

ΕΛΚΕΠΑ

ΙΤΕ-ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

**ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ
ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ - ΧΑΡΤΙΟΥ - ΜΕΤΑΛΛΩΝ - ΓΥΑΛΙΟΥ
ΚΑΤΑ ΝΟΜΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΑΙ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ
ΤΗΣ**

**ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΩΝ
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΥΤΕΣ

**ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΚΩΝΣΤΑΣ
Δρ. ΧΗΜΙΚΟΣ**

1994

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
2. Η "ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ" ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ-Γενικές αρχές	4
3. ΤΡΟΠΟΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΣΤ. ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	5
α. Ανάκτηση υλικών.....	5
β. Παραγωγή εδαφοβελτιωτικού.....	5
γ. Παραγωγή ενέργειας	5
4. ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	7
1. Οικονομικοί λόγοι	7
2. Οικολογικοί λόγοι	7
3. Λόγοι έλλειψης χώρων και υψηλού κόστους του τρόπου	8
διάθεσης.....	8
5. ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	10
6. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	13
6.1. ΧΑΡΤΙ.....	13
6.1.1. Ποσοστό χαρτιού στα απορρίμματα	13
6.1.2. Δυνατότητες ανακύκλωσης χαρτιού στην Ελλάδα	14
6.1.3. Κόστος συλλογής παληού χαρτιού σε άλλες χώρες.....	15
6.1.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΤΡΟΠΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	20
6.1.5 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΑΡΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ.....	24
6.1.6. Η αγορά παληού χαρτιού στην Ελλάδα	29
6.1.7. Συμπέρασμα	30
6.2. ΓΥΑΛΙ	31
6.2.1. Ποσοστό γυαλιού στα απορρίμματα	31
6.2.2. Η Ελληνική Βιομηχανία Γυαλιού	34
6.2.3. Δυνατότητες ανακύκλωσης του γυαλιού	35
6.2.4 Κόστος συλλογής γυαλιού σε άλλες χώρες.....	37
6.2.5 Υπολογισμός οικονομικών στοιχείων ανακύκλωσης του γυαλιού.	42
6.2.4. Συμπεράσματα - Προτάσεις για το γυαλί	47
6.3. ΜΕΤΑΛΛΑ.....	48
6.3.1. Ποσοστά και σύνθεση	48
6.3.2. Σιδηρούχα μέταλλα	49
6.3.3. Η ανακύκλωση σιδήρου στην Ελλάδα	51
6.4. Αλουμίνιο.....	55
6.4.1. Πρόγραμμα συλλογής αλουμινίου.....	56
6.4.2. Βιομηχανίες ανακύκλωσης αλουμινίου	57
6.4.3 Συμπεράσματα	57
6.5 Πλαστικά - πολυμερή	61
6.5.1 Στην Ελλάδα	61

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Έχει ήδη αρχίσει στην Ελλάδα μια μεγάλη προσπάθεια να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα της ρύπανσης της χώρας από τους τεράστιους όγκους απορριμμάτων, που τη σκεπάζουν, δημιουργώντας ταυτόχρονα πολύ σοβαρούς κινδύνους μη αντιστρέψιμης μόλυνσης του εδάφους και των υπόγειων νερών.

Τα επόμενα χρόνια αναμένεται να δαπανηθούν εκατοντάδες δισεκατομμύρια δραχμές στον τομέα της διαχείρισης των κάθε είδους απορριμμάτων. Οι προγραμματισμένες και υπό μελέτη επενδύσεις αφορούν όλους τους τομείς, από τη συλλογή - μεταφορά ως τη διάθεση και πρέπει σε κάθε περίπτωση, να αφορούν έργα που θα καλύπτουν τις ανάγκες της κάθε περιοχής, με τις ιδιαιτερότητές της και τα ειδικά προβλήματά της.

Μεγάλη έμφαση, στα πλαίσια αυτά, έχει δοθεί στην οργάνωση συστημάτων ανακύκλωσης των υλικών που απορρίπτονται, με στόχο την εξοικονόμηση πρώτων υλών αλλά και τη μείωση των όγκων των προς διάθεση απορριμμάτων.

Στον τομέα της ανακύκλωσης γίνεται σήμερα μια τεράστια προσπάθεια σε όλες τις χώρες του κόσμου και δαπανώνται δισεκατομμύρια ECU, σε προσπάθειες που πολλές φορές, είναι σε λάθος κατεύθυνση και οδηγούν σε αποτυχία.

Οι αντίστοιχες προσπάθειες που έγιναν στη χώρα μας είναι περιορισμένες, συνήθως αποσπασματικές και τα αποτελέσματά τους, συχνά, αρνητικά ή απογοητευτικά.

Με σκοπό, αξιοποιώντας τη διεθνή και εγχώρια εμπειρία να δώσει στους υπευθύνους φορείς ένα βοήθημα που θα τους οδηγήσει να πάρουν τις σωστές αποφάσεις, το ΕΛΚΕΠΑ ανέθεσε σε μια ομάδα ειδικών επιστημόνων να συντάξουν τη μελέτη που ακολουθεί.

Αντικείμενο της μελέτης αυτής είναι να βοηθήσει οργανισμούς που αποβλέπουν στη δημιουργία κέντρων ανακύκλωσης υλικών από αστικά απορρίμματα, να εντοπίσουν τους πιθανούς αγοραστές των υλικών και να εκτιμήσουν το κέρδος ή τη ζημία που θα προκύψει.

2. Η "ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ" ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ-Γενικές αρχές

Επειδή γράφονται πάρα πολλά και λέγονται ακόμη περισσότερα, για τις δυνατότητες αξιοποίησης των απορριμμάτων, βασική προϋπόθεση της επιτυχίας οποιουδήποτε προγράμματος, είναι να ξεκαθαρίσουν ορισμένες βασικές αρχές που διέπουν όλο το σύστημα και επηρεάζουν τη θετική ή αρνητική του πορεία.

1η αρχή

Δεν υπάρχει σήμερα κερδοφόρος τρόπος διάθεσης - αξιοποίησης των αστικών απορριμμάτων. Οποιοσδήποτε τρόπος και να ακολουθηθεί θα συνεπάγεται ένα μεγαλύτερο ή μικρότερο κόστος, που θα πρέπει να καλύψει ο πολίτης, σύμφωνα με τον γνωστό και από όλους αποδεκτό κανόνα ότι "ο ρυπαίνων πληρώνει".

2η αρχή

Όπως προκύπτει από όλες τις δημοσιεύσεις, που στηρίζονται σε μια τεράστια διεθνή εμπειρία, όσο πιο φιλικό στο περιβάλλον είναι ένα σύστημα διάθεσης, τόσο μεγαλύτερο είναι και το κόστος του. Έτσι, το κόστος αυξάνει με την ακόλουθη σειρά:

1. Απόρριψη
2. Απλή ταφή
3. Υγειονομική ταφή
4. Αποτέφρωση σε ειδικές εγκαταστάσεις
5. Βιολογική επεξεργασία

3η αρχή

Οποιοδήποτε σύστημα διάθεσης και να εφαρμοσθεί, τουλάχιστον 20% των απορριμμάτων, υπό μορφή προιόντων μηχανικής διαλογής, τέφρας, υπολειμμάτων επεξεργασίας κ.λπ. θα καταλήξει σε υγειονομική ταφή. Συνεπώς η υγειονομική ταφή δεν καταργείται σε καμμία περίπτωση.

4η αρχή

Η ανάκτηση υλικών από το μίγμα των αστικών απορριμμάτων αποτελεί ουτοπία. Μόνον τα μαγνητικά υλικά (σίδηρος) είναι δυνατόν να διαχωρισθούν σε σχετικά καθαρή κατάσταση. Για να αξιοποιηθούν - ανακυκλωθούν, συνεπώς, ορισμένα υλικά, πρέπει να συλλεγούν χωριστά, σε όσο το δυνατόν καθαρότερη κατάσταση, με μηδενικές σχεδόν προσμίξεις.

5η αρχή

Κάθε προσπάθεια ανάκτησης υλικών - ανακύκλωσης, είναι καταδικασμένη σε αποτυχία αν δεν έχει προηγηθεί υπομονετική και μακρόχρονη ενημέρωση των πολιτών, για την ανάγκη πιστής εφαρμογής των σχετικών οδηγιών.

6η αρχή

Ακόμη και αν η χωριστή συλλογή και ανάκτηση των υλικών γίνει τέλεια και αποτελεσματικά, κάθε προσπάθεια ανακύκλωσης -

αξιοποίησής τους θα αποτύχει αν δεν έχουν λυθεί τα προβλήματα μεταφοράς και διάθεσης των προς ανακύκλωση υλικών.

3. ΤΡΟΠΟΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΣΤ. ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Με βάση τη σύνθεσή τους, η οποία δεν παρουσιάζει συνήθως πολύ σημαντικές διακυμάνσεις, τα απορρίμματα μπορούν να αποτελέσουν πηγή για:

α. Ανάκτηση υλικών

Τα υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν είναι:

- το χαρτί
- το γυαλί
- το αλουμίνιο
- ο σίδηρος
- τα πλαστικά (εφ' όσον διαχωρισθούν ανάλογα με τη σύνθεσή τους).

β. Παραγωγή εδαφοβελτιωτικού

Η παραγωγή γίνεται με ζύμωση του οργανικού κλάσματος αλλά υπάρχει κίνδυνος να μη μπορεί να χρησιμοποιηθεί το προϊόν, αν περιέχει ανεπιθύμητες τοξικές προσμίξεις όπως τα βαρέα μεταλλά.

γ. Παραγωγή ενέργειας

Η παραγωγή γίνεται είτε με καύση του συνόλου του μίγματος των απορριμμάτων σε ειδικούς κλιβάνους, είτε με αναερόβια ζύμωση του οργανικού κλάσματος (μετά κατάλληλη επεξεργασία) για την παραγωγή βιοαερίου.

Όποια μέθοδος από τις παραπάνω και να εφαρμοσθεί, αποτελεί ουσιαστικά μια "ανακύκλωση" των συστατικών των απορριμμάτων, σε αντιδιαστολή με την απόθεσή τους σε χώρους ταφής.

Η διεθνής λέξη για την ανακύκλωση (ή ανακύκλιση) - RECYCLING - ούτε αναφερόταν καν στην έκδοση του 1970 του WEBSTER'S COLLEGIATE DICTIONARY. Είναι λοιπόν πολύ πρόσφατος όρος και είναι φυσικό να του δίνονται διάφορες ερμηνείες.

Η κυριότερη και παραστατικότερη είναι εκείνη που θεωρεί την ανακύκλωση σαν σύστημα βελτιστοποίησης της αξιοποίησης των πόρων, με στόχο το καλό της ανθρωπότητας, αλλά και τη μείωση των παραγομένων απορριμμάτων.

Είναι δηλαδή η ανακύκλωση η εναλλακτική λύση στο σύνδρομο Παραγωγή - Κατανάλωση - Απόρριψη, που κυριαρχεί στη ροή των υλικών της σημερινής καταναλωτικής κοινωνίας.

4. ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Η ανακύκλωση μπορεί να γίνει για ένα ή περισσότερους από τους ακόλουθους λόγους:

1. Οικονομικοί λόγοι

Οικονομικά συμφέρουσα είναι η ανακύκλωση, όταν το κόστος συλλογής και μεταφοράς από το σημείο παραγωγής στο σημείο αξιοποίησης των υλικών είναι χαμηλότερο από το αντίτιμο που καταβάλλει η εταιρεία που τα αξιοποιεί.

Αυτό συμβαίνει όταν:

- το προϊόν είναι καθαρό και καλής ποιότητας
- η απόσταση μεταφοράς είναι μικρή
- οι ποσότητες είναι αρκετά σημαντικές

Ετσι οι περισσότερες βιομηχανίες - βιοτεχνίες που παράγουν προϊόντα από χαρτί, πλαστικό, μέταλλο, τα "στράφια" τους τα πωλούν στις βιομηχανίες παραγωγής. Το ίδιο κάνουν με τα σπασμένα γυάλινα μπουκάλια οι εταιρείες εμφιαλώσεως.

2. Οικολογικοί λόγοι

α) Ανακυκλώνουμε το χαρτί για να σωθούν δέντρα, το γυαλί και το αλουμίνιο για εξοικονόμηση ενέργειας, τα πλαστικά για οικονομία πετρελαίου.

β) Ανακυκλώνουμε ακόμη για να μην παραμείνουν στο περιβάλλον τα άχρηστα υλικά, που χρειάζονται χρόνια ή αιώνες για να αφομοιωθούν, ή που δεν αφομοιώνονται ποτέ.

Η πρώτη περίπτωση πρέπει να αντιμετωπίζεται με προσοχή, επειδή δεν είναι βέβαιο ότι επιτυγχάνει πάντα το στόχο της. Ετσι ήδη υπάρχει αντίλογος για την ανάκτηση του χαρτιού, από τις χώρες που καλλιεργούν δέντρα για την παραγωγή του, με τον εύλογο ισχυρισμό ότι πρόκειται για ανανεώσιμη βιομάζα, από καλλιέργειες, συνεπώς η κατανάλωσή της δεν κάνει ζημιά στο περιβάλλον.

Ακόμη η ενέργεια που εξοικονομείται από την ανακύκλωση π.χ. γυαλιού, μπορεί να είναι λιγότερη από εκείνη που ξοδεύεται για τη συγκέντρωση και μεταφορά του πίσω στο υαλοουργείο.

Τα περιβαλλοντικά οφέλη που προκύπτουν από την ανακύκλωση των βασικών συστατικών - αλουμίνιο, χάλυβας, χαρτί, γυαλί - συνοψίζονται στον Πίνακα που ακολουθεί:

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΓΙΑ ΠΡΩΤΟΓΕΝΕΙΣ ΠΗΓΕΣ (ΠΟΣΟΣΤΑ)

Περιβαλλοντικά οφέλη	Αλουμίνιο	Χάλυβας	Χαρτί	Γυαλί
Μείωση από: Κατανάλωση Ενέργειας	90 - 97	47 - 74	23 -74	4 - 32
Ατμοσφαιρική ρύπανση	95	85	74	20
Ρύπανση νερών	97	76	35	-
Κατανάλωση νερού	-	40	58	70

ΠΗΓΗ: Α. Κουσκουρης - Υπ. Εσωτερικών

Τα οφέλη αυτά φυσικά αφορούν το ευρύτερο οικοσύστημα της χώρας ή και ολοκλήρου του πλανήτη και δεν μπορούν να αξιολογηθούν ενιαία κατά την εκτίμηση της σκοπιμότητας μιας οργάνωσης ανακύκλωσης.

Έτσι μια ανακύκλωση που "συμφέρει" οικολογικά για μια περιοχή, μπορεί να είναι ασύμφορη για μια άλλη και, όπως και η οικονομικότητα, έτσι και η οικολογική αξία της ανακύκλωσης πρέπει να ελέγχεται σε κάθε περιοχή ιδιαίτερως.

3. Λόγοι έλλειψης χώρων και υψηλού κόστους του τρόπου

διάθεσης.

Σε πολλές, κυρίως πυκνοκατοικημένες και αναπτυγμένες περιοχές, έχουν δημιουργηθεί πολύ σοβαρά προβλήματα από την έλλειψη εγκαταστάσεων διάθεσης απορριμμάτων.

Κύριοι τρόποι διάθεσης είναι η υγειονομική ταφή και η αποτέφρωση. Από τα εξεταζόμενα υλικά,

- το χαρτί αποσυντίθεται πολύ αργά στον ΧΥΤΑ αλλά καίγεται
- το πλαστικό δεν αποσυντίθεται αλλά καίγεται
- το γυαλί δεν αποσυντίθεται και δεν καίγεται
- ο σίδηρος αποσυντίθεται πολύ αργά και, μετά την καύση, ανακτάται από την τέφρα

- το αλουμίνιο ουσιαστικά δεν αποσυντίθεται, αλλά ούτε ανακτάται από την τέφρα.

Με την αποτέφρωση δεν καταργείται ο ΧΥΤΑ. Απλά μειώνεται σημαντικά ο όγκος των προς υγειονομική ταφή υλικών (τέφρα, ογκώδη κ.λπ.)

Το κόστος μιας σωστής υγειονομικής ταφής, σύμφωνης με την νέα κοινοτική οδηγία, αναμένεται ότι θα κυμαίνεται από 8 - 15.000 δραχμές ανά τόνο.

Το κόστος αποτέφρωσης με τρόπο που δεν μολύνεται το περιβάλλον, είναι 50 - 100% υψηλότερο.

Οι υψηλές αυτές τιμές δημιουργούν ένα πρόσθετο, οικονομικό αυτή τη φορά, κίνητρο για ανακύκλωση, που μπορεί να εξουδετερώσει ή και να υπερκαλύψει τη διαφορά του κόστους συγκέντρωσης μεταφοράς των προς ανακύκλωση υλικών, από την τιμή διάθεσης. Όταν λοιπόν εξετάζεται η οικονομική βιωσιμότητα ενός συστήματος ανακύκλωσης, πρέπει να συνυπολογίζεται το κέρδος που προκύπτει από τη μείωση των προς διάθεση - με ταφή ή αποτέφρωση - ποσοτήτων.

5. ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Μπορούμε να διακρίνουμε 4 βασικά σχήματα ανακύκλωσης.

α) Ανακύκλωση αυτούσιου προϊόντος, χωρίς αλλαγή μορφής

Τέτοια είναι η επαναχρησιμοποίηση των γυάλινων φιαλών ποτών, των πλαστικών κιβωτίων των φιαλών και των καφασιών των φρούτων.

β) Ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση της πρώτης ύλης για την επαναπαραγωγή όμοιων αντικειμένων

Ετσι ανακυκλώνεται το χαρτί στην πολυτοποίηση, το γυαλί και τά μέταλλα στην τήξη, τα καμμένα λάδια στον εξευγενισμό.

γ) Ανακύκλωση και χρησιμοποίηση για άλλους σκοπούς, χωρίς αλλαγή υλικού

Ετσι το υαλόθραυσμα γίνεται πρόσθετο σε οικοδομικά υλικά, το χαρτί ηχομονωτικές πλάκες.

δ) Ανακύκλωση με αλλαγή υλικού

Εδώ ανήκουν η καύση, η πυρόλυση, η παραγωγή κομπόστ η αναερόβια ζύμωση.

Στο σχήμα 5.1 δίνεται μία σχηματική παράσταση των τρόπων ανακύκλωσης.

Από το σχήμα αυτό προκύπτει ότι, τον μελετητή συστήματος ανακύκλωσης θα απασχολήσουν μόνο τα συστήματα β, γ και δ, αφού το σχήμα α είναι εσωτερικό της παραγωγής - διακίνησης των εταιρειών.

Για την ανακύκλωση ισχύει, φυσικά, το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα, σύμφωνα με το οποίο όλες οι φυσικές διαδικασίες εξελίσσονται προς μία κατεύθυνση, είναι δηλαδή μη αντιστρεπτές. Συνεπώς, η επαναφορά στην αρχική κατάσταση απαιτεί την πρόσδοση έργου.

