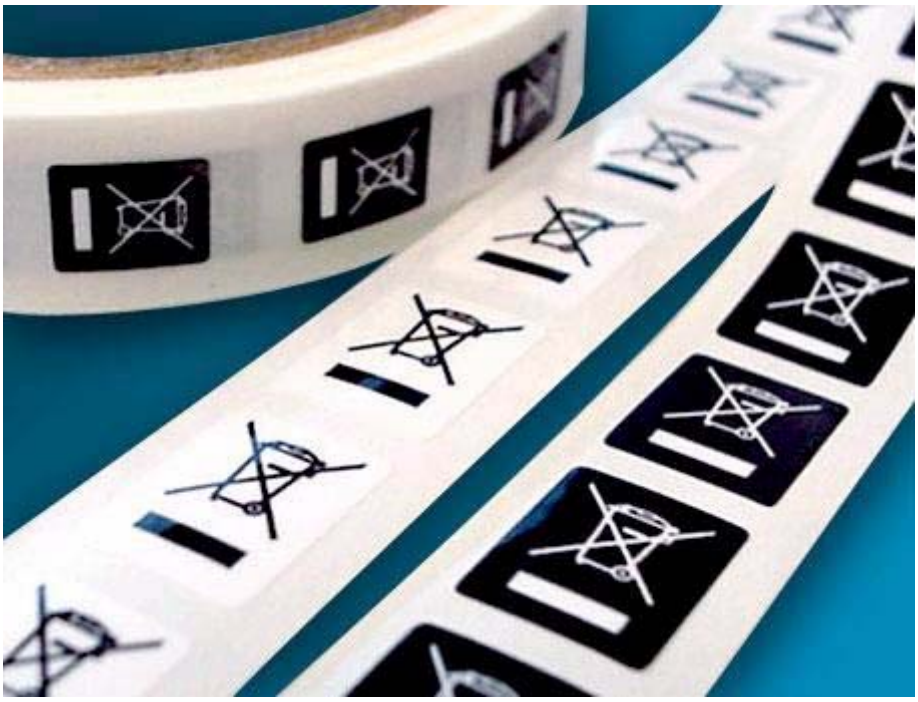
ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ»
**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ»

Διπλωματική Εργασία

ΘΕΜΑ: «Συμπεριφορά Ελλήνων καταναλωτών σε σχέση με τη διαχείριση αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού»



Φοιτήτρια: Πετσάβα Ελένη
ΑΜ: 26207

Τριμελής επιτροπή: Κ. Αμπελιώτης, Επίκουρος Καθηγητής
Μ. Βαμβακάρη
Α. Λαζαρίδη

ΑΘΗΝΑ, 2008

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τα μέλη της τριμελούς επιτροπής και ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου ***κ. Κωνσταντίνο Αμπελιώτη*** *για την πολύτιμη βοήθεια και στήριξη κατά την διάρκεια της εκπόνησης της μεταπτυχιακής μου διπλωματικής εργασίας.*

Επίσης, αισθάνομαι υποχρέωση να ευχαριστήσω το ***Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ)*** *για την οικονομική στήριξη που μου παρείχε κατά την διάρκεια της φοίτησής μου στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών του τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου.*

Ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους όσους αφιέρωσαν τον χρόνο τους για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου για την εξαγωγή συμπερασμάτων στα πλαίσια του αντικειμένου της έρευνας.

Τέλος, η εργασία αυτή αφιερώνεται στους γονείς μου για να τους ευχαριστήσω για την ανυπολόγιστη υποστήριξη που μου παρείχαν κατά την διάρκεια των σπουδών μου.

Ελένη Πετσάβα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία συντάχθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Βιώσιμη Ανάπτυξη, με κατεύθυνση τη Διαχείριση Περιβάλλοντος» που λειτουργεί στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο στο Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας. Η εργασία αφορά τη συμπεριφορά των ελλήνων καταναλωτών σε σχέση με την ανακύκλωση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων.

Τα απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού αποτελούν την ταχύτατα αυξανόμενη ροή αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά και παγκοσμίως. Τα ΑΗΗΕ μπορεί να προκαλούν περιβαλλοντικά προβλήματα εξαιτίας του περιεχομένου τους σε επικίνδυνες ουσίες. Από την άλλη πλευρά, η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ αποτελεί σημαντικό ζήτημα, όχι μόνο από πλευράς διαχείρισης αποβλήτων, αλλά και από πλευράς ανάκτησης πολύτιμων υλικών.

Η συγκεκριμένη μελέτη, παρουσιάζει δεδομένα σχετικά με την παραγωγή των ΑΗΗΕ και την κατάσταση της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ στην Ελλάδα σήμερα. Επίσης παρουσιάζεται η συμπεριφορά και οι τάσεις των Ελλήνων καταναλωτών αναφορικά με τις πρακτικές διαχείρισης των ΑΗΗΕ, ενώ έχουν πραγματοποιηθεί κινήσεις προς αυτή την πορεία, υπάρχει δηλαδή νομοθετικό πλαίσιο καθώς και προσπάθειες προώθησης των πρακτικών εναλλακτικής διαχείρισης αυτού του είδους των αποβλήτων, και επιπλέον έχουν τεθεί ποσοτικοί στόχοι σχετικά με τα επίπεδα συλλογής των ΑΗΗΕ, τα οποία έχουν τεθεί από την Ε.Ε. Μια έρευνα πεδίου που πραγματοποιήθηκε βασισμένη σε ερωτηματολόγιο ερωτήσεων κλειστού τύπου, στηρίχθηκε στη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των καταναλωτών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε κατοίκους του νομού Αττικής τη χρονική περίοδο, Μάιος-Αύγουστος 2008. τα κύρια αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η παραγωγή των ΑΗΗΕ στην Ελλάδα έχει ανοδικές τάσεις, όμως οι καταναλωτές είναι πρόθυμοι να συμμετέχουν σε προγράμματα εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ, δεδομένου ότι υπάρχει κατάλληλη ενημέρωση και κατάλληλες υποδομές. Δυστυχώς, η πλειοψηφία των καταναλωτών δηλώνουν άγνοια σε θέματα που αφορούν στη διαχείριση των ΑΗΗΕ.

Λέξεις κλειδιά: ΑΗΗΕ, Ελλάδα, εναλλακτική διαχείριση, συμπεριφορά καταναλωτών, ηλεκτρονικά απόβλητα

ABSTRACT

The present dissertation was composed in the frames of Postgraduate Program "Sustainable Development: Environmental Management" of Harokopio University, in the Department of Home Economics and Ecology. This study talks about the behavior of the Greek consumers concerning the recycling of Waste Electric and Electronical Equipment (WEEE).

WEEE is the fastest growing waste stream in the European Union and worldwide. WEEE may cause environmental problems due to its hazardous materials contents. On the other hand, recycling of WEEE is an important issue, not only from the point of waste treatment, but also from the aspect of recovering valuable materials.

This paper presents data on the WEEE generation and the status of WEEE recycling in Greece, in its current stage, whereas there has been some movement on that path, there are laws and attempts to promote the practices of alternative management of these wastes, and also there are quantitative goals of WEEE selection, posed from the E.U. It also presents the attitudes and the behavior of Greek consumers regarding WEEE management practices. A field survey based on a closed-type questionnaire was conducted, concerning the factors that affect public behavior. The survey took place in the Attica region during May and August 2008. The main results of the study indicate that WEEE generation in Greece will continue to grow and that people are willing to get involved provided that the needed infrastructure is established. Unfortunately, the majority of the consumers declare ignorance according to matters that concern the right WEEE management.

Keywords: WEEE, Greece, alternative management, public behavior, e-waste

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΣΚΟΠΟΣ 8

ΕΙΣΑΓΩΓΗ 9

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ 13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. 14
1.1 Ορισμοί 15
1.1.1 Κατηγορίες προϊόντων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού 20
1.1.2 Πηγές ΑΗΗΕ 25

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. 29
2.1 Η Σύνθεση των Συσκευών ΗΗΕ 29
2.2 Ποια υλικά ανακυκλώνονται 37
2.3 Περιβαλλοντικά προβλήματα από την διαχείριση των ΑΗΗΕ 40
2.3.1 Σπατάλη πρώτων υλών κι ενέργειας 40
2.3.2 Έλλειψη χώρων ταφής 41
2.3.3 Η συνολική οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα 41
2.4 Επικίνδυνες ουσίες στα ΑΗΗΕ 42
2.5 Κίνδυνοι που οφείλονται στις ουσίες στόχους 43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. 81
3.1 Η Κατάσταση στην Ελλάδα 81

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. 87
4.1 Παραγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ 87
4.1.1 Μέθοδοι εκτίμησης των ποσοτήτων 90
4.1.2 Εκτιμήσεις παραγόμενων ποσοτήτων ΑΗΗΕ 91
4.2 Ευρώπη 95
4.3 Υπόλοιπος Κόσμος 101
4.3.1 Ηνωμένες Πολιτείες 101
4.3.2 Ασία 102

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. 105
5.1 Η διαχείριση των ΑΗΗΕ στις βιομηχανοποιημένες χώρες 105
5.1.1 Προβλήματα συγκεκριμένα για τις αναπτυσσόμενες χώρες 105
5.1.2 Αναπτύσσοντας συνεργασίες γνώσης των ΑΗΗΕ 105
5.1.3 Διεθνής εμπειρία σχετικά με τη διαχείριση των ΑΗΗΕ 106

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. 108
6.1 Μέθοδοι Διαχείρισηςτων ΑΗΗΕ 108
6.1.1 Διάθεση των ΑΗΗΕ 108
6.1.2 Επιδιόρθωση και επαναχρησιμοποίηση 109
6.1.3 Ανακύκλωση και υγειονομική ταφή 109

6.1.4 Οικολογική Εταιρία Ανακύκλωσης 110
6.1.5 Αποτέφρωση των ΑΗΗΕ 111
6.2 Ορθολογική διαχείριση των ΑΗΗΕ 114
6.3 Εναλλακτική Διαχείριση Αποβλήτων 115
6.4 Νομοθετικές Πρωτοβουλίες για τα ΑΗΗΕ 118
6.4.1 Ευρωπαϊκή Ένωση 118
6.4.2 Εθνική νομοθεσία 120
6.5 Ποσοτικοί στόχοι για τη συλλογή-αξιοποίηση των ΑΗΗΕ 122

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. 130
7.1 Περιβαλλοντικά Ευαίσθητος Σχεδιασμός και Ανάκτηση Προϊόντων 130

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ 139

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. 140
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ 140
8.1 Μεθοδολογική προσέγγιση της έρευνας 140
8.1.1 Στόχοι της έρευνας 140
8.1.2 Περιγραφή της Δειγματοληψίας και του Δείγματος 140
8.1.3 Περιγραφή ερωτηματολογίου 141

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. 142
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ 142
9.1 Αποτελέσματα 142
9.1.1 Βασικά χαρακτηριστικά του δείγματος 142

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10. 179
ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑΣ X^2 179

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11. 278
ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ 278

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12. 281
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 281

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 288

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 297
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ 298

Ευρετήριο Πινάκων, Σχημάτων, Εικόνων & Διαγραμμάτων

ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ

Ελληνικά

ΑΗΗΕ: απόβλητα ηλεκτρικού & ηλεκτρονικού εξοπλισμού
ΗΗΕ: ηλεκτρικός & ηλεκτρονικός εξοπλισμός
ΣΣΕΔ: συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης

Ξενόγλωσσα

BFR: βρωμιωμένο επιβραδυντικό φλόγας (brominated flame retardant)
CE: καταναλωτικά είδη (consumer equipment)
CRT: λυχνία καθοδικών ακτινών (cathode ray tube)
Dispensers: συσκευές αυτόματης διανομής (automatic dispensers)
E&E Tools: ηλεκτρικά & ηλεκτρονικά εργαλεία (electrical & electronic tools)
EEE: ηλεκτρικός & ηλεκτρονικός εξοπλισμός (electrical & electronic equipment)
FR: επιβραδυντικό φλόγας (flame retardant)
ICT: εξοπλισμός πληροφορικής & τηλεπικοινωνιών (information technology & telecommunications equipment)
Large HH: μεγάλες οικιακές συσκευές (large household appliances)
LCD: οθόνη υγρών κρυστάλλων (liquid crystals display)
Lighting: φωτιστικά είδη (lighting equipment)
M&C: όργανα παρακολούθησης & ελέγχου (monitoring & control instruments)
Medical equipment: ιατροτεχνολογικές συσκευές (medical devices)
MSW: οικιακά στερεά απόβλητα (municipal solid waste)
PCB: πολυχλωριωμένο διφαινύλιο (polychlorinated biphenyl)
PWB: πλακέτα τυπωμένων κυκλωμάτων (printed wiring board)
Restabfall: υπολειμματικά οικιακά στερεά απόβλητα
RoHS: περιορισμός της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών (restriction on the use of certain hazardous substances)
Small HH: μικρές οικιακές συσκευές (small household appliances)
sWEEE: μικρά απόβλητα ηλεκτρικού & ηλεκτρονικού εξοπλισμού (small waste electrical & electronic equipment)
Toys: παιχνίδια, εξοπλισμός ψυχαγωγίας & αθλητισμού (toys, leisure & sports equipment)
WEEE: απόβλητα ηλεκτρικού & ηλεκτρονικού εξοπλισμού (waste electrical & electronic equipment)

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της εν λόγω εργασίας είναι η μελέτη της συμπεριφοράς των Ελλήνων καταναλωτών ως προς τη ανακύκλωση και γενικά τη διαχείριση του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού στις μέρες μας, η κατάσταση που επικρατεί στον Ελλαδικό χώρο ως προς τη διαχείριση ΑΗΗΕ, και η σύγκρισής της με την αντίστοιχη κατάσταση που επικρατεί στο εξωτερικό.

Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στη σύγκριση μεταξύ της κατάστασης που επικρατούσε στο παρελθόν με τη σημερινή κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα καθώς και το λόγο που δημιούργησε την ανάγκη μελέτης και ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ. Μελετώνται επίσης τα προβλήματα που προκύπτουν κατά τη διαχείριση των ΑΗΗΕ, τους λόγους που δυσχεραίνουν την ορθολογική διαχείριση των ΑΗΗΕ.

Σκοπός της έρευνας που πραγματοποιήθηκε σε αθηναίους πολίτες ήταν να βρεθούν οι λόγοι που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των πολιτών σε σχέση με την ανακύκλωση και γενικά τις μεθόδους διαχείρισης των ΑΗΗΕ, τους λόγους που τους αποτρέπουν και τους λόγους που τους ενθαρρύνουν καθώς και η μελέτη του μεγέθους της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και γνώσης των περιβαλλοντικών προβλημάτων του βαθμού ενεργοποίησης τους και του ενδιαφέροντος που δείχνουν για συμμετοχή σε προγράμματα ανακύκλωσης.

Με τα πορίσματα που διεξήχθησαν από την έρευνα και σε συνδυασμό με τη βιβλιογραφική προσέγγιση καταγράφονται τα συμπεράσματα που παρουσιάζουν τη σημερινή κατάσταση, τα προβλήματα που επικρατούν τους λόγους που έχουν συμβάλλει σε αυτή την κατάσταση, βελτιώσεις σε σχέση με το παρελθόν.

Η παρούσα εργασία έχει στόχο να αποτυπώσει και να περιγράψει το συλλογικό σύστημα διαχείρισης των ΑΗΗΕ στην Ελλάδα, με έμφαση την υφιστάμενη δομή και λειτουργία του, αλλά και τις προοπτικές σχετικά με τους στόχους που έχουν τεθεί ως προς την ποσότητα συλλογής καθώς και τις μελλοντικές εγκαταστάσεις διαχωρισμού και εναλλακτικής διαχείρισης.

Επίσης, έχει σκοπό να μελετηθεί η ισχύουσα κατάσταση παγκοσμίως, στην Ευρωπαϊκή Ένωση και ειδικότερα στην Ελλάδα, να ανιχνευθεί ο βαθμός ευαισθητοποίησης και ετοιμότητας των πολιτών, και να βρεθούν οι πιθανοί τρόποι που θα συμβάλλουν προς τη σωστή κατεύθυνση, να εκτιμηθεί ο όγκος των χρησιμοποιούμενων συσκευών και η συχνότητα ανανέωσής τους και να εντοπιστούν τα συνήθη κανάλια διοχέτευσής τους όταν αυτές τίθενται σε αχρηστία.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) έχουν αναγνωρισθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως αντικείμενο προτεραιότητας όπου πρέπει να ληφθούν συγκεκριμένα μέτρα σε Ευρωπαϊκή κλίμακα, και σήμερα η ευρωπαϊκή νομοθεσία καθορίζει τις βασικές αρχές αναφορικά με τη διαχείριση τους. Ως αποτέλεσμα τα μέλη της Ε.Ε. έχουν ήδη καθορίσει συγκεκριμένα μέτρα και έχουν ήδη προχωρήσει στην ανάπτυξη συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης. Η Ελλάδα έχει επίσης εγκαταστήσει το νομοθετικό πλαίσιο, όμως είναι επιτακτική η ανάγκη να γίνουν ακόμη πολλά με σκοπό τη δημιουργία ενός βιώσιμου και αποτελεσματικού σχεδίου διαχείρισης των ΑΗΗΕ.

Ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες στην επίτευξη της ανάπτυξης ενός επιτυχημένου συστήματος διαχείρισης είναι η εμπλοκή των τελικών χρηστών στη διαδικασία ώστε να διαβεβαιωθεί ότι ο παλιός/ άχρηστος εξοπλισμός να φτάσει στη ροή των αποβλήτων. Αυτή η ανάγκη, είναι πιο έντονη στην περίπτωση των παλιών Η/Υ λόγω της απροθυμίας των ανθρώπων να πετάξουν κάτι που θεωρούν ότι έχει σημαντική αξία.

Η συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζει τα αποτελέσματα μιας έρευνας που διεξήχθη στο κοινό με σκοπό να αναγνωρισθεί η συμπεριφορά των καταναλωτών ως προς τη διαχείριση των ΑΗΗΕ στην περιοχή της Αττικής. Ο κύριος σκοπός της έρευνας είναι ο προσδιορισμός του βαθμού ετοιμότητας των πολιτών, οι οποίοι θα αποτελέσουν μέρος της διαδικασίας διαχείρισης των ΑΗΗΕ μέσω της έρευνας κάποιων σημαντικών παραμέτρων (ονομαστικά, τα πιθανά κίνητρα που θα ωθούσαν τους ανθρώπους να συμμετέχουν στις διαδικασίες διαχείρισης, κ.α.)

Γενικά, η χρήση των ηλεκτρικών συσκευών έχει εξαπλωθεί ευρέως τις τελευταίες δεκαετίες, και αναλογικά, για παράδειγμα, η ποσότητα των ΗΗΕ, όπως Η/Υ, κινητά τηλέφωνα και ηλεκτρονικά παιχνίδια που απορρίπτονται, αυξάνεται ταχύτατα σε όλο τον κόσμο. Το 1994, εκτιμήθηκε ότι περίπου 20 εκατομμύρια Η/Υ θεωρήθηκαν απόβλητα. Το 2004, αυτή η εικόνα αυξήθηκε πάνω από 100 εκατομμύρια Η/Υ. Αθροιστικά περίπου 500 εκατομμύρια Η/Υ έφτασαν στο τέλος του κύκλου ζωής τους μεταξύ του 1994 και του 2003. Τα 500 εκατομμύρια Η/Υ περιέχουν περίπου 2.872.000 τόνους πλαστικού, 718.000 τόνους μολύβδου, 1.363 τόνους καδμίου και 287 τόνους υδραργύρου[1]. Αυτή η ταχύτατα αυξανόμενη ροή αποβλήτων επιταχύνεται επειδή η παγκόσμια αγορά Η/Υ απέχει από τον κορεσμό και ο μέσος όρος ζωής ενός Η/Υ μειώνεται ραγδαία, για παράδειγμα για τα CPUs από 4-6 χρόνια το 1997 μειώθηκε σε 2 χρόνια το 2005[2].

Οι Η/Υ αποτελούν μόνο ένα μικρό μέρος των ΑΗΗΕ. Υπολογίσθηκε σε έρευνα πως το 2005 περίπου 130 εκατομμύρια κινητά τηλέφωνα θα αποσυρθούν. Παρόμοιες ποσότητες ΑΗΗΕ αναμένονται για όλα τα είδη των κινητών ηλεκτρονικών συσκευών όπως PDA, MP3, ηλεκτρονικά παιχνίδια αλλά και τα περιφερειακά συστήματα του Η/Υ[3].

Το 1991, ο Larry Summers, που τότε ήταν αρχηγός οικονομικών στην Παγκόσμια Τράπεζα και πλέον πρόεδρος στο πανεπιστήμιο Harvard, μίλησε για την οικονομική

[1] Puckett J, Smith. Exporting Harm: the high-tech trashing of Asia The Basel Action Network, Seattle 7 Silicon Valley Toxics Coalition, 2002

[2] Culver J. The life cycle of a CPU; 2005. http://www.cpushack.net/life-cycle-of-cpu.html.

[3] O'Connell Kim A. Computing the damage, waste Age; 2002. http://www.wasteage.com/ar/waste_computing_damage/.

κατάσταση της εξαγωγής αποβλήτων στις αναπτυσσόμενες χώρες[4]. Είπε πως οι χώρες με τους χαμηλότερους μισθούς θα χάσουν την ελάχιστη παραγωγικότητά τους από την αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα μιας και το κόστος αποζημίωσης θα ήταν ελάχιστο, οι λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, ειδικά αυτές της Αφρικής, οι οποίες είναι σοβαρά αραιοκατοικημένες και συνεπώς θα άντεχαν τα οφέλη από τα σχέδια εμπορίου ρύπανσης καθώς διαθέτουν διαθέσιμο αέρα και νερό, τέλος, η περιβαλλοντική προστασία για λόγους αισθητικής και υγείας είναι μια ουσιώδης πολυτέλεια των πλουσίων, καθώς η θνησιμότητα αποτελεί τόσο σοβαρό πρόβλημα στις αναπτυσσόμενες χώρες όπου τις σχετικές ελάχιστες συνέπειες της αυξανόμενης ρύπανσης θα ωχριούσαν σε σύγκριση με τα προβλήματα που ήδη αντιμετωπίζουν οι χώρες αυτές.

Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας διεθνούς πρωτοβουλίας συγκράτησης μιας τέτοιας σκέψης αποτελεί η Σύμβαση της Βασιλείας του 1989, σχετικά με τον έλεγχο των διασυνοριακών κινήσεων επικίνδυνων αποβλήτων και η απόρριψή τους η οποία τέθηκε σε ισχύ το 1992. Η Σύμβαση, υποχρεώνει τις χώρες που εξάγουν τα απόβλητα να τα έχουν πρώτα διαχειριστεί με περιβαλλοντικά ορθά μέσα προτού εισαχθούν στις άλλες χώρες. Εκτός από το Αφγανιστάν, την Αϊτή και τις ΗΠΑ, όλες οι υπόλοιπες χώρες που υπέγραψαν την Σύμβαση έχουν επικυρώσει τη Σύμβαση.

Το διασυνοριακό κίνημα για τα ΑΗΗΕ, συντονίστηκε από τη σύμβαση της Βασιλείας, καθώς θεωρείται πως είναι επικίνδυνο για τους ανθρώπους και για το περιβάλλον σύμφωνα με τη λίστα Α του Παραρτήματος VIII της Σύμβασης[5]. Υπάρχουν εξαιρετικά τοξικές ουσίες στα ΑΗΗΕ όπως το κάδμιο, ο υδράργυρος και ο μόλυβδος[6]. Ωστόσο τα ΑΗΗΕ περιέχουν επίσης χρήσιμα υλικά όπως ο χρυσός και ο χαλκός. Η ανάκτηση αυτών των μετάλλων από τα ΑΗΗΕ αποτελεί επικερδή επιχείρηση, με αποτέλεσμα το παγκόσμιο διασυνοριακό εμπόριο των ΑΗΗΕ.

Χώρες όπως η Κίνα και η Ινδία αντιμετωπίζουν ένα ταχύτατα αυξημένο ποσό ΑΗΗΕ, το οποίο προέρχεται τόσο από την οικιακή παραγωγή όσο και από την παράνομη εισαγωγή τους. Από τις ανερχόμενες οικονομίες, αυτές οι ροές υλικών από τις εισαγωγές αποβλήτων, όχι μόνο προσφέρουν μια επιχειρηματική ευκαιρία, αλλά επίσης ικανοποιούν τη ζήτηση για φτηνό μεταχειρισμένο ΗΗΕ. Επιπλέον, η έλλειψη εθνικής νομοθεσίας ή και χαλαρής ενίσχυσης των ήδη υπαρχόντων νόμων, προωθούν την ανάπτυξη ενός ημισυμβατικού ή ανεπίσημου οικονομικού συστήματος στις βιομηχανικές χώρες. Ένας ολοκαίνουργιος τομέας της οικονομίας αναπτύσσεται/εξελίσσεται γύρω από την εμπορία, την επισκευή και την ανάκτηση υλικών από τις υπεράριθμες ηλεκτρονικές συσκευές. Ενώ αποτελεί πηγή ζωής για τους φτωχούς των πόλεων και των επαρχιών, συχνά ενέχει/προκαλεί σοβαρούς κινδύνους στην ανθρώπινη υγεία και στο τοπικό περιβάλλον. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες σε αυτόν τον τομέα δεν γνωρίζουν τους κινδύνους, ούτε τις καλύτερες μεθόδους ή δεν έχουν πρόσβαση στο επενδυτικό κεφάλαιο ώστε να χρηματοδοτήσουν επικερδείς βελτιώσεις.

---

[4] Summers L. dLarry SummersT war against the earthT; 1991.from http://www.counterpunch.org/summers.html.

[5] UNEP. Basel convention on the control of transboundary movements of hazardous wastes and their disposal, United Nations Environment Programme/Secretariat of the Basel Convention; 1989. http://www.basel.int/text/documents.html.

[6] Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), (13.02.2003), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 37/24-L 37/38

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος, η Ε.Ε. εξέδωσε κάποιες Οδηγίες (2002/96/Ε.C., 2002/95/Ε.C., 2003/108/Ε.C.) οι οποίες αφορούν στα ΑΗΗΕ, όπως και στην απαγόρευση της χρήσης συγκεκριμένων επικίνδυνων ουσιών στον ΗΗΕ, κάτι που υποχρεώνει τα μέλη της Ε.Ε. να τα ενσωματώσουν στην εθνικής τους νομοθεσία.

Στην Ελλάδα, ο σχετικός νόμος, είναι σε ισχύ από το Μάρτιο του 2004. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια έχει δημιουργηθεί ένα ενσωματωμένο σύστημα για τη διαχείριση των ΑΗΗΕ, όμως έχει να κάνει μεγάλες προσπάθειες για να φτάσει στα επίπεδα των υπόλοιπων ευρωπαϊκών χωρών. Το πρόβλημα είναι εντονότερο στην κατηγορία του ηλεκτρονικού εξοπλισμού και κυρίως στους Η/Υ, μιας και αποτελούν μια σχετικά νέα κατηγορία αποβλήτων για την Ελλάδα. Ως αποτέλεσμα, οι πολίτες δεν είναι καλά ενημερωμένοι σχετικά με τη σημασία της ανακύκλωσης των παλιών Η/Υ, και σε συνδυασμό με την απροθυμία των ανθρώπων να απαλλαχθούν από έναν άχρηστο Η/Υ, μπορεί να αναστείλουν την ορθή λειτουργία ενός συστήματος διαχείρισης των ΑΗΗΕ.

Με τους όρους «ηλεκτρονικά απορρίμματα» ή «ηλεκτρονικά απόβλητα» έχει επικρατήσει διεθνώς να χαρακτηρίζονται εκείνες οι ηλεκτρονικές συσκευές που δεν χρησιμοποιούνται πια, ανεξαρτήτως του αν βρίσκονται πεταμένες σε κάποια χωματερή ή ξεχασμένες σε μια αποθήκη. Αυτό που τις υποβιβάζει σε απόρριμμα και τις καθιστά «απόβλητα», δεν είναι τόσο ο τόπος στον οποίο βρίσκονται, όσο η ένδειξη ολοκλήρωσης του κύκλου της ωφέλιμης ζωής τους. Η ένδειξη αυτή μπορεί να είναι μια βλάβη που δεν διορθώθηκε, η πάροδος πολλών ετών από την κατασκευή τους, η αγορά νέας συσκευής που έθεσε την παλιά στο περιθώριο κ.ά.

Υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο παράγονται περισσότεροι από 20 εκατομμύρια τόνοι ηλεκτρονικών αποβλήτων σε ολόκληρο τον κόσμο, όγκος που αντιστοιχεί στο 4% των συνολικών απορριμμάτων. Το ίδιο μέγεθος για την Ελλάδα ξεπερνά τις 200 χιλιάδες τόνους. Ο ρυθμός παραγωγής ηλεκτρονικών απορριμμάτων αυξάνεται γοργά, χρόνο με το χρόνο, ξεπερνώντας το 3%. Το γεγονός αυτό, σε συνάρτηση και με τους κινδύνους που εγκυμονεί για το περιβάλλον η ανεξέλεγκτη απόρριψή τους, καταδεικνύουν την τεράστια σημασία του συγκεκριμένου ζητήματος.

Γενικά λόγω της τεχνολογικής ανάπτυξης που έχει παρατηρηθεί από τον περασμένο αιώνα μέχρι σήμερα, συνέβαλε στη δημιουργία οικολογικής κρίσης, γεγονός που αφύπνισε την ανθρωπότητα και την ανάγκασε να αναλάβει τις ευθύνες της. Αρχίζει πια να γίνεται αντιληπτό ότι η τεχνολογική πρόοδος δεν αρκεί από μόνη της για να τύχει αναγνώρισης, αλλά πρέπει ταυτόχρονα να συμβάλλει σε έναν ανώτερο σκοπό, την *«αειφόρο ανάπτυξη»*[7].

Είναι αλήθεια, ότι μέσα σε τρεις γενεές ξαφνικά άλλαξε η ζωή μας, αποκτήσαμε εργαλεία που δεν θα μπορούσαμε παλαιότερα να φανταστούμε. Για να συγκρίνει, όμως, κανείς το μέγεθος της βιομηχανικής επανάστασης με κάτι σταθερό, αρκεί να αναλογιστεί ότι οδηγήσαμε την Γη ηλικίας 5.000 εκατομμυρίων χρόνων σε εξαιρετικά κρίσιμο σημείο μέσα σε ένα διάστημα 100 χρόνων. Κατανοητό γίνεται, λοιπόν, ότι το ανώριμο ξέσπασμα των ανθρώπινων ικανοτήτων καλείται να ωριμάσει και να διορθώσει την στρεβλή πορεία της επαναστάσεως αυτής. Τώρα πια, ο καθένας μας οφείλει να συμβάλλει, εάν επιθυμούμε ένα βιώσιμο μέλλον.

[7] Ως αειφόρος ανάπτυξη ορίζεται η ανάπτυξη η οποία καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες.

Το πρώτο μέρος της διπλωματικής μελέτης από το πρώτο κεφάλαιο μέχρι το έβδομο κεφάλαιο αφορά στην περιγραφή της υπάρχουσας κατάστασης και τη βιβλιογραφική επισκόπηση από προηγούμενους ερευνητές.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο περιβαλλοντικό πρόβλημα που υπάρχει εξαιτίας της εξάντλησης των φυσικών πόρων, και γίνεται εισαγωγή των γενικών εννοιών και των ορισμών που αφορούν το ζήτημα της διαχείρισης των ΑΗΗΕ. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι κατηγορίες στις οποίες χωρίζονται τα ΑΗΗΕ, και οι πηγές των ΑΗΗΕ. Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζεται η σύνθεση των ΑΗΗΕ, τα υλικά δηλαδή που τα αποτελούν, ποια από αυτά είναι ανακυκλώσιμα, τα προβλήματα που εμφανίζονται από τη διαχείρισή τους αλλά και οι επικίνδυνες ουσίες που περιέχονται σε αυτά με την ανάλυση των κινδύνων που ενέχουν στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία.

Το τρίτο κεφάλαιο περιγράφει την κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα όσον αφορά στα ΑΗΗΕ, τη νομοθεσία που τα πλαισιώνει και την πορεία προς την υλοποίηση των στόχων που έχει θέση η Ε.Ε. Το τέταρτο κεφάλαιο αναφέρεται στις παραγόμενες ποσότητες των ΑΗΗΕ, σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο, καθώς και η μεθοδολογία για την εκτίμηση των ποσοτήτων, με την παράθεση σχετικών στοιχείων από τη διεθνή πραγματικότητα. Το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει στοιχεία σχετικά με τη διαχείριση των ΑΗΗΕ, και τις νομοθετικές πρωτοβουλίες που τις διέπουν. Το έκτο κεφάλαιο παρουσιάζει τις δυσκολίες που εμφανίζονται κατά τη διαδικασία της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, τις διαφορές που εμφανίζονται μεταξύ παραγωγής και ανακύκλωσης και τη θέση που έχει πάρει ο δευτερογενής τομέας σε σχέση με το ζήτημα της ανακύκλωσης. Στο έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζεται το θέμα του περιβαλλοντικά ευαίσθητου σχεδιασμού και την ανάκτησης προϊόντων με αναφορά στο θέμα της ανάλυσης κύκλου ζωής προϊόντος, ενώ παρατίθενται και στοιχεία σχετικά με τη θέση της πολιτείας και των καταναλωτών στο θέμα των ΑΗΗΕ.

