα προς τον τόπο συλλογής των ανακυκλώσιμων υλικών. Όπως διαπιστώθηκε και στα προηγούμενα κεφάλαια ένα αρκετά υπολογίσιμο κομμάτι του κόστους των δευτερογενών υλικών προκύπτει από τη διαδικασία συλλογής. Επομένως η περιοχή που θα εγκατασταθεί το κέντρο ανάκτησης απαιτείται να είναι όσο γίνεται πιο κοντά στο δήμο Νικαίας, ώστε η απόσταση που διανύουν καθημερινώς τα απορριμματοφόρα να είναι η μικρότερη δυνατή για να εξοικονομούνται έτσι περισσότερα καύσιμα.

Άλλος σημαντικός λόγος που πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά την επιλογή της τοποθεσίας είναι η εύκολη πρόσβαση στο ΚΔΑΥ τόσο των απορριμματοφόρων του προγράμματος όσο και των φορτηγών που θα μεταφέρουν τα δευτερογενή υλικά στους αγοραστές.

Επίσης η περιοχή όπου θα εγκατασταθεί η μονάδα ανάκτησης θα πρέπει να έχει μια σχετική απόσταση από την κατοικίες. Ο λόγος είναι ότι η ενοχλητική δυσοσμία που πηγάζει από το χώρο της μονάδας θα προκαλέσει έντονες διαμαρτυρίες.

8.2 Επιλογή του χώρου

Ως χώρος ανεγέρσεως της μονάδας ανάκτησης έχει εντοπισθεί το οικόπεδο ενός (1) στρέμματος πάνω από τον δήμο της Αγίας Βαρβάρας, στους πρόποδες του όρους Αιγάλεω. Ιδιοκτήτης του οικοπέδου αλλά και ολόκληρης της περιοχής είναι το ελληνικό δημόσιο που έχει διαθέσει την έκταση για αξιοποίηση στο ΥΠΕΧΩΔΕ.



Χάρτης περιοχής Νίκαιας και όμορων Δήμων

Στη συγκεκριμένη περιοχή σχεδιάζεται επίσης η μεταφορά των Σταθμών Μεταφόρτωσης των Απορριμμάτων (ΣΜΑ) και των γκαράζ των απορριμματοφόρων, που θα εξυπηρετούν τους Δήμους Νίκαιας, Κορυδαλλού, Χαϊδαρίου, Αγ.Βαρβάρας και Αιγάλεω. Αυτό σημαίνει πως στην περίπτωση που το υπό μελέτη πρόγραμμα ανάκτησης θεωρηθεί επιτυχημένο και υπάρξει θέληση για επέκτασή του σε γειτονικούς Δήμους, θα υπάρχει και η δυνατότητα για πραγματοποίηση της επέκτασης, αφού ο χώρος από άποψη αποστάσεων θεωρεί-

ται ιδανικός και υφίστανται και προοπτικές για επέκταση του κέντρου ανάκτησης.

Η μέση απόσταση από τα όρια του Δήμου Νίκαιας κυμαίνεται περίπου στα 3 χλμ. (σύμφωνα με την εφαρμογή HELLAS NAVIGATOR, που χρησιμεύει στον υπολογισμό των αποστάσεων εντός της Αττικής) πράγμα που θεωρείται αρκετά ευνοϊκό για το περιορισμό του κόστους συλλογής.

Το οικόπεδο μπορεί εύκολα να συνδεθεί με το σύστημα αποχετεύσεως, με το δίκτυο της ΔΕΗ (υψηλή τάση), τον ΟΤΕ και την ΕΥΔΑΠ, ενώ υπάρχει και η διακλάδωση παροχής φυσικού αερίου στη περιοχή.

8.3 Κόστος οικοπέδου

Το ΥΠΕΧΩΔΕ στα πλαίσια της ενθάρρυνσης των προσπαθειών για ανακύκλωση προτίθεται να προβεί στην παραχώρηση της έκτασης άνευ αντιτίμου. Ο βασικότερος λόγος αυτής της παροχής είναι ότι το σχεδιαζόμενο έργο μπορεί εφόσον στηριχθεί, να αποτελέσει οδηγό για ανάλογα προγράμματα στην περιοχή. Επίσης προϋπόθεση για την παραχώρηση του οικοπέδου είναι η έγκριση του προγράμματος από τις αρμόδιες υπηρεσίες του υπουργείου, καθώς και η στενή συνεργασία και η υποστήριξη του Δήμου Νίκαιας.

Πίνακας 37: Κόστος οικοπέδου (εισέρχεται στον πίνακα 38)

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΟΣΤΟΣ (EURO)
1.	ΔΙΑΤΥΠΩΣΕΙΣ	800
2.	ΣΥΜΒΟΛΑΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΕΞΟΔΑ	1.000
3.	ΑΜΟΙΒΗ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟΓΡΑΦΟΥ	1.500
4.	ΕΞΟΔΑ ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΗΣ	1.000
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ		4.300

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

9.1 Δραστηριότητες και δεδομένα

Η εκτέλεση του επενδυτικού σχεδίου σημαίνει να πραγματοποιηθούν όλες οι απαραίτητες εργασίες, εντός και εκτός του κέντρου ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών, που χρειάζονται για να φέρουν το επενδυτικό έργο από το στάδιο της μελέτης και σχεδίασης στο στάδιο λειτουργίας. Η ευθύνη για την υλοποίηση και εφαρμογή του προγράμματος εκτελέσεως του έργου ανατίθεται σε μια ομάδα που να γνωρίζει από διαχείριση έργων.