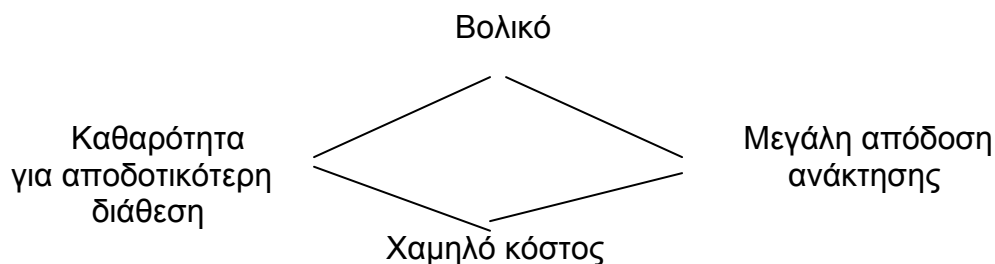
Η εντροπία είναι τόσο μικρότερη όσο πιά ομοιογενή είναι τα υλικά που θα ανακυκλωθούν και τόσο μεγαλύτερη όσο πιά πολλές είναι οι προσμείξεις που πρέπει να απομακρυνθούν.

Πρώτος στόχος λοιπόν για καλή και αποδοτική ανακύκλωση είναι η αποφυγή ανάμιξης των υλικών μεταξύ τους, άρα η χωριστή συλλογή των συστατικών των απορριμμάτων.

Οι απαιτήσεις που έχει κανείς από ένα σύστημα συλλογής ανακτούμενων υλικών παριστάνονται με τον ρόμβο του σχήματος 5.2.

Σχήμα 5.2.

=====



ΣΧΗΜΑ 5-Ι

ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ					
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ/ΔΙΑΘΕΣΗ					
	ΕΙΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ			
ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ		ΦΙΑΛΕΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ (Πλαστικά κιβώτια φιαλών, δοχεία μεταφοράς)	ΜΟΡΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜ.	ΧΡΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ
ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΑΝΑΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ		ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΓΥΑΛΙΟΥ - ΧΑΡΤΙΟΥ ΑΝΑΤΗΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΕΞΕΥΓΕΝΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΧΕΙΡ. ΟΡΥΚΤΕΛΑΙΩΝ	+	+	+
ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΑΛΛΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ		ΧΩΡΙΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΛΗΟΥ ΓΥΑΛΙΟΥ ΣΕ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΠΑΛΗΟΥ ΧΑΡΤΙΟΥ ΓΙΑ ΗΧΟΜΟΝΩΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΣ	○	○	+
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ		ΜΕ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΚΑΥΣΗ - ΠΥΡΟΛΥΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ "ΚΟΜΠΟΣΤ"	○	○	○

+ ΔΙΑΤΗΡΕΙΤΑΙ

○ ΧΑΝΕΤΑΙ

Οι τέσσερις απαιτήσεις από το σύστημα συλλογής είναι ανταγωνιστικές μεταξύ τους, αποκλείεται να συνυπάρξουν, και όσο περισσότερο ικανοποιείται η μία, τόσο υποφέρουν οι άλλες.

Ετσι ένα σύστημα βολικό για τον δημότη θα είναι ασφαλώς ακριβώτερο από ένα όπου ο δημότης καλείται π.χ. να προσκομίσει ο ίδιος τα αξιοποιήσιμα απορρίμματα σε κεντρικό σημείο συλλογής.

Μεγάλη απόδοση ανάκτησης απαιτεί ή μεγαλύτερο έργο του δημότη, ή υψηλότερο κόστος, ενώ απαίτηση για μεγάλη καθαρότητα προϊόντος μειώνει το αξιοποιήσιμο μέρος, άρα και την απόδοση.

Αυτή η αντινομία των στόχων πρέπει να μελετηθεί ειδικά σε κάθε περίπτωση, και ο μελετητής να προτείνει την αποδοτικότερη λύση.

Βασική προϋπόθεση για τον σωστό σχεδιασμό της ανακύκλωσης - αξιοποίησης είναι η γνώση της σύνθεσης των απορριμμάτων.

6. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

6.1. ΧΑΡΤΙ

6.1.1. Ποσοστό χαρτιού στα απορρίμματα

Στις αναλύσεις, που διενήργησαν ο Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α. και το ΠΕΡΠΙΑ το 1984 σε διάφορα δείγματα απορριμμάτων της μείζονος περιοχής Αθηνών, προσδιορίστηκε μία περιεκτικότητα σε χαρτί γύρω στο 20% επί των μικτών σκουπιδιών.

Ο αριθμός αυτός είναι οπωσδήποτε αποδεκτός σαν τάξη μεγέθους, ενδέχεται όμως να παρουσιάζει κάποιες αποκλίσεις από την πραγματικότητα για τους εξής δύο λόγους.

α) Δεν προσδιορίστηκε το ποσοστό υγρασίας που περιείχε το χαρτί, υγρασίας που είχε απορροφήσει από τα απορρίμματα κουζίνας κυρίως, με τα οποία ήταν σε επαφή στην πλαστική σακούλα.

β) Ζυγίσθηκαν μόνο τα χαρτιά που ήταν μέσα στους πλαστικούς σάκκους. Συνεπώς, δέματα χαρτιών, χαρτοκιβώτια, περιοδικά κ.λ.π., που καταλήγουν στην χωματερή ή τα συλλέγουν χωριστά οι υπάλληλοι συλλογής των Ο.Τ.Α., καθώς και οι γυρολόγοι, δεν ελήφθησαν υπόψη.

Στις μελέτες που έχουν γίνει σε άλλες χώρες, έχουν προκύψει σημαντικές διακυμάνσεις στην περιεκτικότητα των απορριμμάτων σε χαρτί. Είναι σαφές ότι, όσο ψηλότερο είναι το κατά κεφαλή εισόδημα, τόσο ανεβαίνει η κατανάλωση χαρτιού.

Αναλύσεις απορριμμάτων που έγιναν σε άλλες ελληνικές πόλεις, έδωσαν περιεκτικότητες σε χαρτί, που δεν διαφέρουν σημαντικά από τα αποτελέσματα του ΕΣΔΚΝΑ. Τα στοιχεία, σχετικά με το ποσοστό χαρτιού στα ελληνικά απορρίμματα, καθώς και με τις απόλυτες ποσότητες απορριμμάτων ανά κάτοικο και ημέρα (όπως αναπτύχθηκε σε άλλη θέση), πρέπει να αντιμετωπισθούν με επιφυλακτικότητα, διότι οδηγούν σε αριθμούς που δεν δικαιολογούνται, όπως προκύπτει από τους ακόλουθους συλλογισμούς.

Η συνολική φαινομένη ετήσια κατανάλωση χαρτιού - χαρτονιού στην Ελλάδα ήταν το 1986 γύρω στους 500.000 - 550.000 τόννους, από τους οποίους 80.000 τόννοι ήταν χαρτί υγείας και σήμερα φθάνει τις 600.000 τόννους περίπου. Από την ποσότητα αυτή, σύμφωνα με το ΠΕΡΠΙΑ (Α. Σκορδίλης) και άλλες πηγές, ανακυκλώνονταν το 1986 από διάφορα κυκλώματα παληατζίδων κ.λ.π., γύρω στο 30%, δηλαδή 150.000 τόννοι, ενώ σήμερα η ποσότητα έχει περιορισθεί στις 100.000-120.000 τόννους, λόγω εισαγωγής παλαιού χαρτιού:

Πρέπει να τονισθεί ότι υπάρχει εδώ μία ασάφεια, σχετικά με την ποσότητα του χαρτιού που εισάγεται σαν συσκευασία εισαγομένων εμπορευμάτων, αλλά θεωρούμε ότι αντισταθμίζεται με τα προϊόντα χαρτοποιίας που εξάγονται με τον ίδιο τρόπο. Έτσι, από το σύνολο του καταναλισκόμενου στην Ελλάδα χαρτιού, θα έπρεπε να καταλήγουν στην χωματερή γύρω στους 400.000 τόννους/ έτος. Αν στηριχθούμε στα στοιχεία του Υπ. Εσωτερικών και του ΥΠΕΧΩΔΕ, βρίσκουμε όμως πολύ μεγαλύτερους αριθμούς για το χαρτί που πετιέται.

Έτσι αν το σύνολο των απορριμμάτων της χώρας είναι 3,5 εκατομμύρια τόννοι/έτος, με 20% χαρτί, προκύπτουν 700.000 τόννοι/έτος, που καταλήγουν στις χωματερές. Είναι ολοφάνερο λοιπόν ότι, τα στοιχεία που χρησιμεύουν σαν βάση για τους υπολογισμούς έχουν σημαντικές αποκλίσεις από την πραγματικότητα.

Χρειάζεται, συνεπώς, συγκέντρωση στοιχείων από περισσότερους Ο.Τ.Α. για να ισορροπήσει το ισοζύγιο μάζας του χαρτιού.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6:1.-I

ΕΤΗΣΙΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΧΑΡΤΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ
(σε χιλ. τόννους)

ΕΙΔΟΣ ΧΑΡΤΙΟΥ	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Δημοσιογραφικός	48,1	40,3	43,7	51,0	64,0	70	76,0	84,0	89,5
Βιβλίων κλπ.	63,3	61,9	46,7	27,2	33,5	36,2	39,0	43,0	48
Συσκευασίας - Περιτυλίξεως	139,5	152,3	148,2	150,4	148,9	160,0	173,0	186,0	200,0
Υγείας	47,5	52,4	57,7	62,6	63,7	68,7	74,0	79,0	81,5
Χαστόνι	57,3	57,6	64,6	63,6	62,5	66,5	72,0	76,0	80,0
ΣΥΝΟΛΟ	355,7	364,5	360,9	354,8	372,5	401,4	434	468	500,0

ΠΙΝ. I Ετήσια φαινομενική κατανάλωση χάρτου στην Ελλάδα.

Πηγή: ΥΠΕΘΟ μέχρι το 1982

1982-1986: ΟΑΕ - Εκτιμήσεις ΠΕΡΠΑ

6.1.2. Δυνατότητες ανακύκλωσης χαρτιού στην Ελλάδα

6.1.2.1. Γενικά

Το χαρτί, που μπορεί να ανακυκλωθεί στην παραγωγή, πρέπει να είναι καθαρό, χωρίς προσμείξεις, άρα δεν μπορεί να είναι χαρτί που ανακτήθηκε από το μίγμα των απορριμμάτων. Μπορεί να προέρχεται μόνο από διαχωρισμό και συλλογή στην πηγή.

Το χαρτί που μπορεί να ανακυκλωθεί σήμερα στην χώρα μας, από βιομηχανικά και εμπορικά καταστήματα, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ανακυκλώνεται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό του.

Ετσι στόχος για επέκταση της συλλογής είναι τα νοικοκυριά, γραφεία και μικρά καταστήματα.

Το χαρτί που μπορεί να συγκεντρωθεί από τα νοικοκυριά αποτελείται κατά 90% από εφημερίδες και περιοδικά και κατά 10% από χαρτόνια, πλαστικά και διάφορα σκουπίδια. Οι ανεπιθύμητες προσμείξεις ποικίλλουν ανάλογα με τον τρόπο συλλογής που εφαρμόζεται.

Αν η συλλογή του χαρτιού γίνεται σε δέματα, τότε οι προσμείξεις είναι ελάχιστες, η ποιότητα του χαρτιού υψηλή και η διάθεση γίνεται χωρίς πρόβλημα. Το χαρτί αυτό μπορεί να διατεθεί απ'ευθείας στις χαρτοβιομηχανίες για πολτοποίηση. Εκεί μπορεί να γίνει μία διαλογή του χαρτιού εντύπων, από το χαρτί συσκευασίας, που είναι χαμηλότερης ποιότητας.

Αν η συλλογή γίνει σε μεγάλα δοχεία χωριστής συλλογής μόνο για χαρτιά, τότε το πιθανώτερο είναι ότι, στο σημείο συγκέντρωσης, θα πρέπει να οργανωθεί μία διαλογή σε ποιότητες με σύγχρονη απομάκρυνση των ξένων υλών. Η απόδοση των μονάδων διαχωρισμού, που γίνεται σε μεταφορικές ταινίες είναι αξιόλογη, και μπορεί να υπερβεί τον 1,5 τόννο/εργατώρα.

6.1.3. Κόστος συλλογής παληού χαρτιού σε άλλες χώρες

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 6.1-II ο "πράσινος κάδος" των Γερμανών είναι το ακριβώτερο σύστημα, αφού οδηγεί σε ένα απαράδεκτο κόστος συλλογής 60.000 - 90.000,- δρχ./τόννο, ενώ το χαρτί που συγκεντρώνεται έχει την χαμηλότερη ποιότητα, και δεν θα μπορεί να διατεθεί παρά μόνο σε χαμηλή τιμή, δηλαδή κάτω των 10.000,- δρχ./τόννο.

Από τον ίδιο Πίνακα γίνεται σαφές ότι, οι πιο οικονομικοί τρόποι, που δίνουν και καλή ποιότητα χαρτιού, είναι όσοι στηρίζονται στην χωριστή συλλογή.

Στο βιβλίο του Ο.Ο.Σ.Α. "Οικιακά Απορρίμματα, Επιλεκτική Συλλογή και Ανακύκλωση", που εξέδωσε ελληνικά το ΕΛΚΕΠΑ, περιέχονται στοιχεία κόστους από συλλογή του χαρτιού με το σύστημα πόρτα - πόρτα.

Οι τιμές είναι σε γαλλικά φράγκα, σε ισοτιμίες του 1980. Αν υπολογίσουμε και τον γαλλικό πληθωρισμό, οδηγούμεθα σε μία αντιστοιχία περίπου 60,- δρχ./1,- FF, προκύπτουν τιμές συλλογής, σε σημερινές δραχμές, από 6.000,- ως 40.000,- δρχ./τόννο.

Από τους πίνακες αυτούς (6.1-II ως 6.1.IV) προκύπτει ότι ο τρόπος οργάνωσης της συλλογής και η συμμετοχή του κοινού παίζουν καθοριστικό ρόλο στην συγκράτηση του κόστους συλλογής σε ανεκτά επίπεδα.

Το κόστος ανάκτησης παλιού χαρτιού συντίθεται από :

6.1.3.1. Το κόστος του τρόπου συγκέντρωσης

Σε αυτό περιλαμβάνεται:

- α) το κεφάλαιο που θα επενδυθεί για δοχεία
- β) το κόστος αναλωσίμων υλικών (π.χ. σύρμα δεματοποίησης)
- γ) τα έξοδα επισκευών και απόσβεση των δοχείων
- δ) το κόστος προσωπικού
- ε) τις διάφορες δαπάνες, όπως ασφάλιστρα κ.λ.π.

6.1.3.2. Το κόστος συλλογής - μεταφοράς

Σε αυτό περιλαμβάνονται:

- α) Σταθερές δαπάνες των μεταφορικών μέσων, δηλαδή :
 - α1) κόστος κεφαλαίου (απόσβεση, τόκοι, ενοίκιο ή χρονομίσθωση - leasing)
 - α2) φόροι και ασφάλιστρα αυτοκινήτων
 - α3) άλλες δαπάνες, όπως τεχνική επίβλεψη

β) Αναλογικές δαπάνες μεταφοράς, δηλαδή :

- β1) ανταλλακτικά και επισκευές αυτοκινήτων
- β2) συντήρηση
- β3) ελαστικά
- β4) καύσιμα
- β5) λιπαντικά

γ) Δαπάνες προσωπικού

Το κόστος συλλογής - μεταφοράς μπορεί να εκφρασθεί σαν χιλιομετρικό κόστος ή σαν ωριαίο κόστος ή ακόμη και σαν κόστος ανά τόννο χαρτιού, αν διαιρεθεί το συνολικό ετήσιο κόστος με τον συνολικό αριθμό χιλιομέτρων, ωρών εργασίας ή τόννων χαρτιού αντίστοιχα.

6.1.3.3. Άλλες δαπάνες

Ανάλογα με το σύστημα που εφαρμόζεται, πρέπει να υπολογισθούν τό κόστος της διαλογής και το κόστος συμπίεσης.

Και πάλι έχουμε και εδώ δαπάνες κεφαλαίου, συντήρησης, ενέργειας, εργατικών και αναλωσίμων.

Πίνακας 6.1.1.-II
ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΝΙΟΥ ΑΠΟ ΠΟΡΤΑ ΣΕ ΠΟΡΤΑ:
(Δυτ. Γερμανία και Βέλγιο)

Πρόγραμμα	Τύπος σπιτιών στην περιοχή	Συλλεκτήρες που χρησιμοποιούνται συλλογής για το χαρτί	Τοποθεσία συλλογής	Όχημα συλλογής	Ποσοστά συμμετοχής	Δαπάνες συλλογής ανά τόνο ⁽¹⁾	Αποδόσεις/χρήση κατά κεφαλή ανά έτος	
Δ. Γερμανία								
Konstanz A	Παλιά πόλη, συνεχείς μονοκατοικίες	Τσάντες 70 l	1 μηνιαίως	Πεζοδρόμιο	Σύνθετες απορριμματοφόρο	51	195	24
B	Τετραρόροφα συνεχή	Τσάντες 70 l	1 μηνιαίως	Πεζοδρόμιο	Σύνθετες απορριμματοφόρο	51	153	22
C	Τετραρόροφα συνεχή	Δέσιμο	1 μηνιαίως	Πεζοδρόμιο	Σύνθετες απορριμματοφόρο	51	144	14
D	Μονοκατοικίες	Τσάντες 70 l	1 μηνιαίως	Πεζοδρόμιο	Σύνθετες απορριμματοφόρο	51	233	38
E	Μονοκατοικίες	Δέσιμο	1 μηνιαίως	Πεζοδρόμιο	Σύνθετες απορριμματοφόρο	51	144	14
F ²	Πολυκατοικίες	Κοντέινερ 1,1m ³	Όπως ζήτητο Έξω από τις πολυκατοικίες	Πεζοδρόμιο	Σύνθετες απορριμματοφόρο	51	234	31
G								
Βέλγιο								
Brussels	Μικτά ³	Δέσιμο με σχοινί, Σε κουτί ή σε χάρτινη σακούλα	1 εβδομαδιαίως	Επίπεδα ανατρεπόμενα φορτηγά	Όχι διαχωρισμός	(:)	Όχι διαχωρισμός	10,5
Liège	Μικτά	Δέσιμο με σχοινί	1 εβδομαδιαίως	Πεζοδρόμιο	Φορτηγό με συμπίεση	15	Όχι διαχωρισμός	14,2

1. Οι δαπάνες συλλογής, σε γαλλικά φράγκα με βάση τις ισοτιμίες του Πίνακα 13, περιλαμβάνουν την παροχή κοντέινερ από το πρόγραμμα ανακύκλωσης και τα έξοδα μεταφοράς του συλλεγόμενου χαρτιού.
2. Ανακυκλούμενο χαρτί συλλεγόταν από πολυκατοικίες. Το σύστημα συλλογής με κοντέινερ που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα ενδιάμεσο σύστημα μεταξύ συλλογής από πόρτα σε πόρτα και συλλογής με κεντρικό σημείο συλλογής, προσφέροντας στους συμμετέχοντες την ευκολία μιας κοινής διαδρομής.
3. Από τις 15 κοινότητες που καλύφθηκαν, τουλάχιστον πέντε ήταν περιοχές με πολυκατοικίες.