Στο δεύτερο μέρος της μελέτης, από το όγδοο κεφάλαιο και μετά, περιλαμβάνεται η έρευνα, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της έρευνας. Το όγδοο κεφάλαιο περιγράφει τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. και αναφέρει τα αποτελέσματα από τη στατιστική επεξεργασία και στο ένατο κεφάλαιο εξετάζονται οι προσδιοριστικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των καταναλωτών ως προς τη διαχείριση των ΑΗΗΕ.

Τέλος, το δέκατο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα συμπεράσματα τα οποία προέρχονται από τη βιβλιογραφία και από την έρευνα. Ακολουθεί η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε καθώς και το παράρτημα.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.

1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Οι φυσικοί πόροι και τα απόβλητα

Οι φυσικοί πόροι, όπως το έδαφος, το γλυκό νερό και τα ορυκτά δεν μπορούν να αναπληρωθούν όταν εξαντληθούν[8]. Οι γαίες είναι επίσης πεπερασμένος πόρος, επομένως είναι αναγκαία η ορθολογική διαχείρισή τους με σκοπό την εκμετάλλευσή τους, χωρίς να διακινδυνεύεται η εξάντληση των αποθεμάτων τους για το μέλλον. Αυτό συνεπάγεται με τον περιορισμό της κατανάλωσης των πόρων που φθίνουν και την εξεύρεση διαφορετικών μέσων διατήρησης και βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου, με νέες πολιτικές και τεχνολογίες, καθώς και με καινοτομίες.

Είναι κοινά αντιληπτό, ότι όσο ανεβαίνει το βιοτικό επίπεδο της κοινωνίας μας, τόσο αυξάνεται ο όγκος των αποβλήτων και η διάθεσή τους συχνά προκαλεί ρύπανση με βλαβερές συνέπειες για την υγεία του ανθρώπου. Στην Ελλάδα παράγουμε πάνω από 4 εκατομμύρια τόνους αποβλήτων ετησίως[9].

Το αυξανόμενο πρόβλημα των *ΑΗΗΕ*- (WEEE)[10]

Δεν υπάρχει άνθρωπος στις ανεπτυγμένες χώρες που να μην έχει αισθανθεί την εξέλιξη και την έντονη παρουσία στην ζωή μας από τον *ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (ΗΗΕ)*[11]. Η χρήση των ΗΗΕ έχει μεταβάλλει τον τρόπο ζωής μας ποικιλοτρόπως, θετικά φαινομενικά αλλά και αρνητικά. Σε κάθε τομέα που χρησιμοποιούνται η επίδρασή τους είναι σημαντική. Οι νέες εφαρμογές των ΗΗΕ αυξάνονται ουσιαστικά. Η παραγωγή ειδών ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού αποτελεί έναν από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους τομείς της βιομηχανίας στον δυτικό κόσμο. Η ανάπτυξη, όμως, αυτή καθιστά τα *απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)* ως μία από τις κρισιμότερες κατηγορίες αποβλήτων[12].

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

- Η ταχεία αύξηση των ΑΗΗΕ έχει δημιουργήσει προβληματισμό, καθώς κατά το 1998 η παραγωγή ΑΗΗΕ ανήλθε στην Ευρώπη σε 6 εκατ. Τόνους, γεγονός που αντιστοιχεί στο 4% της κατηγορίας των αστικών αποβλήτων. Εκτιμάται ότι η ετήσια αύξηση του όγκου τους θα κυμαίνεται μεταξύ 3% και 5%, δηλαδή ανά πενταετία θα παράγονται περίπου 16-28% περισσότερα ΑΗΗΕ ενώ η συνολική τους ποσότητά διπλασιάζεται μέσα σε διάστημα 12 ετών. Η αύξηση των ΑΗΗΕ είναι περίπου 3 φορές υψηλότερη από την μέση αύξηση των αστικών αποβλήτων.
- Τα ΑΗΗΕ αποτελούν συναρμολογημένα σύνολα που εμπεριέχουν πολύπλοκο μείγμα υλικών και κατασκευαστικών στοιχείων.

[8] πρβλ. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Επιλέγουμε ένα πιο οικολογικό μέλλον, σελ. 6 και 17
[9] Tietenberg T., Environmental and Natural Resource Economics, Gutenberg, Τόμος Α΄, 1997
[10] WEEE: waste of electrical and electronic equipment
[11] Στους νόμους χρησιμοποιείται ως συντομογραφία: Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού
[12] πρβλ. Πρόταση οδηγίας..., COM (2000) 347 τελικό, σελ. 5

- Εμπεριέχουν «*επικίνδυνες ουσίες»* για το περιβάλλον. Χρειάζονται, δηλαδή, κατά την διαχείρισή τους εξαιρετικά προσεκτική επεξεργασία με σκοπό την εξουδετέρωση των συγκεκριμένων ουσιών. Αν αναλογιστεί κανείς ότι το 90% του συνόλου των ΑΗΗΕ[13] διαχειρίζεται με τη μέθοδο της υγειονομικής ταφής, της καύσης ή της ***«ανάκτησης»-(reuse)*** χωρίς να έχει προηγηθεί κάποιου είδους προεπεξεργασία, με αποτέλεσμα μεγάλο μέρος των διαφόρων ρύπων που απαντούν στην κατηγορία των αστικών αποβλήτων να προέρχεται από τα ΑΗΗΕ.
- Η επιβάρυνση του περιβάλλοντος που οφείλεται στην παραγωγή ΗΗΕ υπερβαίνει κατά πολύ την επιβάρυνση του περιβάλλοντος που συνδέεται με την παραγωγή των υλικών που αποτελούν άλλες υποκατηγορίες των αστικών αποβλήτων. Ως εκ τούτου η *«ανακύκλωση»-(recycling)* των ΑΗΗΕ θα πρέπει να συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην εξοικονόμηση των πόρων, ιδίως σε σχέση με την εξοικονόμηση ενεργείας.

Η ραγδαία ανάπτυξη των ΗΗΕ οφείλεται κυρίως στην συνεχή καλπάζουσα τεχνολογική πρόοδο, στις εταιρείες που προωθούν στην αγορά νέα μοντέλα, αλλά και στην απαίτηση των καταναλωτών για διαρκώς νέα και καινοτόμα προϊόντα. Η πρόοδος της τεχνολογίας στον τομέα των ΗΗΕ, έχει ως αποτέλεσμα την γρήγορη απόσυρση και τελικά «αχρήστευση» προϊόντων και συσκευών, πολύ πριν ολοκληρωθεί η προβλεπόμενη διάρκεια ζωής τους. Ως αποτέλεσμα παράγεται ένας τεράστιος όγκος ΑΗΗΕ.



Εικόνα 1.1

1.1 Ορισμοί

Σύμφωνα με τους ορισμούς που δίνονται από το άρθρο 3 της Οδηγίας 2002/96 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου[14] και του προεδρικού διατάγματος 117 (ΦΕΚ 82/Α/5.3.04). στην εν λόγω Οδηγία ως ***"Ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό" ή "ΗΗΕ"****,αναφερόμαστε στον εξοπλισμό του οποίου η ορθή λειτουργία εξαρτάται από ηλεκτρικά ρεύματα ή ηλεκτρομαγνητικά πεδία και ο εξοπλισμός για την παραγωγή, τη*

[13] πρβλ. Πρόταση οδηγίας..., COM (2000) 347 τελικό, σελ. 5
[14] Η οποία οδηγία στην ξενόγλωσση βιβλιογραφία πολύ συχνά αναφέρεται ως *WEEE Directive*

μεταφορά και τη μέτρηση των ρευμάτων και πεδίων αυτών, ο οποίος υπάγεται στις κατηγορίες του παραρτήματος Ι Α και ο οποίος έχει σχεδιασθεί για να λειτουργεί υπό ονομαστική τάση έως 1000 V εναλλασσόμενου ρεύματος και έως 1500 V συνεχούς ρεύματος.

Μια από τις σημαντικότερες επιβαρύνσεις που προκαλούν τα ΗΗΕ στο περιβάλλον είναι τα απόβλητά τους όταν αυτά ολοκληρώσουν τον κύκλο ζωής τους. Με την αναφορά στον όρο Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) ή Waste Electrical & Electronic Equipment, (WEEE), γίνεται μνεία σε ένα ευρύτατο φάσμα υλικών, τα οποία περιλαμβάνουν τις διάφορες μορφές ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού οι οποίες έχουν πάψει να αποτελούν αντικείμενα χρηστικά και αξίας για τον ιδιοκτήτη-χρήστη τους, και αποτελούν ένα νεοσύστατο και αρκετά πολύπλοκο ρεύμα στερεών αποβλήτων. Χαρακτηρίζονται πολύπλοκα λόγω του περιεχομένου τους σε διαφορετικά υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για την παραγωγή Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (*ΗΗΕ* ή Electrical & Electronic Equipment, *EEE*), καθώς επίσης και στο μεγάλο εύρος των διαφόρων ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αγαθών που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Ένας ορισμός που μπορεί να δοθεί αναφορικά με τα ***"Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού" ή "ΑΗΗΕ",*** περιλαμβάνει τον ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό που θεωρείται απόβλητο κατά την έννοια του άρθρου 1, σημείο Α της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ, και συμπεριλαμβάνει όλα τα κατασκευαστικά στοιχεία, τα συναρμολογούμενα μέρη καθώς και τα αναλώσιμα, τα οποία αποτελούν τμήμα του προϊόντος κατά το χρόνο απόρριψής του. Επίσης σύμφωνα με την Οδηγία 2002/96 της Ε.Ε., η οποία έχει ενσωματωθεί στην Ελληνική νομοθεσία μέσω του Προεδρικού Διατάγματος 117/2004 ως ΑΗΗΕ ορίζονται: «*ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός που θεωρείται απόβλητο" κατά την έννοια του άρθρου 1 στοιχείο α) της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ (ή άρθρου 2, στοιχεία (α) της 50910/2003 ΚΥΑ σε συνδυασμό με την παραγ. 4 του άρθρου 2 του Ν. 2939/2001 – σύμφωνα με το ΠΔ), συμπεριλαμβανομένων όλων των κατασκευαστικών στοιχείων, των συναρμολογημένων μερών και των αναλώσιμων, που συνιστούν τμήμα του προϊόντος κατά την απόρριψή του»*.

Είναι γεγονός και πρέπει να αναφερθεί και να τονισθεί πως μέχρι σήμερα δεν υπάρχει κάποιος ορισμός που να αφορά τα ΑΗΗΕ και να είναι αποδεκτός παγκοσμίως, ενώ στη σχετική βιβλιογραφία συναντούμε και άλλους παρεμφερείς ορισμούς όπως αυτούς που δίνονται από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ Organization for Economic Cooperation and Development, *OECD*) αλλά και το Basel Action Network (*BAN*)[15] μια μη κυβερνητική οργάνωση που βασίζεται στην υλοποίηση της Συνθήκης της Βασιλείας.

[15] Widmer R, Oswald-Krampf H, Sinha-Khetrival D, Schnellmann M, Böni H (2005) Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review* 25:436-458



Εικόνα 1.2

Πηγή	Ορισμός
Ορισμός από την Οδηγία των ΑΗΗΕ	Ο ΗΗΕ που θεωρείται απόβλητος… συμπεριλαμβανομένου όλων των συστατικών, υποσυστημάτων και καταναλωτών, τα οποία αποτελούν μέρη του προϊόντος τη στιγμή απόρριψης του. Οδηγία 75/442/Ε.Ε., Το άρθρο 1(α) ορίζει ως απόβλητα, κάθε ουσία ή αντικείμενο του οποίου ο κάτοχος το απορρίπτει ή είναι υποχρεωμένος να απορρίψει σύμφωνα με τις προβλέψεις της εθνικής νομοθεσίας σε ισχύ.
Basel Action Network (Pucket and Smith, 2002)	Τα ηλεκτρικά απόβλητα περιγράφουν μια ευρεία και αυξανόμενη έκταση ηλεκτρικών συσκευών που ποικίλουν από μεγάλες ηλεκτρικές συσκευές όπως, καταψύκτες, κλιματιστικά, κινητά τηλέφωνα, στερεοφωνικά και καταναλωτικά είδη και Η/Υ που έχουν απορριφθεί από τους χρήστες τους.
OECD (2001)	Κάθε συσκευή που λειτουργεί με παροχή ρεύματος και έχει φτάσει στο τέλος της ζωής της.
SINHA (2004)	Κάθε συσκευή που λειτουργεί με ηλεκτρική ενέργεια και

	δεν ικανοποιούν τον ιδιοκτήτη όσον αφορά στον πραγματικό σκοπό τους.
StEP (2005)	Τα ηλεκτρονικά απόβλητα αναφέρονται στην..αντίστροφη εφοδιαστική αλυσίδα που συλλέγει προϊόντα, τα οποία δεν είναι πλέον επιθυμητά από τους καταναλωτές και ανακαίνισής τους από άλλους καταναλωτές, ανακύκλωσης, ή άλλες διαδικασίες διαχείρισης των αποβλήτων.

Πίνακας 1.1: σύνοψη επιλεγμένων ορισμών για τα ΑΗΗΕ ή ηλεκτρικά απόβλητα.

Με τον όρο **«Εναλλακτική Διαχείριση»,** γίνεται αναφορά στη διαδικασία η οποία περιλαμβάνει όλες τις διεργασίες συλλογής, παραλαβής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένου των κατασκευαστικών τους στοιχείων καθώς και των συναρμολογημένων μερών αυτών αλλά και των αναλωσίμων, με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση ή και την επεξεργασία αυτών και την επιστροφή τους στο ρεύμα της αγοράς. Η απαίτηση για την Εναλλακτική Διαχείριση των ΑΗΗΕ στην Ελλάδα προκύπτει από το ισχύον θεσμικό και νομικό πλαίσιο σχετικά με τη Διαχείριση των Αποβλήτων Ειδών Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, το οποίο καθορίζεται από το Νόμο 2939/2001 (ΦΕΚ 179^{A}, 6-8-2001) σχετικά με τις «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων-Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις», από το Προεδρικό Διάταγμα 117/2004 (ΦΕΚ 82 Α, 5-3-2004) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/95 «σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού» και 2002/96 «σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού» του Συμβουλίου της $27^{ης}$ Ιανουαρίου 2003», καθώς και από το Προεδρικό Διάταγμα 15/2006 (ΦΕΚ 12 Α, 3-2-2006) «Τροποποίηση του Προεδρικού Διατάγματος 117/2004, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2003/108 «για την τροποποίηση της Οδηγίας 2002/96 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)» του Συμβουλίου της $8^{ης}$ Δεκεμβρίου 2003.

Ως ***Σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης*** ορίζεται η οργάνωση είτε σε ατομική είτε σε συλλογική βάση με οποιαδήποτε νομική μορφή των εργασιών συλλογής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης των ΑΗΗΕ.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αποσαφηνιστούν και κάποιοι άλλοι όροι που σχετίζονται με την διαχείριση των ΑΗΗΕ, και είναι αρκετά σημαντικοί, και οι οποίοι απαντώνται σε θέματα που αφορούν στη διαχείριση των ΑΗΗΕ στη βιβλιογραφία. Σύμφωνα με τα άρθρα 3 της οδηγίας 2002/96/ΕΚ και του προεδρικού διατάγματος 177/2004/Α-82, ορίζονται οι παρακάτω έννοιες ως εξής[16,17]:

[16] Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), (13.02.2003), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 37/24-L 37/38

[17] Προεδρικό διάταγμα 117 (05/03/2004) Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, Τεύχος Α, Αρ. Φύλλου 82, σελ. 4297-4312

Πρόληψη: περιλαμβάνει τα μέτρα που στοχεύουν 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.
Επαναχρησιμοποίηση: οποιαδήποτε ενέργεια σύμφωνα με την 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 φορείς ανακύκλωσης ή τους παραγωγούς.
Ανακύκλωση: αποτελεί την επανεπεξεργασία, στο πλαίσιο της παραγωγικής διαδικασίας, των αποβλήτων υλικών, για τους σκοπούς που αρχικά είχαν σχεδιασθεί ή για άλλους σκοπούς, εξαιρουμένης, εντούτοις, της ανάκτησης ενέργειας, η οποία περιλαμβάνει τη χρήση καυσίμων αποβλήτων ως μέσων παραγωγής ενέργειας με άμεση καύση με ή χωρίς άλλα απόβλητα, αλλά με ανάκτηση θερμότητας.
Διαχείριση ΑΗΗΕ: περιλαμβάνει τη συλλογή, τη μεταφορά, τη μεταφόρτωση, την προσωρινή αποθήκευση, την αξιοποίηση και τη διάθεση των 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.
Αξιοποίηση: οποιαδήποτε εφαρμόσιμη ενέργεια που αναφέρεται στο παράρτημα ΙΙ Β της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ ή οποιαδήποτε από τις εργασίες που περιγράφονται στο παράρτημα IV Β του άρθρου 17 της 50910/2727/2003 ΚΥΑ.
Διάθεση: οποιαδήποτε εφαρμόσιμη ενέργεια που αναφέρεται στο παράρτημα ΙΙ Α της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ ή οποιαδήποτε από τις εργασίες που περιγράφονται στο παράρτημα IV Α του άρθρου 17 της 50910/2727/2003 ΚΥΑ.
Επεξεργασία: 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 των ΗΗΕ.
Συλλογή: σύμφωνα με το άρθρο 2 (παρ. η) της 50910/2727/2003 ΚΥΑ. Οι εργασίες συλλογής ξεκινούν από το σημείο συλλογής όπως ορίζεται στην παρ. 12 του άρθρου αυτού.
Σημείο συλλογής: είναι κάθε εγκεκριμένος χώρος, όπου σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, πραγματοποιείται η παραλαβή ΑΗΗΕ από τον τελικό χρήστη.
Παραγωγός: είναι 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^{ης} Μαΐου 1997, για την προστασία των καταναλωτών κατά τις εξ αποστάσεως συμβάσεις, η οποία ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με την 21-496/2000 ΚΥΑ (Β΄ 1545) το οποίο:
i. κατασκευάζει και πωλεί ΗΗΕ με τη μάρκα του,
ii. μεταπωλεί με τη μάρκα του εξοπλισμό παραγόμενο από άλλους προμηθευτές, όπου ο μεταπωλητής δεν θεωρείται «παραγωγός» εφόσον η μάρκα του παραγωγού αναγράφεται στον εξοπλισμό σύμφωνα με το σημείο i), ή
iii. εισάγει ή εξάγει κατ' επάγγελμα ΗΗΕ σε ένα κράτος μέλος.

Όποιος παρέχει αποκλειστικά χρηματοδότηση στο πλαίσιο ή βάσει συμφωνίας χρηματοδότησης δεν θεωρείται «παραγωγός», εκτός εάν ενεργεί επίσης ως παραγωγός με την έννοια των σημείων i) έως iii).

Διανομέας *(Διακινητής)*: οποιοσδήποτε παρέχει ΗΗΕ, επί εμπορικής βάσεως, σε εκείνον που πρόκειται να τον χρησιμοποιήσει, ή εμπορεύεται ΗΗΕ προκειμένου να χρησιμοποιηθεί από το κοινό.

Οικονομικοί παράγοντες: όσοι ασκούν διαχείριση των ΗΗΕ, εφεξής *διαχειριστές*, καθώς και όσοι ασκούν συλλογή, ανακύκλωση, επεξεργασία και εν γένει αξιοποίηση των ΑΗΗΕ, οι χρήστες ΗΗΕ, οι ΟΤΑ και άλλοι δημόσιοι και ιδιωτικοί οργανισμοί.

ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης: τα ΑΗΗΕ που προέρχονται από νοικοκυριά, ιδρύματα, εμπορικές, βιομηχανικές και άλλες πηγές, η φύση και η ποσότητα των οποίων είναι παρόμοιες με των προερχόμενων από νοικοκυριά.

B2B *(Business to Business):* ΑΗΗΕ μη οικιακής προέλευσης- περιλαμβάνει μεγάλες επιχειρήσεις, ιδρύματα, κυβερνητικά όργανα, καθώς και τους κατασκευαστές ΗΗΕ (original equipment manufacturers, *OEMs*).

Ιστορικά απόβλητα *(historical waste):* περιλαμβάνονται ΑΗΗΕ από προϊόντα που διατέθηκαν στην αγορά πριν από τις 13 Αυγούστου 2005,

Ορφανά προϊόντα *(orphan products)*: ορίζονται τα προϊόντα των οποίων οι εταιρίες που τα παρήγαγαν έχουν κλείσει.

Λευκά αγαθά *(white goods)*: μεγάλες οικιακές συσκευές (ψυγεία, πλυντήρια κ.α., 1η κατηγορία ΗΗΕ).

Καφέ αγαθά *(brown goods):* καταναλωτικά είδη (τηλεοράσεις, στερεοφωνικά κ.α. 4η κατηγορία ΗΗΕ).

E*-waste** ή και ***e-junk: θεωρούνται τα ηλεκτρονικά απόβλητα, γενικά ο απόβλητος εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών και απόβλητα καταναλωτικά είδη, (η 3η (ICT) και 4η (CE) κατηγορία ΗΗΕ, αντίστοιχα). Ως όρος γενικότερα ταυτίζεται συχνά με τα ΑΗΗΕ σε πληθώρα βιβλιογραφικών πηγών.

1.1.1 Κατηγορίες προϊόντων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού

Αρκετές είναι οι μελέτες οι οποίες έχουν πραγματοποιηθεί με σκοπό να αναγνωρίσουν τη σύσταση των ΑΗΗΕ, σχετικά με τις κατηγορίες προϊόντων που τα αποτελούν. Στα ΑΗΗΕ, περιλαμβάνονται κυρίως μεγάλες ηλεκτρικές συσκευές όπως ψυγεία, πλυντήρια, ηλεκτρικές κουζίνες κλπ., εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών όπως Η/Υ, και οι περιφερειακές μονάδες τους. Τα ευρήματα αυτών των ερευνών παρουσιάζουν δυσκολία κατά τη συγκέντρωσή τους και τη δημιουργία ενός συγκεντρωτικού διαγράμματος διότι στόχος των συγκεκριμένων ερευνών ήταν η συλλογή και η αξιοποίηση των ΑΗΗΕ, για συγκεκριμένες όμως κατηγορίες. Ωστόσο, σε σχέση με τις τέσσερις μεγάλες κατηγορίες των ΑΗΗΕ, είναι γεγονός ότι αυτές αποτελούν το 95% της συνολικά παραγόμενης ποσότητας των ΑΗΗΕ στη Δυτική Ευρώπη[18] και στο Ηνωμένο Βασίλειο. Σχετικά με τις χώρες τις Κεντρικής Ευρώπης, όπως η Γερμανία, η Ελβετία αλλά και για τις Η.Π.Α., η κατηγοριοποίηση των ΗΗΕ διαφέρει σε σχέση με την κατηγοριοποίηση που προτείνει η Ε.Ε.

[18] Widmer, R., Oswald-Krapf, H., Sinha-Khetriwal, D., Schnellmann, M., and Böni, H. (2005) Global Perspectives on e-waste. *Environmental Impact Assessment Review*, 25, pp.436-458

Όσον αφορά στις κύριες κατηγορίες ΗΗΕ που περιλαμβάνονται στη σχετική με τη διαχείριση των αποβλήτων ΗΗΕ νομοθεσία, αυτές παρατίθενται παρακάτω μαζί με τον ενδεικτικό κατάλογο των προϊόντων που υπάγονται σε αυτές

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
Αλλά 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 (φρυτέζες)
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 (mainframes)
Μεσαίοι υπολογιστές (mini computers)
Μονάδες εκτύπωσης
Συστήματα προσωπικών υπολογιστών :
Προσωπικοί υπολογιστές (συμπεριλαμβανομένων των κεντρικών μονάδων επεξεργασίας (CPU), των ποντικιών, των οθονών και των πληκτρολογίων)
Φορητοί υπολογιστές (lap-top) (συμπεριλαμβανομένων των CPU, των ποντικιών, των οθονών και των πληκτρολογίων)
Υπολογιστές τσέπης (notebook)
Υπολογιστές χειρός (notepad)
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 πλην των τηλεπικοινωνιακών μέσα

5. Φωτιστικά είδη
Φωτιστικά για λαμπτήρες φθορισμού πλην 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 πλην των λαμπτήρων πυράκτωσης

6. Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία (εξαιρουμένων των μεγάλης κλίμακας σταθερών βιομηχανικών εργαλείων)
Τρυπάνια
Πριόνια
Ραπτομηχανές
Εξοπλισμός για την τόρνευση, 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 η προσαρμογής για οικιακή η εργαστηριακή χρήση
Αλλά 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

Πίνακας 1.2*.Κατάλογος προϊόντων υπαγόμενων στις προαναφερθείσες κατηγορίες ηλεκτρικού & ηλεκτρονικού εξοπλισμού [1,2].*

1. Large HH	*2. Small HH*	*3. ICT*	*4. CE*	*5. Lighting*
1. Μεγάλες συσκευές ψύξης 2. Ψυγεία 3. Καταψύκτες 4. Λοιπές μεγάλες συσκευές που χρησιμοποιούνται για διατήρηση και αποθήκευση τροφίμων 5. Πλυντήρια ρούχων 6. Στεγνωτήρια ρούχων 7. Πλυντήρια πιάτων 8. Συσκευές μαγειρικής 9. Ηλεκτρικές κουζίνες 10. Ηλεκτρικά μάτια 11. Φούρνοι μικροκυμάτων 12. Άλλες μεγάλες συσκευές που χρησιμοποιούνται για μαγείρεμα & άλλες επεξεργασίες τροφίμων 13. Ηλεκτρικές θερμάστρες 14. Ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα (ηλεκτρικά καλοριφέρ) 15. Άλλες μεγάλες συσκευές χρησιμοποιούμενες για τη θέρμανση χώρων, κρεβατιών, καθισμάτων 16. Ηλεκτρικοί ανεμιστήρες 17. Συσκευές κλιματισμού 18. Άλλα είδη εξοπλισμού αερισμού, απαγωγής αερίων και κλιματισμού	1. Ηλεκτρικές σκούπες 2. Σκούπες χαλιών 3. Άλλες συσκευές καθαριότητας 4. Συσκευές χρησιμοποιούμενες για ράψιμο, πλέξιμο, ύφανση & άλλες κλωστοϋφαντουργικές εργασίες 5. Ηλεκτρικά σίδερα και άλλες συσκευές για το σιδέρωμα, το μαγγάνισμα και εν γένει τη φροντίδα των ρούχων 6. Φρυγανιέρες 7. Συσκευές τηγανίσματος (φριτέζες) 8. Μύλοι, καφετιέρες και συσκευές ανοίγματος ή σφραγίσματος περιεκτών ή συσκευασιών 9. Ηλεκτρικά μαχαίρια 10. Συσκευές κοπής και στεγνώματος μαλλιών, βουρτσίσματος δοντιών, ξυρίσματος, μασάζ και άλλες συσκευές περιποίησης του σώματος	Συγκεντρωτική επεξεργασία δεδομένων: 1. Μεγάλοι υπολογιστές (mainframes) 2. Μεσαίοι υπολογιστές (mini computers) 3. Μονάδες εκτύπωσης Συστήματα προσωπικών υπολογιστών: 4. Προσωπικοί υπολογιστές (συμπεριλαμβανομένων των κεντρικών μονάδων επεξεργασίας (CPU), των ποντικιών, των οθονών & των πληκτρολογίων) 5. Φορητοί υπολογιστές (lap-top), συμπεριλαμβανομένων των CPU, ποντικιών, οθονών & πληκτρολογίων) 6. Υπολογιστές τσέπης (notebook) 7. Υπολογιστές χειρός (notepad) 8. Εκτυπωτές 9. Φωτοαντιγραφικά μηχανήματα 10. Ηλεκτρικές & ηλεκτρονικές γραφομηχανές 11. Αριθμομηχανές τσέπης & επιτραπέζιες 12. Άλλα προϊόντα και είδη εξοπλισμού για τη συλλογή,	1. Ραδιόφωνα 2. Τηλεοράσεις 3. Κάμερες μαγνητοσκόπησης (βιντεοκάμερες) 4. Μαγνητοσκόπια (συσκευές αναπαραγωγής εικόνας) 5. Συσκευές ηχογράφησης υψηλής πιστότητας 6. Ενισχυτές ήχου 7. Μουσικά όργανα 8. 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 πλην των τηλεπικοινωνιακών μέσα	1. Φωτιστικά για λαμπτήρες φθορισμού πλην των οικιακών φωτιστικών σωμάτων 2. Ευθείς λαμπτήρες φθορισμού 3. Λαμπτήρες φθορισμού μικρών διαστάσεων 4. Λαμπτήρες εκκενώσεως υψηλής έντασης, συμπεριλαμβανομένων των λαμπτήρων νατρίου υψηλής πίεσης και των λαμπτήρων αλογονούχων μετάλλων 5. Λαμπτήρες νατρίου χαμηλής πίεσης 6. Άλλος φωτιστικός εξοπλισμός και εξοπλισμός προβολής ή ελέγχου του φωτός πλην των λαμπτήρων πυρακτώσεως

	11. Ρολόγια και εξοπλισμός μέτρησης, αναγραφής ή καταγραφής χρόνου 12. Ζυγαριές	αποθήκευση, επεξεργασία, παρουσίαση ή διαβίβαση πληροφοριών με ηλεκτρονικά μέσα 13. Τερματικά & συστήματα χρηστών 14. Συσκευές τηλεομοιοτυπίας (φαξ) 15. Τηλέτυπα 16. Τηλέφωνα 17. Τηλεφωνικές συσκευές επί πληρωμή 18. Ασύρματα τηλέφωνα 19. Κινητά τηλέφωνα 20. Συστήματα τηλεφωνητών 21. Άλλα προϊόντα και είδη εξοπλισμού για τη μετάδοση ήχου, εικόνων ή άλλων πληροφοριών με τηλεπικοινωνιακά μέσα		
6. E & E Tools	***7. Toys***	***8. Medical equipment***	***9. M & C***	***10. Dispensers***
1. Τρυπάνια 2. Πριόνια 3. Ραπτομηχανές 4. Εξοπλισμός για την τόρνευση, τη λείανση, την επίστρωση, το τρόχισμα, το πριόνισμα, το κόψιμο, τον τεμαχισμό, τη διάτμηση, τη διάτρηση, τη διάνοιξη οπών, τη μορφοποίηση, την κύρτωση & άλλες παρόμοιες επεξεργασίες ξύλου, μετάλλου & άλλων υλικών 5. Εργαλεία για τη στερέωση με βίδες, καρφιά ή κοινωμάτια & την αφαίρεσή τους & για παρόμοιες χρήσεις 6. Εργαλεία για συγκολλήσεις εν γένει & παρόμοιες χρήσεις 7. Εξοπλισμός ψεκασμού, επάλειψης, διασποράς ή άλλης επεξεργασίας υγρών ή αέριων ουσιών με άλλα μέσα. 8. Εργαλεία κοπής χόρτου ή άλλων εργασιών κηπουρικής	1. Ηλεκτρικά τραίνα ή αυτοκινητοδρόμια 2. Φορητές κονσόλες βίντεο παιχνιδιών 3. Βιντεοπαιχνίδια 4. Υπολογιστές για ποδηλασία, καταδύσεις, τρέξιμο, κωπηλασία κ.λπ. 5. Αθλητικός εξοπλισμός με ηλεκτρικά ή ηλεκτρονικά κατασκευαστικά στοιχεία 6. Κερματοδέκτες τυχερών παιχνιδιών	1. Ακτινοθεραπευτικός εξοπλισμός 2. Καρδιολογικός εξοπλισμός 3. Συσκευές αιμοκάθαρσης 4. Συσκευές πνευμονικής οξυγόνωσης 5. Εξοπλισμός πυρηνικής ιατρικής 6. Ιατρικός εξοπλισμός για *in-vitro* διάγνωση 7. Συσκευές ανάλυσης 8. Καταψύκτες 9. Τεστ γονιμοποίησης 10. Άλλες συσκευές για την ανίχνευση, την πρόληψη, την παρακολούθηση, την αντιμετώπιση ή την ανακούφιση ασθενειών, σωματικών βλαβών & αναπηριών	1. Ανιχνευτές καπνού 2. Συσκευές θερμορύθμισης 3. Θερμοστάτες 4. Συσκευές μέτρησης, ζύγισης ή προσαρμογής για οικιακή ή εργαστηριακή χρήση 5. Άλλα όργανα παρακολούθησης & ελέγχου χρησιμοποιούμενα σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις (π.χ. σε ταμπλό ελέγχου)	1. Συσκευές αυτόματης διανομής θερμών ποτών 2. Συσκευές αυτόματης διανομής θερμών ή ψυχρών φιαλών ή μεταλλικών δοχείων 3. Συσκευές αυτόματης διανομής στερεών προϊόντων 4. Συσκευές αυτόματης διανομής χρημάτων 5. Κάθε είδους συσκευές αυτόματης διανομής οποιουδήποτε προϊόντος

1.1.2 Πηγές ΑΗΗΕ

Οι πηγές ΑΗΗΕ μπορούν να διαχωριστούν σε δύο κύριες κατηγορίες, στα ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης και στα ΑΗΗΕ μη οικιακής προέλευσης. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τα ΑΗΗΕ που προέρχονται από νοικοκυριά, ιδρύματα, εμπορικές, βιομηχανικές και άλλες πηγές, η φύση και η ποσότητα των οποίων είναι παρόμοιες με των προερχόμενων από νοικοκυριά. ενώ η δεύτερη περιλαμβάνει μεγάλες επιχειρήσεις, ιδρύματα, κυβερνητικά όργανα, καθώς και τους κατασκευαστές ΗΗΕ (original equipment manufacturers, *OEMs*). Παρακάτω παρατίθενται κάποια στοιχεία σχετικά με τις δύο αυτές κύριες πηγές ΑΗΗΕ.