Για το σχεδιασμό λοιπόν της μονάδας ανάκτησης λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα :

- Διορισμός επιτελείου για την εκτέλεση του προγράμματος – 2 μήνες
- Ενέργειες για την εξασφάλιση της έγκρισης του υπό μελέτη προγράμματος από το ΥΠΕΧΩΔΕ – 4 μήνες
- Ενέργειες για την εξασφάλιση του χώρου εγκαταστάσεως του ΚΔΑΥ – 4 μήνες
- Δραστηριότητες για την προμήθεια του μηχανολογικού εξοπλισμού – 1 μήνας
- Εξέταση των προσφορών και επιλογή της πιο συμφέρουσας – 1 μήνας
- Λεπτομερής σχεδιασμός των έργων πολιτικού μηχανικού, εξέταση και εκτίμηση προσφορών και υπογραφή συμβολαίων με τους κατασκευαστές – 2 μήνες
- Ενέργειες για εξασφάλιση χρηματοδότησης – 1 μήνας

Κατασκευαστική περίοδος :

- Στρατολόγηση δευθυντικού προσωπικού – 1 μήνας
- Επιθεώρηση, έλεγχος και παραλαβή μηχανολογικού εξοπλισμού και έργων πολιτικού μηχανικού – 6 μήνες
- Στρατολόγηση διοικητικού προσωπικού και εργατών – 1 μήνας
- Ενέργειες τμήματος marketing – 3 μήνες

Στο τέλος του κεφαλαίου παρατίθεται το χρονοδιάγραμμα GANTT του προγράμματος

9.2 Κόστος εκτέλεσης του προγράμματος

Στο πίνακα 38 περιλαμβάνονται όλα τα έξοδα που εκτιμάται ότι θα προκύψουν κατά την διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος και μέχρι τη στιγμή έναρξης της λειτουργίας του ΚΔΑΥ.-

Πίνακας 38: Εκτίμηση κόστους εκτέλεσης του προγράμματος

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		ΚΟΣΤΟΣ (EURO)
1.	ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	55.000
2.	ΚΟΣΤΟΣ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ	4.300
3.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	15.000
4.	ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	15.000
5.	ΣΤΡΑΤΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	75.000
6.	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	3.500
7.	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ MARKETING	12.000
ΣΥΝΟΛΟ		179.800

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ GANTT

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΜΗΝΕΣ													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ														
ΕΓΚΡΙΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΠΟ ΥΠΕΧΩΔΕ														
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ														
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ														
ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ - ΚΑΤΑΚΥΡΩΣΗ														
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΑΔΕΙΕΣ														
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ														
ΣΤΡΑΤΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΕΥΘΥΝΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ - ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ														
ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ - ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ														
ΣΤΡΑΤΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ/ΔΙΟΚΗΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ - ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ														
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ														

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Με κίτρινο χρώμα συμβολίζονται οι πιθανοί χρόνοι που μπορεί να χρειαστούν επιπλέον των φυσιολογικά αναμενομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

10.1 Συνολικό κόστος επένδυσης

Ως κόστος επένδυσης ορίζεται το άθροισμα των παγίων κεφαλαίων (πάγιες επενδύσεις συν άλλα προπαραγωγικά έξοδα) και του καθαρού κεφαλαίου κινήσεως. Τα πάγια κεφάλαια αποτελούν τους πόρους που απαιτούνται για τις οικοδομικές κατασκευές, το μηχανολογικό εξοπλισμό και τον εξοπλισμό συλλογής της μονάδας ανάκτησης. Το κεφάλαιο κίνησης αντιστοιχεί στους πόρους που χρειάζονται για να λειτουργήσει το ΚΔΑΥ.

1. Πάγιο Ενεργητικό

Ο υπολογισμός του παγίου ενεργητικού υπολογίζεται από την άθροιση των επενδυτικών δαπανών στο πίνακα 39, όπως αυτές περιγράφονται στους πίνακες 1, 22, 26, 32 και 38 .

Πίνακας 39: Εκτίμηση παγίου ενεργητικού

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΟΣΤΟΣ (EURO)
A. ΠΑΓΙΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ		
1.	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	450.000
2.	ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΑ	435.000
3.	ΚΑΔΟΙ	439.538
4.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	465.000
B. ΠΡΟΠΑΡΑΓΩΓΙΚΑ ΕΞΟΔΑ		
1.	ΠΡΟΕΠΕΝΔΥΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΕΣ	14.500
2.	ΕΞΟΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΕΡΓΟΥ	179.800
ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΓΙΟΥ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΥ		1.983.838

2. Αποσβέσεις

Πίνακας 40: Αποσβέσεις* (σταθερή μέθοδος για 5 χρόνια)