Πίνακας 6.1.-III
ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΝΙΟΥ ΑΠΟ ΠΟΡΤΑ ΣΕ ΠΟΡΤΑ
(Σουηδία και Καναδάς)

Πρόγραμμα	Τύπος σπιτιών στην περιοχή	Συλλεκτικές και χρησιμοποιούνται για το χαρτί	Τοποθεσία συλλογής	Όχημα συλλογής	Ποσοστό συμμετοχής	Δαπάνες σύλλογής ανά τόνο ⁽¹⁾	Αποδόσεις/χρήση κατά κεφαλή ανά έτος
Σουηδία							
Motala-Mjölby	Μικτά ²	Δεμένα με σχοινί και τοποθετημένα σε χάρτινη σακούλα	Κοντά στο πεζοδρόμιο	Ανοικτό φορτηγό	60-85	137	41,57
Sandviken-Hofors	*	1 μηνιαίως	*	*	60-90	98	80,41
Borlänge-Falun	*	12μήνες	*	Παλιό φορτηγό συσκευασίας	85-95	118	70,50
Καναδάς							
Kanata	Μικτά αλλά κυρίως αρχαίοι μονοκατοικίες ⁽³⁾	Τοποθετούνται σε κάφες χαρτινές ή χαρτο-κιβώτια, δεμένα με σχοινί	1 εβδομαδιαίως	Κλειστό φορτηγό 5 τόνων που περιέχει 4' x 4' x 2' θήμερο ή μηνιαίως	Μέσο 34-64	103-166	25

1. Οι δαπάνες συλλογής, σε γαλλικά φράγκα με βάση τις ισοτιμίες του Πίνακα 13, περιλαμβάνουν την παροχή κοντέινερ από το πρόγραμμα ανακύκλωσης και τα έξοδα μεταφοράς του συλλεγόμενου χαρτιού.
2. Η δομή των κατοικιών των δήμων είναι ως εξής:

Διαμερίσματα	Αριθμός νοικοκυριών σε Συνεχόμενα σπίτια	Εξοχικές περιοχές	
Motala	10.000	5.630	3.900
Mjölby	1.600	6.400	310
Sandviken	9.380	5.000	2.540
Hofors	3.150	2.700	1.500
Borlänge	10.450	6.650	2.300
Falun	11.000	9.950	3.000

3. Η δομή των κατοικιών είναι ως εξής:
Μονοκατοικίες 1.117, Διπλοκατοικίες 90, Σειρές σπιτιών 806, Συγκροτήματος σειράν σπιτιών 274, Διαμερίσματα 122.

Πίνακας 6.1.1.-IV
ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΝΙΟΥ ΑΠΟ ΠΟΡΤΑ ΣΕ ΠΟΡΤΑ
(Ιταλία, Φινλανδία, Αυστρία)

Πρόγραμμα	Τύπος σπηλιών στην περιοχή	Συλλεκτές που χρησιμοποιούνται συλλογής για το χαρτί	Τοποθεσία συλλογής	Όχημα συλλογής	Ποσοστά συμμετοχής	Δαπάνες συλλογής ανά τόνο ⁽¹⁾	Αποδόσεις/χρήση κατά κεφαλή ανά έτος
Ιταλία Pagma	Μικτά	Άσπρες σακούλες πολυουρεθάνης	Ανά 10ήμερο Γαλβανισμένες θήκες δίπλα στο κτίριο	Τρίκυκλο ανατρεπόμενο φορτηγάκι χωρητικότητας 2m ³	636	15,1	
Ραδία ⁽³⁾	Μικτά	Κοντέινερ 1,3m ³ ανά 33 κατοίκους	1 εβδομαδιαίως Μόνιμα τοποθετημένα στο δρόμο ⁽⁴⁾	Απορριματοφόρο συμπίεσης	481	12-20	
Φινλανδία Espoo A ⁽⁴⁾	Μονάδες πολυκατοικιών	Πλαστικά κοντέινερ 1x600l ανά 720 κατοίκους	Αυλή της πολυκατοικίας	78	108	21-39	
B	Μονοκατοικίες	Δεν καθορίστηκε	Δίπλα στους σκουπίδοτενεκές των κτιρίων	Φορτηγό με υπερυψωμένα πλαϊνά	Εκτιμάται ότι 96 από 78	22	
Αυστρία Vienna ⁽⁴⁾	Πολυκατοικίες	Κοντέινερ 1,1m ³	Μόνιμα εγκατεστημένοι κοντά σε διαμερίσματα	Σύνθετες απορριματοφόρο	76-87	264	16,1

1. Οι δαπάνες συλλογής, σε γαλλικά φράγκα με βάση την ισοτιμία του Πίνακα 13, περιλαμβάνουν την παροχή κοντέινερ από το πρόγραμμα ανακύκλωσης και τα έξοδα μεταφοράς του συλλεγόμενου χαρτιού.
2. Το συλλεγόμενο χαρτί τοποθετείται σε δύο κεντρικά κοντέινερ με συμπίεση και χωρητικότητα 19 m³ τα οποία μεταφέρονται καθημερινά κατευθείαν σε ένα μύλο χαρτιού από ανυψωτικά φορτηγά.
3. Το ενδιάμεσο σύστημα συλλογής μεταξύ του συστήματος συλλογής από πόρτα σε πόρτα και συλλογής με κεντρικό σημείο συλλογής, ελκύει στους συμμετέχοντες λόγω των μικρών διαφορών που απαιτούνται.
4. Η τοποθέτηση του κοντέινερ δίπλα στα κοντέινερ για τα συνήθη απορρίμματα απέδωσε τις μεγαλύτερες ποσότητες.

6.1.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΤΡΟΠΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Το οικονομικό αποτέλεσμα μιας προσπάθειας ανακύκλωσης επηρεάζεται από τις εξής μεταβλητές: (Πίνακας 6.IV)

1. Το κόστος συγκέντρωσης (ΚΣΧ). Αν η συγκέντρωση γίνει με ειδικούς κάδους ανακύκλωσης, με χρόνο απόσβεσης την πενταετία τότε η επιβάρυνση ανά κιλό υπολογίζεται περί τις 3 δρχ.

Το κόστος συλλογής και μεταφοράς του παληού χαρτιού σε κεντρικά σημεία για δεματοποίηση και χονδρική διαλογή (ΚΜΧ).

Στο παράδειγμα του Πίνακα το κόστος αυτό εκτιμάται ότι θα φθάνει τις 10 δρχ. ανά κιλό.

Το κόστος αποθήκευσης, διαλογής, δεματοποίησης που εκτιμάται σε 3 δρχ/κιλό (ΚΔΧ).

Το κόστος μεταφοράς στα εργοστάσια πολτοποίησης (ΚΤΧ) που είναι συνάρτηση της απόστασης που τα

Οι τιμές διάθεσης που αναφέρονται σήμερα για τη χώρα είναι περίπου:

- Χαρτί Α ποιότητας λευκό 30 - 40 δρχ/kg
- Χαρτί Β ποιότητας λευκό 18 - 20 δρχ/kg
- Χαρτί σκούρο - χαρτόνι - ανάμικτα 7-10 δρχ/kg

Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι, το παληό χαρτί και χαρτόνι, που

υψίστατα μια υιοχειωυι δΐυ.Λογί|

κατά κατηγορίες, θα μπορεί να διατεθεί στην ενδιάμεση τιμή των 8 δρχ/kg κατά μέσο όρο, δηλαδή 8.000 δρχ/τόννο.

Η τιμή αυτή παρουσιάζει πολύ σοβαρές διακυμάνσεις, εξαρτώμενη κυρίως από την προσφορά παληού χαρτιού από άλλες Κοινοτικές χώρες. Έτσι, στο τέλος του 1993, οι χαρτοβιομηχανίες σταμάτησαν πια να αγοράζουν παληό χαρτί και η τιμή του ανάμικτου έπεσε στις 4-5 δρχ./κιλό. Συνέπεια αυτού ήταν, αντίστοιχα, να σταματήσουν να συλλέγουν παληό χαρτί οι οργανώσεις και επιχειρήσεις που ασκούσαν την δραστηριότητα αυτή, επειδή δεν εκάλυπταν πια τα έξοδα διακίνησης, συλλογής μεταφοράς των απορριμμάτων.

Για τον σωστό όμως υπολογισμό της οικονομικότητας της ανακύκλωσης του χαρτιού, θα έπρεπε να συνεκτιμηθεί και η εξοικονόμηση δαπανών συλλογής, προς όφελος του Ο.Τ.Α., από την μείωση του όγκου των προς αποκομιδή απορριμμάτων. Οι Ο.Τ.Α.

δηλαδή θα μπορούσαν να "επιδοτήσουν" τις προσπάθειες ανάκτησης και ανακύκλωσης υλικών, με την οικονομία που προκαλείται στα έξοδα συλλογής και μεταφοράς.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Υπ.Εσωτερικών, παρατηρούνται σοβαρότατες διακυμάνσεις στον υπολογισμό των δαπανών αυτών από ΟΤΑ σε ΟΤΑ. Για το παράδειγμα του Πίνακα υπολογισμών εκτιμήθηκε ότι 15.000 δρχ. αποτελούν μια αντιπροσωπευτική μέση τιμή ΚΜΑ.

Οι ΟΤΑ εξοικονομούν όμως, όταν γίνεται ανακύκλωση, και το κόστος διάθεσης των απορριμμάτων. Φυσικά όταν η "διάθεση" αυτή γίνεται με την σημερινή, από κάθε άποψη απαράδεκτη πρακτική, όπου η απλή ταφή που εφαρμόζεται από τον ΕΣΔΚΝΑ στα Αιόσια και μολύνει ανεπανόρθωτα ατμόσφαιρα, έδαφος και νερό, θεωρείται από τις καλλίτερες στην Ελλάδα, το κόστος διάθεσης είναι μηδαμινό και με την ανακύκλωση δεν εξοικονομούνται περισσότερες από 1000 δρχ./τόννο ή 1 δρχ./κιλό χαρτιού.

Όταν όμως κάποτε, οι χώροι διάθεσης με ταφή θα γίνουν πραγματικοί χώροι υγειονομικής ταφής, σύμφωνα και με τη σχετική κοινοτική οδηγία, τότε η εξοικονόμηση θα κυμαίνεται γύρω στις 10.000 δρχ./τόννο ή 10 δρχ./κιλό, με συνέπεια να αλλάζει τελείως το μικτό οικονομικό αποτέλεσμα της ανακύκλωσης.

Στον Πίνακα 1-Χ δίνεται στην στήλη ΟΑΧ1 το μικτό αποτέλεσμα συναρτήσει της απόστασης στην περίπτωση που η σύγκριση γίνεται με διάθεση σε απλή χωματερή, και στην στήλη ΟΑΧ2, όταν η διάθεση των απορριμμάτων θα γίνεται σε ΧΥΤΑ "ευρωπαϊκών" προδιαγραφών.

Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 6.1.1 που ακολουθεί, ακόμη με την αφαίρεση του κόστους συλλογής - διάθεσης σε απλή "χωματερή" το μικτό οικονομικό αποτέλεσμα της διάθεσης του χαρτιού γίνεται θετικό, ενώ στην περίπτωση που αφαιρεθούν από τις δαπάνες συλλογής του χαρτιού τα έξοδα διάθεσης του σε ένα σύγχρονο ΧΥΤΑ, το παράδειγμα του Πίνακα αρχίζει να γίνεται οικονομικά ελκυστικό.

Επειδή πάντως οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τους συντελεστές κόστους που αναφέρθηκαν είναι πολλοί, είναι απαραίτητο οι υπολογισμοί του Πίνακα να αποτελούν, σε κάθε περίπτωση, αντικείμενο ειδικής μελέτης για να προκύψουν αξιόπιστα συμπεράσματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1.-V

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ

ΤΑ	ΚΣΧ	ΚΜΧ	ΚΟΧ	ΑΒΧ	ΤΥΜ	ΚΤΧ	ΟΑΧ	ΚΜΦ	ΚΟΑ	ΟΑΧΙ	ΚΟΑ	ΟΑΧΖ
ΤΙΜΗ	ΚΟΣΤΟΣ	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΑΠΘΘΚΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΚΟΣΤΟΣ	ΤΕΛΙΚΗ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚ	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΣΕ	ΧΡΜΑΤΕΙΟ	ΣΕ	ΧΥΤΑ
ΔΙΑΘΕΣΗΣ	ΣΥΓΚΕΝΤΡ.	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΔΙΑΔΟΧΗ	ΒΙΘΜΧ.	ΤΟΝ/ΧΙΛ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΟΡΧ/Τ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	ΟΡΧ/Τ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
ΧΑΡΤΙΟΥ	ΧΑΡΤΙΟΥ	ΧΑΡΤΙΟΥ	ΧΑΡΤΙΟΥ	ΧΑΡΤΙΟΥ	ΧΑΡΤΙΟΥ	ΧΑΡΤΙΟΥ	ΧΑΡΤΙΟΥ	ΑΠΟΡΡΙΜΜ.	ΑΠΟΡΡΙΜΜ.	ΧΑΡΤΙΟΥ	ΑΠΟΡΡΙΜΜ.	ΧΑΡΤΙΟΥ
8.00	3.20	10.00	3.00	300	25.00	7.50	-15.70	15,000	1,000	0.30	10,000	9.30
8.00	3.20	10.00	3.00	270	25.00	6.75	-14.95	15,000	1,000	1.05	10,000	10.05
8.00	3.20	10.00	3.00	240	25.00	6.00	-14.20	15,000	1,000	1.80	10,000	10.80
8.00	3.20	10.00	3.00	210	25.00	5.25	-13.45	15,000	1,000	2.55	10,000	11.55
8.00	3.20	10.00	3.00	180	25.00	4.50	-12.70	15,000	1,000	3.30	10,000	12.30
8.00	3.20	10.00	3.00	150	25.00	3.75	-11.95	15,000	1,000	4.05	10,000	13.05
8.00	3.20	10.00	3.00	120	25.00	3.00	-11.20	15,000	1,000	4.80	10,000	13.80
8.00	3.20	10.00	3.00	90	25.00	2.25	-10.45	15,000	1,000	5.55	10,000	14.55
8.00	3.20	10.00	3.00	60	25.00	1.50	-9.70	15,000	1,000	6.30	10,000	15.30
8.00	3.20	10.00	3.00	30	25.00	0.75	-8.95	15,000	1,000	7.05	10,000	16.05

ΚΣΧ = ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ

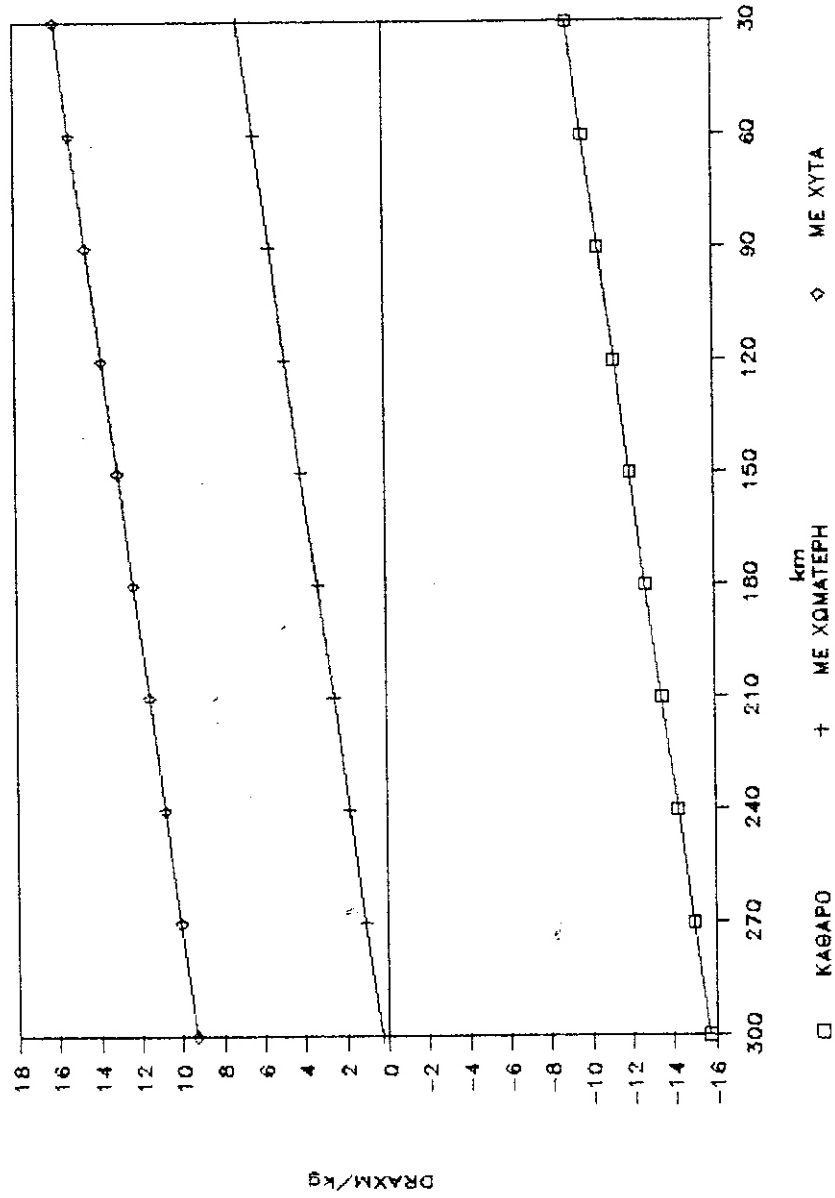
ΚΟΣΤΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ	ΧΡΗΤ.	ΕΤΗΣΙΕΣ	ΑΠΟΘΟΣΗ	ΚΣ
ΚΑΘΟΥ	ΤΩΗΣ	ΑΠΟΣΤΡΕΞΗ	ΚΙΛΩ	ΕΚΚΕΝ.	ΧΓ/ΕΤΟΣ	ΟΡΧ/ΧΓΡ
120,000	5	24,000	300	25	7,500	3.20

ΚΜΧ = ΣΥΛΛΟΓΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΧΑΡΤΙΟΥ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΚΑΘΟΙ/	ΧΑΡΤΙ/	ΚΟΣΤΟΣ	ΟΛ.ΚΟΣΤΟΣ	ΚΜΧ
ΟΡΟΜΟΛ.Ρ	ΚΑΘΟ	ΟΡΟΜΟΛ.	ΟΧΗΜ/ΡΡΑ	ΕΥΧΗΜΑΤΟΣ	ΟΡΧ/ΧΓΡ
3	15	300	4,500	15,000	45,000
					10.00

ΣΧΗΜΑ 6.1.1-1

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΑΡΤΙΟΥ



6.1.5 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΑΡΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Τα τελευταία χρόνια έχουν σημειωθεί πολύ σοβαρές ανακατατάξεις στον βιομηχανικό αυτό τομέα. Μεγάλες και παλιές χαρτοβιομηχανίες έκλεισαν ή έγιναν προβληματικές, ενώ νέες δυναμικές μονάδες έκαναν την εμφάνισή τους. Το 1985, σύμφωνα με μελέτη του ΚΕΠΕ, λειτουργούσαν στην Ελλάδα 12 χαρτοβιομηχανικά συγκροτήματα, από τα οποία 3 στην Βόρειο Ελλάδα, 2 στην Κεντρική Ελλάδα, 5 στην Αττική και 2 στην Πάτρα.

