

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ &  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΧΩΡΟΤΑΞΙΑ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ  
& ΑΝΑΠΤΥΞΗ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού  
Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ): Η Περίπτωση του Βόλου»**

ΦΟΙΤΗΤΗΣ  
**ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ ΣΤΑΥΡΟΣ**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
**ΚΟΥΓΚΟΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ**

ΒΟΛΟΣ, 2009

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) αποτελούν το πλέον αναπτυσσόμενο ρεύμα αποβλήτων. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την επικινδυνότητα που χαρακτηρίζει ένα σύνολο ουσιών που εμπεριέχονται στα ΑΗΗΕ καθιστά επιτακτική την ανάγκη για ορθολογική διαχείριση αυτού του ιδιαίτερου είδους στερεού απόβλητου. Η ορθολογική διαχείριση των ΑΗΗΕ αποτελεί μείζον θέμα, τόσο για την προστασία του περιβάλλοντος, όσο και για την προάσπιση της ανθρώπινης υγείας.

Η έρευνα σχετικά με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ στους πολίτες του Βόλου συντελέστηκε με τη διανομή 100 ερωτηματολογίων. Τα ευρήματα έδειξαν ότι, αν και τα ποσοστά ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ από τους κατοίκους κυμαίνονται σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα, εντούτοις η στάση και οι προθέσεις τους απέναντι στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ είναι ενθαρρυντικές. Επίσης, οι πολίτες είναι ενημερωμένοι σχετικά με τα αποτελέσματα και τις επιπτώσεις της ανακύκλωσης ή μη των ΑΗΗΕ και θεωρούν ότι το κυριότερο πρόσκομμα είναι η ανεπάρκεια των τοπικών αρχών σε θέματα πληρέστερης ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού, αναφορικά με τη διαχείριση των ΑΗΗΕ και ειδικότερα, η ανεπάρκεια/ανυπαρξία των απαραίτητων υποδομών (και λιγότερο άλλοι περιορισμοί).

Από τη δεύτερη έρευνα, προκύπτει ότι η στάση των επιχειρήσεων ΗΗΕ ως προς την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ είναι ικανοποιητική, παρ' όλα αυτά υπάρχουν μεγάλα ακόμη περιθώρια αύξησης της συμμετοχής τους στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ.

**Λέξεις Κλειδιά:** απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), ανακύκλωση, επεξεργασία, διαχείριση, συμπεριφορά, Βόλος

**Abstract**

Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) constitutes the developing current waste stream. This, coupled with the risks that characterize a set of substances contained in WEEE dictates the need for rational management of this particular type of solid waste. The rational management of WEEE is a major issue for both the environment and for the protection of human health.

Research on recycling of WEEE citizens of Volos achieved with the provision of 100 questionnaires. The findings showed that although the recycling of WEEE from residents ranging in very low levels, but the attitudes and intentions towards the recycling of WEEE is encouraging. Also, citizens are informed about the results and impact of recycling of WEEE or not they consider the main stumbling block is the failure of local authorities on more comprehensive information and awareness, on the management of WEEE, in particular, the failure / lack of necessary infrastructure (and other less restrictions).

On the second survey show that the attitude of EEE companies in the recycling of WEEE is satisfactory, however there are still big margins for increasing their attendance in the recycling of WEEE.

**Keywords:** waste electrical and electronic equipment (WEEE), recycling, treatment, management, conduct, Volos

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΟ.....	5
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ .....</b>	<b>13</b>
1.1. Εισαγωγή – Βασικές Έννοιες.....	13
1.2. Χαρακτηριστικά Στερεών Αποβλήτων – Ποσοτική και Ποιοτική Σύθεση.....	13
1.3. Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων – Μέθοδοι Διαχείρισης.....	16
1.4. Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.....	20
1.4.1. Κοινοτικό Θεσμικό Πλαίσιο .....	20
1.4.2. Ελληνικό Θεσμικό Πλαίσιο .....	21
1.4.3. Εθνική Πολιτική Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.....	23
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ &amp; ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ</b>	
<b>ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΑΗΗΕ) – ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....</b>	<b>24</b>
2.1. Εννοιολογική Προσέγγιση – Βασικές Έννοιες .....	24
2.2. Κατηγορίες Προϊόντων Ηλεκτρικού & Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού .....	26
2.3. Ποσοτικά Χαρακτηριστικά ΑΗΗΕ.....	29
2.4. Ποιοτικά Χαρακτηριστικά ΑΗΗΕ.....	31
2.5. Περιβαλλοντικά προβλήματα από τη διαχείριση των ΑΗΗΕ.....	34
2.5.1. Σπατάλη πρώτων υλών κι ενέργειας.....	34
2.5.2. Έλλειψη χώρων ταφής.....	35
2.5.3. Η συνολική οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα.....	35
2.6. Επικίνδυνες ουσίες .....	36
2.6.1. Επιπτώσεις βαρέων μετάλλων στην ανθρώπινη υγεία .....	39
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ</b>	
<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΑΗΗΕ) .....</b>	<b>40</b>
3.1. Διαχείριση ΑΗΗΕ – Μέθοδοι Διαχείρισης .....	40
3.1.1. Αποτέφρωση των ΑΗΗΕ.....	40
3.1.2. Υγειονομική ταφή των ΑΗΗΕ.....	41

3.1.3. Ανάκτηση ενέργειας.....	42
3.1.4. Ανακύκλωση ΑΗΗΕ .....	42
3.1.4.1. Εισαγωγή.....	42
3.1.4.2. Είδη ΑΗΗΕ προς ανακύκλωση .....	44
3.2. Μέθοδοι Επεξεργασίας ΑΗΗΕ.....	45
3.2.1. Επεξεργασία ΑΗΗΕ.....	48
3.2.1.1. Περιγραφή μεθόδων – τεχνικών επεξεργασίας των ΑΗΗΕ .....	51

#### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΑΗΗΕ) ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....**

4.1. Νομοθετικό Πλαίσιο ΑΗΗΕ .....	55
4.1.1. Ευρωπαϊκό Θεσμικό Πλαίσιο.....	55
4.1.2. Ελληνικό Θεσμικό Πλαίσιο .....	56
4.1.3. Βασικοί Νομοθετικοί Άξονες .....	56
4.1.3.1. Γενικές αρχές εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ.....	56
4.1.3.2. Ποσοτικοί στόχοι για την συλλογή – αξιοποίηση των ΑΗΗΕ .....	57
4.1.3.3. Μέθοδοι πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων.....	58
4.1.3.4. Ενημέρωση των χρηστών.....	59
4.1.3.5. Περιορισμός χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών στα ΑΗΗΕ .....	59
4.2. Η Υφιστάμενη Κατάσταση στην Ελλάδα – Ποσοτικά Δεδομένα.....	60

#### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ.....**

5.1. Εισαγωγή.....	67
5.2. Η Θεωρία της Αιτιολογημένης Ενέργειας .....	68
5.3. Η Θεωρία της Προγραμματισμένης Συμπεριφοράς .....	69

#### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ (Α' ΜΕΡΟΣ).....**

6.1. Μεθοδολογική Προσέγγιση .....	74
6.2. Στόχοι της Έρευνας .....	74
6.3. Περιγραφή Ερωτηματολογίου.....	75
6.4. Αποτελέσματα .....	78

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ (Β' ΜΕΡΟΣ).....</b>	<b>104</b>
7.1. Μεθοδολογική Προσέγγιση .....	104
7.2. Στόχοι της Έρευνας .....	104
7.3. Περιγραφή Ερωτηματολογίου.....	104
7.4. Αποτελέσματα .....	105
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>112</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....</b>	<b>115</b>

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

- Πίνακας 2.1.** Υλικά που περιέχονται σε έναν τόνο ηλεκτρονικών πλακετών (35)
- Πίνακας 2.2.** Συνολική οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα για ολόκληρο τον κύκλο της ζωής των προϊόντων (36)
- Πίνακας 2.3.** Απαιτήσεις σε πρώτες ύλες για την παραγωγή ενός μικροτσίπ 2 γραμμαρίων (36)
- Πίνακας 3.1.** Τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για το διαχωρισμό και ανάκτηση των διαφόρων συστατικών των ΑΗΗΕ (50)
- Πίνακας 3.2.** Βοηθητικές μέθοδοι επεξεργασίας ΑΗΗΕ (50)
- Πίνακας 4.1.** Ανακυκλωθέντα τεμάχια ανά κατηγορία ΑΗΗΕ, 2005-2009 (63)
- Πίνακας 4.2.** Εκτίμηση οικιακής παραγωγής ΑΗΗΕ στην Ελλάδα (64)
- Πίνακας 4.3.** Εκτίμηση συνολικής παραγωγής οικιακών ΑΗΗΕ με βάση τον πληθυσμό της χώρας (65)
- Πίνακας 4.4.** Δείκτες επεξεργασίας ΑΗΗΕ (66)

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**

- Διάγραμμα 1.1.** Εκτίμηση της σύνθεσης των αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα (15)
- Διάγραμμα 2.1.** Ποσοτική Σύνθεση ΑΗΗΕ στη δυτική Ευρώπη (31)
- Διάγραμμα 2.2.** Σύνθεση υλικών των ΑΗΗΕ (% κατά βάρος) (33)
- Διάγραμμα 2.3.** Κλάσματα υλικών των ΑΗΗΕ (33)
- Διάγραμμα 4.1.** Σύνθεση ΑΗΗΕ στην Ελλάδα (%) (65)
- Διάγραμμα 6.1.** Κατανομή του φύλου του δείγματος (78)
- Διάγραμμα 6.2.** Ηλικιακή κατανομή του δείγματος (79)
- Διάγραμμα 6.3.** Κατανομή μορφωτικού επιπέδου του δείγματος (79)
- Διάγραμμα 6.4.** Οικογενειακή κατάσταση του δείγματος (80)
- Διάγραμμα 6.5.** Θέση στο επάγγελμα του δείγματος (80)
- Διάγραμμα 6.6.** Ατομικό μηνιαίο εισόδημα του δείγματος (81)
- Διάγραμμα 6.7.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ αποτελεί μια ωφέλιμη διαδικασία διαχείρισης απορριμμάτων (82)
- Διάγραμμα 6.8.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ αποτελεί μια υπεύθυνη στάση (83)
- Διάγραμμα 6.9.** Παρελθοντική Συμπεριφορά Ανακύκλωσης (83)
- Διάγραμμα 6.10.** Τρόπος Απόσυρσης ΑΗΗΕ (84)

**Διάγραμμα 6.11.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ μπορεί να συμβάλλει στην προστασία της ανθρώπινης υγείας (85)

**Διάγραμμα 6.12.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν θεωρούν εύκολη διαδικασία την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ τους (86)

**Διάγραμμα 6.13.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν γνωρίζουν τα σημεία συλλογής ΑΗΗΕ (86)

**Διάγραμμα 6.14.** Αξιολόγηση Συμβολής των Τοπικών Αρχών για την Ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (87)

**Διάγραμμα 6.15.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με την επαναχρησιμοποίηση των ΑΗΗΕ (88)

**Διάγραμμα 6.16.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν η μη ανακύκλωση των ΑΗΗΕ έρχεται ενάντια στις αρχές τους (88)

**Διάγραμμα 6.17.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν πρέπει όλοι μας να μοιραζόμαστε την ευθύνη για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (89)

**Διάγραμμα 6.18.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν θεωρούν λάθος να μην ανακυκλώνουν τα ΑΗΗΕ (90)

**Διάγραμμα 6.19.** Αξιολόγηση χρονικών περιορισμών για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (91)

**Διάγραμμα 6.20.** Αξιολόγηση χωρικών περιορισμών για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (91)

**Διάγραμμα 6.21.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν θεωρούν πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ αποτελεί σπατάλη κοινωνικών / χρηματικών πόρων (92)

**Διάγραμμα 6.22.** Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ (93)

**Διάγραμμα 6.23.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ βοηθάει και προστατεύει το περιβάλλον (94)

**Διάγραμμα 6.24.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ μειώνει τον όγκο των απορριμμάτων που αποτίθενται στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (94)

**Διάγραμμα 6.25.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ διατηρεί και προστατεύει τους φυσικούς πόρους (95)

**Διάγραμμα 6.26.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ εξοικονομεί ενέργεια (95)

**Διάγραμμα 6.27.** Γνώση των επιπτώσεων σχετικά με την ανεξέλεγκτη διάθεση των ΑΗΗΕ (96)

**Διάγραμμα 6.28.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ δεν έχει κανένα απολύτως αποτέλεσμα (97)

**Διάγραμμα 6.29.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ δημιουργεί ένα καλύτερο περιβάλλον διαβίωσης για τις μελλοντικές γενιές (97)

**Διάγραμμα 6.30.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με τη σπουδαιότητα διατήρησης ενός υγιούς περιβάλλοντος στον τόπο όπου κατοικούν (98)

**Διάγραμμα 6.31.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το πόσο σημαντικό θεωρούν την προαγωγή της υγείας και της ποιοτικής διαβίωσης στον τόπο όπου κατοικούν (99)

**Διάγραμμα 6.32.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν θεωρούν λάθος να μην ανακυκλώνουν τα ΑΗΗΕ (103)

**Διάγραμμα 6.33.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ δεν έχει κανένα απολύτως αποτέλεσμα (103)

**Διάγραμμα 7.1.** Νομική μορφή επιχειρήσεων ΗΗΕ του δείγματος (105)

**Διάγραμμα 7.2.** Έτη ενεργού δράσης των επιχειρήσεων ΗΗΕ του δείγματος (106)

**Διάγραμμα 7.3.** Είδη ΗΗΕ που πωλούνται περισσότερο σε ένα έτος (%) (107)

**Διάγραμμα 7.4.** Πρακτική επιστροφής συσκευών ΗΗΕ από τις επιχειρήσεις ΗΗΕ (107)

**Διάγραμμα 7.5.** Συμβολή επιχειρήσεων ΗΗΕ στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (108)

**Διάγραμμα 7.6.** Εφαρμοζόμενες διαδικασίες για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (109)

**Διάγραμμα 7.7.** Είδη συσκευών που αποστέλλονται για ανακύκλωση (109)

**Διάγραμμα 7.8.** Είδη ΗΗΕ που αποστέλλονται για ανακύκλωση (%) (111)

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

**Σχήμα 3.1.** Διάγραμμα ροής για τη διαχείριση των ΑΗΗΕ (49)

**Σχήμα 3.2.** Ροή ΑΗΗΕ στην Ελλάδα (54)

**Σχήμα 5.1.** Η θεωρία της αιτιολογημένης ενέργειας (69)

**Σχήμα 5.2.** Η θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς (73)



## ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΟ

ΑΕ	Ανώνυμη Εταιρεία
ΑΗΗΕ	Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού
ΑΚΖ	Ανάλυση Κύκλου Ζωής
ΑΣΑ	Αστικά στερεά απόβλητα
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΚ	Ευρωπαϊκή Κοινότητα
ΕΚΑΝ	Ελληνικό Κέντρο Ανακύκλωσης
ΕΟΚ	Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα
ΕΠΕ	Εταιρεία Περιορισμένης Ευθύνης
Η/Υ	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
ΗΗΕ	Ηλεκτρικός και Ηλεκτρονικός Εξοπλισμός
ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΚΥΑ	Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις
ΟΕ	Ομόρρυθμη Εταιρεία
ΟΟΣΑ	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
ΟΤΑ	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
ΠΔ	Προεδρικό Διάταγμα
ΣΣΕΔ	Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως
ΧΑΔΑ	Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων
ΧΥΤΑ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
CFC	Χλωροφθοράνθρακες
CRT	Λυχνία Καθοδικών Ακτίνων
DRAM	Δυναμική Μνήμη Τυχαίας Προσπέλασης
HC	Υδρογονάνθρακας
HCFC	Υδροχλωροφθοράνθρακας
HC I	Υδροχλώριο
HFC	Υδροφθοράνθρακας
LCD	Οθόνη Υγρών Κρυστάλλων
PBB	Πολυβρωμιωμένο Διφαινύλιο
PBDD/F	Πολυβρωμιωμένες Διοξίνες και Φουράνια
PBDE	Πολυβρωμιωμένος Διφαινυλαιθέρας
PCB	Πολυχλωριωμένο Διφαινύλιο
PCB	Πλακέτα Τυπωμένων Κυκλωμάτων
PCN	Πολυχλωριωμένο Παράγωγο του Ναφθαλινίου
PCT	Πολυχλωριωμένο Τριφαινύλιο
PDA	Προσωπικός Ψηφιακός Βοηθός
PET	Τερεφθαλικό Πολυαιθυλένιο
PVC	Πολυβινυλοχλωρίδιο
TCCD	Τετραχλωροδιβενζοδιοξίνη

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα εργασία δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί χωρίς τη συμβολή των παρακάτω προσώπων, τα οποία θα ήθελα να ευχαριστήσω.

Αρχικά, ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Κούγκολο Αθανάσιο, Αναπληρωτή Καθηγητή Σχεδιασμού και Διαχείρισης Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την καθοδήγηση, τις χρήσιμες παρατηρήσεις και το χρόνο που μου αφιέρωσε. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κα. Αικατερίνη Παπαοικονόμου, υποψήφια διδάκτωρ, επιστημονικό συνεργάτη και στέλεχος του εργαστηρίου Γεωγραφικών Ερευνών και Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του ΤΜΧΠΠΑ, για την πολύτιμη βοήθεια και τη χορήγηση στοιχείων που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας. Παράλληλα, ευχαριστώ τον κ. Στέφανο Κηπουρό, επιστημονικό συνεργάτη του εργαστηρίου Γεωγραφικών Ερευνών και Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του ΤΜΧΠΠΑ, για την παροχή σχετικού υλικού.

Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους/τις φίλους/ες μου, που με στηρίζανε και μου συμπαρασταθήκανε, για την επιτυχή ολοκλήρωση των σπουδών μου.

Πάνω από όλα όμως, θέλω να ευχαριστήσω τον Κύριο Ιησού Χριστό και Θεό για την υγεία, τη δύναμη και τη στήριξη που μου προσέφερε, προκειμένου να ολοκληρώσω επιτυχώς τις σπουδές μου.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η παραγωγή ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΗΗΕ) αποτελεί έναν από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους τομείς της βιομηχανικής παραγωγής στον δυτικό κόσμο. Η αλματώδης τεχνολογική εξέλιξη, αλλά και η διεύρυνση της αγοράς επιταχύνουν τις διαδικασίες αντικατάστασης των ειδών ΗΗΕ. Οι νέες εφαρμογές των ειδών ΗΗΕ αυξάνονται με ταχείς ρυθμούς και σήμερα δεν υπάρχει πλέον, σχεδόν κανένας τομέας της ζωής του ανθρώπου στον οποίο να μην χρησιμοποιούνται είδη ΗΗΕ. Η ανάπτυξη αυτή συνεπάγεται ουσιαστική αύξηση των αποβλήτων από τα είδη ΗΗΕ (ΑΗΗΕ) [COM(2000) 347], όταν εκτιμάται ήδη, ότι η συνολική ποσότητα αποβλήτων στην Ευρώπη θα αυξηθεί περίπου κατά 45% για το χρονικό διάστημα 1995-2020 (Hischier et al., 2005).

Η κατηγορία των ΑΗΗΕ αποτελεί πολύπλοκο μείγμα υλικών και κατασκευαστικών στοιχείων. Αν συνυπολογίσουμε τη διαρκή ανάπτυξη νέων υλικών και χημικών ουσιών με επιπτώσεις για το περιβάλλον, μπορούμε να συνειδητοποιήσουμε την κρισιμότητα και τη μεγέθυνση των συνολικών προβλημάτων που σχετίζονται με τα απόβλητα [COM(2000) 347]. Η κατηγορία των ΑΗΗΕ διακρίνεται από τις υπόλοιπες κατηγορίες αστικών αποβλήτων για τους εξής λόγους [COM(2000) 347]:

1. Η ταχεία αύξηση των ΑΗΗΕ προκαλεί ιδιαίτερη ανησυχία και προβληματισμό. Το 1998, η παραγωγή ΑΗΗΕ ανήλθε στην Ευρώπη σε 6 εκατομμύρια τόνους (4% της κατηγορίας των αστικών αποβλήτων). Εκτιμάται ότι η ετήσια αύξηση του όγκου τους θα κυμαίνεται μεταξύ 3% και 5%. Αυτό σε γενικές γραμμές συνεπάγεται, ότι κάθε 5 χρόνια παράγονται περίπου 16-28% περισσότερα ΑΗΗΕ και η συνολική ποσότητά τους διπλασιάζεται εντός 12 ετών. Η αύξηση των ΑΗΗΕ υπολογίζεται περίπου 3 φορές μεγαλύτερη από τη μέση αύξηση των αστικών αποβλήτων.
2. Εξαιτίας του επικίνδυνου περιεχομένου τους, τα ΑΗΗΕ δημιουργούν σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα, εφόσον δεν υπόκεινται σε κατάλληλη προεπεξεργασία. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση του καδμίου που περιέχεται στην μπαταρία ενός κινητού τηλεφώνου και αποτελεί επαρκή ποσότητα για τη ρύπανση 600.000 λίτρων νερού (He et al., 2006). Δεδομένου, ότι εκ των ΑΗΗΕ ποσοστό υψηλότερο του 90% αποτελεί αντικείμενο υγειονομικής ταφής, καύσης ή ανάκτησης δίχως προεπεξεργασία, μεγάλο μέρος των διαφόρων ρύπων που απαντούν στην κατηγορία των αστικών

αποβλήτων προέρχεται από τα ΑΗΗΕ. Εκτιμάται ότι περίπου το 70% των βαρέων μετάλλων (κάδμιο και υδράργυρος κυρίως) στους ΧΥΤΑ προέρχεται από τα ΑΗΗΕ. Ειδικότερα, τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά καταναλωτικά είδη συμβάλλουν σε ποσοστό 40% στην παρουσία μολύβδου στους ΧΥΤΑ (Widmer et al. 2005, wasteage.com).

3. Η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από την παραγωγή ειδών ΗΗΕ υπερβαίνει κατά πολύ την επιβάρυνση του περιβάλλοντος που σχετίζεται με την παραγωγή των υλικών που αποτελούν τις άλλες υποκατηγορίες των αστικών αποβλήτων. Έτσι, η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ θα πρέπει να συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην εξοικονόμηση των πόρων και ειδικότερα, σε ό,τι αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας.

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι διττός. Αφενός, επιχειρείται μια βιβλιογραφική επισκόπηση των βασικών χαρακτηριστικών, μεθόδων διαχείρισης και επεξεργασίας των ΑΗΗΕ, αλλά και των προβλημάτων που εμφανίζει αυτό το ιδιαίτερο είδος στερεών αποβλήτων, των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Αφετέρου, επιδιώκεται η διερεύνηση και κατανόηση των παραγόντων εκείνων, αλλά και των κινητήριων δυνάμεων, που μπορούν να παροτρύνουν τον πληθυσμό προς την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Συγχρόνως, επιχειρείται να εντοπιστούν και τα εμπόδια αυτά, αλλά και εκείνοι οι ανασταλτικοί παράγοντες, που δύνανται να παρεμποδίσουν και να δυσχεράνουν την όλη αυτή διαδικασία. Τέλος, διερευνάται και η συμπεριφορά των οικείων καταστημάτων ΗΗΕ, ως προς τις διαδικασίες, τις μεθόδους, αλλά και τη γενικότερη συνεισφορά τους στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ.

Ειδικότερα, η εργασία δομείται ως εξής: Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί ένα εισαγωγικό κεφάλαιο, καθώς μελετάει την ευρύτερη κατηγορία των στερεών αποβλήτων, στην οποία εντάσσονται και τα υπό μελέτη ΑΗΗΕ. Πιο συγκεκριμένα, στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται μια εννοιολογική προσέγγιση των στερεών αποβλήτων, ακολουθεί η εξέταση των ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών τους σε διάφορα γεωγραφικά επίπεδα αναφοράς, κι έπειτα, μια συνοπτική ανάλυση των διαφόρων μεθόδων διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Τέλος, παρατίθεται το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Τα κεφάλαια 2-4 μελετούν εξ ολοκλήρου τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Το κεφάλαιο 2 εξετάζει τα βασικά χαρακτηριστικά των ΑΗΗΕ. Αρχικά, το κεφάλαιο αυτό ξεκινάει με μια εννοιολογική προσέγγιση βασικών

όρων που σχετίζονται με τα ΑΗΗΕ και αποτελεί προϋπόθεση για την πληρέστερη κατανόηση του όλου θέματος και στη συνέχεια παρατίθενται οι κατηγορίες προϊόντων ΗΗΕ. Ακολουθεί και πάλι, μια πιο λεπτομερής ανάλυση των ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών των ΑΗΗΕ σε διάφορες γεωγραφικές κλίμακες, κι έπειτα γίνεται μια συνοπτική εξέταση των βασικών περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκύπτουν από τη διαχείριση των ΑΗΗΕ. Το κεφάλαιο κλείνει με στοιχεία, αναφορικά με την επικινδυνότητα των ουσιών που εμπεριέχονται στα ΑΗΗΕ, καθώς και στις επιβλαβείς συνέπειες που μπορούν να έχουν στο περιβάλλον και στους ανθρώπινους οργανισμούς.

Το τρίτο κεφάλαιο υπεισέρχεται σε πιο τεχνικά θέματα, περιγράφοντας τις βασικές μεθόδους διαχείρισης των ΑΗΗΕ, αλλά και τις διάφορες τεχνικές και μεθόδους επεξεργασίας τους, που λαμβάνουν χώρα σε διεθνές, αλλά και σε εθνικό επίπεδο (σε διαφορετικό βαθμό φυσικά, αφού η υιοθέτηση διαφόρων μεθόδων διαχείρισης και επεξεργασίας εξαρτάται από πολλούς και διάφορους παράγοντες, όπως η διαθέσιμη τεχνολογία κλπ.).

Το τελευταίο κεφάλαιο της βιβλιογραφικής επισκόπησης των ΑΗΗΕ (κεφάλαιο 4), περιλαμβάνει το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των ΑΗΗΕ, αλλά και την υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα, με διαχρονικά ποσοτικά δεδομένα που σχετίζονται με τη συλλογή και τη διαχείριση των ΑΗΗΕ στη χώρα μας.

Το κεφάλαιο 5 μελετάει τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανθρώπινη συμπεριφορά. Η διεθνής βιβλιογραφία υιοθετεί κυρίως, δύο βασικές θεωρίες για την κατανόηση και εξήγηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των ανθρώπων, τη θεωρία της αιτιολογημένης ενέργειας και τη θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς. Η τελευταία αποτελεί και το θεωρητικό υπόβαθρο της έρευνας πεδίου της παρούσης εργασίας.

Στη συνέχεια (κεφάλαιο 6) παρατίθεται η στατιστική ανάλυση της έρευνας πεδίου που διεξήχθη στο Βόλο και διεξάγεται ο εντοπισμός και η μελέτη των θετικών και αρνητικών εκείνων παραγόντων και συνιστωσών που επηρεάζουν τους πολίτες του Βόλου στο να ανακυκλώσουν ή όχι τα ΑΗΗΕ.

Στο προτελευταίο κεφάλαιο (7) αποτελεί το δεύτερο μέρος της έρευνας πεδίου, που διεξήχθη επίσης στο Βόλο και μελετάει τη γενικότερη στάση και συμπεριφορά των οικείων καταστημάτων ΗΗΕ ως προς τις διαδικασίες, τις μεθόδους, αλλά και τη γενικότερη συμβολή τους στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ.

Τέλος, στο κεφάλαιο 8 παρατίθενται τα συνολικά συμπεράσματα της μελέτης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

### 1.1. Εισαγωγή – Βασικές Έννοιες

Οι άνθρωποι κατά την άσκηση ποικίλων δραστηριοτήτων τους, όπως η διατροφή, η άσκηση εμπορικής, βιομηχανικής ή οικοδομικής δραστηριότητας δημιουργούν στερεά απόβλητα. Η διάθεση των αποβλήτων αυτών, με τρόπο που αφενός να είναι οικονομικός και αφετέρου να μην προξενεί αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις αποτελεί ένα από τα πιο σύνθετα προβλήματα που έχουν να επιλύσουν οι σύγχρονες κοινωνίες (Κούγκολος, 2005: 217). Στη συνέχεια ακολουθεί ο ορισμός των στερεών και των αστικών στερεών αποβλήτων, αφού τα στερεά απόβλητα αποτελούν τη γενικότερη κατηγορία αποβλήτων στην οποία εντάσσονται τα υπό μελέτη ΑΗΗΕ.

«**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 (δηλαδή, το κόστος απόρριψης ή αποβολής τους είναι μικρότερο από το κόστος διατήρησής τους). Είναι τα στερεά υλικά που προκύπτουν ως παραπροϊόντα από τις διάφορες δραστηριότητες των νοικοκυριών, των βιομηχανικών και εμπορικών εγκαταστάσεων κλπ.».

«**Αστικά στερεά απόβλητα (ΑΣΑ)** είναι τα στερεά απόβλητα που παράγονται από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών (οικιακά στερεά απόβλητα), των εμπορικών δραστηριοτήτων (εμπορικά στερεά απόβλητα), των καθαρισμών οδών και άλλων κοινόχρηστων χώρων, όπως επίσης και από άλλα στερεά απόβλητα (από ιδρύματα, επιχειρήσεις κ.α.) που λόγω της φύσης ή της σύνθεσής τους δύνανται να εξομοιωθούν με τα οικιακά στερεά απόβλητα» (εξαιρουμένων των ιλύων των βιολογικών καθαρισμών, των υπολειμμάτων της καύσης, των νοσοκομειακών κλπ. αποβλήτων, δεδομένου των διαφορετικών χαρακτηριστικών τους) (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 3-7).

### 1.2. Χαρακτηριστικά Στερεών Αποβλήτων – Ποσοτική και Ποιοτική Σύνθεση

Τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ ποικίλλουν πολύ από περιοχή σε περιοχή, αλλά και από χρόνο σε χρόνο. Οι παραγόμενες ποσότητες ΑΣΑ ανά περίοδο (μέρα, μήνας, έτος) σε μια περιοχή (πόλη, νομός, περιφέρεια) και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους αποτελούν βασικά στοιχεία για μια αποτελεσματική διαχείριση.

Κατά βάση, οι ποσότητες των οικιακών αποβλήτων και των ΑΣΑ εκφράζονται σε μονάδες βάρους ανά κάτοικο ανά ημέρα (κιλά / κάτοικο / ημέρα), γεγονός που

διευκολύνει και τη συγκριτική ανάλυση μεταξύ των πληθυσμών διαφορετικών γεωγραφικών περιοχών αναφοράς, αλλά και διαφορετικών χρονικών περιόδων (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 8-9).

Εδώ και δεκαετίες, η κατά κεφαλήν παραγωγή ΑΣΑ παρουσιάζει αυξητική τάση και αυτό οφείλεται σε μια σειρά από λόγους (Κούγκολος, 2005: 217):

- Η αύξηση του βιοτικού επιπέδου επέφερε αλλαγές στις καταναλωτικές και διατροφικές συνήθειες.
- Για λόγους μάρκετινγκ, ή ελκυστικότητας των προϊόντων, ή πρακτικούς χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερα υλικά συσκευασίας, τα οποία τελικά καταλήγουν στους κάδους απορριμμάτων.
- Σήμερα σε πολλές περιπτώσεις, ειδικά στις πιο προηγμένες οικονομικά χώρες, η αγορά ενός καινούργιου προϊόντος είναι λιγότερο δαπανηρή, απ' ό,τι η επισκευή του παλαιότερου. Η τάση λοιπόν είναι, οι άνθρωποι σήμερα να αγοράζουν όλο και πιο συχνά καινούργια προϊόντα και να πετούν τα παλιά.
- Η ραγδαία αστικοποίηση απομάκρυνε τον άνθρωπο από το φυσικό περιβάλλον, όπου υπήρχαν πιο απλές και οικολογικές λύσεις για τη διάθεση των στερεών αποβλήτων (π.χ. τα αποφάγια αποτελούσαν τροφή για τα ζώα, ενώ στις πόλεις καταλήγουν στους κάδους απορριμμάτων).
- Η εντεινόμενη βιομηχανοποίηση έχει αυξήσει τους ρυθμούς παραγωγής των βιομηχανικών στερεών αποβλήτων.
- Η αύξηση του πληθυσμού και η υπερσυγκέντρωση αυτού σε ορισμένα μεγάλα αστικά κέντρα επιτείνουν ακόμη περισσότερο το πρόβλημα.

Στην Ελλάδα (2002) εκτιμάται ότι σε χωριά με πληθυσμό κάτω των 2.000 κατοίκων, η μέση (ετήσια) παραγωγή ΑΣΑ (οικιακών και εμπορικών) κυμαίνεται από 0,6 έως 0,8 κιλά/κάτοικο/ημέρα. Σε πόλεις μέχρι 100.000 κατοίκους, η μέση παραγωγή κυμαίνεται από 0,8 έως 1,2 κιλά/κάτοικο/ημέρα. Σε μεγαλύτερες πόλεις, η μέση παραγωγή για ολόκληρη την πόλη εκτιμάται από 1,2 έως 1,4 κιλά/κάτοικο/ημέρα. Η παραγωγή μπορεί να αυξομειώνεται και σε διάφορες περιοχές της ίδιας πόλης (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 9).

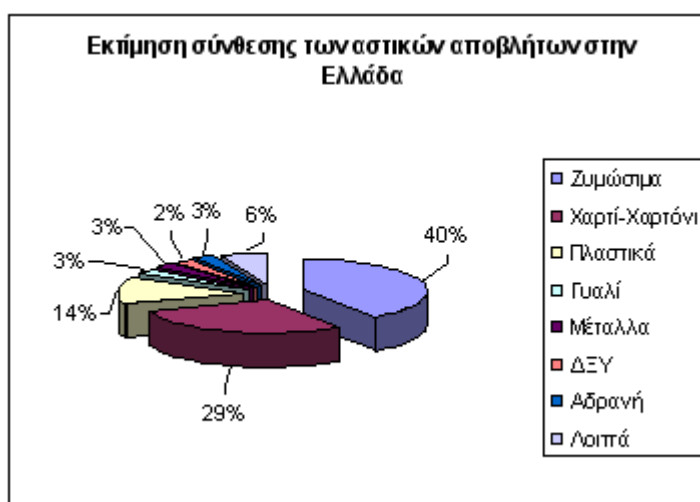
Σήμερα, στη χώρα μας παράγονται κάθε χρόνο περίπου 4,8 εκατομμύρια τόνοι αστικών στερεών απορριμμάτων (απορρίμματα που προέρχονται από κατοικίες και εμπορικές δραστηριότητες), χωρίς να συνυπολογίζονται στις ποσότητες αυτές τα απόβλητα της γεωργίας, του οικοδομικού τομέα και της βιομηχανίας. Αυτό

συνεπάγεται, ότι κάθε κάτοικος της χώρας παράγει κατά μέσο όρο 480 κιλά αστικά απορρίμματα σε ετήσια βάση. Αξίζει να τονιστεί, ότι η Περιφέρεια Αττικής παράγει περίπου το 39% της συνολικής ποσότητας της χώρας, ακολουθούμενη από την Κεντρική Μακεδονία (16%), με το 9% να παράγεται στο νομό Θεσσαλονίκης (www.minenv.gr).

Όπως είναι φυσικό, η ποσότητα ΑΣΑ που παράγεται στις πιο εύπορες χώρες είναι μεγαλύτερη από τις φτωχότερες, όπως και στις πιο πλούσιες περιοχές της ίδιας χώρας. Έχει παρατηρηθεί συσχετισμός μεταξύ του επιπέδου ανάπτυξης των διαφόρων χωρών και της ποιοτικής (όπως φυσικά και της ποσοτικής) σύνθεσης των ΑΣΑ. Πιο συγκεκριμένα, στις φτωχές χώρες (όπως και στους μικρούς οικισμούς και τα χωριά) παρουσιάζονται υψηλότερα ποσοστά τροφικών υπολειμμάτων, σε σύγκριση με τις πλουσιότερες περιοχές. Γενικά, στις φτωχότερες περιοχές παρατηρείται μικρότερη κατανάλωση προκαθορισμένων και συσκευασμένων φρούτων και λαχανικών, μικρότερη χρήση χαρτιού, περιοδικών, εφημερίδων, πλαστικών κ.α. υλικών σε σχέση με τις πιο εύπορες περιοχές (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 16, Κούγκολος, 2005: 229-230).

Στη συνέχεια παρατίθεται το Διάγραμμα 1.1 που παρουσιάζει μια εκτίμηση της σύνθεσης των ΑΣΑ στην Ελλάδα. Όπως παρατηρούμε και στο συγκεκριμένο διάγραμμα, το 40% των ΑΣΑ στην Ελλάδα αποτελείται από ζυμώσιμα, το 30% περίπου από χαρτί – χαρτόνι, το 14% από πλαστικά και σε μικρότερα ποσοστά από άλλα υλικά (γυαλί, μέταλλα κλπ.).

**Διάγραμμα 1.1.** Εκτίμηση της σύνθεσης των αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα



Πηγή: www.minenv.gr



### 1.3. Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων – Μέθοδοι Διαχείρισης

«**Διαχείριση αποβλήτων** είναι το σύνολο των δραστηριοτήτων προσωρινής αποθήκευσης, συλλογής, μεταφοράς, μεταφόρτωσης, επεξεργασίας, αξιοποίησης, επαναχρησιμοποίησης, ή τελικής διάθεσης σε φυσικούς αποδέκτες, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών, καθώς και της μετέπειτα αποκατάστασης των χώρων διάθεσης» (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 4).

Οι βασικές μέθοδοι επεξεργασίας των ΑΣΑ που θα αναλυθούν συνοπτικά είναι (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 46-47):

- Ο διαχωρισμός στην πηγή – Επιλεκτική συλλογή.
- Η συλλογή και μεταφορά.
- Η ανακύκλωση (ανάκτηση και αξιοποίηση υλικών).
- Η βιολογική επεξεργασία – Κομποστοποίηση (με ή χωρίς ανάκτηση κομπόστ και ενέργειας).
- Η θερμική επεξεργασία (με ή χωρίς ανάκτηση ενέργειας).
- Η υγειονομική ταφή (με ή χωρίς ανάκτηση κομπόστ και ενέργειας).

Ο **διαχωρισμός στην πηγή** εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα ήδη για τα ογκώδη αντικείμενα (λ.χ. οικιακός εξοπλισμός, ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές) και για ορισμένες συσκευασίες. Η πρακτική αυτή επεκτείνεται, καθώς πλέον υφίστανται νομοθετικές και οικονομικές πιέσεις (π.χ. ο Ν. 2939/01), οι οποίες μπορεί να αποσκοπούν μόνο στην επιλεκτική συλλογή – διαχωρισμό και την απόσυρση, χωρίς επαναχρησιμοποίηση ορισμένων συστατικών (π.χ. μπαταριών και άλλων επικίνδυνων συστατικών). Ο διαχωρισμός στην πηγή προϋποθέτει και εξαρτάται και από την ενεργό συμμετοχή των πολιτών, οι οποίοι τουλάχιστον θα πρέπει να συγκεντρώνουν τα διαχωρισμένα υλικά σε διαφορετικά δοχεία (διαλογή υλικών στη θέση παραγωγής). Έτσι, μιλάμε για εκλεκτική συλλογή και χωριστή μεταφορά των διαχωρισμένων αποβλήτων σε ειδικά κέντρα συλλογής ή σε ειδικούς κάδους, ή με ευθύνη του φορέα διαχείρισης (σύστημα τακτικής περιοδικής συλλογής «από πόρτα σε πόρτα», ή συλλογή με προηγούμενη συνεννόηση νοικοκυριού – συλλέκτη) (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 50). Η μέθοδος αυτή βρίσκει εφαρμογή σε πολλές τεχνολογικά προηγμένες χώρες του εξωτερικού, όπως στις ΗΠΑ, την Ιαπωνία κ.α. (Κούγκολος, 2005: 222).

Ως προς τη **συλλογή και τη μεταφορά** των ΑΣΑ, η σημασία τους έγκειται στο γεγονός, ότι ειδικά για τη χώρα μας, η διαδικασία αυτή καλύπτει το 90% περίπου των παραγόμενων ΑΣΑ και αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής δαπάνης

του συστήματος διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων. Στους περισσότερους νομούς της χώρας, το κόστος συλλογής και μεταφοράς αντιπροσωπεύεται από ποσοστά της τάξεως 50-80% του κόστους διαχείρισης, ανάλογα βέβαια και με τον τρόπο εδαφικής διάθεσης. Το ποσοστό αυτό μπορεί να μειωθεί εάν εισαχθούν νέες, αλλά και πιο ακριβές επεξεργασίες ΑΣΑ (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 51-52).

Η **ανακύκλωση** συνδυάζεται με την επιλεκτική συλλογή των ΑΣΑ σε ομοιογενείς κατηγορίες συστατικών, ανάκτηση των υλικών και επαναχρησιμοποίησή τους (ίσως μετά από κάποιου είδους επεξεργασία) (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 53). Τα πιθανά οφέλη από την ανακύκλωση συνοψίζονται στα ακόλουθα (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 53, Κούγκολος, 2005: 267):

- Μειώνεται ο όγκος της συλλογής των απορριμμάτων που πρέπει να μεταφερθούν για εδαφική διάθεση στο χώρο υγειονομικής ταφής.
- Μειώνεται ο όγκος της κατόρυξης κι έτσι απαιτείται λιγότερη έκταση γης για υγειονομική ταφή.
- Εξοικονόμηση ενέργειας και πολύτιμων πρώτων υλών (π.χ. για το γυαλί αγγίζει το 90% και για το αλουμίνιο το 95%).
- Διαχωρισμός και εκτροπή συγκεκριμένων υλικών (π.χ. των επικίνδυνων ή των βιοαποδομήσιμων).
- Προκύπτει κάποιο κέρδος από την πώληση των ανακυκλούμενων υλικών.
- Προωθείται η περιβαλλοντική διαπαιδαγώγηση και διαμόρφωση συμπεριφορών (εφόσον φυσικά τεκμηριώνεται και αναγνωρίζεται από τους πολίτες κάποια θετική επίπτωση στο περιβάλλον).
- Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να βελτιωθεί και το ισοζύγιο πληρωμών (όπως στην περίπτωση του χαρτιού που στην Ελλάδα εισάγεται).
- Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

«**Κομποστοποίηση** είναι η ελεγχόμενη (ως προς τον αερισμό, την υγρασία, το λόγο άνθρακα/άζωτο (C/N), το pH, και τη θερμοκρασία) βιοοξειδωση ετερογενών οργανικών υλικών, όπου ετερογενείς και κυρίως ετερότροφοι μικροοργανισμοί (βακτήρια, μύκητες) βιοαποδομούν οργανικές ενώσεις. Κύρια προϊόντα της κομποστοποίησης είναι νερό, CO<sub>2</sub>, αλλά κυρίως το κομπόστ. Ανεπιθύμητα «παραπροϊόντα» είναι οι οσμές, ο θόρυβος, οι σκόνες, οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, η πτητική οργανική ύλη, τα διασταλάζοντα νερά κ.α.. Το κομπόστ χρησιμοποιείται ως εδαφοβελτιωτικό (ιδιαίτερα για αμμώδη, αργιλώδη, όξινα, πορώδη και ασβεστώδη

εδάφη), ή ως υπόστρωμα για την καλλιέργεια των φυτών». Η χρήση του μπορεί να επεκταθεί και σε διάφορες άλλες περιπτώσεις (ως ηχομονωτικό, ως κάλυψη των ημερησίων κελιών των ΧΥΤΑ) με αντίστοιχες διαφοροποιήσεις στην ποιότητά του, ανάλογα με την εκάστοτε περίπτωση. Κατά τη διαδικασία της κομποστοποίησης επιτυγχάνεται «απώλεια» μάζας κατά 50% (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 71).

Η **θερμική επεξεργασία** των ΑΣΑ στοχεύει κυρίως στη μείωση του όγκου τους και τη μετατροπή τους σε λιγότερο επιβλαβή υλικά κι έπειτα, στην ανάκτηση του ενεργειακού περιεχομένου τους. Κατά την επεξεργασία αυτή, τα ΑΣΑ μετατρέπονται σε στερεά, υγρά και αέρια προϊόντα με ταυτόχρονη έκλυση θερμότητας. Ανάλογα με την ποσότητα του οξυγόνου διακρίνονται τρία είδη θερμικής επεξεργασίας: Την καύση (περίσσεια οξυγόνου), την πυρόλυση (απουσία οξυγόνου) και την αεριοποίηση (ενδιάμεση κατάσταση). Η πιο διαδεδομένη είναι η καύση (αποτέφρωση) (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 75-76). Η καύση των απορριμμάτων διενεργείται μέσα σε ειδικά γι' αυτό το σκοπό εργοστάσια καύσης, είτε με εκμετάλλευση της θερμοϊκανότητας των ίδιων των απορριμμάτων, είτε με προσθήκη καυσίμων. Η καύση μπορεί να σχεδιασθεί, είτε με βασικό σκοπό την εκμετάλλευση και αξιοποίηση μέρους της εκλυόμενης ενέργειας και ορισμένων υποπροϊόντων της, είτε χωρίς κατακράτηση οποιασδήποτε μορφής ενέργειας ή υποπροϊόντων -κυρίως στις μικρότερες εγκαταστάσεις- (Κούγκολος, 2005: 221).

Τα κύρια θετικά χαρακτηριστικά της θερμικής επεξεργασίας είναι η ταχύτητα της επεξεργασίας, η μείωση του όγκου των ΑΣΑ μέχρι 90% και του βάρους τους μέχρι 80%, η ανάκτηση και αξιοποίηση ενέργειας και η δυνατότητα καύσης της ύλης από βιολογική επεξεργασία. Επίσης, σε σύγκριση με την υγειονομική ταφή παράγονται μικρότερες ποσότητες αερίων θερμοκηπίου και απαιτείται μικρότερη έκταση χώρου (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 81).

Τα βασικά της μειονεκτήματα έγκεινται, στο ότι υπάρχει πάντα κάποιο υπόλειμμα κι έτσι δεν πρόκειται για ολοκληρωμένη μέθοδο επεξεργασίας. Υπάρχει δηλαδή, η ανάγκη ειδικής μέριμνας για τη διάθεση των υπολειμμάτων (στάχτες), που μπορούν να περιέχουν διάφορα τοξικά στοιχεία. Επίσης, το περιβάλλον ρυπαίνεται και δημιουργούνται οξείδια του αζώτου, διοξείδιο του θείου, μονοξείδιο του άνθρακα, HCl, αιωρούμενα σωματίδια, οσμές, διοξίνες και φουράνια που εκλύονται από την καύση των πλαστικών που περιέχουν χλώριο (π.χ. πολυβινυλοχλωρίδιο) (Κούγκολος, 2005: 275). Επιπρόσθετα, η μέθοδος αυτή χαρακτηρίζεται από υψηλό κόστος (χρηματοοικονομικό), εξαρτάται από τη σύνθεση και τα χαρακτηριστικά των ΑΣΑ,

δημιουργεί λιγότερες θέσεις εργασίας σε σχέση με την ανακύκλωση και την κομποστοποίηση κ.α. (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 81).

Η **υγειονομική ταφή** παρουσιάζεται σήμερα ως η πιο διαδεδομένη, οικονομική και αποτελεσματική μέθοδος διαχείρισης στερεών αποβλήτων (Κούγκολος, 2005: 247). Κάθε μέθοδος επεξεργασίας ΑΣΑ αφήνει υπολείμματα που αναπόφευκτα καταλήγουν στους χώρους εδαφικής διάθεσης υπολειμμάτων, ή στους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ).

Ο ΧΥΤΑ είναι ένας χώρος, είτε υπεδάφιος, είτε υπερεδάφιος (εξαρτάται κυρίως από τις υπάρχουσες συνθήκες της περιοχής, όπως π.χ. από την υδρογεωλογία, την τοπογραφία κ.α., αλλά μπορεί να υπεισέρχονται και χρηματοοικονομικά ή άλλα κριτήρια), κατάλληλα διαμορφωμένος ώστε να αποτίθενται σε αυτόν τα στερεά απόβλητα και να ελέγχονται τα προϊόντα της αποσύνθεσής τους, μέχρι αυτά να καταστούν μη επικίνδυνα για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 81-82). Στη μέθοδο της υγειονομικής ταφής, τα απορρίμματα μεταφέρονται στους ειδικούς σταθμούς κατόρυξης και συμπιέζονται, ενώ διαστρώνονται με συμβατικά ερπυστριοφόρα χωματουργικά μηχανήματα (προωθητές ή φορτωτές), όσο γίνεται πιο ομοιόμορφα, σε στρώσεις προκαθορισμένου πάχους που χωρίζονται μεταξύ τους από στρώσεις αδρανούς υλικού (χώμα), ούτως ώστε να μην υφίσταται (κατά το δυνατόν) κάποια υγειονομική ή αισθητική επίπτωση στο περιβάλλον. Η επικάλυψη των απορριμμάτων με χώμα, μετά και τη μερική τους συμπίεση, πρέπει να γίνεται σε καθημερινή βάση (Κούγκολος, 2005: 221).