<i>ΕΤΗ</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ 450.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000					
ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ 465.000	93.000	93.000	93.000	93.000	93.000					
ΠΡΟΠΑΡΑΓΩΓΙΚΑ ΕΞΟΔΑ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ 194.300	38.860	38.860	38.860	38.860	38.860					
Α. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	221.860	221.860	221.860	221.860	221.860					
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΑ										
<i>2 ΟΧΗΜΑΤΑ ΑΞΙΑΣ 260.000</i>	52.000	52.000	52.000	52.000	52.000					
<i>1 ΟΧΗΜΑ ΑΞΙΑΣ 100.000</i>		20.000	20.000	20.000	20.000					
<i>1 ΟΧΗΜΑ ΑΞΙΑΣ 75.000</i>					15.000					
ΚΑΔΟΙ										
<i>ΚΟΣΤΟΣ 2003 : 251.761</i>	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352					
<i>ΚΟΣΤΟΣ 2004 : 37.856</i>		7.571	7.571	7.571	7.571	7.571				
<i>ΚΟΣΤΟΣ 2005 : 44.532</i>			8.906	8.906	8.906	8.906	8.906			
<i>ΚΟΣΤΟΣ 2006 : 48.488</i>				9.698	9.698	9.698	9.698	9.698		
<i>ΚΟΣΤΟΣ 2007 : 56.901</i>					11.380	11.380	11.380	11.380	11.380	
Β. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	102.352	129.923	138.829	148.527	174.907	37.555	29.984	21.078	11.380	0
ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ (Α + Β)	324.212	351.783	360.689	370.387	396.767	37.555	29.984	21.078	11.380	0

*Για τον υπολογισμό των αποσβέσεων χρησιμοποιήθηκε η σταθερή μέθοδος για 5 χρόνια, όπως προβλέπεται από τον ΕΚΒΣ.
Η υπολειμματική αξία μετά το πέμπτο χρόνο για κάθε στοιχείο θεωρείται 0.

3. Κόστος παραγωγής

Το κόστος παραγωγής περιλαμβάνει τους μισθούς των εργατών που έχουν άμεση επαφή με τη διαλογή των δευτερογενών υλικών καθώς και του χειριστή των ανυψωτικών μηχανημάτων. Επίσης υπολογίζεται ότι η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας θα κυμαίνεται περίπου στις 300.000 Kwh με κόστος 0,11euro/Kwh. Κάθε χρόνο εκτιμάται μια αύξηση του κόστους γύρω στο 3,5%.

Πίνακας 41: Εκτίμηση κόστους παραγωγής

ΕΤΟΣ 2003		
ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 2003	EURO	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	37.320	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	33.000	
ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	3.000	73.320
ΕΤΟΣ 2004		
ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 2004	EURO	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	48.190	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	34.155	
ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	3.105	85.450
ΕΤΟΣ 2005		
ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 2005	EURO	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	49.876	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	35.350	
ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	3.214	88.440
ΕΤΟΣ 2006		
ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 2006	EURO	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	61.866	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	36.588	
ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	3.326	101.780
ΕΤΟΣ 2007		
ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 2007	EURO	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	74.635	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	37.868	
ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	3.443	115.946

4. Κεφάλαιο Κίνησης

Το καθαρό κεφάλαιο κινήσεως δείχνει τους χρηματοοικονομικούς τρόπους που απαιτούνται για να λειτουργήσει η μονάδα. Ως καθαρό κεφάλαιο κίνησης θεωρούμε εδώ το τρέχον ενεργητικό μείον το τρέχον παθητικό.

Το τρέχον ενεργητικό περιλαμβάνει εισπρακτέα ποσά, αποθεματικά και μετρητά. Το τρέχον παθητικό περιλαμβάνει κυρίως πληρωτέους λογαριασμούς και είναι απαλλαγμένο τόκων.

Προκειμένου να υπολογισθεί το απαιτούμενο κεφάλαιο κίνησης για το 2003 καθορίζεται παρακάτω η ελάχιστη κάλυψη ημερών για το τρέχον ενεργητικό και παθητικό. Μετά υπολογίζονται τα ετήσια έξοδα λειτουργίας του ΚΔΑΥ.

Πίνακας 42: Υπολογισμός κεφαλαίου κίνησης

A. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΡΕΧΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΥ και ΠΑΘΗΤΙΚΟΥ		
1.	ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ ΕΙΣΠΡΑΚΤΕΟΙ	120 ημέρες*
2.	ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	180 ημέρες
3.	ΜΕΤΡΗΤΑ ΣΤΟ ΤΑΜΕΙΟ	15 ημέρες
4.	ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ ΠΛΗΡΩΤΕΟΙ	30 ημέρες
B. ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΔΑΥ (2003)		
1.	ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	70.320
2.	ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	89.940
3.	ΕΞΟΔΑ MARKETING	102.582
4.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	3.000
5.	ΓΒΕ	29.997
6.	ΤΟΚΟΙ	102.319
7.	ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ (Σταθερή μέθοδος, 5 έτη)	324.212
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΔΑΥ		722.370

*120 μέρες του κόστους λειτουργίας μείον τις αποσβέσεις και τους τόκους

Το επόμενο βήμα είναι να καθορισθεί ο συντελεστής του κύκλου εργασιών για τα στοιχεία του τρέχοντος ενεργητικού και παθητικού, διαιρώντας 360 ημέρες με τον αριθμό των ημερών της ελάχιστης καλύψεως. Στη συνέχεια τα δεδομένα του κόστους, που λαμβάνονται από το πίνακα 42 για τα στοιχεία του τρέχοντος ενεργητικού και παθητικού, διαιρούνται με τους αντίστοιχους

συντελεστές του κύκλου εργασιών. Τελικά η διαφορά που προκύπτει από την αφαίρεση του τρέχοντος ενεργητικού από αυτό του παθητικού είναι το καθαρό κεφάλαιο κίνησης. Τα απαιτούμενα μετρητά για το ταμείο υπολογίζονται στο κάτω μέρος του πίνακα 43 .

