

H/Γ
618

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
(ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ)**



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

κ. Σινιόρος Παναγιώτης , επίκουρος καθηγητής

ΣΥΝΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Κ. Νικολής Βασίλειος , εργαστηριακός συνεργάτης

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ :

ΔΡΑΜΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΚΟΝΤΑ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ

ΑΘΗΝΑ 2011

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Λιθθανόμαστε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε κάποιους ανθρώπους, οι οποίοι συνέβαλαν σημαντικά σ' αυτή τη προσπάθεια.

Κατ' αρχήν, ευχαριστούμε θερμά τον επιβλέπω καθηγητή μας, κ. Σινιόρο Παναγιώτη κ. Νικολή Βασίλειο , για την επιστημονική στήριξη, τη βοήθεια και τις συμβουλές του.

Ευχαριστούμε ιδιαίτερω τις οικογένειες μας, τους γονείς μας, οι οποίοι με στήριξαν ηθικά και οικονομικά σε όλη την διάρκεια των σπουδών μας.

Τέλος, να ευχαριστήσουμε όλους τους παράγοντες του ΤΕΙ Πειραιά, που συνέβαλαν δημιουργικά στην επιστημονική και κοινωνική μας μόρφωση.

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο : ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	7
1.1 Στερεά Απόβλητα	7
1.1.1 Τα χαρακτηριστικά των στερεών απόβλητων.....	8
1.1.2 Σύσταση Αστικών Στερεών Απόβλητων.....	10
1.2 Η διαδικασία της ανακύκλωσης.....	13
1.2.1. Τα οφέλη της ανακύκλωσης.....	14
1.2.2 Είδη και μοντέλα ανακύκλωσης.....	16
1.3. Τα Κέντρα Ανακύκλωσης.....	18
1.3.1. Σήματα ανακύκλωσης.....	19
1.3.2. Εταιρείες και Προγράμματα Ανακύκλωσης.....	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο : E-WASTE: ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	23
2.1. Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, Έννοιες και Ορισμός.....	23
2.1.1. Σύσταση ΑΗΗΕ.....	25
2.2 Οι κατηγορίες του ΗΗΕ.....	26
2.3. Νομικό και θεσμικό πλαίσιο	27
2.3.1. Ποσοτικά στοιχεία.....	28
2.4. Το αυξημένο πρόβλημα των ΑΗΗΕ	34
2.4.1. Ανακύκλωση ΗΗΕ και περιβάλλον.....	36
2.4.2. Περιβαλλοντικά προβλήματα από την διαχείριση των ΑΗΗΕ και σπατάλη πρώτων υλών και ενέργειας.....	37
2.4.3. Οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα	38
2.5. Επιπτώσεις Ανακύκλωσης ΑΗΗΕ στο περιβάλλον.....	40
2.6. Η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ.....	51
2.7. Υπολογιστές και μόλυνση του περιβάλλοντος.....	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο : ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΗΗΕ.....	61
3.1 Τι είναι εναλλακτική διαχείριση ΑΗΗΕ	62
3.2 Στόχοι για την εναλλακτική διαχείριση ΑΗΗΕ	63
3.3 Υπόχρεοι φορείς για την υλοποίηση της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ.....	64
3.4 Έλεγχος λειτουργίας των συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ.....	65
3.5 Η διαχείριση των ΑΗΗΕ ως σήμερα.....	65
3.5.1 Αποτέφρωση των ΑΗΗΕ.....	66
3.5.2 Υγειονομική ταφή των ΑΗΗΕ.....	67
3.5.3 Ανάκτηση Ενέργειας.....	68

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΗΗΕ	69
4.1. Ανακύκλωση κλειστού τύπου (ανάκτηση προϊόντων ή εξαρτημάτων τους).....	70
4.1.1. Επαναπώληση / Επαναχρησιμοποίηση (reusing)	71
4.2. Αποσυναρμολόγηση	71
4.2.1. Είδη αποσυναρμολόγησης	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ ΠΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΟΥΝ ΑΗΗΕ.....	74
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο: ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	79
6.1. Ελληνική Νομοθεσία.....	79
6.2.Ευρωπαϊκή Νομοθεσία.....	82
6.3. Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική σχετικά με την πρόληψη και	91
την ανακύκλωση των αποβλήτων.....	91
6.3.1. Ανακύκλωση.....	94
6.3.2. Λιπασματοποίηση.....	95
6.3.3. Ανάκτηση ενέργειας – Αποτέφρωση.....	97
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	98
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	101

ΠΙΝΑΚΕΣ, ΣΧΗΜΑΤΑ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

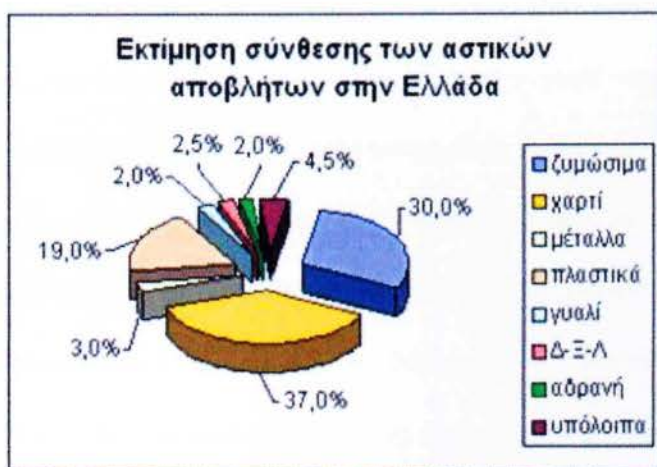
ΕΙΚΟΝΑ 1	ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	5
ΕΙΚΟΝΑ 2	ΣΧΗΜΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ	11
ΕΙΚΟΝΑ 3	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	12
ΕΙΚΟΝΑ 4	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: ΜΕΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	12
ΕΙΚΟΝΑ 5	ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΜΕΣΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ ΔΙΕΘΝΗ ΧΩΡΟ	13
ΕΙΚΟΝΑ 6	ΠΙΝΑΚΑΣ 2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΗΗΕ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΟ.....	26
ΕΙΚΟΝΑ 7	ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ E-WASTE ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΔΗΓΙΑ 2002/96/ΕC.....	27
ΕΙΚΟΝΑ 8	ΠΙΝΑΚΑΣ 4:ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ Η.Π.Α.	29
ΕΙΚΟΝΑ 9	ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΕΥΡΩΠΗ	29
ΕΙΚΟΝΑ 10	ΠΙΝΑΚΑΣ 6:ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΗΗΕ ΣΕ ΕΘΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ.	30
ΕΙΚΟΝΑ 11	ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΗΗΕ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ (ΑΝΑ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΟ ΚΑΙ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ).	31
ΕΙΚΟΝΑ 12	ΠΙΝΑΚΑΣ 8: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΚΛΑΔΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ.....	32
ΕΙΚΟΝΑ 13	ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΝΤΑΙ ΣΕ ΕΝΑ ΤΟΝΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΠΛΑΚΕΤΩΝ	38
ΕΙΚΟΝΑ 14	ΠΙΝΑΚΑΣ 10: ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΣΕ ΑΠΟΒΛΗΤΑ.	39
ΕΙΚΟΝΑ 15	ΠΙΝΑΚΑΣ 11: ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ ΓΙΑ ΜΙΚΡΟΣΪΠ.....	40
ΕΙΚΟΝΑ 16	ΣΧΗΜΑ 2: ΠΟΣΟΣΤΑ ΚΑΤΟΧΗΣ ΔΙΑΦΕΡΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΗΗΕ ΣΕ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ 2001-2002.....	40
ΕΙΚΟΝΑ 17	ΣΧΗΜΑ 3 ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΗΗΕ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΣΥΛΛΕΓΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2003-2008	41
ΕΙΚΟΝΑ 18	ΣΧΗΜΑ 4: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΛΛΟΓΙΚΟΥ ΕΝΔΟΧΗΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΗΗΕ.....	41
ΕΙΚΟΝΑ 19	ΣΧΗΜΑ 5: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (ΡΟΜΒΟΙ) ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ.....	43
ΕΙΚΟΝΑ 20	ΠΙΝΑΚΑΣ 12: ΤΕΛΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΗΗΕ.....	47
ΕΙΚΟΝΑ 21	ΠΙΝΑΚΑΣ 13 ΠΟΣΟΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΗΗΕ	51
ΕΙΚΟΝΑ 22	ΠΙΝΑΚΑΣ 14 ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	52
ΕΙΚΟΝΑ 23	ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΕΠΙΛΟΓΩΝ.....	88

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαχείριση των απορριμμάτων και των αποβλήτων αποτελεί ένα από τα πλέον σύνθετα και δύσκολα προβλήματα που καλείται να αντιμετωπίσει η χώρα μας, όπως και κάθε σύγχρονη κοινωνία.

Με τα σημερινά δεδομένα, στη χώρα μας παράγουμε κάθε χρόνο περισσότερο από 4.5 εκατομμύρια τόνους αστικών στερεών απορριμμάτων (απορρίμματα που προέρχονται από κατοικίες και εμπορικές δραστηριότητες), χωρίς να συμπεριλαμβάνονται στις ποσότητες αυτές τα απόβλητα της γεωργίας, του οικοδομικού τομέα και της βιομηχανίας.

Αυτό σημαίνει ότι κάθε κάτοικος αυτής της χώρας παράγει κατά μέσο όρο 440 κιλά αστικά απορρίμματα ετησίως. Επιστημαίνεται ότι η Περιφέρεια Αττικής παράγει περίπου 39% της συνολικής ποσότητας, ακολουθούμενη από την Κ. Μακεδονία (16%), με το 9% να παράγεται μόνο στο Νομό Θεσσαλονίκης.



Εικόνα 1 Αστικά απόβλητα

Τα τελευταία χρόνια λόγω της ανάπτυξης των μεγάλων αστικών κέντρων, της συνεχούς αύξησης του τουριστικού ρεύματος, της ανόδου του βιοτικού επιπέδου και κατ'επέκταση της αλλαγής των καταναλωτικών συνηθειών παρατηρείται μια τάση σημαντικής αύξησης της παραγωγής των αστικών απορριμμάτων, με ταυτόχρονη αλλαγή της ποιοτικής τους σύστασης

(αύξηση των επικίνδυνων και τοξικών απορριμμάτων, εμφάνιση σύνθετων υλικών συσκευασίας, κλπ), ενώ παράλληλα παρατηρείται όλο και μεγαλύτερο πρόβλημα στην εξεύρεση και αποδοχή χώρων για τη διαχείρισή τους.

Εκτός αυτού, μεγάλες ποσότητες χρήσιμων υλικών όπως χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο, πλαστικό, μέταλλα, ξύλο χάνονταν, ενώ θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν είτε με την επαναχρησιμοποίησή τους είτε με την ανακύκλωση και τη χρήση τους σε νέες εφαρμογές, εξοικονομώντας έτσι τεράστιες ποσότητες πρώτων υλών και ενέργειας.

Οι σύγχρονες αντιλήψεις και πρακτικές για τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων υπαγορεύουν πλέον σχεδιασμό και υλοποίηση ολοκληρωμένων συστημάτων, με βασικούς στόχους την αειφορία και την αποτελεσματική διαχείριση και εξοικονόμηση φυσικών πόρων και ενέργειας. Το κέντρο βάρους έχει μετατοπιστεί καθαρά προς την πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων, την ανακύκλωση και προς την μείωση των επικίνδυνων συστατικών των αποβλήτων.

Στη χώρα μας η διαδικασία της ανακύκλωσης μέχρι πριν από λίγο καιρό εφαρμόζονταν σε περιορισμένη κλίμακα, κυρίως στα πλαίσια επιχειρηματικής δραστηριότητας (με έμφαση στα βιομηχανικά υποπροϊόντα - scrap, χαρτί και γυαλί) και πρωτοβουλιών περιβαλλοντικών οργάνωσης και ευαισθητοποιημένων κοινωνικών ομάδων.

Στη παρούσα εργασία θα πραγματευτούμε ιδιαίτερα και κατ' επισκόπηση σχετικής βιβλιογραφίας το θέμα της ανακύκλωσης αποβλήτου ηλεκτρονικού και ηλεκτρικού εξοπλισμού. Για τη σαφέστερη όμως κατανόηση της βιβλιογραφικής επισκόπησης κρίνεται σκόπιμη η παράθεση στα αμέσως επόμενα κεφάλαια ορισμών σχετικά με τις έννοιες και τα προβλήματα διαχείρισης των αποβλήτων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

1.1 Στερεά Απόβλητα

Στερεά απόβλητα είναι τα στερεά ή ημιστερεά υλικά τα οποία , κάτω από κάποιες συγκεκριμένες συνθήκες, δεν έχουν αρκετή αξία ή χρησιμότητα για τον κάτοχό τους ώστε αυτός να συνεχίσει να υφίσταται τη δαπάνη , τη μέριμνα ή το βάρος της διατήρησής τους.(Με άλλα λόγια, το κόστος απόρριψης ή αποβολής τους είναι μικρότερο από το κόστος διατήρησής τους).

Είναι τα στερεά υλικά που ανακύπτουν ως παραπροϊόντα από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών, των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, των εμπορικών εγκαταστάσεων, των γεωργικών εγκαταστάσεων, των γεωργικών και εξορυκτικών δραστηριοτήτων, κλπ.

Είναι αντικείμενα ή υλικά από τα οποία ο κάτοχός τους θέλει ή πρέπει ή υποχρεούται να απαλλαγεί. Κάθε αγαθό υπάρχει ή δημιουργείται για να εξυπηρετήσει κάποιο σκοπό, για να καλύψει μια ανάγκη που αναφέρεται στον ιδιοκτήτη του αγαθού. Αν το αγαθό αυτό σταματήσει να έχει σκοπό ύπαρξης , διότι ενδεχομένως η αρχική ανάγκη δεν έχει ανακύψει για το αγαθό, τότε αυτό θεωρείται «απόβλητο» για τον ιδιοκτήτη του (Χριστοφορίδου, 2008).

Ένας άλλος πολίτης , όμως, θα μπορούσε να έχει ανάγκη για το αγαθό , δηλαδή να αποδώσει στο αγαθό νέο σκοπό ύπαρξης, αποβάλλοντας από αυτά την ιδιότητα του αποβλήτου και αποδίδοντάς του και πάλι την ιδιότητα του αγαθού (κάτι που συμβαίνει συχνά με τα παλιά έπιπλα, τα μεταχειρισμένα ρούχα, τα ανακτώμενα χαρτιά, τα υλικά που προκύπτουν από κατεδαφίσεις, κλπ). Ως εκ τούτου η έννοια «απόβλητο» σχετίζεται με ένα υποκείμενο έναν ιδιοκτήτη, δεδομένου μάλιστα ότι και η χρησιμότητα ενός αγαθού είναι υποκειμενική.

1.1.1 Τα χαρακτηριστικά των στερεών απόβλητων

Στερεά απόβλητα είναι οι «απορριπτόμενες στερεές ύλες που προέρχονται από τη ζωή και τη δραστηριότητα ατόμων και ζώων», περιλαμβάνουν και φυσικές στερεές ύλες, όπως φύλλα των δέντρων, σκόνη, άμμο, κλπ., οι οποίες πρέπει να αποκομισθούν, για να διευκολυνθούν η κυκλοφορία και η ζωή γενικά. Ο όγκος των απορριμμάτων ποικίλλει ανάλογα με τις εποχές του έτους, τις συνήθειες της καθημερινής ζωής, τον τρόπο διατροφής των πληθυσμών τη κατασκευή των κτιρίων και οδών, κλπ.

Ανάλογα με την προέλευση τους, τα στερεά απορρίμματα ταξινομούνται ως εξής:

- Οικιακά απορρίμματα
- Απορρίμματα εμπορικών καταστημάτων, υπηρεσιών, γραφείων,
- αγορών, ξενοδοχείων, εστιατορίων, κλπ
- Απορρίμματα κοινόχρηστων χώρων
- Βιομηχανικά απόβλητα
- Απορρίμματα οργανισμών κοινής ωφέλειας και νοσοκομείων.

Μεγάλη ποικιλία στερεών απορριμμάτων υποβάλλονται στη διαδικασία τελικής διάθεσης στο έδαφος. Έρευνα στις Η.Π.Α. υπολόγισε το βάρος των στερεών απορριμμάτων που διατίθενται στο έδαφος σε 120 εκατομμύρια τόνους ετησίως. Το βάρος αυτό περιελάμβανε χαρτιά, υπολείμματα τροφών, προϊόντα καθαρισμού, μέταλλα, γυαλιά, πλαστικά και επικίνδυνα απορρίμματα, όπως δοχεία εντομοκτόνων, δοχεία βαφών, απορρυπαντικά, ζώων, σερβιέτες υγείας, λίπη, έλαια, απόβλητα νοσοκομείων και άλλων μονάδων υγείας. Στο βάρος αυτό των 120 εκατομμυρίων τόνων δεν περιλαμβάνονται λάσπη λυμάτων, χημικά και άλλα απορρίμματα της βιομηχανίας, άχρηστα αυτοκίνητα, από εργασίες δόμησης και κατεδάφισης, προϊόντα κηπευτικών εργασιών, κλπ.

Το πρόβλημα της τελικής διάθεσης των απορριμμάτων ταυτίζεται με την αισθητή αναγκαιότητα ενός καθαρού περιβάλλοντος και την ιδέα ότι οι ρυπαροί και γεμάτοι άχρηστες ουσίες χώροι είναι ανθυγιεινοί και ανασφαλείς για τον πληθυσμό. Από κοινοτική άποψη, αυτό είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες, οι οποίοι πρέπει να ληφθούν υπόψη στο σχεδιασμό των διαφόρων τρόπων τελικής διάθεσης (Χριστοφορίδου, 2008).

Δεδομένου δε ότι οι περιορισμένες οικονομικές δυνατότητες είναι συνήθως το μεγαλύτερο εμπόδιο για τη βραχυπρόθεσμη λύση του προβλήματος της διάθεσης των απορριμμάτων, ενδιαφέρει ο υπολογισμός του κόστους της διάθεσης ως προς την παράμετρο της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων στην επεξεργασία και διάθεση των απορριμμάτων.

Στο σημείο αυτό τονίζεται ότι δεν πρέπει να υπολογιστεί μόνο το άμεσο κόστος αλλά και το έμμεσο, δεδομένου ότι το τελευταίο είναι 4-7 φορές μεγαλύτερο από ότι το άμεσο. Τα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα, που δημιουργούνται από την ανεξέλεγκτη διάθεση των απορριμμάτων και αποβλήτων είναι:

➤ **Κίνδυνοι έκρηξης και πυρκαγιάς**, όταν αποτίθενται εύφλεκτα υλικά ή υλικά που είναι δυνατόν με διάφορες επιδράσεις και διεργασίες να δημιουργήσουν εκρηκτικά μείγματα.

➤ **Ρύπανση επιφανειακών και υπόγειων νερών** με τοξικές ουσίες, που από τα στερεά απόβλητα μεταφέρονται σ αυτά. Αυτό γίνεται με τα στραγγίσματα των αποβλήτων που βρίσκονται σε ημίρευστη κατάσταση ή με τα εκπλύματα που δημιουργούνται από τα νερά της βροχής όταν αυτά περνούν, μέσα από τα απόβλητα. Το είδος αυτό της ρύπανσης είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο, μια και είναι δύσκολο να προβλεφθεί πού και πότε θα εμφανιστεί.

➤ **Μεταφορά τοξικών στερεών αποβλήτων** από τον άνεμο με μορφή σκόνης σε επιφανειακά νερά, σε γειτονικές καλλιέργειες και στον αέρα κατοικημένων

περιοχών. Η ένταση και οι επιπτώσεις της ρύπανσης αυτού του είδους είναι δύσκολο να εκτιμηθούν.

Τα απορρίμματα σχετίζονται άμεσα με την ποιότητα ζωής, τη δημόσια υγεία και την οικονομία. Κάθε ολοκληρωμένη δημόσια πολιτική, που αντιμετωπίζει το πρόβλημα αυτό, πρέπει να πηγάζει από την κατανόηση της φύσης και της έκτασής του και πρέπει να βασίζεται σε συντονισμένη κρατική και δημοτική δραστηριότητα με νομικές και διοικητικές παρεμβάσεις.

Βασική στρατηγική στην τελική διάθεση απορριμμάτων, από υγειονομική σκοπιά, πρέπει να είναι η επιβαλλόμενη διάκριση μεταξύ επιβλαβών αποβλήτων, δεδομένου ότι τα επιβλαβή είναι συνυφασμένα με κινδύνους υγείας, οι οποίοι μπορεί να είναι και άμεσοι.

Στο θέμα των ενδεχόμενων βλαβών της υγείας από τα στερεά απορρίμματα ανακύπτουν και ειδικά προβλήματα, όπως π.χ. το πρόβλημα της παρουσίας μολυσματικών υλικών προερχομένων από νοσοκομεία, κλινικές, ιατρεία και άλλες νοσηλευτικές μονάδες.

Βασικοί παράγοντες ως προς την υγειονομολογική άποψη του προβλήματος είναι:

- Τα φυσικά χαρακτηριστικά και η χημική σύνθεση των αποβλήτων
- Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διασπορά των απορριμμάτων στα

βιολογικά συστήματα

- Τα χαρακτηριστικά των πληθυσμών, οι οποίοι εκτίθενται σε ρύπανση και μόλυνση
- Η φύση και διάρκεια της επαφής με τα επιβλαβή απορρίμματα
- Οι μηχανισμοί διασποράς των ρυπαντικών και μολυσματικών ουσιών.

1.1.2 Σύσταση Αστικών Στερεών Απόβλητων

Σήμερα, οι βασικοί άξονες της πολιτικής διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων στη χώρα μας, διαμορφούμενες σε συμφωνία με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία και τη σύγχρονη επιστημονική γνώση, προσδιορίζονται ιεραρχικά ως ακολούθως:

Πρόληψη της παραγωγής απορριμμάτων



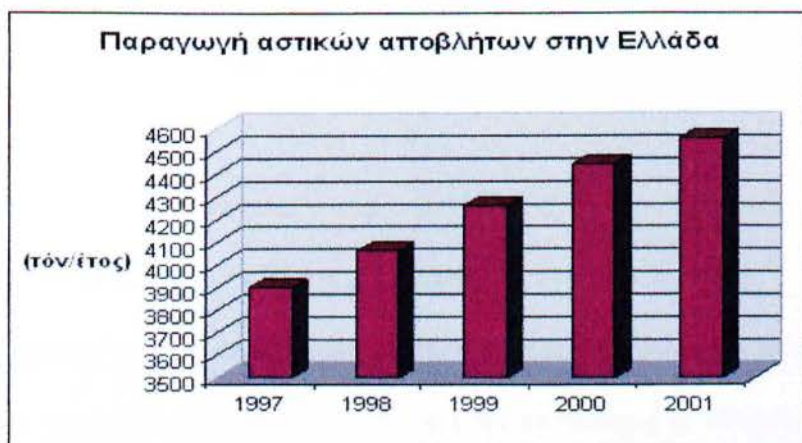
Εικόνα 2 Σχήμα πρόληψης παραγωγής απορριμμάτων

- νέοι τρόποι παραγωγής,
- περιορισμός της χρήσης επικίνδυνων ουσιών, μείωση της κατανάλωσης,
- επιλεκτική κατανάλωση με στόχο τη μείωση των απορριμμάτων που προορίζονται για τελική απόθεση.
- Επαναχρησιμοποίηση υλικών, όπου αυτό είναι εφικτό.
- Ανακύκλωση υλικών (παραγωγή δευτερογενών υλικών) & αξιοποίηση αποβλήτων για παραγωγή ενέργειας
- Ασφαλής τελική διάθεση σε οργανωμένους χώρους υγειονομικής ταφής.

Τα οικιακά απορρίμματα ποικίλουν ως προς τη σύσταση και την ποσότητά τους. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις μεταβλητές αυτές, είναι το βιοτικό επίπεδο, τα καταναλωτικά πρότυπα, η κινητικότητα του αστικού πληθυσμού και οι εποχές του έτους. Θα

πρέπει να σημειωθεί ότι τα εμπορικής προέλευσης απορρίμματα είναι κυρίως υλικά συσκευασίας.

Με βάση τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (2003), στην Ελλάδα παράγονται περίπου 4,6 εκατομμύρια τόνοι αστικών αποβλήτων ετησίως. Στην περιφέρεια Αττικής παράγεται το 39% της ετήσιας ποσότητας, ενώ σημαντική ποσότητα (16%) παράγεται και στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας. Το 1997, η μέση παραγωγή ανερχόταν σε 0,97 kg/κάτοικο/ημέρα και το 2001 ανήλθε σε 1,14 Kg/κάτοικο/ημέρα (Χριστοφορίδου, 2008).



Εικόνα 3 Διάγραμμα 1: Παραγωγή αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα

Στο Διάγραμμα που ακολουθεί απεικονίζεται η μέση ποιοτική σύσταση των αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα με βάση τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (2003).



Εικόνα 4 Διάγραμμα 2: Μέση ποιοτική σύσταση των αστικών αποβλήτων

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

Εικόνα 5 Πίνακας 1: Μέση σύσταση των αστικών αποβλήτων στο διεθνή χώρο

Θα πρέπει να σημειωθεί πως για την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου επεξεργασίας των ΑΣΑ είναι σημαντικό να γίνουν μελέτες για την ταυτοποίηση της σύστασής τους. Οποιαδήποτε τεχνική επεξεργασίας και να επιλεγθεί ενδέχεται να οδηγηθεί σε αστοχία αν δεν είναι γνωστή η ακριβή σύσταση των απορριμμάτων (Χριστοφορίδου, 2008).