Σήμερα η κατανομή του βιομηχανικού χάρτου, που φθάνει τις 24 (είναι όπως φαίνεται και στον Πίνακα 6.1)

Με βάση την κατανομή αυτή προκύπτει ότι δεν υπάρχει σημείο της ηπειρωτικής Ελλάδας που να απέχει περισσότερο από 200-250 χιλιόμετρα από χαρτοβιομηχανία, με συνέπεια να είναι σχετικά περιορισμένες οι περιοχές όπου προκύπτουν οικονομικά προβλήματα από την ανακύκλωση του χαρτιού. Αντίθετα, με τις σημερινές τιμές διάθεσης, η ανάκτηση-ανακύκλωση χαρτιού από τη νησιωτική Ελλάδα πρέπει να θεωρείται, οικονομικά, από προβληματική έως ανεφάρμοστη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1.-IV
ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΧΑΡΤΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΤΑΙΡΙΑ	ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΤΗΛΕΦΩΝΟ PAPER	ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΓΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΑΘΗΝΑΙΚΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ	Αθήνα	Χαρτεργατών 1, Βοτανικός	3466015 3467811	Εφημερίδες-Περιοδικά Χαρτοκιβώτια, Σχολικά Βιβλία, Τετράδια
ΑΝΤΩΡΑΣ ΚΥΤΙΟΠΟΙΙΑ ΒΕΣΣΑΛΙΑΣ	Βόλος	Ζάχου 5, Βόλος	26659	Χάρτινα κουτιά Συσκευασίας
Β.Ε.Κ.Α ΧΑΡΤΟΝΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΑΕ	Αττική	21ο Χλμ. Αθηνών Λαμίας	8142612 8142634	Εφημερίδες-Περιοδικά Χαρτοκιβώτια, Σχολικά Βιβλία, Τετράδια Διάφορα ανάμικτα
ΒΙΟΧΑΡΤΙΚΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ (ΒΟΥΤΣΕΛΑΣ)	Αθήνα	Θέμιδος 19 Αγ. Ιωάννης Ρέντης	4825411-5	Εφημερίδες-Περιοδικά Χαρτοκιβώτια, Σχολικά Βιβλία, Τετράδια Διάφορα ανάμικτα
ΒΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ ΑΕ	Αθήνα/ Βόλος	Αθηνών-Πειραιώς 54 Ν. Φάληρο	4816431-4	Χαρτοκιβώτια και χαρτιά συσκευασίας
ΓΕΝΙΚΗ ΧΑΡΤΟΥ ΑΒΕΕ	Εύβοια	Λυκείου 2α Αθήνα	7229981	Εφημερίδες-Περιοδικά Σχολικά Βιβλία Τετράδια
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΑΡΤΟΝΟΠΟΙΙΑ ΕΠΕ	Αθήνα	Πειραιώς 9 Μοσχάτο	4825511-5	Εφημερίδες-Περιοδικά Σχολικά Βιβλία Τετράδια
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΑΕ	Θεσ/νίκη	Αλωπεκής 23 Αθήνα	7214330/ 031 516708	Χαρτοκιβώτια, Σχολικά Βιβλία, Τετράδια Διάφορα ανάμικτα
ΗΝΩΜΕΝΑ ΧΑΡΤΟΝΟΠΟΙΕΙΑ ΕΠΕ	Αθήνα	Ιερά Οδός 104 Αθήνα	3462423	Εφημερίδες-Περιοδικά Χαρτοκιβώτια, Διάφορα ανάμικτα

ΠΙΝΑΚΑΣ (Συνέχεια)
ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΧΑΡΤΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΤΑΙΡΙΑ	ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΤΗΛΕΦΩΝΟ PAPER	ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΓΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΒΕΣΣΑΛΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΟΛΤΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΥ	Λάρσα	Αχιλλέως 2 Αθήνα	5235364-7	Διάφορα είδη Χαρτίου και είδη Συσκευασίας
ΚΡΗΤΙΚΗ ΧΑΡΤΙΝΙΑ	Κρήτη	Παχελιά Αμμος, Ιεράπετρα, Κρήτη	31410	Χαρτοκλωβία χαρτόνι, είδη Συσκευασίας
ΜΕΛ ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΧΑΡΤΟΥ	Θεσ/νίκη	Λεωφόρος Νίκης 3 Βεσσαλονίκη	031/277116	Χαρτόνια
Π. Α. ΚΟ ΑΝ. ΒΛ. ΚΟΛΙΠΟΥΛΟΣ ΑΕ	Κόρινθος	Αθ. Πολυκάρπου 57 Βοτανικός	3467006	Χαρτοκλωβία
ΠΑΤΡΑΙΚΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΑ ΑΕ	Πάτρα	Κρύα Ιτειών Πάτρα	061/520398	Χαρτί Υγείας Χαρτοπετοέτες Χαρτί κουζίνας
ΤΕΧΝΟΧΑΡΤ	Τρίπολη	Βιομ. Περιοχή Τρίπολης	071/239250	Χαρτί περιτυλίχματος
ΤΕΧΝΟΠΑΚ	Πάτρα	Χαρ. Τρικούπη Αθήνα	3600907	Χαρτοκλωβία
ΧΑΡΤΕΛΛΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΧΑΡΤΟΥ ΑΕ	Αθήνα	Ιερά Οδός 132 Βοτανικός	3470601-4	Χαρτί Υγείας Χαρτοπετοέτες
ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ "ΙΩΑΝ. ΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ"		Ιερά Οδός 132 Αθήνα	3462270	Σχολικά Βιβλία Τετράδια
ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ ΙΤΕΑΣ	Ιτέα	1ο Χιλ. Εθν. Οδού Ιτέας-Ναυπάκτου, Ιτέα	0265/34003	Χαρτί Υγείας Χαρτοπετοέτες

ΠΙΝΑΚΑΣ (Συνέχεια)
ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΧΑΡΤΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΤΑΙΡΙΑ	ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΤΗΛΕΦΩΝΟ PAPER	ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΓΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ ΘΡΑΚΗΣ ΑΕ	Ξάνθη	Μάχχανα, Ξάνθη	0541/94002 3471222(Αθ.)	Χαρτί Υγείας Χαρτοπετιοέτες
ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ ΑΒΕΕ Κομοτηνή (ΕΛΙΝΑ)	Ξάνθη	Βιομ. Περιοχή ΕΤΒΑ, Κομοτηνή	0531/98106, 98246	Χαρτοκιβώτια, Σχολικά Βιβλία Τετράδια Διάφορα ανάμικτα
ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ ΥΠΑΤΗΣ		Υπάτη		Χαρτιά περιτυλίχματος
ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ ΠΑΤΡΩΝ ΑΕ		Πάτρα	061/921261	Εφημερίδες-Περιοδικά Χαρτοκιβώτια, Σχολικά Βιβλία, Τετράδια Διάφορα ανάμικτα
ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ ΦΕΙΩΤΙΔΟΣ	Λαμία	Περασώς 9 Μοσχάτο	4825511-5	Εφημερίδες-Περιοδικά Σχολικά Βιβλία Τετράδια
ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ ΑΧΑΪΑΣ ΑΕ	Πάτρα	Ιερά Οδός 132	3470601	

ΣΧΗΜΑ 6.1-II
Γεωγραφική κατανομή των επιχειρήσεων του
υποκλάδου 271
(Παραγωγή χαρτόμαζας, χαρτιού και χαρτονιού)
Αριθμός Επιχειρήσεων κατά νομό



31-03-1994- elkepa\diafora\aporr.apy

6.1.6. Η αγορά παληού χαρτιού στην Ελλάδα

Η διακίνηση μεγάλου μέρους του παληού χαρτιού στην χώρα μας γίνεται κατά τρόπο περιθωριακό, που καταστρατηγεί όλες τις διατάξεις της νομοθεσίας, χωρίς τήρηση όρων υγιεινής, χωρίς τιμολόγια, από γυρολόγους και μικροεμπόρους.

Τα καταστήματα, ιδίως, που έχουν μεγάλες ποσότητες χαρτιού και χαρτονιών, τα τοποθετούν το βράδυ στο πεζοδρόμιο, και το πρωί έχουν εξαφανισθεί.

Οι εργάτες συλλογής συγκεντρώνουν χωριστά όσα χαρτιά και χαρτόνια μπορούν να ξεχωρίσουν και τα παραδίδουν στις "μάνδρες" που περιβάλλουν τις χωματερές.

Προκειμένου όμως να αλλάξει αυτό το σύστημα και η συλλογή να μην γίνεται ανεξέλεγκτα και συμπτωματικά, αλλά με οργάνωση, πρέπει να γίνουν έρευνες για να διαπιστωθεί η σύνθεση και ποιότητα των χαρτιών που μπορούν να συγκεντρωθούν από τα νοικοκυριά, και αναλυτική μελέτη του κόστους συγκέντρωσης.

Μετρήσεις στην Ο.Δ. Γερμανία έδωσαν την ακόλουθη σύνθεση χαρτιού από κατοικίες:

Εφημερίδες	40 - 50%
Περιοδικά	40 - 45%
Χαρτί συσκευασίας	5 - 10%

Η δυνατότητα απορρόφησης δεν είναι ίδια για όλα τα είδη χαρτιού. Με την εξάπλωση της μεθόδου της απομελάνωσης (deinking) έγινε δυνατή η απορρόφηση μεγαλύτερων ποσοτήτων χαρτιών, εφημερίδων και περιοδικών, απαλλαγμένων όμως από άλλες προσμείξεις.

Το δυναμικό της ελληνικής βιομηχανίας σε παληό χαρτί διαφόρων τύπων πρέπει να μελετηθεί και, αν χρειάζεται, να αυξηθεί, παράλληλα με εκτεταμένη εκστρατεία ανάκτησης παληού χαρτιού.

Όσο δεν γίνεται αυτό, θα έχουμε και στην χώρα μας επανάληψη του φαινόμενο που παρουσιάστηκε στην Γερμανία, όπου από το τέλος του 1984 το συλλεγόμενο χαρτί ξεπέρασε τις δυνατότητες απορρόφησης του από την βιομηχανία, με συνέπεια μεγάλη πτώση των τιμών, και αναστολή του ρυθμού συλλογής.

Η υπερπροσφορά παληού χαρτιού έχει σαν συνέπεια οι τιμές να έχουν καθηλωθεί ή ακόμα και μειωθεί τα τελευταία 10 χρόνια, ενώ συχνά οι χαρτοβιομηχανίες δεν μπορούν να απορροφήσουν το συλλεγόμενο χαρτί, δημιουργώντας έτσι σοβαρά προβλήματα στις προσπάθειες ανακύκλωσης.

6.1.7. Συμπέρασμα

Την στιγμή αυτή υπάρχει στην χώρα ένα κύκλωμα ανακύκλωσης παληού χαρτιού, που κινείται και στον χώρο της παραοικονομίας.

Από άποψη ποσοστού ανακύκλωσης, πρέπει να θεωρηθεί ότι λειτουργεί αποτελεσματικά. Για τον λόγο αυτό, οποιαδήποτε προσπάθεια υποκατάστασής του πρέπει να γίνει μετά σοβαρή μελέτη όλων των πλευρών του προβλήματος. Πρέπει όμως να καταβληθεί προσπάθεια εκσυγχρονισμού του, χωρίς να θιγεί η αποτελεσματικότητά του.

Οι τιμές διάθεσης ανάμικτου παληού χαρτιού που προέρχεται από νοικοκυριά είναι σήμερα τόσο χαμηλές, ώστε να κινδυνεύει να σταματήσει η προσπάθεια ανάκτησης, σαν ασύμφορη, λόγω του εντόνου ανταγωνισμού από εισαγόμενο παληό χαρτί.

Σε κάθε περίπτωση τα οικονομικά περιθώρια της ανακύκλωσης του χαρτιού είναι πολύ περιορισμένα, υπάρχει δε ο κίνδυνος να ανατραπούν τελείως, αν το έργο αναληφθεί από μεγάλους οργανισμούς, που έχουν κατά κανόνα υψηλότερο κόστος.

Για τον λόγο αυτό καλό είναι το σημερινό "κύκλωμα" να αφεθεί να λειτουργεί, και, παράλληλα, να συνεχίσουν οι Ο.Τ.Α. τις δοκιμές συγκέντρωσης παληού χαρτιού.

Σημαντικότατο ρόλο για την ποσοτική και οικονομική επιτυχία ενός τέτοιου προγράμματος, θα παίξει η ευαισθητοποίηση και κινητοποίηση των πολιτών. Πάντως, όση επιτυχία και να έχει το πρόγραμμα, θα παραμένουν οπωσδήποτε στα σκουπίδια μας τουλάχιστον 400.000 τόνοι χαρτί, που δεν μπορούν να γυρίσουν στην πολτοποίηση. Το χαρτί αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί, είτε σαν καύσιμο, είτε σαν πρώτη ύλη κομπόστ, όπου υπάρχει η κατάλληλη υποδομή. Αλλιώς θα καταλήγει στις "χωματερές", που ελπίζεται ότι σύντομα θα εξελιχθούν σε χώρους υγειονομικής ταφής.

6.2. ΓΥΑΛΙ

6.2.1. Ποσοστό γυαλιού στα απορρίμματα

Σύμφωνα με τις μετρήσεις που έχουν γίνει μέχρι σήμερα στην Ελλάδα, το ποσοστό του γυαλιού στα ελληνικά απορρίμματα κυμαίνεται γύρω στο 2,5%

Συγκεκριμένα έχουν βρεθεί, στην ευρύτερη Αθήνα, διακυμάνσεις από 2,0 - 4,0% και στο Ηράκλειο Κρήτης 1,4%

Με βάση τα στοιχεία αυτά εκτιμάται ότι το σύνολο του γυαλιού, που καταλήγει στα ελληνικά απορρίμματα, φθάνει τους 58.000 τόννους περίπου.

Το σύνολο σχεδόν του γυαλιού των απορριμμάτων προέρχεται από συσκευασία (βάζα, φιάλες), ενώ ένα μικρό ποσοστό είναι σπασμένοι υαλοπίνακες και είδη νοικοκυριού.

Σύμφωνα με τον πίνακα 6.2-I (ΥΠ.ΕΣ.), όπου αναφέρεται μία εκτίμηση των απορριμμάτων γυαλιού στην Ελλάδα και του ποσοστού ανακύκλωσης, η ποσότητα γυαλιού που καταλήγει στα απορρίμματα υπερβαίνει τους 100.000 τόννους τον χρόνο (1989) από το οποίο ανακυκλώνεται το 20%, δηλαδή 20.000 τόννοι περίπου.

Σύμφωνα με άλλη εκτίμηση (Ν. Παπαδόπουλος - Σχήμα 6.2-I και 6.2-II) η ανακύκλωση γυαλιού την ίδια χρονιά (1989) ήταν 14.000 τόννοι, ενώ το 1992 έφθασε τους 30.000 τόννους.

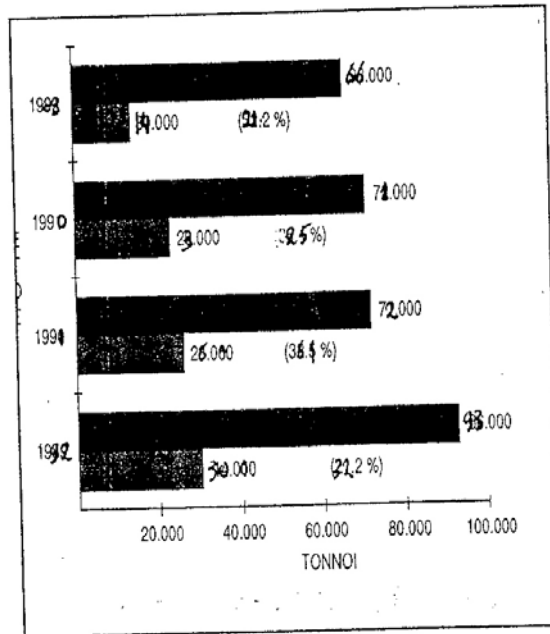
Πίνακας 6.2.-I

Παραγωγή απορριμμάτων σε γυαλί και ανακύκλωση (1989)

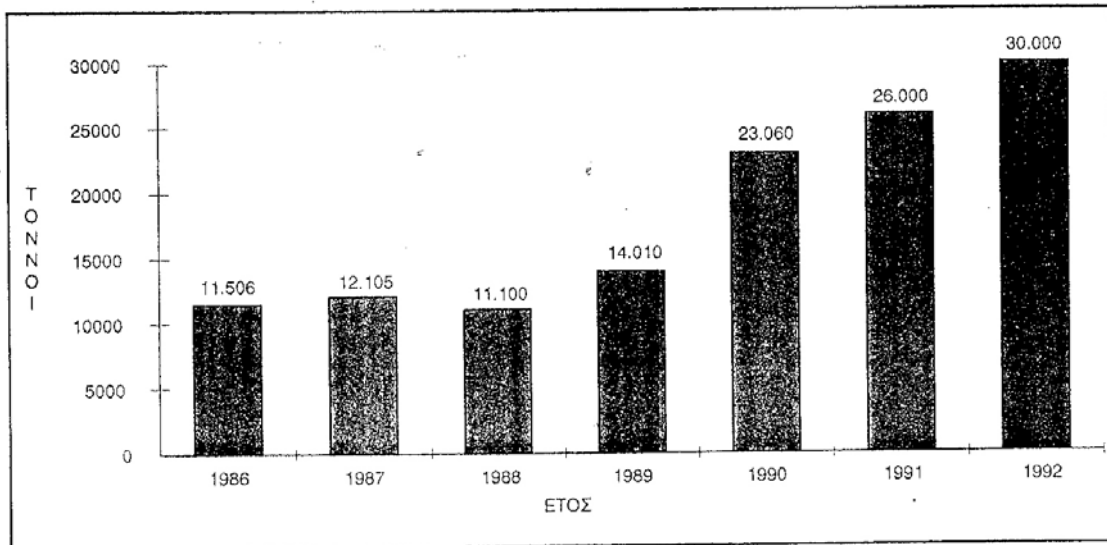
Χώρες	Παραγωγή απορριμμάτων γυαλιού χγρ/ανά κάτοικο	Ανακύκλωση γυαλιού %
Γερμανία	22.19	53
Γαλλία	22.19	38
Ισπανία	23.31	24
Ιρλανδία	20.91	13
Πορτογαλία	20.28	14
Δανία	19.33	36
Ιταλία	14.64	42
Βέλγιο	12.90	60
Ελλάδα	10.11	20
Ολλανδία	14.07	57
Ελβετία	19.33	56
Σουηδία	14.64	34
Αυστρία	12.90	54
Νορβηγία	10.88	...
♦ Ιρλανδία	10.11	...
ΗΠΑ	26.53	...