Πίνακας 43: Υπολογισμός κεφαλαίου κίνησης 2003

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΛΑΧ. ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΜΕΡΩΝ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΙ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΥΚΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΕΤΗΣΙΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ (EURO)
I. ΤΡΕΧΟΝ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ			
Λογαριασμοί Εισπρακτέοι	120	3	98.613
Αποθέματα Ανταλλακτικών	180	2	1.500
Μετρητά στο ταμείο*	15	24	16.590
Τρέχον ενεργητικό	-	-	116.703
II. ΤΡΕΧΟΝ ΠΑΘΗΤΙΚΟ			
Λογαριασμοί Πληρωτέοι	30	12	2.844
III. ΚΑΘΑΡΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΕΩΣ	-	-	113.859
*Το ισοζύγιο μετρητών υπολογίζεται ως εξής			
IV. ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΔΑΥ			722.370
Μειον : Αποσβέσεις			324.212
			398.158
V. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΕΤΡΗΤΑ	15	24	16.590

Ο κάτωθι πίνακας (44) παρουσιάζει το συνολικό κεφάλαιο που θα πρέπει να δαπανηθεί για την πραγματοποίηση του επενδυτικού σχεδίου και τα στοιχεία προκύπτουν από τους πίνακες 39 και 40 .

Πίνακας 44: Συνολικό κόστος επένδυσης

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΟΣΤΟΣ (EURO)
1.	ΠΡΟΕΠΕΝΔΥΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΕΣ	14.500
2.	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	450.000
3.	ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΑ	435.000
4.	ΚΑΔΟΙ	439.538
5.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	465.000
6.	ΕΞΟΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΕΡΓΟΥ	179.800
7.	ΚΑΘΑΡΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ	113.859
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΔΑΥ		2.097.697

10.2 Χρηματοδότηση του προγράμματος

α) Επιχειρησιακά Προγράμματα Περιβάλλοντος (ΕΠΠΕΡ)

Η χρηματοδότηση των δράσεων, των ενεργειών και των προσπαθειών παρέμβασης που σχετίζονται με την προστασία και τη διαχείριση του περιβάλλοντος προϋποθέτει να είναι ευθυγραμμισμένες με τις οδηγίες και αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αφορούν τα στερεά και επικίνδυνα απόβλητα, το έδαφος και το υπέδαφος. Οι γενικοί στόχοι των συγκεκριμένων αποφάσεων αναφέρονται κυρίως στην πραγματοποίηση έργων για τη συλλογή, μεταφορά, υποδοχή, επεξεργασία, διαχείριση και διάθεση αστικών στερεών αποβλήτων, καθώς επίσης και στην ολοκλήρωση των απαιτούμενων υποδομών για τη συνολική διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων και την αποκατάσταση μολυσμένων περιοχών.

Πιο συγκεκριμένα, στο ΥΠΕΧΩΔΕ υφίσταται η αρμόδια αρχή που παρακολουθεί και εγκρίνει τα Επιχειρησιακά Προγράμματα Περιβάλλοντος ΕΠΠΕΡ που μπορούν να διεκδικήσουν χρηματοδότηση από το Γ'ΚΠΣ (έως και το 80% της επένδυσης). Τέτοια προγράμματα που αφορούν την :

- Επέκταση και εκσυγχρονισμό του δικτύου συλλογής και μεταφοράς των οικιακών αποβλήτων, σε επίπεδο χώρας (εξοπλισμός αποκομιδής και μεταφοράς, σταθμοί μεταφόρτωσης)
- Προώθηση της ανακύκλωσης μέσα από την ευαισθητοποίηση των πολιτών
- Εκπόνηση και εφαρμογή προγραμμάτων διαχείρισης και διάθεσης των αστικών απορριμμάτων (ανάκτηση, ανακύκλωση, υγειονομική ταφή)
- Αποκατάσταση παλαιών χώρων διάθεσης αποβλήτων

- Εκπόνηση και εφαρμογή προγραμμάτων διαχείρισης ιλύων προερχόμενων από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων
- Κατασκευή κέντρων επεξεργασίας και διάθεσης επικίνδυνων αποβλήτων – διαχείριση ειδικών αποβλήτων (π.χ. νοσοκομειακών)
- Αποκατάσταση χώρων μολυσμένων από επικίνδυνα απόβλητα
- Αποκατάσταση ακτών κολύμβησης

Επειδή η δημιουργία ενός κέντρου διαλογής και ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών εντάσσεται στο μέρος που σχετίζεται με την διαχείριση αστικών αποβλήτων μπορεί να χρηματοδοτηθεί από τους πόρους του Γ'ΚΠΣ. Το ύψος που αναμένεται να φτάσει η χρηματοδότηση αυτή υπολογίζεται ότι μπορεί να είναι το 45% του κόστους επένδυσης.

β) Ιδιωτική χρηματοδότηση

Εκτός από την επιχορήγηση που υπολογίσθηκε ότι θα λάβει το πρόγραμμα από το Γ'ΚΠΣ τα υπόλοιπα κεφάλαια του κόστους επένδυσης πρόκειται να καλυφθούν από αυτοχρηματοδότηση και από μακροπρόθεσμα δάνεια.