Η έλλειψη περιβαλλοντικής συνείδησης, η ελλιπής ενημέρωση των πολιτών καθώς και η αδιαφορία ορισμένων φορέων διαχείρισης, έχει ως αποτέλεσμα να οδηγούνται προς ταφή μαζί με το ρεύμα των αστικών αποβλήτων επικίνδυνα υλικά που απαιτούν ξεχωριστή διαχείριση. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι επικίνδυνες ουσίες που δύνανται να περιέχονται στα δημοτικά απόβλητα, ανάλογα με το απορριπτόμενο υλικό ή προϊόν.

1.2 Η διαδικασία της ανακύκλωσης

Ανακύκλωση είναι η διαδικασία της συστηματικής συλλογής, διαλογής και επαναφοράς των χρήσιμων υλικών από τα απορρίμματα, στον κοινωνικό και οικονομικό κύκλο ζωής.

Η ανακύκλωση αποτελεί ένα από τα στάδια της ολοκληρωμένης διαχείρισης απορριμμάτων. Το πρώτο και σημαντικότερο βήμα πριν την ανακύκλωση είναι η πρόληψη που σημαίνει ότι παίρνουμε μέτρα για να μην έχουμε, να μην παράγουμε σκουπίδια.

- Μειώνουμε και περιορίζουμε τα σκουπίδια μας όσο το δυνατόν περισσότερο.
- Χρησιμοποιούμε ξανά και δεν πετάμε απερίσκεπτα στα σκουπίδια.
- Δωρίζουμε ή χαρίζουμε ότι δεν μας είναι χρήσιμο ή δεν χρειαζόμαστε πια.

Το μυστικό είναι να μειώσουμε τις συσκευασίες, είναι να χρησιμοποιούμε προϊόντα μακράς διάρκειας και να διαβάζουμε τις ταμπέλες των προϊόντων για επικίνδυνες ουσίες που βλάπτουν το περιβάλλον.

Η ανακύκλωση περιλαμβάνει όλα τα μέτρα για την ανάκτηση αυτών των υλικών και την προώθησή τους στη διαδικασία παραγωγής νέων προϊόντων που δημιουργούνται μέσα από την επεξεργασία ήδη χρησιμοποιημένων προϊόντων. Άλλοτε τα υλικά αυτά χρησιμοποιούνται και πάλι για τον ίδιο σκοπό (π.χ. παλιά κουτάκια αλουμινίου και γυάλινες φιάλες ξαναγίνονται κουτιά ή φιάλες) και άλλοτε τα παλιά υλικά μετατρέπονται σε τελείως διαφορετικά και νέα προϊόντα.

1.2.1. Τα οφέλη της ανακύκλωσης

Τα σημαντικότερα οφέλη της ανακύκλωσης είναι:

- Η μείωση του όγκου και του βάρους των απορριμμάτων
- Η εξοικονόμηση χώρου
- Η μείωση του κόστους συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης των απορριμμάτων
- Η εξοικονόμηση πρώτων υλών, ενέργειας και νερού

➤ Η δημιουργία θέσεων εργασίας σε βιομηχανίες και προγράμματα ανακύκλωσης

➤ Η μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των κινδύνων για τη δημόσια υγεία

➤ Η ευκαιρία που δίνεται σε όλους τους πολίτες να δράσουν για περιβάλλον

Για παράδειγμα η ανακύκλωση του αλουμινίου:

➤ καταναλώνει 95% λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τη παραγωγή αλουμινίου από βωξίτη

➤ δημιουργεί 95% λιγότερη ατμοσφαιρική ρύπανση και 97% λιγότερη ρύπανση νερού

Ενώ ανακυκλώνοντας 1 κιλό αλουμίνιο εξοικονομούνται:

- 8 κιλά βωξίτη
- 4 κιλά χημικών προϊόντων και
- 14 κιλοβατώρες ενέργειας

Ανακυκλώνοντας 1 τόνο χαρτιού :

- εξοικονομούνται 17 δέντρα και 30.000 - 60.000 λίτρα νερού και
- μειώνεται κατά 95% η ατμοσφαιρική ρύπανση

Αξιόπιστες οικονομικές μελέτες που έχουν προηγηθεί της λειτουργίας του εργοστασίου απαντούν πως μια τέτοια μονάδα είναι οικονομικά βιώσιμη (Αδαμόπουλος, 2004). Από 'κει και πέρα, όμως, υπάρχει το συνολικό, παγκοινωνικό κέρδος από την ανακύκλωση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών:

Μειώνονται σημαντικά οι όγκοι που θάβονται στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής. Απομακρύνονται οι επικίνδυνες ουσίες και αντιμετωπίζεται ο κίνδυνος ρύπανσης και μόλυνσης

των υδάτων και του αέρα. Ανακτώνται χρήσιμα υλικά, για την παραγωγή των οποίων θα απαιτούνταν επιπλέον ανθρώπινη δουλειά, ενέργεια και φυσικοί πόροι (Χριστοφορίδου, 2008).

1.2.2 Είδη και μοντέλα ανακύκλωσης

Ανακύκλωση με Μπλε Κάδους

Οι πολίτες τοποθετούν σε ειδική μπλε τσάντα που προμηθεύονται από το Δήμο:

- Αλουμινένια κουτάκια από αναψυκτικά και μύρρες
- Σιδερένιες κονσέρβες από γάλα και τρόφιμα
- Γυάλινα μπουκάλια κάθε είδους
- Πλαστικά μπουκάλια νερού, αναψυκτικά, απορρυπαντικά
- Χαρτοκιβώτια, χάρτινες συσκευασίες υγρών προϊόντων από χυμούς και γάλατα
- Έντυπα (εφημερίδες, περιοδικά, βιβλία)
- Μετά αδειάζουν όλα τα υλικά στον ειδικό μπλε κάδο που έχει τοποθετηθεί σε

ειδικό σημείο της γειτονιάς. Στη συνέχεια ειδικά οχήματα συλλογής αδειάζουν τους κάδους και μεταφέρουν τα υλικά στο Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών. Εκεί τα συλλεγόμενα υλικά διαχωρίζονται, συμπιέζονται και δεματοποιούνται (εκτός από το γυαλί) και στέλνονται στις αντίστοιχες βιομηχανίες για αξιοποίηση και ανακύκλωση. Προϋπόθεση για το μοντέλο αυτό είναι η Διαλογή των Απορριμμάτων στην Πηγή (στο σπίτι, στο γραφείο, στη βιομηχανία, στο σχολείο, κλπ).

Ανακύκλωση με διαφορετικούς κάδους για κάθε υλικό (χαρτί, γυαλί, κλπ)

Οι πολίτες τοποθετούν τα υλικά για ανακύκλωση σε ειδικούς κάδους ανάλογα με τη σήμανση ή το χρώμα κάθε κάδου. Οι κάδοι ανακύκλωσης τοποθετούνται σε κεντρικά σημεία, ώστε να υπάρχει εύκολη πρόσβαση. Η συχνότητα συλλογής τους εξαρτάται από τον όγκο των υλικών και την τοποθεσία των κάδων. Οι κάδοι αδειάζονται επί τόπου ή μεταφέρονται και αντικαθίστανται από άλλους, ενώ τα υλικά μεταφέρονται σε χώρο προσωρινής αποθήκευσης, σε Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών ή απευθείας στις βιομηχανίες αξιοποίησης και ανακύκλωσης. Στο μοντέλο αυτό προηγείται η Διαλογή των Απορριμμάτων στην Πηγή.

Συλλογή πόρτα-πόρτα

Οι πολίτες βγάζουν στην πόρτα τους σε καθορισμένες ημέρες τα υλικά που είναι για ανάκτηση ή ανακύκλωση με σκοπό να συλλεγούν από το ειδικό όχημα συλλογής και να οδηγηθούν στον τελικό χρήστη. Το πρόγραμμα αφορά ένα ή περισσότερα υλικά που συλλέγονται είτε όλα μαζί (ανάμεικτα), είτε χωριστά. Η συμμετοχή μπορεί να είναι εθελοντική ή υποχρεωτική, ενώ στους κατοίκους παραχωρούνται πολλές φορές δοχεία ή κάδοι για την αποθήκευση των ανακυκλώσιμων υλικών στο σπίτι. Με τη μέθοδο αυτή ανακτώνται συνήθως εφημερίδες, όπως επίσης μπουκάλια και κουτιά και σπανιότερα άλλα είδη υλικών. Ευκαιριακά μπορεί να ανακτώνται και υλικά οικοδομών και εκσκαφών.

1.3. Τα Κέντρα Ανακύκλωσης

Τα κέντρα ανακύκλωσης είναι ειδικές κατασκευές μεγάλων διαστάσεων, στις οποίες είναι ενσωματωμένα μηχανήματα συλλογής:

- πλαστικών μπουκαλιών
- μεταλλικών κουτιών και
- γυάλινων φιαλών

Ακόμη, διαθέτουν ειδικούς χώρους για την ανακύκλωσης:

- κινητών τηλεφώνων
- μπαταριών
- χαρτιού και πλαστικών συσκευασιών

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας ανακύκλωσης, αποδίδεται στους ανακυκλωτές (δηλαδή στους πολίτες που ανακυκλώνουν) ανταποδοτικό κίνητρο ανά επιστρεφόμενη συσκευασία. Οι καταναλωτές μπορούν να δωρίσουν την αξία του ανταποδοτικού κινήτρου υπέρ κάποιου κοινωνικού σκοπού. Στην Ελλάδα Κέντρα Ανακύκλωσης υπάρχουν στο Δήμο Αθηναίων (στο Σύνταγμα, στην Ομόνοια, κλπ)

Δίκτυο συλλογής

Μέχρι σήμερα έχουμε αναπτύξει ένα εκτεταμένο δίκτυο συλλογής 7.800 σημείων πανελλαδικά σε συνεργασία με δήμους, σχολεία, καταστήματα ηλεκτρικών ειδών και αλυσίδες super market. Τα σημεία συλλογής μέρα με τη μέρα αυξάνονται κάνοντας την ανακύκλωση ευκολότερη υπόθεση. Βέβαια, μέρος της συλλογής προέρχεται από εμπόρους παλαιών μετάλλων, οι οποίοι είναι οι αποδέκτες της συλλογής των γυρολόγων. Αυτό είναι κάτι που επιδιώκουμε να αλλάξει.

Η συλλογή μέσω εμπόρων scrap γίνεται σε ένα κερδοσκοπικό πλαίσιο, το οποίο ανεβάζει σημαντικά το κόστος διαχείρισης των αποβλήτων. Επιπλέον, το συγκεκριμένο δίκτυο συλλογής δεν είναι ασφαλές γιατί δεν μπορούμε να ελέγξουμε ότι όλες οι συσκευές θα καταλήξουν σε μονάδες επεξεργασίας (Χριστοφορίδου, 2008).

Σημαντική πηγή συλλογής είναι, επίσης, οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί που αποσύρουν είτε επαγγελματικά μηχανήματα είτε πάγιο ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Πολλές εταιρίες, επιπλέον, δίνουν τη δυνατότητα στο προσωπικό τους να ανακυκλώσουν στο χώρο εργασίας τους τις άχρηστες μικροσυσκευές τους, τοποθετώντας με τη συνεργασία μας, ειδικούς κάδους στις εγκαταστάσεις τους.

1.3.1. Σήματα ανακύκλωσης

Το **λογότυπο** της ανακύκλωσης που χρησιμοποιούμε σήμερα σχεδιάστηκε το 1970, από τον G. Dean Anderson (έναν φοιτητή αρχιτεκτονικής) για τον διαγωνισμό που διοργάνωσε μια αμερικάνικη εταιρεία για την Ημέρα της Γης¹.

Οικολογικά Σήματα

Είναι ετικέτες που δείχνουν στους καταναλωτές ότι τα προϊόντα που τις έχουν είναι φιλικά προς το περιβάλλον σε σχέση με άλλα ανταγωνιστικά προϊόντα. Στόχος τους είναι η ευαισθητοποίηση των καταναλωτών για να αγοράζουν προϊόντα που σέβονται το περιβάλλον και η πίεση προς τους παραγωγούς για την υιοθέτηση μεθόδων καθαρής παραγωγής.

¹ Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, (2003). *Βιώσιμη Διαχείριση Αποβλήτων Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Ειδών στην Ελλάδα*, Αθήνα.

Η σήμανση των οικολογικών προϊόντων στην Ευρώπη αλλά και στη χώρα μας είναι εθελοντική. Δεν υπάρχει νομοθεσία που να επιβάλλει την οικολογική σήμανση (Δημόπουλος, 2004).



Το Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα

Το «Λουλούδι» είναι πανευρωπαϊκό σύμβολο για οικολογικά προϊόντα. Τα κριτήρια για την απονομή του αφορούν την κατανάλωση ενέργειας, τη ρύπανση και τη δημιουργία αποβλήτων. Το σήμα απονέμεται μόνο στους περισσότερο φιλικούς προς το περιβάλλον κατασκευαστές και σήμερα καλύπτει 25 τύπους προϊόντων και υπηρεσιών (εκτός από τρόφιμα, ποτά και φαρμακευτικά είδη).

Ο Μπλε Άγγελος



Δημιουργήθηκε το 1978 στη Γερμανία και είναι το πρώτο οικολογικό σήμα που παρουσιάστηκε στην αγορά.



Δημιουργήθηκε το 1989 από την κυβέρνηση της Νορβηγίας και η τυπική του διάρκεια είναι τρία χρόνια.

1.3.2. Εταιρείες και Προγράμματα Ανακύκλωσης

Συλλογικά Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης που έχουν εγκριθεί μέχρι σήμερα από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων:

- **Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών Α.Ε.** για τη διαχείριση χρησιμοποιημένων συσσωρευτών μολύβδου και καδμίου.
- **Εναλλακτική Διαχείριση Οχημάτων Ελλάδος** για τη διαχείριση οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους.
- **Ανακύκλωση Συσκευασιών Α.Ε.** για την οργάνωση και λειτουργία Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (Δημόπουλος, 2004).

- **Ecoelastika** για την δημιουργία συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης μεταχειρισμένων ελαστικών.
- **Ανακύκλωση Φορητών Ηλεκτρικών Συσκευών (Α.Φ.Η.Σ. Α.Ε.)** για την οργάνωση συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών.
- **Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης και Ανακύκλωσης** για την οργάνωση συστήματος διαχείρισης, συλλογής, μεταφοράς, επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης των αποβλήτων συσκευασιών.
- **Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης συσκευασιών λιπαντικών** για τη διαχείριση συσκευασιών που περιέχουν λιπαντικά έλαια.
- **Εθνικό Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Απόβλητων Λιπαντικών Ελαίων** για την οργάνωση και λειτουργία πανελλήνιου δικτύου συλλογής, προσωρινής αποθήκευσης και μεταφοράς προς ανακύκλωση των αποβλήτων λιπαντικών ελαίων.
- **Ατομικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών της Ιδιωτικής Ετικέτας και Εισαγωγής Προϊόντων «ΑΒ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ»** για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών ιδιωτικής ετικέτας της εταιρείας.

Οικολογική σήμανση-ECOLinks²

- **Γαλάζιος Άγγελος (Γερμανία)** www.blauer-engel.de
- **Ενεργειακός Αστéρας** www.eu-energystar.org/el/index.html
- **Κύννος (Σκανδιναβία)** www.svanen.nu/Eng/default.asp
- **Green Seal (ΗΠΑ)** www.greenseal.org

²

Δημόπουλος Π., (2004). *Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού*, Αθήνα : Εθνικό Μετσόβιο

Πολυτεχνείο.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

2.1. Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, Έννοιες και Ορισμός

Στη δημοσίευση του Γεώργιου Γκαιντατζή και των συνεργατών του : *Ηλεκτρονικά Απόβλητα – Περιβαλλοντικά Προβλήματα και Υφιστάμενη Διαχείριση* στο Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, δίνεται ένας ξεκάθαρος ορισμός των αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού : «Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται μια αυξανόμενη αναγνώριση της επίδρασής μας στο περιβάλλον εξαιτίας του τρόπου ζωής μας, ενώ η ανάγκη να υιοθετήσουμε μια πιο βιώσιμη προσέγγιση όσον αφορά τις καταναλωτικές μας συνήθειες αναγνωρίζεται ως ένα θέμα εξαιρετικής σημασίας.

Η τάση αυτή αφορά τους βιομηχανικούς τομείς οι οποίοι επηρεάζουν τις καταναλωτικές συνήθειες και ειδικά την ηλεκτρονική βιομηχανία, όπου οι μικρής διάρκειας κύκλοι ζωής και η ταχέως αναπτυσσόμενη τεχνολογία έχουν οδηγήσει σε αυξανόμενους όγκους ηλεκτρονικών αποβλήτων (e-waste) όπως είναι ο απορριφθείς ηλεκτρονικός εξοπλισμός (Γκαιταντζής,χ.χ)

Η πλειοψηφία αυτών των στοιχείων καταλήγει σε χώρους υγειονομικής ταφής. Ωστόσο, η μερική ανακυκλωσιμότητά τους λόγω της υλικής τους σύνθεσης (συνδυασμός διαφόρων μετάλλων όπως χαλκού, αλουμινίου και ασταλιού, προσκείμενα, καλυμμένα ή αναμειγμένα με διαφόρων τύπων πλαστικά και κεραμικά) μαζί με τους αναπόφευκτους περιορισμούς στους χώρους ταφής, έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη τεχνικών ανάκτησης για την ανακύκλωση και

επαναχρησιμοποίησή τους, αναδυνείοντας και τη σημαντικότητα της ανακύκλωσης των e-waste όχι μόνο από τη σκοπιά της διαχείρισης αποβλήτων αλλά και από τη πλευρά της ανάκτησης πολύτιμων υλικών.

Τα e-waste συχνά παρερμηνεύεται ότι αφορούν παλαιούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές ή εξοπλισμό πληροφορικής εν γένει, ενώ στη διεθνή βιβλιογραφία χρησιμοποιείται και ο συνώνυμος όρος Απόβλητος Ηλεκτρικός και Ηλεκτρονικός Εξοπλισμός (Waste Electrical and Electronic Equipment –WEEE).»

Τα Απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού έχουν χαρακτηριστεί από την Κοινοτική και Εθνική νομοθεσία ως *ρεύμα αποβλήτων προτεραιότητας*, λόγω της επικινδυνότητάς τους, της ταχείας αύξησης του όγκου τους και των σημαντικών επιπτώσεων που προκαλεί η παραγωγή του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού στο περιβάλλον, εξ αιτίας της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας (Αδαμόπουλος, 2004).

Οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές αποτελούν σύνθετους και πολύπλοκους σχηματισμούς υλικών και εξαρτημάτων που εμπεριέχουν συνήθως πολλές εκατοντάδες χημικές ενώσεις, αρκετές εκ των οποίων είναι τοξικές και προκαλούν εκτεταμένες περιβαλλοντικές βλάβες όταν πραγματοποιείται απευθείας διάθεση τους, χωρίς προηγούμενη κατάλληλη επεξεργασία. Οι επιπτώσεις στην υγεία κυμαίνονται από αλλεργίες μέχρι πρόκληση καρκίνων και άλλων βλαβών σε διάφορα συστήματα του ανθρώπου.

Σήμερα συλλέγεται ένα πολύ μικρό ποσοστό των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Είναι απαραίτητο μέσα στο 2012 και σύμφωνα με την ελληνική και κοινοτική νομοθεσία να³:

³ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0024:0038:el:PDF>

- αυξηθούν τα σημεία συλλογής των ΑΗΗΕ στους Δήμους για να μπορεί να συμμετάσχει ουσιαστικά ο δημότης
- αναλάβουν οι διακινητές ηλεκτρικών –ηλεκτρονικών αγαθών την υποχρέωση που έχουν να παραλαμβάνουν με τη διανομή καινούριων προϊόντων τα παλιά ισοδύναμα προϊόντα και στη συνέχεια να τα παραδίδουν σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας, απορρύπανσης κι ανακύκλωσης
- ενημερωθούν και ενεργοποιηθούν όλοι οι παραγωγοί-εισαγωγείς σχετικά με τις υποχρεώσεις τους και να τις αναλάβουν με υπευθυνότητα,
- δημιουργηθούν κέντρα επαναχρησιμοποίησης ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών για να επιμηκυνθεί ο κύκλος ζωής τους και για να εφαρμοστεί η νομοθεσία που προβλέπει την επαναχρησιμοποίηση
- να οργανωθεί η ενημέρωση του καταναλωτή ως προς τα δικαιώματα αλλά και τις υποχρεώσεις του αναφορικά με τα ΑΗΗΕ.

2.1.1. Σύσταση ΑΗΗΕ

Διάφορες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί με στόχο την εκτίμηση της ποσότητας των ΑΗΗΕ στην Ε.Ε αλλά τα αποτελέσματα διαφέρουν σε σημαντικό βαθμό λόγω των διαφορετικών μεθόδων και υποθέσεων που έγιναν. Εκτιμάται ότι παράγονται 12-20kg/ κάτοικο/ έτος, και η συνολική ετήσια ποσότητα στην Ε.Ε. κυμαίνεται μεταξύ 6,5-7,5 εκατομμύρια τόνους. Η ποσότητά τους αυξάνεται συνεχώς (16-28% κάθε 5 χρόνια), καθώς παρουσιάζουν περίπου τρεις φορές μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης από αυτόν των αστικών αποβλήτων και αποτελούν ήδη το 4-6% των συνολικά παραγόμενων Α.Σ.Α. Στην Ελλάδα εκτιμάται ότι παράγονται περίπου 170.000 τόνοι ΑΗΗΕ ετησίως (Χριστοφορίδου, 2008).

Η σύσταση των ΑΗΗΕ αναμένεται να διαφοροποιηθεί σημαντικά τα επόμενα χρόνια λόγω των τεχνολογικών εξελίξεων αλλά και των νομοθετικών ρυθμίσεων όπως η Οδηγία 2002/95 που απαγορεύει τη χρήση ορισμένων επικίνδυνων ουσιών αλλά και η Οδηγία για τον οικολογικό σχεδιασμό των προϊόντων που καταναλώνουν ενέργεια (2005/32/ΕΚ). Αναμένεται στο μέλλον τα ΑΗΗΕ να περιλαμβάνουν λιγότερα σιδηρούχα υλικά και πολύτιμα υλικά και αυξημένες ποσότητες αλουμινίου και πλαστικών⁴.

2.2 Οι κατηγορίες του ΗΗΕ

Τα είδη του Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού κατατάσσονται σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή και την Ελληνική νομοθεσία, σε διακριτές κατηγορίες προϊόντων όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα 2 (Γκαινατζής et al, 2009):

Αντικείμενο	Μάζα Αντικειμένου (kg)	Εκτιμώμενη διάρκεια ζωής (χρόνια)
<i>WEEE που συνήθως αναφέρονται ως e-waste</i>		
Υπολογιστής	25	3
Συσκευή αποστολής τηλεμοιτιστίας	3	5
Σύστημα αναπαραγωγής ήχου υψηλής ποιότητας	10	10
Κινητό τηλέφωνο	0.1	2
Ηλεκτρονικά παιχνίδια	3	5
Φωτοαντιγραφικό	60	8
Ράδιο	2	10
Τηλεόραση	30	5
Συσκευή αντιγραφής βίντεο/αναπαραγωγής DVD	5	5
<i>WEEE που συνήθως δεν θεωρούνται e-waste</i>		
Κλιματιστική μονάδα	55	12
Πλυντήριο πιάτων	50	10
Ηλεκτρική κουζίνα	60	10
Μίξερ για φαγητό	1	5
Καταψύκτης	35	10
Πιστολάκι μαλλιών	1	10
Σίδερο	1	10
Βραστήρας	1	3
Φούρνος Μικροκυμάτων	15	7
Ψυγείο	35	10
Τηλέφωνο	1	5
Τοστιέρα	1	5
Στεγνωτήρας	35	10
Ηλεκτρική σκούπα	10	10
Πλυντήριο Ρούχων	65	8

Εικόνα 6 | Πίνακας 2 | Παραγωγή ΑΗΗΕ Οικιακής Χρήσης ανά είδος και ανά νοικοκυριό

⁴ Κυρατσούλης Θ. και Κλαουδάτος Θ, (2002). Η συμβολή του ιδιωτικού τομέα στην Διαχείριση ΑΗΗΕ, Πρακτικά 1ου Διεθνούς Συνεδρίου ΕΕΔΣΑ, α.τ.

Συγκεκριμένα η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία εξέδωσε το 2002 σχετική οδηγία (2002/96/EC), διακρίνοντας τις κατηγορίες του Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού εξοπλισμού, σε 10 , όπως εκτίθεται στον ακόλουθο Πίνακα 2⁵:

No.	Κατηγορία	Ετικέτα
1	Μεγάλες οικιακές συσκευές	Μεγάλες ΗΗ
2	Μικρές οικιακές συσκευές	Μικρές ΗΗ
3	Εξοπλισμός τεχνολογιών της πληροφορίας και της τηλεπικοινωνίας	ICT
4	Καταναλωτικά αγαθά (Consumer equipment)	CE
5	Εξοπλισμός για φωτισμό	Φωτισμός
6	Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία (εξαιρούνται τα μεγάλης κλίμακας στατικά βιομηχανικά εργαλεία)	H & H εργαλεία
7	Παιχνίδια, εξοπλισμός ελεύθερου χρόνου και αθλητικός εξοπλισμός	Παιχνίδια
8	Ιατρικές Συσκευές	Ιατρικός εξοπλισμός
9	Όργανα ελέγχου και ρύθμισης (monitoring & control)	M & C
10	Αυτόματα πωλητές	Dispensers

Εικόνα 7 Πίνακας 3. Κατηγορίες e-waste σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/96/EC.