1.1.2.1 ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης

Οι πηγές των ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης θεωρούνται τα παλαιά σπίτια τα οποία αναβαθμίζουν τον υπάρχων εξοπλισμό τους, τα παλαιά σπίτια τα οποία αντικαθιστούν τον παλαιό εξοπλισμό τους με νέο και οι νεόδμητες μόνιμες ή εξοχικές κατοικίες οι οποίες θα εξοπλιστούν με ΗΗΕ.

Επίσης, ο ΗΗΕ και ειδικά ο εξοπλισμός ICT (και κυρίως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές) πολύ συχνά φαίνεται πως απορρίπτεται από τα ιδιωτικά νοικοκυριά και τις μικρές επιχειρήσεις, όχι εξαιτίας της φθοράς, αλλά εξαιτίας των νέων τεχνολογικών εξελίξεων καθιστώντας τον είτε πεπαλαιωμένο και ξεπερασμένο, είτε απλώς ανεπιθύμητο. Συγκεκριμένα για τους Η/Υ για τους οποίους έχουν πραγματοποιηθεί και αρκετές μελέτες είναι γεγονός πως ο χρόνος ζωής ενός Η/Υ έχει μειωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, ενώ παράλληλα οι ολοένα αυξανόμενες απαιτήσεις του νεώτερου λογισμικού σε εξοπλισμό «εξαναγκάζουν» συνεχώς τον καταναλωτή στην αγορά νέου hardware.

Σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία η οποία καθορίζει τα της διαχείρισης των ΑΗΗΕ, επιβάλλει (οδηγία 2002/96/ΕΚ, άρθρο 5) στα κράτη μέλη τη λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων, με σκοπό μέχρι τις 13 Αυγούστου 2005[19]:

- οι διανομείς, κατά την παροχή νέου προϊόντος ΗΗΕ, είναι υπεύθυνοι να εξασφαλίζουν ότι τα ΑΗΗΕ μπορούν να επιστρέφονται στο διανομέα τουλάχιστον δωρεάν, εφόσον ο εξοπλισμός αυτός είναι ισοδύναμου τύπου και εκπληρώνει τις ίδιες λειτουργίες με τον παρεχόμενο εξοπλισμό.
- να έχουν δημιουργηθεί συστήματα τα οποία θα επιτρέπουν στους τελικούς κατόχους και τους διανομείς ΗΗΕ να επιστρέφουν τα ΑΗΗΕ τουλάχιστον δωρεάν, και
- να επιτρέπεται στους παραγωγούς η συγκρότηση και διαμόρφωση ατομικών ή/και συλλογικών συστημάτων επιστροφής-συλλογής για ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης

Επιπλέον, έως τις 31η Δεκεμβρίου 2006, ο μέσος βαθμός χωριστής συλλογής αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού οικιακής προέλευσης θα πρέπει να ανέρχεται το λιγότερο σε 4 κιλά ανά κάτοικο και ετησίως.

Το άρθρο 8 της ίδιας οδηγίας καθιερώνει την αρχή της ευθύνης του παραγωγού (principle of producer responsibility, η οποία συχνά αναφέρεται και ως Extended Producer Responsibility, *EPR*). Η εφαρμογή της καθιστά τους παραγωγούς υπεύθυνους για την χρηματοδότηση της διαχείρισης των ΑΗΗΕ οικιακής (και μη) προέλευσης. Ειδικά όσον αφορά τα ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης καθιερώνονται τα εξής[20]:

- οι παραγωγοί πρέπει να εξασφαλίζουν έως τις 13 Αυγούστου 2005 τουλάχιστον τη χρηματοδότηση της συλλογής, επεξεργασίας, αξιοποίησης και περιβαλλοντικά ορθής διάθεσης των ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης που παραδίδονται στις εγκαταστάσεις συλλογής

[19] Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), (13.02.2003), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 37/24-L 37/38

[20] Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), (13.02.2003), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 37/24-L 37/38

- η χρηματοδότηση της διαχείρισης των αποβλήτων των προϊόντων που διατίθενται στην αγορά ως τις 13 Αυγούστου 2005 επιβαρύνει τους παραγωγούς των προϊόντων. Η υποχρέωση αυτή μπορεί να εκπληρωθεί από τον παραγωγό είτε ατομικά, είτε μέσω της ένταξής του σε συλλογικό σύστημα διαχείρισης.
- Όσον αφορά στα «ορφανά» προϊόντα, η χρηματοδότηση της διαχείρισής τους ανατίθεται σε ένα ή περισσότερα συστήματα στα οποία συνεισφέρουν αναλογικά όλοι οι υφιστάμενοι παραγωγοί στην αγορά τον καιρό που προέκυψε το σχετικό κόστος.
- Επιπλέον, σύμφωνα με το άρθρο 10 της 2002/96/ΕΚ επιβάλλεται στα κράτη μέλη να διασφαλίσουν την άρτια ενημέρωση των χρηστών, μεταξύ άλλων σχετικά με[21]: i) την υποχρέωση τους να φροντίζουν να μην διατίθενται τα ΑΗΗΕ στο ρεύμα των υπολοίπων αστικών αποβλήτων, αλλά να αποκομίζονται χωριστά, ii) να καθορίσουν το ρόλο τους στη βιωσιμότητα του συστήματος διαχείρισης (επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και άλλες μορφές αξιοποίησης) των ΑΗΗΕ, iii) να ενημερώσουν επίσης σχετικά με τα διάφορα προσιτά συστήματα επιστροφής και συλλογής των ΑΗΗΕ, iv) καθώς και για τις δυνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία λόγω του περιεχομένου των ΗΗΕ σε επικίνδυνες ουσίες.

Στο συγκεκριμένο άρθρο αναφέρεται το ειδικό σύμβολο σήμανσης των προϊόντων ΗΗΕ (βλ. παράρτημα IV της 2002/96/ΕΚ), το οποίο επισημαίνει στους καταναλωτές την υποχρέωση διάθεσής τους ως ξεχωριστό ρεύμα αποβλήτων.

Τέλος, είναι απαραίτητη η παρουσίαση κάποιων συγκριτικών στοιχείων σχετικά με το νομικό υπόβαθρο το οποίο διέπει τα ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης στις Η.Π.Α.. Πιο συγκεκριμένα, τα ιδιωτικά νοικοκυριά και οι μικρές επιχειρήσεις έχουν τη δυνατότητα να απορρίπτουν τον ΑΗΗΕ τους στο ρεύμα των κοινών αστικών αποβλήτων, με σκοπό τη διάθεση τους σε χώρους υγειονομικής ταφής ή σε αποτεφρωτήρες. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας ορισμένων νομικών εξαιρέσεων στον ορισμό των στερεών και των επικινδύνων αποβλήτων. Οι μοναδικές έως τώρα υπάρχουσες εξαιρέσεις στον κανόνα αυτό εμφανίζονται στις πολιτείες της Καλιφόρνια και της Μασαχουσέτης, στις οποίες έχει απαγορευθεί η διάθεση κάποιων προϊόντων ΗΗΕ σε χωματερές. Για το λόγο αυτό, η υπάρχουσα νομοθεσία καθιστά προτιμητέα την απόρριψη σε χωματερές, διότι ακόμη και εάν ο καταναλωτής απευθυνθεί σε κάποια επιχείρηση ανακύκλωσης, είναι πιθανή η επιβάρυνσή του με ένα αξιόλογο προκαταβολικό τέλος. Εξαιτίας αυτής της κατάστασης, η διάθεση του ΑΗΗΕ δεν δημιουργεί κανένα κόστος για τον τελικό χρήστη εφόσον απορριφθεί ως αδιαχώριστο αστικό απόβλητο, ενώ στην περίπτωση επιλογής της ανακύκλωσης ο τελικός χρήστης επιβαρύνεται με κάποιο κόστος[22].

[21] Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), (13.02.2003), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 37/24-L 37/38

[22] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia



Εικόνα 1.3: Σύμβολο εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ

1.1.2.2 ΑΗΗΕ μη οικιακής προέλευσης

Όσον αφορά τα ΑΗΗΕ μη οικιακής προέλευσης, τα οποία προέρχονται από μεγάλες επιχειρήσεις, ιδρύματα, κυβερνητικά όργανα κ.λπ., ο εξοπλισμός τους συνηθίζεται να αντικαθίσταται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Για παράδειγμα, η Microsoft Corp. αντικαθιστά τους υπολογιστές των υπαλλήλων της – οι οποίοι ξεπερνούν τους 50.000 παγκοσμίως και σε πολλούς εξ αυτών αναλογούν πέραν του ενός Η/Υ – κάθε περίπου τρία χρόνια. Επιπλέον, ορισμένες μεγάλες επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τη μέθοδο της μίσθωσης (leasing) μέσω ανάλογων εταιριών, στις οποίες και επιστρέφεται ο εξοπλισμός μετά τη λήξη του συμβολαίου. Σε τέτοιες εταιρίες επιστρέφεται κάθε φορά σημαντικός όγκος εκατοντάδων έως χιλιάδων προϊόντων ΗΗΕ, οι οποίες με τη σειρά τους αναλαμβάνουν τη διαχείριση τους. Όσον αφορά τα προερχόμενα από OEMs ΑΗΗΕ, συνίστανται σε προϊόντα τα οποία εξερχόμενα από την γραμμή παραγωγής δεν πληρούν τα απαιτούμενα ποιοτικά κριτήρια και δεν μπορούν να διατεθούν στην αγορά. Κάποιοι OEMs έχουν συνάψει συμβόλαια με εταιρίες ανακύκλωσης οι οποίες και αναλαμβάνουν την διαχείριση τους, ενώ άλλες όπως π.χ. η Hewlett-Packard (*HP*) και η IBM αναλαμβάνουν οι ίδιες το έργο αυτό – η HP λειτουργεί δύο εγκαταστάσεις ανακύκλωσης στις Η.Π.Α., στις πολιτείες της Καλιφόρνιας (California) και του Τενεσσί (Tennessee), ενώ η IBM στη Νέα Υόρκη[23].

Τέλος, πρέπει να τονισθεί το γεγονός ότι δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία σχετικά με το «είδος» των ΑΗΗΕ (οικιακής προέλευσης ή μη) που συμβάλει περισσότερο στην παραγωγή των ΑΗΗΕ. Αξίζει πάντως να σημειωθεί ότι, σύμφωνα με μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στη Γερμανία, το 40% των ΑΗΗΕ αποτελούν προϊόντα βιομηχανικής χρήσης, το 40% αφορά σε μεγάλες οικιακές εφαρμογές και το υπόλοιπο 20% σε προϊόντα του τομέα των καταναλωτικών ειδών (5% αφορά σε Η/Υ)[24] [25].

---

[23] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia

[24] Αβραμίκος Η (2005) Διπλωματική Εργασία, ΕΜΠ, Τμήα Χημικών Μηχανικών & Πανεπιστήμιο Πειραιά, Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας, Αθήνα

[25] European Environment Agency (January 2003) Waste from electrical an Electronic Equipment, Quantities, Dangerous Substances and Treatment Methods, EEA, Copenhagen

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.

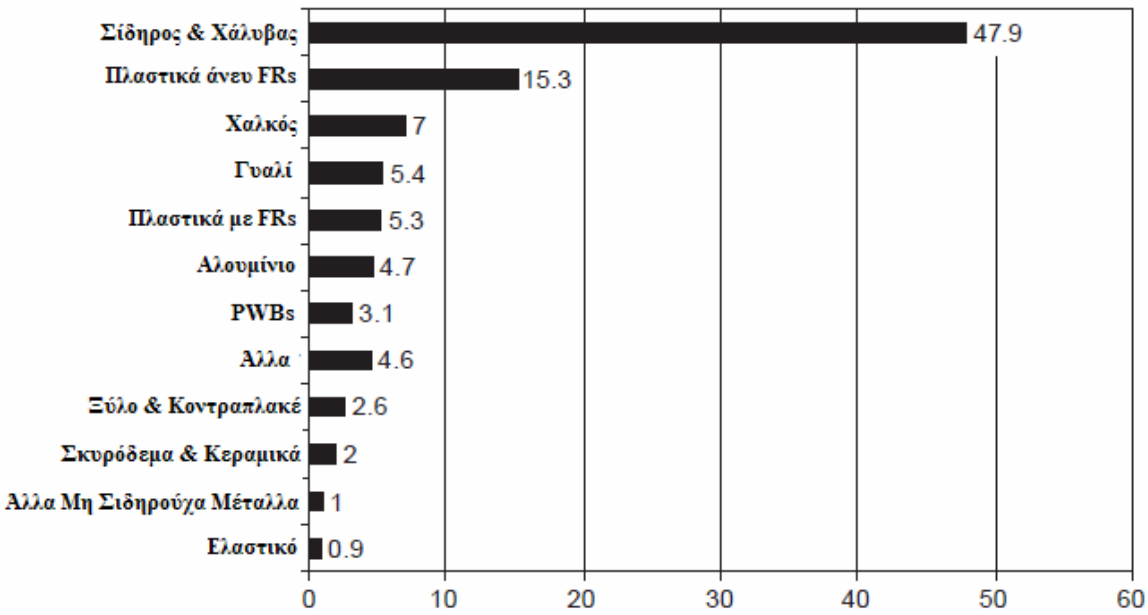
2.1 Η Σύνθεση των Συσκευών ΗΗΕ

Οι συσκευές ΗΗΕ αποτελούνται κυρίως από μέταλλα και πλαστικό. Το σημαντικό είναι ότι περιέχουν και βαρέα μέταλλα, εξαιρετικά επικίνδυνα, τα οποία όταν αποτεθούν ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον, δεδομένου ότι ξεπερνούν τα 1000 στον αριθμό και εξαιτίας του γεγονότος ότι αρκετά είναι τοξικά όπως ο υδράργυρος, το κάδμιο, ο μόλυβδος, το εξασθενές χρώμιο, το αρσενικό, το σελήνιο, τα βρωμιωμένα επιβραδυντικά φλόγας και τα οποία όταν καούν παράγουν διοξίνες[26] κλπ. Το κάδμιο θεωρείται υπεύθυνο για δυσλειτουργίες του ήπατος, βλάβες στο αναπνευστικό και αναπαραγωγικό σύστημα, στα οστά, στο θυρεοειδή αδένα, καθώς και για καρκινογενέσεις. Ο μόλυβδος θεωρείται υπεύθυνος για βλάβες στο συκώτι, στον εγκέφαλο και στο νευρικό σύστημα. Ο υδράργυρος έχει χαρακτηρισθεί τοξικός, οι μηχανισμοί δράσης του δεν έχουν ακόμη οριστικά επιβεβαιωθεί.

Τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού αποτελούν ένα από τα πλέον πολύπλοκα ρεύματα αποβλήτων όσον αφορά στη σύστασή τους, γεγονός το οποίο οφείλεται, όπως έχει προαναφερθεί, τόσο στην ποικιλία υλικών που χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για την παραγωγή τους, όσο και στη μεγάλη πληθώρα προϊόντων ΗΗΕ, την εξέλιξη της τεχνολογίας όσον αφορά στα υλικά που χρησιμοποιούνται, καθώς και τις διαδικασίες που εφαρμόζονται για την παραγωγή των προϊόντων.

Λόγω της μεγάλης ποικιλίας υλικών που συνιστούν τα ΑΗΗΕ, είναι εξαιρετικά δύσκολη η δημιουργία ενός όσο το δυνατό πληρέστερου καταλόγου, ο οποίος περιλαμβάνει τα υλικά αυτής της ροής αποβλήτων. Βέβαια, υπάρχει η δυνατότητα ορισμένα υλικά που χρησιμοποιούνται να κατηγοριοποιηθούν στις παρακάτω κατηγορίες-ομάδες κοινών συστατικών, όπως: σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα, γυαλί, πλαστικά και άλλα (π.χ. ξύλο, κεραμικά υλικά κτλ.), χωρίς βέβαια να αποκλείονται κι άλλες δυνατές κατηγοριοποιήσεις. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται μια εκτίμηση της σύστασης των ΑΗΗΕ, βάσει των παραπάνω.

[26] Widmer, R., Oswald-Krapf, H., Sinha-Khetriwal, D., Schnellmann, M., and Böni, H. (2005) Global Perspectives on e-waste. *Environmental Impact Assessment Review*, 25, pp.436-458



Διάγραμμα 2.1: *Σύσταση του ρεύματος των ΑΗΗΕ (% κ.β.) [30,94].*

Όπως φαίνεται από το διάγραμμα, τα σιδηρούχα μέταλλα αποτελούν το κύριο συστατικό υλικό των ΑΗΗΕ, αποτελώντας σχεδόν το 50% κ.β. αυτών. Τα πλαστικά, είτε αυτά περιέχουν επιβραδυντές φλόγας (Flame Retardants, *FRs*), είτε όχι, αποτελούν το δεύτερο κύριο συστατικό, ενώ τα μη σιδηρούχα μέταλλα (στα οποία περιλαμβάνονται και πολύτιμα μέταλλα όπως χρυσός, άργυρος κτλ.) περιλαμβάνουν το 13%, και το γυαλί το 5% κ.β. των ΑΗΗΕ. Ηλεκτρονικά μέρη, όπως οι πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων (Printed Wiring Boards, *PWBs*, ή Printed Circuit Boards, *PCBs*[27]) συνιστούν το 3,1% του βάρους των. Επίσης, οι κατηγορίες ξύλο και κοντραπλακέ (wood & plywood), σκυρόδεμα και κεραμικά (concrete & ceramics), και ελαστικό (rubber) αντιστοιχούν σε αρκετά χαμηλά ποσοστά.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται κάποια στοιχεία σχετικά με την κατανάλωση των ΗΗΕ στη Δυτική Ευρώπη το 1995. Ο ρόλος αυτού του πίνακα είναι να παρουσιάσει τη διαφοροποίηση στη σύσταση σχετικά με τα μέταλλα που είτε είναι σιδηρούχα είτε όχι, με τα πλαστικά και τα άλλα υλικά με σκοπό τη σύγκριση των δεδομένων αυτού του πίνακα με το προηγούμενο διάγραμμα.

Υλικό	Ποσοστό(%κ.β.)
Σιδηρούχα Μέταλλα	38
Μη Σιδηρούχα Μέταλλα	28
Πλαστικά	19
Γυαλί	4
Ξύλο	1
Άλλα	10

Πίνακας 2.1: *Η επί τοις εκατό κ.β. σύσταση των ΑΗΗΕ [50].*

[27] Επισημαίνεται ότι στη συνέχεια της παρούσας εργασίας θα χρησιμοποιείται η συντομογραφία PWBs αντί της PCBs για τις πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων, προς αποφυγήν σύγχυσης με τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια, για τα οποία χρησιμοποιείται το ίδιο αρκτικόλεξο (polychlorinated biphenyls, *PCBs*). Αναφορικά με τη σύσταση των PWBs, αναλυτικές πληροφορίες δίδονται σε πληθώρα άρθρων.

Δεδομένου του περιεχομένου τους σε αυτά τα υλικά τα ΑΗΗΕ δεν θα έπρεπε να αποτίθενται ανεξέλεγκτα μαζί με τα υπόλοιπα κοινά απορρίμματα, αλλά να συλλέγονται χωριστά, να διαχωρίζονται τα επικίνδυνα συστατικά και στη συνέχεια αυτά να ανακυκλώνονται ή να αδρανοποιούνται. Σε αντίθετη περίπτωση, ο κίνδυνος αυτών των επικίνδυνων συστατικών, να περάσουν στην τροφική αλυσίδα ή να προξενήσουν άλλες βλάβες στο περιβάλλον, είναι μεγάλος. Εκτός, όμως από τα επικίνδυνα συστατικά, υπάρχουν και τα υπόλοιπα, τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν, πρακτική που θεωρείται καλύτερη από την απλή απόρριψή τους.

Ωστόσο, τα ΑΗΗΕ περιέχουν και πολύτιμες πρώτες ύλες, οι οποίες μπορούν να αξιοποιηθούν αφού απομακρυνθούν από τα ΑΗΗΕ και να επαναχρησιμοποιηθούν. Τέτοια υλικά είναι το αλουμίνιο, ο χαλκός, ο σίδηρος, ο χάλυβας, ο ψευδάργυρος, το χαρτί, το πλαστικό, ο χρυσός, το παλλάδιο κλπ.

Η ανακύκλωση των ΑΗΗΕ δεν είναι μόνο θετική από την πλευρά της διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Παρουσιάζει επίσης και σημαντικά πλεονεκτήματα από την άποψη εξοικονόμησης πρώτων υλών και ενέργειας.

Στην εικόνα 1 απεικονίζεται μια εκτίμηση της σύστασης των ΑΗΗΕ ανά κατηγορία προϊόντων[28]. Παρατηρούμε, πως τα σιδηρούχα μέταλλα αποτελούν το κύριο συστατικό των μεγάλων οικιακών συσκευών, ενώ παράλληλα εμφανίζουν υψηλά ποσοστά στα προϊόντα πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών. Τα μη σιδηρούχα μέταλλα παρατηρούνται συχνά στα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου και στον ιατρικό εξοπλισμό. Το γυαλί απαντάται κυρίως στα φωτιστικά είδη και πρέπει να τονισθεί ότι ενώ η ανακύκλωσή του γυαλιού είναι σχετικά εύκολη, εξαιτίας του υψηλού ποσοστό προσμίξεων που εμφανίζονται σε αυτό (οξείδια μετάλλων) η επεξεργασία και η ανακύκλωση του, είναι εξαιρετικά δύσκολες διαδικασίες. Τέλος, ο μεγαλύτερος όγκος πλαστικών από ΑΗΗΕ προέρχεται από τα καφέ αγαθά, ενώ υψηλά ποσοστά εμφανίζουν τόσο οι μικρές οικιακές συσκευές όσο και ο εξοπλισμός τηλεπικοινωνιών.

Η σύσταση των ειδών της ICT κατηγορίας των ΑΗΗΕ είναι εμφανής στο διάγραμμα 2, όπου παρατηρούμε ότι το ICT σκραπ αποτελείται από περίπου 40% μέταλλα, 30% πλαστικά και 30% κ.β. πυρίμαχα, δύστηκτα οξείδια (refractory oxides, όπου συμπεριλαμβάνεται το γυαλί). Αναφορικά με τα μέταλλα, ο χαλκός αποτελεί το 20%, ο σίδηρος το 8%, ενώ τα κασσίτερος, νικέλιο, αλουμίνιο, μόλυβδος, ψευδάργυρος, άργυρος, χρυσός και παλλάδιο μικρότερα ποσοστά[29].

Όσον αφορά τη σύσταση μικρών ΑΗΗΕ (small WEEE ή sWEEE), η βιβλιογραφία έχει να καταδείξει έρευνες οι οποίες ασχολούνται ειδικά με το θέμα αυτό. Στο διάγραμμα 3 απεικονίζεται η σύσταση των μικρών ΑΗΗΕ ανά ομάδες υλικών, όπως αυτή αναφέρεται από τους Morf et al[30]. Σε αυτή τη μελέτη εξετάσθηκε η τροφοδοσία και τα τελικά προϊόντα υλικά μιας μονάδας ανακύκλωσης ΑΗΗΕ η οποία βρίσκεται στην

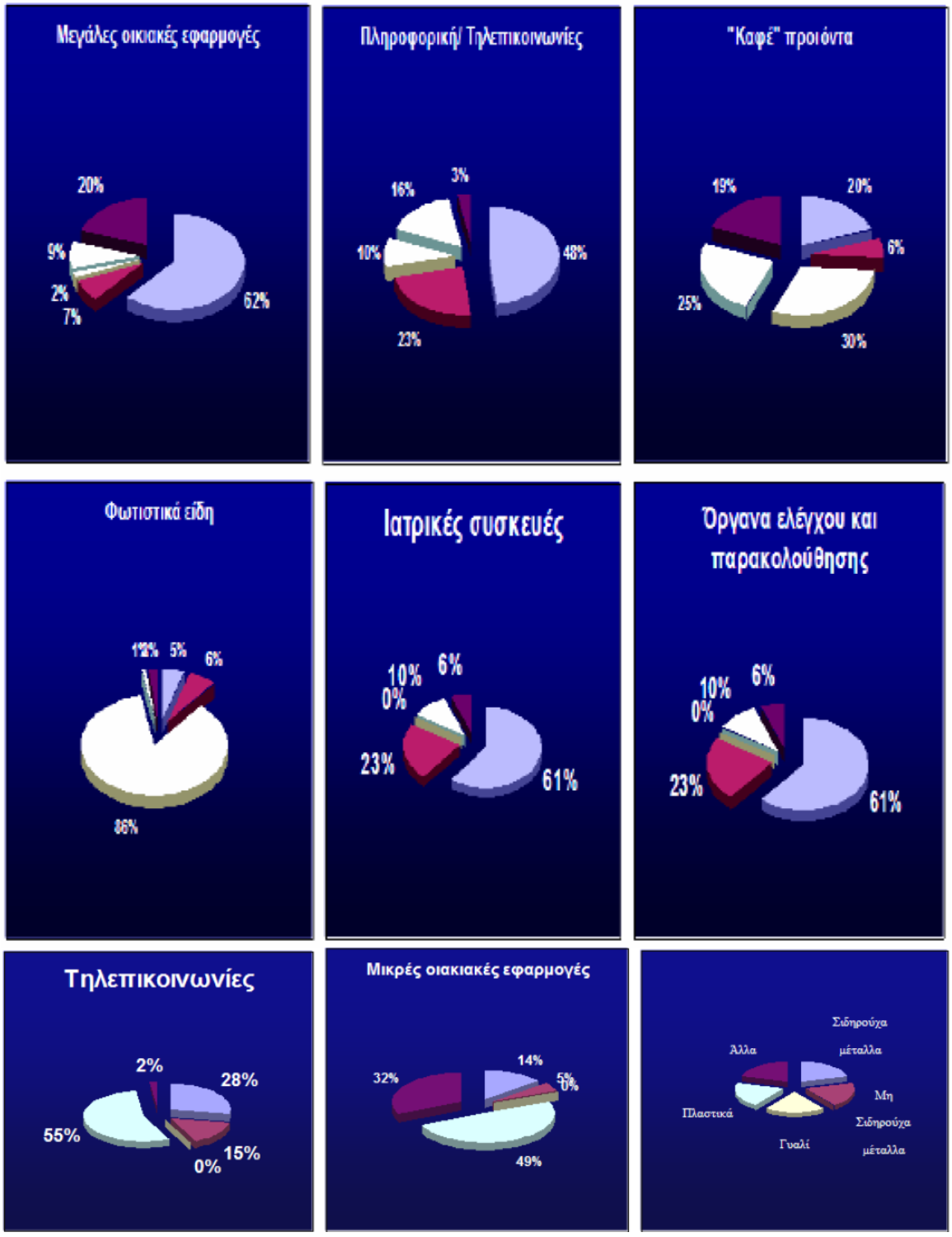
---

[28] Dais D (1999) Development of an integrated management scheme for recycling of waste from electrical and electronic equipment (WEEE), the case study of Greece, European Postgraduate Program in Environmental Management (EAEME), Athens, Greece.

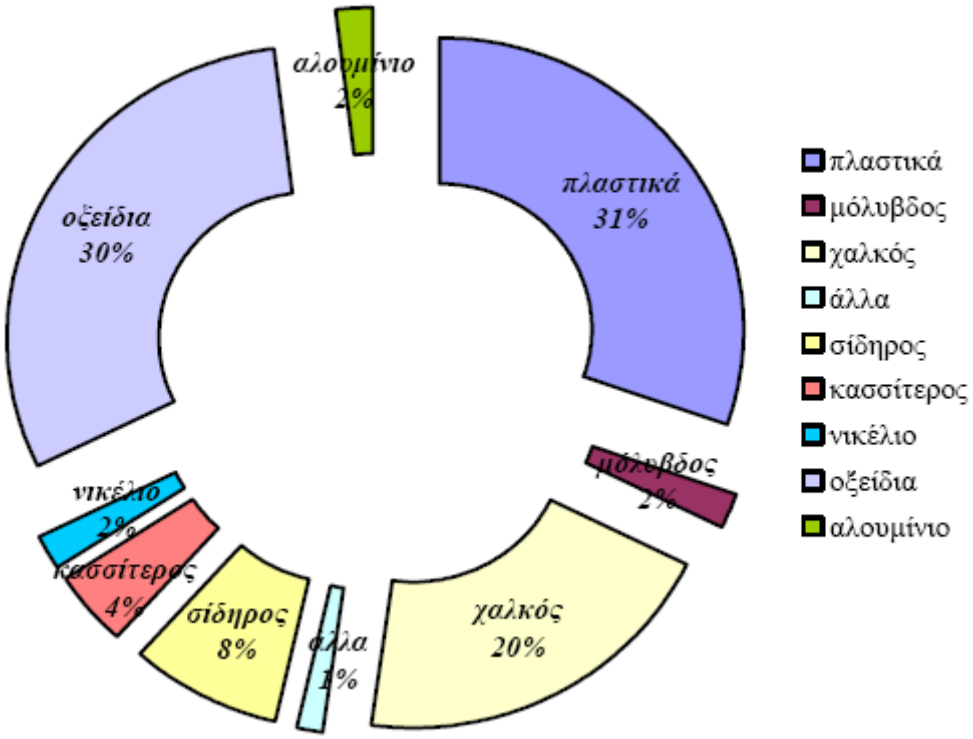
[29] Sodhi MS, Reimer B (2001) Models for recycling electronics end-of-life products, *OR Spectrum* 23:97-115

[30] Morf LS, Tremp J, Gloor R, Schupisser F, Stengele M, Taverna R (2006) Metals, non-metals and PCB in electrical and electronic waste – Actual levels in Switzerland, *Waste Management* xx:xxx-xxx (*Article in Press*)

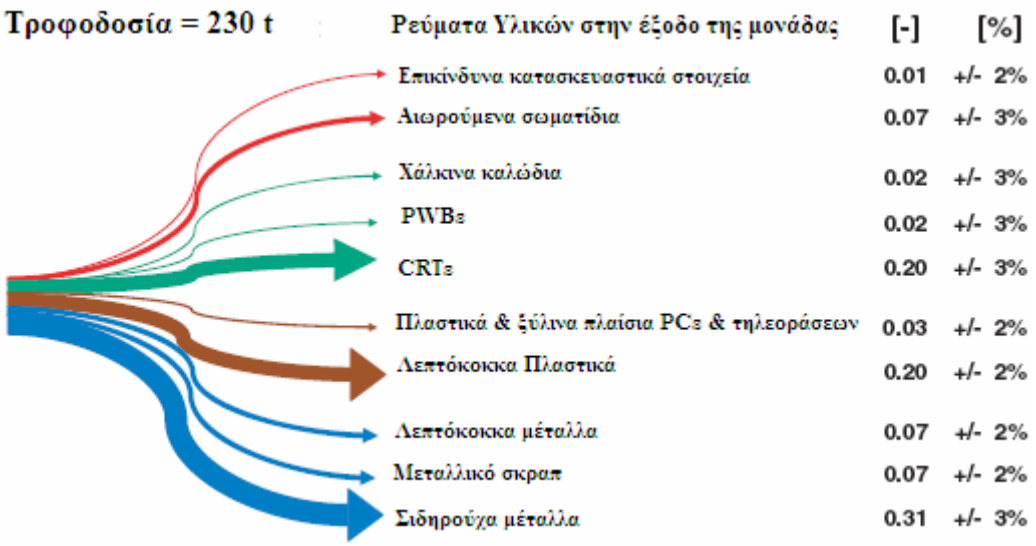
Ελβετία. Κατηγορίες ΗΗΕ που συμπεριλήφθησαν ήταν μικρές οικιακές συσκευές, εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, καθώς και καταναλωτικά είδη.