Ο ιδιωτικός φορέας εκτιμάται ότι θα εισφέρει το 35% του κόστους επένδυσης, ο δε τραπεζικός δανεισμός υπολογίζεται να ανέλθει στο 20% της συνολικής επένδυσης. Η αποπληρωμή του δανείου αναμένεται να γίνει μέσα σε **5 έτη** και το επιτόκιο δανεισμού σύμφωνα με τις τωρινές συνθήκες εκτιμάται στο **7% σταθερό ετησίως**. Με τα παραπάνω δεδομένα ο **ετήσιος τόκος ανέρχεται στα 102.319 euro.**

Ο πίνακας 10.5 παρουσιάζει αναλυτικά της πηγές της χρηματοδότησης.

Πίνακας 45: Πηγές χρηματοδότησης

ΠΗΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	
ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ Γ΄ ΚΠΣ 45% ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	943.964
ΑΥΤΟΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ 35% ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	734.194
ΔΑΝΕΙΑ ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΑ 20% ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	419.539
ΣΥΝΟΛΟ	2.097.697

10.3 Ετήσιοι λειτουργικοί λογαριασμοί

Στην ενότητα αυτή θα επιχειρηθεί ο καθορισμός των ετήσιων λειτουργικών λογαριασμών που θα μας βοηθήσει αργότερα στον υπολογισμό των ταμειακών ροών.

Πρώτα από όλα, εκτιμάται **το ετήσιο λειτουργικό κόστος** το οποίο ορίζεται ως το άθροισμα των γενικών εξόδων και του κόστους παραγωγής, απαλλαγμένο από τις αποσβέσεις και τους τόκους. Τα στοιχεία προέρχονται από το κεφάλαιο 3, 6 και 10 και τους αντίστοιχους πίνακες.

Πίνακας 46: Ετήσιο λειτουργικό κόστος ΚΔΑΥ

ΕΤΟΣ	ΕΞΟΔΑ MARKETING	ΓΕΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ	ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	ΕΤΗΣΙΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
2003	102.582	119.937	73.320	295.839
2004	104.541	124.329	85.450	314.320
2005	108.666	128.752	88.440	325.858
2006	110.972	133.339	101.780	346.091
2007	114.969	138.234	115.946	369.149

Στην συνέχεια θα δοθούν οι ετήσιοι λειτουργικοί λογαριασμοί του προγράμματος για τα έτη 2003-2012. Για τον υπολογισμό του φόρου χρησιμοποιείται καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος φορολογικός συντελεστής 40%. Για την εκτίμηση των πωλήσεων από το 2007 και μετά υπολογίζεται αύξηση 1,5% κάθε χρόνο. Για τις λειτουργικές δαπάνες, που αναφέρονται στο ίδιο διάστημα, εκτιμάται μια ετήσια αύξηση της τάξεως του 3,5%.

Οι λειτουργικοί λογαριασμοί παρουσιάζονται αναλυτικά στο πίνακα 47 .

Πίνακας 47: Ετήσιοι λογαριασμοί προγράμματος για την περίοδο 2003 - 2012

ΕΤΟΣ	ΕΣΟΔΑ	ΕΤΗΣΙΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΜΙΚΤΟ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΚΕΡΔΟΣ	ΤΟΚΟΙ ΔΑΝΕΙΟΥ i=7%	ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	ΚΕΡΔΟΣ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ	ΦΟΡΟΣ ΚΕΡΔΩΝ 40%	ΚΑΘΑΡΟ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΚΕΡΔΟΣ
	<i>α</i>	<i>β</i>	<i>α-β=γ</i>	<i>δ</i>	<i>ε</i>	<i>γ-δ-ε=ζ</i>	<i>40% X ζ=η</i>	<i>ζ-η = θ</i>
2003	388.100	295.839	92.261	102.319	324.212	-334.270	0	-334.270
2004	459.184	314.320	144.864	102.319	351.783	-309.238	0	-309.238
2005	544.104	325.858	218.246	102.319	360.689	-244.762	0	-244.762
2006	644.840	346.091	298.749	102.319	370.387	-173.957	0	-173.957
2007	763.995	369.149	394.846	102.319	396.767	-104.240	0	-104.240
2008	771635	382.069	389.566		37.555	352.011	140.804	211.206
2009	779351	395.442	383.910		29.984	353.926	141.570	212.355
2010	787145	409.282	377.863		21.078	356.785	142.714	214.071
2011	795016	423.607	371.409		11.380	360.029	144.012	216.018
2012	802966	438.433	364.533			364.533	145.813	218.720

10.4 Ταμειακές ροές προγράμματος

Ο σχεδιασμός ενός πίνακα ταμειακών ροών που να εμφανίζει τις εισροές και τις εκροές των οικονομικών πόρων είναι απαραίτητος για το σωστό χρηματοοικονομικό σχεδιασμό κατά την περίοδο λειτουργίας του κέντρου διαλογής και ανάκτησης υλικών. Σε αυτό τον πίνακα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα μετρητά από τις εισπράξεις των πωλήσεων θα είναι ικανά να καλύψουν το κόστος παραγωγής και όλες τις χρηματοοικονομικές απαιτήσεις, όπως είναι η εξυπηρέτηση χρέους και επιβαρύνσεις (τόκοι και κεφάλαιο) καθώς και τους προβλεπόμενους φόρους.