2.3. Νομικό και θεσμικό πλαίσιο

Οι παραγωγοί και εισαγωγείς Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού υποχρεούνται να οργανώνουν Ατομικά Συστήματα ή να συμμετέχουν σε Συστήματα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης των ΛΗΗΕ που αφορούν στη δραστηριότητά τους, κατ' εφαρμογή του άρθρου 17 του Νόμου 2939/2001 και σύμφωνα με τους ειδικότερους όρους που προβλέπονται στο Προεδρικό Διάταγμα 117/2004 ώστε να προωθεί η εναλλακτική διαχείριση των ΛΗΗΕ⁶.

⁵ Γκαϊντατζής, Γ. et al. (χ.χ). Ηλεκτρονικά Απόβλητα – Περιβαλλοντικά Προβλήματα και Υφιστάμενη Διαχείριση. Ξάνθη : Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

⁶ <http://www.econews.gr/?itemid=189>

Σύμφωνα με το νόμο, παραγωγός ΗΗΕ θεωρείται κάθε πρόσωπο το οποίο ανεξάρτητα από ποια τεχνική πωλήσεων χρησιμοποιεί:

1. κατασκευάζει και πωλεί ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό με τη μάρκα του,
2. μεταπωλεί με τη μάρκα του εξοπλισμό παραγόμενο από άλλους προμηθευτές,
3. εισάγει κατ' επάγγελμα ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό.

Οι διακινητές (διανομείς) υποχρεούνται να διακινούν στην αγορά μόνο τα είδη ΗΗΕ που είναι ενταγμένα σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης, καθώς και να προμηθεύονται τα είδη αυτά από παραγωγούς που είναι εγγεγραμμένοι στο προβλεπόμενο από την νομοθεσία μητρώο.

Οι διακινητές (διανομείς) κατά την παροχή νέου προϊόντος, οφείλουν να παραλαμβάνουν, με σχέση ένα παλιό προς ένα νέο, χωρίς χρηματική επιβάρυνση για τον καταναλωτή, αποσυρόμενο εξοπλισμό, ο οποίος είναι ισοδύναμου τύπου και εκπληρώνει τις ίδιες λειτουργίες με τον παρεχόμενο εξοπλισμό.

Η οργάνωση προγραμμάτων ενημέρωσης κι ευαισθητοποίησης των πολιτών καθώς και η παροχή στοιχείων για τα αποτελέσματα των προγραμμάτων ανακύκλωσης κι αξιοποίησης και η σύνταξη εκθέσεων είναι υποχρεωτικές για τα Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης.

2.3.1. Ποσοτικά στοιχεία

Τα αριθμητικά στοιχεία συνεχώς μεταβάλλονται με ραγδαίους ρυθμούς. Για αυτό τον λόγο, θα δοθούν ενδεικτικά στοιχεία για να γίνει κατανοητό το μέγεθος του προβλήματος σε παγκόσμια κλίμακα.

1) **Η.Π.Α⁷:**

Τα στοιχεία που παρατίθενται αναφέρονται στους Η/Υ, αλλά είναι αντιπροσωπευτικά του μεγέθους των ΑΗΗΕ. Η διάρκεια ζωής τους υπολογίζεται 3 –5 χρόνια.

Χρονικό Διάστημα	Ποσότητα σε εκατ. τεμάχια
1980 - σήμερα	280 – 330 Η/Υ 300 οθόνες
1998	20 Η/Υ
Αναμένεται να πουληθούν το 2000 - 2005	130 Η/Υ με οθόνη καθοδικού σωλήνα (CRT)
Αναμένεται να αποσυρθούν το 2005	63 Η/Υ

Εικόνα 8 Πίνακας 4: Στοιχεία για Η.Π.Α.

Ευρώπη⁸:

Τα ΑΗΗΕ αποτελούν, περίπου το 4% των δημοτικών αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση και συνιστούν ένα από τα ταχύτερα αυξανόμενα ρεύματα αποβλήτων. Τα αναμενόμενα ποσοστά αύξησης κυμαίνονται μεταξύ 3-5% ετησίως. Αυτό το υψηλό ποσοστό αύξησης οφείλεται στο γρήγορο ρυθμό της τεχνολογικής ανάπτυξης και ειδικά στην τεχνολογία πληροφοριών (IT) που οδηγούν στη συχνότερη αντικατάσταση του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Χρονικό Διάστημα	ΑΗΗΕ σε εκατ. τόνους ετησίως
1998	6
Σήμερα	7
Αναμένεται το 2010	12

Εικόνα 9 Πίνακας 5: Στοιχεία για Ευρώπη

⁷ Δημόπουλος Π., (2004). *Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Πολυτεχνείο*

Εξοπλισμού, Αθήνα : Εθνικό Μετσόβιο

⁸ Δημόπουλος Π., (2004). *Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Πολυτεχνείο*

Εξοπλισμού, Αθήνα : Εθνικό Μετσόβιο

Η ποσότητα και το είδος των αποβλήτων μεταβάλλεται ως συνέπεια τεχνολογικών, περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών παραμέτρων. Πάντως, λαμβάνεται ως δεδομένο ότι κατά μέσον όρο η ποσότητα ΑΗΗΕ στην Ε.Ε. είναι 12-20 κιλά ανά κάτοικο το χρόνο, αν και οι τιμές αυτές μπορούν να διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με την γεωγραφική περιοχή, ανάλογα με την χώρα αλλά και από χρόνο σε χρόνο. Σχετικά με τη χώρα μας αναφέρονται συγκεκριμένα στοιχεία στο πόνημα του Παναγιώτη Δημόπουλου (2004): « Η ετήσια παραγωγή ΑΗΗΕ στη χώρα μας για την περίοδο 2003 έως 2008 υπολογίζεται μεταξύ 174.000 και 184.000 τόνους το χρόνο, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 3.8% του συνόλου των δημοτικών αποβλήτων και ισοδυναμεί κατά μέσο όρο με 14.4 Kg ανά κάτοικο το χρόνο.

Η παραγωγή των ΑΗΗΕ υπολογίζεται ως το άθροισμα των ΑΗΗΕ οικιακής και εμπορικής χρήσης. Από τη διεθνή εμπειρία, έχει υπολογιστεί ότι τα οικιακά ΑΗΗΕ εκπροσωπούν περίπου το 56% του συνόλου της παραγωγής, ενώ τα εμπορικά το 44% αυτού. Λαμβάνοντας ως μέσο όρο 3 κατοίκους / νοικοκυριό και τα παραπάνω ποσοστά (56% για τα οικιακά και 44% για τα εμπορικά), υπολογίζεται η ετήσια παραγωγή ΑΗΗΕ σε εθνικό επίπεδο για τα έτη 2003-2008», όπως φαίνεται στον Πίνακα 6. (Δημόπουλος, 2004)

Έτος	Συνολικός πληθυσμός	Ποσότητα σε (t)
2003	11.184.397	174.623
2004	11.296.241	176.369
2005	11.409.203	178.133
2006	11.523.295	179.914
2007	11.638.528	181.714
2008	11.754.913	183.531

Εικόνα 10 Πίνακας 6: Ετήσια Παραγωγή ΑΗΗΕ σε Εθνικό Επίπεδο.

Η παραγωγή των ΑΗΗΕ ανά νοικοκυριό και ανά είδος υπολογίζεται με τη βοήθεια του Πίνακα 7 που ακολουθεί (Γκαινατζής et al, 2009):

Κατηγορία	Οικιακά ΑΗΗΕ	Τεμάχια/ Οικία	Βάρος (kg/τεμάχιο)	Διάρκεια Ζωής	Ανανέωση σε 20 έτη	Βάρος(kg) σε 20 έτη	Βάρος(kg) / έτος	Βάρος %
1	Πλυντήριο ρούχων	1	70	10	2	140	7,00	26,69
1	Ψυγεία	1	35	20	1	35	1,75	6,67
1	Κουζίνα	1	60	20	1	60	3,00	11,44
1	Απορροφητήρας	1	5	20	1	5	0,25	0,95
1	Φούρνος μικροκυμάτων	0,2	25	10	2	10	0,50	1,91
1	Πλυντήριο πιάτων	0,3	20	10	2	12	0,60	2,29
1	Καταψύκτης	0,2	35	10	2	14	0,70	2,67
1	Κλιματιστικά	1	51	15	1,3	66,3	3,32	12,64
1	Ηλεκτρική σόμπα	0,4	5	20	1	2	0,10	0,38
2	Λοιπά κουζινικά	0,5	2	10	2	2	0,10	0,38
2	Ηλεκτρική σκούπα	1	8	10	2	16	0,80	3,05
2	Σίδερο	1	1	10	2	2	0,10	0,38
2	Ηλεκτρικό Grill ή ταστιέρα	1	2	20	1	2	0,10	0,38
2	Μίξερ	0,8	1	10	2	1,6	0,08	0,30
2	Πιστολάκι (μαλλιά)	1	1	15	1,3	1,3	0,07	0,25
3	Καμπιούτερ	1	30	8	2,5	75	3,75	14,30
3	Άλλα ηλεκτρονικά	0,5	2	10	2	2	0,10	0,38
3	Τηλέφωνο	1	1	5	4	4	0,20	0,76
3	Κινητά τηλέφωνα	2	0,1	2	10	2	0,10	0,38
4	Τηλεόραση	1,3	25	13	1,5	48,7	2,44	9,28
4	Βίντεο	0,5	5	10	2	5	0,25	0,95
4	Συστήματα Hi-Fi	0,5	10	15	1,3	5,2	0,26	0,99
4	Ράδιο	1	1	15	1,3	1,3	0,07	0,25
6	Τρυπάνια	0,3	3	10	2	1,8	0,09	0,34
6	Γριόνια	0,1	1	10	2	0,2	0,01	0,04
6	Ραπτομηχανές	0,1	6	15	1,3	0,8	0,04	0,15
6	Λοιπά ηλεκτρικά	0,5	1	10	2	1	0,05	0,19
7	Λοιπά ηλεκτρονικά (παιχνίδια, είδη αθλητισμού)	0,3	7	5	4	8,4	0,42	1,60
ΣΥΝΟΛΟ						524,6	26,23	100,00

Εικόνα 11 Πίνακας 7: Εκτιμώμενες Ποσότητες Παραγωγής ΑΗΗΕ Οικιακής Χρήσης (ανά νοικοκυριό και ανά είδος).

Όπως πληροφορούμαστε από τον Δημόπουλο (2004): «Μετά την κατάργηση των ειδικών δασμών στις ηλεκτρικές συσκευές το 1993, ο κλάδος Πληροφορικής τείνει επίσης να εξελιχθεί σε έναν από τους πιο ανταγωνιστικούς και δυναμικούς της Ελληνικής οικονομίας».

Συγκεκριμένα:

Χρονικό Διάστημα	Αυξήσεις (%) αγοράς πληροφορικής στην Ελλάδα	Αυξήσεις (%) αγοράς πληροφορικής στην Ευρώπη
1999	31%	10%
2000	36%	11,5%
2001, 2002, 2003	Πάνω από 30%	10-11%

Εικόνα 12 Πίνακας 8: Στοιχεία για κλάδο πληροφορικής.

Παρ' όλα αυτά, η Ελλάδα παραμένει ακόμη στην τελευταία θέση της Ε.Ε. όσον αφορά τις δαπάνες για είδη και υπηρεσίες πληροφορικής, κάτι που προϋδεάζει ότι η παραγωγή αποβλήτων ανά κάτοικο θα αυξηθεί ραγδαία τα επόμενα χρόνια.

Μέθοδοι εκτίμησης των ποσοτήτων: Η εκτίμηση της ποσότητας των ΑΗΗΕ στις διάφορες χώρες θεωρείται ως ιδιαίτερα δύσκολη, λόγω της έλλειψης αυστηρής νομοθεσίας και ελέγχου των διασυνοριακών μετακινήσεων των παλαιών προϊόντων, αλλά και δεδομένου ότι οι εκάστοτε υπηρεσίες προστασίας περιβάλλοντος αλλά και οι στατιστικές υπηρεσίες δεν τηρούν πάντα αρχεία όπου καταγράφονται ο πωλούμενες ή απορριπτόμενες ποσότητες ΗΗΕ(Δημόπουλος,2004).

Για την εκτίμηση λοιπόν των ποσοτήτων ΑΗΗΕ που παράγονται παγκοσμίως, έχουν προταθεί και εφαρμοστεί διάφορες μέθοδοι, κάποιες από τις οποίες είναι οι εξής:

➤ "μέθοδος κατανάλωσης και χρήσης" ("consumption and use method", η οποία συχνά απαντάται και ως "estimate method"), η οποία λαμβάνει ως βάση των υπολογισμών για την εκτίμηση των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΗΗΕ τον εξοπλισμό ο οποίος χρησιμοποιείται από ένα αντιπροσωπευτικό νοικοκυριό ("typical household").

➤ μέθοδος του "εφοδιασμού των αγορών" ("market supply method"), η οποία χρησιμοποιεί δεδομένα που αφορούν την παραγωγή και τις πωλήσεις ΗΗΕ σε μια δεδομένη γεωγραφική περιοχή (Δημόπουλος, 2004).

➤ μέθοδος εφαρμοζόμενη από την ελβετική υπηρεσία περιβάλλοντος, η οποία και βασίζεται στην υπόθεση ότι σε ένα οιοδήποτε νοικοκυριά, για κάθε νέα μονάδα ΗΗΕ η οποία αγοράζεται, μια παλαιότερη φθάνει στο "τέλος της ζωής" της (End-Of-Life, EOL).

Όσον αφορά τις πρώτες δύο από τις παραπάνω μεθόδους, απαιτείται να γίνουν παραδοχές σε σχέση με το μέσο χρόνο ζωής - χρήσης του ΗΗΕ, καθώς και το μέσο βάρος μιας μονάδας του, έτσι ώστε να μπορούν να εκτιμηθούν σε μονάδες μάζας (π.χ. τόνους) οι παραγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ.

Η τρίτη μέθοδος από την άλλη, θεωρεί ότι η αγορά των υπό μελέτη νοικοκυριών είναι ήδη κορεσμένη, συνεπώς δεν απαιτεί καμιά παραδοχή σχετικά με το μέσο χρόνο ζωής - χρήσης του ΗΗΕ. Επισημαίνεται ότι τα αποτελέσματα των διαφόρων σχετικών μελετών ποικίλουν σημαντικά μεταξύ τους, ενώ και η μεταξύ τους σύγκριση είναι δύσκολη λόγω του ότι τόσο η χρησιμοποιούμενη μέθοδος εκτίμησης, όσο και οι πραγματοποιηθείσες βασικές παραδοχές πιθανότατα διαφέρουν από τη μία μελέτη στη άλλη.

Σημειώνεται ότι πέρα από τις παραπάνω μεθόδους υπάρχουν και άλλες μέθοδοι από τη διεθνή βιβλιογραφία μερικές από τις οποίες είναι οι εξής(Δημόπουλος,2004):

➤ Μέθοδος του "χρονικού βήματος" ("time step method"), η οποία βασίζεται σε δεδομένα που αφορούν τις πωλήσεις ΗΗΕ σε νοικοκυριά και επιχειρήσεις.

➤ Μέθοδος του "εφοδιασμού των αγορών Α" ("market supply method Α"), η οποία και αποτελεί απλοποιημένη εκδοχή της προαναφερθείσας ομώνυμης μεθόδου, όπου θεωρείται ότι το 100% των πωλούμενων προϊόντων ΗΗΕ καθίσταται απόβλητο στο τέλος του θεωρούμενου μέσου χρόνου ζωής- χρήσης του.

➤ Επονομαζόμενη "Stanford method", στην οποία χρησιμοποιείται μοντέλο το οποίο προβλέπει κυμαινόμενο χρόνο ζωής - χρήσης για τα προϊόντα ΗΗΕ.

➤ "ICER method", στην οποία θεωρείται ότι μέρος των πωλήσεων νέων ΗΗΕ αντικαθιστά απορριπτόμενο εξοπλισμό.

Η εκρηκτική ανάπτυξη των ΗΗΕ οφείλεται πρώτα απ' όλα στην συνεχή καλπάζουσα τεχνολογική πρόοδο, στις εταιρείες που προωθούν στην αγορά νέα μοντέλα, αλλά και στην απαίτηση των καταναλωτών για διαρκώς νέα και καινοτόμα προϊόντα.

Η πρόοδος της τεχνολογίας στον τομέα των ΗΗΕ, έχει ως αποτέλεσμα την γρήγορη απόσυρση και τελικά «αχρήστευση» προϊόντων και συσκευών, πολύ πριν ολοκληρωθεί η προβλεπόμενη διάρκεια ζωής τους. Ως αποτέλεσμα έχουμε τον παρακάτω τεράστιο όγκο ΑΗΗΕ.

2.4. Το αυξημένο πρόβλημα των ΑΗΗΕ

Δεν υπάρχει άνθρωπος στις ανεπτυγμένες χώρες που να μην έχει αισθανθεί την εξέλιξη και την έντονη παρουσία στην ζωή μας των **ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών (ΗΗΕ)**. Η χρήση των ΗΗΕ έχει αλλάξει και βελτιώσει τον τρόπο ζωής μας. Σε κάθε τομέα της ζωής μας η επίδρασή τους είναι επιβλητική. Οι νέες εφαρμογές των ΗΗΕ αυξάνονται ουσιαστικά. Η παραγωγή ειδών ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού αποτελεί έναν από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους τομείς της βιομηχανικής παραγωγής στον δυτικό κόσμο. Η ανάπτυξη, όμως, αυτή καθιστά τα **απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)** ως μία από τις κρισιμότερες κατηγορίες αποβλήτων (Δημόπουλος, 2004).

Η κατηγορία των ΑΗΗΕ διακρίνεται από τις υπόλοιπες κατηγορίες αστικών αποβλήτων για τους εξής λόγους:

➤ Προβληματισμό προκαλεί η ταχεία αύξηση των ΑΗΗΕ. Κατά το 1998 η παραγωγή ΑΗΗΕ ανήλθε στην Ευρώπη σε 6 εκατ. τόνους (4% της κατηγορίας των αστικών αποβλήτων). Αναμένεται ότι η ετήσια αύξηση του όγκου τους θα κυμαίνεται μεταξύ 3% και 5%. Αυτό σημαίνει ότι κάθε 5 χρόνια παράγονται περίπου 16-28% περισσότερα ΑΗΗΕ και η συνολική ποσότητά τους διπλασιάζεται εντός 12 ετών. Η αύξηση των ΑΗΗΕ είναι περίπου 3 φορές υψηλότερη από την μέση αύξηση των αστικών αποβλήτων.

➤ Τα ΑΗΗΕ αποτελούν συναρμολογημένα σύνολα που εμπεριέχουν πολύπλοκο μείγμα υλικών και κατασκευαστικών στοιχείων.

➤ Εμπεριέχουν «επικίνδυνες ουσίες» για το περιβάλλον. Χρειάζονται, δηλαδή, κατά την διαχείρισή τους την δέουσα επεξεργασία για να εξουδετερωθούν οι ουσίες αυτές. Δεδομένου ότι εκ των ΑΗΗΕ ποσοστό υψηλότερο του 90% αποτελεί αντικείμενο υγειονομικής ταφής, καύσης ή «ανάκτησης»-(reuse) δίχως προεπεξεργασία, μεγάλο μέρος των διαφόρων ρύπων που απαντούν στην κατηγορία των αστικών αποβλήτων προέρχεται από τα ΑΗΗΕ.

➤ Η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από την παραγωγή ΗΗΕ υπερβαίνει κατά πολύ την επιβάρυνση του περιβάλλοντος που συνδέεται με την παραγωγή των υλικών που αποτελούν άλλες υποκατηγορίες των αστικών αποβλήτων. Ως εκ τούτου η «ανακύκλωση»-(recycling) των ΑΗΗΕ θα πρέπει να συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην εξοικονόμηση των πόρων, ιδίως σε ό,τι αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας.

2.4.1. Ανακύκλωση ΗΗΕ και περιβάλλον

Οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές είναι σύνθετες κατασκευές και περιέχουν πολλά υλικά, αρκετά από τα οποία μπορεί να είναι τοξικά για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Τα συνηθέστερα υλικά από τα οποία κατασκευάζονται είναι τα σιδηρούχα μέταλλα, το πλαστικό, το γυαλί, το αλουμίνιο και ο χαλκός. Αυτά όμως είναι υλικά, τα οποία σπανίως είναι αυτούσια και καθαρά μέσα στις συσκευές. Συνήθως είναι αναμεμιγμένα ή επικαλυμμένα με άλλες ουσίες.

Οι καθοδικοί σωλήνες των οθονών των Η/Υ οι οποίοι είναι κατασκευασμένοι κυρίως από γυαλί, είναι επικαλυμμένοι με μόλυβδο, ο οποίος είναι ιδιαίτερα τοξικός. Τα πλαστικά των συσκευών μπορεί να περιέχουν προσμίξεις με οργανικές ενώσεις βρωμίου (BFR's) που λειτουργούν ως φλογοεπιβραδυντικές ουσίες (για την επιβράδυνση τυχόν πυρκαγιάς), οι οποίες είναι επίσης τοξικές και ανιχνεύονται πολύ συχνά ακόμη και στο μητρικό γάλα. Στην αγορά κυκλοφορούν υλικά που περιέχουν μέχρι και 30% κ.β. φλογοεπιβραδυντικές ουσίες, κυρίως πλαστικά και υφάσματα(Γκαϊταντζής,α.χ).

Οι μητρικές και άλλες πλακέτες που βρίσκονται στις ηλεκτρονικές συσκευές, περιέχουν μια πληθώρα από χημικές ουσίες, όπως βρώμιο (Br), μόλυβδο (Pb), νικέλιο (Ni), ψευδάργυρο (Zn), υδράργυρο (Hg) κ.α. Τα ψυγεία και τα κλιματιστικά περιέχουν χλωροφθοράνθρακες, τα επονομαζόμενα και ως CFC's, ουσίες που καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος και είναι ύποπτες για βλάβες του νευρικού συστήματος.

Η ταφή ή η καύση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων εγκυμονεί πολλούς κινδύνους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, αφού ελευθερώνει στο περιβάλλον (έδαφος, ατμόσφαιρα και νερό) πολλές από τις ουσίες που προαναφέρθηκαν, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να εισέλθουν στην τροφική αλυσίδα. Βάση όμως του Π.Δ. 117, η ταφή των ΑΗΗΕ έχει απαγορευτεί και δίνεται η ευκαιρία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση,

όπως επίσης επιβάλλεται και η μείωση των επικίνδυνων ουσιών που περιέχονται σε αυτά (Γκαϊταντζής, α.χ).

2.4.2. Περιβαλλοντικά προβλήματα από την διαχείριση των ΑΗΗΕ και σπατάλη πρώτων υλών και ενέργειας

Το πρόβλημα που προκύπτει από την παραγωγή ΑΗΗΕ σχετίζεται τόσο με τον αυξανόμενο όγκο τους, την σπατάλη πρώτων υλών κι ενέργειας όσο και με τους περιβαλλοντικούς κινδύνους κατά την διάθεσή τους (ταφή, καύση κ.λπ.).

Είναι προφανές, ότι για την παραγωγή των ΗΗΕ δεσμεύονται σημαντικές ποσότητες πρώτων υλών καθώς και ενεργείας, ενώ χρησιμοποιούνται και αρκετά χημικά προϊόντα. Η όλο και πιο γρήγορη αχρήστευσή τους συνεπάγεται σημαντική απώλεια πρώτων υλών, αλλά και απώλεια μια για πάντα της ενεργείας που καταναλώθηκε για να εξορυχτούν οι πρώτες ύλες, για να βιομηχανοποιηθούν και για την μεταφορά των προϊόντων. Εκτός αυτού, τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα περιέχουν πολύτιμες πρώτες ύλες, όπως διάφορα μέταλλα, πλαστικό, γυαλί κ.α..

Για να κατασκευαστεί ένας υπολογιστής (σκληρός δίσκος, οθόνη, πληκτρολόγιο και ποντίκι) χρειάζονται, εκτός των άλλων, περίπου 2,5 κιλά πολυστυρένιο. Κάθε, λοιπόν, καινούργιος υπολογιστής για να κατασκευασθεί χρειάζεται 5,5 lt αργό πετρέλαιο και 85m³ φυσικό αέριο.

Επομένως, όταν απορρίπτεται παλιός ηλεκτρονικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός, στην ουσία απορρίπτονται πολύτιμες πρώτες ύλες, η αντίστοιχη ενέργεια (που και των δύο τα

αποθέματα είναι πεπερασμένα), καθώς επίσης προκαλείται και περαιτέρω ρύπανση από την προσπάθεια να αναπληρωθούν αυτά για την παραγωγή νέων προϊόντων (Δημόπουλος, 2004).

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει την ποικιλία και την ποσότητα των υλικών που συναντώνται σε κάθε τόνο ηλεκτρονικών πλακετών.