Εικόνα2.1: *Η ποσοστιαία σύσταση των ΑΗΗΕ ανά κατηγορία προϊόντων [59].*



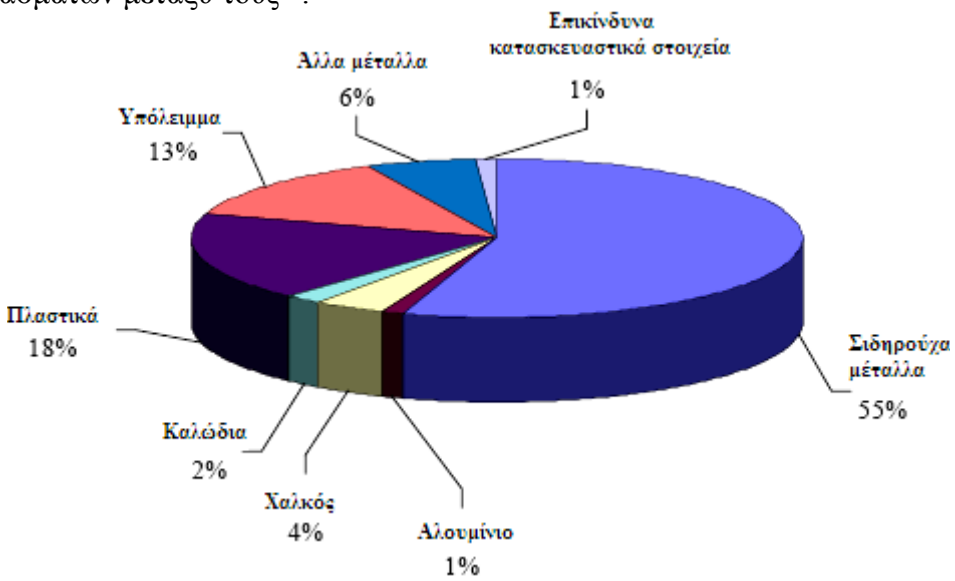
Διάγραμμα 2.2: *Η σύσταση της ICT κατηγορίας των ΑΗΗΕ [60].*



Διάγραμμα 2.3: *Σύσταση των μικρών ΑΗΗΕ, με βάση την τροφοδοσία & τα τελικά προϊόντα μιας μονάδας ανακύκλωσης των [61].*

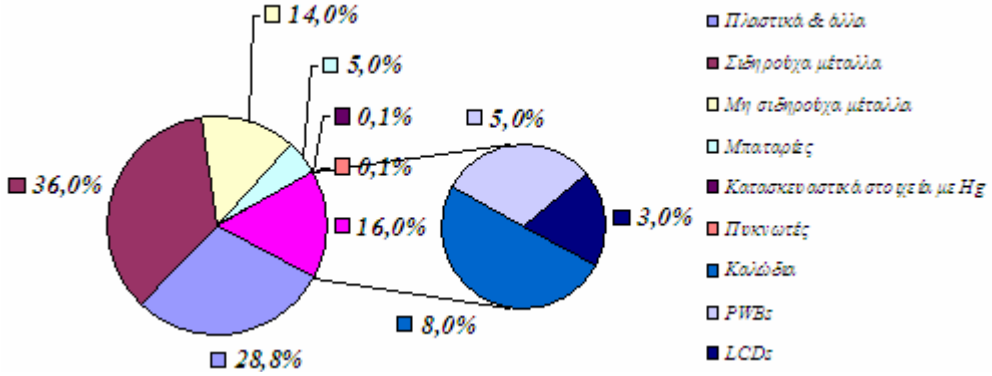
Το παραπάνω διάγραμμα ως **[-]** υποδηλώνει το κ.β. ποσοστό στη συνολική σύσταση του εκάστοτε κλάσματος στην αρχική τροφοδοσία των 230 τόνων, ενώ ως **[+]** το % πιθανό σφάλμα των εκτιμήσεων. Στο διάγραμμα 4 παρουσιάζεται το μερίδιο που κατέχουν τα διάφορα υλικά στη μέση σύσταση των sWEEE, έπειτα από την απομάκρυνση των επικινδύνων κατασκευαστικών στοιχείων (π.χ. μπαταρίες ή

συσσωρευτές), τη μείωση του μεγέθους τους αλλά και με τον επακόλουθο διαχωρισμό των κλασμάτων μεταξύ τους[31].



Διάγραμμα 2.4: *Μέση σύσταση των sWEEE (% κ.β.) [95].*

Στο διάγραμμα 5 παρουσιάζεται η σύσταση των sWEEE, τα στοιχεία από τα οποία προέκυψε το διάγραμμα, στηρίζονται σε μετρήσεις οι οποίες έχουν πραγματοποιηθεί σε μονάδες αποσυναρμολόγησης ΑΗΗΕ στη Γερμανία. Αξίζει να σημειωθεί ότι η εκτίμηση αυτή δεν θεωρείται απόλυτα ακριβής.



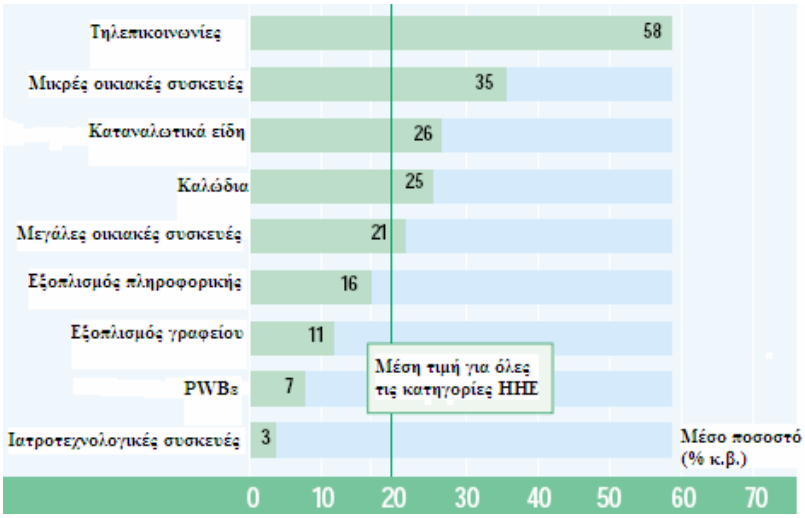
Διάγραμμα 2.5: *Μέση σύσταση των μικρών ΑΗΗΕ (% κ.β.) [96].*

Εξαιτίας των διαφορών στα παραπάνω διαγράμματα παρατηρούμε σύγχυση στην ακριβή εκτίμηση της σύστασης των ΑΗΗΕ. Η κατάσταση αυτή μπορεί να οφείλεται σε διάφορους λόγους, όπως, το μικρό εύρος δειγμάτων τα οποία λαμβάνονται από τις εκάστοτε μελέτες, τις παραδοχές και υποθέσεις που πραγματοποιούνται κ.α. Όσον αφορά τη μέση σύσταση των ΑΗΗΕ, παρατηρούνται μεταβολές με την πάροδο του χρόνου, γεγονός που αντικατοπτρίζει τις τάσεις του τομέα παραγωγής κλπ. Γενικά, έχει

[31] Harant M (Mai 2001) Verwertung von Elektro- und Elektronikaltgeräten, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Germany

παρατηρηθεί ότι τα ποσοστά των πλαστικών στα ΑΗΗΕ ολοένα και αυξάνονται, ενώ η ποσότητα των μετάλλων τείνει να μειώνεται[32].

Εξαιτίας του γεγονότος ότι τα πλαστικά αποκτούν ολοένα και μεγαλύτερη σημασία στα ΑΗΗΕ – τα ποσοστά τους έχουν αυξηθεί και πιστεύεται πως θα συνεχίσουν να αυξάνονται. Εν συνεχεία, παρουσιάζονται ορισμένα στοιχεία τα οποία αφορούν στις ποσότητες και στις διάφορες χρήσεις τους. Στο παρακάτω διάγραμμα 6 παρουσιάζεται μια εκτίμηση του ποσοστού που καταλαμβάνουν επί της σύστασης του ΗΗΕ, ανά κατηγορία αυτού[33].



Διάγραμμα 2.6: Ποσοστά χρήσης πλαστικών ανά κατηγορία των ΗΗΕ *[62]*.

Το διάγραμμα παρουσιάζει, ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά χρήσης του ΗΗΕ καταλαμβάνουν τα προϊόντα της κατηγορίας ICT. Σύμφωνα με δεδομένα του 1999 στη Δυτική Ευρώπη τα απορριπτόμενα πλαστικά ΑΗΗΕ ήταν συνολικά 730.000 τόνοι, ενώ σήμερα το 7.5% της παραγωγής στη Γερμανία προορίζεται για είδη ΗΗΕ. Συνέπεια επίσης των ποικίλων εφαρμογών, εμφανίζεται μια πληθώρα χρησιμοποιούμενων τύπων πλαστικών, όπου εκτιμάται ότι ανέρχονται σε περίπου 70[34]. Ο πίνακας 2 παρουσιάζει τους κυριότερους τύπους πολυμερών οι οποίοι εφαρμόζονται σε ΗΗΕ, τα επιμέρους ποσοστά χρήσης τους, αλλά και τα προϊόντα στα οποία συνήθως απαντώνται.

Τύπος πλαστικού	Ποσοστό(%) επί της συνολικής κατανάλωσης πλαστικών σε ΗΗΕ	Συνήθεις εφαρμογές
PP (πολυπροπυλένιο)	14	Εξαρτήματα πλυντηρίων, πλαίσια σε small HHE
PS (πολυστυρόλιο)	14	Εξαρτήματα ψυγείων, πλαίσια σε small HH, ICT,

[32] Müller B, Giegrich J (Juni 2005) Beitrag der Abfallwirtschaft zur nachhaltigen Entwicklung in Deutschland, Fallbeispiel Elektro- und Elektronikaltgeräten, IFEU, Heidelberg, Germany

[33] Verband Kunststofferzeugende Industrie (May 2004) Plastics in Electrical and Electronic Equipment, VKE, Frankfurt a. M., Germany

[34] Verband Kunststofferzeugende Industrie (May 2004) Plastics in Electrical and Electronic Equipment, VKE, Frankfurt a. M., Germany

		CE
Εποξειδικές & ακόρεστες πολυεστερικές ρητίνες	13	PWBs, πυκνωτές
PE (πολυαιθυλένιο)	12	ICT, μόνωση καλωδίων
PVC	12	Μόνωση καλωδίων, φις, ψυγεία
ABS[35]	10	Πλαίσια τηλεφώνων, small HH, οθονών
PA(πολυαμίδιο)	9	Φωτιστικά είδη, small HH, διακόπτες, ρελαί
PUR(πολυουρεθάνη)	5	Μονωτικό υλικό σε ψυγεία, καλώδια, φις, πλυντήρια
PET(πολυτερεφθαλικός αιθυλεστέρας)	2	Φωτιστικά είδη, ηλεκτρικά κυκλώματα,μετασχηματιστές
PMMA(πολυμεθακρυλικός μεθυλεστέρας)	1	Φωτιστικά είδη, οθόνες κινητών τηλεφώνων
Άλλα θερμοπλαστικά (πχ. PBT[36], POM[37])	8	ICT, Φωτιστικά είδη,πλαίσια

Πίνακας 2.2: *Οι διάφορες εφαρμογές των πλαστικών σε είδη ΗΗΕ [62].*

Ένα σημαντικό ζήτημα σχετικά με τα πλαστικά είναι η μεγάλη ποικιλία από πρόσθετα που μπορεί να περιέχουν για παράδειγμα επιβραδυντικά φλόγας, σταθεροποιητές, πιγμέντα, πλαστικοποιητές κτλ. Με την προσθήκη αυτών μπορούν να μεταβληθούν προς την επιθυμητή κατεύθυνση οι μηχανικές, φυσικοχημικές και οπτικές ιδιότητες των παραγόμενων πολυμερών. Μερικά από τα κυριότερα πρόσθετα παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πιγμέντα	Λευκό	TiO_2, ZnO, ZnS
	Μαύρο	Fe_3O_4, $Cu(Cr,Fe)_2O_4$
	Κόκκινο	Fe_2O_3, Cd(Se,S)
	Κίτρινο	$(Ti,Ba,Sb)O_2$, $(Ti,Ni,Sb)O_2$, (Cd,Zn)S, $PbCrO_4$
	Μπλε	(Co,Al,Cr)O
	Πράσινο	Cr_2O_3, (Co,Al,Ti,Ni,Zn)O
Επιβραδυντικά φλόγας	Οργανικά	Ενώσεις περιέχοντες P, Cl ή Br
	Ανόργανα	$Al(OH)_3$, $NaAl(OH)_2CO_3$, $Zn(BO_2)_2*H_2O$
	Συνεργιστικά	Sb_2O_3
Σταθεροποιητές		Οργανικές κασσιτερικές ενώσεις
	καρβοξυλικά άλατα ή λίπη	Ενώσεις περιέχοντες Ba, Cd, Zn ή Pb

Πίνακας 2.3: *Παραδείγματα προσθέτων σε πλαστικά υλικά [97].*

[35]Ομάδα πλαστικών αποτελούμενη από συμπολυμερή ακρυλονιτριλίου-βουταδιενίου-στυρολίου.
[36] Πολυτερεφθαλικός βουτυλεστέρας
[37] Πολυφορμαλδεΰδη

Αξίζει να τονισθεί ότι εξαιτίας του μεγάλου εύρους τους σε πρόσθετα, η ανακύκλωση των αποβλήτων πλαστικών καθίσταται δύσκολη, αν λάβουμε υπόψη ότι τα πλαστικά περιέχουν απαγορευμένες ουσίες (λόγω π.χ. νεότερων νομοθετημάτων), καθώς και ουσίες που προκαλούν ή καταλύουν το σχηματισμό απαγορευμένων ουσιών κατά την ανακύκλωση, δεν επιτρέπεται να ανακυκλώνονται, τέλος, ορισμένα πρόσθετα έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν προς ανεπιθύμητη κατεύθυνση τις ιδιότητες του νέου ανακυκλωμένου πολυμερούς.

2.2 Ποια υλικά ανακυκλώνονται

Από τη στιγμή που τα ΑΗΗΕ διαχωριστούν τότε μπορούν να ανακυκλωθούν, άλλα ευκολότερα, κι άλλα δυσκολότερα. Όσον αφορά τα σιδηρούχα και τα μη σιδηρούχα μέταλλα όπως ο χαλκός, το αλουμίνιο, ο μπρούτζος και ο υδράργυρος, μπορούν να ανακυκλωθούν σχετικά εύκολα αφού πρώτα αποσυναρμολογηθούν και διαχωριστούν. Τα διάφορα ατσάλινα τμήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δομικά υλικά σε διάφορα κατασκευαστικά έργα.

Τα υλικά συσκευασίας, αρχικά διαχωρίζονται σε κατηγορίες, όπως χαρτόνι, ξύλο, χρησιμοποιημένο χαρτί, και πολυστυρένιο και στη συνέχεια ενσωματώνονται τα υλικά αυτά στην παραγωγική διαδικασία.

Τα πλαστικά που ανήκουν στην ίδια κατηγορία με αυτά που χρησιμοποιούνται για τα περιβλήματα: διαχωρίζονται χειρωνακτικά ή από ένα φασματογράφο, ελαττώνονται σε όγκο κι έπειτα κονιορτοποιούνται. Πριν οδηγηθούν στην ανακύκλωση θα πρέπει πρώτα να απομακρυνθούν οι ταμπέλες και τα μεταλλικά αντικείμενα. Στη συνέχεια, παράγονται πλαστικά που συνήθως περιέχουν 25% περίπου ανακυκλωμένα υλικά.

Όσον αφορά τη διαδικασία επεξεργασίας και ανακύκλωσης των καλωδίων, αυτή πραγματοποιείται από εξειδικευμένες εταιρίες, όπου αφού τεμαχιστούν και κονιορτοποιηθούν, διαχωρίζεται ο χαλκός από το πλαστικό. Ο χαλκός ανακυκλώνεται και μπορεί να αποτελέσει πρώτη ύλη για τις βιομηχανίες, ενώ τα περιβλήματα των καλωδίων που αποτελούνται από διάφορα είδη πλαστικών και από ένα μεγάλο αριθμό προσθέτων καθιστούν περίπλοκη τη διαδικασία ανακύκλωσής τους. Τελικά, τα υλικά αυτά είτε καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων είτε καίγονται.

Σοβαρά προβλήματα ρύπανσης προκύπτουν επίσης και από την καύση του πλαστικού PVC.

Γενικά, η διαχείριση των ΑΗΗΕ έχει ως στόχο τη δημιουργία κέντρων επεξεργασίας, τα οποία λειτουργούν βιομηχανικοί ή άλλοι φορείς και αποσκοπούν στην επεξεργασία και αποσυναρμολόγησή τους. Οι εναλλακτικές επιλογές επεξεργασίας των ΑΗΗΕ είναι δύο, η μία αναφέρεται στην επιδιόρθωση και επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων ή στην αποσυναρμολόγηση και επαναχρησιμοποίηση των διαφόρων εξαρτημάτων τους ενώ η δεύτερη στηρίζεται στην ανάκτηση/ ανακύκλωση των υλικών και της ενέργειας αυτών.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι διάφορες κατηγορίες ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που πρέπει να διαχειρίζονται εναλλακτικά.

Αναφορικά με τις μεγάλες οικιακές συσκευές, που περιλαμβάνουν τα πλυντήρια ρούχων, τα πλυντήρια πιάτων, τα ψυγεία, τους φούρνους κλπ.., για την διαχείρισή τους

πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το είδος της κάθε συσκευής. Για παράδειγμα τα ψυγεία και οι καταψύκτες περιέχουν συνήθως αφρώδες μονωτικό υλικό, ρόλος του οποίου είναι η εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη διάρκεια χρήσης τους, γεγονός που δυσχεραίνει τη διαδικασία αποσυναρμολόγησής τους. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η προτεραιότητα δίνεται στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τη διάρκεια χρήσης της συσκευής. Οι φούρνοι λόγω της μεγάλης περιεκτικότητάς τους σε μέταλλο διευκολύνουν τη διαδικασία ανακύκλωσης. Ενώ τα πλυντήρια, περιλαμβάνουν ορισμένα εξαρτήματα τα οποία μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, που όμως λόγω της ραγδαίας τεχνολογικής ανάπτυξης θεωρούνται σύντομα ξεπερασμένης τεχνολογίας οπότε δεν μπορούν εύκολα να χρησιμοποιηθούν.

Όσον αφορά στις μικρές οικιακές συσκευές, ένα ποσοστό αυτών περιέχει σημαντικές ποσότητες επικίνδυνων υλικών. Επίσης περιέχουν μεγάλα ποσοστά μετάλλων, που εύκολα μπορούν να ανακτηθούν όμως περιέχουν κι ένα σημαντικό ποσοστό μη μεταλλικών εξαρτημάτων τα οποία περιέχουν αρκετές επικίνδυνες ουσίες και δυσχεραίνουν τη διαδικασία ανακύκλωσης.

Οι συσκευές με οθόνες, περιλαμβάνουν καθοδικές λυχνίες οι οποίες είναι επιστρωμένες με μεγάλα ποσοστά μολύβδου, ενώ περιέχουν και φώσφορο. Η έλλειψη μεθόδων διαχείρισης αλλά και συστημάτων συλλογής σε ευρωπαϊκή κλίμακα, των χρησιμοποιούμενων καθοδικών λυχνιών, φαίνεται πως αποτελεί το κύριο πρόβλημα στην ανάπτυξη κατάλληλων μεθόδων ανακύκλωσης. Όπου υπάρχουν προγράμματα ανακύκλωσης, οι οθόνες οδηγούνται σε ξεχωριστή μονάδα αποσυναρμολόγησης, στις οποίες απομακρύνονται τα πλαστικά τμήματα, τα μεταλλικά και οι πλακέτες. Τα ηλεκτρόδια απελευθερώνονται αμέσως μόλις απομακρυνθούν από τις οθόνες. Αφού γίνει ο διαχωρισμός της λυχνίας από το υπόλοιπο γυάλινο τμήμα που έχει την επίστρωση, διαχωρίζονται τα μέταλλα από το μολυβωμένο γυαλί. Το γυαλί στη συνέχεια κονιορτοποιείται, γίνεται η επεξεργασία του και εξετάζεται σχολαστικά για την παρουσία ξένων σωμάτων, στη συνέχεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρώτη ύλη στη βιομηχανία γυαλιού. Η επαναχρησιμοποίηση γυάλινων τμημάτων στην παραγωγή καινούριων λυχνιών δεν ήταν δυνατή σε βιομηχανική κλίμακα μέχρι το τέλος του 1999. Από το 1999, το γυαλί που περιέχει οξείδιο του μολύβδου σε ποσοστό περισσότερο από 25%, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή καινούριων καθοδικών λυχνιών. Για την πραγματοποίηση αυτού, πρέπει τα γυάλινα τμήματα να καθαριστούν, να τεμαχιστούν και να απομακρυνθούν από αυτά τα μεταλλικά κομμάτια. Όσον αφορά στη διαδικασία ανάμειξης του γυαλιού ως πρόσθετο στην τήξη μολύβδου, πλέον χρησιμοποιείται ελάχιστα, και το μέταλλο πλέον πωλείται ως σκραπ.

Οι πλακέτες και οι σκληροί δίσκοι, κατά το μεγαλύτερο ποσοστό τους, μπορούν να μεταπωληθούν ως ανεξάρτητα κομμάτια, εφόσον βρίσκονται σε καλή κατάσταση και αντιστοιχούν σε τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται ακόμα. Ενώ αυτές που έχουν αχρηστευτεί και δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, μπορούν να κονιορτοποιηθούν με στόχο να ανακτηθούν τα υλικά από τα οποία αποτελούνται. Η ανακύκλωσή τους όμως παρουσιάζει προβλήματα, λόγω της μεγάλης περιεκτικότητάς τους σε πλαστικό καθώς και των επιβραδυντών καύσης που περιέχονται στα πλαστικά και βασίζονται στο βρώμιο. Οι πλακέτες κατασκευάζονται από θερμοσκληρυντικά πλαστικά, όπως εποξικές ρητίνες, με υαλώδεις ίνες ως υλικό του σκελετού. Τα διάφορα άλλα στοιχεία, όπως ημιαγωγοί, αντιστάσεις, πυκνωτές που βρίσκονται στις πλακέτες είναι ενωμένα με κράματα μολύβδου και άλλων βαρέων μετάλλων. Τα μέταλλα που βρίσκονται στις πλακέτες όπως

χαλκός, άργυρος, χρυσός, παλλάδιο και λευκόχρυσος μπορούν να ανακτώνται πιο εύκολα λόγω της οικονομικής τους αξίας. Σύμφωνα με αναλύσεις, η περιεκτικότητα κατά βάρος του μολύβδου είναι 0.14% στις πλακέτες και 0.1% σε ολόκληρο τον μετατροπέα.

Τα πλαστικά περιβλήματα διαχωρίζονται από τον υπόλοιπο ηλεκτρονικό εξοπλισμό και αφαιρούνται κάποια υλικά, όπως οι ετικέτες και το μονωτικό υλικό. Δυστυχώς, συνήθως τα παλιά πλαστικά περιβλήματα δεν ταιριάζουν σε καινούργιους υπολογιστές και γι αυτό και δεν επαναχρησιμοποιούνται. Προς το παρόν, αυτά τα πλαστικά είναι δύσκολο να πωληθούν επειδή περιέχουν ανομοιογενή υλικά που δεν είναι εύκολο να προσδιοριστούν και να διαχωριστούν, καθώς και μερικά πρόσθετα όπως επιβραδυντές καύσης με βάση το βρώμιο που δυσχεραίνουν την ανακύκλωση. Ορισμένα πλαστικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίστρωση των δρόμων. Τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες εύρεσης νέων μεθόδων διάθεσης αυτών των πλαστικών, όπως η κατασκευή δαπέδων, νέων περιβλημάτων υπολογιστών και τμημάτων αυτοματισμού. Η εταιρία Siemens αποτελεί παράδειγμα αξιοποίησης τέτοιων πλαστικών για την παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας.

Όσον αφορά στα μικρά πλαστικά εξαρτήματα, τα οποία βρίσκονται στο εσωτερικό του υπολογιστή, αυτά είναι συνήθως κατασκευασμένα από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο, γεγονός που διευκολύνει την απομάκρυνση, τον τεμαχισμό και την επεξεργασία τους. Είναι σημαντικό ωστόσο να γίνεται σωστά ο διαχωρισμός προκειμένου να αποφεύγεται η ανάμιξή τους με άλλα υλικά ή με άλλα πλαστικά, διότι ακόμη και μια μικρή ποσότητα ξένης ουσίας μπορεί να αχρηστεύσει ολόκληρο το τμήμα παραγωγής. Εάν το βασικό πλαστικό περιέχει ξένο σώμα, αυτά μπορούν να διαχωριστούν με υδροσκοπική μέθοδο, εξαιτίας της διαφορετικής πυκνότητάς τους.

Η μηχανική ανακύκλωση των πλαστικών εξακολουθεί να αποτελεί αποτελεσματική μέθοδο διαχείρισης αυτών των υλικών, που όμως αυτό συμβαίνει μόνο για ένα τμήμα των πλαστικών αποβλήτων, τα οποία είναι σχετικά εύκολο να διαχωριστούν σε μικρά κομμάτια. Επιπλέον, τα πλαστικά που ανακυκλώνονται με μηχανικό τρόπο πρέπει να απορροφηθούν από την αγορά και να είναι ανταγωνιστικά από ποιοτική και οικονομική άποψη με αυτά που έχουν φτιαχτεί από παρθένες πρώτες ύλες.

Η επεξεργασία των πλαστικών που περιέχουν διαφορετικά είδη μπορεί να γίνει σε υπάρχουσες βιομηχανίες πλαστικών. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν απόβλητα πλαστικών στη βιομηχανία σιδήρου και χάλυβα, ως καύσιμο υλικό, πρέπει να ληφθεί υπόψη τόσο η θερμογόνος ενέργειά τους όσο και πιθανές εκπομπές ρύπων.

Οι επιβραδυντές καύσης, χρησιμοποιούνται στο 13% των πλαστικών που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές και στις ηλεκτρονικές συσκευές για να πετύχουν τις προδιαγραφές των προϊόντων. Σύμφωνα με τη Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος της Ε.Ε., ένα από τα βασικά εμπόδια στην ανακύκλωση πλαστικών είναι η πιθανή παραγωγή διοξινών και φουρανίων από συγκεκριμένους βρωμιούχους επιβραδυντές καύσης.

Τέλος, όσον αφορά στις βίδες, τις συνδέσεις και γενικά στα μικρά μεταλλικά τμήματα, αυτά ταξινομούνται και ο διαχωρισμός τους πραγματοποιείται με μαγνήτη σε σιδηρούχα και μη σιδηρούχα υλικά, και τα μεταλλικά εξαρτήματα πωλούνται ως σκραπ.

2.3 Περιβαλλοντικά προβλήματα από την διαχείριση των ΑΗΗΕ

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

2.3.1 Σπατάλη πρώτων υλών κι ενέργειας

Είναι γεγονός, ότι κατά την παραγωγή των ΗΗΕ δεσμεύονται σημαντικές ποσότητες πρώτων υλών και ενεργείας, ενώ χρησιμοποιούνται και αρκετά χημικά προϊόντα. Η ολοένα και γρηγορότερη θεώρηση τους ως απόβλητα συνεπάγεται με σημαντική απώλεια πρώτων υλών, αλλά και ολοκληρωτική απώλεια της ενεργείας που καταναλώθηκε για την εξόρυξη πρώτων υλών, για τη βιομηχανοποίηση και για την μεταφορά των προϊόντων. Από την άλλη πλευρά, τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα περιέχουν πολύτιμες πρώτες ύλες, όπως διάφορα μέταλλα, πλαστικό, γυαλί κ.α.. Για παράδειγμα, για να κατασκευαστεί ένας υπολογιστής (σκληρός δίσκος, οθόνη, πληκτρολόγιο και ποντίκι) χρειάζονται[38], εκτός των άλλων, περίπου 2,5 κιλά πολυστυρένιο. Έτσι κάθε, καινούργιος υπολογιστής για να κατασκευασθεί χρειάζεται 5,5 λίτρα αργό πετρέλαιο και 85 κυβικά μέτρα φυσικό αέριο.

Άρα, η απόρριψη ενός παλαιού ΗΗΕ, συνεπάγεται με απόρριψη πολύτιμων πρώτων υλών, ενέργειας, ενώ παράλληλα προκαλείται επιπρόσθετη ρύπανση στο περιβάλλον εξαιτίας της προσπάθειας αναπλήρωσης αυτών μέσω της παραγωγής νέων προϊόντων.

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

Υλικά που περιέχονται σε έναν τόνο ηλεκτρονικών πλακετών			
Υλικό	**Kg/t**	**Υλικό**	**Kg/t**
Πλαστικό	273	Κάδμιο	0,36
Χαλκός	130	Ταντάλιο	0,17
Σίδηρο	41	Μολυβδένιο	0,14
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
Άργυρος	0,45	Υδράργυρος	0,01
Χρυσός	0,45	*Πηγή: Technical University of Denmark*	

***Πίνακας 2.4**: Υλικά που περιέχονται σε ένα τόνο ηλεκτρονικών πλακετών*

[38] πρβλ. Σκουπίδια και ανακύκλωση, τεύχος 47, σελ. 28

2.3.2 Έλλειψη χώρων ταφής

Οι περιορισμένοι χώροι υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ), σε συνδυασμό με τον τεράστιο και αυξανόμενο όγκο των ΑΗΗΕ καθιστούν απαγορευτική τη διαδικασία υγειονομικής ταφής τους. Καθώς, όπως αναφέρθηκε το έδαφος είναι ένας πεπερασμένος πόρος και δεν πρέπει να αξιοποιείται για τη δημιουργία χωματερών.

2.3.3 Η συνολική οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα

Η «οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα»[39], δηλαδή η συνολική ποσότητα των αποβλήτων που προκύπτουν για την παραγωγή ενός προϊόντος, π.χ. ενός ψυγείου, ή μιας τηλεόρασης είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από την ποσότητα των αποβλήτων που παράγονται από την απόρριψη των προϊόντων όταν ολοκληρώσουν την ζωή τους. Η συνολική οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα που προκαλεί, για παράδειγμα, ένας υπολογιστής που ζυγίζει περίπου 30 κιλά φτάνει τα 1500 κιλά αποβλήτων, αν υπολογιστούν τα απόβλητα που παράγονται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του (που ξεκινά από την εξόρυξη πρώτων υλών μέχρι την απόρριψη στα απορρίμματα).

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

Πίνακας 2.5: *Μη ορατή οικολογική επιβάρυνση σε απόβλητα για ολόκληρο τον κύκλο της ζωής των προϊόντων*

Γενικά, η παραγωγή ενός προϊόντος απαιτεί συχνά τη χρήση χημικών ουσιών, που συχνά είναι επικίνδυνες. 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 ιδίου ινστιτούτου το 2001 αντιστοιχούσε παραγωγή 60.0000.000 transistors ανά άτομο. Όλα αυτά τα παρατηρούμε στον παρακάτω πίνακα.

[39] πρβλ. Σκουπίδια και ανακύκλωση, τεύχος 47, σελ. 27-28

Απαιτήσεις 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: Worldwatch Institute, Vital signs 2002	

Πίνακας 2.6: *Απαιτήσεις για την παραγωγή ενός μικροτσίπ 2 γραμμαρίων*

2.4 Επικίνδυνες ουσίες στα ΑΗΗΕ

Πολλά είναι τα προβλήματα στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία τα οποία προκαλούνται από τη διαχείριση των Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) και συνδέονται με την ύπαρξη των ***«επικίνδυνων ουσιών»*** σε αυτά τα προϊόντα. Κάθε ηλεκτρική και ηλεκτρονική συσκευή αποτελείται από πολλές δομικές μονάδες που λειτουργούν παράλληλα[40]. Οι βασικές δομικές μονάδες που είναι κοινές στα ΗΗΕ είναι: οι πλακέτες συναρμολόγησης τυπωμένων κυκλωμάτων, τα καλώδια και τα σύρματα, τα πλαστικά τα οποία περιέχουν επιβραδυντικά φλόγας, οι διακόπτες και οι μεταλλάκτες υδραργύρου, τα είδη που χρησιμοποιούνται σε οθόνες όπως οι λυχνίες καθοδικών ακτινών και οι οθόνες υγρών κρυστάλλων, οι συσσωρευτές και τα ηλεκτρικά στοιχεία, τα διάφορα μέσα αποθήκευσης δεδομένων, οι ελαφρές γεννήτριες, οι πυκνωτές, οι αντιστάσεις και οι ρωστήρες, οι αισθητήρες και οι σύνδεσμοι. Μεταξύ των ουσιών που περιλαμβάνουν τα συγκεκριμένα δομικά συστατικά, τα οποία είναι υπεύθυνα για το περιβάλλον είναι τα βαρέα μέταλλα, όπως ο υδράργυρος, το κάδμιο και το χρώμιο, οι αλογονωμένες ουσίες, όπως οι χλωροφθοράνθρακες (CFC), πολυχλωροδιφαινύλια (PCB), χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) και τα βρωμιούχα επιβραδυντικά, καθώς επίσης και ο αμίαντος και το αρσενικό.

Σύμφωνα με σχετικές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν και παρουσιάστηκαν στο Συμβούλιο Υπουργών των Σκανδιναβικών Χωρών (βλ. P. Hedelman et al.1995). παρατηρήθηκε ότι υψηλά ποσοστά επικίνδυνων ουσιών περιέχονται σε αναλογικά λίγα τμήματα των συσκευών. Συγκεκριμένα[41]:

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.