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα της υγειονομικής ταφής συνοψίζονται στα εξής: i) Αποτελεί την πιο οικονομική μέθοδο από τις περιβαλλοντικά αποδεκτές, ii) Απαιτεί μικρότερες δαπάνες υποδομής και λειτουργίας, iii) Είναι πλήρης μέθοδος, με την έννοια ότι δεν αφήνει υπολείμματα, όπως συμβαίνει με την καύση (στάχτες προς διάθεση), iv) Χαρακτηρίζεται από ευελιξία σε απότομη αύξηση της ποσότητας των απορριμμάτων, v) Με την πλήρωση του διαθέσιμου χώρου εντός του τελικού ανάγλυφου, ο χώρος μπορεί να αποκατασταθεί και να αποδοθεί σε άλλες χρήσεις, κάνοντας τη λύση της υγειονομικής ταφής μακροπρόθεσμα ωφέλιμη για το περιβάλλον, όπως π.χ. τη δημιουργία ενός πάρκου, vi) Το μεθάνιο που παράγεται μπορεί να αξιοποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί και ως καύσιμο.

Από την άλλη, τα σημαντικότερα μειονεκτήματα είναι: i) Υπάρχουν μεγάλες δυσκολίες εξεύρεσης των κατάλληλων γι' αυτό το σκοπό χώρων, ii) Ορισμένες φορές, η χρονοαπόσταση μεταξύ ΧΥΤΑ και πολεοδομικού συγκροτήματος είναι αρκετά μεγάλη,

γεγονός που καθιστά τη μεταφορά των απορριμμάτων μια πολύ δαπανηρή διαδικασία, iii) Απαιτείται καθημερινή φροντίδα (επικάλυψη με χώματα), ειδικά, η υγειονομική ταφή γίνεται απλή απόρριψη με όλες τις επακόλουθες παρενέργειες για το περιβάλλον, iv) Υπάρχουν συνήθως έντονες αντιδράσεις από τους περιοίκους, v) Πολλές φορές και ειδικά όταν τα απορρίμματα δεν συμπίεζονται, το έδαφος υφίσταται καθίζηση, vi) Το παραγόμενο μεθάνιο δύναται να προκαλέσει φωτιές, εκρήξεις ή και τη δημιουργία δυσάρεστων οσμών και vii) Τα διασταλάζοντα υγρά ενδέχεται να ρυπάνουν τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα (εάν υπάρξουν αστοχίες στη στεγανοποίηση του πυθμένα κ.α.) (Κούγκολος, 2005: 252).

#### 1.4. Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

##### 1.4.1. Κοινοτικό Θεσμικό Πλαίσιο

Έχοντας ως υπόβαθρο τις ρυθμίσεις του άρθρου 174 της Συνθήκης για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, εκδόθηκε αρχικά η **Οδηγία 75/442/ΕΟΚ «περί στερεών αποβλήτων»**, η οποία τροποποιήθηκε σχεδόν εξ' ολοκλήρου από την **Οδηγία 91/156/ΕΟΚ**. Η τελευταία Οδηγία αποτελεί το σημαντικότερο νομικό κείμενο της κοινοτικής νομοθεσίας και άπτεται θεμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Ενδεικτικά αναφέρεται, ότι στο άρθρο 3 της εν λόγω Οδηγίας αναγράφονται τα εξής: «Τα κράτη – μέλη λαμβάνουν τα ενδεδειγμένα μέτρα για να προωθήσουν: Κατά πρώτον, την πρόληψη ή τη μείωση της παραγωγής και της βλαπτικότητας των αποβλήτων και δευτερευόντως, την αξιοποίηση των αποβλήτων με ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση, ή ανάκτηση, ή οποιαδήποτε άλλη ενέργεια που έχει στόχο την παραγωγή δευτερογενών υλών και τη χρησιμοποίηση των αποβλήτων ως πηγή ενέργειας».

Στην **Οδηγία 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα»** διατυπώνονται αυστηροί όροι και προϋποθέσεις για τη συλλογή, μεταφορά, αξιοποίηση και διάθεση των τοξικών και επικίνδυνων κατηγοριών απορριμμάτων, καθώς και ειδικές απαιτήσεις που τα κράτη – μέλη υποχρεώνονται να εφαρμόζουν.

Στην **Οδηγία 94/62/ΕΚ «για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας»** διατυπώνονται διάφορα μέτρα που αφορούν τη διαχείριση των συσκευασιών. Αντικείμενο της Οδηγίας αυτής αποτελεί η θέσπιση μέτρων που στοχεύουν κυρίως στην πρόληψη της δημιουργίας απορριμμάτων συσκευασίας, καθώς και στην επαναχρησιμοποίηση των συσκευασιών, στην ανακύκλωση και σε άλλες

μορφές ανάκτησης των απορριμμάτων συσκευασίας και κατά συνέπεια, στη μείωση των ποσοτήτων των απορριμμάτων που κατευθύνονται για τελική διάθεση.

Σημαντικό νομικό κείμενο αποτελεί και η **Οδηγία 1999/31/ΕΚ «περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων»**. Αξιοσημείωτη είναι η πρόβλεψη της συγκεκριμένης Οδηγίας για τη μείωση των αστικών στερεών αποβλήτων που προορίζονται για ταφή. Στο άρθρο 5 της Οδηγίας αναγράφεται ότι: «Τα κράτη-μέλη καθορίζουν εθνική στρατηγική για την εφαρμογή της μείωσης των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που προορίζονται για χώρους ταφής, μέσω ιδίως ανακύκλωσης, λιπασματοποίησης, ή παραγωγής βιομεθανίου, ή ανάκτησης υλικών και ενέργειας».

Έχουν επίσης εκδοθεί Κοινοτικές Οδηγίες που αναφέρονται στη διαχείριση συγκεκριμένων προϊόντων των οποίων η διάθεση από κοινού με τα οικιακά απορρίμματα θα δημιουργούσε σημαντικά προβλήματα. Μερικές από αυτές τις Οδηγίες είναι οι εξής: (1) **Οδηγία 76/403/ΕΟΚ «για την εξάλειψη των PCB's και PCT's»**, (2) **Οδηγία 78/319/ΕΟΚ «περί τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων»**, (3) **Οδηγία 85/339/ΕΟΚ «για τις συσκευασίες υγρών τροφίμων»**, (4) **Οδηγία 91/157/ΕΟΚ «για τις ηλεκτρικές στήλες και τους συσσωρευτές που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες»**. Σημαντικές είναι επίσης η **Οδηγία 2000/76/ΕΚ «για την αποτέφρωση των αποβλήτων»** και η **Οδηγία 96/61/ΕΚ «σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης»** (Κούγκολος, 2005).

#### 1.4.2. Ελληνικό Θεσμικό Πλαίσιο

Η πρώτη νομοθετική ρύθμιση στην Ελλάδα που σχετίζεται με τη διαχείριση των απορριμμάτων γίνεται με την **Υγειονομική Διάταξη Ε1Β/301/1964 «περί συλλογής, αποκομιδής και διάθεσης απορριμμάτων»**, που έχει ισχύ μέχρι και σήμερα. Η Διάταξη αυτή: (α) περιγράφει τις τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης των απορριμμάτων και περιέχει τις βασικές τεχνικές οδηγίες για την υγειονομική ταφή στην Ελλάδα, (β) παρέχει λεπτομερειακή περιγραφή όλων των μεθόδων διάθεσης που είναι δυνατόν να εφαρμοσθούν, (γ) δίνει αρκετά λεπτομερείς προδιαγραφές για κάθε μέθοδο και περιγράφει όλα τα στάδια της διαχείρισης των απορριμμάτων και (δ) θέτει τις προϋποθέσεις που ένας χώρος πρέπει να εκπληρώνει, ώστε να χρησιμοποιηθεί ως ΧΥΤΑ.

Με το **Νόμο 1650/1986 «για την προστασία του περιβάλλοντος»**, τίθεται το γενικό νομοθετικό πλαίσιο, τα κριτήρια και οι στόχοι, περιγράφονται τα μέσα και προδιαγράφονται οι μηχανισμοί για την προστασία του περιβάλλοντος στη χώρα.

Σύμφωνα με το Ν. 1650/86, η Διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων πρέπει να γίνεται με τρόπο που να μη θίγει το περιβάλλον ή τη δημόσια υγεία και να μην προκαλεί υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος. Επίσης, πρέπει να εξοικονομούνται πρώτες ύλες και να γίνεται η μεγαλύτερη δυνατή επαναχρησιμοποίησή τους.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο εκδόθηκε μια σειρά Υπουργικών Αποφάσεων, οι οποίες συνθέτουν και το βασικό εθνικό δίκαιο της διαχείρισης των απορριμμάτων. Αυτές είναι οι **Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις (ΚΥΑ) 113944/1997 (ΦΕΚ 1016-Β')** «Εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων» και **14312/1302/2000 (ΦΕΚ 723-Β')**, η **ΚΥΑ 114218/1997 (ΦΕΚ 1016-Β')** «Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων» και τέλος, η **ΚΥΑ 69728/824/1996 (ΦΕΚ 358-Β')** «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων», η οποία αποτελεί και το σπουδαιότερο εφαρμοζόμενο νομικό κείμενο, δεδομένου ότι ορίζει στο μεγαλύτερο σχεδόν μέρος του, το εφαρμοζόμενο στην πράξη καθεστώς Σχεδιασμού και Αδειοδοτήσεων. Η συγκεκριμένη ΚΥΑ εκδόθηκε σε προσπάθεια προσαρμογής της ελληνικής νομοθεσίας με την Οδηγία 91/156/ΕΟΚ και δίνει μεγάλη σημασία στην εξυγίανση των χώρων διάθεσης μετά την παύση της λειτουργίας τους και στην αποκατάσταση των ανεξέλεγκτων χώρων διάθεσης.

Για τον έλεγχο των συσκευασιών υγρών τροφίμων έχει εκδοθεί η **Διυπουργική Απόφαση 31784/954/90 «για τους τύπους συσκευασίας υγρών τροφίμων»**. Αρκετά χρόνια αργότερα ο **Νόμος 2939/2001** διαμορφώνει το θεσμικό πλαίσιο για την εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων. Με το νόμο αυτό ενσωματώνεται η Οδηγία 94/62/ΕΚ στο εθνικό δίκαιο και καθορίζεται το πλαίσιο για την υλοποίηση προγραμμάτων ανακύκλωσης – επαναχρησιμοποίησης – αξιοποίησης συσκευασιών και άλλων προϊόντων (μπαταρίες, ηλεκτρονικά, υλικά οικοδομών κ.ά.), θέτοντας συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους και χρονικά όρια πραγματοποίησής τους.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι σχετικά πρόσφατα εκδόθηκε η Υπουργική Απόφαση υπ αριθ. **ΗΠ/37591/2031/2003 (ΦΕΚ 1419-Β'/1-10-2003)**, “**μέτρα και όροι για τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες**”. Σκοπός της παρούσας Απόφασης αποτελεί ο καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων κατά τρόπο, ώστε να διασφαλίζεται η δημόσια υγεία και το περιβάλλον, καθώς και ο αποτελεσματικός έλεγχος της διαχείρισης των αποβλήτων αυτών (Κούγκολος, 2005).

### 1.4.3. Εθνική Πολιτική Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

Οι γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των αποβλήτων αποσκοπούν στη λήψη των ενδεδειγμένων μέτρων, ώστε να προωθείται: (1) **η πρόληψη ή και μείωση της παραγωγής και της βλαπτικότητας των αποβλήτων** ιδίως με: (α) την ανάπτυξη καθαρών και πιο οικονομικών τεχνολογιών με τις οποίες μπορεί να γίνει ηπιότερη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, (β) την τεχνική τελειοποίηση και τη διάθεση στην αγορά προϊόντων που είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να μην συμβάλλουν καθόλου ή να συμβάλλουν όσο το δυνατόν λιγότερο, λόγω της παραγωγής, της χρήσης, ή της τελικής τους διάθεσης στην αύξηση της ποσότητας ή της βλαπτικότητας των αποβλήτων και των κινδύνων ρύπανσης, (γ) την ανάπτυξη κατάλληλων τεχνικών για την τελική διάθεση των επικίνδυνων ουσιών που περιέχονται στα απόβλητα τα οποία προορίζονται για αξιοποίηση και (2) (α) **η αξιοποίηση των αποβλήτων με ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση ή ανάκτηση ή οποιαδήποτε άλλη διαδικασία που έχει στόχο την παραγωγή δευτερογενών πρώτων υλών** και (β) **η χρησιμοποίηση των αποβλήτων ως πηγή ενέργειας** (ΚΥΑ 69728/824/1996).

Έτσι, μπορούμε να πούμε ότι η εθνική πολιτική διαχείρισης στερεών αποβλήτων συνάδει πλήρως με την αντίστοιχη Κοινοτική στρατηγική, η οποία στοχεύει (ιεραρχικώς): (1) Στην πρόληψη ή μείωση στην πηγή. Ειδικότερα, η πρόληψη της παραγωγής απορριμμάτων επιδιώκεται να επιτευχθεί μέσω: (i) της ανάλυσης του κύκλου ζωής των προϊόντων (AKZ), (ii) του περιβαλλοντικού σχεδιασμού των προϊόντων, (iii) των καινοτόμων μεθόδων παραγωγής, (iv) του περιορισμού της χρήσης των επιβλαβών ουσιών και της μείωσης της κατανάλωσης και (v) της επιλεκτικής κατανάλωσης με στόχο τη μείωση του όγκου και του βάρους των απορριμμάτων που προορίζονται για τελική διάθεση, (2) στην επαναχρησιμοποίηση (επέκταση της χρήσιμης ζωής), (3) στην ανακύκλωση – ανάκτηση υλικών, (4) στην ανάκτηση ενέργειας και (5) στη βέλτιστη τελική διάθεση. Τα δύο πρώτα στοχεύουν στον περιορισμό της δημιουργίας αποβλήτων, ενώ τα δύο επόμενα στην αξιοποίησή τους (Παναγιωτακόπουλος, 2002: 132, [www.minenv.gr](http://www.minenv.gr)).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΑΗΗΕ) – ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 2.1. Εννοιολογική Προσέγγιση – Βασικές Έννοιες

Τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) αποτελούν το πλέον αναπτυσσόμενο ρεύμα αποβλήτων. Για τη μελέτη αυτού του ειδικού είδους στερεών αποβλήτων θεωρείται σκόπιμο η παράθεση ορισμένων βασικών εννοιών που θα συμβάλλουν στην πληρέστερη κατανόηση του όλου θέματος. Η εννοιολογική προσέγγιση βασίζεται στα διάφορα εθνικά (Ν. 2939/2001 και ΠΔ 117/2004) και ευρωπαϊκά (Οδηγία 2002/95/ΕΚ και Οδηγία 2002/96/ΕΚ) νομοθετικά κείμενα που άπτονται θεμάτων διαχείρισης αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Πιο συγκεκριμένα:

«**Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός ή ΗΗΕ** είναι ο εξοπλισμός, η ορθή λειτουργία του οποίου εξαρτάται από ηλεκτρικά ρεύματα ή ηλεκτρομαγνητικά πεδία και ο εξοπλισμός για την παραγωγή, τη μεταφορά και τη μέτρηση των ρευμάτων και πεδίων αυτών, ο οποίος υπάγεται στις κατηγορίες του Παραρτήματος ΙΑ και ο οποίος έχει σχεδιασθεί για να λειτουργεί υπό ονομαστική τάση μέχρι 1000 V εναλλασσομένου ρεύματος και μέχρι 1500 V συνεχούς ρεύματος» (Οδηγία 2002/96/ΕΚ).

«Ο όρος **απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού ή ΑΗΗΕ** εστιάζεται σε ένα ευρύ φάσμα υλικών και πρόκειται ουσιαστικά για το πιο πολύπλοκο ρεύμα στερεών αποβλήτων. Η πολυπλοκότητά του οφείλεται στη μεγάλη ποικιλία υλικών που χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για την παραγωγή ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΗΗΕ), καθώς και στο μεγάλο αριθμό ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών προϊόντων ([www.eedsa.gr](http://www.eedsa.gr)). Επίσης, ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός που θεωρείται απόβλητο κατά την έννοια του άρθρου 1, σημείο α) της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ, συμπεριλαμβανομένων όλων των κατασκευαστικών στοιχείων, των συναρμολογημένων μερών και των αναλωσίμων, που συνιστούν τμήμα του προϊόντος κατά τον χρόνο απόρριψής του » (Οδηγία 2002/96/ΕΚ).

«**Διαχείριση αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού** είναι η συλλογή, η μεταφορά, η προσωρινή αποθήκευση, η αξιοποίηση και διάθεση ΑΗΗΕ και των μεταχειρισμένων ανταλλακτικών αυτών, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών και της αποκατάστασης των χώρων αποθήκευσης, μεταφόρτωσης, αξιοποίησης, και διάθεσης των ΑΗΗΕ και των μεταχειρισμένων ανταλλακτικών μετά την παύση λειτουργίας τους» (ΠΔ 117/2004).

«Ως **πρόληψη** νοούνται τα μέτρα που αποσκοπούν στη μείωση της ποσότητας των ΑΗΗΕ, καθώς και των υλικών και των ουσιών που περιέχουν, και στον περιορισμό των κινδύνων που συνεπάγονται για το περιβάλλον» (Οδηγία 2002/96/ΕΚ).

«**Επαναχρησιμοποίηση** είναι οποιαδήποτε ενέργεια χάρη στην οποία τα ΑΗΗΕ ή τα κατασκευαστικά τους μέρη χρησιμοποιούνται για τους σκοπούς που σχεδιάστηκαν, συμπεριλαμβανομένης της συνέχισης της χρήσης του εξοπλισμού ή των κατασκευαστικών τους μερών που επιστρέφονται στα σημεία συλλογής ή στους διανομείς, τους ανακυκλωτές ή τους παραγωγούς» (Οδηγία 2002/96/ΕΚ).

«Με τον όρο **εναλλακτική διαχείριση** νοούνται οι εργασίες συλλογής, παραλαβής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης (ανακύκλωσης και ανάκτησης ενέργειας) των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού 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» (Ν. 2939/2001).

«**Ανάκτηση** θεωρείται οποιαδήποτε επεξεργασία των αποβλήτων που μας προσδίδει κάποιο όφελος, δηλαδή ταυτίζεται με την «αξιοποίηση». Αυτή είναι είτε ανακύκλωση, είτε ανάκτηση ενέργειας».

«**Ανακύκλωση** είναι η επανεπεξεργασία σε διαδικασία παραγωγής των αποβλήτων συσκευασιών ή άλλων προϊόντων, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για τον αρχικό τους σκοπό ή για άλλους σκοπούς, συμπεριλαμβανομένης της οργανικής ανακύκλωσης, αλλά εξαιρουμένης της ανάκτησης ενέργειας» (Ν. 2939/2001).

«**Ανάκτηση ενέργειας** είναι η χρησιμοποίηση καύσιμων αποβλήτων συσκευασίας και άλλων προϊόντων ως μέσων παραγωγής ενέργειας, με άμεση καύση, με ή χωρίς άλλα απόβλητα, αλλά με ανάκτηση της θερμότητας, χωρίς ρύπανση του περιβάλλοντος» (Ν. 2939/2001).

«**Επεξεργασία** είναι οποιαδήποτε δραστηριότητα μετά την παράδοση των ΑΗΗΕ σε μονάδα απορρύπανσης, αποσυναρμολόγησης, τεμαχισμού, αξιοποίησης ή προετοιμασίας για διάθεση, καθώς και οποιαδήποτε άλλη ενέργεια εκτελείται για την αξιοποίηση ή / και τη διάθεση του ΗΗΕ» (Οδηγία 2002/96/ΕΚ).

«Ως **παραγωγός** θεωρείται οποιοδήποτε πρόσωπο, ανεξάρτητα από το ποια τεχνική πωλήσεων χρησιμοποιεί, συμπεριλαμβανομένης της εξ αποστάσεως επικοινωνίας (σύμφωνα με την οδηγία 97/7/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20<sup>ης</sup> Μαΐου 1997, «για την προστασία των καταναλωτών κατά τις εξ

αποστάσεως συμβάσεις»), το οποίο:

- κατασκευάζει και πωλεί ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό με τη μάρκα του,
- μεταπωλεί με τη μάρκα του εξοπλισμό παραγόμενο από άλλους προμηθευτές, όπου ο μεταπωλητής δεν θεωρείται «παραγωγός» εφόσον η μάρκα του παραγωγού αναγράφεται στον εξοπλισμό,
- εισάγει ή εξάγει κατ' επάγγελμα ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό» (Οδηγία 2002/96/ΕΚ).

«Ως **διανομέας** θεωρείται οποιοσδήποτε παρέχει ηλεκτρικό ή ηλεκτρονικό εξοπλισμό, επί εμπορικής βάσεως, σε εκείνον που πρόκειται να τον χρησιμοποιήσει» (Οδηγία 2002/96/ΕΚ).

«**ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης** αποτελούν τα ΑΗΗΕ που προέρχονται από νοικοκυριά και από εμπορικές, βιομηχανικές, ιδρυματικές και άλλες πηγές, η φύση και η ποσότητα των οποίων είναι παρόμοιες με των προερχόμενων από νοικοκυριά» (Οδηγία 2002/96/ΕΚ).

«Ως **ορφανά προϊόντα - ιστορικά απόβλητα** θεωρούνται τα ΑΗΗΕ που προέρχονται από προϊόντα που διατέθηκαν στην αγορά πριν από τις 13 Αυγούστου 2005, αλλά και προϊόντα όπου οι εταιρίες που τα παρασκεύασαν έχουν σταματήσει τη λειτουργία τους» ([www.eedsa.gr](http://www.eedsa.gr)).

«**Λευκά προϊόντα** είναι οι μεγάλες οικιακές εφαρμογές, όπως ψυγεία, πλυντήρια κ.α.» ([www.eedsa.gr](http://www.eedsa.gr)).

«**Καφέ προϊόντα** είναι ο οπτικοακουστικός εξοπλισμός όπως τηλεοράσεις, ηχοσυστήματα κ.α.» ([www.eedsa.gr](http://www.eedsa.gr)).

«Ο όρος **γκρι εμπορεύματα** αναφέρεται στα προϊόντα του τομέα πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών (π.χ. Η/Υ, φωτοαντιγραφικά, φαξ κ.α.)» ([www.eedsa.gr](http://www.eedsa.gr)).

«**B2B (Business to Business WEEE)** αποτελούν τα ΑΗΗΕ μη οικιακής προέλευσης» ([www.eedsa.gr](http://www.eedsa.gr)).

## 2.2. Κατηγορίες Προϊόντων Ηλεκτρικού & Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού

Σύμφωνα και με την ευρωπαϊκή νομοθεσία σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (Οδηγία 2002/96/ΕΚ) παρουσιάζεται στη συνέχεια ο κατάλογος με τις βασικές κατηγορίες προϊόντων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τις αντίστοιχες υποκατηγορίες τους:

**1. Μεγάλες οικιακές συσκευές:**

Μεγάλες συσκευές ψύξης, Ψυγεία, Καταψύκτες, Άλλες μεγάλες συσκευές χρησιμοποιούμενες για ψύξη, διατήρηση και αποθήκευση τροφίμων, Πλυντήρια ρούχων, Στεγνωτήρια ρούχων, Πλυντήρια πιάτων, Συσκευές μαγειρικής, Ηλεκτρικές κουζίνες, Ηλεκτρικά μάτια, Φούρνοι μικροκυμάτων, Άλλες μεγάλες συσκευές χρησιμοποιούμενες για μαγείρεμα και άλλες επεξεργασίες τροφίμων, Ηλεκτρικές θερμάστρες, Ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα (ηλεκτρικά καλοριφέρ), Άλλες μεγάλες συσκευές χρησιμοποιούμενες για θέρμανση χώρων, κρεβατιών, καθισμάτων, Ηλεκτρικοί ανεμιστήρες, Συσκευές κλιματισμού, Άλλα είδη εξοπλισμού αερισμού, απαγωγής αερίων και κλιματισμού.

**2. Μικρές οικιακές συσκευές:**

Ηλεκτρικές σκούπες, Σκούπες χαλιών, Άλλες συσκευές καθαριότητας, Συσκευές χρησιμοποιούμενες για ράψιμο, πλέξιμο, ύφανση και άλλες κλωστοϋφαντουργικές εργασίες, Ηλεκτρικά σίδερα και άλλες συσκευές για το σιδέρωμα, το μαγγάνισμα και εν γένει τη φροντίδα των ρούχων, Φρυγανιέρες, Συσκευές τηγανίσματος (φριτζέες), μύλοι, καφετιέρες και συσκευές ανοίγματος ή σφραγίσματος περιεκτών ή συσκευασιών, Ηλεκτρικά μαχαίρια, Συσκευές κοπής και στεγνώματος μαλλιών, βουρτσίσματος δοντιών, ξυρίσματος, μασάζ και άλλες συσκευές περιποίησης του σώματος, Ρολόγια και εξοπλισμός μέτρησης, αναγραφής ή καταγραφής χρόνου, Ζυγαριές.

**3. Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών:**

Συγκεντρωτική επεξεργασία δεδομένων: Μεγάλοι υπολογιστές, Μεσαίοι υπολογιστές, Μονάδες εκτύπωσης. Συστήματα προσωπικών υπολογιστών: Προσωπικοί υπολογιστές [συμπεριλαμβανομένων των κεντρικών μονάδων επεξεργασίας, των ποντικιών, των οθονών και των πληκτρολογίων], Φορητοί υπολογιστές (συμπεριλαμβανομένων των κεντρικών μονάδων επεξεργασίας, των ποντικιών, των οθονών και των πληκτρολογίων), Υπολογιστές τσέπης, Υπολογιστές χειρός, Εκτυπωτές, Φωτοαντιγραφικά μηχανήματα, Ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές γραφομηχανές, Αριθμομηχανές τσέπης και επιτραπέζιες και άλλα προϊόντα και είδη εξοπλισμού για τη συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία, παρουσίαση ή διαβίβαση πληροφοριών με ηλεκτρονικά μέσα, Τερματικά και συστήματα χρηστών, Συσκευές τηλεομοιοτυπίας (φαξ), Τηλέτυπα, Τηλέφωνα, Τηλεφωνικές συσκευές επί πληρωμή, Ασύρματα τηλέφωνα, Κινητά τηλέφωνα, Συστήματα τηλεφωνητών και άλλα προϊόντα και είδη

εξοπλισμού για τη μετάδοση ήχου, εικόνων ή άλλων πληροφοριών με τηλεπικοινωνιακά μέσα.

#### **4. Καταναλωτικά είδη:**

Ραδιόφωνα, Τηλεοράσεις, Κάμερες μαγνητοσκόπησης (βιντεοκάμερες), Μαγνητοσκόπια (συσκευές αναπαραγωγής εικόνας), Συσκευές ηχογράφησης υψηλής πιστότητας, Ενισχυτές ήχου, Μουσικά όργανα και άλλα προϊόντα και είδη εξοπλισμού για την εγγραφή ή αναπαραγωγή ήχου ή εικόνων, συμπεριλαμβανομένων των σημάτων ή άλλων τεχνολογιών διανομής ήχου και εικόνας με άλλα πλιν των τηλεπικοινωνιακών μέσα.

#### **5. Φωτιστικά είδη:**

Φωτιστικά για λαμπτήρες φθορισμού πλιν των οικιακών φωτιστικών σωμάτων, Ευθείς λαμπτήρες φθορισμού, Λαμπτήρες φθορισμού μικρών διαστάσεων, Λαμπτήρες εκκενώσεως υψηλής έντασης, συμπεριλαμβανομένων των λαμπτήρων νατρίου υψηλής πίεσης και των λαμπτήρων αλογονούχων μετάλλων, Λαμπτήρες νατρίου χαμηλής πίεσης, Άλλος φωτιστικός εξοπλισμός και εξοπλισμός προβολής ή ελέγχου του φωτός πλιν των λαμπτήρων πυράκτωσης.

#### **6. Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία (εξαιρουμένων των μεγάλης κλίμακας σταθερών βιομηχανικών εργαλείων):**

Τρυπάνια, Πριόνια, Ραπτομηχανές, Εξοπλισμός για την τόννευση, τη λείανση, την επίστρωση, το τρόχισμα, το πριόνισμα, το κόψιμο, τον τεμαχισμό, τη διάτμηση, τη διάτρηση, τη διάνοιξη οπών, τη μορφοποίηση, την κύρτωση και άλλες παρόμοιες επεξεργασίες ξύλου, μετάλλου και άλλων υλικών, Εργαλεία για τη στερέωση με βίδες, καρφιά ή κοινωμάτια και την αφαίρεσή τους και για παρόμοιες χρήσεις, Εργαλεία για συγκολλήσεις εν γένει και παρόμοιες χρήσεις, Εξοπλισμός ψεκασμού, επάλειψης, διασποράς ή άλλης επεξεργασίας υγρών ή αέριων ουσιών με άλλα μέσα, Εργαλεία κοπής χόρτου ή άλλων εργασιών κηπουρικής.

#### **7. Παιχνίδια και εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού:**

Ηλεκτρικά τραίνα ή αυτοκινητοδρόμια, Φορητές κονσόλες βίντεο παιχνιδιών, Βιντεοπαιχνίδια, Υπολογιστές για ποδηλασία, καταδύσεις, τρέξιμο, κωπηλασία κλπ., Αθλητικός εξοπλισμός με ηλεκτρικά ή ηλεκτρονικά κατασκευαστικά στοιχεία,

Κερματοδέκτες τυχερών παιχνιδιών.

**8. Ιατροτεχνολογικά προϊόντα (εξαιρουμένων των εμφυτεύσιμων και μολυσμένων):**

Ακτινοθεραπευτικός εξοπλισμός, Καρδιολογικός εξοπλισμός, Συσκευές αιμοκάθαρσης, Συσκευές πνευμονικής οξυγόνωσης, Εξοπλισμός πυρηνικής ιατρικής, Ιατρικός εξοπλισμός για in-vitro διάγνωση, Συσκευές ανάλυσης, Καταψύκτες, Τεστ γονιμοποίησης, Άλλες συσκευές για την ανίχνευση, την πρόληψη, την παρακολούθηση, την αντιμετώπιση ή την ανακούφιση ασθενειών, σωματικών βλαβών και αναπηριών.

**9. Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου:**

Ανιχνευτές καπνού, Συσκευές θερμορύθμισης, Θερμοστάτες, Συσκευές μέτρησης, ζύγισης ή προσαρμογής για οικιακή ή εργαστηριακή χρήση, Άλλα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου χρησιμοποιούμενα σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις (π.χ. σε ταμπλό ελέγχου).

**10. Συσκευές αυτόματης διανομής:**

Συσκευές αυτόματης διανομής θερμών ποτών, Συσκευές αυτόματης διανομής θερμών ή ψυχρών φιαλών ή μεταλλικών δοχείων, Συσκευές αυτόματης διανομής στερεών προϊόντων, Συσκευές αυτόματης διανομής χρημάτων, Κάθε είδους συσκευές αυτόματης διανομής οποιουδήποτε προϊόντος.

**2.3. Ποσοτικά Χαρακτηριστικά ΑΗΗΕ**

Η μεγαλύτερη ποσότητα ΑΗΗΕ παράγεται κυρίως από τις χώρες του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), οι οποίες χαρακτηρίζονται από πολύ μεγάλες αγορές ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΗΗΕ). Στον αντίποδα, στις υπό εκβιομηχάνιση χώρες, η διείδυση των ειδών ΗΗΕ κυμαίνεται σε σχετικά χαμηλά επίπεδα. Παρ' όλα αυτά, οι χώρες αυτές εμφανίζουν τους μεγαλύτερους ρυθμούς κατανάλωσης ΗΗΕ και ως εκ τούτου πρέπει να συνυπολογιστούν οι τεράστιες ποσότητες παραγόμενων οικιακών ΑΗΗΕ, που αναμένεται να εισρεύσουν στο όλο ρεύμα των ΑΗΗΕ στο άμεσο μέλλον (Widmer et al., 2005).

Ως προς τα ποσοτικά δεδομένα, εκτιμάται ότι η παραγωγή των ΑΗΗΕ σε παγκόσμια κλίμακα και σε ετήσια βάση ανέρχεται σε 20 εκατομμύρια περίπου τόνους.

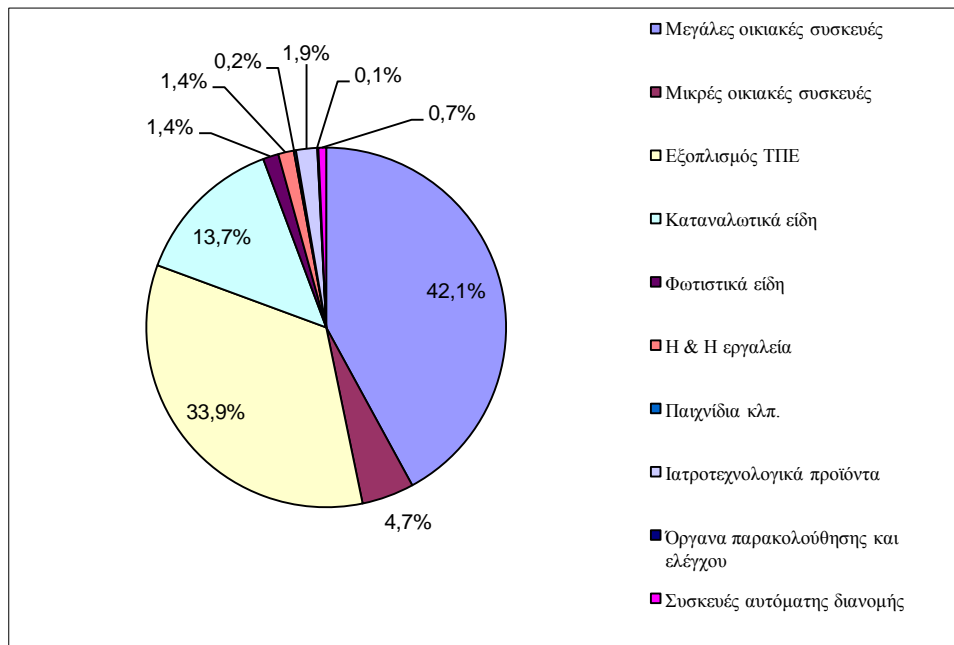
(Πετσάβα, 2008). Σε μικρότερη γεωγραφική κλίμακα, το 1998 τα απόβλητα από ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά είδη στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανέρχονταν σε 6 εκατομμύρια τόνους, ποσότητα που αντιστοιχούσε στο 4% του συνόλου των αστικών αποβλήτων. Εκτιμάται, ότι η ετήσια αύξηση του όγκου των ΑΗΗΕ θα προσδιορίζεται κοντά στο 4% και μέχρι το 2010 η ποσότητα αυτή θα έχει φτάσει τους 12 εκατομμύρια τόνους ετησίως (ecorec.gr). Διαχρονικά στοιχεία έδειξαν ότι στην ΕΕ-15, η ποσότητα των ΑΗΗΕ που παρήχθησαν ανά κάτοικο κυμάνθηκε από 3,3 – 3,6 κιλά για τη χρονική περίοδο 1990-1999. Ωστόσο, οι μετρήσεις αυτές συμπεριελάμβαναν μόνο τα εξής είδη ΗΗΕ: ψυγεία, προσωπικούς υπολογιστές, τηλεοράσεις, φωτοτυπικά μηχανήματα και μικρές οικιακές συσκευές. Έτσι, το συνολικό αυτό ποσοστό αντιπροσώπευε μόνο το 25% του συνολικού ρεύματος των ΑΗΗΕ. Όταν προστέθηκαν και οι υπόλοιπες κατηγορίες, η συνολική ποσότητα ανά κάτοικο ανήλθε στα 14 – 20 κιλά ΑΗΗΕ. Παρ' όλα αυτά, η συνολική ποσότητα των παραγόμενων ΑΗΗΕ έχει εκτιμηθεί ότι αποτελεί περίπου το 8% των οικιακών στερεών αποβλήτων και είναι ένα από τα ταχέως αναπτυσσόμενα κλάσματα αποβλήτων.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι στις πιο πυκνοκατοικημένες χώρες του κόσμου, όπως στην Κίνα και την Ινδία, αν και εντοπίζεται σχετικά μικρή κατά κεφαλήν παραγωγή ΑΗΗΕ (μικρότερη από 1 κιλό ανά κάτοικο), εντούτοις, οι απόλυτοι αριθμοί παραγωγής ΑΗΗΕ των χωρών αυτών είναι τεράστιοι (Widmer et al., 2005). Στη χώρα μας, η ετήσια παραγωγή ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης εκτιμάται μεταξύ 190.000 και 200.000 τόνων. Τα παραγόμενα ΑΗΗΕ ισοδυναμούν κατά μέσο όρο με 18 κιλά ανά κάτοικο ετησίως ([www.minenv.gr](http://www.minenv.gr)).

Ερχόμενοι σε μικρότερο γεωγραφικό επίπεδο παρουσιάζεται μια πρώτη εικόνα της ποσοτικής σύνθεσης των ΑΗΗΕ για τις χώρες της δυτικής Ευρώπης, σύμφωνα με μελέτη των Widmer et al. (2005). Όπως φαίνεται και από το παρακάτω διάγραμμα, τη μεγαλύτερη συμμετοχή στα ΑΗΗΕ κατέχουν οι μεγάλες οικιακές συσκευές (42,1%), ο εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών (33,9%), τα καταναλωτικά είδη (13,7%) και οι μικρές οικιακές συσκευές (4,7%). Πολύ μικρότερη συμβολή έχουν οι υπόλοιπες κατηγορίες, όπως τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία (1,4%), τα φωτιστικά είδη (1,4%), αλλά και τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα (1,9%). Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, παρατηρούμε ότι μόνο οι τέσσερις πρώτες κατηγορίες συγκεντρώνουν αθροιστικά περίπου το 95% του συνόλου των ΑΗΗΕ. Τα ποσοστά συμμετοχής των υπόλοιπων κατηγοριών ΑΗΗΕ κυμαίνονται μεταξύ 0% και 2%. Έτσι, αποκτούμε μια πρώτη εικόνα της ποσοτικής σύνθεσης των ΑΗΗΕ, που φυσικά θα

διαφοροποιείται ανάλογα με το γεωγραφικό και κοινωνικοοικονομικό επίπεδο αναφοράς.

**Διάγραμμα 2.1.** Ποσοτική Σύθεση ΑΗΗΕ στη δυτική Ευρώπη



Πηγή: Widmer et al., 2005

#### 2.4. Ποιοτικά Χαρακτηριστικά ΑΗΗΕ

Όταν τα απόβλητα ΑΗΗΕ αποτίθενται ή ανακυκλώνονται χωρίς κανενός είδους προεπεξεργασία, τότε υφίστανται δυνητικοί κίνδυνοι τόσο για το περιβάλλον, όσο και για την ανθρώπινη υγεία. Τα ΑΗΗΕ περιέχουν πάνω από 1.000 διαφορετικές ουσίες, από τις οποίες οι περισσότερες είναι ιδιαίτερα τοξικές, όπως ο μόλυβδος, ο υδράργυρος, το αρσενικό, το κάδμιο, το σελήνιο, το εξασθενές χρώμιο, τα επιβραδυντικά φλόγας κ.α. (Widmer et al., 2005). Αξίζει να σημειωθεί, ότι οι διάφορες ουσίες που περιέχονται στα επιβραδυντικά φλόγας – πολυβρωμιωμένο διφαινύλιο (PBB), πολυβρωμιωμένος διφαινυλαιθέρας (PBDE) – μπορούν να σχηματίσουν ιδιαίτερα τοξικές ουσίες, όπως οι πολυβρωμιωμένες διοξίνες και φουράνια (PBDD/F) που παράγονται από τη θερμική επεξεργασία συνηθισμένων εφαρμογών, όπως στην παραγωγή ή τη μηχανική ανακύκλωση (Schlummer et al., 2004). Ένα ποσοστό της τάξεως του 70% του υδραργύρου και του καδμίου των αμερικάνικων ΧΥΤΑ προέρχονται από τα ΑΗΗΕ. Τα απόβλητα των ηλεκτρονικών καταναλωτικών ειδών θεωρούνται υπεύθυνα για το 40% του μόλυβδου στους ΧΥΤΑ. Αυτά τα τοξικά απόβλητα δύνανται να προκαλέσουν



εγκεφαλικές δυσλειτουργίες, αλλεργικές αντιδράσεις και καρκινογένεσεις (Widmer et al., 2005, wasteage.com).

Ενδεικτικά και μόνο, το 1998 υπολογίστηκε ότι 20 εκατομμύρια προσωπικοί Η/Υ στις ΗΠΑ θεωρήθηκαν απόβλητα, ενώ η συνολική ποσότητα ΑΗΗΕ εκτιμήθηκε σε 5 – 7 εκατομμύρια τόνους (Puckett & Smith, 2002). Από την άλλη, κατά το χρονικό διάστημα 1997 – 2007 περισσότεροι από 500 εκατομμύρια Η/Υ κατέστησαν απόβλητα, γεγονός που συνεπάγεται μια ποσοτική και ποιοτική σύνθεση υλικών 2.862.960 τόνους πλαστικού, 715.740 τόνους μολύβδου, 1.363 τόνους καδμίου και 287 τόνους υδραργύρου (wasteage.com, Widmer et al., 2005). Επίσης, από το 2005 περίπου 130 εκατομμύρια κινητά τηλέφωνα αποσύρονται σε ετήσια κλίμακα. Παρόμοιες ποσότητες (και παρόμοια προβλήματα σύνθεσης τοξικών στοιχείων) εμφανίζονται και για τις μικρές ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, όπως οι διάφορες φορητές συσκευές (PDAs, MP3), αλλά και τα περιφερειακά των Η/Υ (wasteage.com).

Από την άλλη, τα ΑΗΗΕ περιέχουν επαρκείς ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών, όπως μέταλλα, πλαστικό, γυαλί, αλουμίνιο, ατσάλι κ.α., τα οποία μπορούν να ανακτηθούν ως δευτερογενή υλικά (Morf et al., 2006). Επίσης, περιέχουν αξιοσημείωτες ποσότητες πολύτιμων υλικών, που η αξιοποίησή τους μπορεί να αποφέρει σημαντικά (χρηματοοικονομικά κυρίως) οφέλη. Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεί η προηγούμενη γενιά προσωπικών Η/Υ, στους οποίους υπήρχαν τέσσερα γραμμάρια χρυσού ανά Η/Υ (σήμερα η ποσότητα αυτή προσεγγίζει το ένα γραμμάριο) (Widmer et al., 2005).

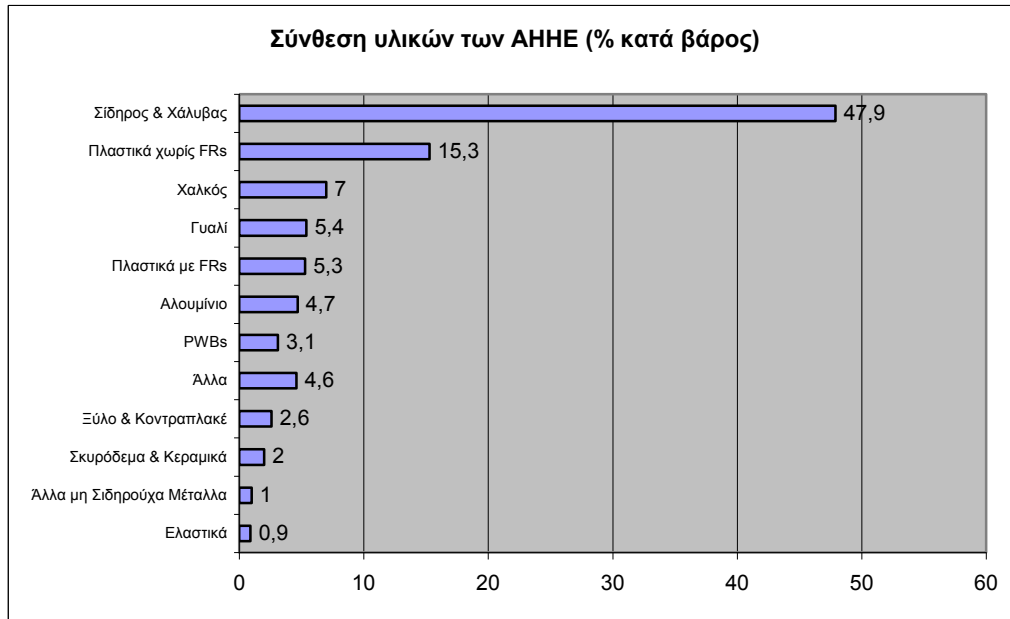
Εφόσον η ποιοτική σύνθεση του συνόλου των ΑΗΗΕ είναι δύσκολο να γενικευθεί, υιοθετούμε τις πέντε κατηγορίες υλικών που εξετάζουν και οι περισσότερες μελέτες και είναι οι εξής: σιδηρούχα μέταλλα, μη σιδηρούχα μέταλλα, γυαλί, πλαστικό και άλλα (Widmer et al., 2005).

Όπως φαίνεται και από το Διάγραμμα 2.2, τα πιο κοινά στοιχεία των ΑΗΗΕ είναι ο σίδηρος και το ατσάλι που αντιπροσωπεύουν σχεδόν το ήμισυ (κατά βάρος) των παραγόμενων ΑΗΗΕ. Ακολουθούν τα πλαστικά, όπου η συμμετοχή τους στη σύνθεση των ΑΗΗΕ προσεγγίζει το 21%. Τέλος, τα μη σιδηρούχα μέταλλα (συμπεριλαμβανομένων και των πολύτιμων μετάλλων, όπως χρυσός, άργυρος κλπ.) συμμετέχουν κατά 13% περίπου στη συνολική σύνθεση των ΑΗΗΕ, ενώ το γυαλί κατά 5%. Τα υπόλοιπα υλικά συμβάλλουν κατά πολύ μικρότερα ποσοστά στη συνολική σύνθεση (κατά βάρος) των ΑΗΗΕ.

Τέλος, ως προς τη σύνθεση των κλασμάτων των υλικών που περιέχουν τα

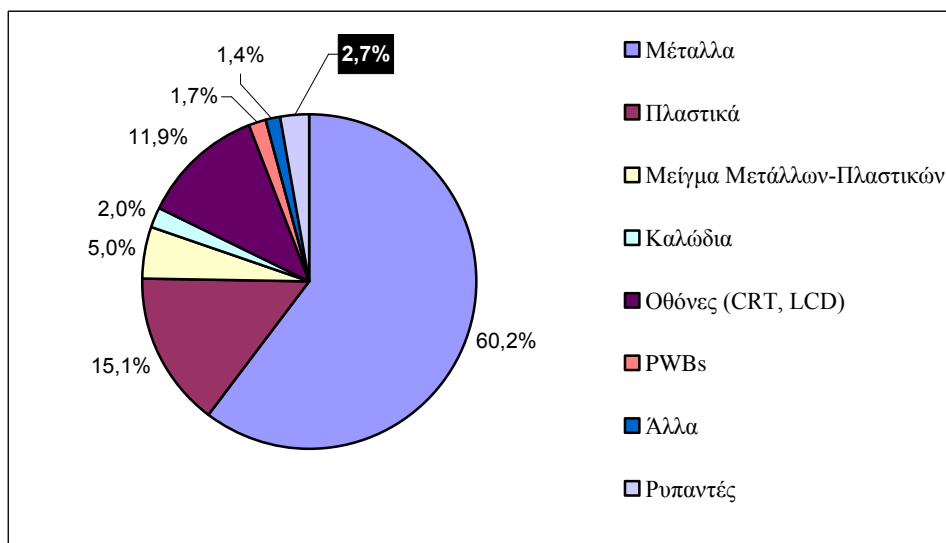
ΑΗΗΕ (Διάγραμμα 2.3) παρατηρούμε ότι αποτελούνται από 60% μέταλλα, 15% πλαστικά, 12% οθόνες (CRT, LCD), 5% μείγμα μετάλλων – πλαστικών και σε μικρότερες ποσότητες από άλλα υλικά. Αυτό που πρέπει να τονιστεί και να προσεχθεί ιδιαίτερα (ειδικά στη διαχείριση και επεξεργασία των ΑΗΗΕ) είναι, ότι το κλάσμα των ρυπαντών ισοδυναμεί με ένα ποσοστό περίπου 3% του συνόλου των ΑΗΗΕ, ένα ποσοστό διόλου ευκαταφρόνητο.

**Διάγραμμα 2.2.** Σύνθεση υλικών των ΑΗΗΕ (% κατά βάρος)



Πηγή: Widmer et al., 2005

**Διάγραμμα 2.3.** Κλάσματα υλικών των ΑΗΗΕ



Πηγή: Widmer et al., 2005

## 2.5. Περιβαλλοντικά προβλήματα από τη διαχείριση των ΑΗΗΕ

Τα προβλήματα που προκύπτουν από την παραγωγή ΑΗΗΕ σχετίζονται αφενός, με τη συνεχόμενη αύξηση του όγκου τους και τη σπατάλη πρώτων υλών κι ενέργειας και αφετέρου, με τους διάφορους περιβαλλοντικούς κινδύνους που συνεπάγεται η διάθεσή τους (ταφή, καύση κλπ.).