Υλικά που περιέχονται σε έναν τόνο ηλεκτρονικών πλακετών			
Υλικό	Kg/t	Υλικό	Kg/t
Πλαστικό	273	Κάδμιο	0,36
Χαλκός	130	Ταντάλιο	0,17
Σίδηρο	41	Μολυβδένιο	0,14
Βρόμιο	26	Παλλάδιο	0,11
Κασσίτερος	20	Κοβάλτιο	0,08
Νικέλιο	18	Διμήτριο	0,05
Αντιμόνιο	10	Λευκόχρυσος	0,03
Ψευδάργυρος	4	Λανθάνιο	0,03
Άργυρος	0,45	Υδράργυρος	0,01
Χρυσός	0,45	<i>Πηγή: Technical University of Denmark</i>	

Εικόνα 13 Πίνακας 9: Υλικά που περιέχονται σε ένα τόνο ηλεκτρονικών πλακετών

2.4.3. Οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα

Η « οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα », δηλαδή η συνολική ποσότητα αποβλήτων που προκύπτουν για την παραγωγή ενός προϊόντος, π.χ. ενός ψυγείου, ή μιας τηλεόρασης είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από την ποσότητα αποβλήτων που παράγονται από την απόρριψη των προϊόντων όταν ολοκληρώσουν την ζωή τους.

Η συνολική οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα που προκαλεί, για παράδειγμα, ένας υπολογιστής που ζυγίζει περίπου 30 κιλά φτάνει τα 1500 κιλά αποβλήτων, αν υπολογιστούν τα

απόβλητα που παράγονται καθ' όλο τον κύκλο ζωής του (από την εξόρυξη πρώτων υλών μέχρι την απόρριψη στα «σκουπίδια»)⁹.

Μη ορατή οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα για ολόκληρο τον κύκλο της ζωής των προϊόντων	
Προϊόντα	Ποσότητα αποβλήτων
Προσωπικός Υπολογιστής	1.500 κιλά
Φορητός Υπολογιστής	400 κιλά
Κινητό τηλέφωνο	75 κιλά

Εικόνα 14 Πίνακας 10: Οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα.

Η παραγωγή ενός προϊόντος απαιτεί συχνά τη χρήση χημικών ουσιών, πολλές φορές επικίνδυνων. Σύμφωνα με το Worldwatch Institute η παραγωγή μικροτσιπ 2 γραμμαρίων μιας μνήμης 32 MB DRAM απαιτεί 800πλάσια ποσότητα ορυκτών καυσίμων και 16.000πλάσια ποσότητα νερού και 36πλάσια ποσότητα χημικών. Σύμφωνα με εκτιμήσεις του ιδίου ινστιτούτου το 2001 αντιστοιχούσε παραγωγή 60.0000.000 transistors ανά άτομο¹⁰.

⁹ Δημόπουλος Π., (2004). *Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού*, Αθήνα : Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

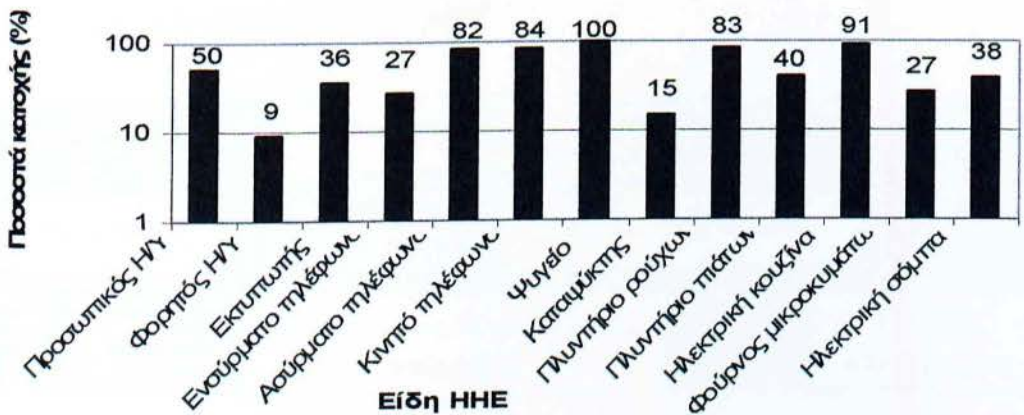
¹⁰ National Geographic, (Ιανουάριος 2008). *Ηλεκτρονικά Απόβλητα*.

Απαιτήσεις για την παραγωγή ενός μικροτσιπ 2 γραμμάρια	
Απαιτήσεις	Ποσότητα
Ορυκτά καύσιμα	1.600 γραμμάρια
Χημικές ουσίες	72 γραμμάρια
Νερό	32.000 γραμμάρια
Συστατικά αέρια (κυρίως άζωτο)	700 γραμμάρια

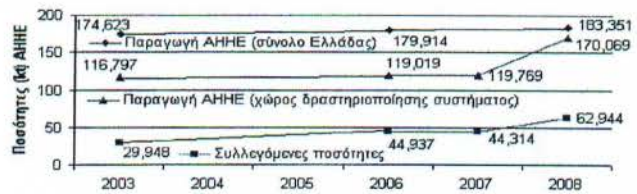
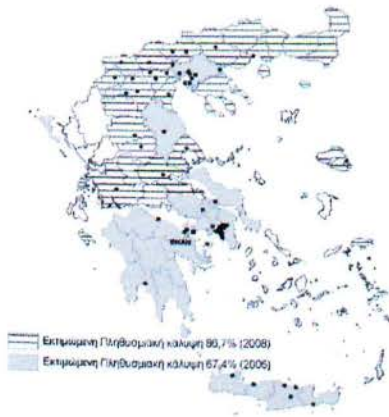
Εικόνα 15 Πίνακας 11: Πρώτες ύλες για μικροτσιπ

2.5. Επιπτώσεις Ανακύκλωσης ΑΗΗΕ στο περιβάλλον

Η ανεξέλεγκτη διάθεση αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) προκαλεί αρνητικές συνέπειες στο περιβάλλον και τον άνθρωπο, λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε βαρέα μέταλλα και άλλες επικίνδυνες ουσίες. Όπως φαίνεται απο τα σχήματα(2,3) τα υψηλά ποσοστά κατοχής ηλεκτρονικών συσκευών ανεβάζουν την προσδοκώμενη ποσότητα ΑΗΗΕ.

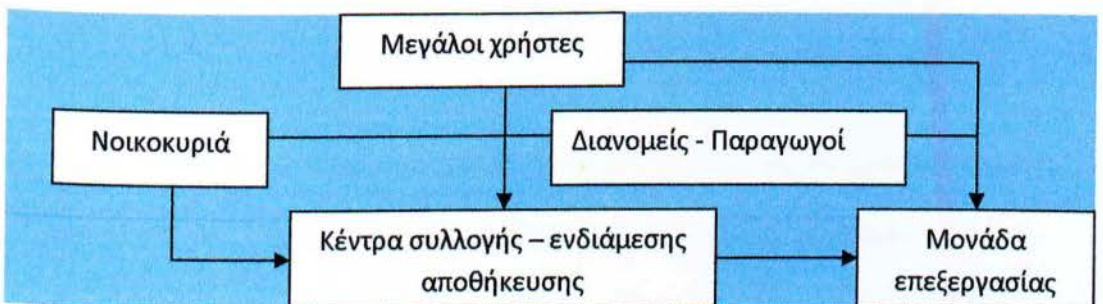


Εικόνα 16 Σχήμα 2: Ποσοστά κατοχής διάφορων προϊόντων ΗΗΕ σε νοικοκυριά κατά τη χρονική περίοδο 2001-2002



Εικόνα 17 Σχήμα 3 Εκτιμώμενη παραγωγή ΑΗΗΕ και εκτιμώμενες συλλεγόμενες ποσότητες για την περίοδο 2003-2008

Κατά την υποβολή της πρότασης για τη δημιουργία του ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ στην Ελλάδα, είχε προταθεί η λειτουργία του να είναι αυτή που αποτυπώνεται στο σχήμα 4. Ωστόσο, σήμερα το σύστημα λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο¹¹.



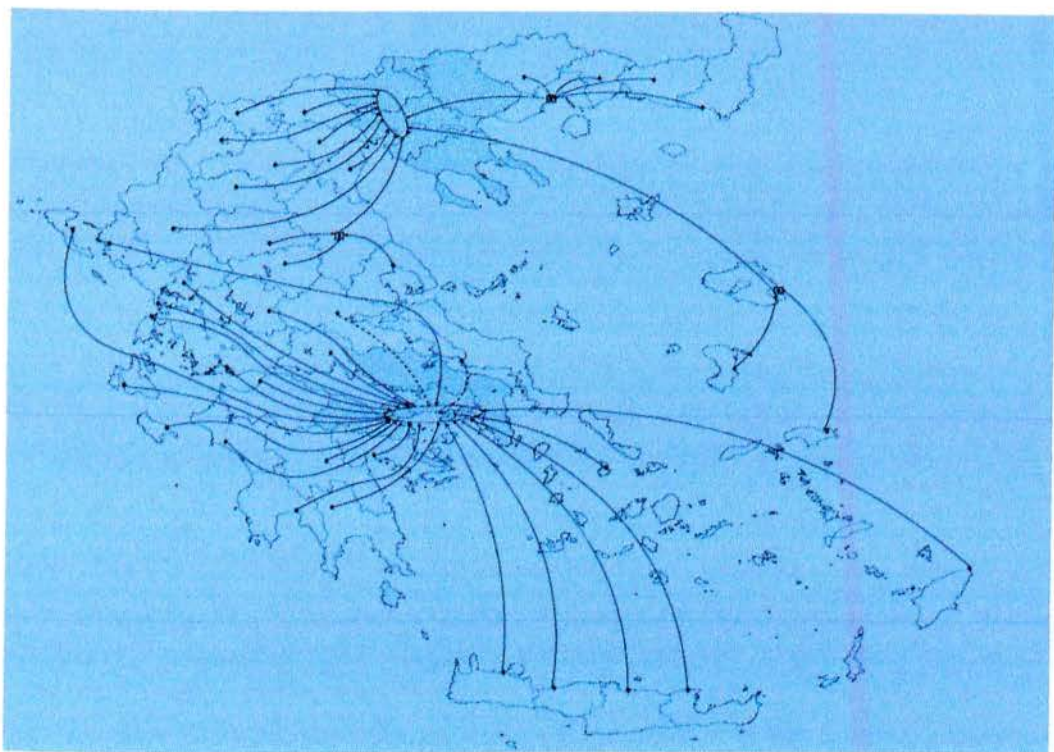
¹¹ National Geographic, (Ιανουάριος 2008). Η Απόσυρση Ηλεκτρονικών Συσκευών στην Ελλάδα.

Για τη βελτιστοποίηση του προτεινόμενου ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ (σχήμα 4), στο σχήμα5 παρουσιάζεται το επίσημο σενάριο επέκτασης του συστήματος, το οποίο δεν έχει εφαρμοστεί ακόμα πλήρως, αναφορικά με τη δημιουργία σημείων συλλογής σε όλους τους ΟΤΑ της Ελληνικής επικράτειας και την κατασκευή επιπλέον μονάδας επεξεργασίας ΑΗΗΕ στη Βόρεια Ελλάδα (Δημόπουλος, 2004).

Στο ίδιο σχήμα, παρουσιάζονται νομαρχιακοί σταθμοί ενδιάμεσης αποθήκευσης (ρόμβοι), περιφερειακοί σταθμοί ενδιάμεσης αποθήκευσης (τετράγωνα) και 2 μονάδες επεξεργασίας ΑΗΗΕ (ελλείψεις). Υπεύθυνος για τη συλλογή των ΑΗΗΕ από τα εν λόγω σημεία είναι ένας εξουσιοδοτημένος υπεργολάβος από το σύστημα λαμβάνοντας υπόψη το συμβεβλημένο τρόπο συνεργασίας του εκάστοτε ΟΤΑ με το σύστημα. Τα συλλεγόμενα ΑΗΗΕ συγκεντρώνονται στα δημοτικά σημεία συλλογής, τα οποία θα είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν πρακτικά σε κάθε έναν από τους 1.033 ΟΤΑ της Ελληνικής επικράτειας. Από εκεί, σύμφωνα με το επίσημο σενάριο επέκτασης του συστήματος, θα μεταφέρονται με διάφορους τύπους μεταφορικών μέσων σε χώρους ενδιάμεσης αποθήκευσης, οι οποίοι θα δημιουργηθούν σταδιακά και εναλλακτικά είτε σε περιφερειακό επίπεδο, είτε σε νομαρχιακό επίπεδο.

Επίσης, θα δίνεται η δυνατότητα στον κάτοικο ή/και τον παραγωγό/διακινητή να μεταφέρει τα ΑΗΗΕ σε χώρο ενδιάμεσης αποθήκευσης, όπου αυτά παραλαμβάνονται χωρίς επιπλέον κόστος. Τελικά, τα συλλεγόμενα ΑΗΗΕ θα οδηγούνται σε ιδιωτική μονάδα επεξεργασίας που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας με την επωνυμία ΕΚΑΝ και σε μία ακόμα στη Βόρεια Ελλάδα. Από τους 51 υποψήφιους νομαρχιακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης εκτιμήθηκε ότι θα έπρεπε να κατασκευαστούν οι 43. Οι νομοί για τους οποίους δεν προκρίνονται νομαρχιακοί σταθμοί ενδιάμεσης αποθήκευσης

γραμμοσιιάζονται στο Σχήμα 6. Για τους συγκεκριμένους νομούς, προκρίνεται η αποστολή των ΑΗΗΕ απευθείας από το κάθε κέντρο αρχικής συλλογής τους προς την αντίστοιχη μονάδα επεξεργασίας και ανακύκλωσης ΑΗΗΕ.



Εικόνα 19 Σχήμα 5: Προτεινόμενη λειτουργία νομαρχιακών σταθμών ενδιάμεσης αποθήκευσης (ρόμβοι) και περιφερειακών σταθμών ενδιάμεσης αποθήκευσης.

Σημ. Με τις ροές ΑΗΗΕ (α) από νομαρχιακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης προς περιφερειακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης και από σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης προς τις 2 μονάδες επεξεργασίας ΑΗΗΕ. Οι ροές από νομαρχιακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης «μερικής κάλυψης» δίνονται με διακεκομμένη γραμμή. Οι νομοί χωρίς προτεινόμενο νομαρχιακό σταθμό ενδιάμεσης αποθήκευσης γραμμοσιιάζονται (Δημόπουλος, 2004).

Επίσης, 2 από τους 43 νομαρχιακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης που προκρίνονται είναι «μερικής κάλυψης» του νομού τους, καθώς ορισμένα από τα κέντρα αρχικής συλλογής του εκάστοτε νομού είναι οικονομικά πιο αποδοτικό να στέλνουν τα ΑΗΗΕ τους απευθείας προς την εκάστοτε μονάδα επεξεργασίας και ανακύκλωσης ΑΗΗΕ, παρά την ύπαρξη νομαρχιακού σταθμού στο νομό. Οι ροές από τους νομαρχιακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης «μερικής κάλυψης» δίνονται στο Σχήμα 6 με διακεκομμένη γραμμή.

Ένας σημαντικός παράγοντας επιτυχίας του συστήματος εκτιμάται ότι είναι η εναρμόνιση των «γυρολόγων» και των μικροεμπόρων στη λειτουργία του (εικόνα 4).

Σήμερα, σε 64 ΟΤΑ της χώρας (σχήμα 2) υπάρχουν δημοτικά σημεία συλλογής ΑΗΗΕ. Η συλλογή των ΑΗΗΕ είναι το πρώτο βήμα στη λειτουργία της ανακύκλωσης και του εναλλακτικού συστήματος διαχείρισης αυτών. Το κόστος της αναφερόμενης δράσης συμβάλει σημαντικά στο συνολικό κόστος της ανακύκλωσης και κατά συνέπεια και στην οικονομική βιωσιμότητα του συστήματος, αφού υπολογίζεται σε 48% του συνολικού κόστους διαχείρισης. Επιπλέον, η μείωση των απαιτήσεων μεταφοράς είναι επίσης σημαντική για τη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών προς το περιβάλλον. Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι υφιστάμενες δράσεις του συστήματος ΑΗΗΕ στην Ελλάδα.

Διανομείς - Παραγωγοί ΗΗΕ

Οι διανομείς - παραγωγοί ΗΗΕ υποχρεούνται πλέον από την Εθνική νομοθεσία να συμμετέχουν σε εναλλακτικό σύστημα διαχείρισης ΑΗΗΕ. Στην Ελλάδα σήμερα (αρχές 2007), οι συμβεβλημένοι παραγωγοί στο σύστημα ανέρχονται σε 642. Αυτοί με τη σειρά τους έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν τα ΑΗΗΕ ή τον απερχόμενο ΗΗΕ από τα νοικοκυριά απευθείας στις μονάδες επεξεργασίας, δηλαδή σχετικά με το εν λόγω σύστημα να μεταφέρεται στην ΕΚΑΝ.

Μεγάλοι χρήστες – ΑΗΗΕ επαγγελματικής χρήσης

Στους μεγάλους χρήστες ΗΗΕ περιλαμβάνονται επιχειρήσεις και γενικότερα ιδιωτικοί και δημόσιοι οργανισμοί που αναβαθμίζουν γρήγορα και μαζικά τον εξοπλισμό τους. Σ' αυτές τις περιπτώσεις, τα παραγόμενα ΑΗΗΕ μεταφέρονται είτε απευθείας σε μονάδες επεξεργασίας είτε σε σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης. Γενικότερα, η συλλογή των ΑΗΗΕ επαγγελματικής χρήσης θα υλοποιείται σύμφωνα με τις κείμενες νομοθετικές ρυθμίσεις και σύμφωνα στα πλαίσια λειτουργίας του συστήματος.

Κέντρα συλλογής – ενδιάμεσης αποθήκευσης

Τα εν λόγω κέντρα συλλογής ΑΗΗΕ διακρίνονται είτε σε δημοτικά, είτε σε νομαρχιακά, είτε σε περιφερειακά και προδιαγράφονται στο Παράρτημα ΙΙΙ του ΠΔ 117/04. Σύμφωνα μ' αυτό, οι τεχνικές προδιαγραφές τους συνοψίζονται στην ύπαρξη αδιάβροχων επιφανειών τους και στην κάλυψη τους για την προστασία από τα καιρικά φαινόμενα, όπως επίσης και στη φύλαξή τους. Ωστόσο, ένα βασικό κριτήριο στην επιλογή των θέσεών τους είναι η εύκολη προσβασιμότητα από τους πολίτες. Η χωρητικότητα του κάθε κέντρου προσωρινής αποθήκευσης εξαρτάται άμεσα από τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό που έχει άμεση σχέση με τις διακινούμενες ποσότητες ΑΗΗΕ. Ο εξοπλισμός αυτών είναι κατάλληλα διαμορφωμένα απορριμματοκιβώτια (εικόνα 2) για τα ΑΗΗΕ που εξυπηρετούν στη μεταφορά τους.

Μονάδες επεξεργασίας

Σήμερα η μοναδική μονάδα επεξεργασίας ΑΗΗΕ που είναι συμβεβλημένη με το σύστημα, βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας (ΕΚΑΝ). Η εν λόγω μονάδα επεξεργασίας ΑΗΗΕ έχει δυναμικότητα μηχανικής διαλογής 5 t την ώρα, ενώ όταν βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία η ετήσια δυνατότητα επεξεργασίας ανέρχεται σε 15.000 ως 20.000 t.

Μέχρι τις αρχές του περασμένου έτους (2006) είχαν επεξεργασθεί στην ΕΚΑΝ μόνο 1.200 t ΑΗΗΕ, κάτι που σήμαινε αδυναμία επίτευξης των ποσοτικών στόχων συλλογής ΑΗΗΕ, 4 kg ανά κάτοικο ή 44.000 t ετησίως που έθεσε η Ευρωπαϊκή νομοθεσία.

Ακόμα και σήμερα που το ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ στην Ελλάδα έχει ξεκινήσει, πολλές οικιακές συσκευές απορρίπτονται ανεξέλεγκτα, ακόμα και στις περιοχές στις οποίες δραστηριοποιείται το σύστημα, οι οποίες συλλέγονται από τους «γυρολόγους». Οι τελευταίοι εμπορεύονται τα χρήσιμα υλικά, τα οποία έχουν μεγάλη οικονομική αξία, αφού υπάρχουν σε μεγάλη συγκέντρωση σιδηρούχα μέταλλα προς ανακύκλωση.¹²

¹² http://www.electrocycle.gr/site/index.php?option=com_content&view=article&id=80&Itemid=106

Το σύστημα δεν έχει αποκλείσει από τη λειτουργία του αυτή την κοινωνική ομάδα διότι αποστρέφοντας την από αυτή τη διαδικασία είναι πιθανό να προκύψουν σοβαρά κοινωνικά προβλήματα αφού θα οδηγηθεί σε άλλες μη νόμιμες δραστηριότητες. Συγχρόνως, η εναρμόνισή της στο σύστημα μπορεί να γίνει απλώς παραδίδοντας τα συλλεγμένα ΑΗΗΕ στα προαναφερθέντα κέντρα συλλογής ή απευθείας στην υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας, στην ΕΚΑΝ. Επιπλέον, οι αγοραστές των υλικών που προωθούν στην αγορά οι «γυρολόγοι», θα πρέπει να εντοπιστούν με τους οποίους θα γίνουν οι απαραίτητες συμφωνίες για ένταξή τους στο σύστημα. Συνοψίζοντας τα παραπάνω, οι «γυρολόγοι» εμπορεύονται τα ΑΗΗΕ και προωθούν τα υλικά τους στην αγορά λαμβάνοντας ένα χρηματικό ποσό/kg. Προκειμένου να ενσωματωθούν στο σύστημα και να συνεργάζονται μ' αυτό, θα πρέπει να δοθεί ένα οικονομικό κίνητρο σ' αυτήν την κοινωνική ομάδα.

Τέλη ανακύκλωσης

Οι χρηματικές εισφορές που καταβάλουν οι υπόχρεοι παραγωγοί που είναι συμβεβλημένοι με το σύστημα έχουν οριστεί στο ποσό των 50 €/t για το χρονικό διάστημα 1^{ης} Ιουλίου 2004 έως και 31^{ης} Ιανουαρίου 2005, ενώ από 1^η Φεβρουαρίου 2005 ισχύουν οι τιμές ανά κατηγορία ΑΗΗΕ που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα . Μάλιστα, η υποχρέωση καταβολής των χρηματικών εισφορών επιβάλλεται από 1^η Ιουλίου 2004, ανεξάρτητα από το χρόνο προσχώρησης του παραγωγού στο σύστημα (Δημόπουλος, 2004).

/Α	Κατηγορίες ΑΗΗΕ	Τέλη ανακύκλωσης (€/t)
	Μεγάλες οικιακές συσκευές	85,72
	Μικρές οικιακές συσκευές	95,81
	Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών	302,55
	Καταναλωτικά είδη	148,75
	Φωτιστικά είδη	0,120 (ανά τεμάχιο)
	Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία (εξαιρουμένων των σταθερών βιομηχανικών εργαλείων)	121,02
	Παιχνίδια και εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού	181,52
	Ιατροτεχνολογικά προϊόντα(εξαιρουμένων των εμφυτεύσιμων και μολυσμένων)	59,5
	Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου	181,52
	Συσκευές αυτόματης διανομής	90,76

Εικόνα 20 Πίνακας 12: Τέλη ανακύκλωσης του ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ για κάθε κατηγορία ΑΗΗΕ.

Προτεινόμενα εναλλακτικά σενάρια συνεργασίας του συστήματος με ΟΤΑ

Οι ΟΤΑ μπορούν να συμβάλλουν στην αποτελεσματικότερη λειτουργία του συστήματος στις δράσεις της συλλογής και προσωρινής αποθήκευσης των ΑΗΗΕ. Λόγω της ιδιαιτερότητας αυτού του είδους των αποβλήτων, οι ΟΤΑ έχουν τη δυνατότητα να συνεισφέρουν μόνο στις δύο προαναφερόμενες δράσεις, αφού η επεξεργασία των ΑΗΗΕ απαιτεί συγκεκριμένο προηγμένο τεχνολογικά εξοπλισμό και ειδικά διαμορφωμένες υποδομές. Γενικότερα, οι προτεινόμενοι τρόποι συνεργασίας του ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ με τους ΟΤΑ είχαν προσδιοριστεί, πριν την εκκίνηση λειτουργίας του συστήματος σε τρεις το 2003 και παρουσιάζονται παρακάτω¹³.

1^{ος} τρόπος συνεργασίας:

Οι ΟΤΑ αναλαμβάνουν την οργάνωση και την υλοποίηση των απαιτούμενων δράσεων συλλογής – προσωρινής αποθήκευσης των ΑΗΗΕ, ακόμα και σε περίπτωση που δε διαθέτουν ακόμα και καμία υποδομή. Οι ΟΤΑ χρηματοδοτούνται από το σύστημα ανά τόνο ΑΗΗΕ που θα συγκεντρώνουν για επεξεργασία. Η εξίσωση 1 αναπαριστά τη χρηματική εκροή **X** από το σύστημα προς τους ΟΤΑ.

$$X = (\text{τιμή/kg}) * (\text{αριθμός συλλεγμένων kg ΑΗΗΕ})$$

(1)

Οι ΟΤΑ οφείλουν να εκπληρώνουν τις δράσεις συλλογής – προσωρινής αποθήκευσης των ΑΗΗΕ σύμφωνα με τις προδιαγραφές που τίθενται από το σύστημα. Το σύστημα ωστόσο, εξασφαλίζει ότι τα προσωρινώς αποθηκευμένα ΑΗΗΕ παραλαμβάνονται εγκαίρως με αποτέλεσμα να μην υπερπληρώνονται τα απορριμματοκιβώτια.