[40] πρβλ. Πρόταση οδηγίας..., COM (2000) 347 τελικό, σελ. 9
[41] πρβλ. Σκουπίδια και ανακύκλωση, τεύχος 47, σελ. 29-30

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.
TBBA: το 90% αυτών χρησιμοποιείται στα PBAs, PWBs και στα συστατικά τους.
Χλωροπαραφίνες: το 90% χρησιμοποιείται στα καλώδια PVC. Άλλα υλικά που περιέχονται στις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές και επιδρούν στο περιβάλλον:
Άργυρος, **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: περισσότερο από 2000 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 στο περιβάλλον 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. 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 φθοροχλωρανθράκων από ψυγεία, κλιματιστικά και μονωτικά υλικά.

Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ πρέπει να εξαλειφθεί η χρήση φθοροχλωρανθράκων, που καταστρέφουν το στρατοσφαιρικό όζον και συμβάλλουν στο «φαινόμενο του θερμοκηπίου».

Οι συγκεκριμένες ουσίες θεωρούνται επικίνδυνες διότι δυσχεραίνουν την όλη την διαχείριση των ΑΗΗΕ, χωρίς να παίζει ρόλο οποιαδήποτε διαδικασία εναλλακτικής διαχείρισης κι αν έχει επιλεχθεί. Η απομάκρυνσή τους απαιτεί ειδικές προεργασίες οι οποίες είναι εξαιρετικά δαπανηρές και τείνουν να αυξάνουν το κόστος διαχείρισης σε πολύ υψηλά επίπεδα.

2.5 Κίνδυνοι που οφείλονται στις ουσίες στόχους

Όσον αφορά τις ουσίες που περιλαμβάνονται σε αυτές τις συσκευές, είναι γεγονός ότι ορισμένες είναι αρκετά τοξικές και επικίνδυνες για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία αν δεν διαχειριστούν σωστά και απορριφθούν ανεξέλεγκτα στο έδαφος. Οι κυριότερες ουσίες που περιλαμβάνονται στα ΑΗΗΕ και κρίνονται επικίνδυνες είναι ο μόλυβδος, το κάδμιο, ο υδράργυρος, το εξασθενές χρώμιο, το PVC κ.α.

Την τελευταία δεκαετία έχει ενταθεί η προσπάθεια περιορισμού και εξάλειψης επικίνδυνων ουσιών και σε συνδυασμό με νομοθετικές πρωτοβουλίες σε ευρωπαϊκό

επίπεδο. Ένα χαρακτηριστικό τέτοιο παράδειγμα είναι η Οδηγία 94/62/ΕΚ «για τις συσκευές και τα απόβλητα συσκευασίας» καθώς και η Οδηγία 91/157/ΕΟΚ «για τις ηλεκτρικές στήλες και τους συσσωρευτές που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες»

Με πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής έχει ξεκινήσει εδώ και καιρό η σύναξη της Πρότασης Οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών στα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Στο Παράρτημα ΙΙ της Οδηγίας 2002/96/ΕΚ παρατίθενται τα κατασκευαστικά στοιχεία ΗΗΕ που πρέπει να αφαιρούνται από το ρεύμα των ΑΗΗΕ, καθότι περιέχουν επικίνδυνες ουσίες. Στον ακόλουθο πίνακα 2.7 παρατίθενται τα εν λόγω κατασκευαστικά μέρη, η κωδικοποίηση τους, βάσει του ΕΚΑ και του ΚΕΑ, καθώς και οι επικίνδυνες ουσίες που περιέχουν.

Πίνακας 2.7: Υλικά και κατασκευαστικά στοιχεία ΗΗΕ, τα οποία θα πρέπει να αφαιρούνται από το ρεύμα των ΑΗΗΕ, επικίνδυνες ουσίες που περιέχουν και κωδικοποίηση τους βάσει του ΕΚΑ *[27,63]*.

Κατασκευαστικό στοιχείο-εξάρτημα	***Επικίνδυνη Ουσία***	***Κωδικοποίηση***
Πυκνωτές που περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια	PCB	16 02 09* M[42][14]
Κατασκευαστικά στοιχεία που περιέχουν υδράργυρο όπως διακόπτες και οπισθοφωτιστικές λυχνίες	Hg	16 01 08* M
Μπαταρίες	Βαρέα μέταλλα όπως Pb, Cd και Hg	16 06 01* A 16 06 02* A 16 06 03* A
Πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων[43] από κινητά τηλέφωνα εν γένει και από άλλες συσκευές, εάν η επιφάνεια της πλακέτας υπερβαίνει τα 10 cm^2	BFRs[44], Be, Pb, Hg	16 02 13* M
Δοχεία υγρών ή κολλωδών μελανιών καθώς και έγχρωμων		16 02 15* ή 16 02 16
Πλαστικά υλικά που περιέχουν βρωμιούχους φλογοεπιβραδυντές	BFRs	16 02 15* ή 16 02 16
Αμιαντούχα απόβλητα και κατασκευαστικά	Αμίαντος	16 02 12* M

[42] Η επισήμανση *M* ή *A*, αντιστοιχεί σε κατηγοριοποίηση των εν λόγω στοιχείων ΑΗΗΕ ως *absolute* και *mirror entry*, αντίστοιχα, στον ΕΚΑ και τον ΚΕΑ όσον αφορά την επικινδυνότητα των. Η επισήμανση Μ υποδηλώνει ότι το απόβλητο είναι «απολύτως» επικίνδυνο ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση των επικίνδυνων ουσιών σε αυτό. Η επισήμανση Α υποδηλώνει ότι το απόβλητο είναι επικίνδυνο μονάχα εάν η συγκέντρωση των επικίνδυνων ουσιών σε αυτό είναι μεγαλύτερη ή ίση από την οριακή τιμή (Threshold Limit Value, *TLV*) των εν λόγω ουσιών («δυνάμει επικίνδυνα» απόβλητα). Λόγω του ότι ένας ικανός αριθμός ουσιών, ενώσεων και στοιχείων ΑΗΗΕ που παρατίθενται στον ΕΚΑ επισημαίνονται ως «δυνάμει επικίνδυνα» απόβλητα, θα πρέπει να εκτιμάται η επικινδυνότητα των, ούτως ώστε να καθορίζεται το εάν αυτά κατατάσσονται ή όχι στα επικίνδυνα απόβλητα [35,38].

[43] Πλακέτες μικρότερου εμβαδού πιθανώς καλύπτονται από την HWD. Προς το παρόν όμως παραμένει άγνωστο το ακριβές περιεχόμενο τους σε επικίνδυνες ουσίες

[44] BFRs: Brominated Flame Retardants, βρωμιωμένα επιβραδυντικά φλόγας. Δεν υφίστανται προς το παρόν φράσεις R (risk phrases) για την επισήμανση των BFRs (πλήρης κατάλογος των υφιστάμενων φράσεων R δύνανται να ανεβρεθεί μεταξύ άλλων στην παραπομπή 37 και την Οδηγία 2001/59/ΕΚ, παράρτημα ΙΙΙ 39

στοιχεία που περιέχουν αμίαντο		
Καθοδικές λυχνίες	Pb, φωσφόροι στο φθορίζον επίχρισμα	16 02 15* A
CFCs, HCFCs, HFCs & HCs	ODS[45]	16 02 11* M ή 20 01 23* M
Λαμπτήρες εκκένωσης αερίων	Hg	20 01 21* A
Οθόνες υγρών κρυστάλλων[46], η επιφάνεια των οποίων υπερβαίνει τα 100cm^2 και οι οθόνες φωτιζόμενες από το πίσω μέρος τους με λαμπτήρες αερίων	Hg, υγροί κρύσταλλοι	16 02 13* M
Εξωτερικά ηλεκτρικά καλώδια	BFRs, πλαστικοποιητές[47]	16 02 13* M
Κατασκευαστικά στοιχεία με πυρίμαχες κεραμικές ίνες	RCFs[48]	16 02 13* M
Κατασκευαστικά στοιχεία με ραδιενεργές ουσίες	Ραδιονουκλίδια	
Ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες[49], με ύψος & διάμετρο > 25mm ή ανάλογο όγκο		16 02 15* A ή 16 02 16

Σημειώνεται ότι για τις καθοδικές λυχνίες, τους χλωροφθοράνθρακες και τους λαμπτήρες εκκένωσης αερίων ορίζεται κατάλληλος τρόπος επεξεργασίας στο παράρτημα ΙΙ της 2002/96/ΕΚ.

Επιπλέον, όσον αφορά διεθνείς πρωτοβουλίες, οι οποίες έχουν να κάνουν με τη διαχείριση των ΑΗΗΕ, αυτά διέπονται από τη συνθήκη της Βασιλείας, η οποία συντάχθηκε το 1989 και η έναρξη της ισχύος της έλαβε χώρα το 1992. Τα ΑΗΗΕ, καθώς και ουσίες, συστατικά και κατασκευαστικά στοιχεία τους, καλύπτονται από τη συνθήκη αυτή, καθότι θεωρούνται επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Η συνθήκη της Βασιλείας διέπει κυρίως τη διασυνοριακή μεταφορά των επικίνδυνων αποβλήτων.

[45] ODS: Ozone Depleting Substances, ουσίες οι οποίες προκαλούν μείωση του στρατοσφαιρικού όζοντος

[46] LCDs: Liquid Crystal Displays. Οθόνες μικρότερες από αυτές που καλύπτονται από την 2002/96/ΕΚ πιθανότατα καλύπτονται από την HWD, πάντως αναφέρεται ότι απαιτείται η διερεύνηση του περιεχομένου τους σε υδράργυρο

[47] Οι εστέρες φθαλικού οξέος που χρησιμοποιούνται ως πλαστικοποιητές ναι μεν διαθέτουν φράσεις R, δεν είναι όμως γνωστή η %κ.β. σύσταση των πλαστικών σε αυτούς.

[48] RCFs: Refractory Ceramic Fibres. Πυρίμαχες κεραμικές ίνες ειδικών εφαρμογών. Τεχνητές υαλώδεις (πυριτικές) ίνες άτακτου προσανατολισμού, με περιεκτικότητα σε οξείδια αλκαλίων και αλκαλικών γαιών (Na_2O, K_2O, CaO, MgO, BaO) κατώτερη ή ίση του 18% κ.β.. Αναφέρεται ότι απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση της έκτασης της χρησιμοποίησης των RCFs, καθώς και των ορυκτών ινών (mineral wools) – ομοίως τεχνητές υαλώδεις (πυριτικές) ίνες ειδικών εφαρμογών άτακτου προσανατολισμού, με περιεκτικότητα όμως σε οξείδια αλκαλίων και αλκαλικών γαιών ανώτερη του 18% κ.β. – στις μονώσεις οικιακών συσκευών [35].

[49] Απαιτείται διευκρίνιση για τις εν λόγω επικίνδυνες ουσιίες

Πίνακας 2.8: *Ουσίες, συστατικά και κατασκευαστικά στοιχεία ΑΗΗΕ, τα οποία διέπονται από τη συνθήκη της Βασιλείας [47].*

	Κωδικός	***Περιγραφή***
Παράρτημα Ι	Y20	Βηρύλλιο & ενώσεις του
	Y25	Σελήνιο & ενώσεις του
	Y26	Κάδμιο & ενώσεις του
	Y27	Αντιμόνιο & ενώσεις του
	Y29	Υδράργυρος & ενώσεις του
	Y31	Μόλυβδος & ενώσεις του
	Y36	Σκόνη & ίνες αμιάντου
	Y45	Αλογονωμένες οργανικές ενώσεις
Παράρτημα VIII Κατάλογος Α	*A1010*	Απόβλητα μέταλλα και απόβλητα αποτελούμενα από κράματα των: Sb, As, Be, Cd, Pb, Hg, Se, Te, Tl
	A1020	Απόβλητα, τα οποία έχουν ως συστατικά ή μολυντές οιαδήποτε εκ των Sb, Be, Cd, Pb, Se, Te και των ενώσεων των, εξαιρουμένων αποβλήτων μετάλλων σε ογκώδη μορφή (massive form)
	A1030	Απόβλητα, τα οποία έχουν ως συστατικά ή μολυντές οιαδήποτε εκ των As, Hg, Tl
	A1090	Τέφρα προερχόμενη από την αποτέφρωση μονωμένων χάλκινων καλωδιώσεων
	A1150	Τέφρα περιέχουσα πολύτιμα μέταλλα, προερχόμενη από την αποτέφρωση πλακετών τυπωμένων κυκλωμάτων
	A1170	Αταξινόμητες απόβλητες μπαταρίες
	A1180	ΑΗΗΕ ή scrap, τα οποία περιέχουν συστατικά όπως συσσωρευτές και άλλες μπαταρίες που περιλαμβάνονται στο σημείο A1170, διακόπτες υδραργύρου, γυαλί από καθοδικές λυχνίες και άλλες μορφές ενεργοποιημένης υάλου και πυκνωτές περιέχοντες PCBs, ή έχουν μολυνθεί με ουσίες (π.χ. Cd, Pb, Hg, PCBs) που αναφέρονται στο παράρτημα Ι
	A2010	Απόβλητο γυαλί από καθοδικές λυχνίες και άλλες μορφές ενεργοποιημένης υάλου
	A3180	Απόβλητα, ουσίες και αντικείμενα, τα οποία περιέχουν ή αποτελούνται από ή έχουν ρυπανθεί με PCB, PCT, PCN ή PBB_{22}, ή οιαδήποτε άλλα βρωμιωμένα ανάλογα των ενώσεων αυτών, σε συγκέντρωση 50 mg/kg

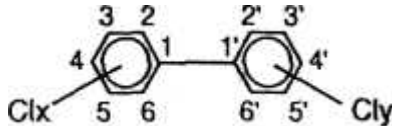
Τα βαρέα μέταλλα όπως π.χ. μόλυβδος, υδράργυρος, κάδμιο, χρώμιο, αλογωνομένες ενώσεις, πλαστικά και PWBs που περιέχουν BFRs θεωρούνται ως τα πλέον επικίνδυνα συστατικά στοιχεία των ΑΗΗΕ. Επιπροσθέτως, άλλα επικίνδυνα συστατικά που πιθανώς περιέχονται στα ΑΗΗΕ είναι τα αμίαντος, αρσενικό, νικέλιο και χαλκός. Στη συνέχεια, ακολουθεί περιγραφή των επικίνδυνων ουσιών και συστατικών που ανευρίσκονται σε κατασκευαστικά στοιχεία και εξαρτήματα προϊόντων ΗΗΕ, όπου κάποια εξ αυτών χρίζουν απομάκρυνσης βάσει της 2002/96/ΕΚ.

Πυκνωτές

Σύμφωνα με την Οδηγία 2002/96/ΕΚ, παράρτημα ΙΙ, είναι αναγκαία η αφαίρεση των πυκνωτών που περιέχουν PCBs, αλλά, και των ηλεκτρολυτών πυκνωτών των οποίων το μέγεθος ξεπερνά ένα συγκεκριμένο όριο και περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, από τα ΑΗΗΕ. Κρίνεται αναγκαίο, από την Οδηγία 2002/96/ΕΚ, η οποία αφορά στον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ΗΗΕ, ότι δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός σχετικά με αυτές τις ουσίες.

Πυκνωτές που περιέχουν PCBs

Τα πολυχλωριομένα διφαινύλια ανήκουν στην κατηγορία των ρύπων οι οποίοι αναφέρονται ως Επίμονοι Οργανικοί Ρύποι, στις βιβλιογραφικές πηγές. Τα πολυχλωριομένα διφαινύλια αποτελούν συνθετικές χημικές ενώσεις, με γενικό χημικό τύπο:



Σχήμα 2.1: *Ο γενικός χημικός τύπος των PCBs [69].*

Τα άτομα χλωρίου έχουν τη δυνατότητα να συνδέονται με οποιοδήποτε από τα 10 ελεύθερα άτομα άνθρακα του διφαινυλίου, κι έτσι τα PCBs συνιστούν θεωρητικά μια ομάδα ενώσεων η οποία αποτελείται από 209 διακριτά μέλη, αν και στην πραγματικότητα μονάχα 130 ενώσεις έχουν συντεθεί και χρησιμοποιηθεί. Συνήθως 4 με 6 από τις 10 διαθέσιμες θέσεις καταλαμβάνονται από άτομα χλωρίου[50]. Οι ακριβείς αναλογίες των χ και ψ εξαρτώνται από τα άτομα χλωρίου στο διφαινύλιο, καθώς και από το χρόνο και τη θερμοκρασία της αντίδρασης σχηματισμού[51]. Επίσης τα PCBs αποτελούν συγγενή χημικά ανάλογα των διοξινών και των φουρανίων, όπως και των PBBs και των PCTs.

Τα PCBs έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν, και μπορεί να χρησιμοποιούνται σε[52]: α) Ηλεκτρικούς μετασχηματιστές, πυκνωτές, διακόπτες, ρελαί, καλώδια και λαμπτήρες φθορισμού, β) Υδραυλικά συστήματα και συστήματα μεταφοράς θερμότητας PVC, νεοπρένιο κλπ., ως πλαστικοποιητές, γ) Βαφές, πλαστικές επικαλύψεις, μελάνια, συγκολλητικά, λιπαντικές και στεγανωτικές ουσίες

Τα PCBs, επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν αρκετά στον ηλεκτρικό εξοπλισμό. Υπολογίζεται, ότι η συνολική παγκόσμια παραγωγή PCBs- με εμπορικές ονομασίες όπως Aroclor, Clophen κλπ.- ανήλθε στους 1,2 εκατομμύρια τόνους εκ των οποίων το 31% έχει ήδη ρυπάνει το περιβάλλον ποικιλοτρόπως, όμως μόνο το 4% έχει καταστραφεί ενώ το υπόλοιπο, 65% συνεχίζει να χρησιμοποιείται. Το 1970 απαγορεύθηκε διεθνώς η

[50] Headwater Environmental Services Corporation (September 2002) Basel Convention PCB, PCT and PBB Technical Guidelines, 2 draft, prepared for Environment Canada Toxics Pollution Prevention Directorate

[51] Κουϊμτζής Θ, Φυτιάνος Κ, Σαμαρά-Κωνσταντίνου Κ (1998) Χημεία Περιβάλλοντος, University Studio Press, Θεσσαλονίκη

[52] Headwater Environmental Services Corporation (September 2002) Basel Convention PCB, PCT and PBB Technical Guidelines, 2 draft, prepared for Environment Canada Toxics Pollution Prevention Directorate

παραγωγή και διάθεσή τους, με πλήρη απαγόρευση της προαγωγής τους το 1977[53], ενώ, η χρήση τους σε ανοικτού τύπου εφαρμογές απαγορεύθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο το 1972[54].

Οι πυκνωτές που περιέχουν PCBs, χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με το μέγεθός τους:

Μεγάλου μεγέθους πυκνωτές, χρησιμοποιήθηκαν για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος ηλεκτρικών συσκευών και ανάλογες εργασίες.

Μικροί πυκνωτές χρησιμοποιήθηκαν κατ΄αρχάς σε φωτιστικά συστήματα φθορισμού[55], υδραργύρου και νατρίου υψηλής πίεσης, καθώς και φώτα νέον. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν στα μοτέρ οικιακών συσκευών, όπως ψυγεία, πλυντήρια, ηλεκτρικές κουζίνες, κλιματιστικά μηχανήματα κλπ.(λευκά αγαθά).

Οι πυκνωτές ανεξαρτήτως μεγέθους, οι οποίοι κατασκευάσθηκαν πριν από το 1976 περιέχουν PCBs. Όσον αφορά τις μεθόδους ορθολογικής διαχείρισης των αποβλήτων που περιέχουν PCBs, αυτές παρέχονται από τις κατευθυντήριες οδηγίες της συνθήκης της Βασιλείας[56]. Σε εγκαταστάσεις διαχείρισης και επεξεργασίας των ΑΗΗΕ θα πρέπει να δίδεται εξαιρετική προσοχή σε πυκνωτές οι οποίοι εμπεριέχουν PCBs.

Αναφορικά με τις αρνητικές επιδράσεις των PCBs στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, μπορεί να ειπωθεί ότι οι επιστημονικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με την τοξικότητα των PCBs είναι αρκετές έτσι ώστε να μπορούν να χαρακτηριστούν ως δυνητικά καρκινογόνα για τον άνθρωπο (probable human carcinogens). Τα PCBs επηρεάζουν τη λειτουργία σημαντικών ορμονών του οργανισμού, όπως αυτών του θυρεοειδούς αδένα αλλά και του γενετικού συστήματος (π.χ. οιστρογόνα, ανδρογόνα, προγεστερόνη). Οι ιδιότητες αυτές των PCBs που σχετίζονται με την έκκριση και τη λειτουργία κάποιων βασικών ορμονών, οι οποίες κατέχουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ισορροπίας και καλής λειτουργίας των διαφόρων οργάνων του οργανισμού και μπορούν να εκθέσουν τον οργανισμό σε αυξημένη επικινδυνότητα, καθιστώντας τον ευάλωτο στην εμφάνιση δυσλειτουργιών ή ακόμα και ασθενειών. Η τοξικότητα των PCBs φαίνεται πως είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση προβλημάτων στη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος καθώς επηρεάζεται η λειτουργία του νωτιαίου μυελού, προκαλείται ατροφία του θύμου αδένα και της σπλήνας που συνδυάζεται με ανοσοκαταστολή, ενώ παράλληλα μειώνεται η αντίσταση του οργανισμού στην εμφάνιση μικροβιακών μολύνσεων, επιπλέον προκαλείται μειωμένη ικανότητα επιτήρησης των μηχανισμών ελέγχου του ανοσοποιητικού συστήματος στην εκδήλωση καρκίνου. Η ύπαρξη PCBs στον οργανισμό υπό την επίδραση των υπεριωδών ηλιακών ακτινών ενδυναμώνει την πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου του δέρματος ακόμη και σε περιοχές που δεν έρχονται σε επαφή με το ηλιακό φως. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα PCBs και οι παρεμφερείς τους ενώσεις μπορούν να επηρεάζουν τα ένζυμα που συμβάλλουν στο μεταβολισμό τόσο των φαρμάκων, όσο και κάποιων άλλων τοξικών ουσιών στον οργανισμό.

---

[53] Headwater Environmental Services Corporation (September 2002) Basel Convention PCB, PCT and PBB Technical Guidelines, 2 draft, prepared for Environment Canada Toxics Pollution Prevention Directorate

[54] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

[55] Σε πυκνωτές με μέσο βάρος 100 έως 300 gr, περιέχονταν 30 με 90 gr PCBs [8].

[56] UNEP Basel Convention Technical Guidelines (2005) Technical Guidelines for the Environmentally Management of Wastes Consisting of, Containing or Contaminated with PCBs, PBBs or PCTs, Basel Convention Series .SBC Nr. 2005/2, Basel Convention, UNEP

Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο οργανισμός εξαιτίας της επίδρασης των PCBs στην ανθρώπινη υγεία μπορεί να οδηγήσει μακροπρόθεσμα στην τροποποίηση της δράσης κάποιων φαρμακευτικών σκευασμάτων, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει ακόμη και σε καταστάσεις εμφάνισης τοξικότητας από άλλες χημικές ουσίες, οι οποίες έχουν μεταλλαχθεί εξαιτίας της δράσης των PCBs. Επιπροσθέτως, τα PCBs σε συνδυασμό με τη δράση των παρασιτοκτόνων και του αρσενικού, έχουν ολέθριες συνέπειες για τον ανθρώπινο οργανισμό. Για παράδειγμα, η συνεργιστική δράση των PCBs με το DDT[25] συνέβαλε στη θανάτωση πολλών ειδών θαλασσίων πτηνών, καθώς και στη λέπτυνση του φλοιού των αβγών, με την επακόλουθη καταστροφή και σπάσιμο των αυγών κατά την επώαση τους. Αρκετές ήταν οι έρευνες που απέδειξαν ότι ο συνδυασμός των DDT[57] και των PCBs ενεργοποιεί ένζυμα στο ήπαρ, τα οποία συμβάλλουν στη μετατροπή των φυσικών οιστρογόνων σε υδατοδιαλυτή μορφή, με αποτέλεσμα να απομύνονται εύκολα από το σώμα.

Η μείωση των οιστρογόνων συμβάλει στη μείωση των αποθεμάτων ασβεστίου, με αποτέλεσμα να διατίθεται λιγότερο ασβέστιο για το σχηματισμό του φλοιού των αυγών. Εξαιτίας του γεγονότος ότι τα PCBs δεν μεταβολίζονται, δεν διασπώνται σε μεγάλο βαθμό και δεν απομακρύνονται εύκολα από τον οργανισμό, γεγονός που συνεπάγεται ότι μακροχρόνια έκθεση σε υποτοξικές συγκεντρώσεις μπορεί να οδηγήσει στη συσσώρευση τους σε τοξικά επίπεδα και στην επακόλουθη εκδήλωση συμπτωμάτων χρόνιας τοξικότητας. Στην περίπτωση έκθεσης σε σύντομο χρονικό διάστημα σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις PCBs στον οργανισμό, ύστερα π.χ. από κατανάλωση μολυσμένης τροφής ή εισπνοή ατμών που περιέχουν υψηλά επίπεδα PCBs, συμβάλει στην εμφάνιση φαινομένων οξείας τοξικότητας[58] [59]. Τέλος, στον παρακάτω πίνακα περιλαμβάνονται οι φράσεις R για τη φύση των ειδικών κινδύνων που αφορούν τα PCBs, οι χαρακτηρισμοί τους ως επικίνδυνα απόβλητα, αλλά και οι αντίστοιχες συγκεντρώσεις κατωφλιού (threshold).

Φράση R	**Ιδιότητα**	**Φύση του κινδύνου**	**Συγκέντρωση κατωφλίου**
R33 R50-53	- H14	Κίνδυνος αθροιστικών επιδράσεων Οικοτοξικό:πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	- ≥0,25%

Πίνακας 2.9*:φράσεις R, ιδιότητες και συγκεντρώσεις κατωφλίου για τα PCBs [63].*

Ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές

Όσον αφορά στους ηλεκτρολυτικούς πυκνωτές, είναι υποχρεωτική η αφαίρεσή τους από τη ροή των ΑΗΗΕ με βάση την οδηγία 2002/96/ΕΚ, που βρίσκονται σε συστήματα τα οποία περιέχουν κάποιο μετασχηματιστή όπως τα στερεοφωνικά. Οι

[57] DDT: διχλωροδιφαινυλοτριχλωροαιθάνιο ((π-ClC6H4)2CHCCl3). Το πλέον ευρύτερα χρησιμοποιούμενο και γνωστό εντομοκτόνο κατά την περίοδο 1940-60, σήμερα απαγορευμένο

[58] Κουϊμτζής Θ, Φυτιάνος Κ, Σαμαρά-Κωνσταντίνου Κ (1998) Χημεία Περιβάλλοντος, University Studio Press, Θεσσαλονίκη

[59] Headwater Environmental Services Corporation (September 2002) Bnd asel Convention PCB, PCT and PBB Technical Guidelines, 2 draft, prepared for Environment Canada Toxics Pollution Prevention Directorate

πυκνωτές των Η/Υ τόσο των προσωπικών όσο και των φορητών έχουν αρκετά μικρές διαστάσεις, έτσι ώστε να μην κρίνεται απαραίτητη και υποχρεωτική η αφαίρεση τους κατά της απόρριψή τους. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση των πυκνωτών τανταλίου (tantalum capacitors), οι οποίοι είναι τόσο μικροί σε διαστάσεις ώστε το όριο που έχει θέσει η οδηγία για τους ηλεκτρολυτικούς πυκνωτές που χρίζουν αφαίρεσης από το ρεύμα των ΗΗΕ να μην τους καλύπτουν.

Οι ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι οι πυκνωτές αργιλίου, οι οποίοι είναι εξαιρετικά μικρού μεγέθους και φθηνοί, και κατέχουν ένα εύρος χωρητικοτήτων από <1μF έως πάνω από 1F (farad), ενώ είναι διαθέσιμοι σε τάση λειτουργίας έως 450V (volt), με ορισμένους να ξεπερνούν τα 600V, περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο τύπο πυκνωτών. Οι αρχικοί τύποι ηλεκτρολυτών που χρησιμοποιήθηκαν με τους πυκνωτές αυτούς χρονολογούνται από τη δεκαετία του 1930, και αποτελούνται συνήθως από μια γλυκόλη ή αμίνη, στην οποία ένα αγώγιμο άλας όπως το βορικό νάτριο διαλύεται μαζί με ίχνη νερού (1-2%). Πολλές παραλλαγές της αρχικής αυτής σύνθεσης έχουν χρησιμοποιηθεί από τότε, η γλυκόλη όμως χρησιμοποιείται πάντοτε. Η συνήθης σύσταση ενός πυκνωτή αργιλίου (χωρητικότητας 100μF και τάσης λειτουργίας 10V) απεικονίζεται στον παρακάτω πίνακα.

Τμήματα	**Σύσταση (γρ.)**	**Σύσταση (% κ.β.)**
Φύλλο αλουμινίου	0.17	16%
Χαρτί και ηλεκτρολύτης	0.18	17%
Κάψα αλουμινίου	0.35	33%
Χαλκός	0.12	11%
Ελαστικό πώμα	0.23	22%

Πίνακας 2.10: *Συνήθης σύσταση ενός πυκνωτή αργιλίου (100μF & 10V) [63].*

Η γλυκόλη θεωρείται επιβλαβής σε περίπτωση κατάποσης (R22), για συγκεντρώσεις μεγαλύτερες ή ίσες με 25%. Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, στον οποίο παρατηρούμε ότι η συγκέντρωσή της γλυκόλης στους πυκνωτές αργιλίου δεν ξεπερνά το όριο αυτό, έτσι δεν απαιτείται η απομάκρυνσή τους, παρά τα όσα αναφέρονται στο παράρτημα ΙΙ της 2002/96/ΕΚ.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές αργιλίου στερεού πολυμερούς ηλεκτρολύτη (solid polymer electrolyte, όπως π.χ. το ημιαγώγιμο πολυμερές *TCNQ*) – οι οποίοι διαθέτουν βελτιωμένες ηλεκτρικές ιδιότητες – υπάρχουν και χρησιμοποιούνται από τη δεκαετία του 1980. Συγκεντρώσεις κατωφλιού ή φράσεις R για τα περιεχόμενα σε αυτούς τους πυκνωτές συστατικά δεν είναι ακόμη διαθέσιμες[60].

Πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων

Οι πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων **(**PWBs) θεωρούνται ότι είναι τα μόνο προϊόντα του ΗΗΕ των οποίων οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλεί η παραγωγή, η χρήση και η διάθεση τους είναι εξαιρετικά εκτεταμένες[61]. Μια PWB μπορεί

[60] UNEP Basel Convention Technical Guidelines (2005) Technical Guidelines for the Environmentally Management of Wastes Consisting of, Containing or Contaminated with PCBs, PBBs or PCTs, Basel Convention Series .SBC Nr. 2005/2, Basel Convention, UNEP

[61] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm

να περιέχει μια ποικιλία επικίνδυνων ουσιών όπως βαρέα μέταλλα (Sb, Ag, Cr, Zn, Ga, Pb, Sn και Cu).

Βρωμιωμένα επιβραδυντικά φλόγας

Τα βρωμιούχα επιβραδυντικά καύσης, χρησιμοποιούνται ευρέως στο σχεδιασμό ηλεκτρονικών προϊόντων ως μέσο πυροπροστασίας: στις πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων, σε κατασκευαστικά στοιχεία, όπως οι διατάξεις σύνδεσης, σε πλαστικά καλύμματα των συσκευών καθώς και σε καλώδια. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε πλακέτες των υπολογιστών και σε καλώδια με συγκεντρώσεις που αγγίζουν το 5-30% κατά βάρος. Οι κυριότεροι επιβραδυντές που χρησιμοποιούνται είναι οργανικές ουσίες που περιέχουν άτομα χλωρίου ή βρωμίου. Οι βρωμιούχοι επιβραδυντές αποτελούν το 75% όλων των επιβραδυντών. Ένα από τα κύρια εμπόδια όσον αφορά στην ανακύκλωση του πλαστικού κλάσματος των αποβλήτων από ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές είναι ο κίνδυνος σχηματισμού διοξινών και φουρανίων από ορισμένα βρωμιούχα επιβραδυντικά καύσης.

Το φύλλο πλαστικού των PWBs αποτελείται από εποξειδική ρητίνη ενισχυμένη με ίνες γυαλιού, και πιθανώς περιέχει πιθανότατα βρωμιούχα επιβραδυντικά φλόγας σε ποσοστό έως 15%. Το συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο σε τέτοιες εφαρμογές επιβραδυντικό είναι η τετραβρωμοδιφαινόλη-Α tetrabromobisphenol-A, *TBBPA*), το οποίο είναι μέλος της ομάδας των φαινολικών BFRs, και αναφέρεται ότι έχει μικρότερο δυναμικό σχηματισμού βρωμιωμένων διοξινών και φουρανίων (polybrominated dibanzodioxins και -furans, *PBDDs* και *PBDFs* αντίστοιχα) σε σχέση με άλλα ευρέως χρησιμοποιούμενα BFRs σε θερμικές διεργασίες. Επίσης, παράγεται και χρησιμοποιείται σε μεγαλύτερες ποσότητες από οποιοδήποτε άλλο παράγωγο της ομάδας των BFRs, του οποίου το μερίδιο στην αγορά των BFRs αντιστοιχεί περίπου στο 50%.