### 2.5.1. Σπατάλη πρώτων υλών κι ενέργειας

Είναι πλέον γνωστό, ότι κατά την παραγωγή ΗΗΕ καταναλώνονται μεγάλες ποσότητες πρώτων υλών και ενέργειας, ενώ χρησιμοποιούνται και πλήθος χημικών προϊόντων – ουσιών. Η όλο και πιο γρήγορη μετατροπή τους σε απόβλητα μεταφράζεται με σημαντική απώλεια πρώτων υλών, αλλά και ολοκληρωτική απώλεια της ενέργειας που καταναλώθηκε για την εξόρυξη των πρώτων υλών, για τη μεταποίησή τους, αλλά και για τη μεταφορά των προϊόντων. Από την άλλη, τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα περιέχουν πολύτιμες πρώτες ύλες, όπως διάφορα μέταλλα, πλαστικό, γυαλί κ.α.. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η κατασκευή ενός Η/Υ (σκληρός δίσκος, οθόνη, πληκτρολόγιο και ποντίκι), όπου απαιτούνται -εκτός των άλλων- 2,5 κιλά πολυστυρένιο. Έτσι, για την παραγωγή ενός καινούργιου Η/Υ χρειάζεται 5,5 λίτρα αργό πετρέλαιο και 85 κυβικά μέτρα φυσικό αέριο.

Άρα, η απόρριψη παλαιού ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού συνεπάγεται ταυτόχρονα απόρριψη πολύτιμων πρώτων υλών και ενέργειας, όπως και επιπλέον ρύπανση του περιβάλλοντος από την προσπάθεια αναπλήρωσης αυτών μέσω της παραγωγής νέων προϊόντων (Δημόπουλος, 2004).

Ο Πίνακας 2.1 παρουσιάζει την ποικιλία και την ποσότητα των υλικών που απαντώνται σε κάθε τόνο ηλεκτρονικών πλακετών.

**Πίνακας 2.1.** 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
Βρώμιο	26	Παλλάδιο	0,11
Κασσίτερος	20	Κοβάλτιο	0,08
Νικέλιο	18	Δημήτριο	0,05
Αντιμόνιο	10	Λευκόχρυσος	0,03
Ψευδάργυρος	4	Λανθάνιο	0,03
Αργυρος	0,45	Υδράργυρος	0,01
Χρυσός	0,45		

Πηγή: Δημόπουλος, 2004

### 2.5.2. Έλλειψη χώρων ταφής

Οι περιορισμένοι χώροι υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ), σε συνδυασμό με τον τεράστιο όγκο και την επικινδυνότητα των ΑΗΗΕ δεν μας επιτρέπουν να τα οδηγούμε (ανεξέλεγκτα) στην ταφή. Εκτός του ότι είναι δύσκολη η ανεύρεση τέτοιων χώρων (πεπερασμένος πόρος, έντονες κοινωνικές αντιδράσεις κλπ.), είναι συνάμα και μια πιο δαπανηρή διαδικασία, εξαιτίας της σύνθεσης των ΑΗΗΕ (υψηλότερης επικινδυνότητας από τα κοινά αστικά στερεά απόβλητα) και επομένως, της όλο και μεγαλύτερης ανάγκης και μέριμνας που απαιτείται για αυστηρότερη προστασία του περιβάλλοντος και κατ' επέκτασης της διασφάλισης της ανθρώπινης υγείας.

### 2.5.3. Η συνολική οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα

Η «οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα», δηλαδή η συνολική ποσότητα αποβλήτων που συνεπάγεται η παραγωγή ενός προϊόντος, π.χ. μιας ηλεκτρικής κουζίνας, ενός ψυγείου, ή μιας τηλεόρασης είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από την ποσότητα αποβλήτων που δημιουργούνται από την απόρριψη των προϊόντων μετά το τέλος του κύκλου ζωής τους. Η συνολική οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα που προκαλεί για παράδειγμα, ένας υπολογιστής περίπου 30 κιλών αγγίζει τα 1500 κιλά αποβλήτων, αν συνυπολογιστούν τα απόβλητα που παράγονται σε όλο τον κύκλο ζωής του (από την εξόρυξη πρώτων υλών μέχρι την απόρριψή του στα απορρίμματα) (Δημόπουλος, 2004 ).

**Πίνακας 2.2.** Συνολική 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

Πηγή: Δημόπουλος, 2004

Γενικά, η παραγωγή ενός προϊόντος απαιτεί συχνά τη χρήση (εκτός των άλλων) και ορισμένων επικίνδυνων χημικών ουσιών. Σύμφωνα με το Worldwatch Institute, η παραγωγή μικροτσίπ 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 ίδιου ινστιτούτου, το 2001 αντιστοιχούσε παραγωγή 60.0000.000 τρανζίστορ ανά άτομο (Δημόπουλος, 2004). Ο Πίνακας 2.3 παρουσιάζει τα απαιτούμενα συστατικά που χρειάζονται για την παραγωγή ενός μικροτσίπ 2 γραμμαρίων.

**Πίνακας 2.3.** Απαιτήσεις σε πρώτες ύλες για την παραγωγή ενός μικροτσίπ 2 γραμμαρίων

Απαιτήσεις	Ποσότητα
Ορυκτά καύσιμα	1.600 γραμμάρια
Χημικές ουσίες	72 γραμμάρια
Νερό	32.000 γραμμάρια
Συστατικά αέρια ( κυρίως άζωτο )	700 γραμμάρια

Πηγή: Δημόπουλος, 2004

## 2.6. Επικίνδυνες ουσίες

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία προκύπτει ότι τα μέτρα για τη συλλογή, την επεξεργασία, την ανακύκλωση και τη διάθεση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) είναι απαραίτητα, προκειμένου να περιοριστούν τα προβλήματα διαχείρισης αποβλήτων που συνδέονται με τα αντίστοιχα βαρέα μέταλλα και τα αντίστοιχα επιβραδυντικά φλόγας. Παρά τα μέτρα αυτά, ωστόσο, σημαντικά τμήματα των ΑΗΗΕ θα εξακολουθήσουν να καταλήγουν στις συνήθεις διαδικασίες διάθεσης. Ακόμα και εάν τα ΑΗΗΕ συλλέγονταν χωριστά και υποβάλλονταν σε διαδικασίες ανακύκλωσης, το περιεχόμενό τους σε υδράργυρο, κάδμιο, μόλυβδο, εξασθενές χρώμιο, PBB και PBDE θα ήταν δυνατό να εξακολουθήσει να αποτελεί

κίνδυνο για την υγεία ή το περιβάλλον. Λαμβάνοντας υπόψη την τεχνική και οικονομική βιωσιμότητα, η υποκατάσταση των ουσιών αυτών στα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού με ασφαλή ή ασφαλέστερα υλικά είναι ο πλέον αποτελεσματικός και ενδεδειγμένος τρόπος, προκειμένου να εξασφαλισθεί σημαντική μείωση των κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, οι οποίοι σχετίζονται με τις ουσίες αυτές, ώστε να επιτευχθεί το επιδιωκόμενο επίπεδο προστασίας στην Κοινότητα (Οδηγία 2002/95/EK).

Η διαχείριση των Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού δημιουργεί πολλά προβλήματα, τόσο στην υγεία των ατόμων που συμμετέχουν στη διαδικασία, όσο και στο περιβάλλον. Τα προβλήματα αυτά συνδέονται άμεσα με ορισμένες «επικίνδυνες ουσίες» που περιέχονται στα προϊόντα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού. Τα προϊόντα ΗΗΕ βασίζονται ως προς την κατασκευή τους σε κάποιες δομικές μονάδες, οι οποίες είναι κοινές μεταξύ των προϊόντων. Οι βασικότερες από αυτές είναι οι ακόλουθες: Πλακέτες συναρμολόγησης τυπωμένων κυκλωμάτων, Πλαστικά υλικά (με επιβραδυντικά φλόγας στη σύστασή τους), Διακόπτες και μεταλλάκτες υδραργύρου, Καλώδια – σύρματα, Βασικά υλικά κατασκευής οθονών (π.χ. λυχνίες καθοδικών ακτίνων), Οθόνες υγρών κρυστάλλων, Ηλεκτρικοί συσσωρευτές, Υλικά αποθήκευσης δεδομένων, Ελαφρές γεννήτριες, Πυκνωτές, Ηλεκτρικές αντιστάσεις, Ηλεκτρονικοί αισθητήρες (ΚΠ EQUAL: Δράση 2, 2007).

Τα παραπάνω υλικά περιέχουν χημικές ουσίες, οι οποίες είναι εξαιρετικά επικίνδυνες από περιβαλλοντικής απόψεως. Μεταξύ των ουσιών αυτών είναι τα βαρέα μέταλλα (π.χ. υδράργυρος, κάδμιο, χρώμιο, λίθιο, νικέλιο, σελήνιο, οξείδια ψευδαργύρου κ.α.), το αρσενικό, ο αμίαντος, οι αλογονωμένες ουσίες (π.χ. χλωροφθοράνθρακες – CFC), τα πολυχλωροδιφαινύλια (PCB), το πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) και τα χρωμιούχα επιβραδυντικά (ΚΠ EQUAL: Δράση 2, 2007). Ορισμένες περιπτώσεις ΑΗΗΕ δύνανται να περιέχουν και ραδιενεργές ουσίες, όπως π.χ. το αμερίκιο ([www.recyclingsympraxis.gr](http://www.recyclingsympraxis.gr)).

Μια στατιστική ανάλυση της περιεκτικότητας των ουσιών αυτών στα ΑΗΗΕ, βάσει σειράς μελετών που παρουσιάστηκαν το 1995 σε Συμβούλιο Υπουργών των Χωρών της Σκανδιναβίας, μας δείχνει σε γενικές γραμμές ότι υφίστανται υψηλά ποσοστά των επικίνδυνων ουσιών σε αναλογία με λίγα τμήματα των συσκευών. Πιο συγκεκριμένα (Σκουπίδια και ανακύκλωση, τεύχος 47: 29-30):

**Υδράργυρος:** Χρησιμοποιείται σε ποσοστό μεγαλύτερο από 90% σε μπαταρίες και

αισθητήρες. Υπολογίζεται ότι το 22% του υδραργύρου που καταναλώνεται ετησίως σε παγκόσμιο επίπεδο χρησιμοποιείται σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

**Μόλυβδος:** Ποσοστό πάνω από 90% χρησιμοποιείται σε μπαταρίες και μικρότερο σε κράματα PBAs, λάμπες φωτισμού και φθορισμού.

**Κάδμιο:** Ποσοστό πάνω από 90% χρησιμοποιείται στις επαναφορτιζόμενες μπαταρίες.

**Εξασθενές χρώμιο:** Χρησιμοποιείται ως αντιδιαβρωτικό κυρίως στα ψυκτικά συστήματα των ψυγείων.

**PCB:** Το 90% αυτών χρησιμοποιείται στους πυκνωτές.

**Βρωμιούχα επιβραδυντικά καύσης (Πέντε-, Οκτα και Δέκα-BDE):** Το 80% αυτών χρησιμοποιείται στις πλακέτες, τα καλώδια και τα πλαστικά καλύμματα των υπολογιστών, ενώ ένα μικρό ποσοστό χρησιμοποιείται στις τηλεοράσεις και στις οικιακές συσκευές της κουζίνας.

**Χλωροπαραφίνες:** Το 90% χρησιμοποιείται στα καλώδια PVC.

Αλλα πρόσθετα υλικά που περιέχονται στα ΑΗΗΕ και επιβαρύνουν το περιβάλλον:

**Αργυρος, βάριο και αντιμόνιο.**

**Χαλκός:** Τα μικρά απόβλητα ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών αποτελούν την πηγή του 40% του χαλκού που περιέχεται στην τελική τέφρα από την καύση στερεών αστικών αποβλήτων στην Ολλανδία. Η αυξημένη περιεκτικότητα σε χαλκό στη σκουριά των εγκαταστάσεων καύσης δημιουργεί προβλήματα στη χρήση της ως οικοδομικό υλικό κατά τρόπο φιλικό στο περιβάλλον.

**PCN:** Χρησιμοποιείται για τον εμποτισμό των χάρτινων περιβλημάτων των καλωδίων και στους πυκνωτές.

**Υγροί κρύσταλλοι:** Περισσότερα από 2.000 συστατικά, πολλά εκ των οποίων είναι δηλητηριώδη, μπορούν να σχηματίσουν υγρούς κρυστάλλους.

**Οπτικά υλικά:** Ίνδιο, γάλλιο, αρσενικό και κάδμιο.

**Κράμα χαλκού-βηρυλλίου**

**Υψηλής θερμοκρασίας αγωγοί που περιέχουν υδράργυρο**

Η σοβαρότητα των προβλημάτων που μπορούν να δημιουργήσουν τα παραπάνω υλικά εξαρτάται από την τοξικότητά τους και από τις ποσότητες που απελευθερώνονται στο περιβάλλον ως αποτέλεσμα της διαχείρισης των αποβλήτων. Η θερμότητα που διέρχεται μέσω των αγωγών βοηθάει στην έκλυση υδραργύρου στο περιβάλλον, γεγονός εξαιρετικά επικίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, αφού η τοξική δράση του υδραργύρου μπορεί να αποβεί θανατηφόρα. Για την καλύτερη ανάλυση του προβλήματος πρέπει να υπολογιστούν:

- Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την διάθεση των παραπάνω ποσοτήτων.
- Οι ποσότητες των επικίνδυνων υλικών που περιέχονται στα προϊόντα που κυκλοφορούν στην αγορά.

### **Εκπομπές χλωροφθορανθράκων από ψυγεία, κλιματιστικά και μονωτικά υλικά**

Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ πρέπει να εξαλειφθεί η χρήση χλωροφθορανθράκων σε οποιοδήποτε προϊόν, καθώς οι ουσίες αυτές είναι υπεύθυνες για την καταστροφή του στρατοσφαιρικού όζοντος και συμβάλλουν στο «φαινόμενο του θερμοκηπίου».

#### **2.6.1. Επιπτώσεις βαρέων μετάλλων στην ανθρώπινη υγεία**

Σε αυτό το σημείο, αξίζει να αναφερθούν ενδεικτικά, οι **αρνητικές επιπτώσεις** που μπορούν να έχουν στην **ανθρώπινη υγεία**, η **ανεξέλεγκτη διάθεση των βαρέων μετάλλων** στις χωματερές. Πιο συγκεκριμένα, κάθε χρόνο στις χωματερές της Ελλάδας εντοπίζονται 200 τόνοι μολύβδου, που προέρχονται κυρίως από τις οθόνες των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Ο μόλυβδος αποτελεί ένα ιδιαίτερα τοξικό και επιβλαβές στοιχείο. Μπορεί να προκαλέσει βλάβες στα νεφρά, στο συκώτι, στο αίμα, δερματίτιδες, αλλεργίες, βλάβη στους πνεύμονες, μόνιμα αναπνευστικά προβλήματα και καρκινογένεσεις. Επίσης, ο υδράργυρος, ένα άλλο επίσης πολύ τοξικό στοιχείο βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες ετησίως στις ελληνικές χωματερές, αριθμός που προσεγγίζει τα 150 κιλά. Κύριες πηγές του υδραργύρου είναι οι λάμπες φθορίου, οι θερμοστάτες, τα θερμομέτρα και τα ρολόγια. Ο υδράργυρος μπορεί να προκαλέσει βλάβες στο κεντρικό νευρικό σύστημα, στον εγκέφαλο και χρόνια προβλήματα στα νεφρά. Επιπρόσθετα, η ποσότητα του καδμίου (που προέρχεται κυρίως από τις μπαταρίες) που εντοπίζεται στις χωματερές της Ελλάδας κάθε έτος ανέρχεται στα 850 κιλά. Το κάδμιο είναι πολύ τοξική και καρκινογόνος ουσία. Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο στον πνεύμονα, βλάβες στο γαστρεντερικό σύστημα, στα νεφρά και στο συκώτι ([www.iatronet.gr](http://www.iatronet.gr)).



### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΑΗΗΕ)**

#### **3.1. Διαχείριση ΑΗΗΕ – Μέθοδοι Διαχείρισης**

Μέχρι σήμερα, η εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ πραγματοποιείται με τους εξής κυρίως τρόπους:

- Αποτέφρωση
- Υγειονομική ταφή
- Ανάκτηση ενέργειας
- Ανακύκλωση

Υπολογίζεται ότι σήμερα καταλήγει δίχως καμιά απολύτως προεργασία, για αποτέφρωση, ταφή και ανάκτηση ενέργειας ποσοστό άνω του 90% των ΑΗΗΕ. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να καταλήγουν για διάθεση και ανάκτηση, εκτός των πολύτιμων πρώτων υλών και αλλά επικίνδυνα απόβλητα [COM(2000) 347].

##### **3.1.1. Αποτέφρωση των ΑΗΗΕ**

Η αποτέφρωση των ΑΗΗΕ διενεργείται σε ειδικές εγκαταστάσεις αποτέφρωσης. Η διαδικασία αυτή οδηγεί στην αύξηση των ρύπων που εκλύονται στην ατμόσφαιρα ή παρακρατούνται στην τέφρα των μονάδων αποτέφρωσης. Έχει υπολογιστεί ότι ετησίως περιέχονται σε εκπομπές που προέρχονται από τη διαδικασία της αποτέφρωσης των ΑΗΗΕ 36 τόνοι υδραργύρου και 16 τόνοι καδμίου, στη γεωγραφική κλίμακα της Κοινότητας. Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι η αποτέφρωση μη επικίνδυνων αποβλήτων αποτελεί τη μεγαλύτερη πηγή εκπομπών διοξινών και φουρανίων στην ατμόσφαιρα της Ευρώπης.

Έτσι, η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε νέες οδηγίες το 1998 για την αποτέφρωση των αποβλήτων παραθέτοντας αυστηρές οριακές τιμές εκπομπής ρύπων, προκειμένου να επιτευχθούν ουσιαστικές μειώσεις των εκπομπών των ατμοσφαιρικών ρύπων. Ωστόσο, για πολλούς και διάφορους λόγους η σε τελικό στάδιο εφαρμοζόμενη τεχνολογία δε μπορεί να θεωρηθεί ως η μοναδική μέθοδος μείωσης των εκπομπών ρύπων. Η χωριστή συλλογή και επεξεργασία των ΑΗΗΕ συμβάλλει στο να είναι καθαρότερα τα αστικά απόβλητα και κατ' επέκταση στη μείωση των εκπομπών, λόγω αποτέφρωσης ή τήξης των ΑΗΗΕ που περιέχουν βαρέα μέταλλα και αλογονούχες

ουσίες.

Επίσης, τα ΑΗΗΕ περιέχουν μεγάλες ποσότητες PVC (το 20% των ΑΗΗΕ). Μελετώντας τη χημική σύσταση του PVC έχει αποδειχθεί, ότι δεν πρέπει να αποτεφρώνεται εξαιτίας της μεγάλης ποσότητάς του στα ΑΗΗΕ, αλλά και της επικινδυνότητας των παραγόμενων εκπομπών (παραγωγή διοξινών) κατά την αποτέφρωση [COM(2000) 347].

Εκτός των ατμοσφαιρικών ρύπων υπάρχουν και οι ρύποι που παραμένουν στην τέφρα των μονάδων αποτέφρωσης και οι οποίοι είναι ιδιαίτερα επικίνδυνοι. Με την είσοδο των ΑΗΗΕ στις μονάδες αποτέφρωσης παρατηρείται, ότι μετά την καύση τους υπάρχουν υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων και άλλων μετάλλων στη σκουριά που απομένει στα παραγόμενα καυσαέρια και στα φίλτρα των μονάδων (ΚΠ EQUAL: Δράση 2, 2007).

### 3.1.2. Υγειονομική ταφή των ΑΗΗΕ

Εξαιτίας της μεγάλης ποικιλίας των ουσιών που περιέχουν τα ΑΗΗΕ, παρατηρούνται δυσμενείς επιπτώσεις για το περιβάλλον κατά την υγειονομική ταφή αυτού του είδους των αποβλήτων. Πολύ σοβαρές επιπτώσεις θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί, εάν η διάθεση των ΑΗΗΕ πραγματοποιούταν σε ειδικά ελεγχόμενους χώρους υγειονομικής ταφής υψηλών τεχνικών προδιαγραφών ασφάλειας για το περιβάλλον. Είναι ευρέως διαδεδομένο, ότι σε κανέναν χώρο υγειονομικής ταφής απορριμμάτων δεν υφίσταται πλήρη υδατοστεγανότητα καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του κι έτσι, δεν αποκλείεται η περίπτωση διαρροής βαρέων μετάλλων και επικίνδυνων ουσιών από τα ΑΗΗΕ στο υπέδαφος και στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Εξυπακούεται φυσικά, ότι οι αρνητικές επιπτώσεις είναι ακόμη μεγαλύτερες και σοβαρότερες στις περιπτώσεις διάθεσης των ΑΗΗΕ σε ανεξέλεγκτους χώρους διάθεσης απορριμμάτων (ΧΑΔΑ).

Όπως προαναφέρθηκε, οι κίνδυνοι αναφορικά με την υγειονομική ταφή των ΑΗΗΕ οφείλονται στη μεγάλη ποικιλία των επιμέρους ουσιών που περιέχουν. Τα μεγαλύτερα προβλήματα συνίστανται στην απόπλυση και εξαέρωση των επικίνδυνων ουσιών. Απόπλυση υδραργύρου παρατηρείται κατά την καταστροφή τμημάτων ΗΗΕ (π.χ. διακόπτες κυκλωμάτων). Το ίδιο συμβαίνει και με τα PCB των πυκνωτών. Επίσης, κατά την υγειονομική ταφή πλαστικών υλικών με βρωμιούχους επιβραδυντές φλόγας ή πλαστικών υλικών υψηλής περιεκτικότητας καδμίου, ενδέχεται να καταλήξουν στο έδαφος και τα υπόγεια ύδατα πολυβρωμοδιαφαινυλαιθέρους (PBDE) και κάδμιο.

Εκτός από τα παραπάνω, ανησυχητικό είναι και το γεγονός, της εξαέρωσης μεταλλικού υδραργύρου και διμεθυλονοϋδραργύρου από τα ΑΗΗΕ σε ΧΥΤΑ. Ακόμα, δύναται να προκληθούν ανεξέλεγκτες πυρκαϊές στους ΧΥΤΑ, οι οποίες με τη σειρά τους προκαλούν εκπομπές τόσο μεταλλικών όσο και άλλων χημικών ουσιών, όπως οι ιδιαίτερος τοξικές διοξίνες και φουράνια, συμπεριλαμβανομένων της τετραχλωροδιβενζοδιοξίνης (TCDD) και των πολυχλωρο και πολυβρωμοδιοξινών και φουρανίων (PCDD, PBDD, PCDF), από αλογονούχα επιβραδυντικά φλόγας και πυκνωτές που ενδέχεται να περιέχουν PCB [COM(2000) 347].

### **3.1.3. Ανάκτηση ενέργειας**

Η ανάκτηση ενέργειας αποτελεί το τελευταίο στάδιο της εναλλακτικής διαχείρισης. Πρόκειται για την εκμετάλλευση της ενέργειας που εκλύεται κατά την καύση των υλικών των απορριμμάτων σε ειδικές μονάδες επεξεργασίας. Αυτή η επιλογή διαχείρισης απορριμμάτων, και ειδικότερα των ΑΗΗΕ, δεν εφαρμόζεται συχνά. Το συγκριτικό πλεονέκτημα σε σύγκριση με τις εναλλακτικές επιλογές διαχείρισης των ΑΗΗΕ είναι ότι στην περίπτωση αυτή μπορεί να αξιοποιηθεί ένα πολύ μεγάλο ποσοστό της ενέργειας που εκλύουν τα ΑΗΗΕ που επεξεργαζόμαστε. Σε γενικές γραμμές δηλαδή, η μέθοδος παρέχει ενεργειακό και οικονομικό όφελος (ΚΠ EQUAL: Δράση 2, 2007).

### **3.1.4. Ανακύκλωση ΑΗΗΕ**

#### **3.1.4.1. Εισαγωγή**

Τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) έχουν αναγνωρισθεί ως ρεύμα προτεραιότητας για την ΕΕ, εξαιτίας της πιθανής επικίνδυνης φύσης τους, της κατανάλωσης φυσικών πόρων κατά την παραγωγή τους, αλλά και του αναμενόμενου αυξητικού ρυθμού δημιουργίας τους. Πιο συγκεκριμένα, οι διάφορες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές δύναται να περιέχουν μπαταρίες, πυκνωτές, καθοδικές λυχνίες, πλακέτες, κ.α., τα οποία με τη σειρά τους περιέχουν και ορισμένες επικίνδυνες ουσίες, όπως βαρέα μέταλλα, PCBs, CFCs, κ.α., που προκαλούν σοβαρές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον ([www.cyprus.gov.cy](http://www.cyprus.gov.cy)).

Έτσι, η Ανακύκλωση ΑΗΗΕ αποτελεί μια διαδικασία καίριας σημασίας, αφενός για την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας και αφετέρου για την εξοικονόμηση πολύτιμων πρώτων υλών και ενέργειας. Ενδεικτικά και μόνο, η

ανακύκλωση 1.000.000 τόνων ΑΗΗΕ εξοικονομεί ([www.cyprus.gov.cy](http://www.cyprus.gov.cy)):

- 383.000 τόνους σίδηρο (Fe).
- 109.000 τόνους χαλκό (Cu).
- 56.000 τόνους αλουμίνιο (Al).
- 27.000 τόνους βαρέα μέταλλα.
- 200.000 τόνους πλαστικό.
- 26.000 τόνους επιβραδυντές φλόγας.
- 56.000 τόνους γυαλί.

Σχετικά με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ διακρίνουμε τρεις διαφορετικές ανακυκλωτικές ενέργειες που συνίστανται σε (ΚΠ EQUAL: Δράση 2, 2007):

- **«Ανακύκλωση του σκραπ της παραγωγής.** Η εκ νέου κατεργασία και χρήση του σκραπ είναι από τις πιο εξελιγμένες μορφές ανακύκλωσης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός, ότι το σκραπ συνήθως βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες καθαρού υλικού (π.χ. υπολείμματα από κατεργασίες κοπής χάλυβα ή ελαστικού από χύτευση)».
- **«Ανακύκλωση κατά τη διάρκεια ζωής του προϊόντος.** Ονομάζεται η επαναχρησιμοποίηση του προϊόντος για τον ίδιο ή παρόμοιο σκοπό χρησιμοποιώντας το αρχικό του σχήμα».
- **«Ανακύκλωση μετά το τέλος ζωής του προϊόντος.** Επειδή είναι δύσκολο να ορισθεί πότε είναι το τέλος ζωής μιας ηλεκτρικής ή ηλεκτρονικής συσκευής, αναγκάζομαστε να καταφύγουμε στην ανάκτηση υλικών, αφού πολλές συσκευές απορρίπτονται ενώ λειτουργούν άριστα».

Οι βασικές μέθοδοι επεξεργασίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατανέμονται σε δύο βασικές κατηγορίες ([www.recyclingsympraxis.gr](http://www.recyclingsympraxis.gr)):

- Ανάκτηση προϊόντων ή εξαρτημάτων τους (ανακύκλωση κλειστού τύπου)
- Αποσυναρμολόγηση και ανάκτηση υλικών (ανακύκλωση ανοικτού τύπου)

Στην ανακύκλωση κλειστού τύπου, τα ΑΗΗΕ συλλέγονται και ελέγχονται ως προς την κατάσταση της λειτουργίας τους. Αυτά που βρίσκονται σε καλή κατάσταση επανέρχονται εκ νέου στην αγορά (αυτούσια ή ως εξαρτήματα). Έτσι, πριν την **επαναπώλησή** τους, ενδέχεται (εάν είναι αναγκαίο) να υποστούν και κάποια απλή ή πιο εκτεταμένη επισκευή. Στην ανακύκλωση ανοικτού τύπου, τα υλικά από τα οποία αποτελούνται τα ΑΗΗΕ ανακτώνται με κάποιο τρόπο και χρησιμοποιούνται για την

κατασκευή νέων προϊόντων. Χρησιμοποιείται σε ευρεία κλίμακα, δεδομένου ότι λόγω της ταχύτατης εξέλιξης της τεχνολογίας η **επαναχρησιμοποίηση** και η **επισκευή / αναμόρφωση** των ΑΗΗΕ βρίσκουν περιορισμένη εφαρμογή ([www.recyclingsympraxis.gr](http://www.recyclingsympraxis.gr)).

#### 3.1.4.2. Είδη ΑΗΗΕ προς ανακύκλωση

Τα είδη που σήμερα συλλέγονται για ανακύκλωση εμπίπτουν στις 9 από τις 10 κατηγορίες ΗΗΕ. Ειδικά, για το φθορίζον επίχρισμα (που περιέχεται στις καθοδικές λυχνίες των συσκευών), τα πλαστικά, τους πυκνωτές, τις λάμπες φθορίου και τα κλιματιστικά που δεν ανακυκλώνονται από την ΕΚΑΝ υφίστανται ειδική μέριμνα και αποστέλλονται για επεξεργασία σε ειδικές μονάδες του εξωτερικού ([www.ecocity.gr](http://www.ecocity.gr)).

Επίσης, η ανάκτηση σιδήρου και λοιπών μετάλλων (χαλκός, νικέλιο, αλουμίνιο) κατευθύνονται προς τον κύκλο της βιομηχανικής παραγωγής. Από την άλλη, υπάρχει μέριμνα για την αξιοποίηση των πολύτιμων μετάλλων των τμημάτων των Η/Υ και ειδικότερα, αρκετές από τις οθόνες Η/Υ που συλλέγονται εξάγονται σε εταιρείες που είναι υπεύθυνες για την επιδιόρθωση και την μετέπειτα πώλησή τους σε χώρες του Τρίτου Κόσμου. Προβλήματα όμως εντοπίζονται κατά τη διάθεση των πλαστικών, καθώς η Ελλάδα (προς το παρόν τουλάχιστον) δεν διαθέτει την αντίστοιχη εμπειρία από τη διαχείριση ανάλογων τύπων πλαστικού ([www.kathimerini.gr](http://www.kathimerini.gr)).

Ήδη, προγραμματίζεται η κατασκευή μιας νέας μονάδας επεξεργασίας πλαστικών από την ΕΚΑΝ, η οποία θα εγκατασταθεί στον ίδιο χώρο που λειτουργεί και η υπάρχουσα μονάδα της και θα μπορεί να επεξεργαστεί-ανακτήσει μέχρι και το 80% της συνολικής ποσότητας των πλαστικών. Η εναπομείνουσα ποσότητα (περίπου 20%) αναμένεται ότι θα αποστέλλεται στην Κίνα, όπου το κόστος εργασίας είναι σαφώς πολύ χαμηλότερο (ΚΠ EQUAL: Δράση 24, 2008).

Τα υλικά των ΑΗΗΕ που μπορούν να ανακυκλώνονται είναι (Κούγκολος, 2005):

- Μέταλλα (σίδηρος, αλουμίνιο, ψευδάργυρος, κ.α.). Το αλουμίνιο αποτελεί μία από τις πιο εμπορεύσιμες περιπτώσεις, λόγω της μεγάλης εξοικονόμησης ενέργειας που επιτυγχάνεται.
- Γυαλιά. Όπως και στο αλουμίνιο, το βασικό κέρδος έγκειται στην εξοικονόμηση ενέργειας και όχι στην πρώτη ύλη (η οποία είναι φθηνή).
- PVC, PET, ή άλλα πλαστικά. Η ανακύκλωση πλαστικών αποτελεί μια δύσκολη και συχνά οικονομικά ασύμφορη περίπτωση ανακύκλωσης. Παρ' όλα αυτά, θεωρείται απαραίτητη για το περιβάλλον εξαιτίας της δύσκολης διάσπασής τους

και της απελευθέρωσης τοξικών ουσιών (διοξίνες και φουράνια) κατά την καύση τους. Έτσι, ο διαχωρισμός των πλαστικών ανάλογα με το είδος είναι εξαιρετικά σημαντικός, τα κυριότερα από τα οποία είναι:

- ~ πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC).
- ~ πολυαιθυλένιο υψηλής περιεκτικότητας (HDPE).
- ~ πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (LDPE).
- ~ πολυπροπυλένιο (PP).
- ~ πολυστυρένιο (PS).
- ~ πολυτερεφθαλικός αιθυλεστέρας (PET).
  - βιομηχανικά απόβλητα. Τα βιομηχανικά απόβλητα διακρίνονται σε:
    - ~ αδρανή (π.χ. μπάζα).
    - ~ εξομοιούμενα με τα οικιακά.
    - ~ ειδικά, τα οποία περιέχουν βλαπτικά στοιχεία σε μικρές ή μεγάλες συγκεντρώσεις.
    - ~ τοξικά, η διάθεση των οποίων απαιτεί ειδικούς ελέγχους. Οι ουσίες που χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνες και τοξικές είναι (Οδηγία 78/319 της ΕΕ) (Κούγκολος, 2005: 283):

**Μέταλλα:** αρσενικό, υδράργυρος, κάδμιο, θάλλιο, βηρύλλιο, ενώσεις εξασθενούς χρωμίου, μόλυβδος, αντιμόνιο, σελήνιο, τελούριο, ενώσεις διαλυτού χαλκού.

**Άλλες ανόργανες ενώσεις:** κυανιούχα, υπεροξειδία, χλωρικά άλατα, υπερχλωρικά άλατα, αμίαντος, όξινες και βασικές ουσίες χρησιμοποιούμενες για τις επεξεργασίες μετάλλων.

**Οργανικές ενώσεις:** Οργανοαλογονούχες εκτός από τις αδρανείς πολυμερισμένες, οργανικοί διαλύτες, βιοκτόνα, προϊόντα με βάση την ορυκτή πίσσα, φαρμακευτικές συνθέσεις, αιθέρες, πολυκυκλικές αρωματικές συνθέσεις, καρβονυλικά μέταλλα.

### 3.2. Μέθοδοι Επεξεργασίας ΑΗΗΕ

Οι βασικές μέθοδοι επεξεργασίας των ΑΗΗΕ είναι:

- **«Μηχανικός διαχωρισμός - Αποσυναρμολόγηση:** Τα διάφορα εξαρτήματα και συσκευές υφίστανται χειρωνακτική ή μηχανική διαλογή και προκύπτουν διάφορα κλάσματα υλικών (επαναχρησιμοποιούμενων και ανακυκλώσιμων μερών), όπως μέταλλα, πλαστικά, κεραμικά, χαρτί, ξύλο, μπαταρίες, τυπωμένες

πλακέτες κυκλωμάτων, πυκνωτές κ.α.. Αυτά τα κλάσματα υλικών υπόκεινται σε περαιτέρω διαδικασίες επεξεργασίας και ανάκτησης υλικών (ανάλογα φυσικά, και από τη σύσταση και χημική σύνθεση των υλικών). Ο διαχωρισμός των υλικών μπορεί να βασίζεται στα μαγνητικά, ηλεκτροστατικά, οπτικά χαρακτηριστικά, ή σε χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την πυκνότητα των υλικών. Ενώ το βασικό πλεονέκτημα έγκειται στην απόκτηση διαφόρων κλασμάτων υλικών (σίδηρο, πλαστικό κλπ.), το κυριότερο μειονέκτημα της μεθόδου είναι ο θόρυβος και ο σχηματισμός σκόνης» (Gramatyka et al., 2007).

- **«Απορρύπανση – επεξεργασία ΑΗΗΕ:** Απομάκρυνση επικίνδυνων μερών (λ.χ. πυκνωτές, στοιχεία που περιέχουν υδράργυρο, μπαταρίες, πλακέτες, μελάνια εκτύπωσης, λυχνίες καθοδικών ακτίνων κ.α.) ακολουθούμενη από μια σειρά μείωσης μεγέθους με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτευχθεί ο διαχωρισμός των διαφορετικών υλικών και να ανακτηθούν τα επιμέρους κλάσματα υλικών» (Παρουσίαση: Φαφούτης, 2007).
- **«Αποτέφρωση και πυρομεταλλουργική ανάκτηση:** Μέταλλα μπορούν να ανακτηθούν εφόσον τα υλικά που υποβοηθούν στην καύση αποτεφρωθούν (Παρουσίαση: Φαφούτης, 2007)». Οι πυρομεταλλουργικές διαδικασίες περιλαμβάνουν την αποτέφρωση, την τήξη σε πλάσμα σε υψικάμινο, την απομάκρυνση σκωρίας, την επίτηξη / πυροσυσσωμάτωση, την τήξη και αντιδράσεις σε αέρια φάση και υψηλές θερμοκρασίες. Στις διαδικασίες πυρόλησης γενικά, και σε σταθερές θερμοκρασίες, τα οργανικά κλάσματα (πλαστικά, καουτσούκ, χαρτί, ξύλο κλπ.) αποσυντίθενται και σχηματίζουν πτητικές ουσίες, οι οποίες μπορούν να βρουν εφαρμογή στη χημική βιομηχανία ή και για την παραγωγή ενέργειας από την καύση των αερίων ή των πετρελαίων. Προς το παρόν όμως, δεν βρίσκει εφαρμογή σε βιομηχανική κλίμακα. Σημαντικό μειονέκτημα αποτελεί η εκπομπή πολύ τοξικών ουσιών, όπως οι διοξίνες και τα φουράνια, αλλά και η εναπομείνασα τέφρα που πρέπει να διατεθεί (Gramatyka et al., 2007).
- **«Υδρομεταλλουργική επεξεργασία:** στην υδρομεταλλουργική επεξεργασία, τα κύρια βήματα συνίστανται στην όξινη ή καυστική έκπλυση των στερεών υλικών. Με τις υδρομεταλλουργικές μεθόδους μπορούν να ανακτηθούν μέταλλα υψηλής καθαρότητας. Βασικό μειονέκτημα όμως, αποτελούν οι μεγάλες ποσότητες διαλύματος εκπλύσεων (τα οποία μακροπρόθεσμα μπορεί να είναι τοξικά και διαβρωτικά), αλλά και τα υγρά απόβλητα» (Gramatyka et al., 2007).

- «**Ανακύκλωση με χημικές διεργασίες:** ανάκτηση πολύτιμων μετάλλων μπορούν να ανακτηθούν από πλακέτες τυπωμένων ηλεκτρικών κυκλωμάτων και λοιπών μερών με χημικές διεργασίες» (Παρουσίαση: Φαφούτης, 2007).
- «**Ηλεκτροχημική επεξεργασία:** Οι περισσότερες από τις υπάρχουσες ηλεκτροχημικές μεθόδους αποτελούν διαδικασίες διαύγασης / δύνισης και εκτελούνται σε υδατικούς ηλεκτρολύτες και πιο σπάνια σε τηγμένα άλατα». Έτσι, με διάφορες μεθόδους δύνανται να ανακτηθούν πολύτιμα μέταλλα, όπως χρυσός, άργυρος, παλλάδιο κλπ. (Gramatyka et al., 2007).

Σήμερα, υπάρχουν δύο μέθοδοι αποσυναρμολόγησης ΑΗΗΕ, οι μη καταστροφικές μέθοδοι και οι καταστροφικές. Οι μη καταστροφικές μέθοδοι που βασίζονται στην ανάκτηση εξαρτημάτων, όπου η αποσυναρμολόγηση των ΑΗΗΕ διενεργείται με χειρωνακτική μέθοδο και η επαναχρησιμοποίηση των εξαρτημάτων είναι δυνατή. Από την άλλη, οι καταστροφικές μέθοδοι βασίζονται στην ανάκτηση κλασμάτων υλικών, χωρίς να δίνεται σημασία στην ανάκτηση επαναχρησιμοποιούμενων εξαρτημάτων, όπου η αποσυναρμολόγηση διεξάγεται με μηχανικά μέσα και η επαναχρησιμοποίηση μερών στην περίπτωση αυτή δεν είναι δυνατή.

Στη συνέχεια, τα κλάσματα και τα λοιπά υλικά που απορρέουν από τη διαχείριση των ΑΗΗΕ μεταφέρονται σε μονάδες για περαιτέρω διαχείριση όπως: Μονάδες παραγωγής Cu, Μονάδες παραγωγής Fe, Μονάδες παραγωγής Al, Μονάδες παραγωγής CRT, Βιομηχανίες κεραμικών (γυαλί CRT, κανονικό γυαλί), Βιομηχανίες δομικών υλικών (γυαλί σε υποκατάσταση χαλαζιακής άμμου), Μονάδες ανακύκλωσης πλαστικού, Μονάδες ανακύκλωσης – ανάκτησης πολύτιμων μετάλλων, Μονάδες παραγωγής κλίνκερ (για τα κλάσματα υπολειμμάτων), ΑΣΑ αποτεφρωτής (με ή χωρίς ανάκτηση ενέργειας), Υγειονομική ταφή υπολειμμάτων, Μονάδες επεξεργασίας επικίνδυνων αποβλήτων, Μονάδες διαχείρισης υλικών κατεδάφισης.

Τα υλικά που προκύπτουν από τη συνολική διαχείριση των ΑΗΗΕ είναι: Επικίνδυνα υλικά, Κλάσματα γυαλιού, Κλάσματα γυαλιού οθόνης CRT, Σιδηρούχο κλάσμα, Μικτό μη σιδηρούχο κλάσμα, Κλάσμα χαλκού, Μικτό κλάσμα πλαστικού, Ταξινομημένο κλάσμα πλαστικού, Πολυουρεθάνη / πολυστερόλη, Καλώδια Casing από τους Η/Υ, οθόνες / τηλεοράσεις (που αποτελούνται από πλαστικό και ξύλο), Διάφορα μηχανικά μέρη και εξαρτήματα προς επαναχρησιμοποίηση, Πλακέτες τυπωμένων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων (από τις οποίες προκύπτουν τα πολύτιμα μέταλλα),



Ανάμικτα υλικά μη διαχωρίσιμα (απόρριμμα διεργασίας) (Παρουσίαση: Φαφούτης, 2007).

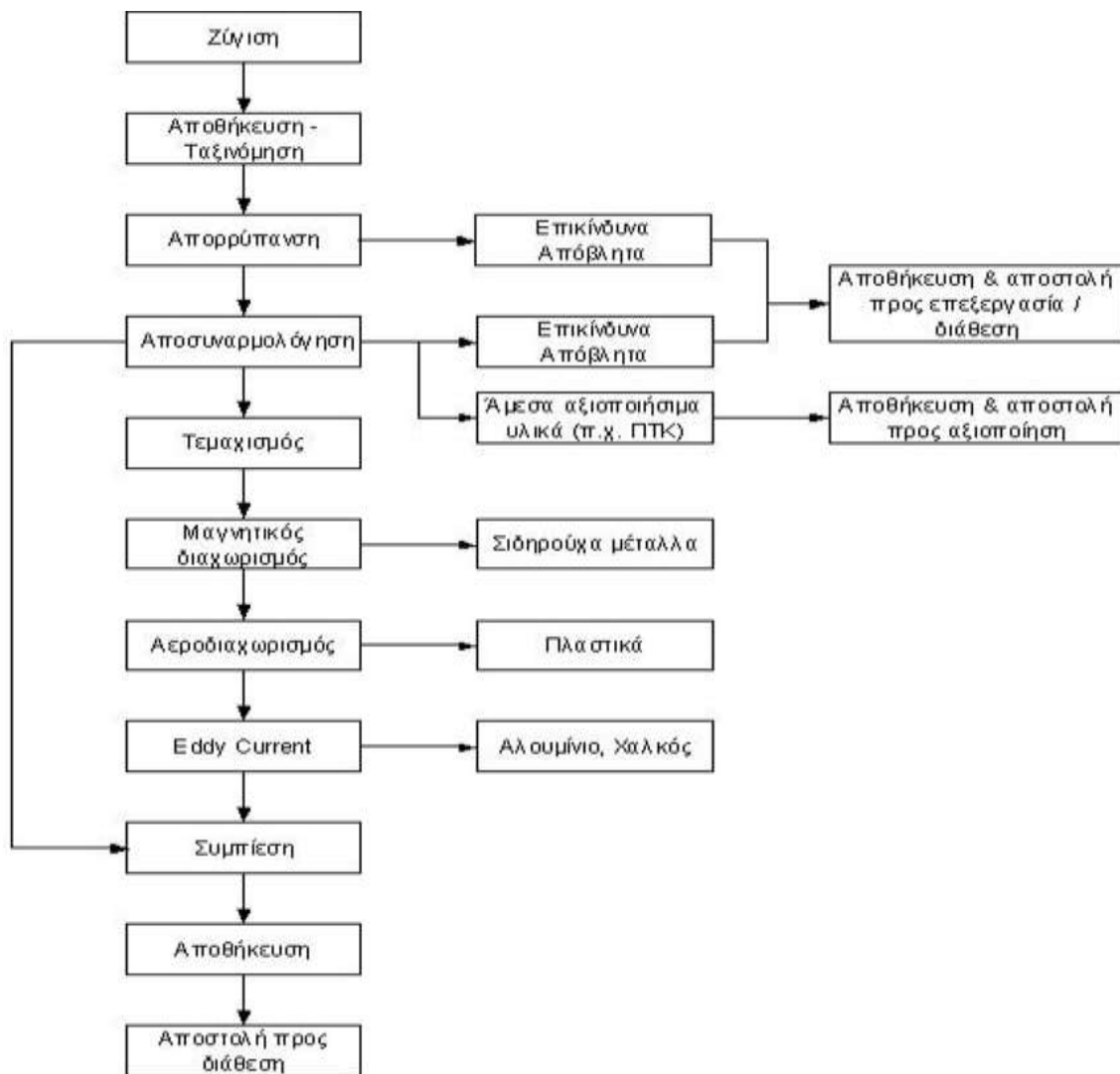
Τέλος, τα επικίνδυνα υλικά που προκύπτουν από τη διαχείριση των ΑΗΗΕ συνίστανται στα εξής (Παρουσίαση: Φαφούτης, 2007):

- CFC/HCFC/HFC/HC από ψυγεία και κλιματιστικά, μόνωση και κύκλωμα ψύξης
- Μόλυβδος από CRT, μπαταρίες, καλώδια, πλακέτες, ηλεκτρικά κυκλώματα
- Κάδμιο από μπαταρίες, πλακέτες κυκλωμάτων
- Υδράργυρος από διακόπτες υδραργύρου, λαμπτήρες φθορισμού, θερμοστάτες
- Πυρίμαχες κεραμικές ίνες από μονωτικά υλικά σε κουζίνες, κεραμικές εστίες
- Βρωμιούχοι φλογοεπιβραδυντές από πλακέτες, casing H/Y – TV
- Αντιμόνιο από πλακέτες κυκλωμάτων
- Βυρίλλιο από πλακέτες κυκλωμάτων
- Λίθιο από μπαταρίες
- Φώσφορος από CRT και λαμπτήρες φθορισμού
- PCBs από πυκνωτές εκκίνησης και μετασχηματιστές
- Γλυκόλη από ηλεκτρολυτικούς πυκνωτές και
- Ραδιενεργά στοιχεία από ανιχνευτές καπνού και ιατροτεχνολογικά προϊόντα.

### 3.2.1. Επεξεργασία ΑΗΗΕ

Για την επεξεργασία και των ΑΗΗΕ εφαρμόζονται ένα σύνολο διαδικασιών – τεχνικών, όπως παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.1.

Σχήμα 3.1. Διάγραμμα ροής για τη διαχείριση των ΑΗΗΕ



Πηγή: [www.eedsa.gr](http://www.eedsa.gr)

Εκτός όμως από τους διάφορους τρόπους επεξεργασίας των ΑΗΗΕ κρίνεται σκόπιμο να παρατεθεί και η υφιστάμενη τεχνολογία που υιοθετείται σήμερα, για το διαχωρισμό και την ανάκτηση των διαφόρων βασικών ρευμάτων των ΑΗΗΕ. Πιο συγκεκριμένα, ο Πίνακας 3.1 παρουσιάζει τα υλικά και τις αντίστοιχες μεθόδους που εφαρμόζονται σήμερα για την επεξεργασία και ανάκτηση αυτών των υλικών.

Επιπρόσθετες βοηθητικές, αλλά και απαραίτητες τεχνολογίες που εφαρμόζονται στην επεξεργασία των ΑΗΗΕ για να βοηθήσουν τον μετέπειτα διαχωρισμό των δομικών τους υλικών παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.2, όπου αντιστοιχίζονται οι μέθοδοι επεξεργασίας με τα αποτελέσματα και την εφαρμογή τους.