2^{ος} τρόπος συνεργασίας:

Ο εν λόγω τρόπος συνεργασίας βασίζεται στην περίπτωση κατά την οποία οι ΟΤΑ δε διαθέτουν την κατάλληλη υποδομή για τη λειτουργία του συστήματος (συλλογή – προσωρινή

¹³ <http://www.dedisa.gr/>

αποθήκευση) αλλά πραγματοποιούν ταυτόχρονα τις απαραίτητες επενδύσεις. Στην ουσία, αυτός ο τρόπος συνεργασίας στηρίζεται στη διαμόρφωση ενός αυτοχρηματοδοτούμενου επενδυτικού σχήματος σε συνεργασία με χρηματοοικονομικούς οργανισμούς. Μία επιπλέον δράση των ΟΤΑ σ' αυτήν την περίπτωση είναι η συλλογή συγκεκριμένων ποσοτήτων ΑΗΗΕ ώστε να εξασφαλίζεται η χρηματοδότηση της επένδυσης. Η εξίσωση 2 αναπαριστά τη χρηματική εκροή X από το σύστημα προς τους ΟΤΑ (Δημόπουλος, 2004).

$$X = (\text{τιμή/kg}) * (\text{αριθμός συλλεγμένων kg ΑΗΗΕ}) \text{ συλλεγμένα kg} > \text{kg που απαιτούνται για την αυτοχρηματοδότηση της επένδυσης} \quad (2)$$

3^{ος} τρόπος συνεργασίας:

Στον εν λόγω τρόπο συνεργασίας οι ΟΤΑ δεν προτίθενται να κάνουν επενδύσεις ή να λειτουργήσουν το σύστημα με δικές του υποδομές (π.χ. οχήματα, προσωπικό κ.λπ.) αλλά η λειτουργία του συστήματος ανατίθεται σε υπεργολάβους. Επιπλέον, οι ΟΤΑ θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα κριτήρια επιλογής και να στηρίζουν την προσπάθεια των υπεργολάβων που θα δραστηριοποιηθούν στην περιοχή.

Τεχνικοοικονομικά στοιχεία ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ¹⁴

Το συνολικό λειτουργικό κόστος του συστήματος αποτελείται από τα ακόλουθα επιμέρους κόστη: α) Συλλογή – μεταφορά των ΑΗΗΕ στη μονάδα επεξεργασίας, β) επεξεργασία εντός της μονάδας, γ) διοικητικό κόστος συστήματος και δ) ενημέρωση και ευαισθητοποίηση κοινού και εμπλεκόμενων φορέων. Στην αρχή λειτουργίας του συστήματος το λειτουργικό κόστος ανά τόνο του συστήματος είχε προβλεφθεί σε 191,47 €/t για το 2006,

¹⁴ Μαλλιάρδος Χ., (2005). *Περιβάλλον -Ρύπανση-Τεχνικές Αντιρρύπανσης*, α.τ : Μεταίχιμο.

δεδομένου ότι το σύστημα όφειλε να διαχειρίζεται ετησίως 44.000 t ΑΗΗΕ. Επιπλέον σύμφωνα με εκτιμήσεις της «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.» κατά τη λειτουργία του ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ, το ετήσιο λειτουργικό κόστος ανέρχεται περίπου σε 26 - 30*10⁶ € ανάλογα με τις συλλεγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ.

Προοπτικές

Η «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.» έχει παραλάβει περίπου 10 προτάσεις συνεργασίας για τη δημιουργία εγκαταστάσεων επεξεργασίας ΑΗΗΕ στην Ελλάδα. Επιπλέον, όλο και περισσότεροι ΟΤΑ θα πρέπει να συμβληθούν με το ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ ώστε να υπάρχουν σημεία συλλογής και παράλληλα να καλυφθεί η Δυτική Ελλάδα και τα νησιά του Αιγαίου. Ωστόσο, οι αυξημένες πωλήσεις των ηλεκτρονικών ειδών (π.χ. Η/Υ) σε συνδυασμό με τη μη προαναφερόμενη κάλυψη περιοχών του υπάρχοντος συστήματος, δημιουργεί προϋποθέσεις για δημιουργία ενός νέου συστήματος.

Το προαναφερόμενο νέο σύστημα θα εστιάζεται στην εναλλακτική διαχείριση ειδών ηλεκτρονικού εξοπλισμού, τα οποία είναι σαφώς πιο εμπορεύσιμα και παράλληλα έχουν μικρότερο κύκλο ζωής από τις υπόλοιπες ηλεκτρικές συσκευές. Επιπρόσθετα, η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού και των εμπλεκόμενων φορέων είναι πολύ σημαντική και θα πρέπει να απευθύνονται σε όλα τα στρώματα του πληθυσμού προβλέποντας διαφορετικές δράσεις ανά ηλικία και παραγωγική τάξη με αποδέκτες εκπαιδευτικούς οργανισμούς, ιδιωτικούς και δημόσιους φορείς, εργασιακό περιβάλλον και νοικοκυριά. Επιπλέον, θα πρέπει να εφαρμοστεί μεθοδολογία έτσι ώστε οι γυρολόγοι να ενσωματωθούν πλήρως στο σύστημα (Δημόπουλος, 2004).

2.6. Η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ποσοτικοί στόχοι ανάκτησης και ανακύκλωσης ανά κατηγορία ΑΗΗΕ¹⁵:

Κατηγορία προϊόντος	Στόχος Ανάκτησης	Στόχος Ανακύκλωσης
Μεγάλες οικιακές συσκευές	80%	75%
Μικρές οικιακές συσκευές	70%	50%
Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου	75%	65%
Καταναλωτικά είδη	75%	65%
Φωτιστικά είδη	70%	50%
Εργαλεία	70%	50%
Παιχνίδια – Εξοπλισμός ψυχαγωγίας & αθλητισμού	70%	50%
Ιατροτεχνολογικές συσκευές	NA*	NA*
Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου	70%	50%
Συσκευές αυτόματης διανομής	80%	75%

Εικόνα 21 Πίνακας 13 Ποσοτικοί στόχοι ανάκτησης και ανακύκλωσης ανά κατηγορία ΑΗΗΕ

Οι κατηγορίες ΑΗΗΕ χωρίζονται στη συνέχεια σε 97 υποκατηγορίες που καλύπτουν σχεδόν όλο το φάσμα των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων. Το 1998 τα απόβλητα από ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά είδη στην Ευρωπαϊκή Ένωση έφθαναν τους 6 εκατομμύρια τόνους, ποσότητα που αντιστοιχούσε στο 1% του συνόλου των αποβλήτων. Εκτιμάται ότι

¹⁵ Δημόπουλος Π., (2004). *Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού*
Πολυτεχνείο.

Εξοπλισμού, Αθήνα : Εθνικό Μετσόβιο

υπάρχει μια αυξητική τάση της τάξης του 4% ετησίως και μέχρι το 2010 η ποσότητα θα έχει φτάσει τους 12 εκατομμύρια τόνους ετησίως.

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με στοιχεία της Ανακύκλωσης Συσκευών Α.Ε. του 2008, περίπου 230,000 τόνοι ΗΗΕ βγήκαν στην αγορά, όπως φαίνεται στον πίνακα 2, ενώ 47,141 τόνοι ΑΗΗΕ συλλέχθηκαν και στη συνέχεια διαχειρίστηκαν βάση της σχετικής νομοθεσίας (επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ασφαλής διάθεση).¹⁶

Συγκριτικά αποτελέσματα 2006-2007	2006	2007	2008
Αριθμός συνεργαζόμενων παραγωγών	619	748	885
Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός στην αγορά (τόνοι)	175,000	200,000	230,000
Συνεργαζόμενοι δήμοι	182	315	450
Πληθυσμός που έχει καλυφθεί (κάτοικοι)	4,581,904	6,426,380	7,500,000
Αριθμός σημείων συλλογής	392	2,058	5,688
Αριθμός μονάδων επεξεργασίας	1	5	8
Νέα/προβλεπόμενα κέντρα που θα λειτουργήσουν το 2008 (οριστικοποιημένα συμφωνητικά)	2	6	
Συλλεχθέντα ΑΗΗΕ (κιλά)	11,340,719	31,405,598	47,141,882
Επεξεργασμένα ΑΗΗΕ (κιλά)	9,816,030	28,926,080	47,253,969
Ποσότητα υλικών των οποίων έγινε επεξεργασία, τα οποία απαιτούν ειδική επεξεργασία (κιλά)	821,363	2,054,050	4,582,619
Δημιουργία ενός απόρρητου και ασφαλούς συστήματος για την υποβολή αναφορών περιοδικών πωλήσεων από τους παραγωγούς (ΜΑΥΡΟ ΚΟΥΤΙ)	√	√	
Εναρξη εργασιών για την απόκτηση ISO 9001 πιστοποίησης	√	√	

Εικόνα 22 Πίνακας 14 Ποσοτικά στοιχεία

16

Γκαινατζής Γ., Αγγελάκογλου Κ. και Ακτσόγλου Δ., (2009). Ηλεκτρονικά Απόβλητα- Περιβαλλοντικά Προβλήματα και Υφιστάμενη Διαχείριση, Ξάνθη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

2.7. Υπολογιστές και μόλυνση του περιβάλλοντος

Τα ηλεκτρονικά είδη περιέχουν εκατοντάδες υλικά και ουσίες που μπορούν, υπό ορισμένες συνθήκες, να καταστούν ιδιαίτερα επικίνδυνες και επιβλαβείς τόσο για το περιβάλλον όσο και για τον άνθρωπο.

Τέτοια υλικά είναι διάφορα βαρέα μέταλλα, όπως ο μόλυβδος, το κάδμιο, ο υδράργυρος, το χρώμιο, το βάριο, το αντιμόνιο, ορισμένα είδη μη βιοδιασπώμενων πλαστικών και πολλά άλλα. Οι παραπάνω ουσίες υπάρχουν σε υπολογίσιμες ποσότητες στις μπαταρίες των υπολογιστών, στους καθοδικούς σωλήνες των οθονών, στα ηλεκτρονικά κυκλώματα, στους πυκνωτές, στα δοχεία μελάνης (cartridges) και στα toners των εκτυπωτών, στα διάφορα πλαστικά μέρη των συσκευών και αλλού. Κάτω από ειδικές καταστάσεις, όπως είναι λ.χ. η καύση του πλαστικού του υπολογιστή ή η μη υγειονομική ταφή ενός εξαρτήματος, κάποιες από τις ουσίες αυτές μπορεί να απελευθερωθούν στη φύση και να μολύνουν τον αέρα, το έδαφος και τους υδάτινους πόρους.

Ενδεικτικά, μία οθόνη υπολογιστή περιέχει από ένα έως και τρία κιλά μόλυβδου, ποσότητα που αρκεί για να μολύνει μια μικρή λίμνη. Τα ίδια ισχύουν και για άλλα βαρέα μέταλλα, τα οποία λόγω τοξικότητας εγκυμονούν σοβαρούς κινδύνους όχι μόνο για το περιβάλλον αλλά και για την υγεία (Δημόπουλος, 2004)

Ξεκάθαρα λοιπόν, οι υπολογιστές που πετιούνται "ελαφρά τη καρδιά" στον κάδο των σκουπιδιών και από εκεί σε κάποια χωματερή, συνιστούν μια ωρολογιακή βόμβα για το

περιβάλλον, μια νάρκη για το οικοσύστημα, το μέγεθος της οποίας μάλιστα συνεχώς διογκώνεται. Είναι χαρακτηριστικό ότι την τελευταία πενταετία η παγκόσμια παραγωγή υπολογιστών και συναφών συσκευών αυξήθηκε κατακόρυφα, ο δε κύκλος ζωής ενός μηχανήματος μειώθηκε σημαντικά, κυμαινόμενος κατά μέσο όρο στα 2-3 χρόνια (έναντι 5-7 στις αρχές της περασμένης δεκαετίας). Αυτό πρακτικά σημαίνει, ότι έπειτα από μια τριετία περίπου, ο υπάρχων υπολογιστής καθίσταται "παλιός", "άχρηστος", και αντικαθίσταται από κάποιο καινούριο μοντέλο.

Οι εξελίξεις αυτές (συντόμευση κύκλου ζωής συσκευών, δραματική αύξηση των ηλεκτρονικών απορριμμάτων) "συνέλαβαν" απροετοίμαστη την παγκόσμια κοινότητα, που μόλις την τελευταία τριετία άρχισε οργανωμένες προσπάθειες για να αντιμετωπίσει το πρόβλημα. Δεδομένου λοιπόν ότι η διαχείρισή τους βρίσκεται διεθνώς (και στην Ελλάδα) σε πρώιμο στάδιο, καθίσταται αναγκαία (και) η ατομική ενεργοποίηση του καθενός, προκειμένου τα τοξικά υλικά να μην καταλήξουν στο περιβάλλον και στη συνέχεια στον οργανισμό μας.

Τι μπορεί να γίνει λοιπόν με τους υπολογιστές και τα περιφερειακά που έχουν ολοκληρώσει τον κύκλο της ωφέλιμης ζωής τους;

Οι προτεινόμενες λύσεις είναι οι δύο: 1) Επισκευή, αναβάθμιση και επαναχρησιμοποίηση του προβληματικού (ή παλιού) εξοπλισμού, και 2) Ανακύκλωση και βιώσιμη διαχείριση των ηλεκτρονικών απορριμμάτων.

Επιδιόρθωση και επαναχρησιμοποίηση

Όσον αφορά στην πρώτη δυνατότητα, η επισκευή προτείνεται όταν πρόκειται για μηχανήματα και συσκευές που δεν είναι ιδιαίτερα παλαιάς τεχνολογίας, που λ.χ. δεν έχουν ξεπεράσει την πενταετία (αν και αυτό είναι σχετικό μέγεθος). Σε τέτοιες περιπτώσεις, το εξουσιοδοτημένο τμήμα service της μάρκας του υπολογιστή σας (ή της οθόνης ή του

εκτυπωτή κ.λπ.) μπορεί να αναλάβει την επιδιόρθωση εγγυημένα και αξιόπιστα. Με την ευκαιρία μάλιστα μπορεί να γίνει και μια αναβάθμιση, ώστε ο υπολογιστής να εισυγχρονιστεί και να κερδίσει μερικά χρόνια ζωής ακόμα.

Όταν πρόκειται για χαλασμένες συσκευές παλαιότερες των 5 ετών, άλλοτε το κόστος επισκευής προβάλλει αποτρεπτικό -καθώς προσεγγίζει το κόστος αγοράς ενός καινούργιου μηχανήματος-, άλλοτε τα κατάλληλα ανταλλακτικά είναι δυσεύρετα ή δεν κυκλοφορούν πλέον στο εμπόριο. Αν παρ' όλα αυτά έχετε πάρει την απόφαση να δώσετε στον υπολογιστή σας την ευκαιρία να... συνεχίσει τη ζωή του, καλό θα ήταν να λάβετε υπόψη τα παρακάτω.

Το κόστος επισκευής κάποιου παλιού υπολογιστή ή περιφερειακού εξαρτάται από τη βλάβη που παρουσιάζει. Πολλές φορές, αν και η βλάβη είναι μικρή και επιδιορθώνεται εύκολα, παρουσιάζεται από τα επίσημα τμήματα service ως μεγάλη και ανεπανόρθωτη. Οι εταιρίες, πιεζόμενες και από το γρήγορο ρυθμό κυκλοφορίας νέων μοντέλων, προσπαθούν να στρέψουν το καταναλωτικό κοινό στην αγορά καινούργιου εξοπλισμού και όχι στην επιδιόρθωση του παλιού. Ωστόσο, εσείς θα αποφασίσετε για την τύχη του παλιού υπολογιστή σας. Αν το επίσημο service δεν μπορεί να σας εξυπηρετήσει, μην απογοητευθείτε. Μπορείτε να αναζητήσετε και να βρείτε έναν ιδιώτη τεχνικό, ικανό να επισκευάσει τον υπολογιστή σας.

Η επισκευή του παλιού εξοπλισμού, πέραν του ότι συνάδει με το οικολογικό πνεύμα, μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα ωφέλιμη για εσάς και την επιχείρησή σας. Στον υπολογιστή που επισκευάσθηκε μπορείτε π.χ. να αποθηκεύσετε τα κρίσιμα δεδομένα σας, χρησιμοποιώντας τον δηλαδή αποκλειστικά ως backup. Έτσι, σε περίπτωση που υποστεί βλάβη κάποιος άλλος υπολογιστής της επιχείρησης και καταστραφούν κάποια αρχεία από εκείνον, θα έχετε κρατήσει αντίγραφα τους στον παλιό (επισκευασμένο) υπολογιστή και θα ξεπεράσετε εύκολα την ατυχή συγκυρία, που σημειωτέον μπορεί να σας επισκεφθεί με διάφορες μορφές (κάψιμο κυκλωμάτων - πλακέτας, κατάρρευση λειτουργικού συστήματος, ιοί κ.λπ.).

Εναλλακτικά, μπορείτε να αξιοποιήσετε τον επιδιορθωμένο υπολογιστή ως επιπρόσθετο μέτρο ασφαλείας όταν κατεβάζετε αρχεία από το Internet. Να τον χρησιμοποιείτε δηλαδή για να συνδέεστε και να κατεβάζετε σε εκείνον και μόνο σε εκείνον διάφορα αρχεία από το Διαδίκτυο. Κατόπιν, αφού τα ελέγξετε με κάποιο antivirus πρόγραμμα και τα ανοίξετε, μπορείτε να τα μεταφέρετε σε κάποιον άλλο υπολογιστή. Με δεδομένο ότι τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μεγάλη εξάπλωση ιών, worms και trojans μέσω του Internet, η χρήση ενός (αριθμητικά) υπολογιστή ως βασικού μέσου σύνδεσης προβάλλει ως ένα καλό προστατευτικό μέτρο που θα σας γλιτώσει από πολλές περιπέτειες (Δημόπουλος, 2004).

Επίσης, στο παλιό σας PC μπορείτε να δοκιμάζετε κάποια νέα προγράμματα - εφαρμογές χωρίς να διακινδυνεύσετε την ευστάθεια και την καλή λειτουργία κάποιου άλλου υπολογιστή. Ασφαλώς, είναι αυτονόητο ότι αν επιθυμείτε μπορείτε να εντάξετε πλήρως τον παλιό υπολογιστή στην καθημερινή λειτουργία της επιχείρησης.

Ανακύκλωση και υγειονομική ταφή

Η ανακύκλωση των υλικών που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και η απόρριψη των υπολειμμάτων σε ειδικούς χώρους προβάλλει ως η ενδεδειγμένη λύση στις περιπτώσεις εκείνες που η επισκευή είτε δεν είναι πολύ ελκυστική (λόγω κόστους) είτε είναι ανέφικτη (λόγω αδυναμίας ανεύρεσης ανταλλακτικών).

Ένας προσωπικός υπολογιστής αποτελείται, σε γενικές γραμμές, από σίδηρο, αλουμίνιο, πλαστικό, χαρτόνι και ελαστικό. Περισσότερο από το 90% των υλικών αυτών μπορεί να ανακυκλωθεί. Ωστόσο, το πρόβλημα με την ανακύκλωση έγκειται στο ότι είναι αρκετά δαπανηρή, καθώς η πραγματοποίησή της απαιτεί την ύπαρξη οργανωμένου μηχανισμού συλλογής και επεξεργασίας. Χρειάζεται δηλαδή ειδικευμένο προσωπικό για να αποσυναρμολογεί τα μηχανήματα, να ελέγχει ποια εξαρτήματα μπορούν να

επαναχρησιμοποιηθούν, ποια πρέπει να σταλούν για ανακύκλωση και ποια θα καταλήξουν στους χώρους της υγειονομικής ταφής.

Στις περισσότερες χώρες του ανεπτυγμένου κόσμου, μόλις τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να οργανώνονται μεγάλοι εύρους κρατικές πρωτοβουλίες για την ανακύκλωση των ηλεκτρονικών απορριμμάτων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκπονήσει από το 2000 σχέδιο δράσης για την πρόληψη και τον περιορισμό της δημιουργίας ηλεκτρονικών αποβλήτων, την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης του άχρηστου εξοπλισμού στα κράτη - μέλη της. Επίσης, αξιώνει από τους κατασκευαστές ηλεκτρονικών ειδών την αντικατάσταση ορισμένων επικίνδυνων ουσιών (μολύβδου, υδραργύρου, καδμίου, εξασθενούς χρωμίου, πολυβρωμοδιφαινυλίων και πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρων) από 1ης Ιουλίου 2006, με άλλες ακίνδυνες ουσίες.

Στο πλαίσιο αυτής της πολιτικής και με χρηματοδότηση από την ΕΕ κατά 50%, η ελληνική Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης υλοποίησε μεταξύ 11/2001 και 11/2003 το πιλοτικό πρόγραμμα "Βιώσιμη Διαχείριση Απορριμμάτων Ηλεκτρονικών Υπολογιστών". Κατά τη διάρκεια του προγράμματος συλλέχθηκαν 73 τόνοι ηλεκτρονικών απορριμμάτων, τα οποία ελέγχθηκαν από τεχνικούς, και είτε επισκευάστηκαν είτε στάλθηκαν για ανακύκλωση είτε κατέληξαν σε χώρους υγειονομικής ταφής. Στο πρόγραμμα μπορούσε να συμμετάσχει οποιοσδήποτε είχε στην κατοχή του ηλεκτρονικό υπολογιστή ή εκτυπωτή (ιδιώτες, βιομηχανίες, εταιρίες, δημόσιες υπηρεσίες κ.ά.), παραχωρώντας τον "άχρηστο" εξοπλισμό του για ανάκτηση/ανακύκλωση και περιβαλλοντική διαχείριση. Με ένα τηλεφώνημα οι ενδιαφερόμενοι μπορούσαν να κλείσουν ραντεβού με το φορτηγό της Οικολογικής Εταιρείας Ανακύκλωσης, το οποίο παραλάμβανε τις συσκευές από το χώρο τους. Επίσης, οι

ενδιαφερόμενοι μπορούσαν να παραδίδουν οι ίδιοι τις συσκευές τους στο χώρο του εργαστηρίου, που βρίσκεται στην οδό Σινώπης 13, στη Νέα Σμύρνη¹⁷.

Το πρόγραμμα αποτέλεσε και αποτελεί την ερευνητική, θεωρητική και πρακτική βάση, για την υλοποίηση του επόμενου μεγάλου βήματος: τη σύσταση εθνικού φορέα, που θα αναλάβει τη διαχείριση των άχρηστων ηλεκτρονικών συσκευών, σύμφωνα με σχετική Κοινοτική Οδηγία. Ο φορέας θα φέρει το διακριτικό τίτλο "Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε." και θα απαρτίζεται από κρατικούς οργανισμούς και ιδιωτικές εταιρίες που κατασκευάζουν ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Η ενεργοποίηση του εν λόγω φορέα αναμένεται να πραγματοποιηθεί εντός του 2004.

Υπενθυμίζεται ότι η Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης είναι μια περιβαλλοντική μη κυβερνητική οργάνωση, που ιδρύθηκε το 1990 με στόχο την οργάνωση και υποστήριξη προγραμμάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων, νερού, ενέργειας με έμφαση στη μείωση, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των αποβλήτων, τη βιώσιμη διαχείριση του νερού, τη μείωση της σπατάλης ενέργειας και την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την προώθηση της βιωσιμότητας (δηλαδή μιας οικονομίας που δεν αντιστρατεύεται το περιβάλλον και την κοινωνία) και τέλος την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών για τη διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνείδησης, την ανάληψη της ευθύνης των παραγωγών και καταναλωτών.

Η Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης έχει εταίρους στο παραπάνω πρόγραμμα φορείς από άλλες ευρωπαϊκές χώρες που δραστηριοποιούνται στη συλλογή και ανακύκλωση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών, όπως ο γερμανικός όμιλος εταιριών GOAB και η βρετανική εταιρεία Recycle-It, που ασχολείται με την επαναχρησιμοποίηση υπολογιστών.

¹⁷ Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, (2003). *Βιώσιμη Διαχείριση Αποβλήτων Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Ειδών στην Ελλάδα*, Αθήνα.

Beschäftigungsgesellschaft mbH) είναι μια δημοτική επιχείρηση της πόλης Offenbach am Main, στο γερμανικό κρατίδιο της Έσσης, που ιδρύθηκε το Σεπτέμβριο του 1985 με αντικείμενο διάφορες δραστηριότητες (εκπαίδευση, απασχόληση εργατικού δυναμικού, ανακαινίσεις κ.ά.).

Ως προς τον τομέα της ανακύκλωσης, η GOAB ασχολείται με τη συλλογή και αξιοποίηση μεταχειρισμένων ηλεκτρονικών και ηλεκτρικών συσκευών, την εκπαίδευση και κατάρτιση καθώς και την πιστοποίηση σχετικών δραστηριοτήτων.

Μάλιστα, σύμφωνα με το σλόγκαν της επιχείρησης, για το έργο της ανακύκλωσης "μαζεύει ό,τι διαθέτει περιζα", δηλ. "λευκά" ηλεκτρικά είδη (πλυντήρια ρούχων, πλυντήρια πιάτων, ψυγεία κ.ά.), "μαύρες" ηλεκτρικές συσκευές (ηλεκτρονικά είδη γραφείου και διασκέδασης). Στους συνεργαζόμενους φορείς της GOAB ανήκουν κοινότητες και δήμοι της περιοχής, μεγάλες και μεσαίες επιχειρήσεις. Η GOAB έχει λάβει τα πιστοποιητικά DIN EN ISO 9002 και 14001 και είναι μέλος αρκετών ενώσεων ανακύκλωσης της Γερμανίας (Δημόπουλος, 2004).