Έχει αποδειχθεί ότι οι πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρες σχηματίζουν τα τοξικά πολυβρωμοδιβενζοφουράνια κατά τη διαδικασία εξώθησης, στάδιο εξαιρετικά σημαντικό στη διαδικασία ανακύκλωσης του πλαστικού. Σε μονάδες ανακύκλωσης πλαστικών με πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρες διαπιστώθηκε υψηλή συγκέντρωση αυτών των χημικών στο αίμα των εργαζομένων. Ορισμένες επιστημονικές παρατηρήσεις συγκλίνουν υπέρ της άποψης ότι αυτές οι χημικές ουσίες ενδέχεται να διαταράσσουν την ενδοκρινική λειτουργία. Η Γερμανική βιομηχανία έχει σταματήσει, ως συνέπεια αυτού, την παραγωγή των χημικών αυτών ουσιών από το 1986. Η Εθνική Επιθεώρηση Χημικών Ουσιών της Σουηδίας προτείνει την απαγόρευση των πολυβρωμοδιφαινυλίων. Στην Αυστρία έχει απαγορευθεί από το 1993 η χρήση των πολυβρωμοδιφαινυλίων.

Από την άλλη πλευρά, δεν έχουν καθορισθεί ακόμη φράσεις R για την TBBPA, παρά το γεγονός ότι έχει προταθεί για αυτήν η R50-53, το οποίο είναι οικοτοξικό, δηλαδή πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς, και μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον. Υπάρχει η πιθανότητα να προκαλεί και ορμονικές διαταραχές[62].

Ο χαλκός επίσης, λειτουργεί καταλυτικά κατά την καύση των επιβραδυντικών καύσης, αυξάνοντας την ποσότητα διοξινών και φουρανίων που εκλύονται. Αυτό προκαλεί ιδιαίτερη ανησυχία, με δεδομένο την αποτέφρωση βρωμιούχων επιβραδυντών

[62] UNEP Basel Convention Technical Guidelines (2005) Technical Guidelines for the Environmentally Management of Wastes Consisting of, Containing or Contaminated with PCBs, PBBs or PCTs, Basel Convention Series .SBC Nr. 2005/2, Basel Convention, UNEP

καύσης σε θερμοκρασίες 600-800 βαθμών Κελσίου ενδέχεται να οδηγήσει στη δημιουργία των πιο τοξικών μορφών διοξίνης και φουρανίων, των πολυβρωμοδιβενζοδιοξινών και των πολυβρωμοδιβενζοφουρανίων.

Υδράργυρος

Είναι γεγονός ότι περίπου το 22% της ετήσιας παγκόσμιας κατανάλωσης υδραργύρου χρησιμοποιείται στην παραγωγή ΗΗΕ (π.χ. λαμπτήρων φθορισμού[63]). Ο υδράργυρος χρησιμοποιούταν στο παρελθόν σε αρκετές εφαρμογές, όπως σε θερμοστάτες, σε διακόπτες, σε όργανα μέτρησης, σε μπαταρίες, σε λαμπτήρες φθορισμού και εκκένωσης αερίων, καθώς και σε κινητά τηλέφωνα, σε ιατροτεχνολογικές συσκευές, σε PWBs[64] και σε τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό. Πάρ'όλ'αυτά, η χρήση του έχει μειωθεί τα τελευταία χρόνια και με βάση την οδηγία 2002/95/ΕΚ, άρθρο 4, παράγραφος 1 τίθεται σε απαγόρευση από την 1η Ιουλίου 2006[65], αν και η υφιστάμενη τροποποίηση αυτής επιτρέπει τη χρήση υδραργύρου σε ΗΗΕ έως ποσοστού 0,1% κ.β. για ομοιογενή υλικά[66], λόγω του ότι θεωρείται αδύνατο να αποφευχθούν πλήρως τα βαρέα μέταλλα σε ορισμένες περιπτώσεις[67]. Ο υδράργυρος, είναι μια ουσία που περιέχεται στους μικρούς λαμπτήρες ορισμένων ηλεκτρονικών προϊόντων, όπως φορητοί υπολογιστές, ψηφιακές κάμερες και στις επίπεδες οθόνες. Μέχρι σήμερα δεν έχει βρεθεί κάποια αντίστοιχη ένωση που να μπορεί να αντικαταστήσει τον υδράργυρο. Η ποσότητα υδραργύρου που περιέχεται στους λαμπτήρες είναι πολύ μικρή και μετράται συνήθως σε μικρογραμμάρια.

Οι λαμπτήρες υδρογόνου, ελαττώνουν την ποσότητα ενέργειας που χρησιμοποιούν οι φορητοί υπολογιστές. Οι κύριες πηγές εκπομπών υδραργύρου στο περιβάλλον είναι οι σταθμοί καύσης άνθρακα ενώ το ποσοστό υδραργύρου που εκλύεται από τις ηλεκτρικές συσκευές ανέρχεται στο 0.1%

---

[63] Αναφέρεται ότι οι σύγχρονοι λαμπτήρες φθορισμού περιέχουν 3-20 mg Hg, ενώ οι παλαιότερης τεχνολογίας 15-30 mg έκαστος. Οι ενεργειακά αποδοτικοί λαμπτήρες φθορισμού μικρών διαστάσεων περιέχουν περίπου 6 mg Hg ανά λαμπτήρα [8]. Για επιπλέον πληροφορίες σχετικά με τα ανώτατα επιτρεπτά όρια του περιεχομένου σε Hg διαφόρων ειδών λαμπτήρων φθορισμού, ο αναγνώστης παραπέμπεται στο παράρτημα της 2002/95/ΕΚ (παράγραφοι
1 έως 4). Επίσης, αναφέρεται ότι η εξέταση της εφαρμογής του υδραργύρου σε ευθείς λαμπτήρες φθορισμού ειδικών εφαρμογών χρίζει προτεραιότητας (παράγραφος 10).

[64] Αν και οι χρησιμοποιούμενες ανά κατασκευαστικό στοιχείο-εξάρτημα ΗΗΕ ποσότητες Hg είναι μικρές, αναφέρεται ότι η σύμφωνα με εκτιμήσεις απόρριψη $315 \cdot 10_6$ υπολογιστών στις Η.Π.Α. το διάστημα 1997 με 2004, θα επιφέρει την απόρριψη σχεδόν 150 μετρικών τόνων υδραργύρου στο περιβάλλον (για συγκέντρωση Hg σε PCs 0,002% κ.β.) [35].

[65] Οδηγία 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (13.02.2003), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L37/19-L 37/23

[66] Ως ομοιογενές νοείται το υλικό το οποίο δεν δύναται να διαχωριστεί μηχανικά σε άλλα συστατικά υλικά, ήτοι έχει την ίδια σύσταση σε όλη την έκταση του. Ως μηχανικός διαχωρισμός νοούνται διεργασίες όπως ξεβίδωμα, τεμαχισμός, κονιορτοποίηση, απόξεση κτλ. Συνεπώς, ένα πλαστικό πλαίσιο είναι ομοιογενές εάν αποτελείται από έναν μόνο τύπο πλαστικού (π.χ. ABS), άνευ επικαλύψεων και άλλων υλικών εντός του ή προσκολλημένα με αυτό. Από την άλλη, ένα καλώδιο αποτελούμενο από μεταλλικό σύρμα περιβαλλόμενο από μη μεταλλικά μονωτικά υλικά δεν είναι ομοιογενές, καθότι τα διάφορα υλικά δύναται να διαχωριστούν μέσω μηχανικών διεργασιών [45].

[67] Απόφαση 2005/618/ΕΚ της Επιτροπής, της 18ης Αυγούστου 2005, για την τροποποίηση της Οδηγίας 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την καθιέρωση μέγιστων τιμών συγκέντρωσης για ορισμένες επικίνδυνες ουσίες στα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (19.08.2005) Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L214

Ο ανόργανος υδράργυρος (methylated mercury) που διαχέεται στο νερό μετατρέπεται σε μεθυλιωμένο υδράργυρο στα ιζήματα του πυθμένα.. Η μορφή αυτή του υδραργύρου μπορεί να συσσωρευτεί εύκολα στα έμβια όντα, όπου και συγκεντρώνεται μέσω της τροφικής αλυσίδας. Ο μεθυλιωμένος υδράργυρος, προκαλεί χρόνιες επιπτώσεις και βλάβες στον εγκέφαλο και ειδικότερα στα τμήματα που ελέγχουν την όραση, το συντονισμό και την ισορροπία. Στις εγκύους μπορεί να περάσει μέσω του πλακούντα στο έμβρυο οπότε το βρέφος μπορεί να γεννηθεί με σοβαρές διαταραχές, όπως βλάβες εγκεφάλου, διανοητικές διαταραχές κλπ. ενώ παρατηρείται και βιοσυγκέντρωση (bioconcentration) αυτού μέσω της τροφικής αλυσίδας – κυρίως μέσω των ψαριών [68] [69].

Βάσει της Οδηγίας 67/548/ΕΟΚ που αναφέρεται στη συσκευασία και στην επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών, όπως τροποποιήθηκε, οι ενώσεις του υδραργύρου ταξινομούνται στις κατηγορίες R 23/24/25 που περιλαμβάνει τις ενώσεις οι οποίες είναι βλαβερές όταν εισπνέονται, καταπίνονται και έρχονται σε επαφή με το δέρμα, στην κατηγορία R 33 που περιλαμβάνει τις ενώσεις του υδραργύρου που αποτελούν κίνδυνο αθροιστικών επιδράσεων, και στην κατηγορία R 26/27/28 που περιλαμβάνει τις ουσίες οι οποίες θεωρούνται πολύ τοξικές όταν εισπνέονται, καταπίνονται και έρχονται σε επαφή με το δέρμα.

Τέλος, ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τις φράσεις R για τον υδράργυρο, τους αντίστοιχους χαρακτηρισμούς, καθώς και τις ανάλογες συγκεντρώσεις κατωφλιού. Οι επιδράσεις του υδραργύρου στον άνθρωπο αφορούν κυρίως στα νεφρά, το κεντρικό νευρικό σύστημα (χρόνιες βλάβες στον εγκέφαλο), και τα κυοφορούμενα έμβρυα.

Φράση R	Ιδιότητα	Φύση του κινδύνου	Συγκέντρωση κατωφλίου
R 23	H6 (H5)	Τοξικό(επιβλαβές): τοξικό όταν εισπνέεται	≥3%
R 33	-	Κίνδυνος αθροιστικών επιδράσεων	-
R 50-53	H14	Οικοτοξικό: πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.	≥0.25%

Πίνακας 2.11: Φράσεις R, ιδιότητες και συγκεντρώσεις κατωφλιού για τον υδράργυρο [63].

Βηρύλλιο

Το βηρύλλιο είναι ένα ελαφρύ, σκληρό, θερμικά και ηλεκτρικά αγώγιμο, μη μαγνητικό μέταλλο, κατάλληλο για πολλαπλές βιομηχανικές εφαρμογές. Κράματα βηρυλλίου-χαλκού χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρονικές συνδέσεις, στις οποίες επιθυμείται η δυνατότητα συνεχούς σύνδεσης-αποσύνδεσης και για αυτό το λόγο δεν απαιτείται μόνιμη συγκόλληση. Οι συνδέσεις αυτές είναι συχνά καλυμμένες με χρυσό, με σκοπό την αποτροπή του επιφανειακού σχηματισμού του οξειδίου του χαλκού με την επακόλουθη διαμόρφωση ενός μη αγώγιμου ηλεκτρικά στρώματος. Οι εφαρμογές του μεταλλικού βηρυλλίου περιλαμβάνουν ακόμη πλαίσια (chassis), πλακέτες κυκλωμάτων για αεροδιαστημικές εφαρμογές, περιστρεφόμενους καθρέπτες εκτυπωτών λέιζερ,

[68] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia

[69] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm

παράθυρα γεννητριών ακτινών Χ, και ανιχνευτές ερευνητικών και ιατρικών εφαρμογών (π.χ. μαστογραφία)[70] [71].

Το βηρύλλιο χρησιμοποιείται επίσης υπό τη μορφή οξειδίου (βηρυλλία, beryllia, BeO), ως προστατευτικό υλικό για συσκευές η χρήση των οποίων συνεπάγεται την παραγωγή θερμότητας λόγω της υψηλής θερμικής αγωγιμότητας, της χαμηλής διηλεκτρικής σταθεράς και της ηλεκτρικής αγωγιμότητας καθώς και της χημικής του αδράνειας. Το οξείδιο του βηρυλλίου απαντάται ακόμη στα διπολικά τρανζίστορ επαφής(bipolar junction transistors, BJTs), όπου χρησιμοποιείται ως θερμικά αγώγιμος ηλεκτρικός μονωτής. Τα τελευταία χρόνια πάντως, τα συμβατικά BJTs αντικαθιστώνται σε ορισμένες εφαρμογές από την τεχνολογία της πλευρικής διάχυσης μεταλλικού οξειδίου πυριτίου (laterally diffused metal diffused metal oxide silicon, LDMOS)[72].

Όσον αφορά το μεταλλικό βηρύλλιο, αποτελεί ένα από τα τοξικότερα μέταλλα και σημαντικός είναι ο κίνδυνος που ενέχει για την υγεία που μπορεί να προκληθεί εάν δημιουργηθεί σκόνη ή καπνός από υλικά που το περιέχουν, κυρίως σε εγκαταστάσεις παραγωγής ή ανακύκλωσης ΗΗΕ. Για αυτό το λόγο προτείνεται ο διαχωρισμός των κατασκευαστικών στοιχείων που περιέχουν βηρύλλιο από το υπόλοιπο ρεύμα των ΑΗΗΕ. Επίσης, τα κατασκευαστικά στοιχεία που περιέχουν BeO θα πρέπει και αυτά να διαχωρίζονται από το υπόλοιπο ρεύμα των ΑΗΗΕ, ενώ δεν είναι δυνατό να υπάρχουν διεργασίες μείωσης μεγέθους για την ανακύκλωση αυτών, εξαιτίας του κινδύνου δημιουργίας σκόνης. Ωστόσο, τα κράματα βηρυλλίου-χαλκού μπορούν να ανακυκλωθούν σε διεργασίες ανακύκλωσης χαλκού, χωρίς να κρίνεται αναγκαίος ο πρωταρχικός διαχωρισμός τους[73]. Επιπλέον, το μεταλλικό βηρύλλιο και η βηρυλλία θεωρούνται επικίνδυνα απόβλητα σύμφωνα με τη συνθήκη της Βασιλείας και την οδηγία 91/689/ΕΚ.

Τέλος, όσον αφορά τις φράσεις R για το βηρύλλιο, τη βηρυλλία και τα κράματα βηρυλλίου-χαλκού, τις αντίστοιχες ιδιότητές τους, καθώς και τις ανάλογες συγκεντρώσεις κατωφλιού παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα. Το βηρύλλιο θεωρείται καρκινογόνο για τον άνθρωπο, λόγω της δυνατότητας ανάπτυξης καρκίνου του πνεύμονα, μέσω της εισπνοής σκόνης ή καπνού. Εργαζόμενοι εκτιθέμενοι σε βηρύλλιο είναι δυνατό να αναπτύξουν μια θανατηφόρα ασθένεια (beryllicosis) η οποία επηρεάζει κυρίως τους πνεύμονες, ενώ η έκθεση σε βηρύλλιο μπορεί να προκαλέσει επίσης δερματικές παθήσεις. Επιπλέον, ακόμη και χρόνια μετά την παύση της έκθεσης σε βηρύλλιο, ενέχεται η δυνατότητα ανάπτυξης των προαναφερθέντων νόσων στον ανθρώπινο οργανισμό[74].

[70] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia
[71] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[72] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[73] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[74] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia

Φράση R	Ιδιότητα	Φύση του κινδύνου	Συγκέντρωση κατωφλίου
		Be & BeO	
R 26	H6 (H5)	Τοξικό (επιβλαβές): πολύ τοξικό όταν εισπνέεται	≥0.1%
R 49	H7	Καρκινογόνο: μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται	≥0.1%
		Κράματα Be-Cu	
R 23	H6 (H5)	Τοξικό (επιβλαβές): τοξικό όταν εισπνέεται	≥3.0%
R 49	H7	Καρκινογόνο: μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται	≥0.1%

Πίνακας 2.12: *Φράσεις R, ιδιότητες και συγκεντρώσεις κατωφλιού για τα Be και BeO [63].*

Μόλυβδος

Ο μόλυβδος, υπάρχει στη φύση και χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την κατασκευή αρκετών προϊόντων εδώ και πάρα πολλά χρόνια κυρίως λόγω των χαρακτηριστικών του. Συνήθως χρησιμοποιούνται κράματα μολύβδου και κασσίτερου, με σκοπό την ένωση των ηλεκτρικών εξαρτημάτων, εξαιτίας της μεγάλης ελαστικότητάς του αλλά και λόγω της αντοχής του. Οι τηλεοράσεις, οι οθόνες των υπολογιστών και άλλα προϊόντα που περιέχουν γυαλί για την προστασία των χρηστών από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Η ποσότητα του μολύβδου που χρησιμοποιείται για την κατασκευή ηλεκτρονικών αντιστοιχεί περίπου στο 0.5% της συνολικής ποσότητας μολύβδου που χρησιμοποιείται για όλες μαζί τις χρήσεις.

Το καλάι συγκόλλησης[75] (solder) μολύβδου-κασσιτέρου μιας PWB αποτελεί περίπου το 4 με 6% κ.β. αυτής, με αποτέλεσμα ο μόλυβδος να αντιπροσωπεύει περίπου το 2-3% του βάρους της. Η κυριότερη ανησυχία σχετικά με το μόλυβδο βασίζεται στην πιθανή διαφυγή του στο περιβάλλον μέσω των στραγγισμάτων εξαιτίας της απόθεσης-ταφής του στο έδαφος, με συνέπεια τη ρύπανση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, καθώς και στο γεγονός ότι η επεξεργασία του μεταλλικού μολύβδου προκαλεί το σχηματισμό ενώσεων του, οι οποίες κρίνονται άκρως επικίνδυνες[76].

Όσον αφορά τις επιπτώσεις του μολύβδου στο περιβάλλον βασίζονται στη βιοσυσσώρευσή του και την υψηλή τοξικότητά του που προκαλεί βλάβες σε ζώα, φυτά και μικροοργανισμούς. Ο μόλυβδος που προέρχεται από τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, αντιπροσωπεύει περίπου το 50% των εισροών μολύβδου στους αποτεφρωτές. Τέλος βάσει της Οδηγίας 67/548/ΕΟΚ που αναφέρεται στη συσκευασία και στην επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών, όπως τροποποιήθηκε, οι ενώσεις του μολύβδου ταξινομούνται στις κατηγορίες R 20/22: που περιλαμβάνει τις

[75] Η χρήση μολύβδου αποτελεί την κύρια στη βιομηχανία ηλεκτρονικών ειδών χρησιμοποιούμενη μέθοδο συγκόλλησης διαφόρων συστατικών μερών επί των PWBs και άλλων εξαρτημάτων [47]. Αναφέρεται ότι το 2% της συνολικής κατανάλωσης Pb στη Γερμανία το 1997 χρησιμοποιήθηκε στις συγκολλήσεις αυτές [48]. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται εξαιρετική επιστημονική κινητικότητα σχετικά με την αντικατάσταση του μολύβδου σε αυτήν την εφαρμογή του, η οποία αντανακλάται μεταξύ άλλων στα άρθρα [49-52].

[76] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

ενώσεις οι οποίες είναι βλαβερές όταν εισπνέονται και καταπίνονται, και στην κατηγορία R 33 που περιλαμβάνει τις ενώσεις του μολύβδου που αποτελούν κίνδυνο αθροιστικών επιδράσεων. Οι επιπτώσεις του μολύβδου στο περιβάλλον είναι γνωστές εδώ και χρόνια.

Ο μόλυβδος επιδρά στην ανθρώπινη υγεία με την πρόκληση βλαβών στο κεντρικό και στο περιφερικό νευρικό σύστημα, στα νεφρά, καθώς και στο ανοσοποιητικό, μυϊκό, κυκλοφορικό και αναπαραγωγικό σύστημα, ενώ υπάρχει και η πιθανότητα πρόκλησης καρκίνου. Επιπλέον, έχουν αναφερθεί βλάβες στο ενδοκρινικό σύστημα, πιστεύεται ότι επηρεάζει την εγκεφαλική ανάπτυξη των παιδιών, ενώ επίσης προκαλεί εξασθένηση της ακοής τους και παρεμποδίζει το μεταβολισμό της βιταμίνης D. Ο μόλυβδος έχει την ικανότητα να συσσωρεύεται στο περιβάλλον, με αποτέλεσμα να προκαλεί δυσμενείς επιπτώσεις σε ολόκληρα οικοσυστήματα, και προκαλεί οξείες και χρόνιες επιδράσεις σε φυτά, ζώα και μικροοργανισμούς[77] [78] [79]. Οι πιο ευάλωτες ομάδες είναι οι έγκυες, τα βρέφη και τα παιδιά έως 6 ετών. Επιπλέον, ο μόλυβδος θεωρείται καρκινογόνο υλικό για την ανθρώπινη υγεία, κάτι που αποδεικνύεται και από πειράματα που έχουν πραγματοποιηθεί σε ζώα.

Ο μόλυβδος και οι ενώσεις του (οξείδιο του μολύβδου), χρησιμοποιούνται επίσης σε μπαταρίες, σε καθοδικές λυχνίες (80% της κατανάλωσης οξειδίου του Pb – η κυριότερη χρήση του Pb σε ΗΗΕ[80]), σε λαμπτήρες, σε ζυγαριές, ως στοιχείο ανάμιξης (alloying element) για την κατεργασία των μετάλλων κ.λπ.. Ο μόλυβδος αποτελεί κατά μέσο όρο το 0,5% κ.β. των προϊόντων ΗΗΕ[81]. Επίσης, στις Η.Π.Α. και την Ευρώπη το 17 και το 40%, αντίστοιχα, του περιεχομένου σε μόλυβδο των MSW οφείλεται σε ΑΗΗΕ, ενώ μελλοντικά προβλέπεται ότι θα αποτελούν και την κύρια πηγή μολύβδου σε αυτά[82]. Σημειώνεται ότι, όπως και για τον υδράργυρο, η χρήση μολύβδου στον ΗΗΕ έχει τεθεί σε απαγόρευση από την 1η Ιουλίου 2006, όπως ορίζεται από την 2002/95/ΕΚ[83]– αν και υφίσταται τροποποίηση αυτής, η οποία και επιτρέπει τη χρήση μολύβδου σε ΗΗΕ έως ποσοστού 0,1%κ.β. για ομοιογενή υλικά, ενώ συνάμα στο παράρτημα της οδηγίας παρατίθενται εξαιρέσεις επί της απαγόρευσης τούτης.

Κινητά τηλέφωνα

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται παγκοσμίως μια αλματώδης αύξηση στη χρήση των κινητών τηλεφώνων[84], σε συνδυασμό με τη σημαντική μείωση του χρόνου ζωής τους αλλά και του ολοένα και μικρότερου μεγέθους τους, αναμένεται η παραγωγή

[77] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia

[78] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm

[79] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones

[80] Papameletiou D (June 2000) Towards a European Solution for the Management of Waste from Electrical and Electronic Equipment, Institute for Prospective Technological Studies, Seville

[81] Papameletiou D (June 2000) Towards a European Solution for the Management of Waste from Electrical and Electronic Equipment, Institute for Prospective Technological Studies, Seville

[82] Wilkinson S, Duffy N, Crowe M (May 2001) Waste form Electrical and Electronic Equipment in Ireland: a Status Report, Environmental Protection Agency, Ireland

[83]Οδηγία 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (13.02.2003), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L37/19-L 37/23

[84] Τα οποία ανήκουν στην 3η κατηγορία (ICT) ΑΗΗΕ σύμφωνα με το παράρτημα I Β της 2002/96/ΕΚ.

μεγάλων ποσοτήτων απόβλητων κινητών τηλεφώνων στο άμεσο μέλλον, γεγονός που εκτιμάται να δημιουργεί σημαντικά προβλήματα, σε σχέση με τη διαχείρισή τους και τη διαδικασία της ανακύκλωσής τους, καθώς και για την πιθανή διασυνοριακή μεταφορά αυτού του μέχρι στιγμής μη ταξινομημένου ως προς την επικινδυνότητα του τύπου αποβλήτων[85]. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, μονάχα στις Ηνωμένες Πολιτείες αναμένεται να απορριφθούν περίπου $130 \cdot 10^6$ κινητά τηλέφωνα το έτος 2005, δημιουργώντας σχεδόν 65.000 τόνους αποβλήτων, όπου περισσότερο από το 40 από αυτά να αποτελούν ποσότητες μολύβδου[86] [87].

Τα κινητά τηλέφωνα αποτελούνται από πλαστικά, PWBs, LCD, μέταλλα και έλασμα μαγνησίου με αντιστοιχία των συστατικών κατά μέσο όρο στο 45, 40, 4, 8 και 3% κ.β. της σύστασης, εξαίρεση αποτελούν οι μπαταρίες. Εκτός από τα παραπάνω υλικά παρατηρούνται και αρκετές επικίνδυνες ουσίες, όπως Pb, BFRs, Be, Cr(VI), As, Cd και Sb[88]. Επίσης, ένας ακόμη από τους λόγους για τους οποίους συμπεριλήφθηκαν οι πλακέτες των κινητών τηλεφώνων στο παράρτημα της οδηγίας 2002/96/ΕΚ συνδέεται πιθανότατα με την υψηλή πυκνότητα των διαφόρων περιεχόμενων συστατικών στις πλακέτες αυτές[89]. Ακόμη, σύμφωνα με το παράρτημα της 2002/96/ΕΚ, προβλέπεται να αξιολογηθεί κατά προτεραιότητα το κατά πόσο θα πρέπει να τροποποιηθεί η καταχώριση που αφορά στις PWBs των κινητών τηλεφώνων[90].

Αναφορικά με τις μπαταρίες των κινητών τηλεφώνων, εκτιμάται ότι περίπου το 60% των συνολικών πωλήσεων επαναφορτιζόμενων μπαταριών παγκοσμίως αφορούν σε κινητά τηλέφωνα. Οι μπαταρίες αυτές περιέχουν επικίνδυνες ουσίες όπως κάδμιο και BFRs, ενώ σημειώνεται ότι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις αυτών δεν εξαρτώνται μονάχα από το περιεχόμενο τους σε επικίνδυνα συστατικά. Αλλά και από το χρόνο ζωής τους, ο οποίος συνήθως είναι μικρότερος από αυτόν του καθαυτού κινητού τηλεφώνου[91].

Περιεχόμενο σε μόλυβδο

Με τη δημοσίευση της έκθεσης το 2004 του ΜΚΟ Basel Action Network, στόχος της οποίας ήταν η έρευνα σχετικά με την τοξικότητα των κινητών τηλεφώνων. Η έκθεση περιλαμβάνει τα πορίσματα δύο διαφορετικών ερευνητικών εργασιών, οι οποίες είχαν ως ένα από τους στόχους τους, τον καθορισμό της τοξικότητας αποβλήτων κινητών τηλεφώνων, με τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης του μολύβδου σε στραγγίσματα των αποβλήτων αυτών, με δεδομένες, πρότυπες, και καθορισμένες συνθήκες, σύμφωνα

[85] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones
[86] Widmer R, Oswald-Krampf H, Sinha-Khetrival D, Schnellmann M, Böni H (2005) Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review* 25:436-458
[87] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones
[88] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones
[89] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[90] Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), (13.02.2003), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 37/24-L 37/38
[91] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones

με την εξέταση Toxicity Characteristic Leaching Procedure (*TCLP*), η οποία αναπαιστά εν πολλοίς τις συνθήκες που επικρατούν σε πραγματικές χωματερές[92].

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των εργασιών αυτών, η συγκέντρωση μολύβδου στα στραγγίσματα της πλειοψηφίας των υπό εξέταση τηλεφώνων (χωρίς τις μπαταρίες) ξεπερνούσε κατά πολύ το αντίστοιχο ανώτατο επιτρεπτό όριο, στην περίπτωση της πρώτης μελέτης η μέση συγκέντρωση υπολογίσθηκε στα 20 mg Pb ανά lt με ανώτατο όριο τα 5 mg/lt[93], ενώ στη δεύτερη το όριο ξεπεράστηκε κατά πολύ. Συνεπώς, με βάση τα παραπάνω τα κινητά τηλέφωνα μπορούν και πρέπει να κατηγοριοποιηθούν ως επικίνδυνα απόβλητα, διότι κατέχουν την ιδιότητα H13 του παραρτήματος ΙΙΙ της 91/689/ΕΟΚ που περιλαμβάνει παρασκευάσματα ή ουσίες τα οποία, μετά από διάθεση, μπορούν να δημιουργήσουν, με οποιοδήποτε μέσο, μια άλλη ουσία, π.χ. ένα προϊόν έκπλυσης, το οποίο έχει ένα από τα χαρακτηριστικά H1 έως 12[94].

Εξασθενές χρώμιο

Όσον αφορά το εξασθενές χρώμιο, το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί στη βιομηχανία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών για την επιχρωμίωση μεταλλικών επιφανειών ως αναστολέας διάβρωσης (corrosion inhibitor) μη επεξεργασμένων και γαλβανισμένων πλακών χάλυβα, ως υλικό ηλεκτρικής θωράκισης (electrical shielding material) για φύλλα συγκεκριμένων μετάλλων, καθώς και ως «διακοσμητικό» ή σκληρυντής (hardener) χαλύβδινων περιβλημάτων. Παρατηρείται πως χρησιμοποιείται ως χρωστική ουσία σε πιγμέντα, αλλά και ως πρόσθετο για την προστασία από τη διάβρωση σε συστήματα κυκλοφορούντος ύδατος, π.χ. απορροφητικές αντλίες και εναλλάκτες θερμότητας σε ψυγεία και καταψύκτες βιομηχανικών εφαρμογών[95][96]. Παρά το γεγονός ότι οι ποσότητες εξασθενούς χρωμίου που χρησιμοποιούνται ανά κατασκευαστικό στοιχείο-εξάρτημα ΗΗΕ ποσότητες είναι μικρές, αξίζει να ειπωθεί ότι σύμφωνα με εκτιμήσεις, η απόρριψη $315 \cdot 10^6$ υπολογιστών στις Η.Π.Α. το διάστημα 1997 με 2004, θα έχει ως αποτέλεσμα την απόρριψη περίπου 450 μετρικών τόνων εξασθενούς χρωμίου στο περιβάλλον[97][98]. Γενικά, η χρήση Cr(VI) στον ΗΗΕ έχει τεθεί σε απαγόρευση από την 1η Ιουλίου 2006, όπως ορίζεται στην 2002/95/ΕΚ[99], αν και υφιστάμενη τροποποίηση

[92] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones

[93] Townsend TG, Vann K, Mutha S, Pearson B, Jang YC, Musson S, Jordan A (July 2004) RCRA Toxicity Characterization of Computer CPUs and Other Discarded Electronic Devices, Department of Environmental Engineering Sciences, University of Florida, Gainesville, Florida

[94] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones

[95] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

[96] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones

[97] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm

[98] Müller B, Giegrich J (Juni 2005) Beitrag der Abfallwirtschaft zur nachhaltigen Entwicklung in Deutschland, Fallbeispiel Elektro- und Elektronikaltgeräten, IFEU, Heidelberg, Germany

[99] Οδηγία 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (13.02.2003), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L37/19-L 37/23

επιτρέπει τη χρήση του σε ΗΗΕ έως ποσοστού 0,1% κ.β. για ομοιογενή υλικά[100], ενώ στο παράρτημα της οδηγίας αναφέρεται επίσης ότι εξαιρείται η χρήση τους ως αντιδιαβρωτικό στο ψυκτικό σύστημα από ανθρακούχο χάλυβα ψυγείων απορρόφησης.

Το εξασθενές χρώμιο που περιέχεται σε απόβλητα θεωρείται ότι μπορεί εύκολα να μεταφερθεί στα εκχυλίσματα χωματερών. Η αποτέφρωση, ως διαδικασία διαχείρισης τέτοιου είδους αποβλήτων οδηγεί στην παραγωγή ιπτάμενης τέφρας, από την οποία υπάρχει δυνατότητα να εκχειλιστεί ή να εξατμιστεί το Cr(VI), και συνεπώς προτείνεται να αποφεύγεται η αποτέφρωση αποβλήτων που περιέχουν εξασθενές χρώμιο[101].