ΠΗΓΗ: Α. Κουσκουρης / ΥΠ. ΕΣ.

ΣΧΗΜΑ 6.2-I
Παραγωγή και ανακύκλωση γυαλιού στην Ελλάδα



ΣΧΗΜΑ 6.2-II
Ετήσια ανακυκλούμενη ποσότητα γυαλιού στην Ελλάδα



31-03-1994- elkepa\diafora\aporr.apy

6.2.2. Η Ελληνική Βιομηχανία Γυαλιού

Υπάρχουν στην χώρα μας πέντε (5) υαλουργεία με μεγάλη κλιμάκωση παραγωγικής ικανότητας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2-Ι
ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΥΑΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ

ΟΝΟΜΑ	ΠΟΛΗ	ΕΤΗΣΙΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΝΝΟΥΣ			
		φιάλες	υαλοπίνακες	υαλικά	
OWENS	Ελευσίνα	85.000	-	-	-
ΑΕΕΧΠΛ	Δραπετσώνα	-	60.000	-	-
ΓΙΟΥΛΑ	Αιγάλεω	45.000	-	-	7.000
ΚΡΟΝΟΣ	Ελευσίνα	-	-	-
ΑΦΟΙ ΒΑΛΑΒΑΝΗ	Λάρισα	18.000	-	-	-

Αυτή την στιγμή είναι κλειστή η εταιρεία OWENS και η συνολική παραγωγή φιαλών αντιστοιχεί σε 100.000 τόννους/έτος περίπου (Ν. Παπαδόπουλος, Χημικά Χρονικά, 1993).

Η κατανάλωση φθάνει τις 130.000 τόννους/έτος. Το κενό, που δημιουργείται, καλύπτεται με εισαγωγές.

Από άποψη χρώματος φιαλών, η παραγωγή αναλύεται σε :

- λευκές 60%
- καραμελλέ 25%
- πράσινες 15%

Στην Ελλάδα είναι ακόμη πολύ διαδεδομένες οι φιάλες πολλών χρήσεων. Έτσι οι φιάλες μπίρας, αναψυκτικών και πολλών κρασιών ευρείας κατανάλωσης ανακυκλώνονται για επαναπλήρωση 18 - 32 φορές, με αποτέλεσμα να μειώνεται σημαντικά η επίπτωση του κόστους κατασκευής στο κόστος του προϊόντος, ιδίως μάλιστα, επειδή το κόστος επιστροφής της κενής φιάλης είναι αμελητέο, αφού για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται τα ίδια φορτηγά που διανέμουν τις γεμάτες φιάλες.

6.2.3. Δυνατότητες ανακύκλωσης του γυαλιού

Για να ανακυκλωθεί το γυαλί πρέπει να είναι απαλλαγμένο από ξένες ύλες, πράγμα που είναι σχετικά απλό, αν δεν προέρχεται από μικτή συλλογή.

Η διαδικασία ανακύκλωσης περιλαμβάνει :

- 1) Θραύση
- 2) Μαγνητική απομάκρυνση σιδηρών κατσακιών
- 3) Πλύσιμο
- 4) Κοσκίνισμα, μαγνητικό διαχωρισμό
- 5) Τήξη

Όταν χρησιμοποιείται γυαλί από ανακύκλωση, αντί των πρώτων υλών, επιτυγχάνεται μία εξοικονόμηση ενέργειας, επειδή η θερμοκρασία τήξης του έτοιμου γυαλιού είναι χαμηλότερη από των συστατικών του.

Προβλήματα στην ανακύκλωση δημιουργεί το χρώμα του γυαλιού. Έτσι για παραγωγή λευκών φιαλών είναι κατάλληλο μόνο λευκό γυαλί. Καραμελλέ φιάλες μπορούν να παρασκευασθούν από λευκές και καραμελλέ.

Για τις πράσινες μπορεί να χρησιμοποιηθεί μίγμα γυαλιού όλων των χρωμάτων. Οι προδιαγραφές καταλληλότητας υαλοθραύσματος για ανακύκλωη δίνονται στον πίνακα 6.2-III (N. Παπαδόπουλος).

Σήμερα ανακυκλώνονται περί τους 30.000 τόννοι/έτος γυαλί, που προέρχονται κυρίως από εμφιαλωτήρια, και είναι χωρισμένα κατά χρώμα, και σε μικρότερο ποσοστό, από Δήμους και άλλους φόρεις.

Θεωρητικά η ποσότητα που μπορεί να ανακυκλωθεί είναι σχεδόν ίση με την παραγωγή, αν θεωρήσουμε ότι, οι εισαγωγές γυαλιού, σε μορφή συσκευασίας των προϊόντων, είναι ίσες με τις αντίστοιχες εξαγωγές.

Προκύπτει όμως ένα σοβαρό πρόβλημα με το χρώμα των φιαλών. Η ποσότητα των 100.000 τόννων/έτος γυαλί, που χρησιμοποιείται για παραγωγή φιαλών, αναλύεται κατά προσέγγιση σε: :

Λευκό	60%	60.000 τόννοι/έτος
Καραμελλέ	25%	25.000 τόννοι/έτος
Πράσινο	15%	15.000 τόννοι/έτος

Αν λοιπόν δεν γίνεται διαχωρισμός των φιαλών ανάλογα με το χρώμα, τότε θα μπορούν να ανακυκλωθούν για παραγωγή μόνο πράσινου γυαλιού, το πολύ, 15.000 τόννοι/έτος γυαλί, καλυπτόντας ήδη το 100% του συνολικά παραγόμενου πράσινου γυαλιού, που αντιπροσωπεύουν μόνο το 15% της ετήσιας Ελληνικής παραγωγής.

Προβάλλει, συνεπώς, η ανάγκη να γίνεται διαχωρισμός στην πηγή του γυαλιού, και ανάλογα με το χρώμα - λευκό, καραμελλέ, πράσινο - αν θέλουμε να επιτύχουμε σημαντική ανακύκλωση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2-III

Προδιαγραφές καταλληλότητας υαλοθραύσματος

Ένα δείγμα από μια ποσότητα υαλοθραύσματος πρέπει να συμφωνεί με τις ακόλουθες προδιαγραφές, για να είναι αυτή η ποσότητα κατάλληλη προς χρήση.

1. Το δείγμα να μη περιέχει μεγαλύτερο ποσοστό επί τοις εκατό, επί ξηρού, για καθένα από τα παρακάτω:

1.1. ΥΓΡΑ:

Να μην υπάρχει ροή υγρών από το δείγμα.

1.2. ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ:

1.2.1. Χαρτί και πλαστικά - MAX 0,10%

1.2.2. Διάφορα - max 0,10 %

1.3. ΜΕΓΕΘΟΣ ΥΑΛΟΘΡΑΣΜΑΤΩΝ:

Πρέπει να διαπερνούν κατά 100% από κόκκινο 5x5cm.

1.4. ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ:

Οχι περισσότερα από 0,05% με μέγεθος μεγαλύτερο που 0,63cm.

1.5. ΜΙΚΤΟ ΥΑΛΟΘΡΑΣΜΑ:

<u>Υαλόθραυσμα</u>	<u>Καφέ</u>	<u>Άσπρο</u>	<u>Πράσινο</u>
% Καφέ	90-100%	0-5%	0-35%
% Άσπρο	0-10%	95-100%	0-15%
% Πράσινο	0-10%	0-1%	50-100%

1.6. ΑΝΟΡΓΑΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

1.6.1. Στερεά ανόργανα εκτός μετάλλων max 0,05% μέγεθος 0,63cm.

1.6.2. Πυρίμαχα

α. Σε κόκκινο ανοίγματος πλέγματος διαμέτρου 0,84cm. Επιτρέπεται να κατακρατηθεί μέχρι ένα τεμάχιο πυρίμαχου στα 18kg γυαλιού.

β. Σε δείγμα 0,45Kg γυαλιού δεν πρέπει να περιέχονται δύο (2) τεμάχια πυρίμαχων μεγαλύτερα των 0,42mm ούτε παραπάνω από είκοσι (20) τεμάχια μεγέθους μεταξύ 0,42-0,25%.

1.7 ΜΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΑ:

Όπως 1.6.2/α.

Πηγή: Ν. Παπαδόπουλος Χημικά Χρονικά, (1993)

6.2.4 Κόστος συλλογής γυαλιού σε άλλες χώρες

Για να δοθεί μια εικόνα των εφαρμοζόμενων τρόπων οι άλλες : χώρες, των αποδόσεων που επιτυγχάνονται, καθώς και του κόστους κάθε συστήματος, παρατίθενται οι σχετικοί πίνακες της μελέτης του ΟΟΣΑ για τα οικιακά απορρίμματα (Πίνακες 6.2-V και 6.2-VIII).

Αν ληφθεί υπόψη τόσο η σημερινή ισοτιμία του γαλλικού φράγκου, όσο και ο εν τω μεταξύ πληρωρισμός στη Γαλλία, προκύπτει ότι θα πρέπει να θεωρήσουμε ότι το γαλλικό φράγκο των Πινάκων ισοδυναμεί με 60 σημερινές δραχμές περίπου.

Με βάση την υπόθεση αυτή, το κόστος συλλογής διαμορφώνεται ως εξής:

Ελβετία	15 -18 δρχ/κιλό
Βέλγιο	33 δρχ/κιλό
Γαλλία	18 δρχ/κιλό
Γερμανία	6 -15 δρχ/κιλό
Φινλανδία	9 - 20 δρχ/κιλό
Αυστρία	12-15 δρχ/κιλό
Ολλανδία	6 δρχ/κιλό
Ιταλία	6-30 δρχ/κιλό

Πίνακας 6.2.-V
ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΓΥΑΛΙΟΥ ΑΠΟ ΠΟΡΤΑ ΣΕ ΠΟΡΤΑ
 (Δυτ. Γερμανία, Φινλανδία, Αυστρία)

Πρόγραμμα	Τύποι κατοικιών	Δοχεία που χρησιμοποιούνται	Συχνότητα συλλογής	Απόδοση κατά κεφαλήν (ανά έτος/χλγ.)	Κόστος συλλογής ⁽¹⁾ Ανά τόνο Κατά κεφαλή ανά έτος
<i>Δ. Γερμανία</i> Konstanz A	Σπίτια στην παλιά πόλη, μονοκατοικίες, συνεχούς δομήσεως	Δόθηκαν σκουπιδιοτενεκέδες των 50 l	1 μηνιαίως	27,0	199 5,4
B	Τετραρόφρες κατοικίες συνεχούς δομήσεως	Δόθηκαν σκουπιδιοτενεκέδες των 30 l	1 μηνιαίως	15,1	202 3,05
C	τετραρόφρες κατοικίες συνεχούς δομήσεως	Διάφορα	1 μηνιαίως	8,8	242 2,13
D	Μονοκατοικίες	Δόθηκαν σκουπιδιοτενεκέδες των 30 l	1 μηνιαίως	28,6	210,5 6,02
F	Διαμερίσματα σε 10όροφες πολυκατοικίες	Κοντέινερ 1,1m ³	Μετά από ζήτηση	8,8	97 0,85
G	Διαμερίσματα σε 10όροφες πολυκατοικίες	Κοντέινερ 1,1m ³	Μετά από ζήτηση	12,0	127 1,52
<i>Φινλανδία</i> Espoo A B	Διαμερίσματα Μονοκατοικίες	Κοντέινερ 600l Διάφορα	7 ετησίως 5 ετησίως	3,7 3,0	151-332 196 0,56-1,2 0,59
<i>Αυστρία</i> Vienna	Διαμερίσματα σε πολυκατοικίες 3-14 ορόφων	Κοντέινερ 240 l	2 μηνιαίως	6,3	228-274 1,44-1,72

1. Σε γαλλικά φράγκα με βάση τις ισοτιμίες του Πίνακα 13. Περιλαμβάνονται το κόστος μεταφοράς και πρόσδεση για κοντέινερ που μπορεί να χρειαστούν κατά την εκτέλεση του προγράμματος.

Πίνακας 6.2.-VI
ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΓΥΑΛΙΟΥ ΑΠΟ ΠΟΡΤΑ ΣΕ ΠΟΡΤΑ
 (Ελβετία, Βέλγιο, Γαλλία)

Πρόγραμμα	Τύποι κατοικιών	Δοχεία που χρησιμοποιούνται	Συχνότητα συλλογής	Απόδοση κεφαλήν (ανά έτος/χλγ.)	Κατά κεφαλήν (ανά τόνο)	Κόστος συλλογής ⁽¹⁾
Ελβετία Morges ⁽²⁾	Σπίτια διαμερίσματα	Σκουπιδοτενεκέδες, σάκοι, σκουπιδοτενεκέδες 800 l.	1 μηνιαίως	25,8	297	7,66
Lenzbourg	Σπίτια, διαμερίσματα	Ανοικτά κοντέινερ, - θαγονέτα	4 ετησίως	11,0		
St. Gall	Σπίτια διαμερίσματα	Κλειστά κοντέινερ σκουπιδοτενεκέδες 800-1000 l	1 μηνιαίως	11,7	241	2,8
Βέλγιο Brussels A ⁽³⁾ B		Σκουπιδοτενεκέδες, κουτιά 1 μηνιαίως		6,1		
Liège		Σκουπιδοτενεκέδες, κουτιά 1 εβδομαδιαίως		15,0		
Γαλλία Bordeaux	Μονοκατοικίες (70%), διαμερίσματα (30%)	Κουτιά	Εβδομαδιαίως και κάθε δεκαπενθήμερο	10,5	548 ⁽⁴⁾	5,5
		Διάφορα	Κάθε 15 μέρες	12,2-8,7 ⁽⁵⁾	297	2,75

1. Σε γαλλικά φράγκα με βάση τις ισοτιμίες του Πίνακα 13. Περιλαμβάνονται το κόστος μεταφοράς και πρόβλεψη για κοντέινερ που μπορεί να χρειαστούν κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
2. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν κοντέινερ σε κεντρικά σημεία. Ο βαθμός χρήσης τους και η ποσότητα γυαλιού που συνέλεξαν δεν είναι γνωστοί (περιλαμβάνονται στα συνολικά δεδομένα της συλλογής από πόρτα σε πόρτα).
3. Δεν αναφέρεται κόστος γιατί δεν είναι δυνατόν να διαχωρισθεί από το συνολικό κόστος συλλογής των άλλων υλικών.
4. Το ήμισυ του συνολικού κόστους ταυτόχρονης συλλογής γυαλιού και χαρτιού.
5. Μονοκατοικίες διαμερίσματα, αντίστοιχα.

Πίνακας 6.2.-VII
ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΓΥΑΛΙΟΥ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝ ΚΟΝΤΕΪΝΕΡ
ΣΕ ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ
 (Δυτ. Γερμανία, Ολλανδία, Αυστρία, Φινλανδία)

Πρόγραμμα	Διαχωρι- σμός κα- τά χρώμα	Μέγεθος (m ²)	Μέγεθος Πυκνότητα (άτομα ανά κοντέινερ	Συχνότητα Συλλογή	Μέθοδος	Δαπάνες συλλογής (σε γαλλικά φράγκα) ⁽¹⁾ Ανά τόνο Κοντέινερ Μεταφορά ⁽²⁾	Ανά κε- φαλή/ έτος	Απόδοση χλγ. ανά κεφαλή/ έτος		
Δ. Γερμανία										
München	Ναι	12	5.229	1 μηνιαίως	Αλλαγή	72	53	125	0,92	7,4
Düsseldorf	Ναι	1,5	1.276	1 εβδομαδιαίως	Άδειαση επί τόπου	42	42	84	1,2	9,4
Lower Rhine	Όχι	4,4 5,5	8.260	2 εβδομαδιαίως	"	36,5	75 ⁽³⁾	111,5	0,56	5,1
Ολλανδία										
	Όχι	2,1 3,1	2.000	1 εβδομαδιαίως 2 εβδομαδιαίως	"	23	66	89	0,72	8,4
Αυστρία										
Vienna (Μετά το 1979)	Ναι	1,1	241	1 εβδομαδιαίως	"	55	145	200	0,32	1,6
National	Ναι	1	574	Ανά δεκαενηθήμε- ρο ή 1 μηνιαίως	Αλλαγή	45	154	199	0,96	3,7-6,0
Φινλανδία										
Espoo	Όχι	2x0,6	1.425	7 ετησίως	Άδειαση επί τόπου	107-172	45-160	152-332	0,12-0,26	0,8

1. Με βάση τις ισοτιμίες του Πίνακα 13.
2. Οι δαπάνες μεταφοράς περιλαμβάνουν τα έξοδα του οχήματος και την αμοιβή εργασίας για την όλη διαδικασία της συλλογής.
3. Τα οχήματα συλλογής άδειάζαν τα κοντέινερ και κατόπιν πήγαιναν κατ' ευθείαν στο κέντρο επεξεργασίας, γιαυτό στις δαπάνες με-
ταφοράς περιλαμβάνονται και οι δαπάνες για τη διανομή στον τελικό χρήστη (βλέπε Πίνακα 16)

Πίνακας 6.2.-VIII
ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΓΥΑΛΙΟΥ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝ ΚΟΝΤΕΪΝΕΡ
ΣΕ ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ
(Ελβετία και Ιταλία)

Πρόγραμμα	Διαχωρι- σμός κα- τά χρώμα	Μέγεθος (m ²)	Πυκνότητα κοντίνερ συχνότητα	Συλλογή Μέθοδος	Δαπάνες συλλογής (σε γαλλικά φράγκα) ⁽¹⁾ Ανά τόνο Κοντίνερ Μεταφορά ⁽²⁾ Συνολικά ετος ετος	Απόδοση Ανά κε- φαλή/ ετος
Ελβετία ⁽³⁾ Winterthur	Ναι	6	5.700 Κατόπιν γνω- στοποίησης ή 2+3 μηνιαίως	Αλλαγή	86 81 173	5,9
Inwil	Ναι	6	1.300 Ανάλογα με τις ανάγκες ή 1-2 μηνιαίως	Αλλαγή	189 63 252	11,2
Montreux	Όχι	0,8	350-400 1 εβδομαδιαίως Άδειασμα επί τόπου(:)	Άδειασμα επί τόπου(:)	94 58 ⁽⁴⁾ 152	18,2
Geneva	Ναι	10	6.400 1 εβδομαδιαίως ή 1 μηνιαίως	Αλλαγή		11,3
Ιταλία						
Parma	Ναι	7	5.663 1 μηνιαίως	Αλλαγή(:)	69 34 103	5,7
Padua I	Όχι(:)	6	6.026 ⁽⁵⁾ 1 εβδομαδιαίως ⁽⁵⁾	Αλλαγή(:)	(:)	0,6
Padua II	Όχι(:)	1,3	69 1 μηνιαίως	Άδειασμα επί τόπου	247 115 362	6,25

1. Με βάση τις ισοτιμίες του Πίνακα 13.