**Πίνακας 3.1.** Τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για το διαχωρισμό και ανάκτηση των διαφόρων συστατικών των ΑΗΗΕ

ΥΛΙΚΑ	ΜΕΘΟΔΟΙ
Σιδηρούχα μέταλλα	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Μαγνητικός διαχωρισμός</li> <li>➔ Διαχωρισμός ειδικού βάρους</li> </ul>
Μη σιδηρούχα μέταλλα	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Eddy Current (επαγωγικός διαχωρισμός)</li> <li>➔ Διαχωρισμός μέσω φυγοκεντρικού επιταχυντή (σύνθετα υλικά)</li> <li>➔ Διαχωρισμός ειδικού βάρους</li> </ul>
Μέταλλα (γενικά, από άλλα υλικά)	➔ Κρυογενικές μέθοδοι
Μέταλλα με χαμηλό σημείο τήξης	➔ Θερμικές μέθοδοι
Πλαστικό	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Ηλεκτροστατικός διαχωρισμός</li> <li>➔ Αεροδιαχωρισμός</li> <li>➔ Διαχωρισμός ειδικού βάρους</li> <li>➔ Διαχωρισμός μέσω φυγοκεντρικού επιταχυντή (σύνθετα υλικά)</li> </ul>
Γυαλί (κυρίως για CRTs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Διαχωρισμός υγρής κλίνης</li> <li>➔ Διαχωρισμός ειδικού βάρους</li> </ul>
Ευγενή - πολύτιμα μέταλλα	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Ειδικές τεχνολογίες (κλίβανοι, διύλιση, χημικές αντιδράσεις, κλπ.)</li> <li>➔ Διαχωρισμός υγρής κλίνης</li> </ul>

Πηγή: [www.eedsa.gr](http://www.eedsa.gr)

**Πίνακας 3.2.** Βοηθητικές μέθοδοι επεξεργασίας ΑΗΗΕ

ΜΕΘΟΔΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΜΕΘΟΔΟΥ
Τεμαχισμός	➔ Θραύση, ελάττωση μεγέθους ΑΗΗΕ στα επιθυμητά επίπεδα
Συμπύεση	➔ Αύξηση πυκνότητας τελικών υλικών
Κοσκίνισμα	➔ Διαχωρισμός κλασμάτων ΑΗΗΕ βάσει μεγέθους
Απορρύπανση	➔ Χειρωνακτική ή μηχανική αφαίρεση επικινδύνων τμημάτων ΑΗΗΕ
Αποσυναρμολόγηση	➔ Αποσύνδεση τμημάτων των ΑΗΗΕ για περαιτέρω απορρύπανση ή ξεχωριστή επεξεργασία
Δόνηση	➔ Δημιουργία συνθηκών ομοιογενούς ροής αποβλήτων στην είσοδο των διαφόρων διατάξεων επεξεργασίας/διαχωρισμού
Ζύγιση	➔ Καταγραφή βάρους ΑΗΗΕ

Πηγή: [www.eedsa.gr](http://www.eedsa.gr)

### 3.2.1.1. Περιγραφή μεθόδων – τεχνικών επεξεργασίας των ΑΗΗΕ

Στην παρούσα ενότητα επιχειρείται μια σύντομη περιγραφή των βασικών μεθόδων – τεχνικών επεξεργασίας των ΑΗΗΕ (ΚΠ EQUAL: Δράση 2, 2007 Δημόπουλος 2004), καθώς η λεπτομερής παρουσίασή τους ξεφεύγει από τους σκοπούς και τα όρια της παρούσης μελέτης.

**Τεμαχισμός – Διαχωρισμός:** Αυτή η τεχνική ανακύκλωσης είναι και η πιο διαδεδομένη σε διεθνή κλίμακα. Η τεχνική βασίζεται στον τεμαχισμό των συσκευών σε πολύ μικρά κομμάτια κι έπειτα, στο διαχωρισμό των υλικών αυτών με τη χρήση κατάλληλων διεργασιών (ανάκτηση υλικών). Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής: Τα ΑΗΗΕ εισάγονται σε ένα δοχείο κυλινδρικής μορφής (ορισμένες φορές υπόκεινται συμπίεση σε πρέσα), όπου κομματιάζονται από περιστρεφόμενα σφυριά μέχρι να αποκτήσουν το κατάλληλο μέγεθος (10 – 100mm).

**Απορρύπανση:** Στη φάση αυτή αφαιρούνται επιλεκτικά από τα ΑΗΗΕ οι εξής ουσίες και υλικά που σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα πρέπει να συλλέγονται χωριστά:

- Πυκνωτές που περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB).
- Κατασκευαστικά στοιχεία που περιέχουν υδράργυρο, όπως διακόπτες και οπισθοφωτιστικές λυχνίες.
- Μπαταρίες.
- Πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων από κινητά τηλέφωνα και από άλλες συσκευές, αν η επιφάνεια της πλακέτας ξεπερνάει τα 10 τετραγωνικά εκατοστά.
- Δοχεία υγρών ή κολλωδών μελανιών, καθώς και έγχρωμων.
- Πλαστικά υλικά που περιέχουν βρωμιούχους επιβραδυντές φλόγας.
- Αμιαντούχα απόβλητα και κατασκευαστικά στοιχεία που περιέχουν αμιάντο.
- Καθοδικές λυχνίες.
- Χλωροφθοράνθρακες (CFC), υδροχλωροφθοράνθρακες (HCFC), ή υδροφθοράνθρακες (HFC), υδρογονάνθρακες (HC).
- Λαμπτήρες εκκένωσης αερίων.
- Οθόνες υγρών κρυστάλλων (μαζί με το περίβλημά τους, όπου ενδείκνυται), η επιφάνεια των οποίων ξεπερνάει τα 100 τετραγωνικά εκατοστά, καθώς και οθόνες φωτιζόμενες από το πίσω μέρος τους με λαμπτήρες εκκένωσης αερίων.
- Εξωτερικά ηλεκτρικά καλώδια.
- Κατασκευαστικά στοιχεία με επικίνδυνες πυρίμαχες κεραμικές ίνες.
- Κατασκευαστικά στοιχεία με ραδιενεργές ουσίες.

- Ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες (ύψος > 25 mm, διάμετρος > 25 mm ή ανάλογος όγκος).

Τα παραπάνω κατασκευαστικά στοιχεία των ΑΗΗΕ τα οποία συλλέγονται χωριστά, πρέπει να υποβάλλονται στην εξής επεξεργασία:

- Από τις καθοδικές λυχνίες αφαιρείται το φθορίζον επίχρισμα.
- Από τον εξοπλισμό που περιέχει αέρια τα οποία καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος πρέπει να αφαιρούνται τα αέρια και να υπόκεινται σε κατάλληλη επεξεργασία.
- Από τους λαμπτήρες εκκένωσης αερίων, αφαιρείται ο υδράργυρος.

**Κοσκίνισμα – Δονούμενα κόσκινα:** Με το κοσκίνισμα διαχωρίζονται τα υλικά διαφορετικών μεγεθών, εισερχόμενα πάνω σε διάτρητες επιφάνειες, οι οπές των οποίων καθορίζουν το μέγεθος των διερχομένων σωματιδίων. Η παρεμπόδιση της έμφραξης των οπών διασφαλίζεται από την κλίση και την κατάλληλη δόνηση των κόσκινων (κάθετα προς την επιφάνεια κοσκινίσματος).

**Ηλεκτρομαγνήτης:** Οι φυσικές ιδιότητες των υλικών που χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό είναι η μαγνητική ικανότητα και η ηλεκτρική αγωγιμότητα. Ο ηλεκτρικός διαχωρισμός χρησιμοποιείται συνήθως για το διαχωρισμό του χαρτιού από τα πλαστικά και των μη σιδηρούχων μετάλλων από τα υπόλοιπα απορρίμματα. Από την άλλη μεριά, η απομάκρυνση των μαγνητιζόμενων υλικών από τα απορρίμματα αποτελεί μια πιο συνηθισμένη και πιο συχνά εφαρμόσιμη μέθοδο από πολλές εγκαταστάσεις. Για την απομάκρυνση των σιδηρούχων υλικών, όπως λευκοσιδηρούχα κουτιά, καλώδια, οικιακές συσκευές δεν απαιτείται ισχυρό μαγνητικό πεδίο.

**Αεροδιαχωρισμός:** Με τον όρο αεροδιαχωρισμό εννοούμε την ταξινόμηση ενός μείγματος σε διάφορα υλικά υπό την επίδραση του αέρα. Η διαδικασία του διαχωρισμού πραγματοποιείται με βάση τις διαφορετικές τροχιές των σωματιδίων μέσα στο στρώμα αέρα και τη βαρύτητα. Η επιτυχία του διαχωρισμού εξαρτάται από την ταχύτητα του αέρα, το χρόνο παραμονής, την υγρασία, το βάρος και το σχήμα του υλικού.

**Επαγωγικός διαχωρισμός (Eddy Current):** Με την τεχνική αυτή επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός και η ανάκτηση του αλουμινίου. Ο διαχωριστής αποτελείται από έναν περιστρεφόμενο άξονα που έχει παραχθεί από φυσικό μόνιμο

μαγνήτη που περιστρέφεται με ταχύτητα μέσα σε ένα μεταλλικό τύμπανο. Η κίνηση αυτή παράγει επαγωγικά μαγνητικά πεδία ικανά να έλκουν και να απομακρύνουν το αλουμίνιο.

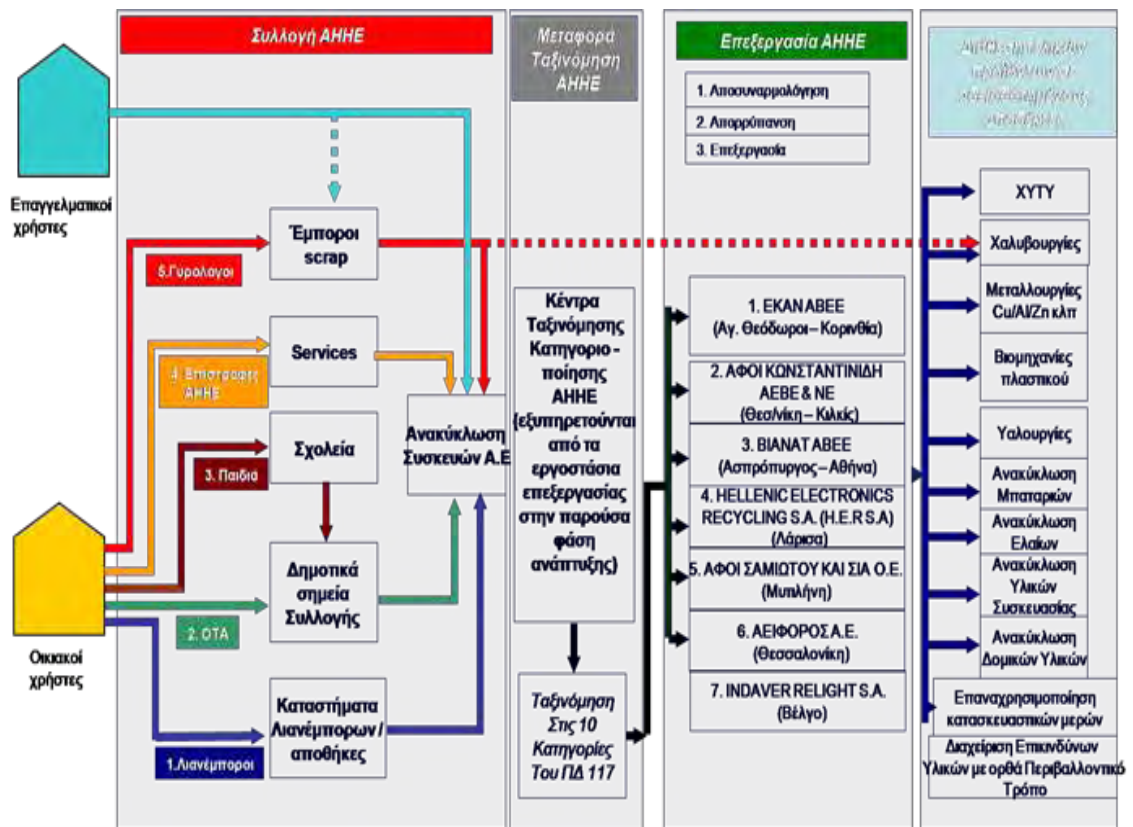
**Συμπίεση των υλικών:** Με τα μηχανήματα συμπίεσης, πλινθοποίησης και μπρικετοποίησης επιτυγχάνεται μείωση της επιφάνειας, αύξηση της πυκνότητας και πιο εύχρηστος χειρισμός των υλικών, διαμορφώνοντας έτσι καλύτερες συνθήκες αποθήκευσης και μεταφοράς τους.

**Αποσυναρμολόγηση:** «Αποσυναρμολόγηση είναι η διαδικασία συστηματικής απομάκρυνσης επιθυμητών συστατικών μερών από ένα συναρμολογημένο σύνολο, εξασφαλίζοντας ότι δε φθείρονται τα μέρη αυτά λόγω της όλης διαδικασίας. Στην πράξη όμως, θα μπορούσαμε να ορίσουμε ως αποσυναρμολόγηση την ελεγχόμενη διαδικασία που αποσκοπεί στο διαχωρισμό και ανάκτηση επιθυμητών υποσυνόλων του προϊόντος». Η αποσυναρμολόγηση διακρίνεται στις εξής ακόλουθες κατηγορίες, ανάλογα με το επίπεδο ανάκτησης που επιτυγχάνεται ([www.ecodesign.gr](http://www.ecodesign.gr)):

- Μη καταστροφική αποσυναρμολόγηση: δεν υπάρχει καταστροφή κανενός υποσυνόλου ή στοιχείου του προϊόντος (π.χ. λύσιμο βιδών).
- Μερικώς καταστροφική αποσυναρμολόγηση: καταστροφή ορισμένων συνδέσμων ή επιλεγμένων εξαρτημάτων (λ.χ. με οξυγονοκοπή).
- Καταστροφική αποσυναρμολόγηση: αποτελεί μια ακραία εκδοχή της αποσυναρμολόγησης, όπου αυτή δεν είναι ελεγχόμενη κι έχει ως συνέπεια την καταστροφή του μεγαλύτερου σχεδόν τμήματος των συσκευών.
- Επιλεκτική αποσυναρμολόγηση: η διαδικασία προχωράει μέχρι ένα επιθυμητό σημείο, ούτως ώστε να θεωρείται συμφέρουσα αναφορικά με κοστολογικά και περιβαλλοντικά δεδομένα.

Τέλος, παρατίθεται το Σχήμα 3.2 (διάγραμμα ροής), όπου απεικονίζονται λεπτομερώς όλα τα στάδια παραγωγής, συλλογής, μεταφοράς, ταξινόμησης, επεξεργασίας και τελικής διάθεσης των ΑΗΗΕ που εφαρμόζονται στο σύνολο της ελληνικής επικράτειας.

Σχήμα 3.2. Ροή ΑΗΗΕ στην Ελλάδα



Πηγή: [www.electrocycle.gr](http://www.electrocycle.gr)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΑΗΗΕ) ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

### 4.1. Νομοθετικό Πλαίσιο ΑΗΗΕ

Το θεσμικό πλαίσιο των ΑΗΗΕ συνίστανται από ένα σύνολο Οδηγιών που έχουν εκδοθεί σε Κοινοτικό επίπεδο και από ένα σύνολο νόμων και προεδρικών διαταγμάτων που έχουν εκδοθεί στη χώρα, προς μεταφορά και εφαρμογή των ευρωπαϊκών οδηγιών στο εθνικό δίκαιο.

#### 4.1.1. Ευρωπαϊκό Θεσμικό Πλαίσιο

Το βασικό ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο για τα ΑΗΗΕ περιλαμβάνει:

- Την Οδηγία **2002/96/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27<sup>ης</sup> Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).
- Την Οδηγία **2002/95/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27<sup>ης</sup> Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.
- Την Οδηγία **2003/108/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2003, για την τροποποίηση της οδηγίας 2002/96/ΕΚ, σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).

Η **οδηγία 2002/96/ΕΚ** σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, έχει ως στόχο την πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), και επιπλέον προωθείται η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και άλλες μορφές αξιοποίησης των αποβλήτων αυτών, ώστε να περιορισθεί 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, όπως των παραγωγών, διανομέων και καταναλωτών, και ιδίως των φορέων που σχετίζονται άμεσα με την επεξεργασία των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Η **οδηγία 2002/95/ΕΚ** σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, αποσκοπεί στην



υποκατάσταση του μολύβδου, του υδραργύρου, του καδμίου, του εξασθενούς χρωμίου, των πολυβρωμιούχων διφαινυλίων και των πολυβρωμιούχων διφαινυλαιθέρων που εμπεριέχονται σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό υλικό, με ασφαλή ή ασφαλέστερα υλικά που θεωρείται ο πλέον αποτελεσματικός τρόπος, προκειμένου να εξασφαλισθεί σημαντική μείωση των κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, οι οποίοι σχετίζονται με τις ουσίες αυτές (Οδηγία 2002/96/ΕΚ).

#### 4.1.2. Ελληνικό Θεσμικό Πλαίσιο

Για τη μεταφορά στο εθνικό δίκαιο και την εφαρμογή των ανωτέρω Ευρωπαϊκών οδηγιών έχουν εκδοθεί στην Ελλάδα οι παρακάτω νομοθετικές διατάξεις :

Ο Νόμος **2939/6-8-2001** για τις «συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις» αποτελεί τη βασική νομοθετική ρύθμιση για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ σε εθνικό επίπεδο και αποσκοπεί σε γενικές γραμμές στη θέσπιση μέτρων για τη διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων με στόχο την επαναχρησιμοποίηση ή αξιοποίηση των αποβλήτων τους (Ν. 2939/2001).

Το Προεδρικό Διάταγμα **117/ 5-3-2004** «μέτρα και όροι για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών στα είδη αυτά», αποσκοπεί στην κατά προτεραιότητα πρόληψη δημιουργίας ΑΗΗΕ από είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών στα είδη αυτά και επιπλέον με την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και άλλες μορφές αξιοποίησης των αποβλήτων αυτών, να μειωθεί η ποσότητα και η επικινδυνότητα των αποβλήτων προς διάθεση. Παράλληλα επιδιώκεται η βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων όλων των οικονομικών παραγόντων που συμμετέχουν στον κύκλο ζωής του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (παραγωγοί, διανομείς, καταναλωτές, φορείς που σχετίζονται με την επεξεργασία των ΑΗΗΕ) (ΠΔ 117/2004).

#### 4.1.3. Βασικοί Νομοθετικοί Άξονες

##### 4.1.3.1. Γενικές αρχές εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ

Η εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού βασίζεται στις ακόλουθες αρχές (Ν. 2939/2001, άρθρο 4):

- στην αρχή της πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων από τη διαχείριση του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, με τη μείωση του συνολικού όγκου τους και των επικίνδυνων συστατικών τους:
  - στην αρχή της κατά προτεραιότητα επαναχρησιμοποίησης του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, της ανάκτησης υλικών και της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ,
  - στην ανάκτηση ενέργειας χωρίς ρύπανση του περιβάλλοντος σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, ώστε να μειώνεται η τελική διάθεση των αποβλήτων αυτών.
- στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» [όπου καθιερώνεται η ευθύνη των παραγωγών ΗΗΕ (κατασκευαστών – εισαγωγέων), οι οποίοι υποχρεούνται να συμμετέχουν ή να οργανώνουν (συλλογικά ή ατομικά αντίστοιχα) συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ για τη χωριστή συλλογή, προσωρινή αποθήκευση, μεταφορά, επαναχρησιμοποίηση και επεξεργασία των ΑΗΗΕ, τηρουμένων των διατάξεων της κείμενης νομοθεσίας για τη διαχείριση των μη επικίνδυνων ή των επικίνδυνων αποβλήτων],
- στην αρχή της ευθύνης όλων των εμπλεκομένων οικονομικών παραγόντων, δημοσίων και ιδιωτικών,
- στην αρχή της δημοσιότητας προς τους χρήστες και καταναλωτές ως προς τα μέτρα που λαμβάνονται, προκειμένου να αναδειχθεί ο ρόλος τους ως παράγοντες συμβολής στην επαναχρησιμοποίηση ή αξιοποίηση (εναλλακτική διαχείριση) των αποβλήτων αυτών.

#### **4.1.3.2. Ποσοτικοί στόχοι για την συλλογή – αξιοποίηση των ΑΗΗΕ**

Οι ποσοτικοί στόχοι για τη συλλογή - αξιοποίηση των ΑΗΗΕ καθορίζονται ως εξής (ΠΔ 117/2004, άρθρο 11):

Το αργότερο έως την 31η Δεκεμβρίου 2006, θα πρέπει να έχει επιτευχθεί χωριστή συλλογή τουλάχιστον τεσσάρων κιλών ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης κατά μέσο όρο, ανά κάτοικο και ανά έτος, συνολικά περίπου 44.000 τόνοι ΑΗΗΕ.

Όσον αφορά τα ΑΗΗΕ που αποστέλλονται για επεξεργασία έως την 31<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2006, το σύστημα επιδιώκει τους εξής στόχους (ΠΔ 117/2004, άρθρο 11):

(α) Για τα ΑΗΗΕ των κατηγοριών 1 (μεγάλες οικιακές συσκευές) και 10 (συσκευές αυτόματης διανομής) του Παραρτήματος ΙΑ του Π.Δ. 117/2004,

- ο βαθμός αξιοποίησης θα πρέπει να έχει αυξηθεί στο 80% τουλάχιστον του μέσου βάρους ανά συσκευή, και
- η επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των κατασκευαστικών στοιχείων, των

υλικών και των ουσιών θα πρέπει να έχει αυξηθεί στο 75% τουλάχιστον του μέσου βάρους ανά συσκευή

(β) για τα ΑΗΗΕ των κατηγοριών 3 (εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών) και 4 (Καταναλωτικά είδη, όπως συσκευές ήχου & εικόνας) του Παραρτήματος ΙΑ του Π.Δ. 117/2004,

- ο βαθμός αξιοποίησης θα πρέπει να έχει αυξηθεί στο 75% τουλάχιστον του μέσου βάρους ανά συσκευή, και
- η επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των κατασκευαστικών στοιχείων, των υλικών και των ουσιών θα πρέπει να έχει αυξηθεί στο 65% τουλάχιστον του μέσου βάρους ανά συσκευή

(γ) για τα ΑΗΗΕ των κατηγοριών 2 (μικρές οικιακές συσκευές), 5 (φωτιστικά είδη, λαμπτήρες), 6 (ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία), 7 (Παιχνίδια και εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού) και 9 (Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου) του Παραρτήματος ΙΑ του Π.Δ.,

- ο βαθμός αξιοποίησης θα πρέπει να έχει αυξηθεί στο 70% τουλάχιστον του μέσου βάρους ανά συσκευή, και
- η επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των κατασκευαστικών στοιχείων, των υλικών και των ουσιών θα πρέπει να έχει αυξηθεί στο 50% τουλάχιστον του μέσου βάρους ανά συσκευή

(δ) για τους λαμπτήρες εκκενώσεως αερίου, ο βαθμός επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των κατασκευαστικών στοιχείων, των υλικών και των ουσιών θα πρέπει να ανέλθει στο 80% τουλάχιστον του βάρους των λαμπτήρων.

#### **4.1.3.3. Μέθοδοι πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων**

Για να περιοριστεί η ποσότητα των προς διάθεση ΑΗΗΕ, η σπατάλη φυσικών πόρων, ιδίως με την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την ανάκτηση ενέργειας από τα συγκεκριμένα απόβλητα και να εξασφαλισθεί σημαντική μείωση των κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον πρέπει (ΠΔ 117/2004, άρθρο 4) :

- Κατά το σχεδιασμό και την παραγωγή νέου ΗΗΕ να λαμβάνονται πλήρως υπόψη και να διευκολύνονται η επισκευή, η πιθανή αναβάθμιση, η επαναχρησιμοποίηση, η αποσυναρμολόγηση, η αξιοποίηση και ιδίως η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, εκτός εάν εφαρμόζονται διαδικασίες κατασκευής και ειδικά χαρακτηριστικά σχεδίασης που παρουσιάζουν πλεονεκτήματα υπέρτερης σημασίας, παραδείγματος χάριν ως προς την προστασία του περιβάλλοντος και /

ή τις απαιτήσεις ασφαλείας.

- Οι κατασκευαστές να περιορίσουν τη χρήση των επικίνδυνων ουσιών στα είδη ΗΗΕ και να τις υποκαταστήσουν με ασφαλή ή ασφαλέστερα υλικά, ώστε να ενισχυθούν οι δυνατότητες και η οικονομική αποδοτικότητα της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, να εξασφαλισθεί σημαντική μείωση των κινδύνων για την υγεία των εργαζομένων σε εγκαταστάσεις ανακύκλωσης και να αποφεύγεται η ανάγκη διάθεσης επικίνδυνων αποβλήτων.
- Κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή του ΗΗΕ να δίδεται προτεραιότητα στην επαναχρησιμοποίηση ολόκληρων των αποσυρόμενων συσκευών, καθώς και των κατασκευαστικών τους στοιχείων, των συναρμολογημένων μερών τους και των αναλωσίμων.
- Όπου δεν είναι προτιμητέα η επαναχρησιμοποίηση, τα ΑΗΗΕ να υποβάλλονται σε αξιοποίηση, στην οποία θα πρέπει να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο ανακύκλωσης.
- Οι κατασκευαστές ειδών ΗΗΕ σε συνεργασία με τους κατασκευαστές υλικών και κατασκευαστικών στοιχείων να ενσωματώνουν αυξανόμενη ποσότητα ανακυκλωμένου υλικού στα νέα προϊόντα, προκειμένου να αναπτύσσονται οι αγορές για ανακυκλωμένα υλικά.

#### 4.1.3.4. Ενημέρωση των χρηστών

Η ενημέρωση των χρηστών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού οικιακής χρήσης αποτελεί ένα θέμα καίριας σημασίας και ιδίως για τα εξής σημεία (ΠΔ 117/2004,, άρθρο 10):

- Την υποχρέωση να μην διατίθενται πλέον τα ΑΗΗΕ μαζί με αδιαχώριστα αστικά απόβλητα, αλλά να αποκομίζονται χωριστά·
- Τα συστήματα επιστροφής και συλλογής στα οποία έχουν πρόσβαση·
- Το ρόλο τους στην επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και τις άλλες μορφές αξιοποίησης των ΑΗΗΕ·
- Τις δυνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία ως αποτέλεσμα της παρουσίας επικίνδυνων ουσιών στον ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό·

#### 4.1.3.5. Περιορισμός χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών στα ΑΗΗΕ

Από 1<sup>η</sup> Ιουλίου 2006 τα υλικά και κατασκευαστικά στοιχεία του νέου

ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που υπάγονται στις κατηγορίες 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 και 10 του Παραρτήματος, καθώς και οι λαμπτήρες πυράκτωσης και τα οικιακά φωτιστικά σώματα που διατίθενται στην αγορά δεν πρέπει να περιέχουν μόλυβδο, υδράργυρο, κάδμιο, εξασθενές χρώμιο, πολυβρωμοδιφαινύλια (PBB) ή πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρες (PBDE) (ΠΔ 117/2004, άρθρο 4).

#### **4.2. Η Υφιστάμενη Κατάσταση στην Ελλάδα – Ποσοτικά Δεδομένα**

Γενικά, η διάρκεια ζωής του ΗΗΕ διαχρονικά γίνεται όλο και πιο σύντομη, με άμεσο επακόλουθο την αυξανόμενη ποσότητα των παραγόμενων ΑΗΗΕ (Karagiannidis et al., 2005). Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να υφίστανται και οι αρμόδιοι φορείς που θα επωμίζονται την ευθύνη της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ, σύμφωνα και με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για εναλλακτική διαχείριση τέτοιου είδους αποβλήτων.

Η εταιρεία «Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ» αποτελεί το μόνο εξουσιοδοτημένο ελληνικό φορέα, που είναι υπεύθυνος για την οργάνωση και τη λειτουργία του συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΣΕΔ), με σκοπό την εκπλήρωση των στόχων για τη συλλογή των ΑΗΗΕ, όπως έχουν τεθεί στο ΠΔ 117/2004. Γενικά, η εταιρεία αποσκοπεί στην εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ, δηλαδή τη συλλογή, τη μεταφορά, την προσωρινή αποθήκευση, το διαχωρισμό, την επεξεργασία, την ανάκτηση ενέργειας και την αξιοποίηση των ΑΗΗΕ και των κατασκευαστικών τους στοιχείων, ούτως ώστε να αποκτήσουν τα κατάλληλα χαρακτηριστικά που θα τα καθιστούν ικανά για να επανακυκλοφορήσουν στο ρεύμα της αγοράς. Η λειτουργία της εταιρείας ξεκίνησε τον Ιούλιο του 2004 και το ιδιοκτησιακό καθεστώς της αποτελείται από μετόχους – εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο εμπόριο ή στις εισαγωγές και τη διακίνηση ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Ο κύριος στόχος του συλλογικού συστήματος ήταν να καλυφθεί το 90% των νοικοκυριών και να ανακτηθούν 44.000 τόνοι ΑΗΗΕ έως το τέλος του 2006, που αποτελεί ταυτόχρονα και τον εθνικό στόχο (Πετσάβα, 2008).

Σύμφωνα με την εκτίμηση του συστήματος, οι συμβεβλημένες εταιρείες με το σύστημα καλύπτουν το 68% της αγοράς, δηλαδή περίπου μια ποσότητα 132.000 τόνων. Πιο συγκεκριμένα, η σύνθεση αυτών των 132.000 τόνων περιλαμβάνει: 97.755 τόνους μεγάλων οικιακών συσκευών, 10.027 τόνους εξοπλισμού πληροφορικής και επικοινωνιών, 9.456 τόνους καταναλωτικών ειδών, 8.636 τόνους μικρών οικιακών συσκευών και 2.472 τόνους φωτιστικών ειδών. Το μεγαλύτερο μέρος των ποσοτήτων

που δεν είναι ενταγμένες στο σύστημα είναι τα καταναλωτικά είδη με 20.000 τόνους, τα φωτιστικά είδη με 17.000 τόνους και ο εξοπλισμός πληροφορικής και επικοινωνιών με 10.000 τόνους (ΚΠ EQUAL: Δράση 24, 2008).

Ο αρχικός στόχος συλλογής για το έτος 2004 που είχε τεθεί, ήταν περίπου 30.000 τόνοι, ωστόσο κάτι τέτοιο δεν πραγματοποιήθηκε. Ωστόσο, ο λόγος για τον οποίο κάτι τέτοιο δεν ευδοχώθηκε ήταν η έλλειψη υποδομών για τη διαχείριση τόσο μεγάλων ποσοτήτων ΑΗΗΕ (Karagiannidis et al., 2005).

Το Σύστημα το 2005 συγκέντρωσε στο σύνολο 655.448 τόνους ΑΗΗΕ μη οικιακής προέλευσης, που αναλύονται σε 100.309 τόνους μεγάλων οικιακών συσκευών, 41.511 τόνους μικρών οικιακών συσκευών, 436.609 τόνους εξοπλισμού πληροφορικής και επικοινωνιών, 15.837 τόνους καταναλωτικών ειδών, 9.229 τόνους φωτιστικών ειδών, 27.875 τόνους ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών εργαλείων, 3.074 τόνους εξοπλισμού ψυχαγωγίας, 13.189 τόνους ιατροτεχνολογικών προϊόντων, 2.865 τόνους οργάνων παρακολούθησης & ελέγχου και 4,95 τόνους συσκευών αυτόματης διανομής. Επίσης, το Σύστημα το ίδιο έτος συγκέντρωσε συνολικά 107.042 τόνους ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης, που αναλύονται σε 31.396 τόνους μεγάλων οικιακών συσκευών, 52.539 τόνους μικρών οικιακών συσκευών, 12.542 τόνους εξοπλισμού πληροφορικής και επικοινωνιών, 9.243 τόνους καταναλωτικών ειδών και 1,7 τόνους ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών εργαλείων. Συνολικά επομένως το Σύστημα συγκέντρωσε 762.868 τόνους ΑΗΗΕ (όλοι από το Ν. Αττικής), από τους οποίους δεν αξιοποιήθηκαν μόνο οι 39,14 τόνοι (ΚΠ EQUAL: Δράση 24, 2008).

Το ποσοστό επίτευξης του στόχου συλλογής για τα οικιακής προέλευσης (30.137 τόνοι για το 2<sup>ο</sup> χρόνο λειτουργίας του συστήματος) που είχε τεθεί προσέγγιζε μόλις το 0,36%. Η τεράστια απόκλιση από τους στόχους συλλογής οφείλεται κυρίως στην καθυστέρηση επίτευξης συμφωνίας με τους ΟΤΑ (ΚΠ EQUAL: Δράση 24, 2008). Συγκεκριμένα, οι εταιρείες που ήταν συμβεβλημένες με το συλλογικό σύστημα ως το Φεβρουάριο του 2006 ανέρχονταν στις 400, ενώ ο αντίστοιχος αριθμός για τους δήμους άγγιζε τους 40. Πλέον, οι συμβεβλημένοι δήμοι ανέρχονται στους 354 καλύπτοντας περίπου 7 εκατομμύρια ανθρώπους (Πετσάβα, 2008).

Το 2006, οι ποσότητες που συγκέντρωσε το σύστημα ήταν κατά πολύ μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες του 2005. Για να επιλύσει η Ανακύκλωση Συσκευών το πρόβλημα της μικρής συλλογής ΑΗΗΕ και κατ' επέκταση της μη επίτευξης του στόχου που είχε τεθεί από τη νομοθεσία, όρισε περισσότερα σημεία συλλογής ΑΗΗΕ. Η εταιρεία σε συνεργασία με τους παραγωγούς έχει αναπτύξει ένα συλλογικό δίκτυο

συλλογής 2.019 σημείων σε όλη τη χώρα. Η συνεργασία της εταιρείας με 300 δήμους έχει καλύψει ήδη τα 2/3 του πληθυσμού της Ελλάδας με την οργάνωση των δήμων, την τοποθέτηση ειδικών κάδων σε φυλασσόμενα δημοτικά σημεία, κοντέινερ σε δήμους και σε καταστήματα διακίνησης ΗΗΕ, ειδικούς κάδους συλλογής κινητών και αξεσουάρ κινητής τηλεφωνίας σε διάφορα σχολεία της χώρας για τη συγκέντρωση των ΑΗΗΕ (Πετσάβα, 2008).

Οι ποσότητες που κατάφερε να συλλέξει το σύστημα το 2006 ανέρχονται σε 11.500 τόνους, γεγονός που καταδεικνύει τη μεγάλη πρόοδο σε σχέση με το 2005. Όπως παρατηρούμε και από τον Πίνακα 4.1, ο ρυθμός αύξησης των ανακυκλωθέντων τεμαχίων κυμαίνεται σε ποσοστά άνω του 100% για τη χρονική περίοδο 2007-2008. Σε παρόμοια επίπεδα με αυτά του 2008 φαίνεται να κινείται και η ανακύκλωση των εν λόγω τεμαχίων και για το 2009.

Στη συνέχεια ακολουθεί ο Πίνακας 4.2, όπου περιλαμβάνονται αναλυτικά στοιχεία (τεμάχια/οικία, βάρος/τεμάχιο, διάρκεια ζωής κλπ.) για μια εκτίμηση της οικιακής παραγωγής αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού στην Ελλάδα. Ως υπόθεση εργασίας, το μέσο ελληνικό νοικοκυριό θεωρείται ότι αποτελείται από 3 άτομα. Όπως παρατηρούμε από τον Πίνακα 4.2 και το διάγραμμα 4.1, τα απόβλητα των μεγάλων οικιακών συσκευών συνιστούν το 70,44%, των καταναλωτικών ειδών το 13,77% και του εξοπλισμού πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών το 9,26%, δηλαδή ένα άθροισμα άνω του 90%. Οι υπόλοιπες κατηγορίες ΑΗΗΕ συγκεντρώνουν αρκετά μικρότερα ποσοστά (Διάγραμμα 4.1). Με βάση τον Πίνακα 4.2 και υποθέτοντας ότι ο συντελεστής ετήσιας πληθυσμιακής αύξησης βάσει της απογραφής του 2001 ισούται με 0,01 επιχειρείται μία εκτίμηση της συνολικής παραγωγής αποβλήτων ΑΗΗΕ για την περίοδο 2001 – 2012 (Πίνακας 4.3.) (ΚΠ EQUAL: Δράση 11, 2008).

Τέλος, ο Πίνακας 4.4 παρουσιάζει τους δείκτες επεξεργασίας των ΑΗΗΕ, όπου διαπιστώνουμε, ότι ενώ για το χρονικό διάστημα 2005-2007 δεν εκπληρώνονται οι εθνικοί στόχοι για τη συλλογή των ΑΗΗΕ σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (ΠΔ 117/04), επιτυγχάνονται όμως για το έτος 2008 (συνδυασμός Πινάκων 4.2 και 4.3, σχετικά με τα συλλεγόμενα ΑΗΗΕ κατά έτος και τις αντίστοιχες νομοθετικές απαιτήσεις). Επίσης, αξιοσημείωτο είναι το ποσοστό των αξιοποιήσιμων υλικών, που προσεγγίζει το 85% των εισερχόμενων ΑΗΗΕ.

**Πίνακας 4.1.** Ανακυκλωθέντα τεμάχια ανά κατηγορία ΑΗΗΕ, 2005-2009

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΗΗΕ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ ΑΝΑΚΥΚ ΛΩΘΕΝΤ ΩΝ ΑΗΗΕ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ ΑΝΑΚΥΚ ΛΩΘΕΝΤ ΩΝ ΑΗΗΕ 1/1/2009 - 31/5/2009	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ ΑΝΑΚΥΚ ΛΩΘΕΝΤ ΩΝ ΑΗΗΕ 2008	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ ΑΝΑΚΥΚ ΛΩΘΕΝΤ ΩΝ ΑΗΗΕ 2007	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ ΑΝΑΚΥΚΛ ΩΘΕΝΤΩΝ ΑΗΗΕ 2005- 2006
Ψυγεία	456.822	100.203	196.305	122.936	46.378
Κλιματιστικά	34.896	16.550	11.227	6.819	300
Λευκές Συσκευές	1.272.816	259.052	625.810	285.960	101.994
Μικρές οικιακές συσκευές	737.856	184.642	310.426	94.945	147.843
Οθόνες	271.142	54.815	141.835	50.995	23.497
Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών	935.178	250.835	413.198	196.497	74648
Τηλεοράσεις	444.789	128.331	191.271	90.091	35.076
Καταναλωτικά είδη	119.439	20.461	66.774	16.600	15.604
Φωτιστικά είδη	61.740	13.993	44.279	3.468	
Λαμπτήρες	198.122		41.544	93.759	62.819
Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία (εξαιρουμένων των μεγάλης κλίμακας σταθερών βιομηχανικών εργαλείων)	53.605	7.793	25.299	18.223	2.290
Παιχνίδια και εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού	19.525	13.442	3.605	1.845	633
Ιατροτεχνολογικά προϊόντα (εξαιρουμένων των εμφυτεύσιμων και μολυσμένων)	243.774	424	242.701	303	346
Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου	10.293	343	8.932	1.018	
Συσκευές αυτόματης διανομής	10.516	4.705	3.472	2.321	18
<b>Σύνολο</b>	<b>4.879.492</b>	<b>1.055.589</b>	<b>2.326.677</b>	<b>985.780</b>	<b>511.446</b>

Πηγή: www.electrocycle.gr

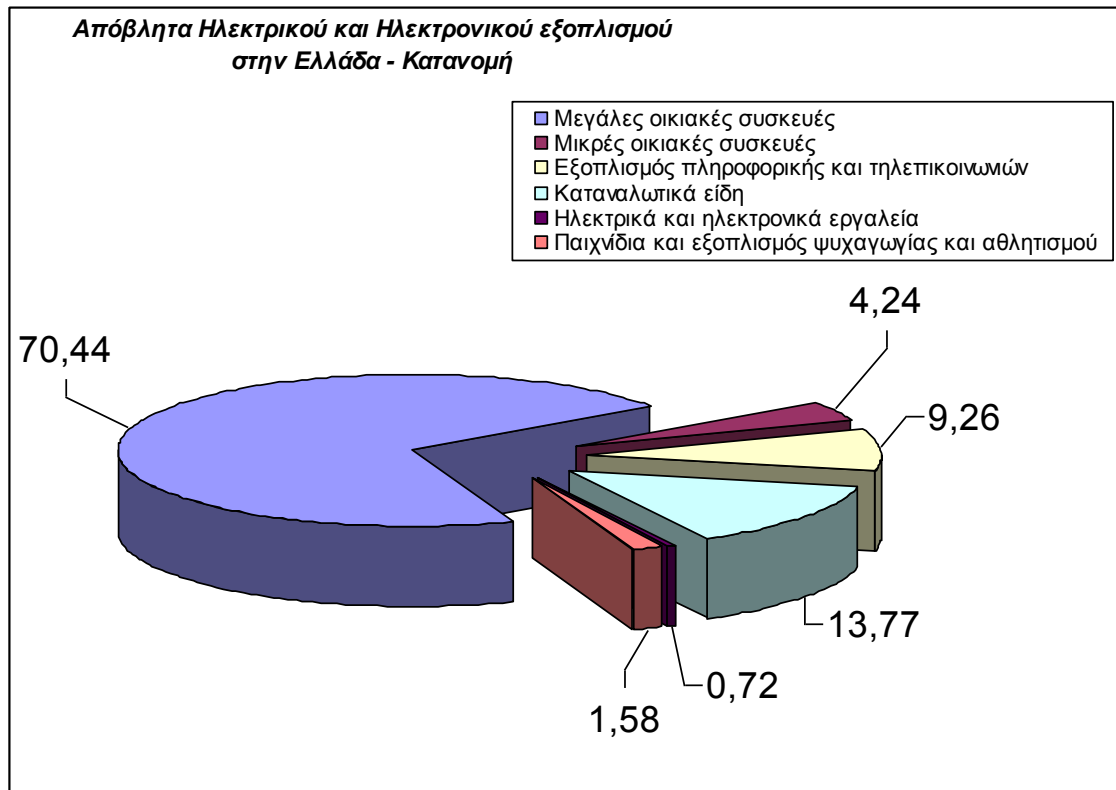


Πίνακας 4.2. Εκτίμηση οικιακής παραγωγής ΑΗΗΕ στην Ελλάδα

Κατηγορία	Οικιακά ΑΗΗΕ	Τεμάχια / Οικία	Βάρος (kg/τεμχ)	Διάρκεια ζωής	Ανανέωση σε 20 έτη	Βάρος (kg) σε 20 έτη	Βάρος (kg/έτος)	Βάρος %
1	Πλυντήριο ρούχων	1	70	10	2	140	7	26,41
1	Ψυγείο	1	60	20	1	60	3	11,32
1	Κουζίνα	1	60	20	1	60	3	11,32
1	Απορροφητήρας	1	5	20	1	5	0,25	0,94
1	Φούρνος μικροκυμάτων	0,17	20	10	2	6,67	0,33	1,26
1	Πλυντήριο πιάτων	0,35	50	15	1,3	23,33	1,17	4,4
1	Καταψύκτης	0,08	60	10	2	10	0,5	1,89
1	Κλιματιστικό	1	51	15	1,3	68	3,4	12,83
1	Ηλεκτρική σόμπα	0,08	5	20	1	0,42	0,02	0,08
2	Λοιπά κουζινικά	1	2	10	2	4	0,2	0,75
2	Ηλεκτρική σκούπα	1	8	15	1,3	10,67	0,53	2,01
2	Σίδερο	1	1	7	2,9	2,86	0,14	0,54
2	Ηλεκτρικό Grill ή τοστιέρα	0,3	2	20	1	0,6	0,03	0,11
2	Μίξερ	0,8	1	8	2,5	2	0,1	0,38
2	Στεγνωτήρας μαλλιών	1	1	15	1,3	1,33	0,07	0,25
2	Καφετιέρα	1	0,5	10	2	1	0,05	0,19
3	Ηλεκτρονικός υπολογιστής	0,6	20	8	2,5	30	1,5	5,66
3	Οθόνες	0,6	15	15	1,3	12	0,6	2,26
3	Άλλα ηλεκτρονικά	0,5	2	10	2	2	0,1	0,38
3	Τηλεφωνική συσκευή	1,2	1	10	2	2,4	0,12	0,45
3	Κινητή τηλεφωνική συσκευή	2	0,2	3	6,7	2,67	0,13	0,5
4	Τηλεόραση	1,3	30	13	1,5	60	3	11,32
4	Video	0,5	5	10	2	5	0,25	0,94
4	Στερεοφωνικό συγκρότημα	0,5	10	15	1,3	6,67	0,33	1,26
4	Ραδιόφωνο	1	1	15	1,3	1,33	0,07	0,25
6	Τρυπάνι	0,3	3	10	2	1,8	0,09	0,34
6	Πριόνι	0,1	1	10	2	0,2	0,01	0,04
6	Ραπτομηχανή	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	1,58
						<b>530,1</b>	<b>26,51</b>	<b>100</b>

Πηγή: ΚΠ EQUAL: Δράση 11, 2008

Διάγραμμα 4.1. Σύνθεση ΑΗΗΕ στην Ελλάδα (%)



Πηγή: ΚΠ EQUAL: Δράση 11, 2008

Πίνακας 4.3. Εκτίμηση συνολικής παραγωγής οικιακών ΑΗΗΕ με βάση τον πληθυσμό της χώρας

Έτος	Εκτίμηση Συνολικού Πληθυσμού	ΑΗΗΕ Οικιακής προέλευσης* (tn)	Νομοθετική απαίτηση συλλογής (tn)	ΑΗΗΕ κατηγορίας 1
2001	10.964.020	96.875	43.856	68.236
2002	11.073.660	97.843	44.295	68.918
2003	11.184.397	98.822	44.738	69.607
2004	11.296.241	99.810	45.185	70.304
2005	11.409.203	100.808	45.637	71.007
2006	11.523.295	101.816	46.093	71.717
2007	11.638.528	102.834	46.554	72.434
2008	11.754.913	103.863	47.020	73.158
2009	11.872.463	104.901	47.490	73.890
2010	11.991.187	105.950	47.965	74.629
2011	12.111.099	107.010	48.444	75.375
2012	12.232.210	108.080	48.929	76.129

Πηγή: ΚΠ EQUAL: Δράση 11, 2008

**Πίνακας 4.4.** Δείκτες επεξεργασίας ΑΗΗΕ

ΕΤΗ	Εισερχόμενα (tn)	Αξιοποιήσιμα υλικά (tn)	Μη αξιοποιήσιμα υλικά προς υγειονομική ταφή	Υλικά προς επαναχρησιμοποίηση (tn)	Υλικά προς ανάκτηση ενέργειας (tn)	Μέσος συντελεστής ανακύκλωσης (%)	Μέσος συντελεστής αξιοποίησης (%)
2005-2006	9.816,03	9.373,68	442,35	0	0	95,49%	95,49%
2007	28.926,08	24.230,00	4.696,08	0	0	83,77%	83,77%
2008	47.253,97	39.039,18	8.214,78	0	0	82,62%	82,62%
1/1/09-30/6/09	31.121,10	26.774,61	4.346,49	0	0	86,03%	86,03%
<b>Σύνολο</b>	<b>117117,2</b>	<b>99.417,48</b>	<b>17.699,70</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>84,89%</b>	<b>84,89%</b>

Πηγή: [www.electrocycle.gr](http://www.electrocycle.gr)

Σήμερα, οι μοναδικές μονάδες επεξεργασίας και διάθεσης ΑΗΗΕ που υπάρχουν, είναι εγκατεστημένες στους Αγίους Θεοδώρους Κορινθίας. Το εν λόγω εργοστάσιο -που συναποτελούν οι μονάδες αυτές- διαθέτει δυναμικότητα 20.000 τόνων το έτος, δηλαδή τη μισή σχεδόν ποσότητα που ορίζει η εθνική νομοθεσία ως στόχο. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο προγραμματίζεται η δημιουργία ενός ακόμη εργοστασίου στη Βόρεια Ελλάδα, ώστε να καλυφθούν με επάρκεια οι όλο και αυξανόμενες παρούσες και μελλοντικές ανάγκες. Πλέον, υφίστανται τέσσερα κέντρα ταξινόμησης, τρία προσωρινής αποθήκευσης και οκτώ μονάδες επεξεργασίας, προκειμένου να καλυφθούν οι εθνικές νομοθετικές επιταγές, αναφορικά με τη συλλογή (ετήσια συλλογή τουλάχιστον 4 κιλών ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης ανά κάτοικο) και διαχείριση των ΑΗΗΕ (Πετσάβα, 2008).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

### 5.1. Εισαγωγή

Η βιβλιογραφική επισκόπηση των ΑΗΗΕ καταδεικνύει την κρισιμότητα της κατάστασης, αναφορικά με τις αρνητικές επιπτώσεις που μπορούν να προκαλέσουν, τόσο στο περιβάλλον, όσο και στην ανθρώπινη υγεία, η ανεξέλεγκτη και χωρίς προηγούμενη επεξεργασία διάθεσή τους. Επιπλέον, οι ιδιαίτερος αυξανόμενοι ρυθμοί παραγωγής ΑΗΗΕ, όσο και η υψηλή επικινδυνότητα που χαρακτηρίζουν αυτού του είδους τα απόβλητα, καθιστά επιτακτική ανάγκη την εγρήγορση και την άμεση ευαισθητοποίηση και ενημέρωση των πολιτών, προκειμένου να αποκτήσουν μια πιο συνειδητοποιημένη συμπεριφορά για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ.