Στον πίνακα 48 που ακολουθεί δίδεται η ολοκληρωμένη ταμειακή ροή για τα έτη 2002 - 2012 (περιλαμβάνεται και η περίοδος κατασκευής του έργου το 2002). Τα στοιχεία προκύπτουν από τον πίνακα 47. Για τα έτη από το 2008 έως και το 2012 έχουμε υπολογίσει μια αύξηση των πωλήσεων κατά 1,5% ετησίως και αύξηση των εξόδων λειτουργίας του ΚΔΑΥ κατά 3,5%.

Πίνακας 48: Πρόγραμμα χρηματικών ροών του επενδυτικού σχεδίου για την περίοδο 2003 - 2012

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΧΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΡΟΩΝ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ											
ΕΤΟΣ	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	0%	46%	52%	61%	69%	80%					
A. Χρηματικές Εισροές	1.734.920	388.100	597.040	588.636	693.328	895.896	771.635	779.351	787.145	795.016	802.966
1.Κεφάλαια Χρηματοδοτήσεως	1.734.920		137.856	44.532	48.488	131.901					
2.Εισροές από Πωλήσεις		388.100	459.184	544.104	644.840	763.995	771.635	779.351	787.145	795.016	802.966
B. Χρηματικές Εκροές	-1.621.061	-398.158	-554.495	-472.709	-496.898	-603.369	-522.874	-537.012	-551.996	-567.619	-584.246
1. Σύνολο Ενεργητικού	-1.621.061		-137.856	-44.532	-48.488	-131.901					
2. Κόστος Λειτουργίας		-295.839	-314.320	-325.858	-346.091	-369.149	-382.069	-395.442	-409.282	-423.607	-438.433
3. Εξυπηρέτηση Χρεών :		-102.319	-102.319	-102.319	-102.319	-102.319					
(Τόκοι και Χρεωλύσιο, για 5 έτη με επιτόκιο σταθερό 7%)											
4. Φόρος Εισοδήματος 40%							-140.804	-141.570	-142.714	-144.012	-145.813
Γ. Πλεόνασμα-Έλλειμμα (A - B)	113.859	-10.058	42.545	115.927	196.430	292.527	248.761	242.339	235.149	227.398	218.720
Δ. Συσσωρευτικό Ταμειακό Υπόλοιπο	113.859	103.801	146.346	262.273	458.703	751.230	999.991	1.242.331	1.477.480	1.704.877	1.923.597

10.5 Εκτίμηση ιδιωτικοοικονομικών κριτηρίων για την αποδοτικότητα της επένδυσης

Η αξιολόγηση του επενδυτικού σχεδίου θα γίνει με βάση τα κριτήρια της Καθαρής Παρούσας Αξίας και του Εσωτερικού Συντελεστή Αποδοτικότητας. Ο λόγος που επιλέγονται αυτοί οι δύο τρόποι αξιολόγησης είναι ότι η ΚΠΑ παρουσιάζει δυσκολία στην επιλογή του κατάλληλου επιτοκίου προεξοφλήσεως και δε δείχνει την ακριβή κερδοφορία του έργου και αυτή την αδυναμία την καλύπτει ο ΕΣΑ.

α) Καθαρή Παρούσα Αξία – ΚΠΑ (*Net Present Value – NPV*)

Η ΚΠΑ προκύπτει αν προεξοφλήσουμε στο παρόν, για κάθε έτος ξεχωριστά, τη διαφορά μεταξύ όλων των μελλοντικών ταμειακών εισροών και εκροών της επένδυσης για ολόκληρο το χρόνο ζωής της, χρησιμοποιώντας ως βάση ένα επιτόκιο προεξοφλήσεως. Το πλεονέκτημα αυτού του κριτηρίου είναι ότι εκφράζει όλες τις μελλοντικές ροές του επενδυτικού σχεδίου στην παρούσα αξία τους.

Η καθαρή παρούσα αξία προκύπτει από το τύπο:

$$\text{ΚΠΑ} = (\text{Εισροές} - \text{Εκροές}) / (1+t)^1 + \dots + (\text{Εισροές} - \text{Εκροές}) / (1+t)^n$$

Στο πίνακα 49 υπολογίζονται πρώτα οι Καθαρές Ταμειακές Ροές (ΚΤΡ) του επενδυτικού σχεδίου για την περίοδο 2002 – 2012 κάτι που σημαίνει ότι περιλαμβάνεται και η κατασκευαστική περίοδος. Για την εκτίμηση των ΚΤΡ πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι :

- Οι εισροές και οι εκροές υπολογίζονται στο χρόνο που γίνονται.
- Οι αποσβέσεις δεν είναι πραγματική εκροή και για αυτό δεν συμπεριλαμβάνονται στις ταμιακές εκροές έστω και αν εμφανίζονται στο λογαριασμό εκμεταλλεύσεως.

- Η αποπληρωμή των δανείων υπολογίζεται στις εκταμιεύσεις, επειδή αποτελεί ταμειακή εκροή.
- Η χρηματοδότηση από Γ'ΚΠΣ θεωρείται ως θετική εισροή.
- Η υπολειμματική αξία του επενδυτικού σχεδίου είναι μηδενική.

Εφόσον εκτιμηθούν οι ΚΤΡ της μονάδας προχωρούμε στην προεξόφλησή τους, δηλαδή βρίσκουμε την παρούσα αξία τους. Το **επιτόκιο προεξόφλησης** που θα χρησιμοποιείται είναι το **11%** και βρίσκεται αν στο επιτοκίο δανεισμού που επικρατεί αυτή τη στιγμή στην αγορά και είναι 7%, προσθέσουμε και το περιθώριο ρίσκου.