Το εξασθενές χρώμιο, διέρχεται εύκολα από τις κυτταρικές μεμβράνες με αποτέλεσμα να απορροφάται εύκολα και να προκαλεί διάφορες τοξικές επιδράσεις στα κύτταρα. Γι αυτό και σήμερα στις βιομηχανικές χώρες αντιμετωπίζεται ως σοβαρός κίνδυνος για το περιβάλλον. Έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί έχουν δείξει ότι το εξασθενές χρώμιο, οδηγεί στην αύξηση των αλλεργιών όπως η ασθματική βρογχίτιδα. Θεωρείται γονιδιοτοξικό ύποπτο για βλάβες στο DNA. Οι ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου θεωρούνται τοξικές και για το περιβάλλον. Κατά την αποτέφρωση αποβλήτων που περιέχουν εξασθενές χρώμιο, το μέταλλο εξαερώνεται εύκολα, ενώ μπορεί να εκλυθεί εύκολα από τους χώρους ταφής των αποβλήτων, αν δεν υπάρχει καλή στεγανοποίησή τους.

Επιπλέον, οι ενώσεις του Cr(VI) είναι εξαιρετικά τοξικές για το περιβάλλον, καθώς το Cr(VI) έχει την ικανότητα να διαπερνά εύκολα την κυτταρική μεμβράνη και να απορροφάται από τα κύτταρα, προκαλώντας ποικίλες τοξικές επιδράσεις. Επίσης, προκαλεί σοβαρές αλλεργικές αντιδράσεις ακόμη και σε μικρές συγκεντρώσεις (μεταξύ άλλων αλλεργική βρογχίτιδα), καθώς και βλάβες στο DNA, ενώ όταν εισπνέεται, έχει καρκινογόνο δράση στους ανθρώπους[102] [103].

Βάσει της Οδηγίας 67/548/ΕΟΚ που αναφέρεται στη συσκευασία και στην επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών, όπως τροποποιήθηκε, οι ενώσεις του υδραργύρου ταξινομούνται στις κατηγορίες: καρκινογόνος, κατηγορία 2, R 49 που μπορεί η εισπνοή του να προκαλέσει καρκίνο, στην κατηγορία R 43 που μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση σε επαφή με το δέρμα, και στην κατηγορία R 50/53 που περιλαμβάνει τις ουσίες οι οποίες θεωρούνται πολύ τοξικές για τους υδρόβιους οργανισμούς και μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον. Οι φράσεις R για το εξασθενές χρώμιο, οι αντίστοιχες ιδιότητες, καθώς κα οι ανάλογες συγκεντρώσεις κατωφλιού παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

---

[100] Απόφαση 2005/618/ΕΚ της Επιτροπής, της 18ης Αυγούστου 2005, για την τροποποίηση της Οδηγίας 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την καθιλερωση μέγιστων τιμών συγκέντρωσης για ορισμένες επικίνδυνες ουσίες στα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (19.08.2005) Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L214

[101] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm

[102] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia

[103] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm

Φράση R	Ιδιότητα	Φύση του κινδύνου	Συγκέντρωση κατωφλιού
R25	H6 (H5)	Τοξικό (επιβλαβές):τοξικό σε περίπτωση καταπόσεως	≥0.1%
R26	H6 (H5)	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται	≥0.1%
R43	-	Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση σε επαφή με το δέρμα	-
R46	H11	Μεταλλαξογόνο: μπορεί να προκαλέσει κληρονομικές γενετικές βλάβες	≥0.1%
R49	H7	Καρκνογόνο: μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται	≥0.1%
R50-53	H14	Οικοτοξικό: πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούε, μπορεί να προκαλέει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	≥0.25%

Πίνακας 2.13: *Φράσεις R, ιδιότητες και συγκεντρώσεις κατωφλιού για το Cr(VI) [63].*

Κάδμιο

Το κάδμιο μαζί με κάποιες από τις ενώσεις του, χρησιμοποιείται σε αρκετές εφαρμογές ΗΗΕ[104] [105]. Το μεταλλικό κάδμιο, για παράδειγμα, αποτελεί τμήμα του υλικού του αρνητικού ηλεκτροδίου στις μπαταρίες νικελίου-καδμίου (Ni-Cd), για την επικάλυψη μεταλλικών επιφανειών σιδήρου, χάλυβα, κραμάτων τιτανίου και άλλων κραμάτων μη σιδηρούχων μετάλλων, καθώς χρησιμοποιείται ως στοιχείο ανάμιξης σε κράματα ειδικών εφαρμογών π.χ. κράματα συγκόλλησης (soldering, brazing alloys).

Το θειούχο κάδμιο (CdS) χρησιμοποιείται σε κόκκινα, πορτοκαλί και κίτρινα πιγμέντα για πλαστικά, κεραμικά και γυάλινα υλικά και υαλώματα (enamels). Βρίσκει εφαρμογή στους φωσφόρους (phosphors) οθονών ακτινών-Χ, ως φωσφορίζον υλικό σε παλαιούς τύπους καθοδικών λυχνιών, σε ημιαγωγούς, ανιχνευτές καπνού και στα φωτοβολταϊκά συστήματα.

Το οξείδιο του καδμίου (CdO) χρησιμοποιείται σε αρκετές περιπτώσεις ως τμήμα του υλικού του αρνητικού ηλεκτροδίου στις μπαταρίες νικελίου-καδμίου, στις μπαταρίες Ag-Cd στρατιωτικών εφαρμογών, αλλά και στα ειδικά κράματα αργύρου-οξειδίου του καδμίου.

Συν τοις άλλοις, το κάδμιο χρησιμοποιείται στους ανιχνευτές υπέρυθρου, καθώς και ως σταθεροποιητής σε πλαστικά υλικά. Αν και οι χρησιμοποιούμενες ανά κατασκευαστικό στοιχείο ΗΗΕ ποσότητες καδμίου είναι μικρές, αναφέρεται ότι εκτιμήσεις απόρριψης στις Η.Π.Α. το διάστημα 1997 με 2004 αγγίζουν τους $315 \cdot 10^6$ Η/Υ, γεγονός που θα οδηγήσει στην απόρριψη περίπου 747 τόνων καδμίου στο περιβάλλον[106] [107]. Επιπλέον, είναι γεγονός ότι το 9% των συνολικών ποσοτήτων καδμίου

[104] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

[105] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones

[106] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm

[107] Σύμφωνα με άλλη πηγή, η χρήση Cr(VI) σε ΗΗΕ αποτελεί μικρό μονάχα μερίδιο της συνολικής χρήσης του, ενώ συνάμα πολλοί παραγωγοί ΗΗΕ έχουν παύσει πλέον εξ ολοκλήρου τη χρησιμοποίηση του [11].

των αστικών στερεών αποβλήτων οφείλεται σε ΑΗΗΕ, όπου όμως το 95% αυτών των ποσοτήτων, οφείλεται σε απόβλητες μπαταρίες (κυρίως επαναφορτιζόμενες) και το 0,1% σε καθοδικές λυχνίες[108]. Η οδηγία 2002/95/ΕΚ καθορίζει τη χρήση[109] όπου, υφίσταται τροποποίηση η οποία επιτρέπει τη χρήση του έως ποσοστού 0,01% κ.β. για ομοιογενή υλικά[110] , ενώ στην οδηγία 2002/96/ΕΚ επιβάλλεται ρητώς η αφαίρεση των μπαταριών από το ρεύμα των υπολοίπων ΑΗΗΕ.

Οι ενώσεις του καδμίου έχουν ταξινομηθεί στις τοξικές ενώσεις που αποτελούν κίνδυνο για εμφάνιση μόνιμων επιπτώσεων για την ανθρώπινη υγεία. Στα μειονέκτημα που εμφανίζονται από τη χρήση του καδμίου και των ενώσεών του αποτελούν η τοξικότητά τους, η οποία συμβάλλει στην εμφάνιση καρκινογένεσης και τερατογένεσης, με ενδεχόμενο κίνδυνο πρόκλησης μη αναστρέψιμων επιδράσεων στην ανθρώπινη υγεία, καθώς το κάδμιο έχει την τάση να απορροφάται μέσω της αναπνοής, αλλά και των τροφών. Επιπλέον, το κάδμιο και οι ενώσεις του συσσωρεύονται στο ανθρώπινο σώμα και κυρίως στα νεφρά, στα οστά και στο αίμα, ενώ λόγω του μεγάλου χρόνου ημιζωής του που αγγίζει τα 30 έτη, γεγονός που καθιστά εύκολη τη βιοσυσσώρευσή του σε σημαντικές ποσότητες, οι οποίες είναι αρκετές ώστε να δημιουργήσουν συμπτώματα δηλητηρίασης.

Οι κυριότερες επιπτώσεις που έχουν παρατηρηθεί είναι νεφρική δυσλειτουργία, διαταραχές στις αυξητικές ορμόνες, βλάβες στο σκελετικό σύστημα καθώς και αναπαραγωγικές ανεπάρκειες. Το κάδμιο απορροφάται μέσω της αναπνοής και των τροφίμων. Εξαιτίας της ομοιότητάς του με τον ψευδάργυρο, συχνά παρατηρείται ο ανθρώπινος οργανισμός να αναγνωρίζει το κάδμιο ως ψευδάργυρο και το δεσμεύει από τροφές που το περιέχουν σε ελάχιστες ποσότητες και από τον καπνό του τσιγάρου στον οποίο περιέχεται σε σημαντικές ποσότητες και να δημιουργεί προβλήματα στον ανθρώπινο οργανισμό. Σε μεγάλες συγκεντρώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό έχει αποδειχθεί πως συνδέεται με επιπλοκές στη νεφρική λειτουργία. Ωστόσο, οι οξείες δηλητηριάσεις είναι σπάνιες, αυτό συμβαίνει εξαιτίας του γεγονότος ότι οι ενώσεις του καδμίου έχουν εμετικές ιδιότητες. Όσον αφορά τις επιπτώσεις του καδμίου και των ενώσεών του στο περιβάλλον, είναι σημαντικές λόγω της οξείας και χρόνιας τοξικότητάς του[111] [112] [113]. Στην περίπτωση παρατεταμένης έκθεσης στο χλωριούχο κάδμιο, οι πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου είναι υψηλές. Οι μορφές καρκίνου που σχετίζονται με την έκθεση σε κάδμιο είναι καρκίνος του ύπατος, των πνευμόνων και του προστάτη. Το

[108] Wilkinson S, Duffy N, Crowe M (May 2001) Waste form Electrical and Electronic Equipment in Ireland: a Status Report, Environmental Protection Agency, Ireland

[109] Οδηγία 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (13.02.2003), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L37/19-L 37/23

[110] Απόφαση 2005/618/ΕΚ της Επιτροπής, της 18ης Αυγούστου 2005, για την τροποποίηση της Οδηγίας 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την καθιλερωση μέγιστων τιμών συγκέντρωσης για ορισμένες επικίνδυνες ουσίες στα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (19.08.2005) Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L214

[111] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia

[112] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones

[113] Βάρβογλης Α (2001) Πορτρέτα των Χημικών Στοιχείων, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο

κάδμιο θεωρείται καρκινογόνος ουσία για τον άνθρωπο σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό Έρευνας για τον Καρκίνο.

Τέλος, βάσει της Οδηγίας 67/548/ΕΟΚ που αναφέρεται στη συσκευασία και στην επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών, όπως τροποποιήθηκε, οι ενώσεις του καδμίου ταξινομούνται στις κατηγορίες R 23/25 που περιλαμβάνει τις ενώσεις οι οποίες είναι βλαβερές όταν εισπνέονται και καταπίνονται, στην κατηγορία R 33 που περιλαμβάνει τις ενώσεις του καδμίου που αποτελούν κίνδυνο αθροιστικών επιδράσεων, και στην κατηγορία R 40 που περιλαμβάνει τις ουσίες οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν μόνιμες επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία. Τέλος, οι φράσεις R για το κάδμιο, το οξείδιο του καδμίου και το θειούχο κάδμιο, οι αντίστοιχες ιδιότητες τους, και οι συγκεντρώσεις κατωφλίου παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα.

Φράση R	Ιδιότητα	Φύση του κινδύνου	Συγκέντρωση κατωφλίου
		Cd	
R 26	H6 (H5)	Τοξικό (επιβλαβές): πολύ τοξικό όταν εισπνέεται	≥0.1%
R 45	H7	Καρκινογόνο: μπορεί να προκαλέσει καρκίνο	≥0.1%
R 52	H14	Οικοτοξικό: επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς	≥25%
		CdO	
R 22	H6 (H5)	Τοξικό (επιβλαβές):επιβλαβές σε περίπτωση καταπόσεως	≥25%
R 23	H6 (H5)	Τοξικό όταν εισπνέεται	≥3%
R 25	H6 (H5)	Τοξικό σε περίπτωση καταπόσεως	≥3%
R 48	H6 (H5)	Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας έπειτα από παρατεταμένη έκθεση	≥3%
R 49	H7	Καρκινογόνο: μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται	≥0.1%
		CdS	
R 22	H6 (H5)	Επιβλαβές σε περίπτωση καταπόσεως	≥25%
R 23	H6 (H5)	Τοξικό όταν εισπνέεται	≥3%
R 25	H6 (H5)	Τοξικό σε περίπτωση καταπόσεως	≥3%
R 40	H7	Καρκινογόνο: ύποπτο καρκινογένεσης	≥1%
R 48	H6 (H5)	Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας έπειτα από παρατεταμένη έκθεση	≥3%
R 53	H14	Οικοτοξικό: μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	≥25%

Πίνακας 2.14: Φράσεις R, ιδιότητες και συγκεντρώσεις κατωφλιού των Cd, CdO και CdS [63].

Δοχεία μελανιών (toners)

Όσον αφορά τα πλαστικά δοχεία μελανιών εκτυπωτών (toner cartridges), μαύρων ή έγχρωμων, τα οποία αποτελούν προϊόν των ΑΗΗΕ, με συχνή εμφάνιση λόγω της θεώρησής τους ως αναλώσιμος εξοπλισμός. Το κύριο συστατικό των μαύρων μελανιών αναφέρεται ότι είναι το πιγμέντο carbon black, το οποίο αποτελεί γενικό όρο ο οποίος περιγράφει τον άμορφο άνθρακα σε μορφή σκόνης. Η έκθεση του οργανισμού σε αυτή την ουσία προκύπτει μέσω της αναπνοής, ενώ οξεία έκθεση μπορεί να οδηγήσει σε ερεθισμό της αναπνευστικής οδού. Σύμφωνα με τον οργανισμό International Agency for Research on Cancer (*IARC*) το carbon black κατατάσσεται ως ενδεχόμενα καρκινογόνος ουσία (κατηγορία 2B, possibly carcinogenic) για τον άνθρωπο[114]. Δυστυχώς όμως, η βιβλιογραφία είναι ελλειπής σε θεματολογία σχετική με τη σύσταση και την επικινδυνότητα των έγχρωμων μελανιών. Η μόνη ένδειξη που έχει δοθεί είναι ότι τα έγχρωμα μελάνια (κυανό, κίτρινο και magenta) περιέχουν βαρέα μέταλλα[115].

Πλαστικά που περιέχουν BFRs

Το βρώμιο αποτελεί τον κυριότερο υποκαταστάτη για κάποιες από τις πλέον δραστικές και πολυχρησιμοποιούμενες φλογοεπιβραδυντικές (Flame Retardants, *FRs*) ενώσεις στη σύγχρονη βιομηχανία πλαστικών, τα βρωμιωμένα επιβραδυντικά φλόγας (BFRs). Όπως φαίνεται και από την ονομασία τους, στόχος τους είναι η μείωση του κινδύνου ανάφλεξης, με τη μείωση της αναφλεξιμότητας των πλαστικών, και με την αύξηση της αντοχής τους στη φωτιά. Ειδικά για τα προϊόντα ΗΗΕ[116],σε αυτά παρατηρούνται διάφορες ομάδες οργανικών ενώσεων με φλογοεπιβραδυντικές ιδιότητες, με κύριους υποκαταστάτες τα χλώριο, βρώμιο, φώσφορο ή άζωτο, ενώ χρησιμοποιούνται επίσης και ανόργανες ενώσεις με τις ιδιότητες αυτές. Αντικείμενο μελέτης των BFRs, (τα αλογονωμένα επιβραδυντικά φλόγας), αποτελεί η επικινδυνότητά τους καθώς είναι τα πλέον διαδεδομένα, διότι περίπου το 12,5% των πλαστικών ΗΗΕ περιέχουν αλογονωμένους επιβραδυντές φλόγας[117], και εξ αυτών τα βρωμιωμένα έχουν καλύτερη απόδοση και επηρεάζουν σε μικρότερο βαθμό τις ιδιότητες του πολυμερούς σε σχέση με τα χλωριωμένα, ενώ έχουν και σημαντικά χαμηλό κόστος[118]. Επιπλέον, στην οδηγία 2002/96/ΕΚ ορίζει σαφώς ότι τα πλαστικά που περιέχουν BFRs θα πρέπει να διαχωρίζονται από το υπόλοιπο ρεύμα των χωριστά συλλεγόμενων ΑΗΗΕ προς επιλεκτική επεξεργασία. Στα πλαστικά ΗΗΕ χρησιμοποιούνται δύο βασικές κατηγορίες βρωμιούχων επιβραδυντών φλόγας: η πρώτη περιλαμβάνει πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρες (polybrominated diphenyl ethers, *PBDPEs* ή *PBDEs*) και η δεύτερη φαινόλες όπως η TBBPA, η οποία χρησιμοποιείται κυρίως σε PWBs, ενώ σε μικρότερες ποσότητες χρησιμοποιούνται PBBs τα οποία αποτελούν περίπου το 1% σε σχέση με το 10 και 50%

[114] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia

[115] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia

[116] Η χρήση ή όχι FRs σε κάποιο προϊόν ΗΗΕ εξαρτάται από τον τύπο της συσκευής [8].

[117] Σύμφωνα με άλλη πηγή, BFRs χρησιμοποιούνται περίπου στο 20% των πλαστικών ΗΗΕ. Στην ίδια πηγή αναφέρεται ότι τα πλαστικά με FRs οιουδήποτε τύπου αντιστοιχούν στο 5,5% κ.β. του ΗΗΕ (5-10% σύμφωνα με την ΕΕΑ [8]) και 25% των ολικών πλαστικών ΗΗΕ [11].

[118] Association of Plastics Manufacturers in Europe (February 2002) Recycling of bromine from plastics containing brominated flame retardants in state-of-the-art combustion facilities, Technical Report

του ποσοστού χρήσης των BFRs που αντιστοιχεί στους PBDEs και την TBBPA αντίστοιχα[119,120] και το εξαβρωμοκυκλοδωδεκάνιο (hexabromocyclododecane, *HBCD*)[121]. Η ομάδα των PBDPEs περιλαμβάνει ενώσεις όπως οι οκτα-, δεκα- και πενταβρωμοδιφαινυλαιθέρες (octa-, deca- και pentabromodiphenylether ή oxide, *OBDE*, *DBDE* και *PeBDE*, αντίστοιχα), οι οποίες χρησιμοποιούνται κυρίως σε πλαστικά περιβλήματα τηλεοράσεων και Η/Υ τα οποία αποτελούν περίπου το 80% της συνολικής χρήσης τους[122], σε οικιακές συσκευές κουζίνας, αλλά και σε μικρό βαθμό στις PWBs. Στη βιομηχανία ηλεκτρονικών ειδών, το πιο διαδεδομένο από τα PBDPEs είναι ο DBPE, ο οποίος χρησιμοποιείται συνήθως ως πρόσθετο σε πλαίσια και περιβλήματα Η/Υ (computer housings)[123]. Στην Ευρώπη, από τις 75 συνολικά ενώσεις της κατηγορίας των BFRs, μόνο για τις PBDEs και τα PBBs έχουν τεθεί μέτρα εξάλειψης, με βάση την οδηγία 2002/95/ΕΚ, άρθρο 4, παράγραφος 1 – από 1ης Ιουλίου 2006, αν και υπάρχει τροποποίηση της οδηγίας αυτής, η οποία επιτρέπει τη χρήση τους έως συγκέντρωσης 0,1% κ.β. για ομοιογενή υλικά[124] .

Όσον αφορά τους PBDEs είναι ανησυχητικό το γεγονός ότι υπάρχει δυνατότητα σχηματισμού βρωμιωμένων διοξινών και φουρανίων κατά τη διαδικασία καύσης-θερμικής επεξεργασία αυτών. Επίσης, στην περίπτωση που στα προς αποτέφρωση απόβλητα περιέχεται χαλκός, όπως π.χ. στις PWBs, με ρόλο καταλύτη για το σχηματισμό PBDDs και PBDFs κατά την αποτέφρωση, αυξάνονται κατακόρυφα οι πιθανότητες σχηματισμού τους. Επιπλέον, εφόσον η αποτέφρωση πραγματοποιηθεί σε χαμηλές θερμοκρασίες, γεγονός που παρατηρείται συχνά σε αρκετές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης των αναπτυσσόμενων χωρών, η ατελής καύση, συμβάλλει στο σχηματισμό ακόμη μεγαλύτερων ποσοτήτων PBDDs και PBDFs. Το παραγόμενο κατά την αποτέφρωση HBr διαβρώνει τα μέταλλα και το μπετόν. Η αντικατάσταση ενός BFR στις εφαρμογές του από οποιαδήποτε άλλη βρωμιωμένη ένωση – λ.χ. προς συμμόρφωση με την οδηγία 2002/95/ΕΚ – θα προκαλέσει τις παραπάνω επιπτώσεις, χωρίς να έχει θεωρηθεί πως ο παραγόμενος ΗΗΕ είναι περιβαλλοντικά «φιλικός»[125]. Εξαιρετικά σοβαρό και ανησυχητικό είναι το γεγονός ότι PBDDs και PBDFs μπορούν να σχηματισθούν και κατά την έλαση (ή εξώθηση, extrusion) πλαστικών τα οποία περιέχουν PBDEs και PBBs, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζεται η ανακύκλωσή τους[126]. Αποτέλεσμα αυτής της

[119]Από την άλλη, σύμφωνα με το σύγγραμμα [56], στην αγορά των BFRs αντιστοιχεί στην TBBPA ποσοστό ίσο με 40%, 15% στο HBCD, 21% στα PBDPEs και PBBs, και το υπόλοιπο 24% σε άλλου τύπου BFRs.

[120] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia

[121]Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones

[122] Papameletiou D (June 2000) Towards a European Solution for the Management of Waste from Electrical and Electronic Equipment, Institute for Prospective Technological Studies, Seville

[123] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

[124] Απόφαση 2005/618/ΕΚ της Επιτροπής, της 18ης Αυγούστου 2005, για την τροποποίηση της Οδηγίας 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την καθιλερωση μέγιστων τιμών συγκέντρωσης για ορισμένες επικίνδυνες ουσίες στα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (19.08.2005) Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L214

[125] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones

[126] Η παρουσία BFRs καθιστά δυσχερέστερη την ανακύκλωση των πλαστικών, καθότι ποτελούν ανεπιθύμητες

κατάστασης, ήταν η διακοπή της παραγωγής των PBDEs και PBBs από τη γερμανική χημική βιομηχανία από το 1986[127] [128].

Επιπλέον, αρκετές έρευνες έχουν αποδείξει ότι τα BFRs έχουν την τάση να βιοσυσσωρεύονται στους ιστούς ζωντανών οργανισμών, ενώ μπορούν να εκχυλίσουν στα στραγγίσματα χωματερών, με την επακόλουθη ρύπανση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα[129] [130]. Επίσης, οι μεγαλύτερου βαθμού αλογόνωσης PBDEs (π.χ. οι DBDE, OBDE) έχουν την ικανότητα να μπορούν να υποστούν αφαλογόνωση προς τετρα- και PeBDEs, ενώσεις οι οποίες είναι τοξικές και εμφανίζονται στην τροφική αλυσίδα υδρόβιων οργανισμών[131] [132]. Οι PBDEs έχουν συνδεθεί με την ανάπτυξη καρκίνου, ηπατικών βλαβών, προβλημάτων στο νευρικό και το κυκλοφορικό σύστημα, με τη δυσλειτουργία του θυρεοειδούς αδένα και με ενδοκρινικές διαταραχές[133], ενώ ο ODBE ταξινομείται ως τερατογόνο (H10), με φράση R63 (πιθανός κίνδυνος δυσμενών επιδράσεων στο έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης) και συγκέντρωση κατωφλιού ≥5%[134].

Είναι γεγονός ότι, έχουν ανιχνευθεί ποσότητες PBDEs σε ανθρώπινο μητρικό γάλα τόσο στη Βόρειο Αμερική, όσο και στη Σουηδία, και θεωρείται ότι τα επίπεδα των σε αυτό διπλασιάζονται ανά πενταετία. Πολύ υψηλές συγκεντρώσεις PBDEs έχουν βρεθεί επίσης στο αίμα εργαζομένων σε εγκαταστάσεις ανακύκλωσης AHHE, εξαιτίας του γεγονότος ότι εκλύεται στον αέρα σκόνη η οποία περιέχει BFRs κατά τη διάρκεια των διεργασιών ανακύκλωσης τηλεοράσεων, μηχανών φαξ ή άλλων προϊόντων HHE. Οι ηλεκτρονικές συσκευές που περιέχουν BFRs, όπως οι δέκτες των τηλεοράσεων και οι υπολογιστές, μπορεί να αποτελέσουν πηγές εκπομπής BFRs και PBDDs/DFs στο περιβάλλον και ειδικά στον αέρα των εσωτερικών χώρων: έχει αναφερθεί ότι σε σκόνη η οποία έχει συλλεχθεί από το εσωτερικό τηλεοράσεων που περιέχουν BFRs, ανιχνεύθηκαν επίπεδα PBDEs και TBBPA της τάξεως μεγέθους των mg/g και PBDDs/DFs της τάξεως των ppm (μg/g). Γεγονός που δείχνει ότι τα BFRs και οι

προσμείξεις για πολλές δυνατές μετέπειτα χρήσεις του ανακυκλωμένου υλικού. Πιο συγκεκριμένα, τα BFRs αποικοδομούνται προς ρίζες R* και X* (ο χημικός τύπος ενός BFR ή γενικότερα οποιουδήποτε αλογονωμένου FR παρίσταται ως R-X). Οι εξαιρετικά δραστικές ρίζες X* αντιδρούν με το υδρογόνο της αλυσίδας C-H του πολυμερούς σχηματίζοντας αλογονίδια HX. Οι προαναφερθείσες αντιδράσεις θεωρείται ότι δύνανται να λάβουν χώρα υπό τις συνήθεις συνθήκες επεξεργασίας και έχουν ως αποτέλεσμα τον αποχρωματισμό και την χειροτέρευση των ιδιοτήτων του πλαστικού, ιδίως εάν αυτό υποστεί πολλαπλή επεξεργασία. Συνεπεία αυτού, απαιτείται η εφαρμογή διεργασιών καθαρισμού και η προσθήκη επιπλέον σταθεροποιητών από το σύνηθες, προς βελτίωση των ιδιοτήτων του παραγόμενου πλαστικού σε ανεκτά επίπεδα [56].

[127] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm

[128] Lymberidi E (March 2001) Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment, European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium

[129] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones

[130] Lymberidi E (March 2001) Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment, European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium

[131] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

[132] Lymberidi E (March 2001) Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment, European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium

[133] Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones

[134] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

παραγόμενες εξ αυτών PBDDs/DFs μπορούν να εξατμισθούν και στη συνέχεια να απελευθερωθούν στον αέρα εσωτερικών χώρων ενώ προέρχονται από προϊόντα που τα περιέχουν[135] [136]. Τα PBBs, ως ομάδα ενώσεων μελετώνται και αντιμετωπίζονται από κοινού με τα PCBs, αλλά και τα PCTs.

Ωστόσο, αναφορικά με την επικινδυνότητα των PBDPEs για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, παρατηρείται διχασμός στην επιστημονική κοινότητα εξαιτίας των διαφορετικών αποτελεσμάτων που έδειξαν οι έρευνες, καθώς και για τις συγκεντρώσεις που σημαίνουν τον κίνδυνο. Έρευνες που πραγματοποιήθηκαν με αυτό τον προσανατολισμό απέδειξαν ότι δεν παρουσιάζονται χαρακτηριστικά βιοσυσσώρευσης ή εμμονής (persistence) στο περιβάλλον, ενώ μια έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα του βρετανικού Υπουργείου Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Γεωργίας (DEFRA) ανέλυσε την επικινδυνότητα και απέδειξε πως δεν χρειάζονται επιπρόσθετα μέτρα για την μείωση της χρησιμοποίησης του DBDE σε ΗΗΕ. Αναφέρεται ότι στο άμεσο μέλλον αναμένονται τα πορίσματα νέων ερευνών σχετικά με την επικινδυνότητα των OBDE και PBDE. Τέλος, η ίδια πηγή αναφέρει ότι τόσο τα PBBs, όσο και ο PeBDE δεν χρησιμοποιούνται καθόλου σε εφαρμογές ΗΗΕ, επομένως δεν χρειάζεται να συμπεριληφθούν στην οδηγία 2002/95/ΕΚ[137].

Επίσης, το τριοξείδιο του αντιμονίου (Sb_2O_3), χρησιμοποιείται συνεργιστικά ως επιβραδυντικό φλόγας σε πλαστικά με σκοπό να αυξήσει την αποτελεσματικότητα των χρησιμοποιούμενων BFRs, και να ελαχιστοποιήσει με αυτό τον τρόπο το απαιτούμενο επίπεδο προσθήκης τους. Επομένως, η χρήση του τριοξειδίου του αντιμονίου σε εφαρμογές BFRs συμβάλει στη μείωση του κόστους, και στη βελτίωση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των πλαστικών όπου εφαρμόζεται[138]. Ωστόσο, στην περίπτωση που θερμανθεί αποσυντίθεται, με επακόλουθη παραγωγή τοξικών ατμών αντιμονίου, ενώ σε συγκεκριμένες συνθήκες μπορεί να αντιδράσει με το υδρογόνο με τον επακόλουθο σχηματισμό του εξαιρετικά τοξικού αερίου αντιμονίνη (stibine).

Επιπλέον, κατά την εισχώρηση του Sb_2O_3 στον ανθρώπινο οργανισμό μέσω της αναπνοής, προκαλείται ερεθισμός των ματιών, του δέρματος και της αναπνευστικής οδού, ενώ η επαναλαμβανόμενη ή η παρατεταμένη επαφή με αυτό μπορεί να προκαλέσει δερματίτιδα και να επηρεάσει αρνητικά τους πνεύμονες. Πιστεύεται ότι μπορεί να προκαλέσει καρκίνο, ενώ μελέτες σε πειραματόζωα αποδεικνύουν ότι μπορεί να έχει τοξικές επιδράσεις στο ανθρώπινο αναπαραγωγικό σύστημα[139]. Τέλος, το Sb_2O_3 ταξινομείται ως καρκινογόνο (H7), με φράση R40 (ύποπτο καρκινογένεσης) με συγκέντρωση κατωφλιού $\geq 1\%$ [140].

Επιπλέον, ως επιβραδυντικά φλόγας και σταθεροποιητές στο ελαστικό, τις βαφές και τις επικαλύψεις προϊόντων ΗΗΕ χρησιμοποιούνται χλωριωμένες παραφίνες μικρού μήκους αλυσίδας (Short Chain Chlorinated Paraffins, *SCCPs*).

---

[135] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm

[136] Lymberidi E (March 2001) Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment, European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium

[137] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

[138] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

[139] Lymberidi E (March 2001) Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment, European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium

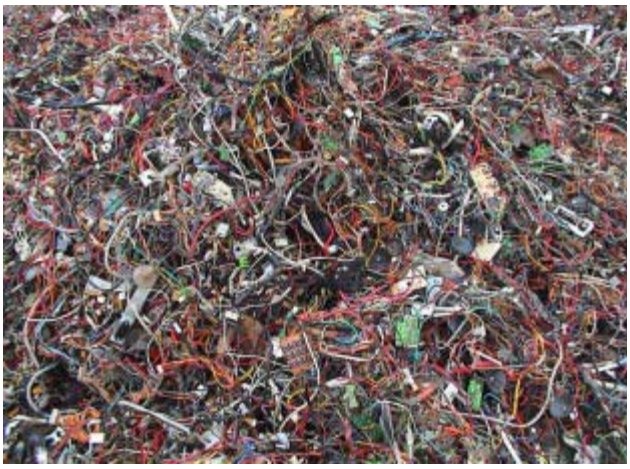
[140] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

Όσον αφορά τη μελλοντική χρήση τους, αναμένεται πως θα αυξηθεί εξαιτίας του μεγάλου εύρους εφαρμογών τους στον ΗΗΕ. Οι SCCPs εμφανίζουν βιοσυγκέντρωση στους ιστούς των ψαριών και των μαλακίων, και ταξινομούνται ως οικοτοξικές (H14) με φράσεις R50 και R53 (πολύ τοξικές για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορούν να προκαλέσουν μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον) και με συγκέντρωση κατωφλίου ≥ 25%[141] [142].

Τέλος, δεδομένου ότι οι κατασκευαστές ΗΗΕ μελλοντικά θα στραφούν στη χρήση εναλλακτικών χημικών ενώσεων αντί των BFRs, οι μονάδες επεξεργασίας ΑΗΗΕ θα πρέπει να επικεντρώσουν τις προσπάθειές τους στον επιτυχή διαχωρισμό των πλαστικών που περιέχουν τις συγκεκριμένες επικίνδυνες ουσίες από το υπόλοιπο ρεύμα των πλαστικών ΑΗΗΕ [143].