Έτσι, παρόλο που η ανάγκη για ανακύκλωση των ΑΗΗΕ γίνεται πιο έντονη μέρα με τη μέρα, και είναι πια κάτι ευρέως γνωστό, δεν έχουμε καταφέρει μέχρι τώρα η πλειοψηφία του πληθυσμού στην Ελλάδα, να συμπεριλάβει την ανακύκλωση στις καθημερινές του ασχολίες. Δεδομένου, ότι υπάρχουν πολύ σημαντικοί λόγοι για τους οποίους ένα άτομο αξίζει να κάνει ανακύκλωση (προστασία του περιβάλλοντος και διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας) το ερώτημα που τίθεται είναι, ποιο είναι εκείνο το στοιχείο της ανθρώπινης φύσης που καθιστά τόσο δύσκολη την υιοθέτηση μιας συνεχούς και σταθερής συνείδησης σχετικά με την ανακύκλωση.

Πολλοί ερευνητές (που δραστηριοποιούνται κυρίως στον τομέα της περιβαλλοντικής ψυχολογίας) έχουν ασχοληθεί με τους παράγοντες που επηρεάζουν τις προθέσεις για να εκτελεστεί μια συμπεριφορά, για παράδειγμα η ανακύκλωση (Tonglet et al., 2004, Knussen et al., 2004, Barr and Gilg, 2005). Από τις πιο διαδεδομένες θεωρίες που έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατανόηση των παραγόντων αυτών είναι οι θεωρίες του Ajzen, όπου χρονολογικά, πρώτη παρουσιάστηκε η θεωρία της αιτιολογημένης ενέργειας (Ajzen, 1980) κι έπειτα, η θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς (που αποτελεί εξέλιξη και βελτιωμένη εκδοχή της θεωρίας της αιτιολογημένης ενέργειας, Ajzen, 1985). Και οι δύο θεωρίες έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατανόηση των παραγόντων εκείνων που επηρεάζουν τις προθέσεις για να εκτελεστεί μια ανθρώπινη συμπεριφορά σε διάφορους τομείς.

Η θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς αποτελεί και τη βάση της έρευνας πεδίου, που διεξήχθη με τη μέθοδο των προσωπικών συνεντεύξεων σε τυχαίο δείγμα των κατοίκων του Βόλου, αναφορικά με τη γενικότερη στάση τους απέναντι

στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Στο σχεδιασμό των ερωτηματολογίων και της γενικότερης ανάλυσης της στάσης και της συμπεριφοράς των κατοίκων του Βόλου σχετικά με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, συμπεριελήφθησαν και επιπρόσθετες συνιστώσες (ερωτήσεις), που έχουν χρησιμοποιηθεί σε διάφορες μελέτες, προκειμένου να αυξηθεί η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Οι εν λόγω ερωτήσεις αποτελούν επιπλέον (επιπρόσθετες της προγραμματισμένης συμπεριφοράς) “δομικές μονάδες”, που εξηγούν με τη σειρά τους, τη διαμόρφωση τμήματος της συνολικής συμπεριφοράς του ανθρώπου. Για το συγκεκριμένο θέμα γίνεται εκτενέστερη ανάλυση στο παρόν, αλλά και σε επόμενα κεφάλαια.

## 5.2. Η Θεωρία της Αιτιολογημένης Ενέργειας

Η θεωρία της αιτιολογημένης ενέργειας του Ajzen (1980) αποτελεί μια θεωρία που έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως από πολλούς συγγραφείς, καθώς προσφέρει το θεωρητικό πλαίσιο για την κατανόηση των παραγόντων εκείνων που επηρεάζουν τη συνολική συμπεριφορά των ανθρώπων, προκειμένου να πράξουν μια ενέργεια ή όχι. Πιο συγκεκριμένα, η βάση της θεωρίας της αιτιολογημένης ενέργειας έγκειται στο ότι το κυρίαρχο χαρακτηριστικό της συμπεριφοράς ενός ανθρώπου είναι η πρόθεση του ατόμου να εκτελέσει μια συμπεριφορά ή όχι. Οι προθέσεις αυτές επηρεάζονται κυρίως από δύο βασικούς παράγοντες (Tonglet et al., 2004, Chan, 1998):

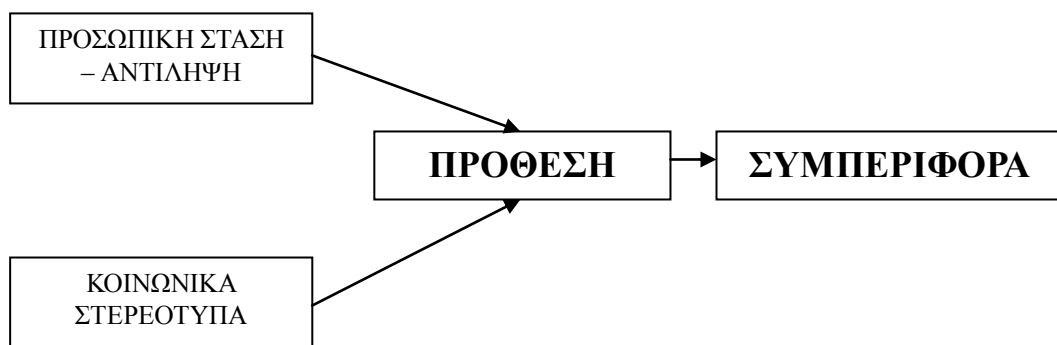
- Από τα χαρακτηριστικά του ατόμου (προσωπική στάση - αντίληψη), δηλαδή από τη θετική ή αρνητική αξιολόγηση εκτέλεσης μιας συμπεριφοράς και
- Από την κοινωνική πίεση που δέχεται το άτομο, προκειμένου να εκτελέσει μια συμπεριφορά ή όχι, δηλαδή τα κοινωνικά στερεότυπα.

Αν και η θεωρία της αιτιολογημένης ενέργειας θεωρεί ότι η διαμόρφωση της εκάστοτε συμπεριφοράς του ανθρώπου υπόκειται φυσικά στη θέλησή του, ωστόσο άλλοι παράγοντες, όπως η έλλειψη και ανεπάρκεια των κατάλληλων υποδομών και προσήκουσων εγκαταστάσεων, αλλά και η έλλειψη ικανοτήτων και δεξιοτήτων, δύνανται να περιορίσουν ή να παρεμποδίσουν την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης συμπεριφοράς. Αυτό το κενό στη θεωρία έρχεται να καλύψει μια μεταγενέστερη θεωρία, που αποτελεί εξέλιξη της θεωρίας της αιτιολογημένης ενέργειας, δηλαδή η θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς. Έτσι, υπεισέρχεται μια νέα τρίτη μεταβλητή, όπου μετράει το βαθμό δυνατότητας / ικανότητας του ατόμου να εκτελέσει μια συγκεκριμένη συμπεριφορά (Tonglet et al., 2004).

Η θεωρία της αιτιολογημένης ενέργειας αποτελεί μια θεωρία που έχει εφαρμοστεί σε μια σειρά από μελέτες και για διάφορους θεματικούς τομείς, όπως την εξέταση της προγραμματισμένης σεξουαλικής συμπεριφοράς (Chan & Cheung 1998), τη μελέτη της συσχέτισης των συμπεριφορών απέναντι στο σύνδρομο επίκτητης ανοσολογικής ανεπάρκειας (Fishbein, 1990), τη μελέτη των συμπεριφορών και των πεποιθήσεων διαφορετικών εθνικών ομάδων απέναντι στο κάπνισμα (Marin et al., 1990) κ.α..

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων που χρησιμοποίησαν τη θεωρία της αιτιολογημένης ενέργειας, ένας συνδυασμός των χαρακτηριστικών του ατόμου (προσωπική στάση - αντίληψη) και της κοινωνική πίεσης (κοινωνικά στερεότυπα) που αυτό δέχεται πέτυχε μια καλή πρόβλεψη των προθέσεων των ομάδων μελέτης (Chan, 1998).

**Σχήμα 5.1.** Η θεωρία της αιτιολογημένης ενέργειας



Πηγή: Davies, 2002

### 5.3. Η Θεωρία της Προγραμματισμένης Συμπεριφοράς

Η θεωρία του Ajzen (θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς – Σχήμα 5.2) βασίζεται στην παραδοχή, ότι η δημιουργία προθέσεων σε ένα άτομο για να εκτελέσει μια συμπεριφορά πηγάζει από κάποιες συνειδητές αιτίες και ότι αυτή η συμπεριφορά ελέγχεται εν μέρει τουλάχιστον από το άτομο. Σύμφωνα με τη θεωρία (η οποία αποτελεί εξέλιξη της θεωρίας της αιτιολογημένης ενέργειας), μια συμπεριφορά είναι δυνατό να προβλεφθεί διερευνώντας ορισμένους παράγοντες, οι οποίοι φαίνεται ότι επηρεάζουν σημαντικά τη συμπεριφορά του ατόμου (Knussen et al., 2004). Αυτοί οι παράγοντες είναι (Knussen et al., 2004):

- Η προσωπική στάση, αντίληψη του ατόμου για τη συγκεκριμένη συμπεριφορά.

Ο παράγοντας αυτός αντικατοπτρίζει μια αξιολόγηση (είτε θετική, είτε αρνητική) της συμπεριφοράς και των αποτελεσμάτων της,

- Η κοινωνική πίεση που υφίσταται το άτομο, προκειμένου να εκτελέσει μια συμπεριφορά ή όχι, δηλαδή τα κοινωνικά στερεότυπα και
- Ο παράγοντας που αντικατοπτρίζει το βαθμό στον οποίο το άτομο μπορεί να ελέγχει τη συμπεριφορά του. Το μέτρο δηλαδή στο οποίο νοιώθει το άτομο ικανό να εκτελέσει μια συμπεριφορά. Αυτό το χαρακτηριστικό αποτελεί και την ειδοποιό διαφορά σε σχέση με τη θεωρία της αιτιολογημένης ενέργειας. Δηλαδή, το πόσο εύκολο ή δύσκολο θεωρεί το άτομο ότι μπορεί να εκτελέσει μια δεδομένη συμπεριφορά. Επίσης, σε αυτό το χαρακτηριστικό συμπεριλαμβάνονται διάφοροι, αφενός εσωτερικοί ως προς το άτομο παράγοντες, όπως η κατοχή πληροφοριών - γνώση, οι ικανότητες και οι δεξιότητες, και αφετέρου εξωτερικοί παράγοντες, όπως η διαθεσιμότητα χρόνου, χώρου, ευκαιριών, ο σωστός προγραμματισμός κλπ., προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια συμπεριφορά (Chan, 1998, Davies et al., 2002).

Στην περίπτωση της ανακύκλωσης, ο τρίτος παράγοντας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την καλή οργάνωση του συστήματος της ανακύκλωσης, από τις τοπικές αρχές, αλλά και από τις διαθέσιμες υποδομές. Πρέπει όμως να επισημανθεί, ότι η επίδραση των παραπάνω παραγόντων στην πρόβλεψη της ανθρώπινης συμπεριφοράς είναι δυνατό να διαφέρει σημαντικά από εφαρμογή σε εφαρμογή και σε ορισμένες περιπτώσεις, ένα, δύο ή και όλοι μαζί οι παράγοντες μπορεί να διαδραματίζουν πιο ενεργό ρόλο στην πρόβλεψη της ατομικής συμπεριφοράς [ανάλογα με την εκάστοτε περίπτωση – σημαντικό ρόλο μπορούν να παίζουν π.χ. και τα πολιτισμικά στοιχεία της ομάδας μελέτης, όπου εφαρμόζεται η έρευνα (Chan, 1998) κ.α.] (Ajzen, 1991). Έτσι, σύμφωνα με τη θεωρία του Thøgersen (1994) για την ανακύκλωση, οι προθέσεις για ανακύκλωση είναι δυνατό να προβλεφθούν από την προσωπική αντίληψη και τα στερεότυπα, ενώ η σχέση πρόθεση – συμπεριφορά είναι δυνατό να επηρεασθεί σε δεύτερο χρόνο από τις ευκαιρίες και τις δυνατότητες που υπάρχουν για να εκτελεστεί η συμπεριφορά.

Η θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς αποτελεί λοιπόν, ένα θεωρητικό πλαίσιο για τη συστηματική διερεύνηση των παραγόντων εκείνων, που επηρεάζουν την ανθρώπινη συμπεριφορά (Tonglet et al., 2004) και έχει εφαρμοστεί επιτυχώς σε πολλές και διάφορες θεματικές περιοχές, όπως σε επενδυτικές επιλογές

(East, 1993, Norris & Carsrud, 1993), σε μη έντιμες συμπεριφορές, όπως η αντιγραφή σε γραπτές εξετάσεις, η κλοπή κ.α. (Beck and Ajzen, 1991), σε παράνομες συμπεριφορές οδήγησης (Parker et al., 1992), σε επιλογές που σχετίζονται με την ανακύκλωση των οικιακών απορριμμάτων (Tonglet et al., 2004), τη φυσική άσκηση (Godin et al., 1993, Norman & Smith 1995), τα θέματα υγείας (DeVellis et al., 1990) κ.α..

Ωστόσο, αν και υπάρχει αξιόλογη υποστήριξη στη θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς (Boldero, 1995, Chan, 1998, Cheung et al., 1999), ορισμένοι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η παραπάνω θεωρία δεν εξηγεί επαρκώς τη συμπεριφορά που συνδέεται άμεσα με την ανακύκλωση, και προτείνουν να ενσωματωθούν επιπλέον μεταβλητές (Boldero, 1995, Davies et al., 2002), που θα αυξήσουν την αξιοπιστία της πρόβλεψης της ανθρώπινης συμπεριφοράς απέναντι στην ανακύκλωση (Tonglet et al., 2004).

Εκτός από τους τρεις βασικούς παράγοντες της θεωρίας της προγραμματισμένης συμπεριφοράς που επηρεάζουν την πρόθεση για την εκτέλεση μιας συμπεριφοράς (προσωπική αντίληψη, κοινωνικά στερεότυπα και βαθμός δυνατότητας), προτείνονται και άλλοι παράγοντες που είναι δυνατό να επηρεάζουν τη συμπεριφορά του ατόμου: Ο παράγοντας «ηθικοί κανόνες» [(που εκφράζεται με ερωτήσεις όπως «η ανακύκλωση αποτελεί υπεύθυνη στάση;», «θεωρείτε λάθος να μην ανακυκλώνετε;» - μεταβλητή που έχει χρησιμοποιηθεί και στη διεθνή βιβλιογραφία από πολλούς συγγραφείς, για την αύξηση της πρόβλεψης των προθέσεων (Beck and Ajzen, 1991, Parker et al., 1992, Conner & McMillan 1999)].

Ο παράγοντας «περιστασιακοί παράγοντες» [(που εκφράζεται με ερωτήσεις του τύπου «θεωρείτε πως είναι μια πολύπλοκη διαδικασία το να ανακυκλώσετε;», «θεωρείτε πως θα αφιερώσετε πολύ χρόνο για να ανακυκλώσετε;» και ενώ μπορεί οι άνθρωποι να διακατέχονται από μια θετική στάση απέναντι στην ανακύκλωση, να παρεμποδίζονται στην πράξη από την έλλειψη ευκαιριών, υποδομών και άλλων χωρικών ή και χρονικών περιορισμών και τελικά, να μην προβαίνουν στην ανακύκλωση των απορριμμάτων τους (Tonglet et al., 2004)].

Ο παράγοντας «αποτελέσματα και επιπτώσεις» που εκφράζει το επίπεδο γνώσεων του ατόμου σχετικά με την ανακύκλωση (μεταβλητή που έχει χρησιμοποιηθεί και στη διεθνή βιβλιογραφία από πολλούς συγγραφείς, για την αύξηση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων της εν λόγω θεωρίας, όπως οι Cheung et al., 1999, Tonglet et al., 2004 κ.α.) και τέλος, ο παράγοντας «ενδιαφέρον για την κοινότητα» που εκφράζει το



ενδιαφέρον του ατόμου να ζει σε ένα καθαρό και υγιές περιβάλλον (Tonglet et al., 2004).

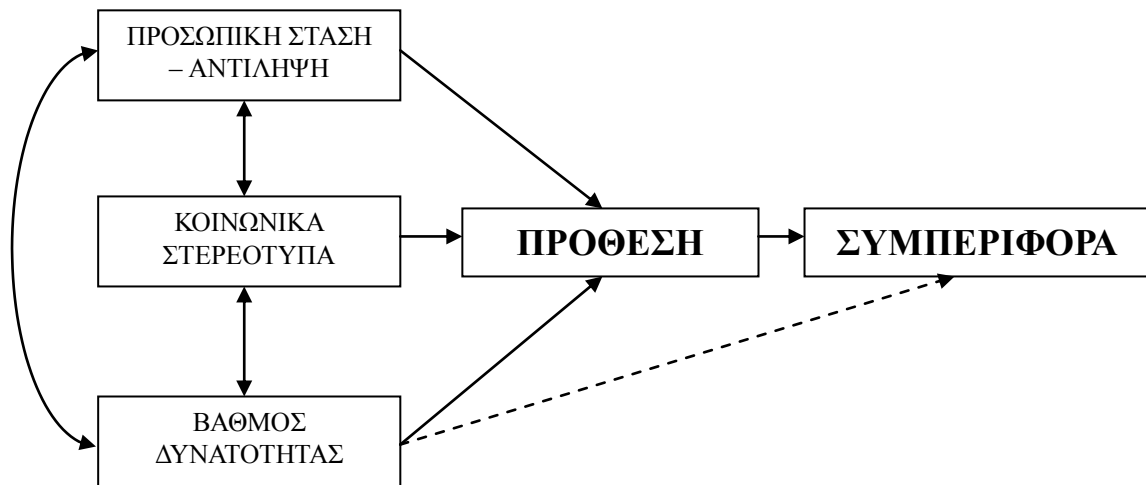
Με βάση το τελευταίο σημείο, πρέπει να συνειδητοποιηθεί ότι οι άνθρωποι, ανεξαρτήτως του πόσο ανακυκλώνουν ή προτίθενται να ανακυκλώσουν, «οφείλουν» να σκεφτούν και να υπερκεράσουν τα προσωπικά τους κόστη (λ.χ. απώλεια χρόνου για την ανακύκλωση των απορριμμάτων τους κλπ.) προς όφελος της υπόλοιπης κοινότητας στην οποία ζουν (Boldero, 1995), κάτι το οποίο θα οδηγήσει και σε ένα καλύτερο περιβάλλον διαβίωσης, όχι μόνο για τους ίδιους, αλλά και για τις επερχόμενες γενεές.

Τέλος, πρέπει να αναφερθούν δύο ακόμη στοιχεία που είναι δυνατό να επηρεάσουν σημαντικά την πρόθεση για την εκτέλεση της ανακύκλωσης: η προηγούμενη συμπεριφορά [πολλοί συγγραφείς έχουν υιοθετήσει τη μεταβλητή της «προηγούμενης συμπεριφοράς» στην εφαρμογή της θεωρίας της προγραμματισμένης συμπεριφοράς και έχει θεωρηθεί σημαντικός παράγοντας πρόβλεψης της συμπεριφοράς (Macey & Brown, 1983, Godin et al., 1993, Norman & Smith 1995, Tonglet et al., 2004)] και η έλλειψη κατάλληλων υποδομών (Knussen et al., 2004). Η προηγούμενη συμπεριφορά συνδυάζεται με τον παράγοντα «κοινωνικά στερεότυπα» και παρουσιάζει ενδιαφέρον κάτω από το πρίσμα της συνήθειας, δηλαδή εάν η συγκεκριμένη προηγούμενη συμπεριφορά είχε γίνει συνήθεια για το άτομο ή το αντίθετο. Η έλλειψη κατάλληλων υποδομών συνδυάζεται με τον παράγοντα «βαθμός δυνατότητας» [η σημασία αυτού του παράγοντα τονίζεται από σειρά συγγραφέων, καθώς αποτελεί σε πολλές περιπτώσεις σημαντικό παράγοντα πρόβλεψης των προθέσεων του ατόμου (DeVellis et al., 1990 Godin et al., 1993, Chang, 1998)] και παρουσιάζει ενδιαφέρον, υπό την έννοια ότι το άτομο είναι δυνατόν να παρουσιάζει πρόθεση να εκτελέσει μια συμπεριφορά στη θεωρία, αλλά στην πράξη οι δυνατότητες που παρέχονται για την εκτέλεση να μην επαρκούν.

Διάφορες μελέτες (Chang, 1998, Madden et al., 1992, Davies et al., 2002) που συνέκριναν τις παραπάνω δύο θεωρίες έχουν δείξει ότι η θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς προσφέρει μια πιο ισχυρή θεωρητική βάση για τη μελέτη διαφόρων περιπτώσεων, όπως π.χ. για τη μελέτη των ανήθικων συμπεριφορών [λ.χ. η πειρατεία λογισμικού, όπου ειδικά για αυτή τη μελέτη (Chang, 1998), ο παράγοντας «βαθμός δυνατότητας» αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα πρόβλεψης των προθέσεων χρήσης παράνομων -μη εξουσιοδοτημένων- λογισμικών], και θεωρείται πιο αποτελεσματική από τη θεωρία της αιτιολογημένης ενέργειας, καθώς η τελευταία δεν λαμβάνει καθόλου υπόψη της, τις διαθέσιμες ευκαιρίες και πηγές (γνώσεων,

πληροφοριών κλπ.) στην πρόβλεψη ανήθικων συμπεριφορών (Chang, 1998) κ.α..

Σχήμα 5.2. Η θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς



Πηγή: Ajzen, 1991

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ (Α' ΜΕΡΟΣ)

### 6.1. Μεθοδολογική Προσέγγιση

Η μεθοδολογία της έρευνας βασίζεται στην εξαγωγή συμπερασμάτων, μέσω της επεξεργασίας και ανάλυσης των ερωτηματολογίων (τα οποία συμπληρώθηκαν με άμεση προσωπική συνέντευξη των ερωτώμενων), που μοιράστηκαν στους κατοίκους της πόλης του Βόλου. Η προκύπτουσα πληροφορία βασίστηκε στην παροχή 100 ερωτηματολογίων, που διατέθηκαν σε τυχαίο δείγμα των κατοίκων της πόλης, τον Ιούνιο του 2009. Ένα βασικό σημείο της μεθοδολογίας αποτελεί το γεγονός, ότι τα ερωτηματολόγια είναι ισοκατανεμημένα σε δύο κατηγορίες μορφωτικού επιπέδου (50 και 50 ερωτηματολόγια για τις δύο ομάδες), δηλαδή σε άτομα με επίπεδο μόρφωσης **έως δευτεροβάθμια εκπαίδευση** και σε άτομα με **τριτοβάθμια εκπαίδευση**, προκειμένου να εντοπιστούν τυχόν ομοιότητες και διαφορές των δύο υπό μελέτη ομάδων, απέναντι στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν μέσω της στατιστικής επεξεργασίας και ανάλυσης δίνουν μια εικόνα, σχετικά με το ποιοι είναι οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν και «κατευθύνουν» τη συμπεριφορά των κατοίκων για ανακύκλωση των ΑΗΗΕ τους. Έτσι, διερευνώνται ιδιαίτερα, οι συσχετισμοί των παραγόντων αυτών, σε σχέση με το επίπεδο εκπαίδευσης των ερωτηθέντων. Τέλος, σύμφωνα με το τεστ υποθέσεων δύο δειγμάτων θα διαπιστωθεί κατά πόσο οι απόψεις των δύο υπό μελέτη ομάδων παρουσιάζουν ομοιότητες ή όχι (Sanders et al., 1985).

### 6.2. Στόχοι της Έρευνας

Ένα ιδιαίτερα σημαντικό κεφάλαιο αναφορικά με το φαινόμενο, τα χαρακτηριστικά και τις διαδικασίες της ανακύκλωσης αποτελεί η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού (π.χ. σχετικά με τα οφέλη που απορρέουν από την ανακύκλωση, όπως η προστασία του περιβάλλοντος και η διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας, η εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων κ.ο.κ.), αλλά και η διερεύνηση των παραγόντων εκείνων, που δύνανται να κινητοποιήσουν τον πληθυσμό να στραφεί προς την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ.

Βασικός στόχος λοιπόν της έρευνας, είναι αφενός να διερευνηθεί και να κατανοήσει τους παράγοντες εκείνους και τις κινητήριες δυνάμεις (όπως π.χ. η ύπαρξη ή μη των διαθέσιμων υποδομών, η γνώση και η νοοτροπία για ανακύκλωση, οι ηθικοί κανόνες, η παρελθούσα εμπειρία, η επίγνωση των αποτελεσμάτων και των επιπτώσεων

που πηγάζουν από την ανακύκλωση των πάσης φύσεως απορριμμάτων κλπ.), που μπορούν να παροτρύνουν τον πληθυσμό προς την ανακύκλωση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών εξαρτημάτων τους (ΗΗΕ). Και αφετέρου, τα εμπόδια αυτά και τους ανασταλτικούς παράγοντες (λ.χ. χρονικοί και χωρικοί περιορισμοί, ανυπαρξία ή / και ανεπάρκεια των τοπικών αρχών για μια συνεκτική πολιτική ανακύκλωσης, ανυπαρξία προγραμμάτων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης κλπ.), που δύνανται να παρεμποδίσουν και να δυσχεράνουν την όλη αυτή διαδικασία.

Έτσι, η εν λόγω έρευνα προσπαθεί να μελετήσει σε γενικές γραμμές τις προθέσεις, τη στάση, τις δυνατότητες, τις απόψεις, το επίπεδο ενημέρωσης, αλλά και εν γένει όλους εκείνους τους παράγοντες που επηρεάζουν είτε θετικά, είτε αρνητικά τους πολίτες του Βόλου, προκειμένου να προχωρήσουν ή όχι στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ.

### 6.3. Περιγραφή Ερωτηματολογίου

Η δομή των ερωτηματολογίων διαμορφώθηκε ως εξής: το σύνολο των ερωτήσεων ανέρχεται στις 31 (κλειστού τύπου και πολλαπλών επιλογών - σε αυτές φυσικά συμπεριλαμβάνονται και τα βασικά ατομικά χαρακτηριστικά του δείγματος, όπως το φύλο, το έτος γέννησης, το επίπεδο γνώσεων, η οικογενειακή κατάσταση, η θέση στο επάγγελμα και το ατομικό μηνιαίο εισόδημα). Οι ερωτήσεις ανήκουν σε διάφορες ευρύτερες κατηγορίες, οι οποίες διαμορφώνουν ένα γενικότερο προφίλ του ερωτώμενου. Οι γενικές αυτές κατηγορίες είναι: i) Προσωπική στάση – συμπεριφορά, ii) Βαθμός δυνατότητας, iii) Ηθικοί κανόνες – Ηθικά στερεότυπα, iv) Περιστασιακοί Παράγοντες, v) Αποτελέσματα και Επιπτώσεις και vi) Ενδιαφέρον για την Κοινότητα (Tonglet et al., 2003).

Η πρώτη κατηγορία «**Προσωπική στάση**» εξετάζει τη γενικότερη στάση και συμπεριφορά των ανθρώπων απέναντι στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ και περιλαμβάνει ερωτήσεις του τύπου «Ποιες συσκευές / προϊόντα έχετε διαθέσει στο παρελθόν για ανακύκλωση;», «Με ποιο τρόπο αποσύρετε τις παλιές ηλεκτρικές συσκευές σας;», «Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ αποτελεί μια υπεύθυνη στάση;» κ.α.. Έτσι, μελετάται η παρελθοντική και παρούσα συμπεριφορά (που αποτελούν ενδείξεις για συνέχιση στο μέλλον της ίδιας συμπεριφοράς ή όχι) των καταναλωτών ως προς την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, αλλά και η στάση τους στο όλο θέμα.

Η δεύτερη κατηγορία «**Βαθμός δυνατότητας**» προσπαθεί να εντοπίσει τις δυσκολίες που ενδέχεται να αντιμετωπίζουν οι πολίτες, όπως οι διάφορες δυσκολίες για την ανακύκλωση αυτού του ιδιαίτερου είδους αποβλήτων (λ.χ. για τις ογκώδεις

συσκευές κλπ.) και το γενικότερο έλλειμμα ενημέρωσης και κατάλληλων υποδομών εκ μέρους της πολιτείας κ.ο.κ.. Έτσι, περιλαμβάνονται ερωτήσεις του τύπου «Θεωρείτε ότι είναι εύκολο να ανακυκλωθούν τα ΑΗΗΕ;», «Γνωρίζετε εάν υπάρχουν και ποια είναι τα μέρη εκείνα, όπου γίνεται η συλλογή για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ στην πόλη σας;», «Πως θα χαρακτηρίζατε τη συμβολή των τοπικών αρχών, αναφορικά με την παροχή πληροφοριών (π.χ. ενημερωτικά φυλλάδια, εκστρατείες ενημέρωσης κ.λπ.) και μέσω των (π.χ. ειδικοί κάδοι κ.λπ.) για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ».

Η τρίτη κατηγορία «**Ηθικοί κανόνες**» προσπαθεί να συσχετίσει τα ηθικά (και κοινωνικά) χαρακτηριστικά των ανθρώπων με το όλο φαινόμενο της ανακύκλωσης και να προσδιορίσει το βαθμό επιρροής που ασκεί ο παράγοντας αυτού του είδους στη συμπεριφορά των ανθρώπων, προκειμένου να προβούν στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Οι ερωτήσεις είναι του τύπου «Θεωρείτε ότι δεν πρέπει να πετάξετε οτιδήποτε που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί;», «Θεωρείτε λάθος να μην ανακυκλώνετε τα ΑΗΗΕ σας;», «Θεωρείτε ότι όλοι μας μοιραζόμαστε την ευθύνη για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ;».

Η τέταρτη κατηγορία «**Περιστασιακοί Παράγοντες**» στοχεύει κυρίως, στο να εντοπίσει τις εγγενείς δυσκολίες που δύναται να νιώσει το άτομο για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ και συνδέονται με τους παράγοντες του χρόνου, του χώρου κλπ., που μπορούν να αποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Περιλαμβάνονται ερωτήσεις του τύπου «Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ καταναλώνει σημαντικό μέρος του χρόνου σας;», «Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ καταλαμβάνει σημαντικό μέρος του χώρου σας;».

Η προτελευταία κατηγορία «**Αποτελέσματα και Επιπτώσεις**» εξετάζει τη γνωστική βάση των ερωτώμενων, αναφορικά με τα αποτελέσματα και τις επιπτώσεις της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ. Η γνώση των αποτελεσμάτων και των επιπτώσεων της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση των προθέσεων και της συμπεριφοράς των ανθρώπων απέναντι στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Οι ερωτήσεις αυτής της κατηγορίας είναι του τύπου «Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ μειώνει τον όγκο των απορριμμάτων που αποτίθενται στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων;», «Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ διατηρεί και προστατεύει τους φυσικούς πόρους;», «Πιστεύετε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ εξοικονομεί ενέργεια;», «Γνωρίζετε ότι οι ηλεκτρικές συσκευές αν διατεθούν ανεξέλεγκτα σε κάποια χωματερή, ρυπαίνουν το περιβάλλον και κατ' επέκταση επιβαρύνουν τη ζωή του ανθρώπου;».

Η τελευταία κατηγορία «**Ενδιαφέρον για την Κοινότητα**» παρατίθεται για να

εντοπίσει το βαθμό στον οποίο οι άνθρωποι ενδιαφέρονται για μια ποιοτική διαβίωση των ίδιων, αλλά και των επερχόμενων γενεών, γεγονός που συνδέεται άρρηκτα και με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ και φυσικά όχι μόνο. Έτσι, προσπαθεί να συσχετιστεί ο βαθμός ενδιαφέροντος του ατόμου για ένα υγιές περιβάλλον με τη διαμόρφωση της συμπεριφοράς για ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, που μπορεί να απορρέει από το ενδιαφέρον αυτό. Ενδεικτικές ερωτήσεις είναι του τύπου «Πόσο σημαντικό θεωρείτε τη διατήρηση ενός υγιούς περιβάλλοντος στον τόπο όπου κατοικείτε;» και «Πόσο σημαντικό θεωρείτε την προαγωγή της υγείας και της ποιοτικής διαβίωσης στον τόπο όπου κατοικείτε;».

Η επιλογή των κατηγοριών αυτών έγινε ώστε να μελετηθεί πολύπλευρα η στάση των ανθρώπων απέναντι στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ και να αποφευχθεί μια μονοδιάστατη και κοινότοπη παράθεση ερωτήσεων, καθώς οι παράγοντες που διαμορφώνουν τη συνολική συμπεριφορά του ατόμου να προβεί ή όχι στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ του είναι πολλοί και ποικίλοι (κοινωνικοί, γνωστικοί, ψυχολογικοί κ.α.). Έπειτα, οι γενικές αυτές κατηγορίες εξειδικεύονται από ένα σύνολο πιο ειδικών ερωτήσεων.

Έτσι, με βάση το παραπάνω πλαίσιο, η εργασία προσπαθεί να ανιχνεύσει εκ των προτέρων τα βαθύτερα αίτια που διαμορφώνουν τη συνολική συμπεριφορά των κατοίκων απέναντι στην ανακύκλωση (αλλά και το επίπεδο ενημέρωσης, γνώσης κλπ., σχετικά με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ) και να δώσει απαντήσεις σε ζητήματα πολιτικής, προκειμένου να μην υιοθετούνται «έτοιμες» πολιτικές, που δεν εξυπηρετούν, ή δεν είναι άμεσα προσαρμόσιμες στις ανάγκες και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της Ελλάδας (διαφορετικά πολιτισμικά χαρακτηριστικά, κουλτούρας κλπ.).

#### 6.4. Αποτελέσματα

Η έρευνα για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ στους πολίτες του Βόλου συντελέστηκε με την παροχή 100 ερωτηματολογίων. Το σύνολο αυτό συγκροτήθηκε από 48 γυναίκες και από 52 άντρες (Διάγραμμα 6.1). Η ηλικιακή κατανομή του δείγματος αποτελείται από ηλικίες από 23 έως και 69 ετών, δεδομένου ότι η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε κάθε νοικοκυριό και απευθύνεται κατά βάση στο άτομο που είναι υπεύθυνο για την ανακύκλωση (κι αυτό δεν είναι συνήθως το άτομο 18-23 ετών όταν κατοικεί στο ίδιο σπίτι με την οικογένεια, ή επειδή αποτελεί την ηλικιακή εκείνη ομάδα που είναι λιγότερη πληροφορημένη για περιβαλλοντικά θέματα, ή ακόμη, επειδή δεν ενδιαφερόταν για την συμπλήρωση τέτοιου είδους ερωτηματολογίου) (Tonglet et al., 2003). Αν λάβουμε υπόψη και την ιδιαιτερότητα των αποβλήτων που μελετάει η έρευνα (συνήθως ογκώδη, ιδιαίτερος τρόπος απόσυρσης, ανακύκλωσης κλπ.) το παραπάνω συμπέρασμα βρίσκει ακόμη μεγαλύτερη υποστήριξη. Έτσι, η κατηγοριοποίηση του δείγματος σε διάφορες ηλικιακές ομάδες, με την αντίστοιχη συχνότητα εμφάνισης έχει ως εξής: 20-29 ετών: 29 άτομα (29%), 30-29 ετών: 36 άτομα (36%), 40-49 ετών: 15 άτομα (15%), 50-59 ετών: 14 άτομα (14%) και >60 ετών: 6 άτομα (6%) (Διάγραμμα 6.2).

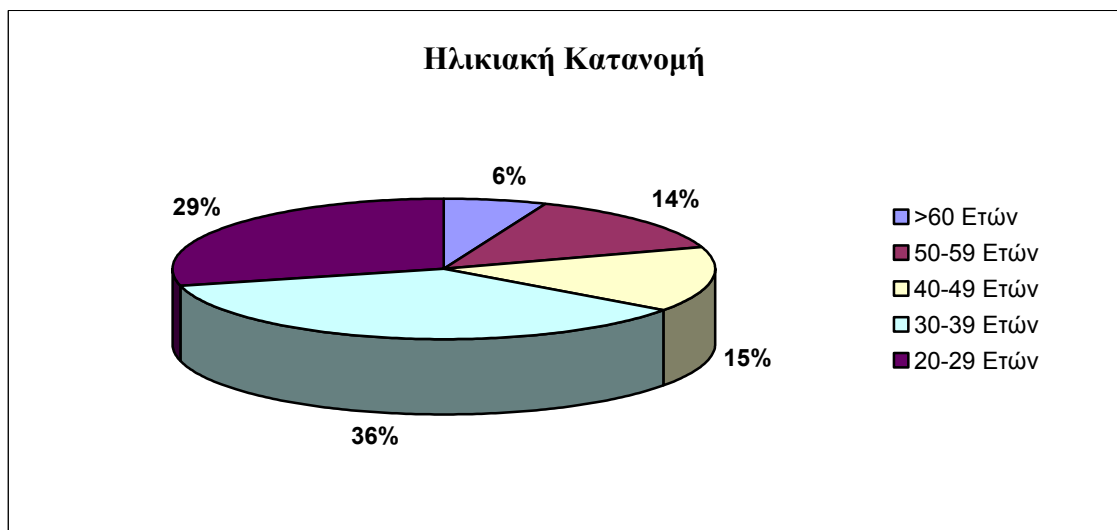
**Διάγραμμα 6.1.** Κατανομή του φύλου του δείγματος



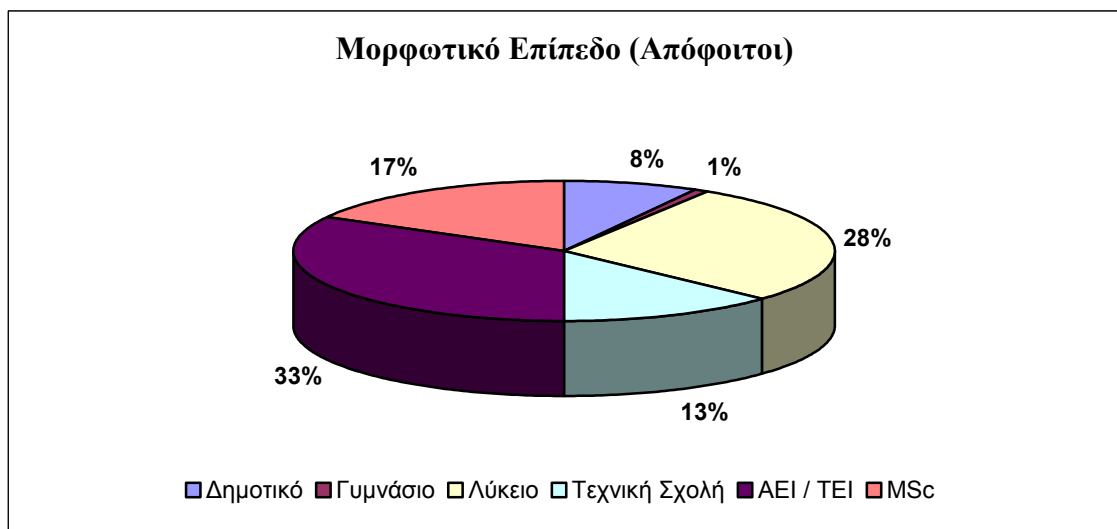
Όπως προαναφέρθηκε, το 50% των ερωτώμενων αντιστοιχεί σε επίπεδο εκπαίδευσης έως δευτεροβάθμια εκπαίδευση (υποσύνολο Α) και το άλλο 50% με τριτοβάθμια εκπαίδευση (υποσύνολο Β), προκειμένου να γίνει μια συγκριτική ανάλυση

μεταξύ των δύο αυτών υποομάδων. Ειδικότερα, το υποσύνολο Α συγκροτείται από 9% αποφοίτους δημοτικού και γυμνασίου, 28% από αποφοίτους λυκείου και 13% από αποφοίτους τεχνικής σχολής. Από την άλλη, το υποσύνολο Β αποτελείται από 33% αποφοίτους ΑΕΙ / ΤΕΙ, ενώ ένα 17% έχει τελειώσει και το μεταπτυχιακό του (Διάγραμμα 6.3). Στη συνέχεια παρουσιάζεται η οικογενειακή κατάσταση του δείγματος (Διάγραμμα 6.4), η οποία εκπροσωπείται από 49% ανύπαντρους, 36% παντρεμένους, 8% διαζευγμένους και 5% χήρους.

**Διάγραμμα 6.2.** Ηλικιακή κατανομή του δείγματος



**Διάγραμμα 6.3.** Κατανομή μορφωτικού επιπέδου του δείγματος

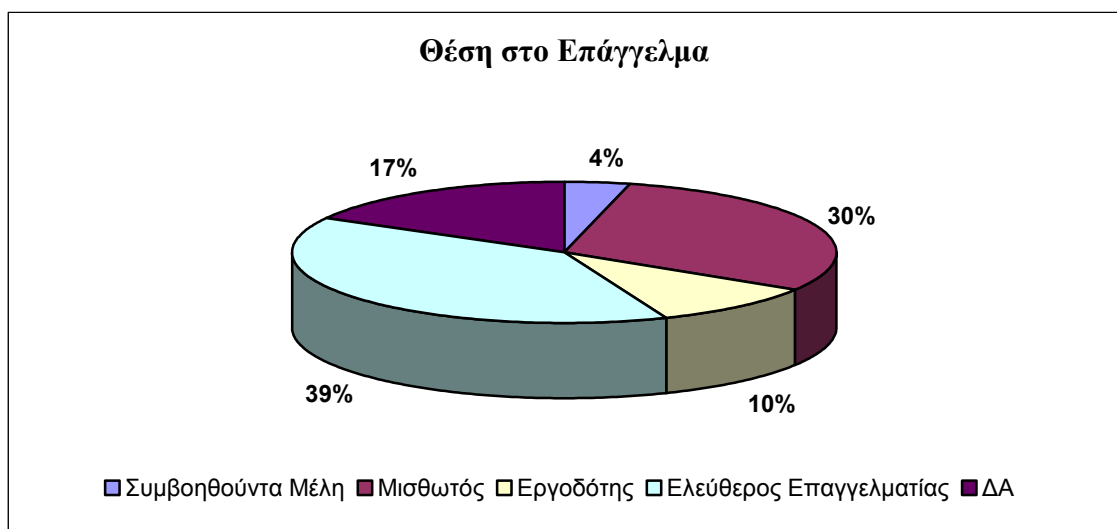


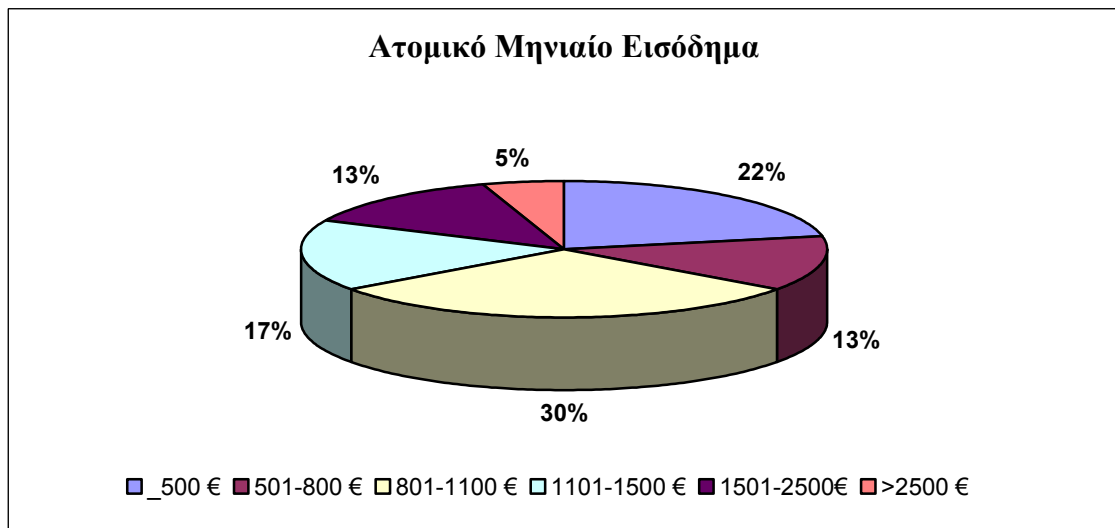


**Διάγραμμα 6.4.** Οικογενειακή κατάσταση του δείγματος

Αναφορικά με τη θέση στο επάγγελμα του δείγματος, οι εργοδότες αποτελούν το 10%, οι ελεύθεροι επαγγελματίες το 39%, οι μισθωτοί το 30%, τα συμβοηθούντα μέλη το 4%, ενώ υπήρχε και ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό (17%) που δεν απάντησαν καθόλου (Διάγραμμα 6.5).

Στο τελευταίο ατομικό χαρακτηριστικό του δείγματος, στο ατομικό μηνιαίο εισόδημα, παρατηρούμε ότι σε γενικές γραμμές το 35% έχει εισόδημα έως 800 ευρώ, το 30% από 801-1.100 ευρώ, το 17% από 1.101-1.500 ευρώ, ενώ άνω των 1.500 το ποσοστό αυτό αγγίζει το 18% (για πιο αναλυτική παρουσίαση των κατηγοριοποιήσεων βλ. Διάγραμμα 6.6).

**Διάγραμμα 6.5.** Θέση στο επάγγελμα του δείγματος

**Διάγραμμα 6.6.** Ατομικό μηνιαίο εισόδημα του δείγματος

Στη συνέχεια της ανάλυσης παρατίθενται και μελετώνται διάφορα διαγράμματα, προκειμένου να εντοπίσουμε εκείνους τους θετικούς ή αρνητικούς παράγοντες που επηρεάζουν τους πολίτες στο να ανακυκλώσουν ή όχι τις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές τους. Σύμφωνα και με τη μεθοδολογία της έρευνας, η ανάλυση αυτή θα εμπεριέχει ταυτόχρονη σύγκριση των απόψεων των δύο υποομάδων που προαναφέρθηκε στην αρχή της ενότητας (πολίτες μορφωτικού επιπέδου έως δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και πολίτες τριτοβάθμιας εκπαίδευσης), ώστε να γίνει και μια εκτίμηση στο κατά πόσο οι απόψεις των δύο ομάδων επηρεάζονται από την παράμετρο του μορφωτικού επιπέδου. Φυσικά, το κατά πόσο ταυτίζονται ή όχι οι απόψεις αυτών των ομάδων θα αναλυθεί στο τέλος του κεφαλαίου με την τεχνική του τεστ υποθέσεων δύο δειγμάτων, που έχουν εφαρμόσει οι Sanders et al. (1985).

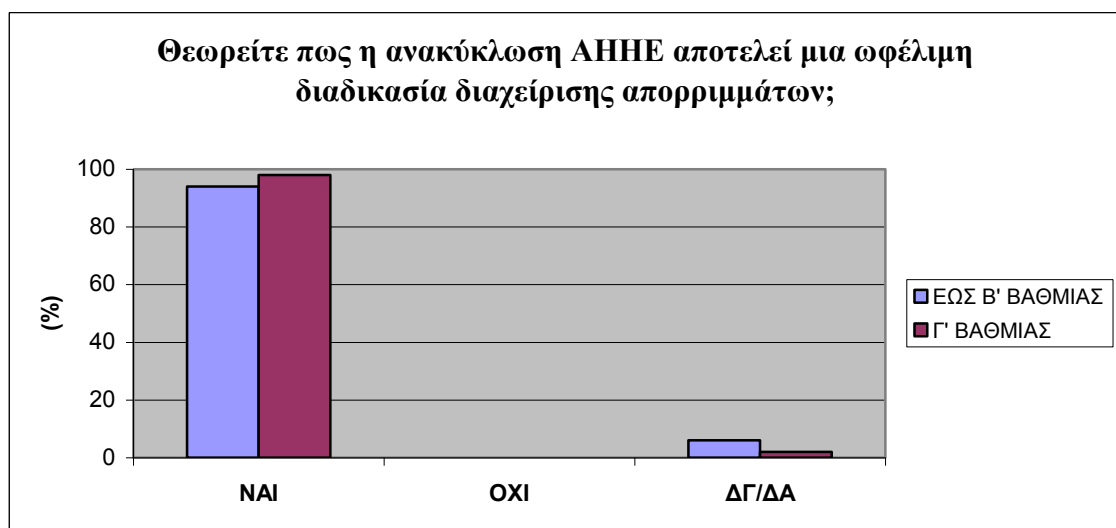
Σύμφωνα και με τη δομή του ερωτηματολογίου, η πρώτη γενική κατηγορία ερωτήσεων είναι η «**Προσωπική στάση – συμπεριφορά**», όπου μελετάται η γενικότερη στάση και συμπεριφορά των κατοίκων απέναντι στην ανακύκλωση και ιδιαίτερα στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Οι επιμέρους ερωτήσεις εξειδικεύουν τη γενική αυτή κατηγορία.