2. Οι δαπάνες μεταφοράς περιλαμβάνουν τα έξοδα του οχήματος και την αμοιβή εργασίας για την όλη διαδικασία της συλλογής.

3. Στις δαπάνες συλλογής περιλαμβάνεται μόνο το κόστος μεταφοράς. Οι μελετες των προγραμμάτων ανακυκλώσης στην Ελβετία δι-
νουν και ένα ξεχωριστό ποσό για τα λειτουργικά έξοδα, μέρος των οποίων θα πρέπει να αφορά τις δαπάνες συλλογής (συντήρηση κον-
τίνερ, επίβλεψη κλπ.). Αυτά τα έξοδα, σε γαλλικά φράγκα ανά τόνο, κατανέμονται ως εξής: Winterthur 29, Montreux 82, Inwil 34,5.

4. Τα οχήματα συλλογής άδειάζαν τα κοντίνερ και κατόπιν πήγαιναν κατ' ευθείαν στο κέντρο επεξεργασίας, γιαυτό στις δαπάνες με-
ταφοράς περιλαμβάνονται και οι δαπάνες για τη διανομή στον τελικό χρήστη (βλέπε Πίνακα 16)

5. Τα κοντίνερ ετοπαστοιούντο προσωρινά σε διάφορες θέσεις στις οποίες παρέμεναν επί μία εβδομάδα.

6.2.5 Υπολογισμός οικονομικών στοιχείων ανακύκλωσης του γυαλιού.

Για το γυαλί ισχύουν τα αναφερόμενα και στο χαρτί, όπως αντίστοιχος είναι και ο τρόπος υπολογισμού της οικονομικότητας.

Το μικρότερο ποσοστό του γυαλιού, η χαμηλότερη τιμή εξαγοράς από τις υαλοβιομηχανίες, καθώς και το γεγονός ότι υπάρχουν μόνο δύο υαλουργεία που αγοράζουν παλιό γυαλί σήμερα στην Ελλάδα, περιορίζει σημαντικά το οικονομικό ενδιαφέρον για την ανακύκλωση του.

Οικολογικά κίνητρα είναι δύσκολο να επικληθούν για να δικαιολογηθεί επιδότηση της ανακύκλωσης, δεδομένου ότι το γυαλί καταλαμβάνει μικρό όγκο στους χώρους ταφής, λόγω και του μεγάλου ειδικού του βάρους, ενώ δεν έχει καμμία αρνητική επίπτωση στο περιβάλλον, αφού είναι τελείως αδρανές.

Το οικονομικό αποτέλεσμα μιας προσπάθειας ανακύκλωσης γυαλιού επηρεάζεται από τις εξής μεταβλητές: (Πίνακας 2.1.V)

Το κόστος συγκέντρωσης (ΚΣΓ). Αν η συγκέντρωση γίνει με ειδικούς κλάδους ανακύκλωσης, με χρόνο απόσβεσης την πενταετία τότε η επιβάρυνση ανά κιλό υπολογίζεται περί τις 6 δρχ.

Το κόστος συλλογής και μεταφοράς του γυαλιού σε κεντρικά σημεία για χονδρική διαλογή (ΚΜΓ). Στο παράδειγμα του Πίνακα το κόστος αυτό εκτιμάται ότι θα φθάσει τις 12 δρχ. ανά κιλό.

Το κόστος αποθήκευσης, διαλογής, που εκτιμάται σε 3 δρχ/κιλό (ΚΔΓ).

i

Το κόστος μεταφοράς στα υαλουργεία (ΚΤΓ) που είναι συνάρτηση της απόστασης που τα χωρίζει από τα κέντρα διαλογής. Αν το κόστος μεταφοράς είναι 30 δραχμές/τοννοχιλιόμετρο, το ΚΤΓ μπορεί να φθάσει και τις 9 δρχ/κιλό, χωρίς να υπολογισθεί τυχόν παρεμβολή πορθμείου στη διαδρομή (π.χ. από Κρήτη, Κέρκυρα και άλλα νησιά).

Η τιμή διάθεσης στα υαλουργεία (ΤΑ) σήμερα κυμαίνεται γύρω στις 5 δρχ.

Με βάση τα στοιχεία αυτά προκύπτει το καθαρό οικονομικό αποτέλεσμα για την ανακύκλωση του γυαλιού (ΟΑΓ), που όπως φαίνεται από τον Πίνακα, είναι αρνητικό και κυμαίνεται, ανάλογα με την απόσταση μεταφοράς, από 17 έως 25 δρχ/κιλό : γυαλί.

Όπως και για την περίπτωση του χαρτιού, τη σωστή οικονομική εικόνα της ανακύκλωσης δίνει η συνεκτίμηση της οικονομίας που επιτυγχάνεται από την αφαίρεση του γυαλιού από το κύκλωμα της συλλογής - διάθεσης των απορριμμάτων.

Ακολουθώντας τους ίδιους συλλογισμούς καταλήγουμε στα αποτελέσματα του Πίνακα 6.2-ΙΧ.

Στον πίνακα αυτό δίνεται στη στήλη ΟΑΓ1 το μικτό αποτέλεσμα ανακύκλωσης γυαλιού συναρτήσει της απόστασης για την περίπτωση που η σύγκριση γίνεται με διάθεση σε απλή χωματερή και στη στήλη ΟΑΓ2, όταν η διάθεση των απορριμμάτων θα γίνεται σε ΧΥΤΑ "ευρωπαϊκών" προδιαγραφών.

Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 6.1-111 που ακολουθεί, ακόμη και με την αφαίρεση του κόστους συλλογής - διάθεσης σε χωματερή το μικρό οικονομικό αποτέλεσμα της διάθεσης του γυαλιού παραμένει αρνητικό, ενώ στην περίπτωση ΧΥΤΑ, το παράδειγμα του Πίνακα αρχίζει να γίνεται οριακά θετικό.

Και στην περίπτωση αυτή, πάντως, επειδή οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τους συντελεστές κόστους που αναφέρθηκαν είναι πολλοί, είναι απαραίτητο οι υπολογισμοί του Πίνακα να αποτελούν, σε κάθε περίπτωση, αντικείμενο ειδικής μελέτης για να προκύψουν αξιόπιστα συμπεράσματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2.-ΙΧ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΓΥΑΛΙΟΥ

ΤΟ ΤΙΜΗ	ΚΩΣΤΟΣ	ΚΜΓ	ΚΩΣ	ΑΒΓ	ΤΜΕ	ΚΤΓ	ΟΑΓ	ΚΜΑ	ΚΩΑ	ΟΑΓ1	ΚΩΑ	ΟΑΓ2
ΔΙΑΒΕΣΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡ. ΓΥΑΛΙΟΥ	ΚΩΣΤΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗ ΑΠΟΒΑΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΔΙΑΔΟΓΗ ΒΙΟΜΗΧ. ΓΥΑΛΙΟΥ	ΚΩΣΤΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΙΑΔΟΓΗ ΒΙΟΜΗΧ. ΓΥΑΛΙΟΥ	ΚΩΣΤΟΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΔΙΑΔΟΓΗ ΒΙΟΜΗΧ. ΓΥΑΛΙΟΥ	ΚΩΣΤΟΣ ΤΟΜ/ΧΑΙΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΓΥΑΛΙΟΥ ΑΠΟΡΡΙΠΗ. ΑΠΟΡΡΙΠΗ. ΑΠΟΡΡΙΠΗ.	ΚΩΣΤΟΣ ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΚΟΝΟΜΙΚ ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΕ ΧΡΗΜΑΤΟΔΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΣΕ ΧΥΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	ΚΩΣΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΓΥΑΛΙΟΥ ΑΠΟΡΡΙΠΗ. ΑΠΟΡΡΙΠΗ. ΑΠΟΡΡΙΠΗ.	ΚΩΣΤΟΣ ΔΙΚΟΝΟΜΙΚ ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΕ ΧΡΗΜΑΤΟΔΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΣΕ ΧΥΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	ΚΩΣΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΓΥΑΛΙΟΥ ΑΠΟΡΡΙΠΗ. ΑΠΟΡΡΙΠΗ. ΑΠΟΡΡΙΠΗ.	ΚΩΣΤΟΣ ΔΙΚΟΝΟΜΙΚ ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΕ ΧΡΗΜΑΤΟΔΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΣΕ ΧΥΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	ΚΩΣΤΟΣ ΔΙΚΟΝΟΜΙΚ ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΕ ΧΡΗΜΑΤΟΔΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΣΕ ΧΥΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	ΚΩΣΤΟΣ ΔΙΚΟΝΟΜΙΚ ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΕ ΧΡΗΜΑΤΟΔΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΣΕ ΧΥΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	ΚΩΣΤΟΣ ΔΙΚΟΝΟΜΙΚ ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΕ ΧΡΗΜΑΤΟΔΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΣΕ ΧΥΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
5.00	6.40	12.00	3.00	300	30.00	9.00	-25.40	15,000	1,000	-7.40	10,000	-0.40
5.00	6.40	12.00	3.00	270	30.00	8.10	-24.50	15,000	1,000	-8.50	10,000	0.50
5.00	6.40	12.00	3.00	240	30.00	7.20	-23.60	15,000	1,000	-7.60	10,000	1.40
5.00	6.40	12.00	3.00	210	30.00	6.30	-22.70	15,000	1,000	-6.70	10,000	2.30
5.00	6.40	12.00	3.00	180	30.00	5.40	-21.80	15,000	1,000	-5.80	10,000	3.20
5.00	6.40	12.00	3.00	150	30.00	4.50	-20.90	15,000	1,000	-4.90	10,000	4.10
5.00	6.40	12.00	3.00	120	30.00	3.60	-20.00	15,000	1,000	-4.00	10,000	5.00
5.00	6.40	12.00	3.00	90	30.00	2.70	-19.10	15,000	1,000	-3.10	10,000	5.90
5.00	6.40	12.00	3.00	60	30.00	1.80	-18.20	15,000	1,000	-2.20	10,000	6.80
5.00	6.40	12.00	3.00	30	30.00	0.90	-17.30	15,000	1,000	-1.30	10,000	7.70

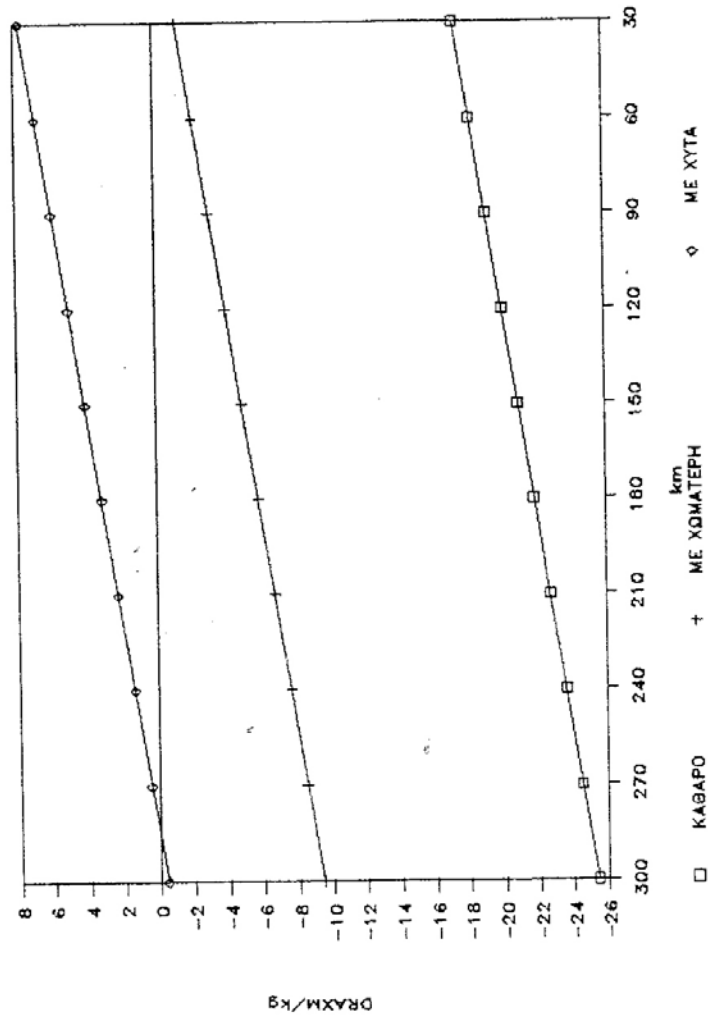
ΚΩΣΤΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΓΥΑΛΙΟΥ

ΚΩΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΧΡΕΤ.	ΕΤΗΣΙΕΣ ΑΡΘΑΔΩΣΗ	ΚΩΣΤΟΣ
120,000	5	24,000	250
			15
			3,750
			6.40

ΚΩΣΤΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΓΥΑΛΙΟΥ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΘΙ/	ΧΑΡΤΙ/	ΚΩΣΤΟΣ ΟΑ.ΚΩΣΤΟΣ	ΚΩΣΤΟΣ
3	15	250	3,750
			15,000
			45,000
			12.00

ΣΧΗΜΑ 6.2-ΙΙΙ
 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΥΛΙΟΥ



ΣΧΗΜΑ 6.2-IV

Γεωγραφική κατανομή των επιχειρήσεων
επεξεργασίας γυαλιού
- Αριθμός επιχειρήσεων κατά νομό -



6.2.4. Συμπεράσματα - Προτάσεις για το γυαλί

Σήμερα η παραγωγή φιαλών θα κυμαίνεται γύρω στις 100.000 τόννους/έτος.

Η ανακύκλωση, που γίνεται από τα εμφιαλωτήρια και γυρολόγους, φθάνει τίς 30.000 - 35.000 τόννους/έτος περίπου.

Αξιόλογη αύξηση της ανακύκλωσης είναι δυνατή μόνο αν γίνεται και διαχωρισμός κατά χρώματα, που μπορεί να επιτευχθεί μόνο με χωριστή συλλογή με ειδικούς κάδους.

Τα οικονομικά περιθώρια από την ανακύκλωση γυαλιού είναι πολύ περιορισμένα, και η επιτυχία και απόδοση ενός συστήματος ανακύκλωσης εξαρτάται άμεσα από την ενεργό συμμετοχή των δημοτών, που ουσιαστικά θα επωμισθούν ένα μέρος των δαπανών συγκέντρωσης, μεταφέροντας οι ίδιοι, και διαχωρίζοντας κατά χρώματα, σε κεντρικά σημεία συλλογής.

Το οικονομικό ενδιαφέρον από την ανακύκλωση του γυαλιού είναι πολύ πιάό περιορισμένο από ότι για το χαρτί.

Αυτό, σε συνδυασμό με την ύπαρξη μόνο δύο υαλουργείων στην Ελλάδα, ένα κοντά στην Αθήνα και ένα στην Λάρισα, έχει σαν αποτέλεσμα να περιορίζονται πολύ οι περιοχές της χώρας που είναι δυνατόν να προγραμματίσουν ανακύκλωση του γυαλιού, έχοντας υπ' όψη μάλιστα, ότι με τα σημερινά δεδομένα η ανακύκλωση είναι σε κάθε περίπτωση ζημιογόνος. Εμμεσο όφελος αναμένεται να προκύψει από την ανάκτηση του γυαλιού, μόνον όταν αποκτήσουμε στην Ελλάδα ΧΥΤΑ υψηλών προδιαγραφών, άρα και υψηλού κόστους, δηλαδή περί το τέλος της δεκαετίας, το νωρίτερο.

6.3. ΜΕΤΑΛΛΑ

6.3.1. Ποσοστά και σύνθεση

Η συνολική περιεκτικότητα των ελληνικών σκουπιδιών σε μέταλλα κάθε είδους, σιδηρούχα και μη, πλησιάζει, κατά μέσο όρο το 3,5% και κυμαίνεται, ανάλογα με την περιοχή, από 2,5% - 5,5%. Το σύνολο των μετάλλων στα ελληνικά απορρίμματα εκτιμάται, σε 85.000 τόννους/έτος.

Στο σύνολό τους σχεδόν τα μέταλλα αυτά προέρχονται από συσκευασία, είναι δηλαδή άδειες κονσέρβες ή δοχεία ποτών - γενικά κουτιά και είδη συσκευασίας.

Υπάρχουν, φυσικά, και μέταλλα άλλης προέλευσης, αλλά στον σκουπιδοτενεκέ καταλήγουν μικρές μόνο ποσότητες, επειδή τα μεγαλύτερα κομμάτια, όπως χαλασμένες οικιακές συσκευές, καταλήγουν στον παληατζή ή μεταπωλούνται από τους εργάτες συλλογής των απορριμμάτων.

Δεν έχει γίνει έρευνα με μετρήσεις, για να διαπιστωθεί η σύνθεση του μεταλλικού μέρους των απορριμμάτων, και έτσι στο σημείο αυτό, αναγκαστικά, θα προχωρήσουμε με υποθέσεις μόνο.

Μέχρι πριν λίγα χρόνια, το σύνολο σχεδόν των μεταλλικών δοχείων συσκευασίας, που κατέληγαν στα απορρίμματα, ήταν λευκοσιδηρά, δηλαδή από επικασσιτερωμένα φύλλα σιδήρου, και αντιπροσώπευαν το 80% περίπου του συνόλου των μετάλλων.

Με την διεύρυνση της χρήσης και άλλων υλικών συσκευασίας, άλλαξε σημαντικά η σύνθεση του μεταλλικού μέρους. Έτσι τώρα βρίσκεται πολύ περισσότερο αλουμίνιο, που προέρχεται κυρίως από τα κουτιά αναψυκτικών και μπύρας, αλλά και από τα βιδωτά πώματα γυάλινων και πλαστικών φιαλών, καθώς και από τα τύπου "easy open" καλύμματα λευκοσιδηρών δοχείων.