Η ΚΠΑ του έργου με συντελεστή προεξόφλησης 11% όπως προκύπτει από το πίνακα 49 είναι : **ΚΠΑ = - 851 < 0**

Συνεπώς η αποδοτικότητα της είναι αρνητική πράγμα που σημαίνει ότι η **επένδυση απορρίπτεται**.

Πίνακας 48: Πρόγραμμα χρηματικών ροών του επενδυτικού σχεδίου για την περίοδο 2003 - 2012

ΕΤΟΣ	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ	
A. Ταμειακές Εισροές	943.964	388.100	459.184	544.104	644.840	763.995	771.635	779.351	787.145	795.016	802.966		
1. Επιχορήγηση	943.964												
2. Εισροές από Πωλήσεις		388.100	459.184	544.104	644.840	763.995	771.635	779.351	787.145	795.016	802.966		
B. Ταμειακές Εκροές	1.621.061	-398.158	-554.495	-472.709	-496.898	-603.369	-522.874	-537.012	-551.996	-567.619	-584.246		
1. Σύνολο Ενεργητικού	1.621.061		-137.856	-44.532	-48.488	-131.901							
2. Κόστος Λειτουργίας		-295.839	-314.320	-325.858	-346.091	-369.149	-382.069	-395.442	-409.282	-423.607	-438.433		
3. Τόκοι		-102.319	-102.319	-102.319	-102.319	-102.319							
4. Φόρος Εισοδήματος 40%							-140.804	-141.570	-142.714	-144.012	-145.813		
Γ. Καθαρές Ταμιακές Ροές (A - B)	-677.097	-10.058	-95.311	71.395	147.942	160.626	248.761	242.339	235.149	227.398	218.720		
Δ. Συντ. Προεξόφλησης 11%	1,0000	0,9009	0,8116	0,7312	0,6587	0,5935	0,5346	0,4817	0,4339	0,3909	0,3522		
Ε. Παρούσα Αξία ΚΤΡ (ΠΑ=ΓχΔ)	-677.097	-9.061	-77.354	52.204	97.449	95.332	132.988	116.735	102.031	88.890	77.033		-851

β) Εσωτερικός Συντελεστής Αποδόσεως – ΕΣΑ (Internal Rate of Return–IRR)

Ο ΕΣΑ ενός επενδυτικού σχεδίου είναι το επιτόκιο στο οποίο η παρούσα αξία των ταμειακών εισροών ισούται με την παρούσα αξία των ταμειακών εκροών. Αυτό σημαίνει ότι ο ΕΣΑ είναι το επιτόκιο όπου η παρούσα αξία των ταμειακών εισροών μείον την παρούσα αξία των ταμειακών εκροών ισούται με το μηδέν, δηλαδή το επιτόκιο που μηδενίζει το άθροισμα των προεξοφλούμενων καθαρών ταμειακών ροών.

Στο επενδυτικό σχέδιο που εξετάζουμε οι καθαρές ταμειακές ροές έχουν ήδη υπολογισθεί για την εύρεση της ΚΠΑ και λαμβάνονται από το πίνακα 48 . Η εκτίμηση του ΕΣΑ γίνεται με τη βοήθεια του EXCEL.

ΕΣΑ = 10,98% .< 11%

Εφόσον ο ΕΣΑ είναι χαμηλότερος από την ελάχιστη αποδεκτή αποδοτικότητα που είναι 11% τότε **το επενδυτικό σχέδιο απορρίπτεται.**

10.6 Αξιολόγηση της επένδυσης από εθνική και κοινωνική σκοπιά

Ο σκοπός αυτού του είδους της αξιολογήσεως είναι να αποδείξει το αν και κατά πόσο η συγκεκριμένη επένδυση είναι αποδεκτή από την άποψη της εθνικής οικονομίας και του κοινωνικού συνόλου. Η δημιουργία του κέντρου διαλογής και ανάκτησης υλικών εντάσσεται στα πλαίσια ενός ευρύτερου συστήματος διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων που *στοχεύει στην προστασία του περιβάλλοντος.*

Παρακάτω παρατίθενται οι ευνοϊκές επιπτώσεις που προκύπτουν από την λειτουργία της σχεδιαζόμενης μονάδας:

Περιβάλλον

- ✓ Ελάττωση του όγκου και του βάρους των απορριμμάτων που κατευθύνονται στους χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ).
- ✓ Αύξηση του χρόνου ζωής των χώρων διάθεσης (ΧΥΤΑ).
- ✓ Εξοικονόμηση ενέργειας, πρώτων υλών.
- ✓ Προστασία των φυσικών πόρων.

Οικονομία

- ✓ Συμβολή στην επίτευξη των στόχων των κοινοτικών αποφάσεων, που αφορούν τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων και προβλέπουν τη σταθεροποίηση της παραγωγής τους στα επίπεδα του 1995, και την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση χαρτιού, γυαλιού, πλαστικού και αλουμινίου σε ποσοστό τουλάχιστον 50% των επιπέδων εκείνων.
- ✓ Λιγότερες δαπάνες για τη διαχείριση των απορριμμάτων από πλευράς Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης.
- ✓ Επαναχρησιμοποίηση άχρηστων πόρων.
- ✓ Μείωση της ενέργειας και του κόστους συλλογής και διάθεσης των απορριμμάτων.
- ✓ Θετική επίπτωση στην απασχόληση, αφού προβλέπεται να απασχοληθούν στις διάφορες λειτουργίες του ΚΔΑΥ πάνω από 23 άτομα.