Πιο συγκεκριμένα, στις ερωτήσεις εάν θεωρούν την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ μια ωφέλιμη διαδικασία διαχείρισης απορριμμάτων (Διάγραμμα 6.7) αφενός και εάν αποτελεί μια υπεύθυνη στάση (Διάγραμμα 6.8) αφετέρου, τα ποσοστά ήταν συντριπτικά υψηλά [94% για το υποσύνολο Α (πολίτες με μορφωτικό επίπεδο έως δευτεροβάθμια εκπαίδευση) και 98% για το υποσύνολο Β (πολίτες με μορφωτικό επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης) θετικές απαντήσεις], γεγονός ιδιαίτερα θετικό, καθώς αναδεικνύει σε

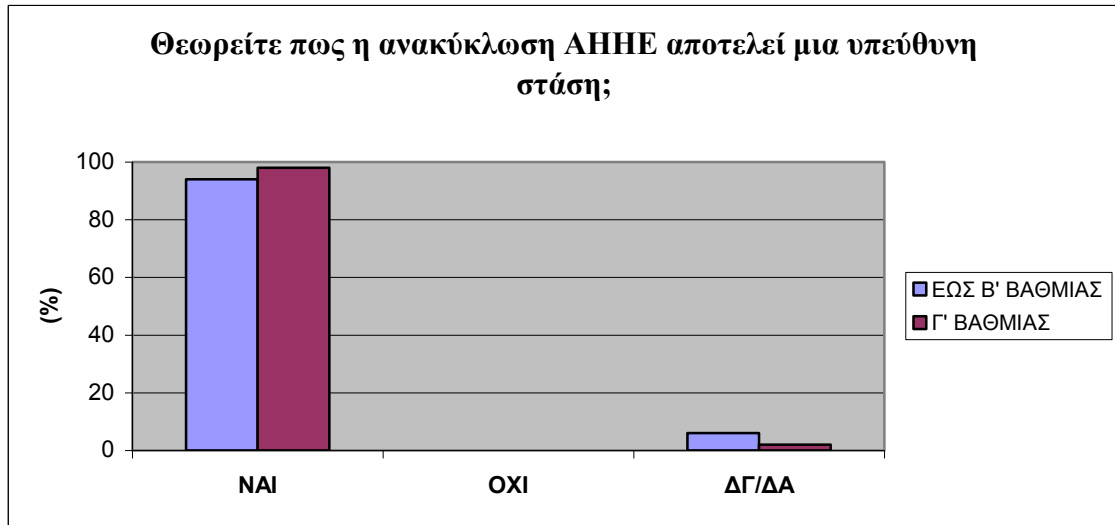
πρώτο στάδιο μια κατ' αρχήν θετική αντιμετώπιση για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ και σχεδόν μηδενικά ποσοστά άγνοιας και αδιαφορίας.

Στη συνέχεια εξετάζεται η παρελθούσα εμπειρία των πολιτών στην ανακύκλωση των διαφόρων κατηγοριών των ΑΗΗΕ, καθώς η παρελθοντική συμπεριφορά αποτελεί τις περισσότερες φορές σημαντική παρακαταθήκη για συνέχιση της ίδιας συμπεριφοράς και στο μέλλον [για τη σημασία της παρελθοντικής συμπεριφοράς (όπως και των υπόλοιπων συνιστωσών του ερωτηματολογίου) ως παράγοντα πρόβλεψης προθέσεων ή συμπεριφορών γίνεται εκτεταμένη αναφορά στο κεφάλαιο 5]. Όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 6.9, αν και τα γενικά ποσοστά ανακύκλωσης (και για τις δύο υπό μελέτη ομάδες) στο παρελθόν δεν είναι και τόσο ενθαρρυντικά (στις περισσότερες περιπτώσεις δεν προσεγγίζει ούτε το 50%), εντούτοις παρατηρείται μια σημαντική απόκλιση μεταξύ των δύο υποομάδων στη συμπεριφορά και τα ποσοστά της ανακύκλωσης, όπου η κατηγορία του ανώτερου μορφωτικού επιπέδου υπερέχει αισθητά της κατηγορίας χαμηλότερου μορφωτικού επιπέδου σε όλες σχεδόν τις κατηγορίες των ΑΗΗΕ που ανακυκλώνουν (για τις τρεις συγκεκριμένες κατηγορίες ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, τα ποσοστά ανακύκλωσης για την ομάδα Α κυμαίνονται από 36-48%, ενώ για την ομάδα Β από 24-36%) (βλ. Διάγραμμα 6.9).

**Διάγραμμα 6.7.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ αποτελεί μια ωφέλιμη διαδικασία διαχείρισης απορριμμάτων

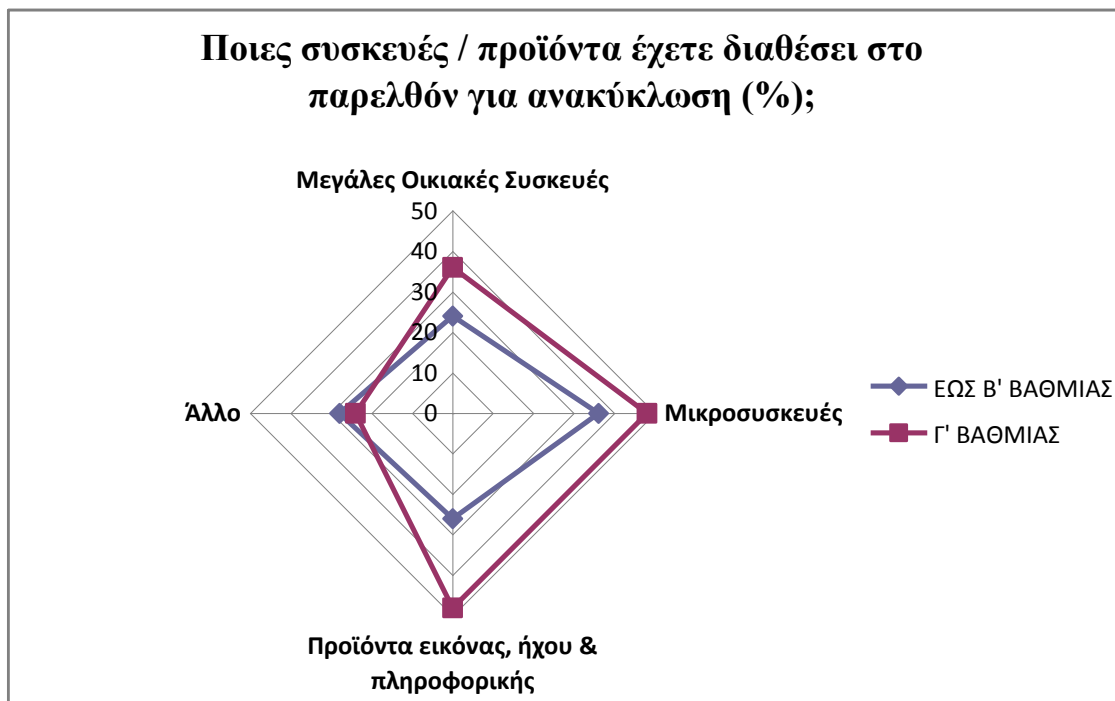


**Διάγραμμα 6.8.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ αποτελεί μια υπεύθυνη στάση

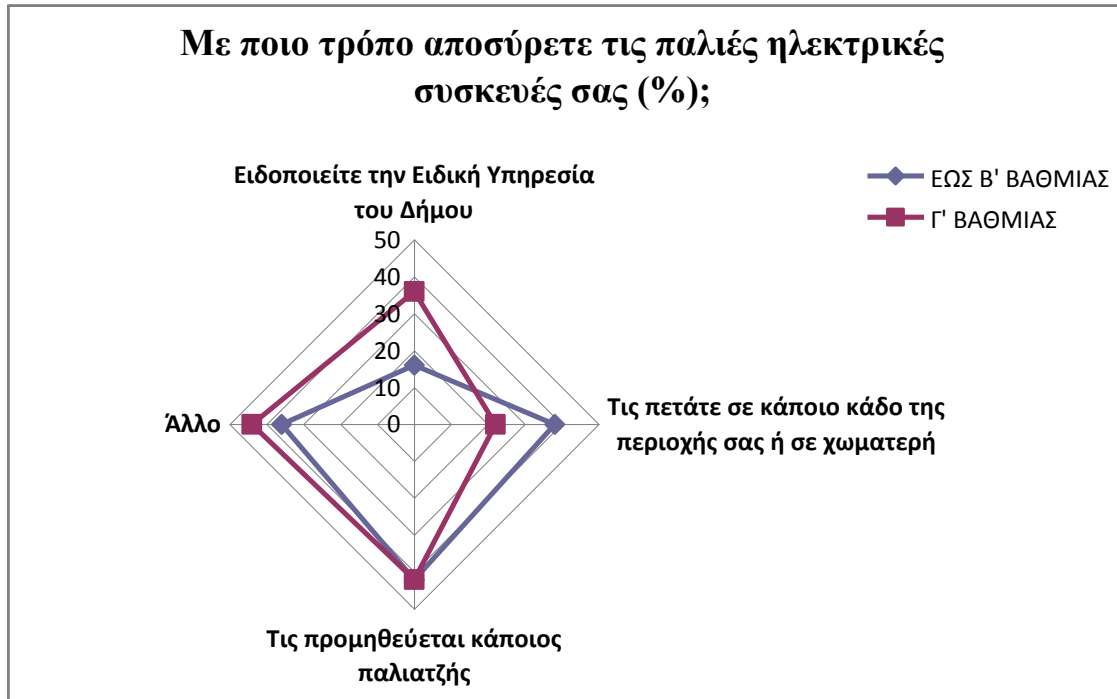


Στο επόμενο γράφημα (Διάγραμμα 6.10) παρουσιάζεται ο τρόπος που αποσύρουν τώρα οι πολίτες τα ΑΗΗΕ. Όπως διαπιστώνεται, ακόμη και τώρα κυριαρχούν οι παραδοσιακοί και μη περιβαλλοντικά φιλικό (και αποτελεσματικοί) τρόποι διάθεσης των ΑΗΗΕ, όπως τα υψηλά ποσοστά διάθεσης σε χωματερή (38% για την ομάδα Α και 22% για την ομάδα Β), ή την προμήθεια από τον παλιατζή (42% και για τις δύο ομάδες).

**Διάγραμμα 6.9.** Παρελθοντική Συμπεριφορά Ανακύκλωσης



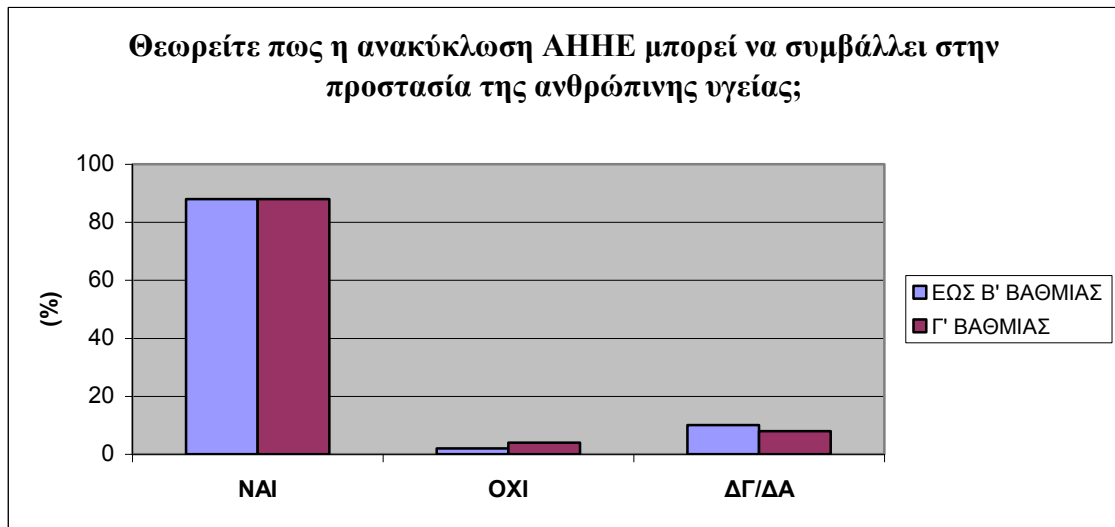
Διάγραμμα 6.10. Τρόπος Απόσυρσης ΑΗΗΕ



Ενδεικτικό της διαφορετικής συμπεριφοράς των δύο υποομάδων είναι και πάλι η μεγάλη απόκλιση στην ερώτηση εάν αποσύρουν τα ΑΗΗΕ μέσω της ειδικής υπηρεσίας του δήμου (16% για το υποσύνολο Α και 36% για το υποσύνολο Β). Ενθαρρυντικό στοιχείο αποτελεί το υψηλό ποσοστό απόσυρσης με άλλο τρόπο και για τις δύο υποομάδες, που συνήθως συνιστά έναν αποδεκτό περιβαλλοντικά τρόπο διάθεσης (ιδία μεταφορά σε ειδικούς κάδους ανακύκλωσης ΑΗΗΕ κ.α. - σύμφωνα και με τις κατ' ιδίαν συζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν με τους ερωτώμενους. Ένα άλλο μικρό ποσοστό ισχυρίστηκε ότι απορρίπτει τα ΑΗΗΕ στους κοινούς κάδους απορριμμάτων.).

Τέλος, στην τελευταία ερώτηση της γενικής αυτής κατηγορίας, δηλαδή στον εάν θεωρούν οι πολίτες ότι η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ δύναται να συμβάλλει στην προστασία της ανθρώπινης υγείας, η πλειοψηφία των απαντήσεων και των δύο ομάδων είναι θετικές (88% και για τις δύο ομάδες). Εάν και τα ποσοστά άγνοιας κυμαίνονται σε παρόμοια επίπεδα (10% για την ομάδα Α και 8% για την ομάδα Β), αξιοσημείωτο είναι ότι η ομάδα του υψηλότερου μορφωτικού επιπέδου θεωρεί κατά μεγαλύτερο ποσοστό από την ομάδα χαμηλότερου μορφωτικού επιπέδου, ότι η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ δεν συμβάλλει στην προστασία της ανθρώπινης υγείας. Παρ' όλα αυτά, θετικό θεωρείται το γεγονός, ότι τα εν λόγω ποσοστά κυμαίνονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα (2% για την ομάδα Α και 4% για την ομάδα Β) (Διάγραμμα 6.11).

**Διάγραμμα 6.11.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ μπορεί να συμβάλλει στην προστασία της ανθρώπινης υγείας



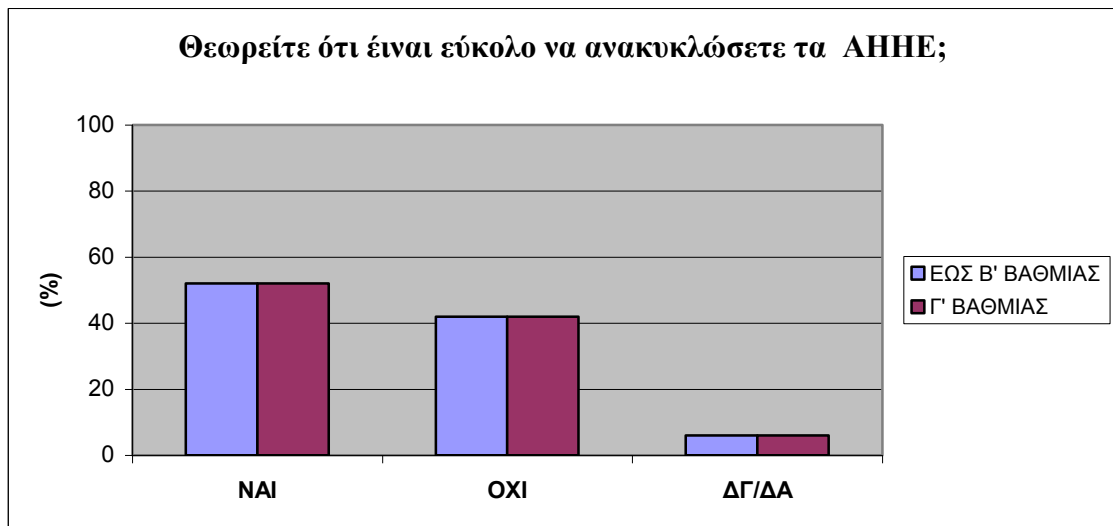
Στη δεύτερη γενική κατηγορία ερωτήσεων «**Βαθμός δυνατότητας**», και στην ερώτηση εάν είναι εύκολο να προβείτε στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (Διάγραμμα 6.12), το ποσοστό που απάντησε όχι ήταν ιδιαίτερα υψηλό (42% και για τις δύο ομάδες), γεγονός που φανερώνει το μεγάλο βαθμό δυσκολίας που αισθάνονται τα νοικοκυριά στο να προχωρήσουν στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, έχοντας ως αποτέλεσμα τη διάθεση των ΑΗΗΕ τους, με μη φιλικούς περιβαλλοντικά τρόπους, όπως περιγράφηκε και παραπάνω.

Στη συνέχεια, στην ερώτηση εάν οι κάτοικοι γνωρίζουν ποια είναι τα μέρη εκείνα, όπου γίνεται η συλλογή για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (Διάγραμμα 6.13), εμφανίζονται πολύ υψηλά αρνητικά ποσοστά και για τις δύο ομάδες (66% και 56% απάντησαν όχι για τα αντίστοιχα υποσύνολα Α –έως δευτεροβάθμια εκπαίδευση– και Β – τριτοβάθμια εκπαίδευση).

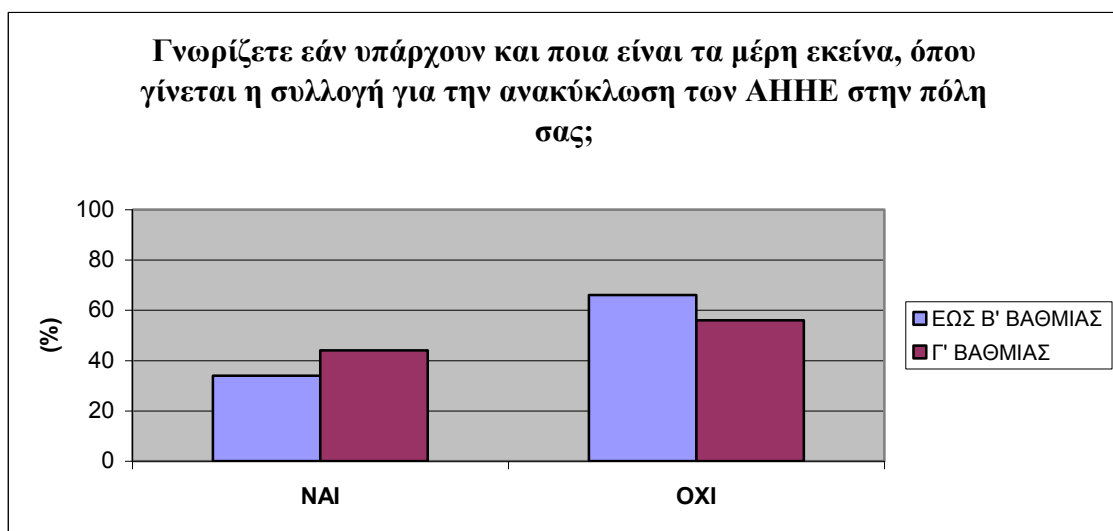
Στην αμέσως επόμενη συνδυαστική ερώτηση, δηλαδή πώς θα χαρακτηρίζατε τη συμβολή των τοπικών αρχών, αναφορικά με την παροχή πληροφοριών (π.χ. ενημερωτικά φυλλάδια, εκστρατείες ενημέρωσης κλπ.) και μέσων (π.χ. ειδικοί κάδοι ανακύκλωσης κλπ.) για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, τα αποτελέσματα είναι άκρως απογοητευτικά και αυτό δείχνει το μεγάλο έλλειμμα ενημέρωσης, που επικρατεί στην πλειοψηφία των πολιτών, όπως επίσης και το μεγάλο έλλειμμα σε υποδομές που σχετίζονται με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Πιο συγκεκριμένα, περίπου το 50% και των δύο ομάδων χαρακτηρίζει από ανεπαρκής έως απύσχα-μηδενική τη συμβολή των τοπικών αρχών στον τομέα της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, πάνω από 40% δεν γνωρίζει

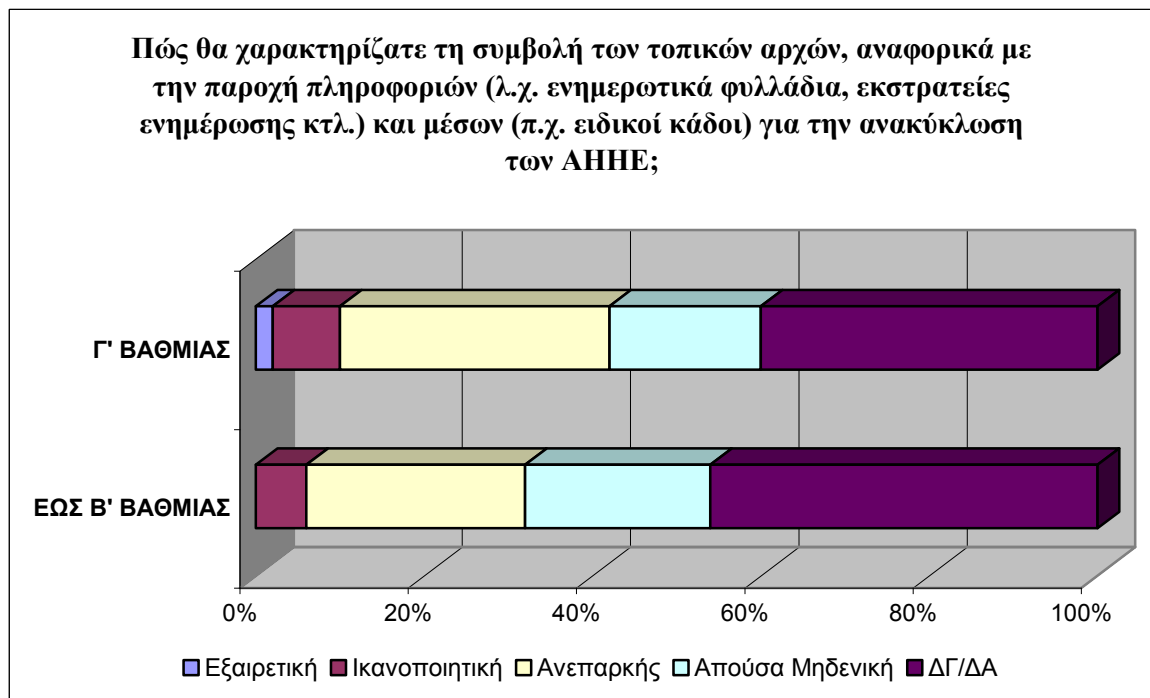
καθόλου και ούτε ένα 10% δεν απάντησε τουλάχιστον ικανοποιητική (Διάγραμμα 6.14). Έτσι, αυτές οι συνδετικές ερωτήσεις της γενικής κατηγορίας «Βαθμός δυνατότητας» καταδεικνύουν αφενός, τις εγγενείς δυσκολίες και τις σημαντικές ελλείψεις (ειδικά σε ειδικές υποδομές) που παρουσιάζονται στην πόλη και περιορίζουν τη δυνατότητα των κατοίκων να προβούν στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ και αφετέρου, το μεγάλο κενό στην πληροφόρηση, ενημέρωση και ευαισθητοποίηση για την ανακύκλωση τέτοιου είδους αποβλήτων, που απαιτούν ειδικούς τρόπους συλλογής και διαχείρισης.

**Διάγραμμα 6.12.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν θεωρούν εύκολη διαδικασία την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ τους



**Διάγραμμα 6.13.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν γνωρίζουν τα σημεία συλλογής ΑΗΗΕ



**Διάγραμμα 6.14.** Αξιολόγηση Συμβολής των Τοπικών Αρχών για την Ανακύκλωση των ΑΗΗΕ

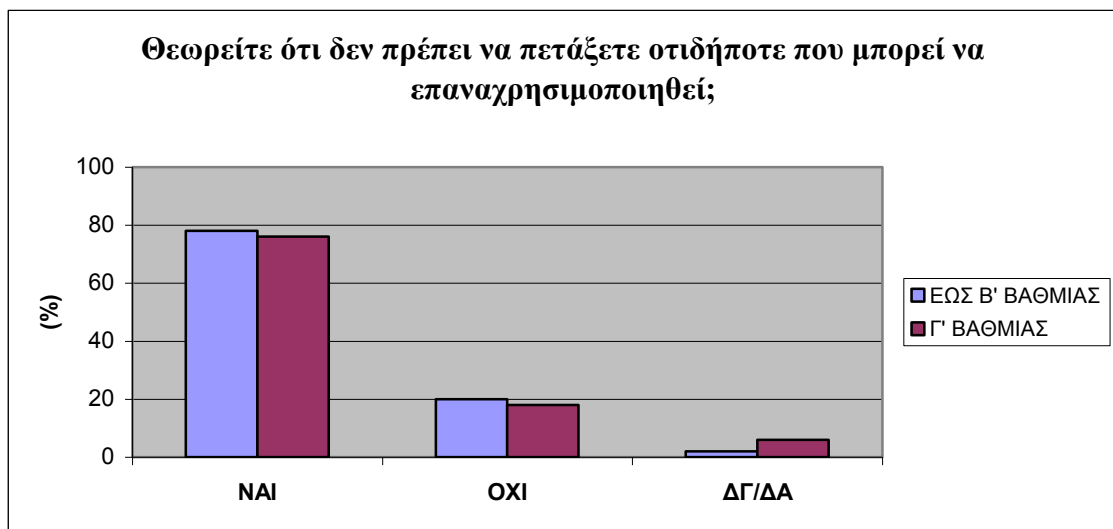
Στην επόμενη γενική κατηγορία «**Ηθικοί Κανόνες - Ηθικά Στερεότυπα**», και στην ερώτηση εάν θεωρούν οι πολίτες ότι δεν πρέπει να πετάξουν οτιδήποτε μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί (Διάγραμμα 6.15), και οι δύο ομάδες απάντησαν θετικά κατά 80% περίπου του συνόλου του δείγματος (78% για την ομάδα Α -χαμηλότερου μορφωτικού επιπέδου- και 76% για την ομάδα Β -υψηλότερου μορφωτικού επιπέδου), ενώ αρνητικά απάντησε ένα ποσοστό περίπου 20% (20% για την ομάδα Α και 18% για την ομάδα Β). Τα θετικά ποσοστά κρίνονται ως ικανοποιητικά υψηλά, κι ότι οι πολίτες αντιμετωπίζουν με θετική στάση την επαναχρησιμοποίηση και επισκευή των παλιών ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών τους. Αξίζει να σημειωθεί, ότι η εν λόγω ερώτηση παρατέθηκε -εκτός των άλλων-, γιατί συνάδει και με την αρχή της επαναχρησιμοποίησης των ΑΗΗΕ, σύμφωνα με τις γενικές αρχές της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ (Ν. 2939/2001, άρθρο 4).

Στην επόμενη ερώτηση αυτής της κατηγορίας, δηλαδή στο εάν η μη ανακύκλωση των ΑΗΗΕ έρχεται ενάντια στις αρχές των κατοίκων (Διάγραμμα 6.16), η διαφορά στις απαντήσεις των δύο ομάδων είναι ιδιαίτερα αισθητή. Πιο συγκεκριμένα, η ομάδα Α απάντησε καταφατικά σε ποσοστό 62%, ενώ η ομάδα Β κατά 48% (τα αρνητικά ποσοστά είναι 36% και 38% για τις ομάδες Α και Β αντίστοιχα), γεγονός που δείχνει μια τάση μεγαλύτερης «ευαισθητοποίησης» από τους πολίτες χαμηλότερου

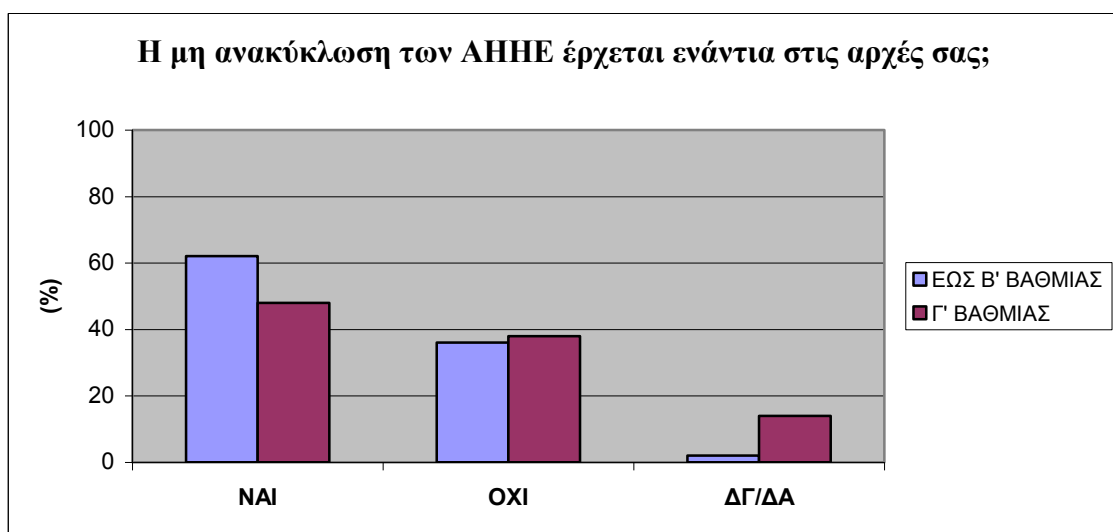


μορφωτικού επιπέδου. Από την άλλη όμως, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η απόσταση ανάμεσα στη θεωρία και στην πράξη είναι μεγάλη, καθώς όπως διαπιστώθηκε και από προηγούμενες ερωτήσεις, η έμπρακτη ανακύκλωση των ΑΗΗΕ από τους κατοίκους χαμηλότερου μορφωτικού επιπέδου κυμαίνεται σε αρκετά χαμηλότερα επίπεδα από τα αντίστοιχα της ομάδας υψηλότερου μορφωτικού επιπέδου. Επειδή, πρόκειται για μια ερώτηση που συνδέει το φαινόμενο της ανακύκλωσης με τα ηθικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων, πολύ πιθανό, οι απαντήσεις να «διακατέχονται» από μια τάση συναισθηματισμού περισσότερο, και να μην ανταποκρίνονται πλήρως στην πραγματικότητα, όπως αναφέρθηκε και διαπιστώθηκε παραπάνω.

**Διάγραμμα 6.15.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με την επαναχρησιμοποίηση των ΑΗΗΕ

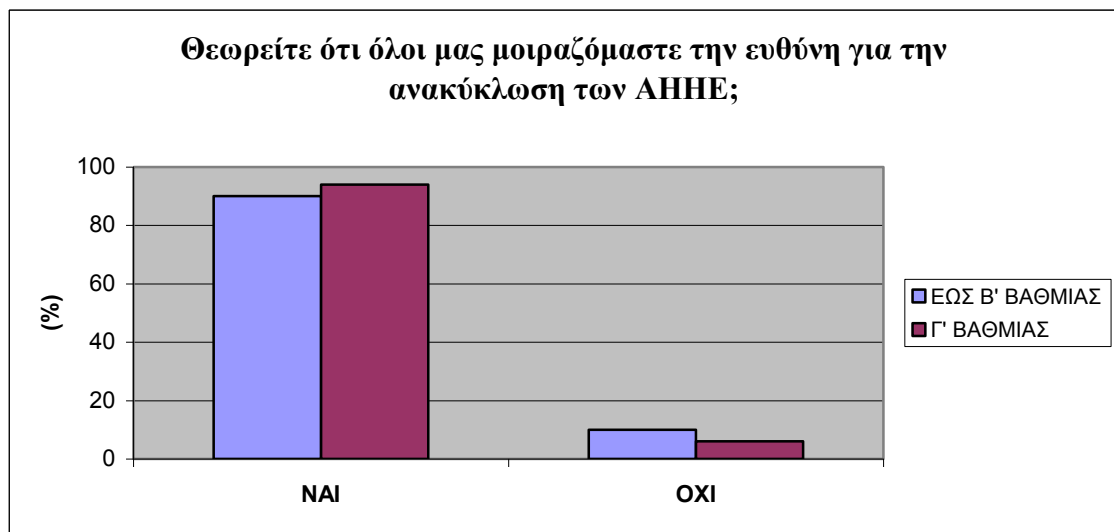


**Διάγραμμα 6.16.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν η μη ανακύκλωση των ΑΗΗΕ έρχεται ενάντια στις αρχές τους



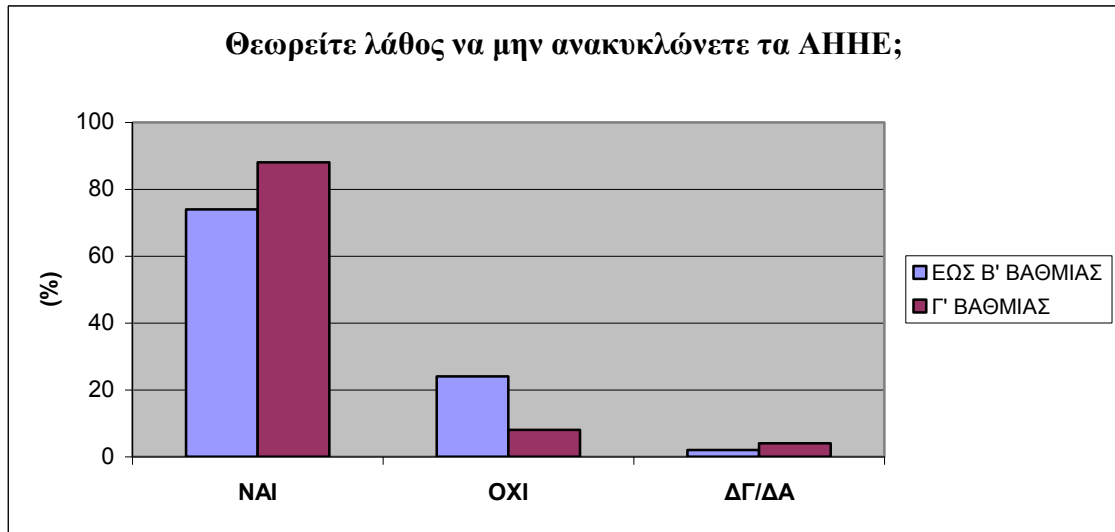
Στη συνέχεια, και στην ερώτηση εάν θεωρούν οι πολίτες ότι όλοι μας μοιραζόμαστε την ευθύνη για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (Διάγραμμα 6.17) και οι δύο ομάδες απάντησαν θετικά σε συντριπτικά υψηλά ποσοστά και ειδικότερα, το 90% για την ομάδα Α και το 94% για την ομάδα Β, γεγονός που φανερώνει μια πολύ υπεύθυνη στάση από μέρους τους, καθώς και μια θέληση για πιο συλλογική και όχι ατομική αντιμετώπιση του όλου θέματος.

**Διάγραμμα 6.17.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν πρέπει όλοι μας μοιραζόμαστε την ευθύνη για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ



Τέλος, στην ερώτηση εάν θεωρούν λάθος οι κάτοικοι να μην ανακυκλώνουν τα ΑΗΗΕ (Διάγραμμα 6.18), η ομάδα Α απάντησε θετικά κατά 74%, ενώ η ομάδα Β κατά 88%. Αν και τα ποσοστά αυτά είναι αρκετά υψηλά, εντούτοις διαπιστώνεται αντίφαση με την ερώτηση «η μη ανακύκλωση των ΑΗΗΕ έρχεται ενάντια στις αρχές σας;», κάτι που επιβεβαιώνει και το προηγούμενο συμπέρασμα (περί «συναισθηματικής» απάντησης και όχι τόσο πραγματικής για τη συγκεκριμένη ερώτηση). Παρ' όλα αυτά, όπως διαπιστώθηκε και από τα παραπάνω, οι πολίτες χαρακτηρίζονται από αρκετά υψηλό αίσθημα ευθύνης, ευαισθητοποίησης και αλληλεγγύης, αν και ορισμένες φορές δεν ανταποκρίνονται τόσο στην πραγματικότητα, οπότε υπάρχει ακόμη αρκετός δρόμος να διανυθεί για μια πραγματική αλλαγή συμπεριφοράς. Ωστόσο, το υπόβαθρο προς μια θετική αντιμετώπιση του όλου φαινομένου της ανακύκλωσης ήδη υφίσταται.

**Διάγραμμα 6.18.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν θεωρούν λάθος να μην ανακυκλώνουν τα ΑΗΗΕ



Συνεχίζοντας με την κατηγορία «Περιστασιακοί Παράγοντες», και στις ερωτήσεις εάν θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ καταλαμβάνει σημαντικό μέρος του χρόνου σας αφενός, και του χώρου σας αφετέρου, οι απαντήσεις κυμαίνονται σε παρόμοια επίπεδα. Πιο συγκεκριμένα, και για τις δύο ομάδες (και μόνο για αυτούς που φυσικά ανακυκλώνουν και έχουν γνώση και εμπειρία επί του θέματος) δεν υφίσταται θέμα χρόνου ως εμπόδιο για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, αλλά ως προς το θέμα του χώρου τα αποτελέσματα είναι λίγο πιο διαφορετικά.

Ειδικότερα, ως προς το θέμα του χώρου, το ποσοστό της ομάδας Α (έως δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) που θεωρεί ότι η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ καταναλώνει σημαντικό μέρος του χρόνου τους ανέρχεται στο 18%, ενώ το αντίστοιχο για την ομάδα Β (τριτοβάθμιας εκπαίδευσης) ανέρχεται στο 9%, γεγονός που φανερώνει ότι μόνο ένα πολύ μικρό μέρος του δείγματος και των δύο ομάδων θεωρεί ότι η ανακύκλωση απαιτεί πολύ χρόνο.

Απεναντίας, στο θέμα του χώρου, το 43% της ομάδας Α ισχυρίζεται ότι η όλη διαδικασία καταλαμβάνει σημαντικό κομμάτι του χώρου τους, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για την ομάδα Β τείνει να προσεγγίσει το 38%, ποσοστά που μόνο ασήμαντα δεν μπορούν να χαρακτηριστούν) (Διαγράμματα 6.19 και 6.20). Αυτό συσχετίζεται με την προσωρινή αποθήκευση των ΑΗΗΕ τους και με τον τρόπο διάθεσής τους. Δηλαδή, αν λάβουμε υπόψη και προηγούμενη ερώτηση σχετικά με τον τρόπο απόσυρσης των ΑΗΗΕ, συμπεραίνουμε ότι οι κάτοικοι -κατά μεγάλο ποσοστό- θα προτιμήσουν τη διάθεση των ΑΗΗΕ με μη φιλικούς περιβαλλοντικά τρόπους, παρά την προσωρινή

αποθήκευση των συσκευών στο σπίτι τους μέχρι να έρθουν να τις παραλάβουν οι αρμόδιες υπηρεσίες του δήμου.

**Διάγραμμα 6.19.** Αξιολόγηση χρονικών περιορισμών για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ



**Διάγραμμα 6.20.** Αξιολόγηση χωρικών περιορισμών για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ

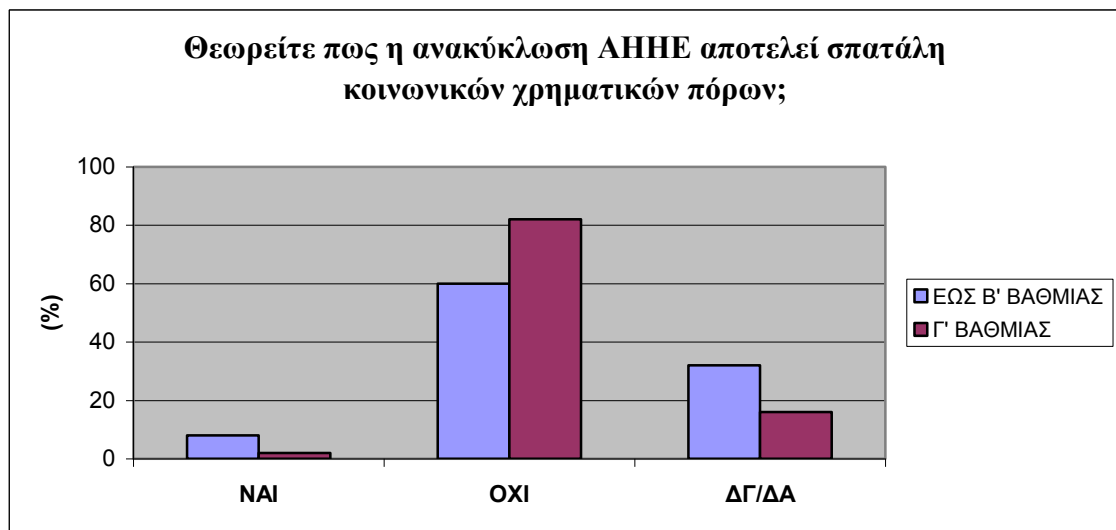


Σε γενικές γραμμές, η ομάδα υψηλότερου μορφωτικού επιπέδου παρουσιάζει ποσοστά αρκετά χαμηλότερα στη θεώρηση του χρόνου και του χώρου ως εμπόδια για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Παρ' όλα αυτά, το θέμα χώρου πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη, καθώς φαίνεται να αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Αποτελεί λοιπόν επιτακτική ανάγκη, η δημιουργία και επέκταση των προσήκουσων εγκαταστάσεων (τουλάχιστον ειδικοί κάδοι ανακύκλωσης), στις

διάφορες περιοχές της πόλης.

Στην επόμενη ερώτηση αυτής της κατηγορίας, δηλαδή στο εάν θεωρούν οι πολίτες ότι η ανακύκλωση ΑΗΗΕ αποτελεί σπατάλη κοινωνικών / χρηματικών πόρων (Διάγραμμα 6.21), και οι δύο ομάδες απάντησαν αρνητικά στην πλειοψηφία τους (για την ομάδα Α το ποσοστό είναι 60% και για την ομάδα Β 82%), όμως αξιοσημείωτα είναι τα ποσοστά άγνοιας για τη συγκεκριμένη ερώτηση. Ειδικότερα, το ποσοστό που δεν γνωρίζει την απάντηση σε αυτήν την ερώτηση ανέρχεται στο 32% για την ομάδα Α και στο 16% για την ομάδα Β. Ενώ υπάρχει και μια ισχυρή μειοψηφία που ισχυρίζεται ότι η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ αποτελεί σπατάλη πόρων (8% για την ομάδα Α και 2% για την ομάδα Β).

**Διάγραμμα 6.21.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν θεωρούν πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ αποτελεί σπατάλη κοινωνικών / χρηματικών πόρων



Τέλος, στην ερώτηση εάν θεωρείτε πως ο έως τώρα τρόπος διεξαγωγής της ανακύκλωσης είναι αποτελεσματικός και έχει θετικά αποτελέσματα (Διάγραμμα 6.22), το 50% του υποσυνόλου Α απάντησε αρνητικά, ενώ στο 72% ανέρχεται το αντίστοιχο ποσοστό για το υποσύνολο Β. Σε αρκετά υψηλές τιμές βρίσκονται και τα ποσοστά άγνοιας για το κατά πόσο είναι αποτελεσματική και έχει θετικές επιπτώσεις η ανακύκλωση. Πιο συγκεκριμένα, για την ομάδα Α το ποσοστό αυτό αγγίζει το 32% και για την ομάδα Β το 16%. Οι θετικές απαντήσεις για την πρώτη ομάδα είναι 18% και για τη δεύτερη 12%, ενδεικτικό του γενικότερου κλίματος που επικρατεί στους κατοίκους του Βόλου για την αποτελεσματικότητα της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ.

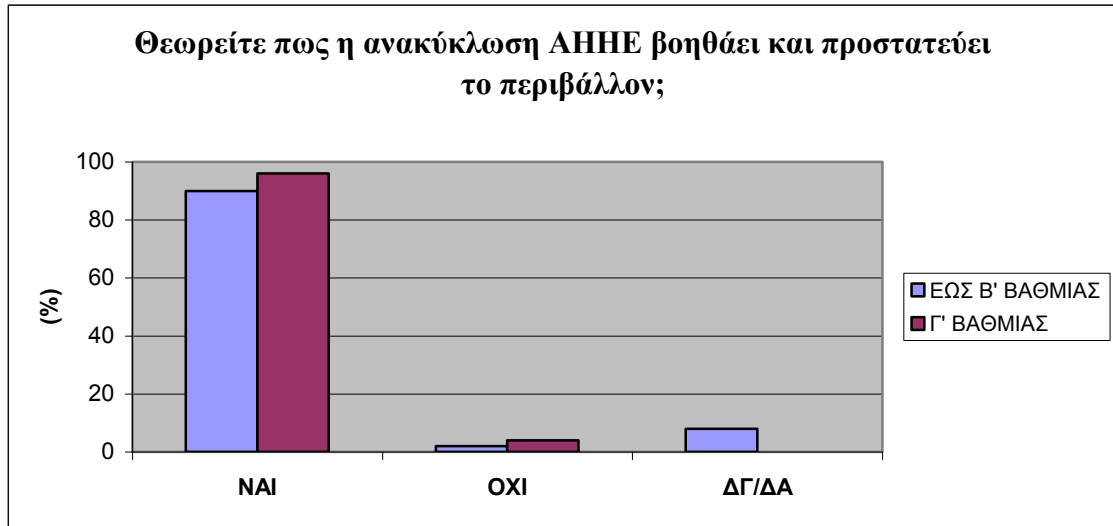
**Διάγραμμα 6.22.** Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ

Στην προτελευταία γενική κατηγορία «**Αποτελέσματα και Επιπτώσεις**», που σχετίζεται με τη γνωστική βάση των ερωτώμενων, τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Σε ερωτήσεις όπως, θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ βοηθάει και προστατεύει το περιβάλλον (Διάγραμμα 6.23), ή θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ μειώνει τον όγκο των απορριμμάτων που αποτίθενται στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Διάγραμμα 6.24), ή θεωρείτε πως η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ διατηρεί και προστατεύει τους φυσικούς πόρους (Διάγραμμα 6.25), ή πιστεύετε πως η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ εξοικονομεί ενέργεια (Διάγραμμα 6.26), οι θετικές απαντήσεις και για τις δύο ομάδες τοποθετούνται σε πολύ υψηλά επίπεδα, άνω του 75%.

Η απόκλιση μεταξύ των δύο ομάδων δεν παρουσιάζει έντονες ανομοιομορφίες (απόκλιση 2-6%), και αυτή η μικρή ποσοστιαία διαφορά είναι λίγο πολύ αναμενόμενη, εξαιτίας των διαφορετικών μορφωτικών επιπέδων. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων κυμαίνονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα (για όλες τις παραπάνω ερωτήσεις τοποθετούνται κάτω του 10%), όπως επίσης τα ποσοστά αυτών που δεν γνωρίζουν τίποτα αναφορικά με το θέμα της εκάστοτε ερώτησης (κάτω του 20%, εκτός από την ερώτηση που συζητείται στη συνέχεια). Τα μεγαλύτερα ποσοστά άγνοιας εντοπίστηκαν στην ερώτηση σχετικά με το εάν η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ εξοικονομεί ενέργεια. Το ποσοστό της Α (πολίτες με μορφωτικό επίπεδο έως δευτεροβάθμια εκπαίδευση) ομάδας (24%) είναι υψηλότερο από το αντίστοιχο της Β (πολίτες με μορφωτικό επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης) (16%), αλλά λίγο πολύ αναμενόμενο εξαιτίας όπως προείπαμε της διαφοράς των μορφωτικών επιπέδων των δύο ομάδων, κι αυτή η

διαπίστωση παρουσιάζει γενική ισχύ, ειδικά σε τέτοιου είδους ερωτήσεις.