Τα αλουμινένια κουτιά ποτών, που διατίθενται στην Ελλάδα, εκτιμώνται, για το 1993, σε 700.000.000 κομμάτια, δηλαδή 70 κατά κεφαλή, με τάση να αυξηθούν σημαντικά. Η τάση αυτή οφείλεται στην ευκολία που παρέχει στον καταναλωτή, παρά την σημαντική επιβάρυνση που επιφέρει η συσκευασία αυτή της μιάς χρήσης στο προϊόν.

Η παραγωγική ικανότητα των μονάδων που κατασκευάζουν τα αλουμινένια κουτιά υπερκαλύπτει την ζήτηση.

Με μέσο βάρος 18 γρ./κουτί, προκύπτει ότι απορρίπτονται, μόνο από τα κουτιά αλουμινίου γύρω στους 12.500 τόννους/έτος αλουμίνιο.

Με τους συλλογισμούς αυτούς, και με βάση τα αναφερόμενα σε ελληνικές και ξένες μελέτες, εκτιμάται ότι, η σύνθεση του μεταλλικού μέρους των απορριμμάτων στην Ελλάδα θα είναι περίπου η ακόλουθη :

Σίδηρος	80 - 85%
Αλουμίνιο	10 - 15%
Μόλυβδος	1,5%
Κασσίτερος	0,4%
Βερνίκια - επιχρίσματα	2%

6.3.2. Σιδηρούχα μέταλλα

Με μέση περιεκτικότητα σε μέταλλα 3,5% και αναλογία σιδήρου 80%, προκύπτει ότι, ο ολικός σίδηρος που καταλήγει στα ελληνικά απορρίμματα φθάνει τους 70.000 τόννους/έτος περίπου.

Εφ'όσον γίνεται οποιαδήποτε επεξεργασία των απορριμμάτων, η ανάκτηση του σιδήρου είναι απλή, επειδή μπορεί να διαχωριστεί με μαγνήτες.

Στοιχεία για τον τρόπο ανάκτησης σε μία μονάδα επεξεργασίας απορριμμάτων, και τις δυνατότητες αξιοποίησης, μας δίνει η μελέτη ομάδας εργασίας του Τ.Ε.Ε., με θέμα την ανάκτηση ενέργειας και υλικών από τα απορρίμματα.

Ο συντελεστής ανάκτησης σιδήρου, με μαγνητικό διαχωρισμό από μίγμα απορριμμάτων, μπορεί να φθάσει μέχρι και 95% εξαρτάται όμως από το βαθμό ομοιογένειας μεγέθους, το ύψος της κλίνης των υλικών στην μεταφορική ταινία και την ταχύτητα μεταφοράς τους.

Για την αύξηση του βαθμού ανάκτησης του σιδήρου, παρεμβάλλεται μαγνητικός διαχωρισμός σε περισσότερα από ένα σημεία του συστήματος επεξεργασίας των απορριμμάτων.

Τα σιδηρά τεμάχια, που προσκολλώνται στους μαγνήτες, περιέχουν όμως αρκετές ξένες προσμίξεις, προερχόμενες είτε από την κατασκευή τους, είτε από την επαφή τους με τα απορρίμματα. Γι'αυτό συχνά, πριν τη μπαλλοποίηση και μεταφορά τους στην χαλυβουργία, υφίστανται κατεργασίες καθαρισμού, συνηθέστερες από τις οποίες είναι η αποκασιτέρωση και η ελεγχόμενη καύση των ακαθαρσιών σε περιστρεφόμενο κλίβανο.

Οι προσμίξεις αυτές αντιμετωπίζονται με τους ακόλουθους τρόπους :

α) Οργανικά υλικά : Απομακρύνονται πριν την είσοδο στον κλίβανο ή με αποτέφρωση σε χαμηλή θερμοκρασία ή με αποκασιτέρωση.

β) Αλουμίνιο : Μπορεί να δημιουργήσει φουσαλίδες μέσα στον χυτοσίδηρο, αλλά η αντίδρασή του με το O₂ το απομακρύνει από το χάλυβα στη φυσική του διεργασία. Αν περιέχεται σε μεγάλα ποσά, όπως σε σκράπ ατεμάχιστων δοχείων, χρειάζεται πριν τον φούρνο και δευτερεύων τεμαχισμός, ακολουθούμενος από μαγνητικό διαχωρισμό ή θέρμανση στους 1300 οC για την ελάττωση του Al στο σιδηρούχο κλάσμα.

γ) Μόλυβδος : Απο το καλάϊ στα επικασιτερωμένα δοχεία ο μόλυβδος είναι πολύ περισσότερο επιζήμιος στον χυτοσίδηρο από ότι στον χάλυβα, γιατί επιδρά στην μορφολογία του γραφίτη. Ετσι το επιτρεπόμενο όριο του μολύβδου για τον τελικό χυτοσίδηρο είναι 0,01%. Οι χαμηλές αυτές τιμές έχουν αποθαρρύνει τα πειράματα για χρήση σκράπ μολύβδου στα χυτήρια.

δ) Κασσίτερος : Πρέπει να γίνεται αποκασιτέρωση, ώστε η αναλογία του κασσίτερου να διατηρείται γύρω στο 0,02%

Το ανακτώμενο σκράπ σιδήρου μπορεί να απορροφηθεί :

- από την βιομηχανία χάλυβα: Για κλιβάνους τύπου BASIC OXYGEN το ποσοστό σκράπ δεν πρέπει να υπερβαίνει το 30% ενώ για OPEN-HEARTH και ηλεκτρικούς κλιβάνους μπορεί να φθάσει μέχρι και 100%
- από μικρές τοπικές βιομηχανίες χάλυβα, που συνήθως κατασκευάζουν ειδικά υλικά μη ευαίσθητα στις προσμίξεις. Δεν υπάρχει ποσοτικός περιορισμός για την προσθήκη του σκράπ στο φούρνο.
- από χυτήρια σιδήρου και χάλυβα: Ο χυτοσίδηρος είναι πολύ περισσότερο ευαίσθητος από τον χάλυβα σε ξένες προσμίξεις. Γι'αυτό χρειάζεται ειδικός προσδιορισμός και έλεγχός τους.
- από την μεταλλουργία χαλκού για την ανάκτηση διαλύματος χαλκού από την έκπλυση χαμηλής περιεκτικότητας ορυκτών. Δεν υπάρχουν απαιτήσεις στο επίπεδο ακαθαρσιών.

6.3.3. Η ανακύκλωση σιδήρου στην Ελλάδα

Η περιεκτικότητα των οικιακών απορριμμάτων σε σίδηρο είναι χαμηλή και το μεγαλύτερο ποσοστό προέρχεται από δοχεία λευκοσιδήρου (κοινά, OPENTOP ή EASY-OPEN).

Στην περιοχή Αττικής ανάκτηση σιδήρου γίνεται σε μικρό βαθμό από ανεξάρτητα άτομα, κύρια βιοτέχνες ενώ μεγαλύτερες ποσότητες (120 τόννοι/ημέρα) ανακτώνται από γυρολόγους και παραδίνονται στα κέντρα εμπορίας στα Α. Λιόσια, Σχιστό κ.λ.π. Ο σίδηρος από τις πηγές αυτές διακρίνεται σε δύο κατηγορίες :

1) στο συμπαγή σίδηρο, που έχει και τη μεγαλύτερη τιμή, δεν ξεπερνάει όμως το 10% στο σύνολο του ανακτώμενου μετάλλου.

2) στα λοιπά εκ σιδήρου αντικείμενα που έχουν σαν βάση τη λαμαρίνα, γενικά καταλαμβάνουν φαινόμενο όγκο και, πριν διατεθούν στην μεταλλουργία, υφίστανται ωρισμένη επεξεργασία (συμπύεση και κόψιμο σε μικρά τεμάχια), για να ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές καμίνευσης. Η τιμή αυτής της κατηγορίας δεν είναι σταθερή και κυμαίνεται ανάλογα με την ποιότητα και την σύνθεση.

Στη χώρα μας σήμερα υπάρχει μία μόνο σημαντική εταιρεία που διαθέτει μηχανολογικό εξοπλισμό και επεξεργάζεται αυτής της μορφής το σίδηρο για τη βιομηχανία. Η εταιρεία αυτή είναι η "Κ. ΚΩΣΤΟΥΛΑΣ Α.Ε." και καλύπτει μεγάλο ποσοστό της διάθεσης ανακτώμενου σιδήρου στη χώρα.

Σημαντικό επίσης ποσοστό καλύπτεται και από τα απορρίμματα της παραγωγικής διαδικασίας. Η συνολική όμως ανάκτηση σιδήρου στη χώρα καλύπτει μόνο το 45 - 50% των αναγκών της ελληνικής βιομηχανίας σιδήρου και χάλυβα. Η διαφορά καλύπτεται με εισαγωγές σκράπ από το εξωτερικό, με συνέπεια συναλλαγματική δαπάνη δισεκατομμυρίων.

Το σκράπ συνήθως δεν διαχωρίζεται κατά κατηγορίες, ανάλογα με την προέλευση και την ποιότητά του, αλλά οδηγείται ανάμικτο στους κλιβάνους. Αυτό συνεπάγεται χαμηλότερη ποιότητα του παραγόμενου χάλυβα και μεγαλύτερη ενεργειακή κατανάλωση. Η έλλειψη αυστηρών προδιαγραφών και ελέγχου στα προϊόντα διευκολύνει αυτή την κατάσταση.

Απ'όλα τα παραπάνω στοιχεία συμπεραίνεται ότι, η απορροφητικότητα της ελληνικής βιομηχανίας σιδήρου και χάλυβα είναι πολύ μεγάλη και χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις ποιότητας.

Οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις που μπορούν να απορροφήσουν παλαιό σίδηρο στην Ελλάδα είναι δύο κατηγοριών.

Στην πρώτη ανήκουν οι μεγάλες χαλυβουργίες
- "Ελληνική Χαλυβουργία" στον Ασπρ@οπυργο
- "Χαλυβουργική" στην Ελευσίνα
- "HELLENIC STEEL" στην Θεσσαλονίκη.

Η τιμή διάθεσης του σκραπ ανέβηκε πολύ περί το τέλος του 1993, και κυμαίνεται περί τις 30-35 δρχ/χγρ.

Στην δεύτερη ανήκουν μικρότερες μονάδες, κυρίως χυτήρια, που υπάρχουν διάσπατα σε πολλά μέρη, και πολλά από αυτά λειτουργούν παράνομα.

Σύμφωνα με μελέτη του ΠΕΡΠΑ/ΥΠΕΧΩΔΕ (Δ. Τσότσος) μόνο στην περιοχή του Αθηναϊκού λεκανοπεδίου βρεθήκαν 40 χυτήρια, από τα οποία τα μισά χυτεύουν χάλυβα και σίδηρο, ενώ τα υπόλοιπα μπρούντζο και αλουμίνιο μόνο.

Αντίστοιχος αριθμός χυτηρίων που μπορούν να απορροφήσουν παλιοσίδερα βρίσκεται στην Θεσσαλονίκη, τον Βόλο και, ίσως, την Πάτρα.

Η συμμετοχή της ανάκτησης σιδήρου από τα απορρίμματα στην κάλυψη των αναγκών αυτών είναι αμελητέα, αφού στην καλλίτερη των περιπτώσεων θα φθάσει τους 20.000 - 30.000 τόννους/έτος.

Εκείνο το οποίο είναι εξασφαλισμένο, είναι ότι δεν θα υπάρχει ποσοτικό πρόβλημα διάθεσης του σκράπ από απορρίμματα στα ελληνικά χαλυβουργεία.

Το σημαντικό πρόβλημα που θα δημιουργηθεί, αν αρχίσει να προκύπτει σκράπ σιδήρου από επεξεργασία απορριμμάτων, είναι η χαμηλή τιμή διάθεσής του, που λόγω των προσμειξών, θα είναι χαμηλότερη από τις 10.- δρχ./kg.

Η ανάκτηση σιδηρούχων μετάλλων από τα απορρίμματα δεν συμφέρει, βέβαια, να είναι αυτοσκοπός μιάς εγκατάστασης. Τα σιδηρούχα μέταλλα προκύπτουν σαν προϊόν της διαδικασίας καθαρισμού των απορριμμάτων πριν από την επεξεργασία τους προς κομπόστ ή καύσιμο, ή ανακτώνται από την τέφρα, στις εγκαταστάσεις αποτέφρωσης. Το μέσο ποσοστό ανάκτησης κυμαίνεται μεταξύ 80% και 90% του συνόλου, και, όπως αναφέρθηκε, οι απόλυτες ποσότητες είναι μικρές.

Ετσι, είναι πιθανό να καταλήγουν στην χωματερή, αν πρόκειται για μικρές απομακρυσμένες μονάδες, ή πάντως και όταν πωλούνται, η τιμή θα καλύπτει περίπου τα έξοδα διαχωρισμού - δεματοποίησης - μεταφοράς.

Πάντως με δεδομένο ότι ο σίδηρος στα οικιακά απορρίμματα είναι σχεδόν στο σύνολο του υπό μορφή λευκοσιδηρών (επικασσιτερωμένων) κουτιών κονσέρβας, η διάθεση του γίνεται ακόμα δυσκολότερη, επειδή πριν αξιοποιηθεί ο σίδηρος πρέπει να προηγηθεί αποκασιτέρωση:

Σύμφωνα με την μελέτη του IOBE (Γ. Βαμβουκας, Ν. Καρακασίδης, 1993) η γενική εικόνα της ανακύκλωσης του λευκοσιδήρου είναι η ακόλουθη:

Στη Δ. Ευρώπη το 1989 το ποσοστό ανακύκλωσης του λευκοσιδήρου ήταν 32%. Συγκεκριμένα, σε σύνολο 2,9 εκατ. τόννων καταλαωθέντος λευκοσιδήρου ανακυκλώθηκαν 900.000 τόννοι, δηλαδή ποσοστό 32%. Από τους 900.000 τόννους οι 500.000 τόννοι αντιπροσωπεύουν scrap κατανάλωσης και ισοδυναμούν με 12.000 εκατ. λευκοσιδηρά κουτιά, από τα οποία 1.200 εκατ. αντιστοιχούν σε κουτιά αναψυκτικών:

Αριθμός Ανακυκλωθέντων Λευκοσιδηρών Κουτιών
σε Διάφορες Χώρες της Ευρώπης 1989

Χώρα	Αριθ. κουτιών (εκατομ.)

Βέλγιο	450
Γαλλία	2.250
Γερμανία	5.250
Ιταλία	250
Μ. Βρετανία	1.050
Ολλανδία	825
Άλλες χώρες	1.925

Σύνολο	12.000

Στην Ελλάδα γίνεται ανακύκλωση μόνον του scrap παραγωγής. Συγκεκριμένα, από 100.000 τόννους λευκοσιδηρού που καταναλώνεται ετησίως, το scrap παραγωγής, που ανακυκλώνεται, ανέρχεται σε ποσοστό 8-10%. Το scrap παραγωγής οφείλεται στα αποκόμματα; που δημιουργούνται κατά την κοπή των κορμών και καπακιών (7-8%) και στα σκάρτα κουτιά (1-2%).

Η εκμετάλλευση του λευκοσιδηρού scrap γίνεται από 5 εταιρείες. Οι εταιρείες αυτές αγοράζουν το scrap προς 10..δρχ. το κιλό και στη συνέχεια, αφού το αποκασιτερώσουν πουλούν το χάλυβα και τον κασσίτερο. Ο παραγόμενος κασσίτερος έχει καθαρότητα 97-98% και η τιμή του κυμαίνεται από 1.000 έως 2.000 δρχ. το κιλό (ανάλογα με την καθαρότητα και την χρηματιστηριακή του αξία).

Υπολογίζεται ότι στις ελληνικές χωματερές πετιούνται ετησίως περί τους 60.000 τόννοι λευκοσιδηρών κουτιών, από τα οποία μόνον τα 2% περίπου ανακυκλώνονται (είναι λευκοσιδηρά κουτιά αναψυκτικών που βρίσκονται αναμεμιγμένα με αλουμινένια κουτιά, που περισυλλέγονται). Έτσι το συνολικό ποσοστό ανακύκλωσης λευκοσιδηρού στη χώρα μας φτάνει περίπου το 9-11%

ΣΧΗΜΑ 6.3-1

Γεωγραφική κατανομή χαλυβουργείων και
χυτηρίων σιδήρου
- Αριθμός επιχειρήσεων κατά νομό -



② χαλυβουργεία

/// χυτήρια

6.4. Αλουμίνιο

Παρά το γεγονός ότι αποτελεί πολύ μικρό ποσοστό των απορριμμάτων, το αλουμίνιο έχει ήδη γίνει το επίκεντρο προσπάθειας ανακύκλωσης στην χώρα μας.

Ο λόγος είναι η μεγάλη ποσότητα ενέργειας που χρειάζεται για την παραγωγή του που - παρά το γεγονός ότι είναι από τα πιο διαδεδομένα μέταλλα στην γή - έχει σαν συνέπεια την υψηλή τιμή του.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις της Ελληνικής Ένωσης Αλουμινίου (Ε.Ε.Α.), η κατεργασία αλουμινίου στην Ελλάδα κυμαίνεται περί τους 100.000 τόννους/έτος.

Από την ποσότητα αυτή προκύπτει μία φύρα γύρω στο 15 - 20% μέσα στα εργοστάσια, η οποία ανακυκλώνεται.

Ανακύκλωση γίνεται και από την διάλυση παλιών μηχανημάτων, αυτοκινήτων κ.λ.π., πάλι από ορισμένες κατηγορίες επαγγελματιών.

Το αλουμίνιο που καταλήγει στα απορρίμματα αποτελείται κυρίως από:

- α) Τα κουτιά αναψυκτικών και μπίρας
- β) Τα καπάκια τύπου easy-open των λευκοσιδηρών κονσερβών
- γ) Τα βιδωτά πώματα φιαλών

Η Ε.Ε.Α. έχει αρχίσει μία εκστρατεία για την ανακύκλωση των κουτιών αναψυκτικών και μπίρας, που αποτελούν την μεγαλύτερη ποσότητα, και αποτελούνται από μαγνησιούχο κράμμα αλουμινίου πολύ καλής ποιότητας, όπως μας πληροφορεί η Ε.Ε.Α., η κατανάλωση των κουτιών έχει ανέλθει αλματωδώς τα τελευταία χρόνια, όπως εμφανίζεται στον πίνακα 8-1.

Στην Ελλάδα όλα τα κουτιά αναψυκτικών και μπίρας, από το 1986, κατασκευάζονται από αλουμίνιο, ενώ υπάρχει συγκεντρωτισμός κατανάλωσής τους σε μεγάλα αστικά κέντρα και ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες. Η συμβολή του Τουρισμού είναι μεγάλη, σύμφωνα με μελέτη της Ε.Ε.Α, για όλες τις περιοχές της χώρας, όπου σε αρκετές από αυτές εμφανίζεται πολύ μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης από αυτό που αναλογεί στον πληθυσμό τους.