Πώς μπορώ εγώ να συμβάλω στην ανακύκλωση;

Εξετάστε πρώτα την περίπτωση της επισκευής και αναβάθμισης (βλ. προηγούμενη παράγραφο). Αν κρίνετε ότι η επισκευή είναι ασύμφορη ή αδύνατη ή ανώφελη και έχετε λάβει την απόφαση ότι ο υπολογιστής σας είναι "για τα σκουπίδια", τότε:

- τον πετάξετε στο κάδο του δήμου. Στην καλύτερη περίπτωση, θα καταλήξει σε κάποια χωματερή μαζί με τα υπόλοιπα οικιακά απορρίμματα. Στη χειρότερη, θα καταλήξει στα χέρια κάποιου ρακσοσυλλέκτη ή κάποιου παιδιού, που αφού διαπιστώσει ότι δεν του κάνει (ή πάρει ό,τι του κάνει) θα τον εγκαταλείψει όπου βρει ...;

➤ Μην τον πουλήσετε για σίδερο ή πλαστικό. Οι επαγγελματίες που αγοράζουν (έναντι πινακίου φακής) παλιούς υπολογιστές για να τους αποσυναρμολογήσουν και να αποσπάσουν τα πολύτιμα μέταλλα που περιέχονται σε εκείνους, δεν φημίζονται για την οικολογική τους ευαισθησία ούτε για την απαιτούμενη γνώση του θέματος. Συνήθως, αφού πάρουν αυτό που θέλουν πετούν τα επικίνδυνα υπολείμματα στα σκουπίδια.

➤ Απευθυνθείτε στην Οικολογική Εταιρία Ανακύκλωσης, στο τηλέφωνο 210 8224481. Αν και το πρόγραμμα "Βιώσιμη Διαχείριση Απορριμμάτων Ηλεκτρονικών Υπολογιστών" έχει ολοκληρωθεί, η δραστηριοποίηση της εταιρίας συνεχίζεται. Με αίσθημα ευθύνης και τεχνογνωσία θα σας ενημερώσουν για τις υπάρχουσες εναλλακτικές, θα σας διευκολύνουν και θα προσπαθήσουν να δώσουν λύση στο πρόβλημά σας.

➤ Περιμένετε την ενεργοποίηση του εθνικού φορέα που θα αναλάβει τη διαχείριση των ηλεκτρονικών απορριμμάτων. Λογικά, μέσα στο 2004 η "Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε." θα βρίσκεται σε πλήρη επιχειρησιακή λειτουργία, καθώς απομένουν ελάχιστες τυπικές διατυπώσεις.

➤ Τέλος, εάν δεν διαθέτετε υπολογιστή και επιθυμείτε να αποκτήσετε, εξετάστε το ενδεχόμενο αγοράς κάποιας μεταχειρισμένης -πλην όμως αξιόπιστης- συσκευής (υπολογιστή, οθόνης, εκτυπωτή) από την Οικολογική Εταιρία Ανακύκλωσης. Η εταιρία, στο πλαίσιο του προγράμματος, επισκεύασε διάφορες συσκευές και τις διαθέτει σε πολύ χαμηλές τιμές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΗΗΕ

Σύμφωνα με τη νομοθεσία Προεδρικό Διάταγμα Υπ. Αριθ. 117, ΦΕΚ Τεύχος 1ο, Αρ. Φύλλου 82, 5 Μαρτίου 2004, επιβάλλεται η ξεχωριστή συλλογή των ΑΗΗΕ και η εναλλακτική τους διαχείριση. Αυτό σημαίνει ότι οι διακινητές ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών καθώς και οι ΟΤΑ, πρέπει να δημιουργήσουν σημεία συλλογής των ΑΗΗΕ και στη συνέχεια να τα οδηγούν σε ειδικές αδειοδοτημένες μονάδες επεξεργασίας. Σε αυτές τις μονάδες προβλέπεται να γίνεται επισκευή και διάθεση προς επαναχρησιμοποίηση των συσκευών που μπορούν να λειτουργήσουν και με αυτό τον τρόπο να επιμηκύνεται ο κύκλος ζωής τους, ή αν αυτό δεν είναι δυνατό, θα γίνεται η αποσυναρμολόγησή τους, δηλαδή ο διαχωρισμός των υλικών από τα οποία αποτελούνται (Χριστοφορίδου, 2008).

Στη συνέχεια τα διαχωρισμένα υλικά (πλαστικά, μέταλλα, γυαλί, πλακέτες κ.λ.π.) θα διοχετεύονται σε επίσης αδειοδοτημένες μονάδες ανακύκλωσης. Με αυτό τον τρόπο θα εξοικονομηθούν πρώτες ύλες αλλά και ενέργεια που είναι απαραίτητη για την εξόρυξη και παρασκευή αυτών των υλικών.

Ενδεικτικά, αναφέρουμε ότι σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής ενός προσωπικού υπολογιστή παράγονται 1.500 κιλά αποβλήτων, ενός φορητού υπολογιστή 400 κιλά και ενός κινητού τηλεφώνου 75 κιλά.

Σύμφωνα λοιπόν με τη νομοθεσία, το αργότερο μέχρι την 31 Δεκεμβρίου του 2006 επρέπε:

- να επιτευχθεί συλλογή τουλάχιστον 4 κιλών ΑΗΗΕ ανά κάτοικο κατά μέσο όρο
- να επιτευχθεί 80% αξιοποίηση του μέσου βάρους ανά συσκευή και η επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των κατασκευαστικών στοιχείων, των υλικών και των ουσιών
- να αυξηθεί στο 75% τουλάχιστον του μέσου βάρους ανά συσκευή
- να εξαλειφθεί η χρήση ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που περιέχονται σήμερα σε ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές.

Για το σκοπό αυτό, τον Ιούνιο του 2004, συστάθηκε Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης με την επωνυμία «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.» μετά από υποβολή σχετικού φακέλου και θετική εισήγηση από την Επιτροπή Παρακολούθησης Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (ΕΠΕΔ) και έγκριση λειτουργίας από τον Υπουργό Περιβάλλοντος.

Το Φεβρουάριο του 2009 συστάθηκε και ένα δεύτερο ΣΣΕΔ, με την επωνυμία «Φωτοκύκλωση Α.Ε.», που σκοπό έχει την εναλλακτική διαχείριση μέρους των ΑΗΗΕ και πιο συγκεκριμένα των αποβλήτων φωτιστικών και λαμπτήρων. Η σημερινή δραστηριότητα και οι στόχοι του περιγράφονται στην ιστοσελίδα του συστήματος¹⁸.

3.1 Τι είναι εναλλακτική διαχείριση ΑΗΗΕ

«Εναλλακτική διαχείριση», αποτελούν οι εργασίες συλλογής, παραλαβής, μεταφοράς,

¹⁸ <http://www.irecycle.gr/>

προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης (ανακύκλωση και ανάκτησης ενέργειας) των ΑΗΗΕ ή και των κατασκευαστικών τους στοιχείων και των συναρμολογημένων μερών αυτών (συμπεριλαμβανομένων και των αναλώσιμων), ώστε μετά την επαναχρησιμοποίηση ή επεξεργασία τους αντίστοιχα, να επιστρέφουν στο ρεύμα της αγοράς (Χριστοφορίδου, 2008).

3.2 Στόχοι για την εναλλακτική διαχείριση ΑΗΗΕ

Η Ευρωπαϊκή και η Ελληνική νομοθεσία καθορίσαν τους παρακάτω ποσοτικούς στόχους για τη συλλογή αξιοποίησης των ΑΗΗΕ :

➤ Το αργότερο έως τις 31/12/2006, επρέπε να έχει επιτευχθεί χωριστή συλλογή τουλάχιστον 4 κιλά ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης κατά μέσο όρο ανά κάτοικο και ανά έτος.

➤ Το αργότερο έως τις 31/12/2006 επρέπε να έχει επιτευχθεί συγκεκριμένοι στόχοι ως προς το βαθμό αξιοποίησης καθώς και επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, που κυμαίνονται από 50-80% κατά ελάχιστο του μέσου όρου του μέσου βάρους ανά συσκευή(ανάλογα με την κατηγορία του εξοπλισμού).

➤ Το αργότερο έως τις 31/12/2006 επρέπε να έχει επιτευχθεί συγκεκριμένοι στόχοι ως προς το βαθμό αξιοποίησης καθώς και επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, που κυμαίνονται από 50-80% κατά ελάχιστο του μέσου όρου του μέσου βάρους ανά συσκευή(ανάλογα με την κατηγορία του εξοπλισμού).

3.3 Υπόχρεοι φορείς για την υλοποίηση της εναλλακτικής διαχείρισης

των ΑΗΗΕ

Οι παραγωγοί ΗΗΕ υποχρεούνται να οργανώνουν ατομικά συστήματα και να συμμετέχουν σε συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ που αφορούν στη δραστηριότητά τους κατ' εφαρμογή του άρθρου 17 του νόμου 2939/2001 και σύμφωνα με τους ειδικότερους όρους που προβλέπονται στο προεδρικό διάταγμα 117/2004. Σύμφωνα με το νόμο Παραγωγός ΗΗΕ θεωρείται κάθε πρόσωπο το οποίο ανεξάρτητα από ποια τεχνική πωλήσεων χρησιμοποιεί:

- Κατασκευάζει και πωλεί ΗΗΕ με τη μάρκα του
- Μεταπωλεί με τη μάρκα του εξοπλισμό παραγόμενο από άλλους προμηθευτές
- Εισάγει κατ' επάγγελμα ΗΗΕ

Οποιοδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο παραβαίνει τις διατάξεις του νόμου 2939/2001 και του Π.Δ. 117/2004 υπόκειται βάσει των άρθρων 20 και 16 αντίστοιχα σε ποινικές, αστικές και διοικητικές κυρώσεις και η διανομή των προϊόντων του δεν είναι σύνομη.

3.4 Έλεγχος λειτουργίας των συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης

ΑΗΗΕ

Κάθε 3 χρόνια από τη χορήγηση της έγκρισης ενός συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης διενεργείται έλεγχος από την αρμόδια αρχή (ΕΟΕΔΣΑΠ) προκειμένου να διαπιστωθεί ότι εφαρμόζονται οι μέθοδοι εναλλακτικής διαχείρισης και επιτυγχάνονται οι στόχοι. Σε περίπτωση θετικού αποτελέσματος του παραπάνω συστήματος ελέγχου εκδίδεται πιστοποιητικό εναλλακτικής διαχείρισης (Π.Ε.Δ.) στο όνομα του συστήματος (Χριστοφορίδου, 2008).

3.5 Η διαχείριση των ΑΗΗΕ ως σήμερα

Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με τις κατηγορίες των παραπάνω αποβλήτων δεν αντιμετωπίζονται δεόντως από την ήδη ακολουθούμενη πρακτική σε ό,τι αφορά την διαχείρισή μετά το τέλος της ζωής τους. Η τύχη των ΑΗΗΕ μετά το τέλος του κύκλου της ζωής τους βρισκόταν στις εξής επιλογές: αποτέφρωση, διάθεση (ταφή), «ανάκτηση (ενεργείας)». Εκτιμάται ότι το 90% των ΑΗΗΕ καταλήγει σήμερα για ταφή, αποτέφρωση ή ανάκτηση αλλά χωρίς καμιά προεργασία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καταλήγουν στους χώρους ταφής και καύσης εκτός των πολύτιμων υλών και πολλά επικίνδυνα απόβλητα.

3.5.1 Αποτέφρωση των ΑΗΗΕ

Η αποτέφρωση ΑΗΗΕ σε ειδικές εγκαταστάσεις συμβάλλει στην αύξηση των ρύπων (ιδιαίτερα τοξικών ενώσεων, όπως βαρέα μέταλλα, διοξίνες, φουράνια κλπ) που εκλύονται στην ατμόσφαιρα ή παρακρατούνται στην τέφρα των μονάδων. Πρόσφατες μελέτες στην Γερμανία υπολόγισαν ότι περιέχονται ετησίως σε εκπομπές από αποτέφρωση αποβλήτων 36 τόνοι υδραργύρου και 16 τόνοι καδμίου. Επιπλέον έχει αποδειχθεί ότι η αποτέφρωση μη επικίνδυνων αποβλήτων είναι η μεγαλύτερη πηγή εκπομπών διοξινών και φουρανίων στην ατμόσφαιρα της Ευρώπης.

Επίσης, τα ΑΗΗΕ περιέχουν σοβαρές ποσότητες PVC (αποτελεί το 20% τουλάχιστον των πλαστικών στα ΑΗΗΕ). Υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις που υποστηρίζουν ότι το PVC δεν προσφέρεται για αποτέφρωση, ιδίως σε σχέση με την ποσότητα και τον επικίνδυνο χαρακτήρα των παραγόμενων καυσαερίων κατά την αποτέφρωση. Κατά την υγειονομική ταφή του, αναγνωρίζεται ευρύτατα ότι ενδέχεται να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου. Σήμερα, ανακυκλώνονται πολύ μικρές ποσότητες αποβλήτου PVC από τα ΑΗΗΕ.

Για τους παραπάνω λόγους η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και το Συμβούλιο εξέδωσαν το 1998 οδηγίες για την αποτέφρωση των αποβλήτων, ορίζοντας αυστηρές οριακές τιμές εκπομπής ρύπων. Ωστόσο, η σε τελικό στάδιο εφαρμοζόμενη τεχνολογία δεν μπορεί να θεωρηθεί ως η μόνη μέθοδος που επιτρέπει να αποφευχθούν οι εκπομπές από τις ενέργειες διαχείρισης αποβλήτων.

Η χωριστή συλλογή και η επεξεργασία συγκεκριμένων κατηγοριών αποβλήτων, όπως τα ΑΗΗΕ, συμβάλλει στο να είναι καθαρότερα τα αστικά απόβλητα και, ως εκ

τούτου, στη μείωση των εκπομπών λόγω αποτέφρωσης ή τήξης των ΑΗΗΕ που περιέχουν βαρέα μέταλλα και αλογωνούχες ουσίες.

Βέβαια, εκτός των ατμοσφαιρικών εκπομπών, ιδιαίτερη σημασία στην αποτέφρωση των ΑΗΗΕ έχει και η παραμένουσα τέφρα. Αυτό αφορά τόσο τις εγκαταστάσεις που συμμορφώνονται προς τις οδηγίες του Ε. Συμβουλίου για την αποτέφρωση των αποβλήτων όσο για τις εγκαταστάσεις που δεν ανταποκρίνονται προς τις άνω διατάξεις.

Η είσοδος μικρών ποσοτήτων ΑΗΗΕ σε εγκαταστάσεις καύσης έχει ως αποτέλεσμα υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων κι άλλων μετάλλων στη σκουριά, τα παραγόμενα καυσαέρια και τα φίλτρα των μονάδων. Στην Ολλανδία έχει υπολογιστεί ότι αν σταματούσε η αποτέφρωση μαζί με άλλα απόβλητα των μικρών « λευκών » και « γκριζών » οικιακών συσκευών, η περιεκτικότητα της τέφρας σε χαλκό, μόλυβδο, νικέλιο και άλλα μέταλλα θα μπορούσε να περιοριστεί σε τέτοιο βαθμό ώστε τελική τέφρα να μπορούσε να χρησιμοποιηθεί κατά τρόπο ασφαλή για το περιβάλλον.

Αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι τα μικρά απόβλητα ΗΗΕ αποτελούν σε ποσοστό περίπου 40% πηγή του χαλκού που περιέχεται στην τελική τέφρα από την καύση των αστικών αποβλήτων στην Ολλανδία.

3.5.2 Υγειονομική ταφή των ΑΗΗΕ

Η υγειονομική ταφή σε Χ.Υ.ΤΑ. δεν έχει καμία σχέση με την εικόνα που είχαμε στο μυαλό μας για τις «χωματερές». Οι σύγχρονοι χώροι ταφής πρέπει να πληρούν υψηλές προδιαγραφές και να μεταχειρίζονται τα απόβλητα ανάλογα με την επικινδυνότητά τους. Οι προδιαγραφές αυτές αυξάνουν πολύ το κόστος διάθεσης για τα κοινά απόβλητα και υπερβολικά για τα επικίνδυνα. Είναι μία πίεση προς τους υπόχρεους να

ανακυκλώνουν τα προϊόντα τους, ώστε όσο το δυνατόν να μειώνεται η τελική ποσότητα αποβλήτων προς διάθεση.

Τα κύρια προβλήματα στους χώρους ταφής προέρχονται κυρίως από την απόπλυση και την εξαέρωση των επικίνδυνων ουσιών. Μερικά παραδείγματα αποτελούν η απόπλυση του υδραργύρου κατά την καταστροφή ορισμένων τμημάτων ΗΗΕ (π.χ. διακόπτες κυκλωμάτων), η καταστροφή πυκνωτών που περιέχουν PCB, καθώς και η διαρροή τοξικών ουσιών στο έδαφος και στα υπόγεια ύδατα από την ταφή πλαστικών υλικών με βρωμιούχους επιβραδυντές φλόγας ή πλαστικών υλικών που περιέχουν κάδμιο (Χριστοφορίδου, 2008).

Προβληματισμό προκαλεί και η εξαέρωση μεταλλικού υδραργύρου και διμεθυλενοϋδραργύρου από τα ΑΗΗΕ στους χώρους ταφής. Επιπλέον, είναι δυνατόν να προκληθούν ανεξέλεγκτες πυρκαγιές στους ΧΥΤΑ. Εξαιτίας των πυρκαγιών μπορεί να προκληθούν εκπομπές βαρέων μετάλλων ή άλλων χημικών ενώσεων.

3.5.3 Ανάκτηση Ενέργειας

Η ανάκτηση ενεργείας είναι αποτέφρωση σε ειδικές εγκαταστάσεις, που μας επιτρέπουν να εκμεταλλευόμαστε την ενέργεια που εκλύεται από την καύση. Είναι η τελευταία επιλογή που μας απομένει για να εκμεταλλευτούμε με κάποιο τρόπο τα απόβλητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΗΗΕ

Η ανακύκλωση σκοπό έχει να «κλείσει τον βρόχο» (“closing the loop”) των υλικών ή εξαρτημάτων μετά την χρήση τους, επαναχρησιμοποιώντας τα ως νέα προϊόντα. Τρεις βρόχοι μπορούν να διακριθούν, στους οποίους λαμβάνουν χώρα ανακυκλωτικές ενέργειες:

Ανακύκλωση του σκράπ της παραγωγής

Η εκ νέου κατεργασία και χρήση του σκράπ είναι από τις πιο εξελιγμένες μορφές ανακύκλωσης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το σκράπ συνήθως βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες καθαρού υλικού (π.χ. υπολείμματα από κατεργασίες κοπής χάλυβα ή ελαστικού από χύτευση). Οι περισσότερες εταιρείες που γράφουν στα προϊόντα τους ότι περιέχουν «χ % από ανακυκλωμένο υλικό», αναφέρονται σε αυτό το είδος ανακύκλωσης (Χριστοφορίδου, 2008).

Ανακύκλωση κατά την διάρκεια ζωής του προϊόντος

Ονομάζεται η επαναχρησιμοποίηση του προϊόντος για τον ίδιο ή παρόμοιο σκοπό χρησιμοποιώντας το αρχικό του σχήμα

Ανακύκλωση μετά το τέλος της ζωής του

Από τις τρεις περιπτώσεις, εμάς ενδιαφέρουν οι δύο τελευταίες, αφού το θέμα μας είναι τα συναρμολογημένα σύνολα των ΗΗΕ. Είναι δύσκολο να οριστεί πότε είναι το τέλος της ζωής μιας ηλεκτρικής ή ηλεκτρονικής συσκευής (οπότε καταφεύγουμε στην ανάκτηση

υλικών), αφού πολλές απορρίπτονται ενώ λειτουργούν άριστα. Γι' αυτό τον λόγο διαχωρίζονται οι επόμενες κατηγορίες ανακύκλωσης.

4.1. Ανακύκλωση κλειστού τύπου (ανάκτηση προϊόντων ή εξαρτημάτων τους)

Η ανάκτηση προϊόντων ή εξαρτημάτων αποτελεί την πρώτη προτεραιότητα, γιατί όπως αναλύθηκε, η παραγωγή νέων προϊόντων επιφέρει τα περισσότερα καταστροφικά αποτελέσματα. Στόχος μας, λοιπόν, είναι να επεκτείνουμε την ζωή των προϊόντων. Η ανάπτυξη αυτή μπορεί να συμβεί με την αποσυναρμολόγηση και την επαναπώληση όπως θα δούμε παρακάτω.

4.1.1. Επαναπώληση / Επαναχρησιμοποίηση (reusing)

Η επαναπώληση στόχο έχει να επαναφέρει το προϊόν αυτούσιο στο ρεύμα της αγοράς. Πολλά προϊόντα που είναι άχρηστα για έναν, μπορεί να είναι χρήσιμα για άλλον.

Πολλές εταιρείες στην Ευρώπη έχουν ως αντικείμενο την συλλογή και επαναπώληση.

Η επαναχρησιμοποίηση στόχο έχει την επαναπροώθηση στην αγορά οποιωνδήποτε εξαρτημάτων που η λειτουργία τους είναι ικανοποιητική.

Πολλοί φορείς συλλέγουν, ελέγχουν το υλικό και τα σκάρτα τεμάχια στέλνονται για ανακύκλωση, ενώ τα υγιή πωλούνται μόνα τους ή ταιριάζονται με άλλα για να δημιουργήσουν ένα νέο προϊόν. Σ' αυτήν την κατηγορία δεν λαμβάνει χώρα επισκευή, δηλαδή ό,τι λειτουργεί μόνο χρησιμοποιείται, τα σκάρτα απορρίπτονται.

4.2. Αποσυναρμολόγηση

Η αποσυναρμολόγηση (disassembly) είναι η διαδικασία συστηματικής απομάκρυνσης επιθυμητών συστατικών μερών από ένα συναρμολογημένο σύνολο, εξασφαλίζοντας ότι δεν φθείρονται τα μέρη λόγω της διαδικασίας. Αυτός είναι ο καθαρά θεωρητικός ορισμός της αποσυναρμολόγησης. Πρακτικά, η αποσυναρμολόγηση μπορεί να οριστεί ως η ελεγχόμενη διαδικασία που στοχεύει στον, με οποιοδήποτε τρόπο, διαχωρισμό και ανάκτηση επιθυμητών υποσυνόλων του προϊόντος (Δημόπουλος, 2004).

4.2.1. Είδη αποσυναρμολόγησης

Η αποσυναρμολόγηση μπορεί να διακριθεί στα ακόλουθα είδη, ανάλογα με το επίπεδο της ανάκτησης που επιτυγχάνεται (Δημόπουλος, 2004).

- Μη καταστροφική (non destructive), χωρίς να καταστραφεί κανένα υποσύνολο του προϊόντος (π.χ. λύνοντας βίδες, αποσυνδέοντας συνδέσμους).
 - Μερικώς καταστροφική (partly destructive), με καταστροφή των συνδέσμων ή επιλεγμένων εξαρτημάτων (π.χ. με οξυγονοκοπή, laser κοπή...) προκειμένου να πετύχουμε τον σκοπό μας.
 - Καταστροφική (destructive), με μη ελεγχόμενη καταστροφή της δομής του προϊόντος (π.χ. ο τεμαχισμός). Αυτός ο τρόπος, βέβαια, δεν μπορεί να ενταχθεί στον ορισμό της αποσυναρμολόγησης, εφόσον δεν είναι ελεγχόμενος και δεν ανακτώνται υποσύνολα. Αναφέρεται σαν ακραία περίπτωση της αποσυναρμολόγησης.
 - Η μερικώς καταστροφική ή η καταστροφική αποσυναρμολόγηση (dismantling) σκοπό έχει την ανάκτηση των υλικών (ανακύκλωση) ή την επίτευξη πρόσβασης σε άλλα συστατικά μέρη του προϊόντος, π.χ. ξήλωμα του καλύμματος μιας συσκευής για να εισχωρήσουμε στο εσωτερικό.
 - Επιλεκτική αποσυναρμολόγηση (selective disassembly): Η διαδικασία προχωρά μέχρι ένα επιθυμητό «βάθος» - (disassembly depth) που εκτιμάται ότι αξίζει. Υπολογίζεται, δηλαδή, ότι η περαιτέρω αποσυναρμολόγηση δεν ωφελεί ιδιαίτερα το περιβάλλον και αυξάνει δυσανάλογα το κόστος.
- Γίνεται, λοιπόν, κατανοητό ότι η αποσυναρμολόγηση είναι η λύση στα παραπάνω προβλήματα που προκύπτουν με τις άλλες διαδικασίες. Είναι πιθανό να πρέπει να γίνει συνδυασμός διαδικασιών ανάκτησης (αποσυναρμολόγηση-τεμαχισμός) για να έχουμε το βέλτιστο αποτέλεσμα, αλλά σίγουρα η αποσυναρμολόγηση σε κάποιο βαθμό είναι αναγκαία

Το είδος της αποσυναρμολόγησης που θα επιλεγεί εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Σκοπός μας είναι να ελαχιστοποιήσουμε το κόστος της και να αυτοματοποιήσουμε την διαδικασία. Οι δυσκολίες και τα αποθαρρυντικά προβλήματα είναι πολλά, πράγμα που καθιστά την αποσυναρμολόγηση ακόμη έναν επιτακτικό ερευνητικό τομέα.

ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΟΥΝ ΑΗΗΕ

Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.

Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στην ιστοσελίδα της εταιρείας ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε.¹⁹, η εταιρεία αποτελεί τον υπεύθυνο φορέα για την λειτουργία του Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης των Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (Α.Η.Η.Ε.) στη χώρα μας :

«Η εταιρεία έχει ως πρωταρχική επιδίωξη την επίτευξη των Εθνικών Στόχων, έτσι όπως αυτοί καθορίζονται από την Ευρωπαϊκή και την Ελληνική νομοθεσία, καθώς και τον αποτελεσματικό έλεγχο του κόστους της Εναλλακτικής Διαχείρισης των Α.Η.Η.Ε. Η συμμετοχή στην ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε. εξασφαλίζει στις επιχειρήσεις που παράγουν, εισάγουν και μεταπωλούν ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό, την απαλλαγή τους από την εκπλήρωση των υποχρεώσεων σχετικά με την Εναλλακτική Διαχείριση των Α.Η.Η.Ε.

¹⁹ Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. : <http://www.electrocycle.gr/site/>

που τους επιβάλλει ο Νόμος 2939/2001 και το Προεδρικό Διάταγμα 117/2004, εγκεκριμένο από το ΥΠΕΧΩΔΕ.

Αντικείμενο της εταιρείας είναι η εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού δηλαδή οι εργασίες συλλογής, παραλαβής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης (ανακύκλωσης και ανάκτησης ενέργειας) των ΑΗΗΕ ή/και των κατασκευαστικών τους στοιχείων και των συναρμολογημένων μερών αυτών (συμπεριλαμβανομένων και των αναλωσίμων), ώστε μετά την επαναχρησιμοποίηση ή επεξεργασία τους αντίστοιχα, να επιστρέφουν στο ρεύμα της αγοράς.

Περαιτέρω, στόχος της εταιρείας ο οποίος προδιαγράφεται μέσα από τις δραστηριότητές της είναι η προστασία του περιβάλλοντος, η εξοικονόμηση ενέργειας και φυσικών πόρων, η μείωση του όγκου των απορριμμάτων και συνεπώς η αναβάθμιση της ποιότητας ζωής. Βασικός μέτοχος της εταιρείας ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε. είναι με ποσοστό 99.9%, η εταιρεία συμμετοχών «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΗ Α.Ε.» η οποία περιλαμβάνει στο μετοχικό της κεφάλαιο με ίσα μερίδια, τις μεγαλύτερες εταιρείες όλων των κλάδων των ΗΗΕ».



Στον ιστότοπο του²⁰, το Ελληνικό Κέντρο Ανακύκλωσης, αναφέρει : «.....είναι η πρώτη εταιρεία στην Ελλάδα, που δημιουργήθηκε για την ανακύκλωση ΑΗΗΕ και έχει σύμβαση συνεργασίας με το Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού . Ειδικότερα ασχολείται με την απορρύπανση και επεξεργασία των ΑΗΗΕ με στόχο την επίτευξη του μεγαλύτερου δυνατού βαθμού αξιοποίησης αυτών των αποβλήτων, την προστασία του περιβάλλοντος και την εξοικονόμηση ενέργειας από τα υλικά που προκύπτουν .

Ο εξοπλισμός του ΕΚΑΝ επιτρέπει την απορρύπανση και επεξεργασία όλων των τύπων Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Συσκευών από τις πιο απλές οικιακές μέχρι και τις πιο σύνθετες επαγγελματικές συσκευές. Στα πλαίσια αυτής της προσπάθειας η εταιρεία ίδρυσε σε συνεργασία με την εταιρεία O.S.L. του Λουξεμβούργου την εταιρεία ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΨΥΓΕΙΩΝ ΑΕ με σκοπό την απορρύπανση των ψυγείων σε καινούργιες εγκαταστάσεις δίπλα στις υπάρχουσες του ΕΚΑΝ (Δημόπουλος, 2004).

Η νέα αυτή μονάδα είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και έχει δυνατότητα επεξεργασίας 300.000 ψυγείων το χρόνο, με τον ποιο σύγχρονο τεχνολογικά και περιβαλλοντικά τρόπο. Η έναρξη λειτουργίας της έγινε στις αρχές Δεκεμβρίου του 2008 και σε πλήρη λειτουργία θα απασχολήσει 30 άτομα προσωπικό. Οι δυνατότητες και ο τρόπος λειτουργίας του εργοστασίου Η δυναμικότητα της μηχανικής διαλογής του εργοστασίου είναι

²⁰ Ελληνικό Κέντρο Ανακύκλωσης : <http://www.sevian.gr/el/ekan>

6 τόνοι την ώρα. Σε πλήρη λειτουργία μπορεί να επεξεργάζεται 15.000 έως 20.000 τόνους το χρόνο.

Έχει τη δυνατότητα να ανακυκλώνει οποιαδήποτε ηλεκτρική και ηλεκτρονική συσκευή : ηλεκτρονικούς υπολογιστές, εκτυπωτές και άλλα περιφερειακά υπολογιστών, ψυγεία, κουζίνες, άλλες συσκευές εστίασης, τηλεοράσεις κ.λπ. Η ΕΚΑΝ έχει σύμβαση έργου με την Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε., το πρώτο, και μοναδικό μέχρι στιγμής, σύστημα συλλογής ηλεκτρικών συσκευών, το οποίο δημιουργήθηκε από εταιρείες του κλάδου, όπως ήταν υποχρεωμένες από τη νομοθεσία..

Η πρώτη εργασία αφορά τη διαλογή και την ταξινόμηση των διάφορων συσκευών, που γίνεται με χειρωνακτικό τρόπο ή και με ειδικές μηχανές. Μέσα στο εργοστάσιο έχουν δημιουργηθεί ξεχωριστές γωνιές εργασίας, όπου πηγαίνουν οι διάφορες συσκευές για αποσυναρμολόγηση.

Το κάθε τι ταξινομείται αντίστοιχα: πολύτιμα μέταλλα, κοινά μέταλλα, διάφορα είδη πλαστικών, μέρη με επικίνδυνα στοιχεία που χρειάζονται ειδική διαχείριση, διάφορα είδη γυαλιού κ.λπ. Για παράδειγμα, από τους υπολογιστές διαχωρίζονται τα τροφοδοτικά, οι πλακέτες, τα σίδερα, οι σκληροί δίσκοι, οι συσκευές παιχνιδιού DVD και CD, καθώς και τα πλαστικά, μικρά και μεγάλα.

Ειδική διαχείριση, λόγω επικίνδυνων ουσιών, απαιτείται στις μπαταρίες, οι οποίες συγκεντρώνονται και δίνονται στο ειδικό σύστημα ανακύκλωσης μπαταριών, στους πυκνωτές και στους διακόπτες. Οι δύο τελευταίες κατηγορίες μεταφέρονται σε κατάλληλες μονάδες στη Γερμανία. Αφού αφαιρεθούν όλα τα χρήσιμα, πολύτιμα ή επικίνδυνα υλικά, ότι απομένει - γίνεται προσπάθεια να είναι όσο το δυνατόν πιο «καθαρό»- οδηγείται σε μια σύγχρονη μηχανική «αλυσίδα» κατακερματισμού και διαλογής.

Η μηχανή αποτελείται από ένα ταινιόδρομο, που οδηγεί αρχικά το υλικό στον προσπαστήρα, όπου σπάζεται σε μικρά κομμάτια. Στη συνέχεια, ένας ηλεκτρομαγνήτης

τραβάει το σίδηρο, ενώ ένας κοκκοποιητής μάς δίνει μικρά κομματάκια, με διάμετρο όχι πάνω από δύο εκατοστά.

Αργότερα, ένα ηλεκτρομαγνητικό τύμπανο διαχωρίζει τα εναπομείναντα ριπίσματα σιδήρου, ενώ στο επόμενο στάδιο διαχωρίζονται το πλαστικό, ο χαλκός, το αλουμίνιο και τα απορρίμματα. Στα σκουπίδια καταλήγει μόλις το 10% του αρχικού βάρους και μάλιστα με πολύ μικρό όγκο, καθώς έχουν πια κομματιαστεί σε πολύ μικρά κομμάτια, πράγμα που κάνει πολύ πιο εύκολη τη διαχείρισή τους.

Τα σίδηρα και τα υπόλοιπα μέταλλα (χαλκός, νικέλιο, αλουμίνιο) πηγαίνουν στις αντίστοιχες βιομηχανίες, οι οποίες τα ρίχνουν στην παραγωγή. Από τις πλακέτες των υπολογιστών, αλλά και από άλλα μέρη, μπορούν να ανακτηθούν πολύτιμα μέταλλα. Ήδη υπάρχει συμφωνία με βελγική εταιρεία που ειδικεύεται στον τομέα. Αρκετές από τις οθόνες υπολογιστών που συλλέγονται είναι σε καλή κατάσταση. Ύστερα από ένα πρώτο έλεγχο, εξάγονται σε εταιρείες που τις επιδιορθώνουν και τις πουλάνε ύστερα σε χώρες του Τρίτου Κόσμου.» (Δημόπουλος, 2004).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

6.1. Ελληνική Νομοθεσία

Το ΥΠΕΧΩΔΕ διαμόρφωσε μια νέα πολιτική διαχείρισης των αστικών αποβλήτων, σε συμφωνία με την ευρωπαϊκή Νομοθεσία και τη σύγχρονη επιστημονική γνώση.

Τον Αύγουστο του 2001 ψηφίστηκε στη Βουλή ο Νόμος **2939 (ΦΕΚ 179 Α)** που ρυθμίζει τους όρους και τις προϋποθέσεις για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από τις συσκευασίες και καθορίζει τους βασικούς άξονες για τη διαχείριση μιας σειράς άλλων προϊόντων μετά τη χρήση τους, όπως τα χρησιμοποιημένα ελαστικά αυτοκινήτων, τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής, τα απόβλητα ηλεκτρικών & ηλεκτρονικών συσκευών, τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες & συσσωρευτές, τα χρησιμοποιημένα λιπαντικά έλαια, μπάζα κ.α., ενώ οι ειδικότερες προϋποθέσεις και οι όροι διαχείρισης τους προσδιορίζονται σε επί μέρους Π.Δ που έχουν δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (Μαντζαβά, α.χ).

Με τη νέα νομοθεσία επιβάλλεται :

- Η χωριστή συλλογή των παραπάνω απορριπτόμενων προϊόντων από τα λοιπά οικιακά απόβλητα και η επιστροφή τους σε ειδικά σημεία συλλογής που οργανώνονται για το σκοπό αυτό, χωρίς την οικονομική επιβάρυνση του καταναλωτή. Είναι επομένως ιδιαίτερα σημαντική η συμμετοχή του πολίτη στην επιτυχία της νέας προσπάθειας που θα οδηγήσει στην αναβάθμιση της ποιότητας του περιβάλλοντος και στην προστασία της δημόσιας υγείας.
- Η ευθύνη του παραγωγού (συσκευαστή, εισαγωγέα, κατασκευαστή) των παραπάνω προϊόντων, για την οργάνωση και τη χρηματοδότηση των εργασιών εναλλακτικής

διαχείρισης (οργάνωση σημείων συλλογής με τη συμμετοχή των ΟΤΑ, μεταφορά των αποβλήτων σε εγκεκριμένες εγκαταστάσεις διαλογής/επεξεργασίας, επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων, ανακύκλωση & αξιοποίηση και ασφαλής διάθεση των υπολειμμάτων σε οργανωμένους χώρους διάθεσης).

- Επιπλέον καθορίζονται ποσοτικοί στόχοι αξιοποίησης/ ανακύκλωσης για κάθε ρεύμα αποβλήτων που πρέπει να επιτευχθούν μέχρι το τέλος του 2006

Για την εφαρμογή της σχετικής νομοθεσίας οι παραγωγοί των συσκευασιών και των «άλλων προϊόντων» έχουν οργανώσει συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης, τα οποία λειτουργούν με έγκριση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ.

"Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων.

Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ)".

Ο νόμος αυτός αποτέλεσε το θεμέλιο για να γίνουν μια σειρά από Π.Δ. που αφορούν στη διαχείριση των άλλων προϊόντων π.χ. μπαταρίες, ελαστικά, οχήματα κ.λπ.

➤ Σκοπός του παρόντος νόμου είναι η θέσπιση μέτρων για τη διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων με στόχο την επαναχρησιμοποίηση ή αξιοποίηση των αποβλήτων τους (Δημόπουλος, 2004).

➤ Ειδικότερα οι ρυθμίσεις του νόμου αυτού αποσκοπούν:

✓ α) Στην πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων συσκευασιών με τον περιορισμό

του συνολικού όγκου των συσκευασιών για μια σταθερή και διαρκή ανάπτυξη.

✓ β) Στη μείωση της τελικής διάθεσης των αποβλήτων των συσκευασιών ή άλλων

προϊόντων με την ενθάρρυνση κατά προτεραιότητα:

- συστημάτων επαναχρησιμοποίησης τους κατά τρόπο αβλαβή για το περιβάλλον

καθώς και ανάκτησης υλικών και ανακύκλωσης

τους ώστε να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας και πρωτογενών πρώτων υλών,

- της ανάκτησης ενέργειας ως αποτελεσματικό μέσο της αξιοποίησης των αποβλήτων τους.

✓ γ) Στον καθορισμό ποσοτικών στόχων για την ανακύκλωση και τις άλλες εργασίες αξιοποίησης των αποβλήτων των συσκευασιών και άλλων προϊόντων καθώς και μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων χρονικών ορίων.

✓ δ) Στο σχεδιασμό και την καθιέρωση συστημάτων επιστροφής (εγγυοδοσίας), συλλογής και αξιοποίησης με τη συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων μερών.

✓ ε) Στην πρόβλεψη σήμανσης των συσκευασιών.

✓ στ) Στον καθορισμό των βασικών απαιτήσεων ως προς τη σύνθεση και τη φύση της επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης συσκευασίας και άλλων προϊόντων, συμπεριλαμβανομένης της ανακύκλωσης.

✓ ζ) Στο διαχωρισμό των αποβλήτων στην πηγή ώστε να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο ανακύκλωσης και ανάκτησης υλικών.

✓ η) Στην πρόβλεψη υιοθέτησης προτύπων τυποποίησης των συσκευασιών.

✓ θ) Στην πρόβλεψη μέτρων και όρων για τη συνεργασία όλων όσων προβαίνουν σε διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων στα πλαίσια της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» και της συμμετοχής τους στην ευθύνη.

✓ ι) Στην καθιέρωση συστημάτων ενημέρωσης του καταναλωτή για την προσαρμογή της στάσης και συμπεριφοράς του κατά τη διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων.

✓ ια) Στην καθιέρωση διαδικασίας πληροφόρησης του κοινού στον τομέα των τεχνικών προτύπων και προδιαγραφών.

➤ Η πραγματοποίηση των στόχων του νόμου αυτού ανατίθεται στον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) σύμφωνα με τις διατάξεις του Κεφαλαίου Ε' του νόμου αυτού. Οι ρυθμίσεις του νόμου αυτού ως προς τις συσκευασίες και τα απόβλητα των συσκευασιών εναρμονίζονται με τις διατάξεις

της Οδηγίας 94/62/ΕΚ του Ευρ. Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20^{ης} Δεκεμβρίου 1994 «για τις συσκευασίες και τα απόβλητα της συσκευασίας» (ΕΕΙ_ 365/10/31-12-1994).

6.2. Ευρωπαϊκή Νομοθεσία

Η Κοινοτική πολιτική για την προστασία του περιβάλλοντος ξεκίνησε ουσιαστικά με τη Σύνοδο κορυφής των Παρισίων το 1974. Ακολούθησαν τα “προγράμματα δράσης” της Κοινότητας και ήδη από το 1975 προβλέπονται στον κοινοτικό προϋπολογισμό κονδύλια για την προστασία του περιβάλλοντος (Μαντζαβά, α.χ).

Το 1981 οι ως τότε διάσπαρτες περιβαλλοντικές υπηρεσίες συγχωνεύονται στη Γενική Διεύθυνση XI (περιβάλλον, πυρηνική ασφάλεια προστασία πολιτών) και υπό το πρίσμα των εξελίξεων υιοθετείται η Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη (1η Ιουλίου 1987) ως ανεξάρτητη πολιτική για το περιβάλλον.

Την ίδια χρονιά υιοθετείται το 4ο Πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον, με βασικό στόχο την αποτελεσματική εφαρμογή της κοινοτικής νομοθεσίας για το περιβάλλον από τα κράτη μέλη.

Το 1991 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε το πρόγραμμα για τη διαχείριση των αποβλήτων προτεραιότητας στα οποία περιλαμβάνονταν:

- Απόβλητα από κατασκευές και καταδαφίσεις
- Απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό
- Οχήματα στο τέλος κύκλου ζωής τους
- Συσσωρευτές
- Ελαστικά

- Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασιών
- Χρησιμοποιημένα Ορυκτέλαια
- Νοσοκομειακά απόβλητα

Ακολούθησε το 5ο Πρόγραμμα Δράσεως για το Περιβάλλον “προς μια αειφόρο ανάπτυξη” το οποίο θέσπισε τις αρχές μιας πιο ενεργητικής Ευρωπαϊκής στρατηγικής για την περίοδο 1992-2000 και σηματοδότησε την αρχή μίας οριζόντιας κοινοτικής δράσεως, λαμβάνοντας υπόψη όλους τους παράγοντες ρύπανσης (βιομηχανία, ενέργεια, τουρισμός, μεταφορές, γεωργία). Πλέον τρέχει το 6ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον το οποίο προσδιορίζει γενικούς στόχους και καθορίζει κατάλογο περιβαλλοντικών προτεραιοτήτων μέχρι και το έτος 2010 (Δημόπουλος, 2004).

Τα βασικότερα σημεία της περιβαλλοντικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι τα εξής:

- Η πρόληψη είναι προτιμότερη από τη λήψη διορθωτικών μέτρων
- Τα περιβαλλοντικά προβλήματα πρέπει να αντιμετωπίζονται στην πηγή τους
- Ο ρυπαίνων πρέπει να πληρώνει το κόστος των μέτρων που θα ληφθούν για την

προστασία του περιβάλλοντος

- Η περιβαλλοντική πολιτική πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και να αποτελεί τμήμα των άλλων πολιτικών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.

Ολόκληρη η περιβαλλοντική πολιτική της Ε.Ε. βασίζεται στην αρχή "ο ρυπαίνων επενδύσεων για να επιτευχθεί συμμόρφωση προς αυστηρότερα πρότυπα ή με τη μορφή φόρου επιβαλλόμενου στις επιχειρήσεις ή στους καταναλωτές που χρησιμοποιούν μη οικολογικά

προϊόντα (π.χ. ορισμένους τύπους συσκευασιών).

Οδηγίες του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου²¹

➤ Οδηγία 94/62/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20^{ης} Δεκεμβρίου 1994 για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας.

Άρθρο 1: Στόχοι

✓ Η παρούσα οδηγία αποσκοπεί στην εναρμόνιση των εθνικών μέτρων που αφορούν τη διαχείριση των συσκευασιών και των απορριμμάτων συσκευασίας, προκειμένου, αφενός, να προληφθούν και να μειωθούν οι επιπτώσεις τους επί του περιβάλλοντος όλων των κρατών μελών καθώς και των τρίτων χωρών, εξασφαλίζοντας, με τον τρόπο αυτό, υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος, και, αφετέρου, να διασφαλιστεί η λειτουργία της εσωτερικής αγοράς και να αποφευχθούν εμπόδια στο εμπόριο καθώς και στρεβλώσεις και περιορισμοί του ανταγωνισμού εντός της Κοινότητας.

✓ Για το σκοπό αυτό η παρούσα οδηγία θεσπίζει μέτρα που αποσκοπούν, κατά πρώτη προτεραιότητα, στην πρόληψη της δημιουργίας απορριμμάτων συσκευασίας και, ως περαιτέρω θεμελιώδεις αρχές, στην επαναχρησιμοποίηση των συσκευασιών, στην ανακύκλωση και σε άλλες μορφές ανάκτησης των απορριμμάτων συσκευασίας και, ως εκ τούτου, στη μείωση της τελικής διάθεσης των απορριμμάτων αυτών.

➤ Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27^{ης} Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

²¹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0024:0038:el:PDF>

Άρθρο 1: Στόχοι

Σκοπός της παρούσας οδηγίας είναι, ως πρώτη προτεραιότητα, η πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), και επιπλέον η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και άλλες μορφές αξιοποίησης των αποβλήτων αυτών ώστε να μειωθεί η ποσότητα των αποβλήτων προς διάθεση. Παράλληλα επιδιώκεται η βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων όλων των φορέων που συμμετέχουν στον κύκλο ζωής του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, παραδείγματος χάριν, παραγωγών, διανομέων και καταναλωτών, και ιδίως των φορέων που σχετίζονται άμεσα με την επεξεργασία των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

➤ Οδηγία 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27^{ης} Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Άρθρο 1: Στόχοι

Στόχος της παρούσας οδηγίας είναι η προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τους περιορισμούς της χρήσης επικίνδυνων ουσιών στον ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό, καθώς και η συμβολή στην προστασία της ανθρώπινης υγείας και στην περιβαλλοντική ορθή αξιοποίηση και διάθεση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Αξιίζει να αναφέρουμε πως στις 24 Ιουνίου του 2010 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρέπεμψε τον Ιούνιο τέσσερα κράτη μέλη (Βέλγιο, Λουξεμβούργο, Γερμανία και Ελλάδα) στο Δικαστήριο της ΕΕ για παράλειψη μεταφοράς της περιβαλλοντικής νομοθεσίας της ΕΕ στο εθνικό δίκαιο.

Το Βέλγιο παραπέμπεται στο Δικαστήριο σχετικά με τους κανόνες της ΕΕ για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους, το Λουξεμβούργο σχετικά με τη νομοθεσία για τα υπόγεια ύδατα και το πόσιμο νερό, η Γερμανία σχετικά με τους κανόνες της ΕΕ για την

πρόσβαση και χρήση χωρικών δεδομένων που αφορούν το περιβάλλον και η Ελλάδα σχετικά με τους κανόνες για την υγειονομική ταφή αποβλήτων.

«Η περιβαλλοντική νομοθεσία της ΕΕ υπάρχει για να προστατεύει τους πολίτες της ΕΕ και το περιβάλλον. Προτρέπω τα κράτη μέλη που δεν το έχουν πράξει να ενσωματώσουν τις σχετικές διατάξεις στην εθνική τους νομοθεσία το συντομότερο δυνατό.» δήλωσε ο Επίτροπος για το περιβάλλον κ. Janez Potočnik.

➤ **Λουξεμβούργο** – νομοθεσία για τα υπόγεια ύδατα και το πόσιμο νερό

Η Επιτροπή παραπέμπει το Λουξεμβούργο στο Δικαστήριο της ΕΕ για παράλειψη κοινοποίησης των μέτρων εφαρμογής της οδηγίας 2006/118/ΕΚ σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση, καθώς και για πλημμελή και εσφαλμένη εφαρμογή της οδηγίας 98/83/ΕΚ σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού (Δημόπουλος, 2004).

➤ **Ελλάδα και Βέλγιο** - νομοθεσία για τα απόβλητα

Η Επιτροπή παραπέμπει την Ελλάδα στο Δικαστήριο της ΕΕ για εσφαλμένη εφαρμογή των οδηγιών 2006/12/ΕΚ και 1999/31/ΕΚ, που αφορούν τα απόβλητα και την υγειονομική ταφή των αποβλήτων, αντιστοίχως, λόγω της κακής λειτουργίας του χώρου υγειονομικής ταφής Φυλής-Σκαλιστήρη στην περιοχή της Αττικής. Επιθεώρηση που διεξήχθη στις 12 Δεκεμβρίου 2006 επιβεβαίωσε τις ελλείψεις στη διαχείριση του εν λόγω χώρου υγειονομικής ταφής. Η παραβίαση του δικαίου της ΕΕ αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που απορρέουν από την κακοδιαχείριση.