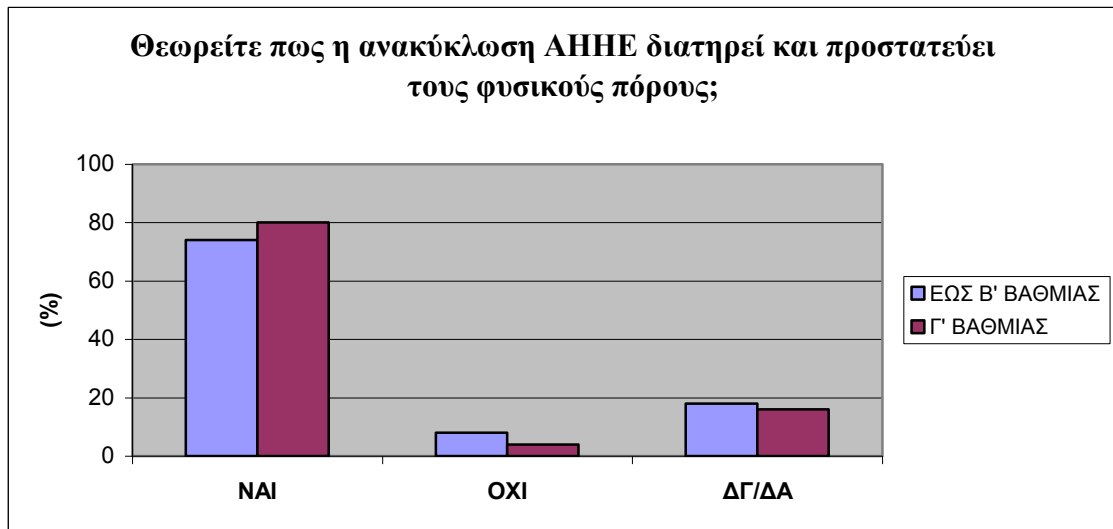
**Διάγραμμα 6.23.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ βοηθάει και προστατεύει το περιβάλλον



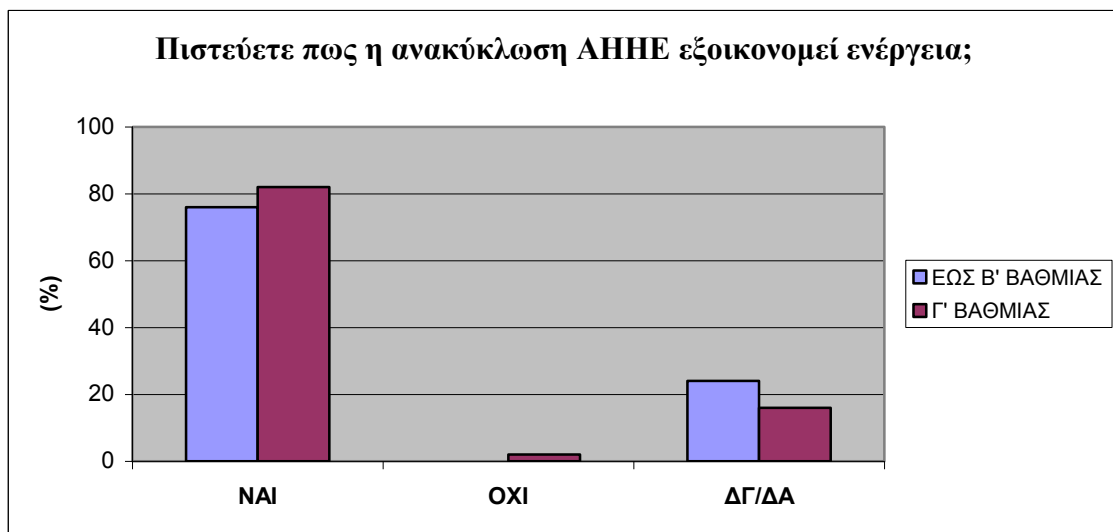
**Διάγραμμα 6.24.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ μειώνει τον όγκο των απορριμμάτων που αποτίθενται στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων



**Διάγραμμα 6.25.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ διατηρεί και προστατεύει τους φυσικούς πόρους



**Διάγραμμα 6.26.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ εξοικονομεί ενέργεια



Επίσης, στην ερώτηση εάν γνωρίζετε ότι οι ηλεκτρικές συσκευές αν διατεθούν ανεξέλεγκτα σε κάποια χωματερή, ρυπαίνουν το περιβάλλον και κατ' επέκταση επιβαρύνουν τη ζωή του ανθρώπου, οι απαντήσεις είναι κατηγορηματικές (άνω του 80% καταφατικές απαντήσεις και για τις δύο ομάδες). Η απόκλιση μεταξύ των δύο ομάδων κυμαίνεται και πάλι στο 6% (Διάγραμμα 6.27). Παρατηρούμε λοιπόν, ότι και οι δύο ομάδες είναι πολύ καλά ενημερωμένες, αναφορικά με τις διαδικασίες διαχείρισης και ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ και οι μεταξύ τους διαφορές κυμαίνονται σε πολύ χαμηλά



επίπεδα.

Στη συνέχεια, στην ερώτηση εάν θεωρούν οι πολίτες ότι η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ δεν έχει κανένα απολύτως αποτέλεσμα (Διάγραμμα 6.28), οι απαντήσεις είναι σαφείς. Το ποσοστό της ομάδας Α που απάντησε αρνητικά είναι 78% και της ομάδας Β 90%. Το γεγονός αυτό είναι πολύ θετικό, καθώς η πλειοψηφία του δείγματος πιστεύει πως η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ έχει ευρύτερες θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην κοινωνία. Τα ποσοστά άγνοιας και σε αυτήν την ερώτηση βρίσκονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα και για τις δύο υπό μελέτη ομάδες (10%). Ένα μικρό μόνο ποσοστό ισχυρίστηκε ότι η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ δεν έχει κανένα απολύτως αποτέλεσμα και αυτό προέρχεται από την Α ομάδα, γεγονός που έρχεται να επιβεβαιώσει και το παραπάνω συμπέρασμα, αναφορικά με τις διαφορές των δύο ομάδων.

**Διάγραμμα 6.27.** Γνώση των επιπτώσεων σχετικά με την ανεξέλεγκτη διάθεση των ΑΗΗΕ



Στην τελευταία ερώτηση, που αναφέρεται στο εάν η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ δημιουργεί ένα καλύτερο περιβάλλον διαβίωσης για τις μελλοντικές γενιές (Διάγραμμα 6.29), οι απαντήσεις των πολιτών και των δύο υποσυνόλων μελέτης είναι κατηγορηματικά θετικές (98% για την ομάδα Α και 92% για την ομάδα Β).

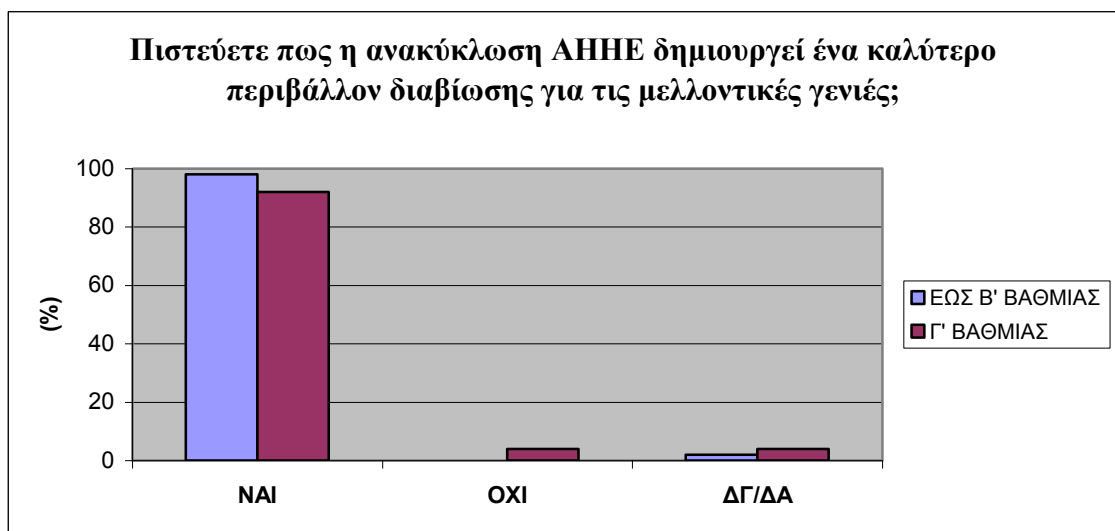
Έτσι, όπως προαναφέρθηκε, η γνωστική βάση των ερωτώμενων σε γενικότερα και ειδικότερα θέματα που σχετίζονται με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ κυμαίνεται σε πάρα πολύ ικανοποιητικά επίπεδα. Και αυτό ισχύει και για τις δύο υπό μελέτη ομάδες, με μια μικρή διαφορά προς όφελος της ομάδας Β, αλλά αυτό είναι και το αναμενόμενο, αφού χαρακτηρίζεται από υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο. Η γνώση πάντως των

αποτελεσμάτων και των επιπτώσεων της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ συμβάλλει με τη σειρά της (όπως και οι υπόλοιποι παράγοντες που μελετώνται) στην καλύτερη κατανόηση των προθέσεων και της συμπεριφοράς των ανθρώπων απέναντι στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ.

**Διάγραμμα 6.28.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ δεν έχει κανένα απολύτως αποτέλεσμα



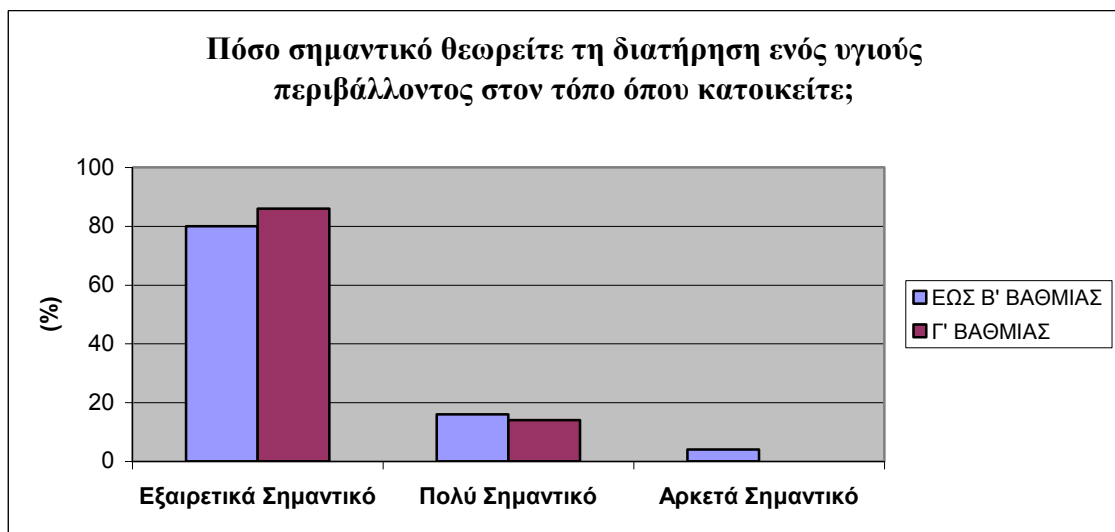
**Διάγραμμα 6.29.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ δημιουργεί ένα καλύτερο περιβάλλον διαβίωσης για τις μελλοντικές γενιές



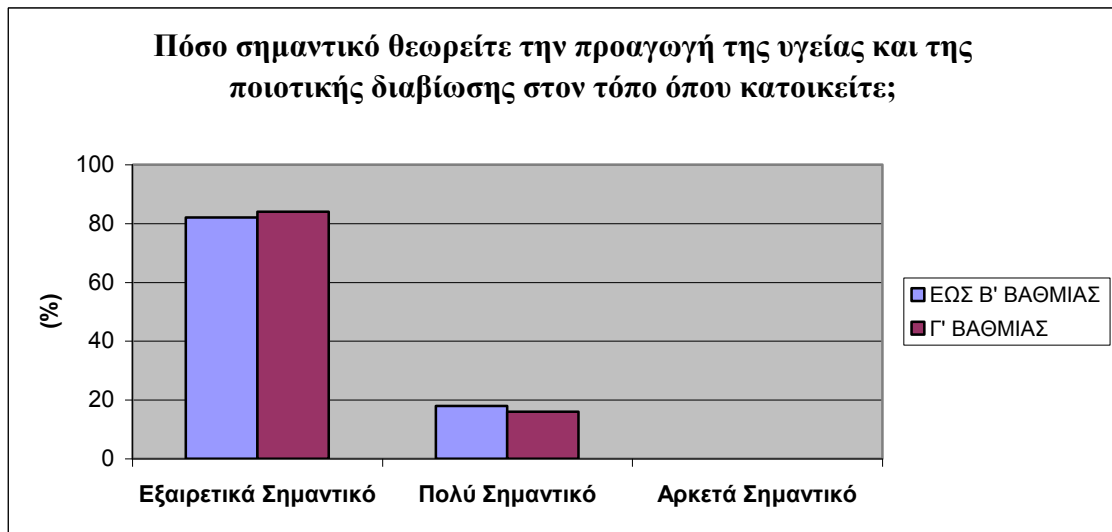
Τέλος, στην τελευταία κατηγορία «Ενδιαφέρον για την Κοινότητα» και στις ερωτήσεις, πόσο σημαντικό θεωρείτε τη διατήρηση ενός υγιούς περιβάλλοντος στον

τόπο όπου κατοικείτε (Διάγραμμα 6.30), και πόσο σημαντικό θεωρείτε την προαγωγή της υγείας και της ποιοτικής διαβίωσης στον τόπο όπου κατοικείτε (Διάγραμμα 6.31), από 80 έως 85% των πολιτών απάντησε εξαιρετικά σημαντικό, ενώ πολύ σημαντικό ένα 15-20%. Αυτά τα ποσοστά είναι παρόμοια και για τις δύο υπό μελέτη ομάδες με μια μικρή και πάλι απόκλιση 2-4% υπέρ του υψηλότερου μορφωτικού επιπέδου. Αν και θα αναμέναμε ακόμη υψηλότερα ποσοστά στην επιλογή «εξαιρετικά σημαντικό», καθώς αυτή η κατάσταση αφορά και τις παρούσες και τις μελλοντικές γενιές, παρ' όλα αυτά κάτι τέτοιο δεν ίσχυσε. Κι αυτό φυσικά διαδραματίζει το δικό του ρόλο στη διαμόρφωση του προφίλ του ερωτώμενου, για την εντατικοποίηση ή μη της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ.

**Διάγραμμα 6.30.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με τη σπουδαιότητα διατήρησης ενός υγιούς περιβάλλοντος στον τόπο όπου κατοικούν



**Διάγραμμα 6.31.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το πόσο σημαντικό θεωρούν την προαγωγή της υγείας και της ποιοτικής διαβίωσης στον τόπο όπου κατοικούν



Σε γενικές γραμμές, τα ευρήματα έδειξαν ότι ενώ υπάρχουν παράγοντες που δείχνουν ότι υπάρχει πρόθεση για ανακύκλωση (προσωπική αντίληψη, περιστασιακοί παράγοντες, αποτελέσματα και επιπτώσεις, ενδιαφέρον για την κοινότητα) υπάρχουν και παράγοντες που φαίνεται ότι εμποδίζουν σημαντικά τη μετάβαση από την πρόθεση στην τελική συμπεριφορά δηλ. την ανακύκλωση ΑΗΗΕ, και αυτοί οι παράγοντες είναι η προηγούμενη συμπεριφορά και ο «βαθμός δυνατότητας» για ανακύκλωση. Τα αποτελέσματα αυτά είναι λίγο πολύ αναμενόμενα, δεδομένου ότι στην Ελλάδα η ανακύκλωση ΑΗΗΕ, μόνο τα τελευταία χρόνια έγινε γνωστή ευρέως ως ανάγκη για σωστή και ασφαλή διαχείρισή τους. Αυτό έχει ως συνέπεια να μην υπάρχει σημαντική προηγούμενη εμπειρία στην ανακύκλωση ΑΗΗΕ. Τα κοινωνικά στερεότυπα φιλικής συμπεριφοράς προς το περιβάλλον, τώρα δημιουργούνται ουσιαστικά στην Ελλάδα με αποτέλεσμα να μην υπάρχει ισχυρή κοινωνική πίεση από το κοινωνικό περιβάλλον προς το άτομο για να κάνει ανακύκλωση.

Ο πιο σημαντικός όμως παράγοντας, που φαίνεται να επηρεάζει τη συμπεριφορά των πολιτών του Βόλου είναι οι δυνατότητες που προσφέρονται για ανακύκλωση ΑΗΗΕ στο Βόλο. Ενώ δηλαδή, οι πολίτες του Βόλου είναι αρκετά πρόθυμοι να κάνουν ανακύκλωση ΑΗΗΕ, το γεγονός ότι δεν υπάρχει ενημέρωση από την πλευρά των τοπικών αρχών ή άλλη ενημέρωση σχετικά με τον τρόπο που μπορούν να διαθέσουν τα ΑΗΗΕ τους, σε συνδυασμό και με την απουσία ή ανεπάρκεια των προσήκουσων υποδομών και εγκαταστάσεων, τελικά η πρόθεση για ανακύκλωση μετατρέπεται σε πράξη σε πολύ μικρά ποσοστά.

Τέλος, πρέπει να επισημανθεί ότι χρειάζεται πιο λεπτομερειακή έρευνα για να καταφέρουμε να κατανοήσουμε το μηχανισμό με τον οποίο κάθε παράγοντας επιδρά στην ανθρώπινη συμπεριφορά. Παρόλα αυτά τα παραπάνω αποτελέσματα αποτελούν μια πρώτη εικόνα, για το πώς αντιμετωπίζουν οι πολίτες του Βόλου την ανακύκλωση ΑΗΗΕ.

### **6.5. Σύγκριση των απόψεων των δύο ομάδων μελέτης με την τεχνική του τεστ υποθέσεων δύο δειγμάτων**

Σκοπός της ενότητας αυτής είναι η ανάλυση και μελέτη του κατά πόσο είναι όμοιες οι απόψεις των πολιτών του Βόλου των δύο διαφορετικών μορφωτικών ομάδων (ανεξάρτητα από τα απόλυτα νούμερα της κάθε ομάδας), σύμφωνα με πρόσφατες τεχνικές στατιστικής ανάλυσης. Η τεχνική που ακολουθείται είναι του τεστ υποθέσεων δύο δειγμάτων των Sanders et al. (1985).

Πιο συγκεκριμένα, για να συγκρίνουμε το κατά πόσο τα ποσοστά (P1, P2) είναι ίδια, χρησιμοποιούμε την παρακάτω μεθοδολογία, ώστε να διαπιστώσουμε αν η υπόθεση που κάναμε εξ' αρχής είναι σωστή (δηλαδή, εάν οι απαντήσεις των δύο ομάδων είναι παρόμοιες). Υιοθετούμε επίπεδο σημασίας 0,05 δηλαδή πιστοποιούμε ότι η άποψή μας δύναται να είναι ακριβής σε ποσοστό 95%.

Η υπόθεση που κάνουμε είναι:

$$H_0: \pi_1 = \pi_2 \text{ ή}$$

$$H_1: \pi_1 \neq \pi_2$$

Αυτό είναι ένα «διπλό» τεστ, επειδή ενδιαφερόμαστε να μάθουμε κατά πόσο είναι ίδια ή όχι η άποψη των δύο ομάδων (μορφωτικού επιπέδου έως δευτεροβάθμια εκπαίδευση – ομάδα Α – και μορφωτικού επιπέδου τριτοβάθμιας εκπαίδευσης – ομάδα Β). Στην προκειμένη περίπτωση είναι δυνατή η εφαρμογή της διανομής Z, όπου από το Διάγραμμα που παρατίθεται στο Παράρτημα, τα όρια της τιμής Z τοποθετούνται ανάμεσα στο -1,96 και +1,96, ώστε να εκπληρώνεται το επίπεδο σημασίας 0,05 (Sanders et al., 1985).

Ο κανόνας για τον καθορισμό του αποτελέσματος είναι:

Αποδοχή του  $H_0$  αν η κρίσιμη παράμετρος CR εμπίπτει ανάμεσα στο  $\pm 1,96$ .

Απόρριψη του  $H_0$  και αποδοχή του  $H_1$  αν η κρίσιμη παράμετρος  $CR < -1,96$  ή  $CR > +1,96$ .

Έτσι, η CR υπολογίζεται ως εξής:

$$CR = \frac{R_1 - R_2}{\sqrt{\frac{R_1}{n_1} + \frac{R_2}{n_2}}}$$

Πηγή: (Sanders et al., 1985).

Από τις 18 ερωτήσεις που επιδέχονται την τεχνική των Sanders et al. (1985), μόνο σε δύο ερωτήσεις παρουσιάστηκε μεγάλη απόκλιση ως προς τις απόψεις των δύο ομάδων διαφορετικών μορφωτικών επιπέδων. Αυτές οι ερωτήσεις είναι: «Θεωρείτε λάθος να μην ανακυκλώνετε τα ΑΗΗΕ σας;» (Διάγραμμα 6.32), όπου για την ομάδα υψηλότερου μορφωτικού επιπέδου, οι θετικές απαντήσεις προσεγγίζουν το 90%, ενώ αντίθετα, στην ομάδα χαμηλότερου μορφωτικού επιπέδου το αντίστοιχο ποσοστό αγγίζει το 75%. Η κρίσιμη παράμετρος CR ισούται στη συγκεκριμένη ερώτηση με -2,29, δηλαδή εκτός των ορίων της διανομής Z, όπως τέθηκε παραπάνω. Μια αντίστοιχη ποσοστιαία διαφορά εμφανίζεται και στην ερώτηση «Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ δεν έχει κανένα απολύτως αποτέλεσμα;» (Διάγραμμα 6.33), όπου οι αρνητικές απαντήσεις για την ομάδα υψηλότερου μορφωτικού επιπέδου ανέρχονται στο 90%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για την άλλη ομάδα τοποθετείται στο 78%. Κι εδώ, η κρίσιμη παράμετρος CR ισούται με +2,78, δηλαδή και πάλι εκτός των ορίων της διανομής Z.

Δηλαδή, πρόκειται για μια ερώτηση που εντάσσεται στη γενική κατηγορία «Ηθικοί Κανόνες – Ηθικά Στερεότυπα» και μια στην κατηγορία «Αποτελέσματα και Επιπτώσεις». Αυτό σημαίνει, ότι τα δύο υποσύνολα δεν εμφανίζουν μεγάλες διαφορές ως προς τις προθέσεις, γνώμες, γνώσεις κλπ. απέναντι στο φαινόμενο της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, κι αυτό αντικατοπτρίζεται ξεκάθαρα και από τη γραφική απεικόνιση, αλλά και από την τεκμηρίωση των στατιστικών δεδομένων (με το τεστ υποθέσεων δύο δειγμάτων, όπου σε όλες τις άλλες ερωτήσεις, όπου εφαρμόστηκε η τεχνική αυτή, η κρίσιμη παράμετρος CR εμπίπτει μέσα στα όρια  $\pm 1,96$  της διανομής Z. Άρα, οι απαντήσεις των δύο ομάδων κυμαίνονται σε παρόμοια επίπεδα).

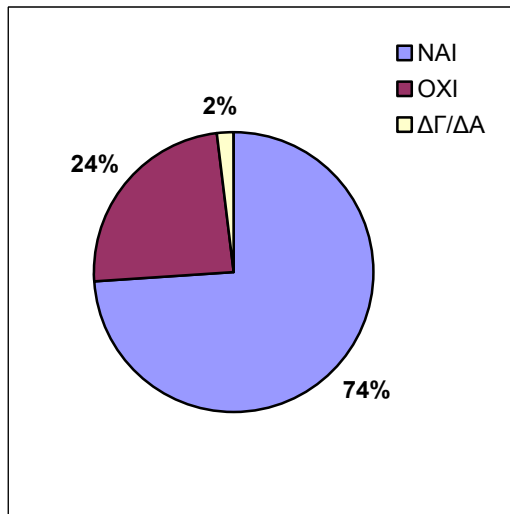
Έτσι, σε γενικές γραμμές, η συγκριτική ανάλυση μεταξύ των απόψεων των δύο μορφωτικών ομάδων δεν παρουσιάζει μεγάλη απόκλιση. Αν και η ομάδα υψηλότερου μορφωτικού επιπέδου επέδειξε μεγαλύτερο ζήλο και διάθεση (και γνώση) για ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, ωστόσο η ποσοστιαία αυτή διαφορά κινήθηκε σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Σχετικά με τους παράγοντες «ηθικοί κανόνες» και «αποτελέσματα και επιπτώσεις», όπου εμφανίστηκαν οι δύο σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ των δύο

μορφωτικών ομάδων, πρέπει να επισημανθεί το εξής: από τις απαντήσεις των ερωτώμενων φαίνεται ότι και οι δύο ομάδες θεωρούν ότι η ανακύκλωση ΑΗΗΕ αποτελεί υπεύθυνη στάση που πρέπει να μοιράζονται όλοι (παράγοντας «ηθικοί κανόνες»), καθώς επίσης οι περισσότεροι από τους ερωτώμενους γνωρίζουν συγκεκριμένα θετικά αποτελέσματα της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ (όπως μείωση του όγκου των απορριμμάτων, εξοικονόμηση ενέργειας, προστασία φυσικών πόρων) (παράγοντας «αποτελέσματα και επιπτώσεις»). Οι απαντήσεις αυτές δείχνουν ότι και οι δύο ομάδες φαίνεται να παρουσιάζουν το ίδιο αίσθημα ευθύνης ως προς την ανακύκλωση και παρουσιάζουν και το παρόμοιο επίπεδο γνώσης σχετικά με τα αποτελέσματα της ανακύκλωσης.

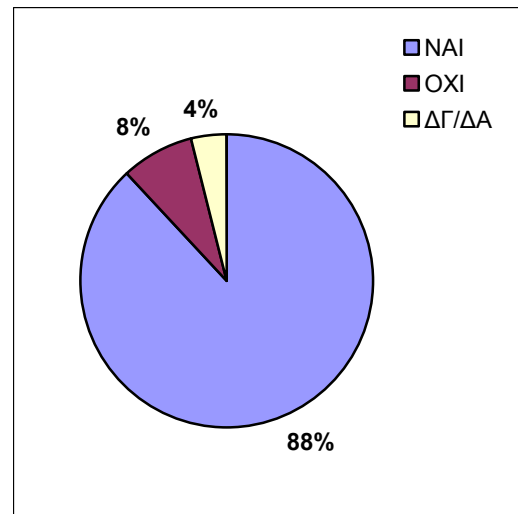
Η διαφοροποίηση υπάρχει στις ερωτήσεις που δείχνουν την πρόθεση να μετατρέψουν το αίσθημα ευθύνης σε πράξη. Ποσοστό δηλαδή των ερωτώμενων από την ομάδα δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ αναγνωρίζει ότι η ανακύκλωση αποτελεί υπεύθυνη στάση και γνωρίζει τα θετικά της αποτελέσματα, καταλήγει τελικά στο συμπέρασμα ότι δεν είναι και τόσο λάθος να μην ανακυκλώνεις. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο, εάν συνδυαστεί και με το γεγονός ότι στην Ελλάδα υπάρχει μικρή εμπειρία στην ανακύκλωση ΑΗΗΕ και η εικόνα κάποιου ατόμου που ανακυκλώνει δεν είναι και τόσο συχνή. Σε αυτό το αποτέλεσμα συμβάλλει και η ανεπαρκής ενημέρωση από τις τοπικές αρχές σχετικά με τον τρόπο διάθεσης των ΑΗΗΕ. Επομένως υπάρχουν μικρές επιρροές οι οποίες θα μπορούσαν να οδηγήσουν όλη αυτή τη γνώση, την ευθύνη και την πρόθεση στην πράξη, δηλαδή στην ανακύκλωση. Ακόμη θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η ομάδα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης αντιλαμβάνεται καλύτερα τη σημασία της μετάβασης από τις θεωρητικές αντιλήψεις στην πράξη της ανακύκλωσης.

**Διάγραμμα 6.32.** Απόψεις πολιτών σχετικά με το εάν θεωρούν λάθος να μην ανακυκλώνουν τα ΑΗΗΕ (Α. έως δευτεροβάθμια εκπαίδευση, Β. τριτοβάθμια εκπαίδευση)

A.

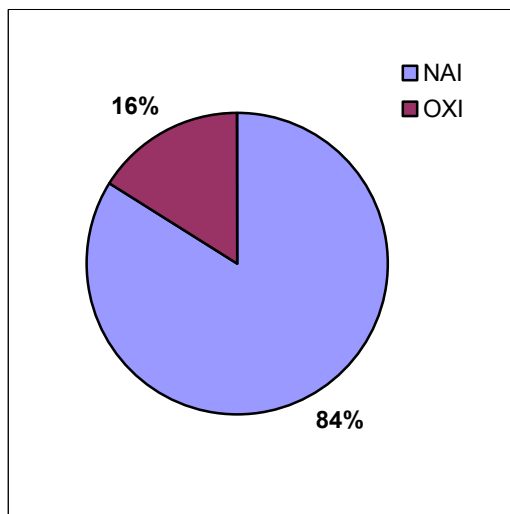


B.

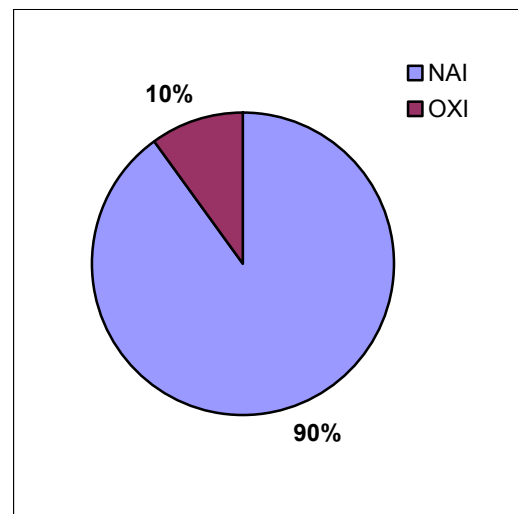


**Διάγραμμα 6.33.** Απόψεις πολιτών αναφορικά με το εάν η ανακύκλωση ΑΗΗΕ δεν έχει κανένα απολύτως αποτέλεσμα (Α. έως δευτεροβάθμια εκπαίδευση, Β. τριτοβάθμια εκπαίδευση)

A.



B.





## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ (Β' ΜΕΡΟΣ)**

### **7.1. Μεθοδολογική Προσέγγιση**

Η μεθοδολογία της έρευνας στηρίζεται στην εξαγωγή συμπερασμάτων, μέσω της επεξεργασίας και ανάλυσης των ερωτηματολογίων (τα οποία συμπληρώθηκαν με άμεση προσωπική συνέντευξη των υπεύθυνων των επιχειρήσεων), που διατέθηκαν σε επιλεγμένα καταστήματα ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών της πόλης του Βόλου, προκειμένου να διερευνηθεί η στάση των επιχειρήσεων ΗΗΕ απέναντι στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Η προκύπτουσα πληροφορία βασίστηκε στην παροχή 20 ερωτηματολογίων, που μοιράστηκαν σε τυχαίο δείγμα καταστημάτων ΗΗΕ της πόλης, το Σεπτέμβριο του 2009.

### **7.2. Στόχοι της Έρευνας**

Βασικοί στόχοι της παρούσης έρευνας είναι η μελέτη της συμπεριφοράς των καταστημάτων ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών ως προς την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, καθώς αποτελούν τις περισσότερες φορές τους βασικούς φορείς που μεσολαβούν για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Έτσι, η έρευνα αποσκοπεί στο να ανιχνεύσει τη γενικότερη στάση των καταστημάτων αυτών απέναντι στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ και ειδικότερα, τη στάση τους ως προς τον τρόπο και τις πρακτικές απόσυρσης του ΗΗΕ από μέρους των πολιτών, τη γενικότερη συμβολή τους στην ανακύκλωση, καθώς και τις επιμέρους διαδικασίες που εφαρμόζουν για την επίτευξη του στόχου αυτού, αλλά και τον αριθμό και κυρίως το είδος του ΗΗΕ που αποσύρεται και αποστέλλεται για ανακύκλωση.

### **7.3. Περιγραφή Ερωτηματολογίου**

Η δομή των ερωτηματολογίων διαμορφώθηκε ως εξής: το σύνολο των ερωτήσεων ανέρχεται στις 9, οι οποίες είναι στην πλειοψηφία τους κλειστού τύπου και πολλαπλών επιλογών, αλλά εμπεριέχονται και ορισμένες σύντομης ανάπτυξης.

Η βασική δομή του ερωτηματολογίου συγκροτείται από τρία βασικά μέρη. Το πρώτο περιλαμβάνει τα βασικά χαρακτηριστικά των επιχειρήσεων (νομική μορφή, χρόνια ενεργού δράσης στην περιοχή). Το δεύτερο τμήμα αποτελείται από ερωτήσεις που αναφέρονται στον αριθμό και το είδος κατασκευής / πώλησης ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών που πωλούνται περισσότερο κατά τη διάρκεια του έτους και τέλος, το τρίτο (και σημαντικότερο) μέρος του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει ερωτήσεις που

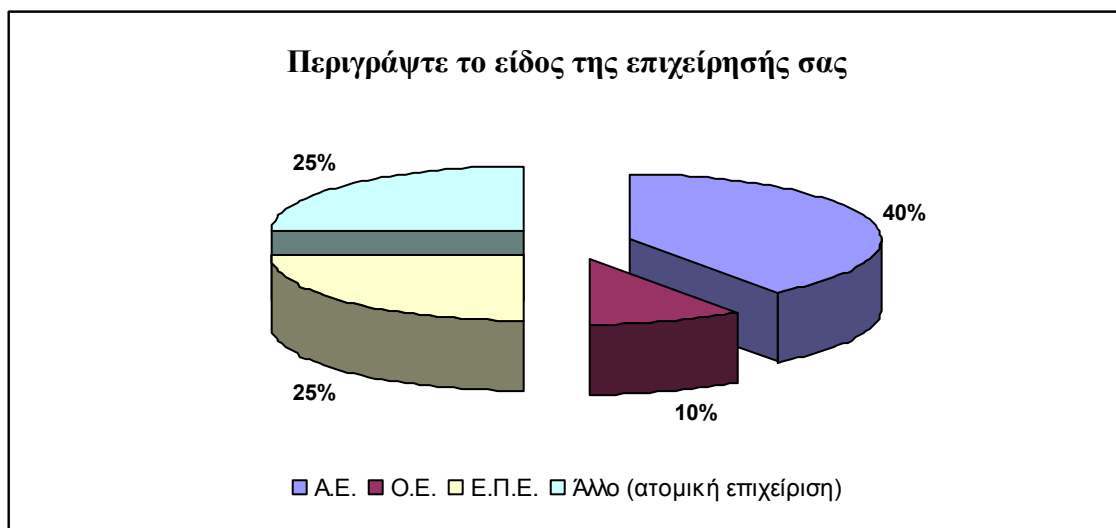
σχετίζονται με τις διαδικασίες που εφαρμόζονται από μέρους των επιχειρήσεων, καθώς και τα είδη των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών που αποστέλλονται για ανακύκλωση. Ειδικότερα, αναφέρονται στις διαδικασίες επιστροφής των ΑΗΗΕ από τους πολίτες στα εν λόγω καταστήματα, στη συμβολή ή όχι των επιχειρήσεων στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, αλλά και τους τρόπους της συμβολής αυτής, και τέλος, τον αριθμό και το είδος των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών που ανακυκλώνουν σε ετήσια κλίμακα.

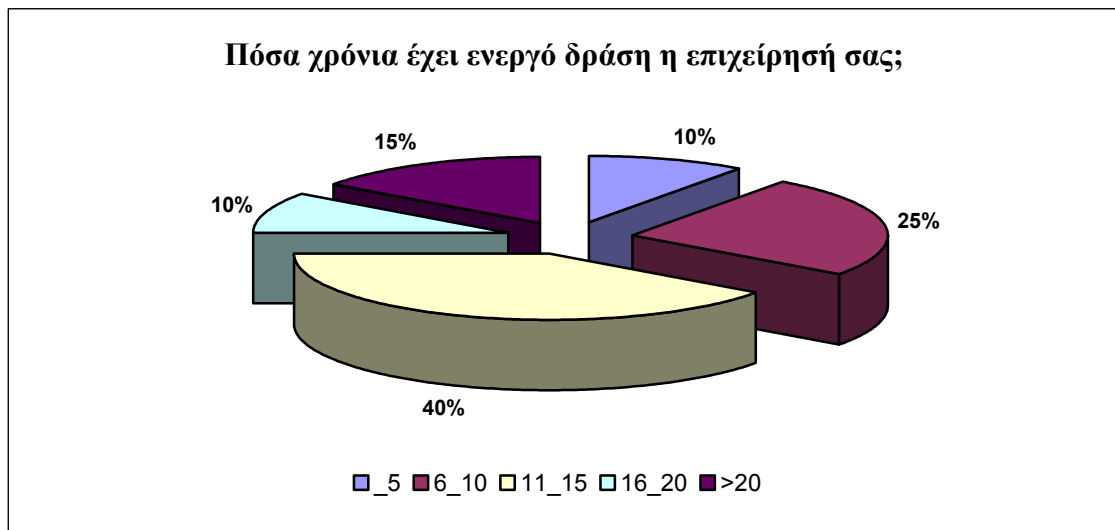
#### 7.4. Αποτελέσματα

Η έρευνα για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ στις επιχειρήσεις ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών του Βόλου συντελέστηκε με την παροχή 20 ερωτηματολογίων. Η πλειοψηφία των επιχειρήσεων του δείγματος έχουν νομική μορφή ΑΕ (40%), ακολουθούν οι επιχειρήσεις ΕΠΕ (25%) και οι ατομικές επιχειρήσεις (25%) και τέλος, οι επιχειρήσεις νομικής μορφής ΟΕ (10%) (Διάγραμμα 7.1).

Στη συνέχεια των βασικών χαρακτηριστικών των επιχειρήσεων του δείγματος μελετάται η ενεργός δράση τους στην περιοχή του Βόλου. Το 40% των επιχειρήσεων έχει ενεργό δράση 11-15 χρόνια, το 25% 6-10 χρόνια, το 15% άνω των 20 χρόνων και από ένα 10% οι επιχειρήσεις που έχουν ενεργό δράση 16-20 χρόνια, αλλά και οι νεοσυσταθείσες με ενεργό δράση έως 5 χρόνια (Διάγραμμα 7.2).

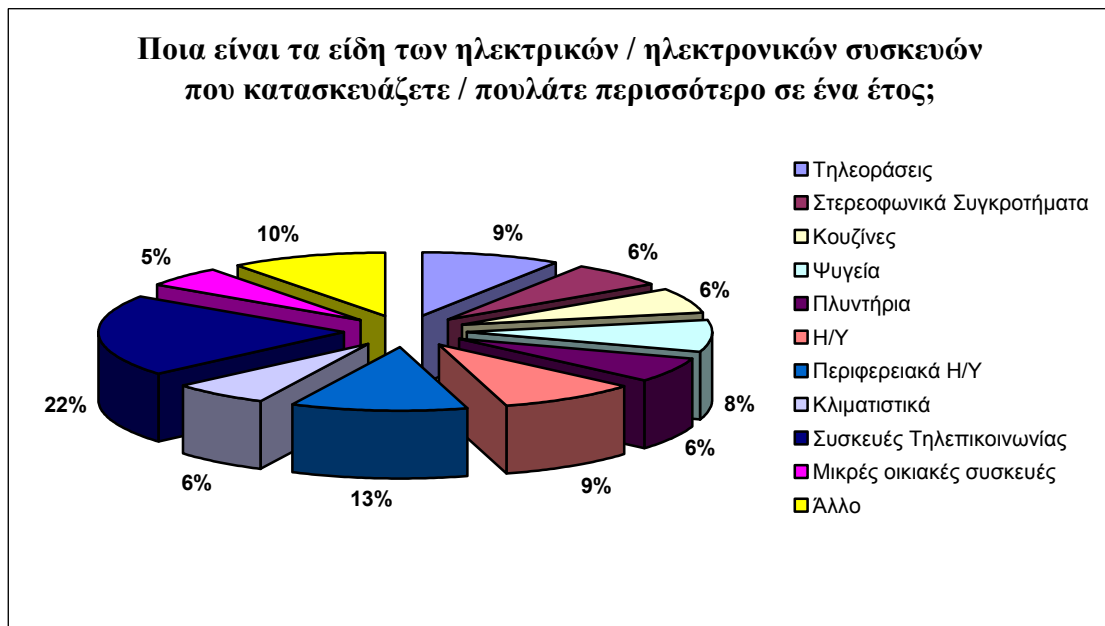
**Διάγραμμα 7.1.** Νομική μορφή επιχειρήσεων ΗΗΕ του δείγματος



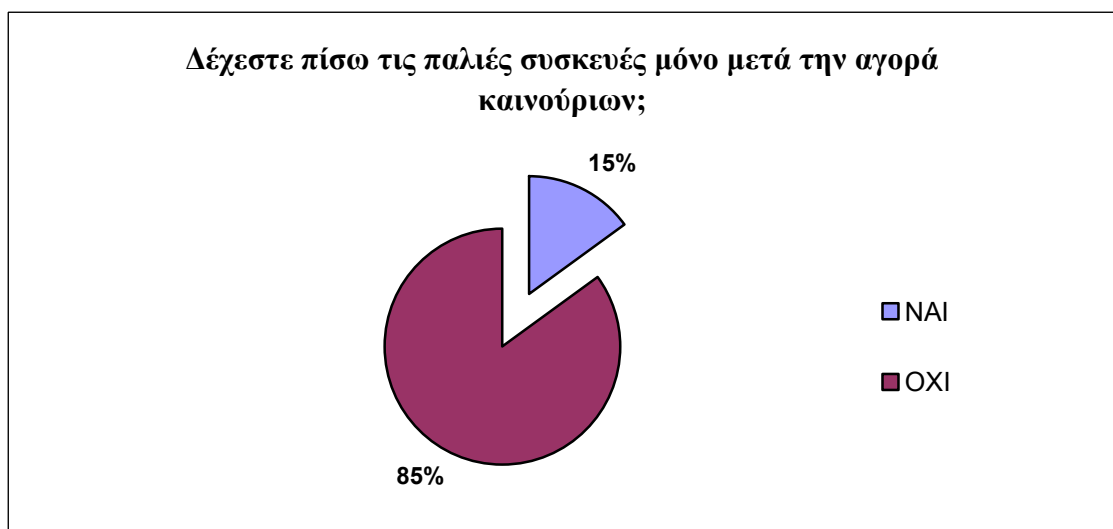
**Διάγραμμα 7.2.** Έτη ενεργού δράσης των επιχειρήσεων ΗΗΕ του δείγματος

Η επόμενη ερώτηση του ερωτηματολογίου, που σχετίζεται με τον αριθμό (σε τεμάχια) των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών που κατασκευάζουν / πουλάνε σε ένα έτος οι σχετικές επιχειρήσεις δεν προσφέρεται για τεκμηριωμένη ανάλυση και εξαγωγή πιο ασφαλών συμπερασμάτων, καθώς τα ποσοτικά δεδομένα είναι πολύ περιορισμένα αφενός, και αφετέρου, οι εν λόγω αριθμοί στην πλειοψηφία των περιπτώσεων αποτελούν μια απλή προσέγγιση – εκτίμηση και μόνο. Ενδεικτικά, μόνο επτά επιχειρήσεις ΗΗΕ παραθέτουν ποσοτικά δεδομένα και κυμαίνονται από 600 έως 100.000 τεμάχια ΗΗΕ, που αυτό εξαρτάται και από το μέγεθος της επιχείρησης, αλλά και από το εύρος των προϊόντων στο οποίο δραστηριοποιείται εμπορικά η εκάστοτε επιχείρηση. Μια μέση τιμή πώλησης ΗΗΕ σε τεμάχια ανά έτος (για τις παραπάνω επτά επιχειρήσεις) είναι τα 22.585 τεμάχια. Φυσικά πρόκειται μόνο για ενδεικτικές ποσότητες, καθώς το δείγμα είναι πολύ μικρό και φυσικά δεν μπορούν σε καμιά περίπτωση να γενικευτούν τα πιο πάνω αποτελέσματα της εν λόγω ερώτησης.

Στη συνέχεια εξετάζεται η ποσοτική σύνθεση των ειδών ΗΗΕ που παράγονται / πωλούνται περισσότερο από τις οικείες επιχειρήσεις κατά τη διάρκεια του έτους (Διάγραμμα 7.3). Την πρωτοκαθεδρία κατέχουν οι συσκευές τηλεπικοινωνίας (αποτελούν το 21% περίπου του συνόλου του εμπορεύσιμου ΗΗΕ), ακολουθούμενες από τα περιφερειακά των Η/Υ (12%), τη γενική κατηγορία «Άλλο» (10%), τις τηλεοράσεις και τους Η/Υ (9%), τα ψυγεία (8%), τα κλιματιστικά, τα στερεοφωνικά συγκροτήματα, τις κουζίνες και τα πλυντήρια (6,5%) και τέλος, από τις υπόλοιπες μικρές οικιακές συσκευές (5%).

**Διάγραμμα 7.3.** Είδη ΗΗΕ που πωλούνται περισσότερο σε ένα έτος (%)

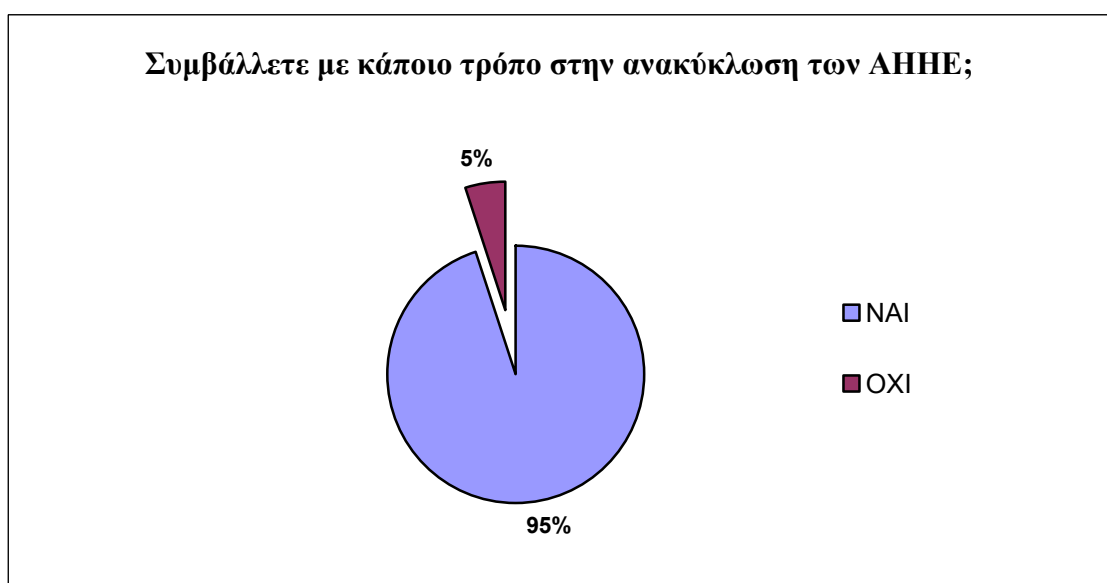
Στην ερώτηση εάν οι επιχειρήσεις ΗΗΕ δέχονται πίσω τις παλιές συσκευές μόνο με την αγορά καινούριων (Διάγραμμα 5.4), οι απαντήσεις είναι ξεκάθαρες. Το 85% των σχετικών επιχειρήσεων απαντάει κατηγορηματικά όχι, δηλαδή υπάρχει η δυνατότητα επιστροφής μιας παλιάς ηλεκτρικής ή / και ηλεκτρονικής συσκευής, χωρίς αυτό να προϋποθέτει απαραίτητα την αγορά μιας καινούριας. Υφίσταται όμως, κι ένα μικρό ποσοστό επιχειρήσεων που δέχονται πίσω τις παλιές συσκευές μόνο με την αγορά μιας καινούριας, αλλά το ποσοστό αυτό δεν είναι πολύ σημαντικό (15%).

**Διάγραμμα 7.4.** Πρακτική επιστροφής συσκευών ΗΗΕ από τις επιχειρήσεις ΗΗΕ

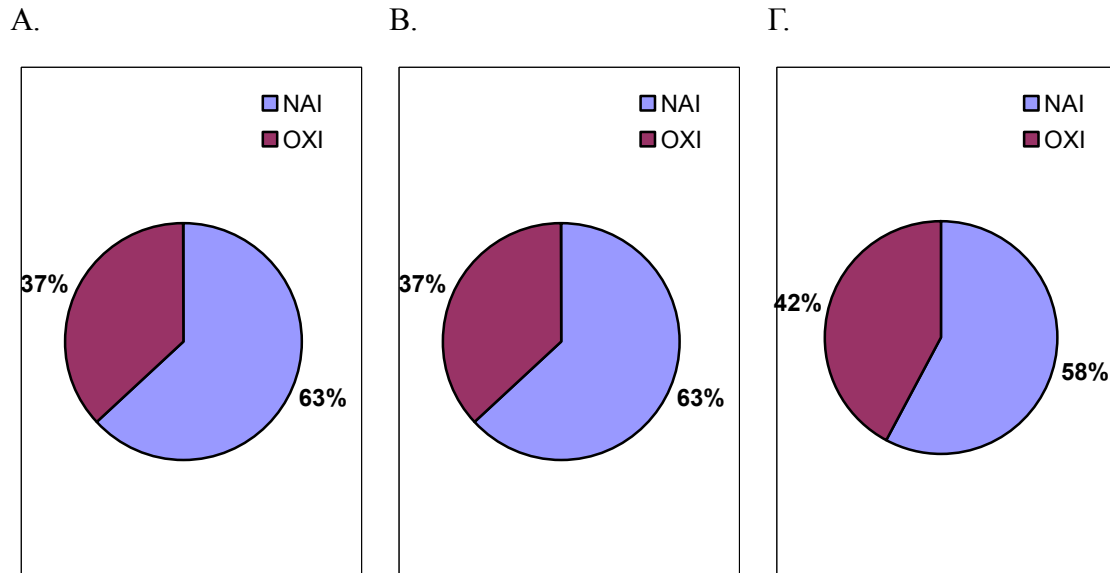
Ακολουθούν οι ερωτήσεις που αφορούν στο εάν οι επιχειρήσεις ΗΗΕ συμβάλλουν με οποιοδήποτε τρόπο στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (Διάγραμμα 7.5) και ακολούθως, ποια διαδικασία ακολουθείται (Διάγραμμα 7.6). Στην πρώτη ερώτηση, η συντριπτική πλειοψηφία (95%) των επιχειρήσεων ΗΗΕ απαντούν ότι συμβάλλουν με κάποιο τρόπο στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Μόνο μία επιχείρηση του δείγματος απάντησε ότι δεν διενεργεί καμία ενέργεια ανακύκλωσης, αναφορικά με τη διαχείριση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών.