Κοινωνία

- ✓ Ενημέρωση των κατοίκων γύρω από τα θέματα του περιβάλλοντος και τις ωφέλειες της ανακύκλωσης.
- ✓ Δημιουργία περιβαλλοντικής συνείδησης στους πολίτες του Δήμου.
- ✓ Προτροπή των πολιτών για ενεργή συμμετοχή στην ανακύκλωση.

10.7 Συμπεράσματα

- i) Κρίνοντας τη δημιουργία ενός κέντρου διαλογής και ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών στο Δήμο Νίκαιας από τη σκοπιά του ιδιωτικού φορέα εξάγεται το συμπέρασμα ότι δεν είναι αποδοτική. **Σύμφωνα με τη παρούσα μελέτη δεν συνιστάται στην εταιρία ΚΩΣΤΟΥΛΑΣ ΑΕ να προχωρήσει στην πραγματοποίηση αυτής της επένδυσης .**
- ii) Βασική αιτία για την απόρριψη του συγκεκριμένου σχεδίου είναι το πολύ υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης. Επίσης δεν πρέπει να παραβλεφθεί ότι τα έσοδα που προκύπτουν από την μεταπώληση των δευτερογενών υλικών είναι μικρά. Ανησυχητική είναι ακόμη και η αστάθεια των τιμών των ανακτώμενων υλικών στη δευτερογενή αγορά.
- iii) Η επένδυση, για να μπορέσει να γίνει ελκυστικότερη για κάποιον ιδιώτη επενδυτή, θα χρειαστεί μεγαλύτερη επιχορήγηση είτε από κρατικά είτε από κοινοτικά κονδύλια.
- iv) Πολύ σημαντικό πάντως είναι πως η επένδυση από το 2004 και μετά αποκτά θετικές χρηματορροές. Το στοιχείο αυτό σε συνδιασμό με τις θετικές επιπτώσεις που μπορεί να επιφέρει στην κοινωνία ένα κέντρο ανάκτησης, καθιστούν το έργο αυτό ελκυστικό από την σκοπιά ενός δημόσιου φορέα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ :

1. **Αρτίκης Γεώργιος**, *“Χρηματοοικονομική Διοίκηση – Αποφάσεις Επενδύσεων”*, Τόμος Α, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα – Πειραιάς 1996
2. **Αρτίκης Γεώργιος**, *“Χρηματοοικονομική Διοίκηση – Αποφάσεις Χρηματοδότησεων”*, Τόμος Β, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα – Πειραιάς 1996
3. **Ελαφρός Γιάννης**, Άρθρο *“Ανακύκλωση; Όχι ευχαριστώ”*, ΟΙΚΟ (ένθετο Καθημερινής), 15/10/2002, τεύχος 1, σελίδα 36
4. **Καρβούνης Σωτήρης**, *“Μεθοδολογία Εκπονήσεως Οικονομοτεχνικών Μελετών”*, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα 1993
5. **Καρβούνης Σωτήρης**, *“Οδηγός για Καλύτερες Οικονομοτεχνικές Μελέτες”*, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα – Πειραιάς 1996
6. **Καρβούνης Σωτήρης**, *“Οικονομοτεχνικές Μελέτες”*, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα – Πειραιάς 2000
7. **Καρβούνης Σωτήρης**, *“Διαχείριση του Περιβάλλοντος”*, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα – Πειραιάς 1996
8. **Παναγιωτακόπουλος Δημήτριος**, *“Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Αποβλήτων”*, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη 2002
9. **Geoffrey M. Levy**, *“Packaging in the Environment”*, Blackie Academic & Professional, Glasgow 1993
10. **Herbert F. Lund**, *“ The McGraw – Hill Recycling Handbook”*, McGraw – Hill Inc, USA 1993

ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ:

1. **Δήμος Νίκαιας**, Τμήμα Διαχείρισης Απορριμμάτων του Δήμου
2. **Ελληνική Εταιρία Ανάκτησης και Ανακύκλωσης – ΕΕΑΑ**
3. **Ελληνική Εταιρία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων – ΕΕΔΣΑ**
4. **Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής – ΕΣΔΚΝΑ**,
Τμήμα Τεχνικής Υπηρεσίας
5. **Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας Δημοσίων Έργων – ΥΠΕΧΩ-
ΔΕ**, Τμήμα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων
Τμήμα Χρηματοδότησης Επιχειρησιακών Προγραμμάτων Περιβάλλοντος
6. **Bold Ogilvy One** , Διαφημιστική Εταιρία
7. **Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων:**
<http://www.eedsa.gr>
8. **European Recyclikg:** <http://www.tecweb.com/recycle/eurorec.htm>
9. **Global Recycling:** <http://www.grn.comr>
10. **European Recovery & Recycling Association:** <http://www.erra.be>
11. **ΦΕΚ:** Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων δια-
χείρισης στερεών αποβλήτων, Τεύχος δεύτερο, Αρ. Φύλλου 1016,
17/11/1997
12. **ΦΕΚ:** Νόμος 2939 περί διαχείρισης συσκευασιών και άλλων αποβλήτων,
Τεύχος πρώτο, Αρ. Φύλλου 179, 6/08/2001