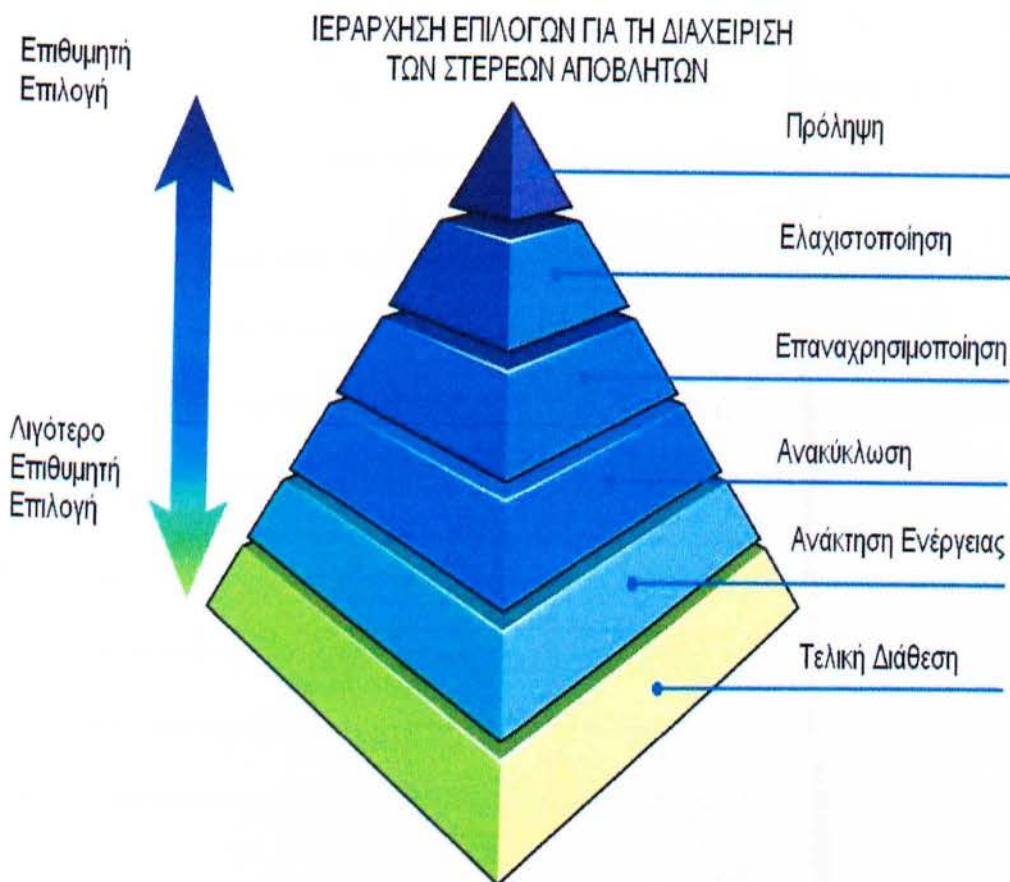
Η Επιτροπή παραπέμπει το Βέλγιο στο Δικαστήριο της ΕΕ για παράλειψη πλήρους εφαρμογής της οδηγίας 2000/53/ΕΚ για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αναμένεται η σύναψη νέας σύμβασης, η οποία όμως δεν έχει ακόμη εγκριθεί.

➤ **Γερμανία** - νομοθεσία για την υποδομή χωρικών δεδομένων

Η Επιτροπή παραπέμπει τη Γερμανία στο Δικαστήριο της ΕΕ για πλημμελή εφαρμογή της οδηγίας 2007/2/ΕΚ για τη δημιουργία υποδομής χωρικών πληροφοριών στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα (INSPIRE).

Η οδηγία για τη δημιουργία υποδομής χωρικών πληροφοριών στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα (INSPIRE) αποβλέπει στη διευκόλυνση της πρόσβασης και χρήσης χωρικών δεδομένων που αφορούν το περιβάλλον. Τα δεδομένα αυτά πρέπει να χρησιμοποιούνται από κοινού από τις δημόσιες αρχές για όλα τα καθήκοντά τους που αφορούν το περιβάλλον. Τα κράτη μέλη οφείλουν να εξασφαλίζουν ότι δεν υπάρχουν πρακτικά εμπόδια στην κοινή χρήση των δεδομένων. Η οδηγία καλύπτει ευρύ φάσμα χωρικών δεδομένων που εκτείνονται από βασικές πληροφορίες χαρτογράφησης, όπως δίκτυα μεταφορών και διοικητικές μονάδες, έως πολύ σημαντικά περιβαλλοντικά στοιχεία, όπως εκπομπές, ποιότητα του περιβάλλοντος και γεωγραφική θέση των προστατευόμενων περιοχών.

Είναι σημαντικό να υπάρχει η δυνατότητα συνδυασμού αυτών των διαφορετικών τύπων δεδομένων, ώστε να λαμβάνονται οι βέλτιστες πληροφορίες για τον καλύτερο τρόπο προστασίας της κοινωνίας μας από, π.χ., τις πολλαπλές πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, καθώς και από φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές. Όσο καλύτερες είναι οι διαθέσιμες πληροφορίες, τόσο οικονομικότερα θα είναι τα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος.



Εικόνα 23 Ιεράρχηση Επιλογών

Βασικό ζήτημα στην πρόληψη παραγωγής απορριμμάτων αποτελεί η εκτίμηση των επιπτώσεων από το στάδιο της εξαγωγής παρθένων πρώτων υλών, της επεξεργασίας, μεταποίησης, μεταφοράς και χρήσης.

Μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν – σε αρκετά παγιωμένη μορφή – μέθοδοι αναλύσεων κύκλου ζωής για τα κάθε είδους προϊόντα, κατασκευές κ.λπ. Ήδη όμως έχουν ληφθεί αποφάσεις που υλοποιούνται είτε μέσω χρηματοδοτικών προγραμμάτων (π.χ. LIFE), είτε μέσω θεσμοθέτησης τεχνικών προτύπων, στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (CEN).

Σε ειδικές περιπτώσεις η πρόληψη μπορεί να γίνεται μέσω περιορισμών ή απαγορεύσεων στη χρήση συγκεκριμένων ουσιών (π.χ. βαρέων μετάλλων), ώστε να προλαμβάνεται σε μεταγενέστερο στάδιο η δημιουργία επικίνδυνων αποβλήτων.

Άλλοι τρόποι συνεισφοράς στην πρόληψη, είναι τα προγράμματα οικολογικών ελέγχων, με παράλληλη θέσπιση κινήτρων ή και αντικινήτρων σε οικονομικούς φορείς του Δημόσιου ή του ιδιωτικού τομέα (οικολογικό σήμα) και η ενθάρρυνση των καταναλωτών να αγοράσουν προϊόντα που ρυπαίνουν λιγότερο (Δημόπουλος, 2004).

Με βάση και την ευθύνη του παραγωγού, ο κατασκευαστής οφείλει να εξασφαλίζει τα μέσα, όχι μόνο για να περιορίσει τη δημιουργία αποβλήτων, (με συνετή χρήση των φυσικών πόρων, ανανεώσιμων πρώτων υλών ή μη επικίνδυνων υλικών) αλλά και για τη δημιουργία προϊόντων ώστε να διευκολύνεται επαναχρησιμοποίησή και ανάκτησή τους.

Η ανάκτηση από τα απορρίμματα αποτελεί τον πυρήνα κάθε αειφόρου πολιτικής διαχείρισής τους. Αυτό σημαίνει ότι σε περιπτώσεις όπου η δημιουργία τους δεν μπορεί να αποφεύγεται, θα πρέπει να επαναχρησιμοποιούνται ή να υποβάλλονται σε διαδικασίες ανάκτησης υλικών. Βασική διαδικασία για την ανάκτηση των υλικών, είναι ο διαχωρισμός τους στην πηγή.

Αυτό απαιτεί τη συμμετοχή των καταναλωτών και των τελικών χρηστών στην αλυσίδα διαχείρισης και τους καθιστά περισσότερο ευαίσθητους ως προς την ανάγκη μείωσης της παραγωγής αποβλήτων. Σημαντική επίσης προϋπόθεση αποτελεί για την οικονομική βιωσιμότητα συστημάτων ανακύκλωσης και η δημιουργία αγορών για τα προϊόντα που θα προκύψουν.

Στις περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η ανάκτηση υλικών λόγω τεχνικών περιορισμών, θα πρέπει να οδηγούνται τα απόβλητα με σημαντικό θερμικό περιεχόμενο σε μονάδες καύσης με στόχο την ανάκτηση ενέργειας, ώστε να διατεθεί τελικώς μόνο το κλάσμα που δεν δύναται να αξιοποιηθεί.

Η απόρριψη στερεών αποβλήτων σε χώρους διάθεσης έχει βαρύτερες επιπτώσεις στο περιβάλλον και θα πρέπει να επιλέγεται ως έσχατη λύση. Χρησιμοποιείται εκτενώς μιας και είναι η οικονομικότερη λύση, αλλά οι πρόσφατες νομοθετικές διατάξεις έχουν ως μεσοπρόθεσμο στόχο να καταλήγουν σε χώρους διάθεσης μόνο τα μη ανακτήσιμα και αδρανάποβλητα.

Το Δεκέμβριο του 2005 ανακοινώθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή η νέα θεματική στρατηγική για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Στόχος της στρατηγικής είναι να μειωθούν οι αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αποβλήτων καθ' όλο τον κύκλο ζωής τους, από την παραγωγή μέχρι την τελική διάθεσή τους, μέσω της ανακύκλωσης.

Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει να αντιμετωπίζεται κάθε είδος αποβλήτων όχι μόνο ως πηγή ρύπανσης που επιβάλλεται να μειωθεί, αλλά και ως ενδεχόμενος πόρος που προσφέρεται για εκμετάλλευση.

Η νέα στρατηγική προβλέπει την απλοποίηση της κείμενης νομοθεσίας αποσκοπώντας στην συγχώνευση της οδηγίας για τα επικίνδυνα απόβλητα και της οδηγία για τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια αλλά και στην εξάλειψη των αλληλεπικαλύψεων μεταξύ της οδηγίας πλαισίου για τα απόβλητα και της οδηγίας για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης.

Επιπροσθέτως προβλέπει την ενθάρρυνση του τομέα της ανακύκλωσης με στόχο την επανένταξη, με ελάχιστο περιβαλλοντικό αντίκτυπο, των αποβλήτων στον οικονομικό κύκλο με τη μορφή προϊόντων ποιότητας.

Η νέα στρατηγική προβλέπει και άλλα μέτρα, όπως η ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τη φορολογία της οριστικής εναπόθεσης των αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο καθώς και, μακροπρόθεσμα, τη λήψη μέτρων βάσει της φύσης των υλικών και ενδεχομένως μέτρων συμπλήρωσης των μηχανισμών της αγοράς, σε περίπτωση που δεν επαρκέσουν για την εξασφάλιση της ανάπτυξης της ανακύκλωσης (Δημόπουλος, 2004).

6.3. Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική σχετικά με την πρόληψη και

την ανακύκλωση των αποβλήτων

Η θεματική στρατηγική για την πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων αποβλέπει ειδικότερα στα εξής:

➤ *Στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων*

Στις 21 Δεκεμβρίου του 2005, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε μια νέα στρατηγική για την πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων και την ανακύκλωση. Η μακροπρόθεσμη αυτή στρατηγική αποβλέπει στη μετατροπή της Ευρώπης σε μια κοινωνία ανακύκλωσης, κοινωνία που θα επιδιώκει να αποφεύγει τη δημιουργία αποβλήτων και θα χρησιμοποιεί τα απόβλητα ως πόρο. Η στρατηγική θα στηριχτεί στις γνώσεις που θα προκύψουν από τη θεματική στρατηγική για τους πόρους (Μαντζαβά, α.χ).

➤ *Στην προώθηση της πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων*

Θα απαιτηθεί από τα κράτη μέλη της Ε.Ε. να εκπονηθούν υποχρεωτικά εθνικά προγράμματα πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων, τα οποία λαμβάνουν υπόψη την

ποικιλία των συνθηκών σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο και τα οποία πρέπει να ολοκληρωθούν τρία χρόνια μετά την έναρξη ισχύος της αναθεωρημένης οδηγίας πλαίσιο.

Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι εφεξής τα διαχειριστικά σχέδια των στερεών αποβλήτων θα πρέπει να περιλαμβάνουν μέτρα για μείωση των αποβλήτων και της επικινδυνότητας αυτών κατά την παραγωγή προϊόντων, τη μείωση των αποβλήτων κατά τη φάση κατανάλωσης των προϊόντων και την ανακύκλωση - ανάκτηση υλικών και ενέργειας από τα παραγόμενα απόβλητα και ασφαλή διάθεση των υπολειμμάτων.

➤ *Στην ενίσχυση των δραστηριοτήτων ανακύκλωσης*

Προβλέπεται η βελτίωση της αγοράς της ανακύκλωσης με τη θέσπιση περιβαλλοντικών προτύπων που προσδιορίζουν υπό ποιους όρους ορισμένα ανακυκλωμένα απόβλητα δεν θεωρούνται πλέον απόβλητα, αλλά υψηλής ποιότητας δευτερογενή υλικά.

Τα παραπάνω θα εφαρμοσθούν και στα βιοαποδομήσιμα απόβλητα. Η κατεύθυνση αυτή αναμένεται να ενισχύσει δραστικά το εμπόριο δευτερογενών προϊόντων επεξεργασίας των στερεών αποβλήτων, δίνοντας μεγαλύτερα περιθώρια βιωσιμότητας στην ανακύκλωση και ανάκτηση υλικών.

Παράλληλα, θα προωθηθεί η χρήση από τα κράτη μέλη οικονομικών μέσων, όπως φόρων για την υγειονομική ταφή, ώστε να προωθηθούν άλλοι τρόποι διαχείρισης των αποβλήτων και προγράμματα του τύπου «κόποιος δημιουργεί απόβλητα πληρώνει», για να ενθαρρυνθούν οι πολίτες να συμμετάσχουν σε προγράμματα ανακύκλωσης.

➤ *Στον εκσυγχρονισμό και στην απλοποίηση της νομοθεσίας για τα απόβλητα*

Αυτό θα επιτευχθεί με αποσαφήνιση των ορισμών, εξορθολογισμό των διατάξεων και συγχώνευση στο κείμενο της οδηγίας-πλαίσιο για τα απόβλητα ολόκληρης της οδηγίας για τα επικίνδυνα απόβλητα και μέρους της οδηγίας για τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια. Θα αποσαφηνιστεί επίσης ότι για τις βιομηχανίες που χρησιμοποιούν απόβλητα δεν χρειάζονται δύο ξεχωριστές άδειες, μία με βάση την νομοθεσία για τα απόβλητα και μία με βάση την οδηγία για την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης (IPPC).

6.3.1. Ανακύκλωση

Η στρατηγική προβλέπει πολλές επιπλέον δράσεις κατά τα επόμενα έτη. Μερικές από τις δράσεις αυτές πρέπει να υλοποιηθούν αμέσως, ενώ άλλες θα είναι καλύτερα να δρομολογηθούν αφού θα γίνουν εμφανείς οι επιπτώσεις από τα πρώτα μέτρα και από την υφιστάμενη νομοθεσία η οποία ακόμη δεν έχει τεθεί σε ισχύ. Η Επιτροπή πρόκειται να χρησιμοποιήσει και άλλους τρόπους για να πετύχει τους στόχους της νέας στρατηγικής (Δημόπουλος, 2004).

Για παράδειγμα:

Προτρέπει τα κράτη μέλη να βελτιώσουν τις συνθήκες της αγοράς για τις δραστηριότητες ανακύκλωσης και την εμπορική ζήτηση για ανακυκλωμένα υλικά, εντάσσοντας τα ζητήματα αυτά στους εθνικούς χάρτες πορείας της εφαρμογής του σχεδίου δράσης της ΕΕ για τις περιβαλλοντικές τεχνολογίες, οι οποίοι έπρεπε να έχουν υποβληθεί μέχρι το τέλος του 2005.

Θα εξασφαλίσει ότι τα ευρωπαϊκά κονδύλια που διατίθενται για έρευνα και ανάπτυξη στον τομέα της τεχνολογίας των αποβλήτων αντιμετωπίζουν τις σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αποβλήτων.

Θα υποστηρίξει επίσης τη διανομή και τη μεταφορά των βέλτιστων πρακτικών όσον αφορά την ευαισθητοποίηση, την εκπαίδευση και τα κίνητρα για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων και για την ανακύκλωση τους σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό

επίπεδο.

Η θεματική στρατηγική για τα απόβλητα θα αναθεωρηθεί το 2010. Αν χρειασθεί, θα προσδιοριστούν εκ των προτέρων πρόσθετα μέτρα για την προώθηση της πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων και για την πρόοδο της μετάβασης προς την Ευρωπαϊκή κοινωνία της ανακύκλωσης.

Αν στο μέλλον κριθεί αναγκαία η προώθηση της ανακύκλωσης συγκεκριμένων κατηγοριών αποβλήτων, αυτό είναι πιθανόν να επιτευχθεί ανά υλικό μάλλον παρά ανά προϊόν όπως έχει συμβεί μέχρι σήμερα.

Για παράδειγμα, στο πλαίσιο ενός στόχου για την ανακύκλωση πλαστικών μπορεί να προωθείται η ανακύκλωση σωλήνων από απόβλητα κατεδαφίσεων καθώς και από πλαστικές φιάλες, από γεωργικές μεμβράνες καθώς και από προφυλακτήρες αυτοκινήτων. Με στόχους τέτοιου είδους είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν τα κλάσματα των αποβλήτων που παρουσιάζουν την υψηλότερη δυνατότητα ανακύκλωσης με το χαμηλότερο κόστος.

6.3.2. Λιπασματοποίηση

Υπάρχουν ορισμένες δράσεις που πρέπει να αναληφθούν σε επίπεδο Ε.Ε. για την προώθηση της λιπασματοποίησης. Περιλαμβάνουν τον καθορισμό προτύπων ποιότητας για τα προϊόντα της λιπασματοποίησης έτσι ώστε να μπορούν αναπτυχθούν αγορές για αυτά.

Η επιτροπή σκοπεύει να τα έχει έτοιμα πριν από την έναρξη ισχύος της αναθεωρημένης οδηγίας -πλαίσιο για τα απόβλητα. Ένα άλλο μέτρο είναι τα υψηλά περιβαλλοντικά πρότυπα που ισχύουν για εγκαταστάσεις όπου πραγματοποιείται βιολογική επεξεργασία.

Η νομοθεσία της Ε.Ε. καθιστά σαφές ότι τα κράτη μέλη πρέπει να λάβουν υπόψη τους όλα τα συναφή περιβαλλοντικά ζητήματα όταν εκπονούν τις εθνικές πολιτικές για τα απόβλητα. Αυτό σημαίνει ότι οι αρχές τα κράτη μέλη, στα οποία η λιπασματοποίηση απαιτείται για να βελτιωθεί το έδαφος, πρέπει να εστιαστούν το ενδιαφέρον τους στις δράσεις που απαιτούνται για να επιτευχθεί ο συγκεκριμένος στόχος.

Η Επιτροπή θα βοηθήσει στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας παρέχοντας το 2006, μη νομοθετική καθοδήγηση για την ανάπτυξη εθνικών στρατηγικών και σχεδίων για τα απόβλητα όσον αφορά την διαχείριση των βιολογικών αποβλήτων. Τέλος, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το δυναμικό της χρήσης του προϊόντος της λιπασματοποίησης για την αύξηση του περιεχομένου του εδάφους σε άνθρακα.

6.3.3. Ανάκτηση ενέργειας – Αποτέφρωση

Έχει αποδειχτεί από την πρακτική ότι η περιβαλλοντικά ασφαλής αποτέφρωση μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην ανάκτηση ενεργειακών πόρων από τα απόβλητα, στις περιπτώσεις που αποτελεί μέρος περιβαλλοντικά βελτιστοποιημένης στρατηγικής.

Το περιβαλλοντικό όφελος εξαρτάται από την ποσότητα της ενέργειας που πράγματι εξάγεται από τα αποτεφρωμένα απόβλητα. Στο πλαίσιο της νέας στρατηγικής για τα απόβλητα, η Επιτροπή αποφάσισε να βελτιώσει περαιτέρω την απόδοση της ανάκτησης ενέργειας από τα απόβλητα καθορίζοντας φιλόδοξα στοιχεία συγκριτικής αξιολόγησης για τις εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αστικών αποβλήτων.

Αυτό θα επιτευχθεί μέσω της αναθεώρησης της οδηγίας IPPC. Η νέα μέθοδος συγκριτικής αξιολόγησης της ενεργειακής απόδοσης θα καθορίζει το κατά πόσο μια εγκατάσταση αποτέφρωσης μπορεί να χαρακτηριστεί ως εγκατάσταση ανάκτησης ή ως εγκατάσταση διάθεσης.

Ο χαρακτηρισμός ως εγκατάσταση ανάκτησης παρέχει καλύτερη πρόσβαση στην αγορά και οι ποσότητες των ανακτώμενων αποβλήτων μπορούν να συνυπολογιστούν στο πλαίσιο των υποχρεωτικών στόχων ανάκτησης που καθορίζονται στις οδηγίες της Ε.Ε. (π.χ. για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως καταδείχθηκε στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας, τα ΑΗΗΕ αποτελούν ένα από τα πιο αυξανόμενα κομμάτια των στερεών αποβλήτων. Αποτελούνται από στοιχεία που αν διατεθούν ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον θα δημιουργήσουν σοβαρά προβλήματα στο οικοσύστημα. Αυτά τα προϊόντα συνήθως περιέχουν τοξικά υλικά όπως ο μόλυβδος, το βάριο, ο υδράργυρος, και το κάδμιο, υλικά που απαιτούν σωστή διαχείριση (Χριστοφορίδου 2008).

Τα ΑΗΗΕ περιέχουν ακόμη αρκετούς πολύτιμους φυσικούς πόρους που πρέπει να ανακτηθούν. Η μη περιβαλλοντικά ορθή διαχείρισή τους και η πολυπλοκότητα του ζητήματος οδήγησαν στο θεσμικό και νομικό πλαίσιο που ισχύει στην Ελλάδα για την Εναλλακτική Διαχείριση των Αποβλήτων ειδών Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (σε εφαρμογή οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης) και που συγκεκριμένα καθορίζεται από:

➤ Τον Νόμο 2939/2001 (ΦΕΚ 179 Α, 6-8-2001)

«Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων- Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις».

«Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/95 «σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού» και 2002/96 «σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού» του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003».

Υπάρχουν διαφορετικές διαδικασίες ανακύκλωσης ΑΗΗΕ που παρουσιάζουν δυσκολίες και ιδιαιτερότητες η κάθε μία. Επίσης σημαντικές είναι και οι διαφορές μεταξύ παραγωγής και ανακύκλωσης.

Από τα παραπάνω και σύμφωνα με σχετικές μελέτες η ανακύκλωση όπως και η μεταφορά αποτελούν εργασιοβόρες δραστηριότητες και αναμένεται να συμβάλλουν στην αύξηση της απασχόλησης και στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Πολύ σημαντικό για την Ελλάδα κρίνεται η λειτουργία του πρώτου εργοστασίου ανακύκλωσης ΑΗΗΕ (Μαντζαβά, α.χ).

Οι φορείς που χειρίζονται, μεταφέρουν, ανακυκλώνουν, ή διαθέτουν ΑΗΗΕ έχουν συγκεκριμένη ανάγκη καθοδήγησης για να είναι σε θέση να βεβαιώσουν ότι η αυξανόμενη ροή αποβλήτων ηλεκτρικών - ηλεκτρονικών προϊόντων στο τέλος ζωής τους ρυθμίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύεται η δημόσια υγεία και το περιβάλλον και να συντηρούνται οι πόροι.

Ο όγκος, το βάρος, οι ανάγκες αποθήκευσης, και οι δαπάνες διαχείρισης των ΑΗΗΕ παρουσιάζουν ειδικές προκλήσεις, σε σύγκριση με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω και για το σωστό και επιτυχημένο σχεδιασμό ενός προγράμματος διαχείρισης ΑΗΗΕ κρίνεται απαραίτητο να ληφθούν εκ των προτέρων και στο ανώτερο επίπεδο διοίκησης οι απαραίτητες αποφάσεις. Η επιτυχία τέτοιων προγραμμάτων απαιτεί την ευρύτερη δυνατή κοινωνική συναίνεση και συμμετοχή.

Πολύ σημαντικό στοιχείο του προγράμματος αποτελεί η εκστρατεία ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης και ο σωστός προγραμματισμός της. Επίσης πολύ σημαντική κρίνεται και η διαδικασία συλλογής στοιχείων και αξιολόγησης του προγράμματος. Όταν προγραμματίζεται και διενεργείται κατάλληλα, η αξιολόγηση είναι ένα ισχυρό εργαλείο για να χτίσει ισχυρά προγράμματα (Χριστοφορίδου 2008).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσσα

Γκαιντατζής Γ., Αγγελάκογλου Κ. και Ακτσόγλου Δ., (2009). Ηλεκτρονικά Απόβλητα- Περιβαλλοντικά Προβλήματα και Υφιστάμενη Διαχείριση, Ξάνθη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

Δημόπουλος Π., (2004). Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, Αθήνα : Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Κυρατσούλης Θ. και Κλαουδάτος Θ., (2002). Η συμβολή του ιδιωτικού τομέα στην Διαχείριση ΑΗΗΕ, Πρακτικά 1ου Διεθνούς Συνεδρίου ΕΕΔΣΑ, α.τ.

Μαλλιάρος Χ., (2005). Περιβάλλον -Ρύπανση-Τεχνικές Αντιρρύπανσης ,α.τ : Μεταίχμιο.

Μαντζαβά Γ., α.χ. Το Θεσμικό Πλαίσιο και ο Εθνικός Σχεδιασμός για τη Διαχείριση Επικίνδυνων Αποβλήτων, Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, (2003). Βιώσιμη Διαχείριση Αποβλήτων Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Ειδών στην Ελλάδα, Αθήνα.

Παναγιωτακόπουλος Δ., (2008). Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων, Θεσσαλονίκη :Ζυγός.

Χριστοφορίδου Χ., (2008). Εναλλακτική Διαχείριση Αποβλήτων Ηλεκτρικού & Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, Κοζάνη : Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών.

Περιοδική

National Geographic, (Ιανουάριος 2008). *Ηλεκτρονικά Απόβλητα.*

National Geographic, (Ιανουάριος 2008). *Η Απόσυρση Ηλεκτρονικών Συσκευών στην Ελλάδα.*

Ηλεκτρονική

Recycle

<http://blog-sta-thrania.pblogs.gr/anakyklwsh.html>

<http://www.irecycle.gr/>

http://www.electrocycle.gr/site/index.php?option=com_content&view=article&id=80&Itemid=106

<http://www.econews.gr/?itemid=189>