Όσον αφορά τις διαδικασίες που ακολουθούνται για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ έχουν προκύψει τα εξής: Το ποσοστό των επιχειρήσεων ΗΗΕ του δείγματος που απάντησαν ότι αποθηκεύουν εντός του καταστήματος ή άλλων ιδιόκτητων χώρων τις παλιές ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές αγγίζει το 63%. Επίσης, το 63% των εν λόγω επιχειρήσεων δηλώνει ότι είναι συμβεβλημένες με την αρμόδια εταιρεία για την ανακύκλωση συσκευών (Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ). Τέλος, το 58% αυτών ισχυρίζεται ότι μεταφέρει τα ΑΗΗΕ, είτε με δική τους πρωτοβουλία στα κατάλληλα σημεία ανακύκλωσης, είτε μέσω μεταφορικών εταιρειών, που είναι αρμόδιες για τέτοιου είδους μεταφορές. Τα ποσοστά αυτά μπορούν να χαρακτηριστούν ως ικανοποιητικά, παρ' όλα αυτά θεωρείται ότι απαιτείται ακόμη περισσότερος δρόμος για μια πιο ουσιαστική συμβολή των οικείων επιχειρήσεων στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (λ.χ. αύξηση των επιχειρήσεων που είναι συμβεβλημένες με την εταιρεία Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ, μεγαλύτερα ποσοστά μεταφοράς των ΑΗΗΕ στα κατάλληλα σημεία ανακύκλωσης κλπ.).

**Διάγραμμα 7.5.** Συμβολή επιχειρήσεων ΗΗΕ στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ

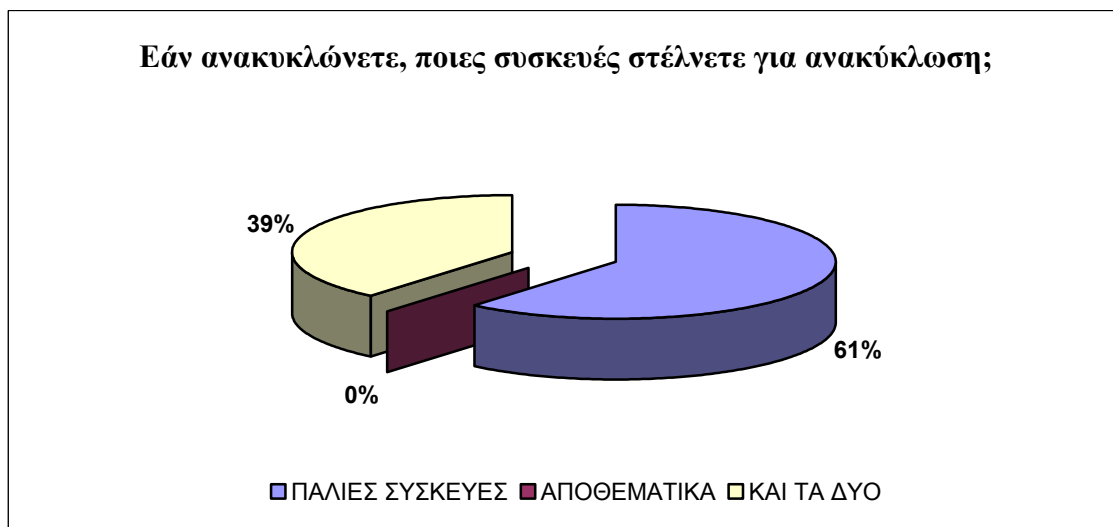


**Διάγραμμα 7.6.** Εφαρμοζόμενες διαδικασίες για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (Α. Αποθήκευση εντός του καταστήματος ή άλλων ιδιόκτητων χώρων, Β. Συμβεβλημένοι με την εταιρεία Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ και Γ. Μεταφορά των συσκευών από τις ίδιες τις επιχειρήσεις, ή μέσω μεταφορικών εταιρειών)



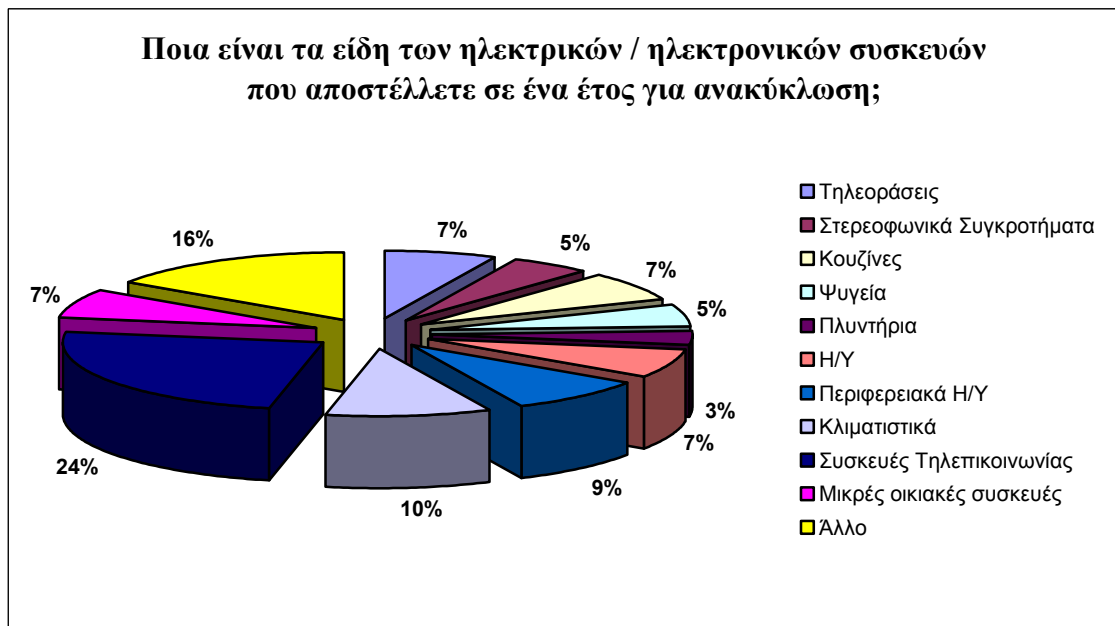
Στη συνέχεια, και στην ερώτηση ποιες συσκευές στέλνετε για ανακύκλωση (Διάγραμμα 7.7), το 61% των επιχειρήσεων ΗΗΕ αποστέλλει μόνο τις παλιές ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές (χωρίς να αναφέρουν το τι κάνουν με τα αποθεματικά παρωχημένης τεχνολογίας), ενώ το 39% αυτών αποστέλλει και τις παλιές, αλλά και τα αποθεματικά τους.

**Διάγραμμα 7.7.** Είδη συσκευών που αποστέλλονται για ανακύκλωση



Η ερώτηση που αναφέρεται στον αριθμό (σε τεμάχια) των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών που αποστέλλονται σε ένα έτος για ανακύκλωση είναι παρόμοιας φύσης με την ερώτηση σχετικά με τον αριθμό των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών που πωλούνται κάθε έτος. Δηλαδή κι εδώ, τα ποσοτικά δεδομένα είναι πολύ περιορισμένα αφενός, και αφετέρου, οι εν λόγω αριθμοί στην πλειοψηφία των περιπτώσεων αποτελούν μια απλή προσέγγιση – εκτίμηση και μόνο. Ενδεικτικά, μόνο οκτώ επιχειρήσεις ΗΗΕ παραθέτουν ποσοτικά δεδομένα και κυμαίνονται από 100 έως 20.000 τεμάχια ΗΗΕ, που επίσης εξαρτάται και από το μέγεθος της επιχείρησης, αλλά και από το εύρος των προϊόντων στο οποίο δραστηριοποιείται εμπορικά η εκάστοτε επιχείρηση. Μια μέση τιμή τεμαχίων ΗΗΕ που αποστέλλονται για ανακύκλωση σε ετήσια κλίμακα (για τις παραπάνω οκτώ επιχειρήσεις) είναι τα 4.312 τεμάχια. Φυσικά πρόκειται για ενδεικτικές και μόνο ποσότητες, καθώς το δείγμα είναι πολύ μικρό και φυσικά δεν μπορούν σε καμιά περίπτωση να γενικευτούν τα πιο πάνω αποτελέσματα της συγκεκριμένης ερώτησης.

Τέλος, η τελευταία ερώτηση του ερωτηματολογίου αναλύει την ποσοτική σύνθεση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών που αποστέλλονται για ανακύκλωση σε ετήσια βάση (Διάγραμμα 5.8). Πιο συγκεκριμένα, οι πιο συνηθισμένες συσκευές που στέλνονται για ανακύκλωση είναι οι συσκευές τηλεπικοινωνίας (24% του συνόλου), ακολουθούμενες από τη γενική κατηγορία «Άλλο» (16%), τα κλιματιστικά (10%), τα περιφερειακά των Η/Υ (8%), τις τηλεοράσεις, τις κουζίνες, τις μικρές οικιακές συσκευές και τους Η/Υ (7%), τα στερεοφωνικά συγκροτήματα και τα ψυγεία (5%) και τελευταία έρχονται τα πλυντήρια με ποσοστό 3,5%. Σε συνδυασμό με την ερώτηση «ποια είδη ΗΗΕ πουλάνε περισσότερο οι επιχειρήσεις το έτος» παρατηρείται μια αναντιστοιχία μεταξύ των ποσοτήτων αυτών, αλλά και των ποσοτήτων που στέλνονται για ανακύκλωση. Το γεγονός αυτό μπορεί να επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως το μέγεθος των εισερχόμενων ποσοτήτων που επιστρέφονται από τους πολίτες για ανακύκλωση, αλλά και το είδος ΑΗΗΕ (αυτό ισχύει ειδικά για τις ογκώδεις συσκευές, όπως ψυγεία, πλυντήρια κλπ.), που πολλές φορές αποσύρεται με διαφορετικό τρόπο (βλ. Κεφάλαιο 6) απ' ό,τι με απόσυρση από το εκάστοτε κατάστημα ΗΗΕ (λ.χ. μέσω των υπηρεσιών του δήμου, εναπόθεση στο δρόμο και παραλαβή από τον παλιατζή κ.ο.κ.).

**Διάγραμμα 7.8.** Είδη ΗΗΕ που αποστέλλονται για ανακύκλωση (%)

Έτσι, σε γενικές γραμμές συμπεραίνεται ότι η συμπεριφορά των επιχειρήσεων ΗΗΕ ως προς την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ είναι ικανοποιητική, παρ' όλα αυτά υφίστανται μεγάλα ακόμη περιθώρια αύξησης της συμμετοχής τους στην ανακύκλωση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Ο ρόλος τους είναι κομβικός, καθώς αποτελούν τους μεσάζοντες ανάμεσα στους κατοίκους μιας πόλης και της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, αφού σε μεγάλο ποσοστό, οι κάτοικοι επιστρέφουν τις παλιές συσκευές τους σε αυτά τα καταστήματα (επίσης ουσιαστικός παράγοντας συνεισφοράς στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ). Αν συμπεριλάβουμε και τα αποθεματικά των εν λόγω καταστημάτων που επίσης (τις περισσότερες φορές) αποστέλλονται για ανακύκλωση, μπορούμε να συνειδητοποιήσουμε τον καταλυτικό ρόλο που διαδραματίζουν οι συγκεκριμένες επιχειρήσεις στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Αν και είναι ενθαρρυντικό το γεγονός ότι όλες οι επιχειρήσεις ΗΗΕ συμβάλλουν με κάποιον τρόπο στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, ωστόσο, όπως προαναφέρθηκε και πιο πάνω απαιτούνται περισσότερα βήματα για μια ακόμη πιο ουσιαστική συνεισφορών των επιχειρήσεων ΗΗΕ στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (λ.χ. αύξηση των επιχειρήσεων που είναι συμβεβλημένες με την εταιρεία Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ, μεγαλύτερα ποσοστά μεταφοράς των ΑΗΗΕ στα κατάλληλα σημεία ανακύκλωσης κλπ.).



**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η βιβλιογραφική επισκόπηση των ΑΗΗΕ καταδεικνύει την κρισιμότητα της κατάστασης, αναφορικά με τις αρνητικές επιπτώσεις που μπορούν να προκαλέσουν, τόσο στο περιβάλλον, όσο και στην ανθρώπινη υγεία, η ανεξέλεγκτη και χωρίς προηγούμενη επεξεργασία διάθεσή τους. Επιπλέον, οι ιδιαιτέρως αυξανόμενοι ρυθμοί παραγωγής ΑΗΗΕ, όσο και η υψηλή επικινδυνότητα που χαρακτηρίζουν αυτού του είδους τα απόβλητα, καθιστά επιτακτική ανάγκη την εγρήγορση και την άμεση ευαισθητοποίηση και ενημέρωση των πολιτών, προκειμένου να αποκτήσουν μια πιο συνειδητοποιημένη συμπεριφορά για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ.

Τα ευρήματα της έρευνας πεδίου που διεξήχθη σε τυχαίο δείγμα των πολιτών του Βόλου τον Ιούνιο του 2009, έδειξαν ότι ενώ υπάρχουν παράγοντες που δείχνουν ότι υπάρχει πρόθεση για ανακύκλωση (προσωπική στάση – συμπεριφορά, ηθικοί κανόνες – ηθικά στερεότυπα, περιστασιακοί παράγοντες, αποτελέσματα και επιπτώσεις, ενδιαφέρον για την κοινότητα), υπάρχουν και παράγοντες που φαίνεται ότι εμποδίζουν σημαντικά τη μετάβαση από την πρόθεση στην τελική συμπεριφορά, δηλαδή την ανακύκλωση ΑΗΗΕ και αυτοί οι παράγοντες είναι η προηγούμενη συμπεριφορά και ο «βαθμός δυνατότητας» για ανακύκλωση. Τα αποτελέσματα αυτά είναι λίγο πολύ αναμενόμενα, δεδομένου ότι στην Ελλάδα η ανακύκλωση ΑΗΗΕ, μόνο τα τελευταία χρόνια έγινε γνωστή ευρέως ως ανάγκη για σωστή και ασφαλή διαχείρισή τους. Αυτό έχει ως συνέπεια να μην υπάρχει σημαντική προηγούμενη εμπειρία στην ανακύκλωση ΑΗΗΕ. Από την άλλη, τα κοινωνικά στερεότυπα φιλικής συμπεριφοράς προς το περιβάλλον, τώρα δημιουργούνται ουσιαστικά στην Ελλάδα με αποτέλεσμα να μην υπάρχει ισχυρή κοινωνική πίεση από το κοινωνικό περιβάλλον προς το άτομο για να κάνει ανακύκλωση.

Ο πιο σημαντικός όμως παράγοντας, που φαίνεται να επηρεάζει τη συμπεριφορά των πολιτών του Βόλου είναι οι δυνατότητες (βαθμός δυνατότητας) που προσφέρονται για ανακύκλωση ΑΗΗΕ στο Βόλο. Ενώ δηλαδή, οι πολίτες του Βόλου είναι αρκετά πρόθυμοι να κάνουν ανακύκλωση ΑΗΗΕ, το γεγονός ότι δεν υπάρχει ενημέρωση από την πλευρά των τοπικών αρχών ή άλλη ενημέρωση σχετικά με τον τρόπο που μπορούν να διαθέσουν τα ΑΗΗΕ τους, σε συνδυασμό και με την απουσία ή ανεπάρκεια των προσήκουσων υποδομών και εγκαταστάσεων, τελικά, η πρόθεση για ανακύκλωση μετατρέπεται σε πράξη σε πολύ μικρά ποσοστά.

Όλα τα παραπάνω εμφανίζουν κοινές τάσεις μεταξύ των δύο υπό μελέτη ομάδων διαφορετικών μορφωτικών επιπέδων (έως δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης –

ομάδα Α – και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης – ομάδα Β). Η μόνη διαφοροποίηση που εμφανίζουν οι δύο αυτές ομάδες έγκειται στις ερωτήσεις «Θεωρείτε λάθος να μην ανακυκλώνετε τα ΑΗΗΕ σας;» και «Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ δεν έχει κανένα απολύτως αποτέλεσμα;». Δηλαδή, πρόκειται για μια ερώτηση που εντάσσεται στη γενική κατηγορία «Ηθικοί Κανόνες – Ηθικά Στερεότυπα» και μια στην κατηγορία «Αποτελέσματα και Επιπτώσεις». Αυτό σημαίνει, ότι τα δύο υποσύνολα δεν εμφανίζουν μεγάλες διαφορές ως προς τις προθέσεις, γνώμες, γνώσεις κλπ. απέναντι στο φαινόμενο της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, κι αυτό αντικατοπτρίζεται ξεκάθαρα και από τη γραφική απεικόνιση, αλλά και από την τεκμηρίωση των στατιστικών δεδομένων.

Έτσι, σε γενικές γραμμές, η συγκριτική ανάλυση μεταξύ των απόψεων των δύο μορφωτικών ομάδων δεν παρουσιάζει μεγάλη απόκλιση. Αν και η ομάδα υψηλότερου μορφωτικού επιπέδου επέδειξε μεγαλύτερο ζήλο και διάθεση (και γνώση) για ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, ωστόσο η ποσοστιαία αυτή διαφορά κινήθηκε σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Σχετικά με τους παράγοντες «ηθικοί κανόνες» και «αποτελέσματα και επιπτώσεις», όπου εμφανίστηκαν οι δύο σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ των δύο μορφωτικών ομάδων, πρέπει να επισημανθεί το εξής: από τις απαντήσεις των ερωτώμενων φαίνεται ότι και οι δύο ομάδες θεωρούν ότι η ανακύκλωση ΑΗΗΕ αποτελεί υπεύθυνη στάση που πρέπει να μοιράζονται όλοι (παράγοντας «ηθικοί κανόνες – ηθικά στερεότυπα»), καθώς επίσης οι περισσότεροι από τους ερωτώμενους γνωρίζουν συγκεκριμένα θετικά αποτελέσματα της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ (όπως μείωση του όγκου των απορριμμάτων, εξοικονόμηση ενέργειας, προστασία φυσικών πόρων - παράγοντας «αποτελέσματα και επιπτώσεις»). Οι απαντήσεις αυτές φανερώνουν ότι και οι δύο ομάδες φαίνεται να παρουσιάζουν το ίδιο αίσθημα ευθύνης ως προς την ανακύκλωση και παρουσιάζουν και παρόμοιο επίπεδο γνώσης σχετικά με τα αποτελέσματα της ανακύκλωσης.

Η διαφοροποίηση υπάρχει στις ερωτήσεις που δείχνουν την πρόθεση να μετατρέψουν το αίσθημα ευθύνης σε πράξη. Ποσοστό δηλαδή των ερωτώμενων από την ομάδα δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ αναγνωρίζει ότι η ανακύκλωση αποτελεί υπεύθυνη στάση και γνωρίζει τα θετικά της αποτελέσματα, καταλήγει τελικά στο συμπέρασμα ότι δεν είναι και τόσο λάθος να μην ανακυκλώνεις. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο, εάν συνδυαστεί και με το γεγονός ότι στην Ελλάδα υπάρχει μικρή εμπειρία στην ανακύκλωση ΑΗΗΕ και η εικόνα κάποιου ατόμου που ανακυκλώνει δεν είναι και τόσο συχνή. Σε αυτό το αποτέλεσμα συμβάλλει και η ανεπαρκής ενημέρωση

από τις τοπικές αρχές σχετικά με τον τρόπο διάθεσης των ΑΗΗΕ. Επομένως, υπάρχουν μικρές επιρροές οι οποίες θα μπορούσαν να οδηγήσουν όλη αυτή τη γνώση, την ευθύνη και την πρόθεση στην πράξη, δηλαδή στην ανακύκλωση. Ακόμη θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η ομάδα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης αντιλαμβάνεται καλύτερα τη σημασία της μετάβασης από τις θεωρητικές αντιλήψεις στην πράξη της ανακύκλωσης.

Από τη δεύτερη έρευνα, το γενικό συμπέρασμα είναι ότι η συμπεριφορά των επιχειρήσεων ΗΗΕ ως προς την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ είναι ικανοποιητική, παρ' όλα αυτά υφίστανται μεγάλα ακόμη περιθώρια αύξησης της συμμετοχής τους στην ανακύκλωση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Ο ρόλος τους είναι κομβικός, καθώς αποτελούν τους μεσάζοντες ανάμεσα στους κατοίκους μιας πόλης και της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, αφού σε μεγάλο ποσοστό, οι κάτοικοι επιστρέφουν τις παλιές συσκευές τους σε αυτά τα καταστήματα (επίσης ουσιαστικός παράγοντας συνεισφοράς στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ). Αν συμπεριλάβουμε και τα αποθεματικά των εν λόγω καταστημάτων που επίσης (τις περισσότερες φορές) αποστέλλονται για ανακύκλωση, μπορούμε να συνειδητοποιήσουμε τον καταλυτικό ρόλο που διαδραματίζουν οι συγκεκριμένες επιχειρήσεις στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Αν και είναι ενθαρρυντικό το γεγονός ότι όλες οι επιχειρήσεις ΗΗΕ συμβάλλουν με κάποιον τρόπο στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, ωστόσο, όπως προαναφέρθηκε και πιο πάνω απαιτούνται περισσότερα βήματα για μια ακόμη πιο ουσιαστική συνεισφορά των επιχειρήσεων ΗΗΕ στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (λ.χ. αύξηση των επιχειρήσεων που είναι συμβεβλημένες με την εταιρεία Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ, μεγαλύτερα ποσοστά μεταφοράς των ΑΗΗΕ στα κατάλληλα σημεία ανακύκλωσης κλπ.).

Τέλος, θα πρέπει να επισημανθεί ότι απαιτείται μεγαλύτερη προσπάθεια, τόσο από πλευράς πολιτείας, όσο και καταναλωτών, αλλά και φορέων ΗΗΕ. Η πολιτεία με την **κατάλληλη παροχή υποδομών** (επέκταση μονάδων διαχείρισης και επεξεργασίας ΑΗΗΕ, σημείων συλλογής κλπ), αλλά και την **ουσιαστική και πληρέστερη ενημέρωση του κοινού** (π.χ. τρόποι απόσυρσης ΑΗΗΕ, σημεία συλλογής, οφέλη από την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ και επιπτώσεις από την ανεξέλεγκτη διάθεσή τους κ.ο.κ.). Οι καταναλωτές με τη μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση σε τέτοιου είδους κρίσιμα περιβαλλοντικά θέματα (αφού διακυβεύεται και η ποιότητα ζωής των επερχόμενων γενεών). Και τέλος, με την ενεργό συμμετοχή των φορέων ΑΗΗΕ, που εκτός των άλλων, θα παρακινήσουν και τους ίδιους τους καταναλωτές για απόσυρση των ΑΗΗΕ (λ.χ. μέσω της παροχής ειδικών κινήτρων κλπ.).

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ****Ελληνόγλωσση**

1. Δημόπουλος Π. 2004, «Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού. Η πρόκληση της Αποσυναρμολόγησης», Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2004.
2. Κοινοτική Πρωτοβουλία EQUAL: Δράση 2, 2007: «Διερεύνηση των ευρωπαϊκών και των ελληνικών μεθόδων διαχείρισης ΑΗΗΕ».
3. Κοινοτική Πρωτοβουλία EQUAL: Δράση 11, 2008: «Μελέτη καταγραφής του είδους και του όγκου του διακινούμενου και παραγόμενου Ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού Εξοπλισμού και των παραγόμενων Αποβλήτων στις περιοχές των Δήμων Τυρνάβου και Μυτιλήνης».
4. Κοινοτική Πρωτοβουλία EQUAL: Δράση 24, 2008: «Μελέτη για τη διερεύνηση των δυνατοτήτων εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ στην υπόλοιπη Ελλάδα».
5. Κούγκολος Α. 2005, «Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική», Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.
6. ΚΥΑ 69728/824/ ΦΕΚ 358/17-5-1996: Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.
7. Ν. 2939 / ΦΕΚ 179/6-8-2001: Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΣΔΑΠ) και άλλες διατάξεις.
8. Οδηγία 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.
9. Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).
10. Παναγιωτακόπουλος Δ. 2002, «Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη.
11. ΠΔ 117 / ΦΕΚ 82 / 5-3-2004: Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/95 “σχετικά με τον περιορισμό

- της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού” και 2002/96 “σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού” του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003.
12. Περιοδικό: Σκουπίδια και ανακύκλωση, «Βιώσιμη Διαχείριση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού» τεύχος 47: 29-30.
  13. Πετσάβα Ε. 2008, «Συμπεριφορά Ελλήνων Καταναλωτών σε σχέση με τη Διαχείριση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού», Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα, 2008.
  14. Φαφούτης Σ. 2007, «Παρουσίαση των τεχνολογιών ανακύκλωσης ΑΗΗΕ και διαχείριση των παραγόμενων προϊόντων», Παρουσίαση στο πρόγραμμα ημερίδας (Equal): «Ενημέρωση για τα αποτελέσματα της διερεύνησης των δυνατοτήτων ανάπτυξης δικτύων διανομής και εμπορίας προϊόντων ανακύκλωσης ΑΗΗΕ», 2007.
  15. COM(2000) 347: Πρόταση Οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με τα απόβλητα των ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού & Πρόταση Οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών στα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

### **Ξενόγλωσση**

16. Ajzen I., 1985. From intentions to action: A theory of planned behaviour. In J. Kuhl and J. Beckman (Eds.), *Action control: From cognition to behaviours* (pp. 11-39). New York, Springer.
17. Ajzen I., 1991. The Theory of Planned Behaviour. *Organisational Behavior and Human Decision Processes* 50, 179–211
18. Barr S., Gilg A. W., 2005. Conceptualising and analyzing household attitudes and actions to a growing environmental problem. Development and application of a framework to guide local waste policy. *Applied Geography* 25, 226 – 247.
19. Beck L., Ajzen I., 1991. Predicting dishonest actions using the theory of planned behaviour. *Journal of Research in Personality* 25, 285–301.
20. Boldero J., 1995. The prediction of household recycling of newspapers: the role of attitudes, intentions and situational factors. *Journal of Applied Social*

- Psychology 25(5):440–62.
21. Chan D.K.-S., & Cheung S. F., 1998. An examination of premarital sexual behavior among college students in Hong Kong. *Psychology and Health*, 13, 805-821.
  22. Chan K., 1998. Mass communication and pro-environmental behaviour:waste recycling in Hong Kong. *Journal of Environmental Management* 52(4):317–25.
  23. Chang M.K., 1998. Predicting Unethical Behavior: A Comparison of the Theory of Reasoned Action and the Theory of Planned Behavior. *Journal of Business Ethics* 17: 1825–1834, 1998.
  24. Cheung SF, Chan DK, Wong ZS., 1999. Reexamining the theory of planned behaviour in understanding waste paper recycling. *Environment and Behavior* 31(5):587–617.
  25. Conner M, McMillan B., 1999. Interaction effects in the theory of planned behaviour: studying cannabis use. *The British Journal of Social Psychology* 38(2):195–222.
  26. Davies J, Foxall GR, Pallister J., 2002. Beyond the intention–behaviour mythology: an integrated model of recycling. *Market Theory* 2(1):29–113.
  27. DeVellis, B., Blalock, S. and Sandler, R., 1990. Predicting Participation in Cancer Screening: The Role of Perceived Behaviour Control. *Journal of Applied Social Psychology* 20: 639–60.
  28. East R., 1993. Investment decisions and the theory of planned behaviour. *Journal of Economic Psychology* 14, 337–75.
  29. Fishbein, M., 1990. AIDS and behavioral change: An analysis based on the theory of reasoned action. *Revista Interamericana de Psicologia Interamerican Journal of Psychology*, 24, 37-56.
  30. Godin, G., Valois, P. and LePage L., 1993. The Pattern of Influence of Perceived Behavioural Control upon Exercising Behaviour – An Application of Ajzen’s Theory of Planned Behaviour. *Journal of Behavioral Medicine* 16: 81–102.
  31. Gramatyka P., Nowosielski R., Sakiewicz P., 2007. Recycling of waste electrical and electronic equipment. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* Vol. 20, Issues 1-2, pp. 535-538
  32. He W., Li G., Ma X., Wang H., Huang J, Xu M., Huang C., 2006. WEEE recovery strategies and the WEEE treatment status in China. *Journal of Hazardous Materials* B136, 502–512.

33. Hirschier R., Wager P., Gauglhofer J., 2005. Does WEEE recycling make sense from an environmental perspective? The environmental impacts of the Swiss take-back and recycling systems for waste electrical and electronic equipment (WEEE). *Environmental Impact Assessment Review* 25, 525– 539.
34. Karagiannidis A., Perkoulidis G., Papadopoulos A., Moussiopoulos N., Tsatsarelis Th., 2005: Characteristics of wastes from electric and electronic equipment in Greece: results of a field survey. *Waste Management and Research* Vol. 23, pp. 381-388.
35. Knussen C., Yule F., MacKenzie J., Wells M., 2004. An analysis of intentions to recycle household waste: The roles of past behaviour, perceived habit and perceived lack of facilities. *Journal of Environmental Psychology* 24, 237 – 246.
36. Macey SM, Brown MA., 1983. Residential energy conservation: the role of past experience in repetitive household behaviour. *Environment and Behavior* 15(2):123–41.
37. Madden T., Ellen P. and Ajzen, I., 1992. A Comparison of the Theory of Planned Behaviour and the Theory of Reasoned Action. *Personality and Social Psychology Bulletin* 18: 3–9.
38. Marin B.V., Marin G., Perez-Stable EJ., Otero-Sabogal R., Sabogal F., 1990. Cultural differences in attitude toward smoking: Developing messages using the theory of reasoned action. *Journal of Applied Social Psychology*, 20(6): 478-493.
39. Morf L.S., Tremp J., Gloor R., Schuppisser F., Stengele M. , Taverna R., 2007. Metals, non-metals and PCB in electrical and electronic waste – Actual levels in Switzerland. *Waste Management* 27, 1306–1316.
40. Norman P. and Smith L., 1995. The Theory of Planned Behaviour and Exercise: An Investigation into the Role of Prior Behaviour, Behavioural Intentions, and Attitude Variability. *European Journal of Social Psychology* 25: 403–15.
41. Norris F. K. and Carsrud A.L., 1993. Entrepreneurial intentions: Applying the theory of planned behaviour. *Entrepreneurship & Regional Development* 5, 315-330.
42. Parker D., Manstead ASR., Strading SG., Reason JT., Baxter JS., 1992. Intentions to commit driving violations: an application of the theory of planned behaviour. *Journal of Applied Psychology* 77: 94–101.
43. Puckett J., Smith T., 2002. Exporting harm: the high-tech trashing of Asia The

- Basel Action Network. Seattle: Silicon Valley Toxics Coalition.
44. Sanders D. H., Eng R. J., Murph F.A., 1985. Statistics. A fresh approach. Mc Graw Hill, Caledonia, USA.
45. Schlummer M. ,Brandl F. , Maurer A., Eldik R., 2005. Analysis of flame retardant additives in polymer fractions of waste of electric and electronic equipment (WEEE) by means of HPLC–UV/MS and GPC–HPLC–UV. *Journal of Chromatography A*, 1064, 39–51.
46. Thøgersen J., 1994. A model of recycling behaviour, with evidence from Danish source separation programmes. *International Journal of Research in Marketing* 11, 145 – 163.
47. Tonglet M., Phillips P.S., Read A.D., 2004. Using the Theory of Planned Behaviour to investigate the determinants of recycling behaviour: a case study from Brixworth, UK. *Science Direct, Resources, Conservation and Recycling* 41, 191–214.
48. Widmer R., Oswald-Krapf H., Sinha-Khetriwal D., Schnellmann M. and Boni H. 2005. Global perspectives on e-waste. *Environmental Impact Assessment Review*, 25, pp. 436– 458.

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ**

49. [http://ecorec.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=140&Itemid=28](http://ecorec.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=140&Itemid=28) (προσβάσιμη: 20-8-2009, Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης).
50. [http://wasteage.com/ar/waste\\_computing\\_damage/](http://wasteage.com/ar/waste_computing_damage/) (προσβάσιμη: 15-9-2009).
51. [http://www.cyprus.gov.cy/moa/agriculture.nsf/All/BFD0C8CC99E348C3C2257516005FA75B/\\$file/%CE%91%CF%80%CF%8C%CE%B2%CE%BB%CE%B7%CF%84%CE%B1%20%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D%20&%20%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D%20%CE%95%CE%BE%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CF%8D.pdf](http://www.cyprus.gov.cy/moa/agriculture.nsf/All/BFD0C8CC99E348C3C2257516005FA75B/$file/%CE%91%CF%80%CF%8C%CE%B2%CE%BB%CE%B7%CF%84%CE%B1%20%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D%20&%20%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D%20%CE%95%CE%BE%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CF%8D.pdf) (προσβάσιμη: 5-9-2009, Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος: Υπηρεσία Περιβάλλοντος Κύπρου).
52. <http://www.ecocity.gr/main.php?cat=42&art=200> (προσβάσιμη: 30-8-2009).
53. [http://www.ecodesign.gr/presentation\\_gr.html](http://www.ecodesign.gr/presentation_gr.html) (προσβάσιμη: 2-9-2009).



54. <http://www.electrocycle.gr/new/docs/ahhe/temaxia.pdf> (προσβάσιμη: 23-8-2009, Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ).
55. [http://www.electrocycle.gr/new/index.php?option=com\\_content&view=article&id=145:2008-05-05-09-27-34&catid=21:2008-03-18-13-58-54&Itemid=101](http://www.electrocycle.gr/new/index.php?option=com_content&view=article&id=145:2008-05-05-09-27-34&catid=21:2008-03-18-13-58-54&Itemid=101) (προσβάσιμη: 23-8-2009, Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ).
56. [http://www.electrocycle.gr/new/index.php?option=com\\_content&view=article&id=148:2008-05-05-10-47-30&catid=21:2008-03-18-13-58-54&Itemid=101](http://www.electrocycle.gr/new/index.php?option=com_content&view=article&id=148:2008-05-05-10-47-30&catid=21:2008-03-18-13-58-54&Itemid=101) (προσβάσιμη: 23-8-2009, Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ).
57. <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=49> (προσβάσιμη: 28-8-2009, Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων).
58. <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=64> (προσβάσιμη: 29-8-2009, Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων).
59. [http://www.iatronet.gr/article.asp?art\\_id=1573](http://www.iatronet.gr/article.asp?art_id=1573) (προσβάσιμη 20/6/2009).
60. [http://www.kathimerini.gr/4dcgi/\\_w\\_articles\\_kathcommon\\_2\\_14/01/2006\\_1285245](http://www.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_kathcommon_2_14/01/2006_1285245) (προσβάσιμη 22/8/2009, Εφημερίδα Καθημερινή).
61. <http://www.minenv.gr/anakyklosi/general/general.html> (προσβάσιμη 3/9/2009, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων).
62. <http://www.minenv.gr/anakyklosi/v.menu/ahhe/ahhe.html> (προσβάσιμη 3/9/2009, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων).
63. <http://www.recyclingsympraxis.gr/page/technologies/weee> (προσβάσιμη 6/9/2009, LIFE + Σύμπραξη Ανακύκλωσης).

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ &**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

Πεδίον Άρεως, 38334, Βόλος, Τηλ. 24210 74459, 24210 74276

**Η έρευνα σχετικά με την ανακύκλωση ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού στην πόλη του Βόλου αποτελεί μέρος μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας: “Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ): Η Περίπτωση του Βόλου”**

**Υπεύθυνος Προγράμματος:** Κούγκολος Αθανάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής Σχεδιασμού και Διαχείρισης Περιβάλλοντος, τηλέφωνα επικοινωνίας: 2421 074480, e-mail: [kungolos@prd.uth.gr](mailto:kungolos@prd.uth.gr)

**Φοιτητής:** Σακελλαρίου Σταύρος, τηλέφωνο επικοινωνίας: 6946284199, e-mail: [stasakel@uth.gr](mailto:stasakel@uth.gr)

**ΒΟΛΟΣ, 2009**

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΚΑΤΟΙΚΟΥΣ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ**  
**ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΟΣ**

1. Φύλο:    α. Άρρεν                β. Θήλυ   

2. Έτος Γέννησης:   

**3. Επίπεδο Γνώσεων:**

α. Απόφοιτος Δημοτικού	<input type="checkbox"/>	δ. Απόφοιτος Τεχνικής Σχολής	<input type="checkbox"/>
β. Απόφοιτος Γυμνασίου	<input type="checkbox"/>	ε. Απόφοιτος ΑΕΙ / ΤΕΙ	<input type="checkbox"/>
γ. Απόφοιτος Λυκείου	<input type="checkbox"/>	στ. Απόφοιτος Μεταπτυχιακού	<input type="checkbox"/>

**4. Οικογενειακή Κατάσταση**

α. Ανύπαντρος, -η	<input type="checkbox"/>	δ. Διαζευγμένος, -η	<input type="checkbox"/>
β. Παντρεμένος, -η	<input type="checkbox"/>	ε. Δεν απαντώ	<input type="checkbox"/>
γ. Χήρος, -α	<input type="checkbox"/>		

**5. Θέση στο Επάγγελμα**

α. Εργοδότης	<input type="checkbox"/>	δ. Συμβοηθούντα Μέλη	<input type="checkbox"/>
β. Ελεύθερος Επαγγελματίας	<input type="checkbox"/>	ε. Δεν απαντώ	<input type="checkbox"/>
γ. Μισθωτός	<input type="checkbox"/>		

**6. Ατομικό Μηνιαίο Εισόδημα**

α. Έως 500 €	<input type="checkbox"/>	δ. 1101 – 1500 €	<input type="checkbox"/>
β. 501 – 800 €	<input type="checkbox"/>	ε. 1501 – 2500 €	<input type="checkbox"/>
γ. 801 – 1100 €	<input type="checkbox"/>	στ. 2500 € και πάνω	<input type="checkbox"/>

**Ορισμός: Ανακύκλωση** είναι η συλλογή και επανεπεξεργασία των προϊόντων που έχουν γίνει άχρηστα, με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση.

**7. Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ αποτελεί μια ωφέλιμη διαδικασία διαχείρισης απορριμμάτων;**

NAI  OXI  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

**8. Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΗΗΕ αποτελεί μια υπεύθυνη στάση;**

NAI  OXI  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

**9. Ποιες συσκευές / προϊόντα έχετε διαθέσει στο παρελθόν για ανακύκλωση;**

- i. Μεγάλες οικιακές συσκευές (ψυγεία, πλυντήρια, κουζίνες, κ.λπ.) NAI / OXI
- ii. Μικροσυσκευές (κλιματιστικά, φωτιστικά είδη, συσκευές τηλεπικοινωνίας κ.λπ.) NAI / OXI
- iii. Προϊόντα εικόνας, ήχου και πληροφορικής (τηλεόραση, στερεοφωνικά συγκροτήματα, ραδιόφωνα, ηλεκτρονικοί υπολογιστές κ.λπ.) NAI / OXI
- iv. Άλλο... NAI / OXI

**10. Με ποιο τρόπο αποσύρете τις παλιές ηλεκτρικές συσκευές σας;**

α. Ειδοποιείτε την Ειδική Υπηρεσία του Δήμου ώστε να τις ανακυκλώσετε NAI / OXI

α1. Άλλο NAI / OXI

β. Τις πετάτε σε κάποιο κάδο της περιοχή σας ή σε χωματερή NAI / OXI

γ. Τις προμηθεύεται κάποιος παλιατζής NAI / OXI

δ. Άλλο NAI / OXI

**11. Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ μπορεί να συμβάλει στην προστασία της ανθρώπινης υγείας;**

NAI  OXI  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

12. Θεωρείτε ότι είναι εύκολο να ανακυκλωθούν τα ΑΗΗΕ;

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

13. Γνωρίζετε εάν υπάρχουν και ποια είναι τα μέρη εκείνα, όπου γίνεται η συλλογή για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ στην πόλη σας;

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

14. Εάν απαντήσατε ναι στην ερώτηση 13, πως θα χαρακτηρίζατε τη συμβολή των τοπικών αρχών, αναφορικά με την παροχή πληροφοριών (π.χ. ενημερωτικά φυλλάδια, εκστρατείες ενημέρωσης κ.λπ.) και μέσων (π.χ. ειδικοί κάδοι κ.λπ.) για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ;

Εξαιρετική  Ικανοποιητική  Ανεπαρκής   
Απούσα / Μηδενική  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

15. Θεωρείτε ότι δεν πρέπει να πετάξετε οτιδήποτε που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί;

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

16. Η μη ανακύκλωση των ΑΗΗΕ έρχεται ενάντια στις αρχές σας;

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

17. Θεωρείτε ότι όλοι μας μοιραζόμαστε την ευθύνη για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ;

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

18. Θεωρείτε λάθος να μην ανακυκλώνετε τα ΑΗΗΕ σας;

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

19. Εάν ανακυκλώνετε, θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ καταλαμβάνει σημαντικό μέρος του χρόνου σας; (Εάν όχι συνεχίστε με την ερώτηση 21)

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

20. Εάν ανακυκλώνετε, θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ καταλαμβάνει σημαντικό μέρος του χώρου σας; (Εάν όχι συνεχίστε με την ερώτηση 21)

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

21. Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ αποτελεί σπατάλη κοινωνικών / χρηματικών πόρων;

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

22. Θεωρείτε πως ο ως τώρα τρόπος διεξαγωγής της ανακύκλωσης είναι αποτελεσματικός και έχει θετικά αποτελέσματα;

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

23. Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ βοηθάει και προστατεύει το περιβάλλον;

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

**24. Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ μειώνει τον όγκο των απορριμμάτων που αποτίθενται στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

**25. Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ διατηρεί και προστατεύει τους φυσικούς πόρους;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

**26. Θεωρείτε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ δεν έχει κανένα απολύτως αποτέλεσμα;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

**27. Πιστεύετε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ εξοικονομεί ενέργεια;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

**28. Γνωρίζετε ότι οι ηλεκτρικές συσκευές αν διατεθούν ανεξέλεγκτα σε κάποια χωματερή, ρυπαίνουν το περιβάλλον και κατ' επέκταση επιβαρύνουν τη ζωή του ανθρώπου;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ

**29. Πιστεύετε πως η ανακύκλωση ΑΗΗΕ δημιουργεί ένα καλύτερο περιβάλλον διαβίωσης για τις μελλοντικές γενιές;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ  Δεν γνωρίζω / Δεν απαντώ



**30. Πόσο σημαντικό θεωρείτε τη διατήρηση ενός υγιούς περιβάλλοντος στον τόπο όπου κατοικείτε;**

Εξαιρετικά Σημαντικό  Πολύ Σημαντικό  Αρκετά Σημαντικό

**31. Πόσο σημαντικό θεωρείτε την προαγωγή της υγείας και της ποιοτικής διαβίωσης στον τόπο όπου κατοικείτε;**

Εξαιρετικά Σημαντικό  Πολύ Σημαντικό  Αρκετά Σημαντικό

**- Γνωρίζετε κάποιον που έχει ανακυκλώσει ΑΗΗΕ;**

**Ευχαριστούμε πολύ για το χρόνο που διαθέσατε.**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ &**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

Πεδίον Άρεως, 38334, Βόλος, Τηλ. 24210 74459, 24210 74276

**Η έρευνα σχετικά με την ανακύκλωση ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού στην πόλη του Βόλου αποτελεί μέρος μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας: “Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού: Η Περίπτωση του Βόλου”**

**Υπεύθυνος Προγράμματος:** Κούγκολος Αθανάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής Σχεδιασμού και Διαχείρισης Περιβάλλοντος, τηλέφωνο επικοινωνίας: 2421 074480, e-mail: [kungolos@prd.uth.gr](mailto:kungolos@prd.uth.gr)

**Φοιτητής:** Σακελλαρίου Σταύρος, τηλέφωνο επικοινωνίας: 6946284199, e-mail: [stasakel@uth.gr](mailto:stasakel@uth.gr)

**ΒΟΛΟΣ, 2009**

**Επωνυμία Επιχείρησης:**

**Διεύθυνση Επιχείρησης:**

**1. Περιγράψτε το είδος της επιχείρησής σας;**

Βιομηχανία  Βιοτεχνία  Συνεταιρισμός  Α.Ε.

Ο.Ε.  Ε.Π.Ε.  Άλλο (ατομική επιχείρηση)

**2. Πόσα χρόνια έχει ενεργό δράση η επιχείρησή σας;**

έως 5 χρόνια  06-10 χρόνια  11-15 χρόνια

16-20 χρόνια  περισσότερο από 20 χρόνια

**3. Ποιος είναι ο αριθμός των ηλεκτρικών/ηλεκτρονικών συσκευών που κατασκευάζετε/πουλάτε σε ένα έτος (αναφέρετε);**

**4. Ποια είναι τα είδη των ηλεκτρικών/ ηλεκτρονικών συσκευών που κατασκευάζετε/πουλάτε περισσότερο σε ένα έτος;**

Τηλεοράσεις  Στερεοφωνικά Συγκροτήματα  Κουζίνες

Ψυγεία  Πλυντήρια  Η/Υ  Περιφερειακά Η/Υ

Κλιματιστικά  Συσκευές Τηλεπικοινωνίας

Μικρές οικιακές συσκευές (καφετιέρες κ.λπ.)  Άλλο(.....)

**5. Δέχετε πίσω τις παλιές συσκευές μόνο μετά την αγορά καινούριων;**

**ΝΑΙ**

**ΟΧΙ**

6. Συμβάλλετε με κάποιο τρόπο στην ανακύκλωση συσκευών και αν ναι, με ποιο τρόπο (αιτιολογήστε);

ΝΑΙ  (.....) ΟΧΙ

7. Εάν ανακυκλώνετε, ποια διαδικασία ακολουθείτε;

Αποθήκευση εντός του καταστήματος ή άλλων ιδιόκτητων χώρων

ΝΑΙ  ΟΧΙ

Είστε συμβεβλημένοι με την εταιρεία Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.

ΝΑΙ  ΟΧΙ

Μεταφορά των συσκευών από εσάς, ή μέσω μεταφορικών εταιρειών;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

Που τελικά καταλήγουν; Στο εργοστάσιο στην Κόρινθο ή κάπου αλλού (αναφέρετε);

8. Εάν ανακυκλώνετε, ποιες συσκευές στέλνετε για ανακύκλωση;

Μόνο τις παλιές συσκευές  Τα αποθεματικά  Και τα δύο

9. Πόσες συσκευές ανά έτος στέλνετε για ανακύκλωση και τι είδους;

(αναφέρετε αριθμό:.....)

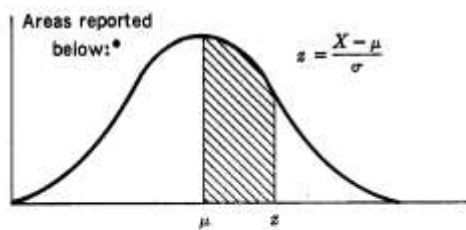
Τηλεοράσεις  Στερεοφωνικά Συγκροτήματα  Κουζίνες

Ψυγεία  Πλυντήρια  Η/Υ  Περιφερειακά Η/Υ

Κλιματιστικά  Συσκευές Τηλεπικοινωνίας

Μικρές οικιακές συσκευές (καφετιέρες κ.λπ.)  Άλλο(.....)

## Διάγραμμα Διανομής Z



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2518	.2549
0.7	.2580	.2612	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4014
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4983	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4989	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990
3.5	.4997									
4.0	.4999683									

\* Example: For  $z = 1.96$ , the shaded area is 0.4750 out of the total area of 1.0000.

Πηγή: (Sanders D.H., Robert J. E. and Murph F. A., 1985, σελ 494).

## Φωτογραφίες από τις εγκαταστάσεις του ΕΚΑΝ



Πηγή: Παπαϊκονόμου Αικατερίνη

## Τεχνολογίες επεξεργασίας ΑΗΗΕ

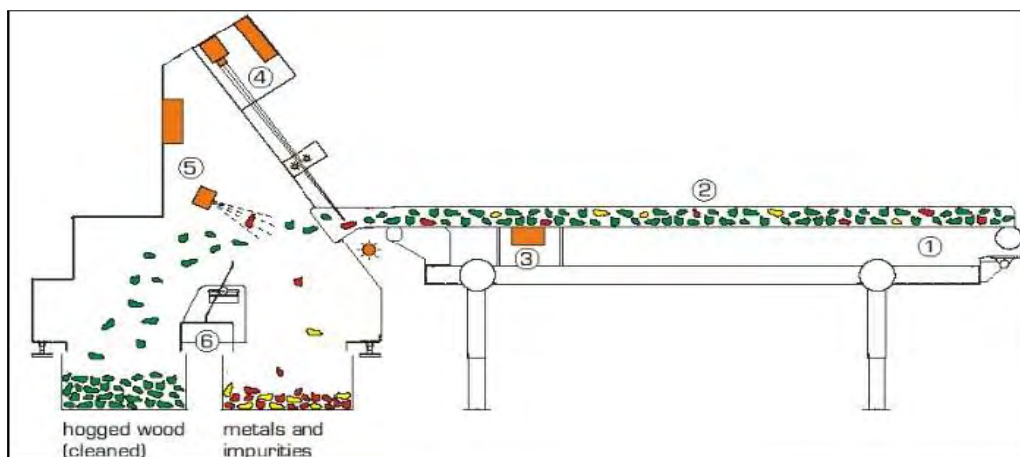
Τεμαχιστής:



Κοκκοποιητής:



Σύστημα αεροδιαχωρισμού:



Πηγή: Δημόπουλος, 2004.