Τα αλουμινένια κουτιά συσκευασίας ποτών διακινούνται άμεσα από τις βιομηχανίες παραγωγής τους σε ποσοστό 50% και έμμεσα από τους χονδρέμπορους 50%. Οι ποσότητες αυτές καταλήγουν σε οικιακή χρήση από Σούπερ Μάρκετς, κάβες, κ.λ.π. κατά 40% και από επιτόπια κρύα χρήση σε ποσοστό 60% (Fast Foods, μπάρ, καφενεία, εργοστάσια, στρατόπεδα, γήπεδα, μέσα συγκοινωνίας κ.λ.π.

Η συλλογή των μεταχειρισμένων κουτιών αλουμινίου μπίρας και αναψυκτικών γίνεται, κυρίως, από εμπόρους σκράπ αλουμινίου. Αφού περισυλλεγούν με διάφορους τρόπους, τα κουτιά συμπιέζονται με ειδικές πρέσες και διοχετεύονται στις βιομηχανίες δευτερογενούς χύτευσης.

Κατ'αρχήν το μέταλλο καθαρίζεται από τα χρώματα μέσα σε περιστροφικό φούρνο, με ελεγχόμενη με οξειδωτική ατμόσφαιρα σε 350 οC έως 400 οC χωρίς να λειώνει το αλουμίνιο.

Κατόπιν, τα απαλλαγμένα από χρώμα κουτιά λειώνουν σε ειδικό επαγωγικό φούρνο χαμηλής συχνότητας, που αναδεύει το λειωμένο μέταλλο χωρίς να υπάρχει φλόγα. Το λειωμένο πλέον μέταλλο, αφού εμπλουτισθεί με τις αναγκαίες προσμίξεις, για να γίνει κατάλληλο κράμα, μετατρέπεται σε λεπτή ταινία για την κατασκευή του κουτιού.

Η διαφορά κράματος του κυρίως σώματος και του καπακιού δεν δημιουργεί μεγάλα προβλήματα, διότι η μεγαλύτερη ποσότητα Mg, +5% του καπακιού αντικαθιστά τις απώλειες Mg, κατά την τήξη.

6.4.1. Πρόγραμμα συλλογής αλουμινίου

Στην Αθήνα, με πληθυσμό το 35% της Ελλάδας, καταναλώνονται το 45% της ποσότητας κουτιών αλουμινίου μπύρας και αναψυκτικών. Γι'αυτό και το βάρος της ανακύκλωσης έχει δοθεί από την Ε.Ε.Α. στην μείζονα περιοχή Αττικής, χωρίς να έχει αποκλεισθεί και η υπόλοιπη χώρα στο μέλλον, όπου έχουν γίνει προς το παρόν έρευνες και μελέτες.

Ο μηχανισμός της ανακύκλωσης έχει ενταθεί κατά πρώτον στην ενημέρωση του κοινού για την αξία του αλουμινίου, έστω και αν έχει χρησιμοποιηθεί, στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην προστασία του περιβάλλοντος και κατά δεύτερον στην ύπαρξη κινήτρου επιστροφής των κουτιών αλουμινίου στον τόπο αγοράς τους και σε άλλα επιλεγμένα μέρη στην Αττική "Κέντρα Περισυλλογής Κουτιών Αλουμινίου".

Η προσπάθεια ανακύκλωσης που είχε αρχίσει δοκιμαστικά στη χώρα μας το 1984, συνεχίστηκε από την Ε.Ε.Α., με αποτέλεσμα το ξεκίνημα ενός νέου, συνεχούς προγράμματος, από τον Ιούνιο του 1986 πάνω σε βάσεις και χρήσιμα στοιχεία από άλλες χώρες με πολυετή θητεία στην ανακύκλωση. Εντοπίστηκαν στην Αττική κατ'αρχήν τα σοβαρά σημεία κατανάλωσης κουτιών (Fast Foods, καντίνες, γήπεδα, τραίνα, αεροδρόμια, λιμάνια κ.λ.π.) και σε συμβουλευτική συνεργασία με εμπόρους σκράπ, άρχισε απ'αυτούς η τακτική περισυλλογή των κουτιών έναντι αντίτιμου προς τους υπεύθυνους των καταστημάτων.

Συγκεντρώνοντας οι έμποροι μεγάλες ποσότητες κουτιών, τις μεταφέρουν στις βιομηχανίες δευτερογενούς χύτευσης, όπου πληρώνονται σχεδόν το διπλάσιο από την τιμή αγοράς. Επίσης μέσα στο 1987 προβλέπεται η λειτουργία αρκετών "Κέντρων Περισυλλογής Κουτιών Αλουμινίου" στην Αττική, όπου ο οιοσδήποτε θα μπορεί να παραδίδει μεταχειρισμένα κουτιά μπύρας και αναψυκτικών έναντι αντιτίμου.

Η Ε.Ε.Α. βρίσκεται σε συνεργασία με το αρμόδιο τμήμα του ΥΠ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. για την προστασία του περιβάλλοντος (ΠΕΡΠΑ), καθώς και με τον Ε.Σ.Δ.Κ. Αττικής, σε θέματα οργάνωσης και περισυλλογής κουτιών αλουμινίου, από όσο το δυνατόν περισσότερους χώρους και σημεία της Αθήνας. Ηδη σε 3 στρατόπεδα έχουν τοποθετηθεί ειδικοί κάδοι προς απόρριψη κουτιών με ευθύνη του Ε.Σ.Δ.Κ.

Από τον Απρίλιο του 1987, στο σύνολο σχεδόν των κατασκευαζομένων κουτιών στην Ελλάδα υπάρχει το διεθνές σήμα ανακύκλωσης ALU προς ενημέρωση του κοινού κατ'αρχήν στην χρησιμότητα και αξία των μεταχειρισμένων κουτιών.

6.4.2. Βιομηχανίες ανακύκλωσης αλουμινίου

Προς το παρόν εγκατάσταση για επανάληψη κουτιών αλουμινίου έχει η ΒΙΟΧΑΛΚΟ-ΕΛΒΑΛ στα Οινόφυτα, που καταβάλλει περί τις 130,- δρχ./kg δηλαδή 2,3 περίπου δραχμές ανά κουτί καθώς και η ΕΠΑΛΜΕ στον Ασπρόπυργο.

Επειδή έχει πολύ υψηλές προδιαγραφές καθαρότητας, επιτρέπεται μόνο 1/1.000 κουτιά να μην είναι αλουμίνιο. Για τον λόγο αυτό η εταιρεία προτιμά να αγοράζει τα κουτιά ασυμπίεστα και όχι σε μπάλλες, ώστε να μπορεί να τα ελέγχει. Ετσι όμως, λόγω του μεγάλου όγκου τους, αποκλείονται από την ανακύκλωση τα κουτιά από περιοχές που απέχουν από την Αθήνα.

Πάντως είναι ένα πρόγραμμα που συνδέεται άμεσα με μία μόνο εταιρεία (μονοψώνιο), που έχει και την ευχέρεια να διαμορφώνει τις τιμές ανάλογα με την προσφορά. Οπωσδήποτε δεν θεωρείται ότι είναι δυνατόν να μειωθεί η προσφερόμενη τιμή κάτω από τις 2,- δρχ/κουτί, διότι τότε θα εξανεμισθεί το ενδιαφέρον συλλογής.

Πρέπει να τονισθεί ότι, ο μόνος τρόπος ανακύκλωσης των κουτιών αλουμινίου είναι με χωριστή συλλογή στην πηγή και ότι το αλουμίνιο που κατέληξε στα οικιακά απορρίμματα έχει μηδενική αξία, επειδή δεν είναι δυνατή η διαλογή του με τρόπο που να εξασφαλίζει την απαιτούμενη καθαρότητα.

Γίνεται με την τοποθέτηση ειδικών δοχείων σε κεντρικό σημείο α κ.λ.π,καθώς και απο μεμονωμένα άτομα και γυρολόγους.

Τελευταία η εταιρία ΠΕΡΑΝ (Περιβάλλον και Ανάπτυξη ΑΕΒΕ) κυκλοφορήσει στην Ελλάδα 23 μηχανήματα ειδικά για ανακύκλωση των αλουμινένιων κουτιών και έχουν ονομασία "Lucky Can".

Μέχρι σήμερα με το σύστημα αυτό έχουν συγκεντρωθεί πάνω απο 3 εκατ.κουτιών Αλουμινίου.

Τα ανακτώμενα κουτιά Αλουμινίου συγκεντρώνονται σε μάντρες ή οργανωμένα κέντρα απο όπου, μετά μια μικρή επεξεργασία, διοχετεύονται στην ελληνική βιομηχανία ή το Τα κουτάκια Αλουμινίου παράγονται στην Ελλάδα απο τις δυο εταιρείες, Hell as Can & Alucan που το 1990 παρήγαγαν 600 εκατ. περίπου κουτάκια μπύρας και αναψυκτικών Η Alucan προμηθεύεται τα φύλλα του Αλουμινίου απο την ΕΛΒΑΛ Α.Ε.Παράγει 2 εκατ. περίπου κουτάκια ημέρα σε σύνολο ημερήσιας παραγωγής στην Ελλάδα 4 εκατ. κουτάκια.

6.4.3 Συμπεράσματα

Η ανακύκλωση αλουμινίου στην Ελλάδα παρουσιάζει αξιόλογα οικονομικά περιθώρια και βρίσκεται σε καλό δρόμο. Οι αγοραστές είναι 2 και εδρεύουν στην Αττική.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3-II

ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΟΥΤΙΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΤΟΣ	ΚΟΥΤΙΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ (Εκατ.)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (1) (Τόννοι)
1986	299	5090
1987	342	5818
1988	406	6909
1989	481	8181
1990	455	7727
1991	641	10900

(1) 1 Κουτί Αλουμινίου ζυγίζει περίπου 17 νομμάδια

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3-III

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΟΥΤΙΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΤΟΣ	ΚΟΥΤΙΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ (Εκατ.)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (Τόννοι)
1986	22.00	374.00
1987	36.00	612.00
1988	55.00	935.00
1989	80.00	1360.00
1990	110.00	1870.00
1991	165.00	2805.00

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3-IV

ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΚΟΥΤΙΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΤΟΣ	ΚΟΥΤΙΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΘΕΝΤΑ (Εκατ.)	ΚΟΥΤΙΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΑΝΑΚΤΗΘΕΝΤΑ (Εκατ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ (%)
1986	299.41	22.00	7.35%
1987	342.24	36.00	10.52%
1988	406.41	55.00	13.53%
1989	481.24	80.00	16.62%
1990	454.53	110.00	24.20%
1991	641.18	165.00	25.73%

ΣΧΗΜΑ 6.3-ΙΙ
Γεωγραφική κατανομή μεταλλουργίας αλουμινίου
- Αριθμός επιχειρήσεων κατά νομό -



6.5 Πλαστικά - πολυμερή

Η συνολική παραγωγή ειδών από πλαστικές ύλες στην Ελλάδα, κυμαίνεται σήμερα γύρω στους 350.000 τόννους το χρόνο (Στον πίνακα 4.3.1 φαίνεται η παραγωγή των ετών 1989 και 1990).

Από τη συνολική ποσότητα των παραγομένων στην Ελλάδα πλαστικών ειδών, 100.000 τόννοι περίπου αφορούν υλικά συσκευασίας (Πίνακας 6.4-Ι).

Μεγάλες ποσότητες πλαστικών εισάγονται επίσης από το εξωτερικό, είτε σε μορφή αντικειμένων και εμπορευμάτων, είτε σε μορφή συσκευασίας, κυρίως τροφίμων αλλά και άλλων εισαγομένων ειδών.

Λόγω της πολύ μεγάλης ποικιλίας των πρώτων υλών, ανάκτηση και ανακύκλωση πλαστικών γίνεται μόνο από τα εργοστάσια κατασκευής πλαστικών ειδών, που αξιοποιούν το βιομηχανικό σκραπ.

Ανάκτηση και ανακύκλωση πλαστικού από τα οικιακά απορρίμματα δεν γίνεται καθόλου. Οποιαδήποτε απόπειρα οργάνωσης μιας τέτοιας προσπάθειας πρέπει να γίνει με πολύ προσοχή και μετά αναλυτική μελέτη, αφού ληφθούν υπόψη οι αρνητικές κυρίως, εμπειρίες άλλων χωρών. Αναφέρεται εδώ ότι η συνολική προσπάθεια εντατικής ανακύκλωσης υλικών στη Γερμανία, κινδυνεύει να καταρρεύσει, κάτω από το βάρος της... επιτυχίας της.

Τεράστιες ποσότητες υλικών που έχουν συγκεντρωθεί δεν απορροφώνται από τις βιομηχανίες. Το σημαντικότερο πρόβλημα δημιουργείται με τα πλαστικά, που ο διαχωρισμός τους γίνεται μόνο χειρωνακτικά, με συνέπεια απαγορευτικό κόστος.

6.5.1 Στην Ελλάδα

Τα πλαστικά στα ελληνικά αστικά απορρίμματα προέρχονται, σχεδόν αποκλειστικά, από συσκευασία. Σημαντικές ποσότητες πλαστικών απορριμμάτων προκύπτουν επίσης από τα θερμοκήπια.

Η περιεκτικότητα των απορριμμάτων μας σε πλαστικό είναι, συγκριτικά με τα στοιχεία άλλων χωρών, αρκετά υψηλή και κυμαίνεται γύρω στο 7%. Αυτό οφείλεται στην πολύ εκτεταμένη χρήση πλαστικής σακούλας που γίνεται σήμερα, όχι μόνο στα πολυκαταστήματα, αλλά ακόμη και σε μικροκαταστήματα της επαρχίας, καθώς και στην διάδοση του πλαστικού σαν μέσου συσκευασίας, τόσο τροφίμων όσο και ποτών.

Άλλη σημαντική πηγή πλαστικού στα απορρίμματα της Ελλάδας και άλλων χωρών αποτελεί η ευρύτατη χρήση της σακούλας σαν μέσου συσκευασίας των ίδιων των απορριμμάτων.

Ετσι μπορούμε να εκτιμήσουμε ότι, στο σύνολο των ελληνικών απορριμμάτων περιλαμβάνονται 240.000 τόννοι/έτος πλαστικό, που καταλήγουν στις χωματερές.

Οι προσπάθειες για την ανάκτηση αυτού του πλαστικού, για επαναχρησιμοποίηση, πολύ λίγο έχουν προχωρήσει, παρά την, θεωρητικά, μεγάλη αξία, που θα μπορούσε να έχει σαν πρώτη ύλη.

Οι λόγοι είναι δύο και πολύ ισχυροί και οι δύο :

α) Το πλαστικό είναι συνήθως σε στενή επαφή με τα άλλα απορρίμματα, και όσο καλός μηχανικός διαχωρισμός και να γίνει, δεν θα έχει εμπορεύσιμη καθαρότητα.

β) Τα διάφορα είδη από πλαστικό, που καταλήγουν στα σκουπίδια, είναι κατασκευασμένα από διάφορες πρώτες ύλες, που δεν μπορούν να διαχωριστούν με φυσικό τρόπο και που δεν έχουν συμβατότητα μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μίγμα, για την παραγωγή εμπορεύσιμων προϊόντων.

Στο εξωτερικό, πάντως, έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι για σύντηξη πλαστικών, με στόχο την παραγωγή προϊόντων που δεν έχουν απαιτήσεις αντοχής ή εμφάνισης. Ετσι με πρώτη ύλη πλαστικά, που έχουν ανακυκλωθεί από την βιομηχανία και το εμπόριο, έχουν κατασκευασθεί παλέτες εμπορευμάτων, πλάκες πατώματος, ηχομονωτικά φράγματα για αυτοκινητόδρομους και άλλες κατασκευές αυτού του είδους. Η τιμή διάθεσης των προϊόντων από ανακυκλωμένο πλαστικό φθάνει τις 100 - 150,- δρχ./kg.

Στην χώρα μας έχει γίνει μιά ενδιαφέρουσα μελέτη από τους κ.κ. Σκορδίλη και Αργυριάδη για την δυνατότητα επαναξιοποίησης των πλαστικών καλυμμάτων των θερμοκηπίων.

Το πλαστικό που έχει καταλήξει στα σκουπίδια, παρά την πολύ υψηλή αρχική του αξία, που υπερβαίνει συνήθως τις 200,- δρχ./kg, αποκλείεται, με τα σημερινά τεχνικά και οικονομικά δεδομένα, να μπορέσει να ανακυκλωθεί σαν πλαστικό.

Αντίθετα, δημιουργεί προβλήματα στην ενδεχόμενη αξιοποίηση των απορριμμάτων για παραγωγή κομπόστ, επειδή δεν αποσυντίθεται κατά την ζύμωση και καταλήγει άθικτο στους αγρούς.

Η μόνη θετική συμβολή των πλαστικών που πετιούνται, είναι ότι αυξάνουν την θερμογόνο δύναμη του καύσιμου μέρους των απορριμμάτων, για την περίπτωση που θα χρησιμοποιηθούν σαν καύσιμο, ή για την παραγωγή καυσίμου (ΚΑ.Π.Α. - R.D.F.).

Η σύνθεση των πλαστικών των απορριμμάτων δεν έχει μελετηθεί στην χώρα μας. Συμπεράσματα μπορούν να συναχθούν από τα στοιχεία κατανάλωσης θερμοπλαστικών στην συσκευασία. Ετσι το 1983 (IOBE), η συνολική ποσότητα πλαστικών, που χρησιμοποιήθηκαν στην συσκευασία, ήταν 94.000 τόνοι, με την ακόλουθη κατανομή :

Πολυολεφίνες	80.000 τόνοι	85%
Πολυστυρένιο	8.000 τόνοι	8,5%
Πολυβινυλοχλωρίδιο	6.000 τόνοι	6,5%

Σήμερα εκτιμάται ότι η συνολική κατανάλωση πλαστικών στην συσκευασία θα έχει ξεπεράσει τους 100.000 τόννους. Πέρα από τα είδη αυτά υπάρχουν φυσικά οι πλαστικοί σάκκοι απορριμμάτων και οι πλαστικές σακούλες των σούπερ μάρκετ και των καταστημάτων.

Ενα μέρος των πλαστικών σάκκων των απορριμμάτων κατασκευάζεται από ανακυκλωμένες φύρες, που συγκεντρώνουν διάφοροι "σκραπατζήδες", χωρίς να είναι δυνατόν να γίνει σωστή εκτίμηση των ποσοτήτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.1

Παραγωγή πλαστικών προϊόντων
κατά χρήση
(σε τόννους)

	1989	1990
Οικιακή χρήση	12.000	14.800
Συσκευασία	97.000	90.000
Πλαστικά δέρματα	2.300	2.200
Οικοδομικά υλικά	11.500	12.000
Σωλήνες	54.000	56.000
Λοιπά	68.000	75.000
Σύνολο	<u>244.800</u>	<u>250.000</u>