Πλαστικά – Εξωτερικά ηλεκτρικά καλώδια

Όσον αφορά επιπλέον στοιχεία τα οποία αφορούν ειδικά στα εξωτερικά ηλεκτρικά καλώδια, τα οποία χρίζουν απομάκρυνσης δυνάμει της 2002/96/ΕΚ, αλλά και το σύνολο του κλάσματος των πλαστικών των ΑΗΗΕ, αναφέρονται παρακάτω το πολυβινυλοχλωρίδιο (*PVC*), καθώς και οι πλαστικοποιητές και σταθεροποιητές που χρησιμοποιούνται στα πλαστικά ΗΗΕ.



Εικόνα 2.1: Απόβλητα καλώδια

PVC

Το PVC, περιέχεται σε υψηλό ποσοστό στα πλαστικά τμήματα των αποβλήτων από τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά είδη στα οποία περιέχονται πάνω από 20% διαφόρων ειδών πλαστικά και ένα υψηλό ποσοστό είναι πλαστικό PVC. Υπάρχουν σοβαρές αποδείξεις που υποστηρίζουν την άποψη ότι η καύση του πλαστικού PVC μετατρέπει τα αέρια της αποτέφρωσης σε τοξικά καθώς εκλύονται διοξίνες και φουράνια. Επιπλέον, οι απώλειες πλαστικοποιητών και ειδικά των φθαλικών ενώσεων, κατά την υγειονομική ταφή του PVC, έχει αποδειχθεί ότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να παρουσιάζουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον.

Το PVC χρησιμοποιείται κυρίως στη βιομηχανία ΗΗΕ, καθώς αποτελεί το 26% των χρησιμοποιούμενων πλαστικών υλικών, αν και τα τελευταία χρόνια η χρήση τους

[141] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[142] Lymberidi E (March 2001) Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment, European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium
[143] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

μειώνεται, καθώς αντικαθίσταται από το ABS. Παρ'όλα αυτά, τα ΑΗΗΕ περιέχουν ακόμη ένας πολύ μεγάλο όγκο PVC, ο οποίος ολοένα και αυξάνεται εξαιτίας της συνεχούς αύξησης του όγκου των ΑΗΗΕ[144] .

Το PVC χρησιμοποιείται κυρίως στην παραγωγή ηλεκτρικών καλωδίων και πλαισίων-περιβλημάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών. Οι σημαντικότεροι κίνδυνοι αναφορικά με τη χρήση και τη διαχείριση του PVC είναι[145], ο σχηματισμός διοξινών και φουρανίων εξαιτίας της ανεξέλεγκτης καύσης και αποτέφρωσής τους, εντός συγκεκριμένου θερμοκρασιακού εύρους, αποβλήτων που περιέχουν PVC, λόγω του περιεχομένου τους σε χλώριο. Επίσης, ανεξάρτητα από τον κίνδυνο παραγωγής διοξινών και φουρανίων, από την αποτέφρωση του PVC προκύπτει ο σχηματισμός σημαντικών ποσοτήτων επικίνδυνων καταλοίπων[146]. Η καύση του πολυβινυλοχλωρίδιου απελευθερώνει επίσης αέριο HCl. Το PVC ανακυκλώνεται δύσκολα, καθώς εκτιμάται ότι ο βαθμός ανακύκλωσης των ποσοτήτων PVC δεν μπορεί να ξεπεράσει το 5% το 2020, εφόσον τηρούνται τα απαραίτητα οικολογικά κριτήρια κατά τη διάρκεια των ανάλογων διεργασιών[147], και επιπλέον υπάρχει πιθανότητα να επιμολύνει άλλα πλαστικά στις διεργασίες ανακύκλωσης τους.

Άλλη χρήση του PVC είναι στην παραγωγή ηλεκτρικών καλωδίων λόγω των εγγενών φλογοεπιβραδυντικών ιδιοτήτων του. Ωστόσο, υπάρχει η υποψία ότι από τη στιγμή που αναφλεγεί, οι σχηματιζόμενοι καπνοί μπορούν να αποβούν θανατηφόροι. Αποτέλεσμα αυτής της κατάστασης, είναι η εμφάνιση πιέσεων και προτάσεων για την αντικατάσταση του από άλλα πολυμερή όπως για παράδειγμα το πολυαιθυλένιο, χαμηλότερης πυκνότητας ή θερμοπλαστικές ολεφίνες, για λόγους ασφαλείας[148]. Αξίζει να σημειωθεί ότι διάφορες εταιρίες έχουν ήδη ξεκινήσει να αντικαθιστούν το PVC στις εφαρμογές του. Παραδείγματα αποτελούν η Sony και η Electrolux, από την οποία χρησιμοποιήθηκε μίγμα συμπολυμερούς αιθυλενίου-προπυλενίου και PP/SEBS[149] για την κατασκευή πρωτοτύπου ψυγειοκαταψύκτη[150].

[144] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm
[145] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[146] Lymberidi E (March 2001) Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment, European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium
[147] Lymberidi E (March 2001) Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment, European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium
[148] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm
[149] PP/SEBS: Πολυπροπυλένιο/στυρόλιο-αιθυλένιο-βουτένιο-στυρόλιο
[150] Lymberidi E (March 2001) Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment, European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium



Εικόνα 2.2: Απόβλητα πλαστικά Η/Υ

Πλαστικοποιητές – Σταθεροποιητές

Όσον αφορά τους πλαστικοποιητές-σταθεροποιητές, η κύρια ανησυχία που προκαλείται βασίζεται στην επικινδυνότητα των χρησιμοποιούμενων ως πλαστικοποιητών εστέρων του φθαλικού οξέος, καθώς και των σταθεροποιητών βαρέων μετάλλων. Τα πρόσθετα αυτά χρησιμοποιούνται κατά την κατεργασία τόσο του PVC, όσο και άλλων πλαστικών.

Η κύρια κατηγορία σταθεροποιητών βαρέων μετάλλων περιλαμβάνει τους σταθεροποιητές μολύβδου. Σε μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί αναφέρεται ότι η βιομηχανία παραγωγής PVC έχει εθελοντικά δεσμευθεί να αντικαταστήσει τους σταθεροποιητές αυτούς με άλλους, οι οποίοι θα περιέχουν λιγότερο επικίνδυνες ουσίες. Σύμφωνα με το επακόλουθο χρονοδιάγραμμα, χρησιμοποιώντας ως βάση των υπολογισμών τα επίπεδα κατανάλωσής των το έτος 2000 εκτιμάται[151]: 15% μείωση τους μέχρι το 2005, 50% μείωση τους μέχρι το 2010 και 100% εξάλειψη τους μέχρι το 2015.

Αντίθετα, ο κύριος τύπος πλαστικοποιητών που χρησιμοποιείται σε ΗΗΕ αποτελούν οι εστέρες του φθαλικού οξέος, όπως ο διβουτυλεστέρας και ο διεθυλεξυλεστέρας του φθαλικού οξέος οι οποίοι ταξινομούνται ως τερατογόνα (H10), με συγκέντρωση κατωφλιού ≥0,5%. Ωστόσο, οι ουσίες αυτές αναφέρεται ότι χρησιμοποιούνται πάνω από 40 χρόνια χωρίς να έχουν εμφανίσει επιπτώσεις, στο περιβάλλον ή στην ανθρώπινη υγεία, ενώ επιπλέον η οδηγία 2002/95/ΕΚ δεν τις αναφέρει καθόλου. Επίσης, η έκταση της χρησιμοποίησης των ουσιών αυτών σε ΗΗΕ απαιτεί επιπλέον διερεύνηση [152].

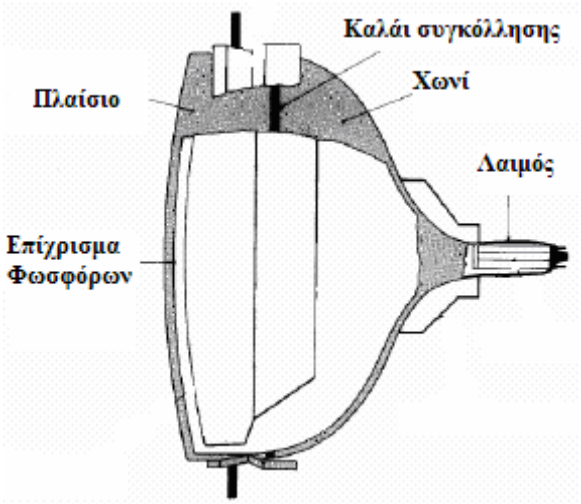
Σημειώνεται ότι στο PVC και το ελαστικό που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή καλωδίων χρησιμοποιούνται επίσης χλωριωμένες παραφίνες μεσαίου μήκους αλυσίδας (Mid-Chain Chlorinated Paraffins, *MCCPs*) ως δευτερεύοντες πλαστικοποιητές και

[151] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[152] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

επιβραδυντικά φλόγας[153] και αποτελούν το 90% της συνολικής κατανάλωσης τους για την παραγωγή ΗΗΕ[154]).

Καθοδικές λυχνίες

Οι καθοδικές λυχνίες (cathode ray tubes, *CRTs*) οθονών υπολογιστών και τηλεοράσεων περιλαμβάνουν μια ποικιλία επικίνδυνων για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον ουσιών, όπως μόλυβδο, κάδμιο, υδράργυρο, βάριο, αργίλιο, αντιμόνιο, φωσφόρους κτλ. Παρακάτω παρουσιάζονται οι κυριότερες επικίνδυνες ουσίες των CRTs. Επίσης, στην εικόνα 2 παρουσιάζονται τα κυριότερα μέρη από τα οποία αποτελείται μια CRT.



Εικόνα 2.2: Σχηματική απεικόνιση της δομής μιας καθοδικής λυχνίας [98].



Εικόνα 2.3: Απόβλητα καθοδικών λυχνίων

[153] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[154]Papameletiou D (June 2000) Towards a European Solution for the Management of Waste from Electrical and Electronic Equipment, Institute for Prospective Technological Studies, Seville

Περιεχόμενο σε μόλυβδο

Κάθε CRT περιέχει κατά μέσο όρο 0,5 έως 5 kg μολύβδου, ο οποίος χρησιμοποιείται σε διάφορα τμήματα της όπως στο γυάλινο πλαίσιο και το καλάι συγκόλλησης, panel και solder glass αντίστοιχα[155]. Για το λόγο αυτό απαιτείται η αποτροπή της εκπομπής-έκλυσης αυτού στο έδαφος, το νερό ή την ατμόσφαιρα, εξαιτίας οποιασδήποτε άστοχης επιλογής πρακτικών διαχείρισης. Επιπλέον, σύμφωνα με αποτελέσματα τα οποία βασίζονται στην προαναφερθείσα εξέταση TCLP, οι CRTs θα πρέπει να κατατάσσονται στην κατηγορία των απολύτως επικίνδυνων αποβλήτων, διότι αρκετές είναι οι μελέτες που έχουν καταδείξει ότι η συγκέντρωση μολύβδου στα στραγγίσματα της πλειοψηφίας των υπό εξέταση κατασκευαστικών στοιχείων ξεπερνά σημαντικά το αντίστοιχο για το μέταλλο αυτό ανώτατο επιτρεπτό όριο[156] [157] [158] [159]. Σημειώνεται ότι ο μόλυβδος στο γυαλί των CRTs εξαιρείται της απαγόρευσης χρήσης Pb σε ΗΗΕ από την 2002/95/ΕΚ (βλ. παράρτημα αυτής), ωστόσο, επισημαίνεται ότι οι CRTs τηλεοράσεων και οθονών αποτελούν τη μεγαλύτερη πηγή μολύβδου στα ΑΗΗΕ, χωρίς πάντως να μπορούν να παραβλεφθούν οι ποσότητες αυτού που χρησιμοποιούνται στις PWBs[160] [161].

Βάριο

Το βάριο είναι ένα σχετικά μαλακό αργυρόλευκο μέταλλο, το οποίο χρησιμοποιείται στο εμπρόσθιο τμήμα των CRT. Αναφορικά με την επικινδυνότητα του, μελέτες έχουν δείξει ότι η βραχυπρόθεσμη έκθεση σε αυτό προκαλεί μεταξύ άλλων βλάβες στην καρδιά, το ήπαρ και τη σπλήνα, καθώς και μυϊκή αδυναμία. Μέχρι τώρα, όμως, δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα για την εκτίμηση των επιπτώσεων από τη χρόνια έκθεση σε αυτό, μελέτες όμως σε πειραματόζωα κατέδειξαν ότι μπορεί να προκαλέσει υπέρταση και καρδιακή δυσλειτουργία[162].

Φωσφόροι

Οι φωσφόροι αποτελούν μια ομάδα ανόργανων αλάτων, τα οποία εκπέμπουν φως χαρακτηριστικών μηκών κύματος δεχόμενα δέσμη ηλεκτρονίων, και χρησιμοποιούνται

---

155 Kang HY, Schoenung JM (2005) Electronic waste recycling: A review of U.S. infrastructure and technology options, *Resources Conservation & Recycling* 45:368-400

156 Schmidt CW (2002) e-Junk Explosion, *Environmental Health Perspectives* 110:A188-A194

157 Townsend TG, Vann K, Mutha S, Pearson B, Jang YC, Musson S, Jordan A (July 2004) RCRA Toxicity Characterization of Computer CPUs and Other Discarded Electronic Devices, Department of Environmental Engineering Sciences, University of Florida, Gai nesville, Florida

158 Lee CH, Chang CT, Fan KS, Chang TC (2004) An overview of recycling and treatment of scrap computers, *Journal of Hazardous Materials* B114:93-100

159 Musson SE, Jang YC, Townsend TG, Chung IH (2000) Characterization of Lead Leachability from Cathode Ray Tubes Using the Toxicity Characteristic Leaching Procedure, *Environmental Science & Technology* 34:4376-4381

160 Υποστηρίζεται ότι ο μόλυβδος στο γυαλί των καθοδικών λυχνίων είναι πολύ δύσκολο να διαφύγει από την γυάλινη μήτρα και να ρυπάνει εδάφη ή υπόγεια ύδατα. Συνεπώς, ενδέχεται την κύρια πηγή μολύβδου από ΑΗΗΕ σε χωματερές να την αποτελούν συγκολλήσεις των PWBs, παρά το γεγονός ότι οι χρησιμοποιούμενες σε αυτές ποσότητες μολύβδου είναι χαμηλές.

161 Wilkinson S, Duffy N, Crowe M (May 2001) Waste form Electrical and Electronic Equipment in Ireland: a Status Report, Environmental Protection Agency, Ireland

162 Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia

ως επίχρισμα στο εσωτερικό του πλαισίου έγχρωμων οθονών CRT τηλεοράσεων και Η/Υ, για παραδείγματι, το άλας YVO4, μαζί με μικροποσότητες ευρωπίου (Eu), παράγει ερυθρό χρώμα. Η επικινδυνότητα των χρησιμοποιούμενων φωσφόρων στις CRTs δεν έχει ακόμη πλήρως τεκμηριωθεί, το γεγονός όμως ότι το επίχρισμα αυτό περιέχει βαρέα μέταλλα και σπάνιες γαίες όπως κάδμιο, ψευδάργυρο, βανάδιο, ύττριο, σελήνιο, ευρώπιο κ.λπ. ως πρόσθετα οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι φωσφόροι αποτελούν εξαιρετικά τοξικές χημικές ενώσεις. Το γεγονός αυτό θέτει τους εργαζόμενους σε εγκαταστάσεις χειρονακτικής αποσυναρμολόγησης ΑΗΗΕ σε ενδεχόμενους σοβαρούς κινδύνους για την υγεία τους[163].

Μόνωση

Επικίνδυνα συστατικά που πιθανώς περιέχονται, κυρίως, στη μόνωση των ΑΗΗΕ είναι ο αμίαντος, οι πυρίμαχες κεραμικές ίνες, καθώς και ουσίες που προκαλούν μείωση της στοιβάδας του στρατοσφαιρικού όζοντος.

Αμίαντος

Ο αμίαντος χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν σε συσκευές όπως τα ηλεκτρικά σίδερα, οι τοστιέρες κ.λπ.. Αποτελούσε συστατικό σε κάποιες θερμάστρες και άλλα αντικείμενα, τα οποία εκμεταλλεύονταν τις θερμομονωτικές ιδιότητες του. Οι σύγχρονες συσκευές ΗΗΕ δεν περιέχουν αμίαντο, ενώ σήμερα τα προϊόντα που περιέχουν αμίαντο επισημαίνονται καταλλήλως και έχει απαγορευθεί η χρήση των πλέον επικίνδυνων μορφών του. Πάντως, δεδομένου ότι σε κάποιες χώρες δεν έχουν ακόμη απαγορευθεί ή έστω ρυθμισθεί, οι πωλήσεις προϊόντων που περιέχουν αμίαντο, είναι πολύ πιθανό να περιέχεται αμίαντος σε εισαγόμενα προϊόντα από χώρες εκτός της Ε.Ε.. Επίσης, εάν μια συσκευή θέρμανσης είναι αρκετά παλαιά (π.χ. έχει παραχθεί πριν το 1985), η παρουσία αμιάντου σε αυτήν θα πρέπει να θεωρείται δεδομένη, μέχρις αποδείξεως του αντιθέτου[164].

Όσον αφορά την επικινδυνότητα του αμιάντου, είναι αποδεδειγμένα καρκινογόνος για τον άνθρωπο: τόσο επιδημιολογικές μελέτες, όσο και πειραματικά αποτελέσματα έχουν καταστήσει σαφές, το γεγονός, ότι η εισπνοή σκόνης ή ινών αμιάντου προκαλεί αμιάντωση, καρκίνο του πνεύμονα και μεσοθηλίωμα. Οι καρκινογόνες ιδιότητες του αμιάντου οφείλονται στη γεωμετρία των ινών του και στην αξιοσημείωτη ανθεκτικότητά της δομής του. Επίσης είναι σπουδαίο το γεγονός ότι ο κίνδυνος πρόκλησης καρκίνου του πνεύμονα για καπνιστές είναι δεκαπλάσιος από αυτόν για μη καπνιστές, όταν αμφότεροι εκτίθενται στα ίδια επίπεδα αμιάντου για το ίδιο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, δεν προτείνεται κανένα ασφαλές επίπεδο έκθεσης του ανθρώπου στον αμίαντο, δεδομένου ότι δεν υφίσταται κάποια γνωστή συγκέντρωση κατωφλιού. Συνεπώς, η συγκέντρωση έκθεσης σε αμίαντο θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη[165].

---

[163] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High-Tech Trashing of Asia

[164] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

[165] Λαζαρίδης Μ (2005) Ατμοσφαιρική Ρύπανση με Στοιχεία Μετεωρολογίας, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά

Πυρίμαχες κεραμικές & ορυκτές ίνες

Η συνολική χρήση των RCFs στο Ηνωμένο Βασίλειο έχει υπολογιστεί πως είναι ίση με 8000 τόνους, με το 50% των ποσοτήτων αυτών να καταναλώνεται ως επένδυση σε φούρνους, θερμάστρες και κλιβάνους, το 20% να καταναλώνεται σε άλλες οικιακές συσκευές, το 10% να αξιοποιείται στην κατεργασία μετάλλων (π.χ. χύτευση και σφυρηλάτηση χάλυβα), και το υπόλοιπο 20% σε γενικές βιομηχανικές εφαρμογές, σε εφαρμογές πυροπροστασίας και στα αυτοκίνητα. Θεωρείται επίσης εξαιρετικά πιθανό να περιέχονται RCFs σε δομικά συστήματα θέρμανσης[166].

Σύμφωνα με τον IARC, οι αναπνεύσιμες RCFs κατατάσσονται στην κατηγορία 2, δηλαδή θεωρούνται πιθανά ή ενδεχόμενα (probably ή possibly) καρκινογόνες ουσίες, με βάση πρόσφατες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε πειραματόζωα, όπου αποδείχθηκε ότι οι RCFs έχουν την ικανότητα να προκαλέσουν καρκίνο του πνεύμονα ή μεσοθηλίωμα στον άνθρωπο. Όμως, αυτό δεν σημαίνει την απαγόρευση της χρήσης τους, αλλά την υποχρέωση στην πραγματοποίηση αυστηρών ελέγχων σε κάθε εργασία, η οποία περιέχει RCFs. Συγκεντρώσεις κεραμικών ινών στην ατμόσφαιρα της τάξης των 100, 10 και 1 ινών/lt επιφέρουν επικινδυνότητα για την ανθρώπινη ζωή της τάξης των 10^{-4}, 10^{-5} και 10^{-6} αντίστοιχα[167]. Ωστόσο, τα μονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται στις οικιακές ηλεκτρικές συσκευές είναι πιθανότερο να περιέχουν ορυκτές ίνες κι όχι RCFs. Εξαιτίας του γεγονότος ότι δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα για συγκεκριμένες ορυκτές ίνες, θα πρέπει να κατατάσσονται στην κατηγορία 3 δηλαδή στις μη ταξινομημένες μέχρι τώρα από τον IARC καρκινογόνες ουσίες[168].

Επιπλέον, οι υαλώδεις ίνες που κατέχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 3 μm μπορεί να οδηγήσει στην πρόκληση προσωρινού ερεθισμού και φλεγμονών στο δέρμα, στα μάτια και στο άνω αναπνευστικό σύστημα, ενώ οι επιπτώσεις στο κάτω αναπνευστικό σύστημα διαφέρουν ανάλογα με την ονομαστική διάμετρο του υλικού[169].

Τέλος, οι φράσεις R για τις πυρίμαχες κεραμικές, καθώς και τις ορυκτές ίνες, οι αντίστοιχες ιδιότητες, καθώς και οι συγκεντρώσεις κατωφλιού καταδεικνύονται στον ακόλουθο πίνακα.

Φράση R	**Ιδιότητα**	**Φύση του κινδύνου**	**Συγκέντρωση κατωφλιού**
		RCFs	
R 38	H4	Ερεθιστικό: ερεθίζει το δέρμα	≥20%
R 49	H7	Καρκινογόνο: μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται	≥0.1%
		Ορυκτές Ίνες	
R 38	H4	Ερεθιστικό: ερεθίζει το δέρμα	≥20%
R 40	H7	Καρκινογόνο: ύποπτο καρκινογένεσης	≥1%

Πίνακας 2.15: Φράσεις R, ιδιότητες και συγκεντρώσεις κατωφλιού για τις ορυκτές, καθώς και τις πυρίμαχες κεραμικές ίνες [63].

[166] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[167] Λαζαρίδης Μ (2005) Ατμοσφαιρική Ρύπανση με Στοιχεία Μετεωρολογίας, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά
[168] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[169] Λαζαρίδης Μ (2005) Ατμοσφαιρική Ρύπανση με Στοιχεία Μετεωρολογίας, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά

ODS

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται λέπτυνση της στοιβάδας του στρατοσφαιρικού όζοντος, η οποία έχει ως συνέπεια την αύξηση της υπεριώδους ακτινοβολίας UVB που φτάνει στην επιφάνεια της γης. Η UVB ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα στο δέρμα και να μεταλλάξει το DNA των ανθρώπινων κυττάρων, αυξάνοντας έτσι τις πιθανότητες δημιουργίας καρκίνου του δέρματος, ενώ μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στο ανοσοποιητικό σύστημα και τα μάτια. Επίσης, μπορεί να προκαλέσει βλάβες στα φυτά, και στους οργανισμούς οι οποίοι ζουν κοντά στην επιφάνεια ποταμών, λιμνών και ωκεανών. Η καταστροφή του στρατοσφαιρικού όζοντος θεωρείται πως οφείλεται στις εκπομπές ανθρωπογενών προωθητικών αερίων και αερίων ψυκτικών κυκλωμάτων, και κυρίως των Freon-11 (ή CFC-11) και Freon-12 (ή CFC-12[170]) στην ατμόσφαιρα. Εκτός βέβαια από αυτά υπάρχουν και άλλες χημικές ενώσεις που συμβάλλουν σε αυτή την κατάσταση όπως οι υδροχλωροφθοράνθρακες, οι halons[171][4] κ.λπ.[172]. Στα ΑΗΗΕ, οι ODS περιέχονται σε ψυκτικά συστήματα (ψυγεία, καταψύκτες), σε συσκευές αυτόματης διανομής που περιλαμβάνουν σύστημα ψύξης, καθώς και στον κλιματιστικό εξοπλισμό (σταθερό ή φορητό) και σε διάφορα παρεμφερή προϊόντα[173].

Με βάση το παράρτημα ΙΙ της οδηγίας 2002/95/ΕΚ, είναι υποχρεωτική η αφαίρεση από το ρεύμα των υπολοίπων ΑΗΗΕ, όπως και η επακόλουθη κατάλληλη επεξεργασία, των κατασκευαστικών στοιχείων εξοπλισμού που περιέχει CFCs, HCFCs, HFCs και HCs[174], διότι αποτελούν αέρια τα οποία πιθανώς είτε καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος, είτε παρουσιάζουν δυναμικό αύξησης της θέρμανσης του πλανήτη[175] με τιμή άνω του 15 [176]. Ως μέτρο της καταστροφής που προκαλείται στο στρατοσφαιρικό όζον από μια συγκεκριμένη ουσία χρησιμοποιείται το δυναμικό μείωσης του όζοντος[177].

Σύμφωνα με τις ομάδες ενώσεων που αναφέρονται στην οδηγία για τα ΑΗΗΕ, οι CFCs είναι ενώσεις οι οποίες αποτελούνται από άτομα χλωρίου, φθορίου και άνθρακα,

---

[170] Τα CFC-11 και τα CFC-12 αποτελούν χλωροφθοράνθρακες με μοριακό τύπο $CFCl_3$ και CF_2Cl_2 αντίστοιχα

[171] Halons: ενώσεις αποτελούμενες από μόρια χλωρίου, βρωμίου, και άνθρακα, χρησιμοποιούμενες ως μέσα πυρόσβεσης

[172] Ρήγας Φ (1998) Επιστήμη & Τεχνολογία Περιβάλλοντος, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα

[173] Lymberidi E (March 2001) Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment, European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium

[174] CFCs: χλωροφθοράνθρακες, HCFCs: υδροχλωροφθοράνθρακες, HCs: υδρογονάνθρακες και HFCs:υδροφθορανθρακες

[175] Δυναμικό αύξησης της θέρμανσης του πλανήτη (Global Warming Potential, *GWP*): δείκτης ο οποίος αναφέρεται στη θέρμανση του πλανήτη που προκαλείται από μια συγκεκριμένη ουσία. Το GWP είναι ο λόγος της θέρμανσης που προκαλείται από μια ουσία, προς τη θέρμανση που προκαλείται από το CO, στο οποίο προσδίδεται τιμή για το GWP ίση με 1. Το GWP μιας ουσίας μετράται βάσει καθορισμένου χρονικού ορίζοντα 20 ή 100 ετών (GWP-20 και GWP-100 αντίστοιχα). Το GWP-100 είναι το συχνότερα χρησιμοποιούμενο μέγεθος [56,62].

[176] Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), (13.02.2003), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 37/24-L 37/38

177 Δυναμικό μείωσης του όζοντος (Ozone Depletion Potential, *ODP*): δείκτης ο οποίος αντιπροσωπεύει τη δυνητική επίδραση μιας ουσίας στη στοιβάδα του όζοντος, και ισούται με την επίδραση στο όζον τη εν λόγω ουσίας προς την επίδραση του CFC-11, στο οποίο προσδίδεται τιμή για το ODP ίση με 1 [62].

και είναι πολύ σταθερά στην τροπόσφαιρα[178]. Στη στρατόσφαιρα διασπώνται υπό την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας και ελευθερώνουν άτομα χλωρίου τα οποία στη συνέχεια καταλύουν τις αντιδράσεις καταστροφής της στιβάδας του όζοντος. Οι CFCs χρησιμοποιούνται σε ψυκτικά κυκλώματα, ως διαλύτες και ως προωθητικά αέρια.

Οι HCFCs είναι ενώσεις οι οποίες αποτελούνται από άτομα χλωρίου, υδρογόνου, φθορίου και άνθρακα και χρησιμοποιήθηκαν με σκοπό την αντικατάσταση των CFCs όπου προηγουμένως χρησιμοποιούνταν. Εξαιτίας του περιεχομένου τους σε χλώριο συμβάλλουν και αυτοί στην καταστροφή του όζοντος, σε μικρότερο όμως βαθμό: η τιμή του ODP που περιέχουν κυμαίνεται από <0,01 έως 0,1 (ουσίες 2^{ης} τάξης, με ODP<2).

Τέλος οι υδροφθοράνθρακες και οι υδρογονάνθρακες αποτελούν ομάδες αντικαταστατών των CFCs και HCFCs στις εφαρμογές τους (π.χ. ψυκτικά και προωθητικά αέρια), έχοντας το πλεονέκτημα ότι έχουν ODP ίσο με το μηδέν[179]. Πάντως, σε αντίθεση με τους HCs, οι HFCs, μαζί με τους PFCs και το SF6[180], που διέπονται από το πρωτόκολλο του Κιότο, ως αέρια υπεύθυνα για την εμφάνιση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Μελέτες προβλέπουν την αύξηση των εκπομπών HFCs , οι οποίοι θα αντιπροσωπεύουν, σύμφωνα με εκτιμήσεις το 15 και 40% των εκπομπών ισοδυνάμων CO_2 αερίων του θερμοκηπίου τα έτη 2040 και 2100 αντίστοιχα στην περίπτωση ανεπαρκούς ελέγχου και επιτήρησης, καθότι το GWP των HFCs κυμαίνεται από 140 έως 11700, ανάλογα με την ένωση (ενώ για τους HCs είναι μικρότερο του 15, π.χ. για το ισοβουτάνιο έχει τιμή 8). Επίσης, οι εκπομπές των HFCs προβλέπεται να αυξάνονται ραγδαία και πέραν το έτους 2010, λόγω του ότι πολλές ψυκτικές συσκευές οι οποίες σήμερα είναι σε λειτουργία θα φτάνουν στο τέλος του χρόνου ζωής τους και θα θεωρούνται απόβλητες[181].

Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι, ως συνεπεία των ανωτέρω, έχει επιβληθεί στην παραγωγή, διάθεση στην αγορά και χρήση των CFCs, HCFCs, HFCs, halons, HBFCs (υδροβρωμοφθοροάνθρακες) κ.λπ. πλήθος ελέγχων και απαγορεύσεων βάσει του κανονισμού 2037/2000 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου: π.χ. για τους HCFCs απαγορεύθηκε η χρήση τους σε κάθε εξοπλισμό παραγόμενο μετά την 1^{η}Ιανουαρίου 2003 [182]. Επίσης, στο παράρτημα Ι του κανονισμού αυτού παρατίθεται ένας διεξοδικός κατάλογος των χημικών ενώσεων που συνεισφέρουν στην μείωση της στοιβάδας του στρατοσφαιρικού όζοντος.

[178] Η περιοχή της ατμόσφαιρας που βρίσκεται πιο κοντά στην επιφάνεια της γης.

[179] Ρήγας Φ (1998) Επιστήμη & Τεχνολογία Περιβάλλοντος, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα

[180] European Commission, DG Environment (May 2005) Frequently Asked Questions on Directive 2002/95/EC on the Restriction of the Use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS) and Directive 2002/96/EC on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), europa.eu.int/comm/environment/waste/weee_index.htm

[181] Lymberidi E (March 2001) Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment, European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium

[182] Κανονισμός (ΕΚ) 2037/2000 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29^{ης} Ιουνίου 2000 για τις ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος (29.09.2000), Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L 244/1-L 244/24

Οθόνες υγρών κρυστάλλων

Η τεχνολογία των οθονών υγρών κρυστάλλων (LCDs) πρώτη φορά χρησιμοποιήθηκε στους φορητούς υπολογιστές (laptop), αλλά πλέον έχει διεισδύσει και στην αγορά των Η/Υ καθώς και στην αγορά των τηλεοράσεων. Επιπλέον, οι LCDs παρατηρούνται σε αρκετές συσκευές ΗΗΕ, όπως στα κινητά τηλέφωνα, στις οθόνες των ταμπλό των αυτοκινήτων, στις καφετιέρες, καθώς σε αυτές τις περιπτώσεις οι LCD είναι ενσωματωμένοι ως ηλεκτρικά ενεργό στρώμα μεταξύ των λεπτών στρώσεων γυαλιού και των ηλεκτρικών στοιχείων ελέγχου.

Οι μέχρι τώρα τοξικολογικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί αναφορικά με τα συστατικά που περιέχονται στις LCD δεν είναι αρκετές, έτσι κρίνεται αναγκαία η περαιτέρω διερεύνηση της παραμέτρου αυτής ως ζήτημα προτεραιότητας στο παράρτημα ΙΙ της 2002/96/ΕΚ. Βιβλιογραφικά υπάρχουν άρθρα και εκθέσεις τα οποία αναφέρουν την ύπαρξη καρκινογόνων αζωχρωμάτων[183] (azo-dyes) και άλλων επικίνδυνων συστατικών όπως ο υδράργυρος[184] στις LCDs, από την άλλη όμως, δεν παρατηρήθηκαν ενδείξεις δυναμικού δημιουργίας καρκίνου ή οξείας τοξικότητας για μεγάλο αριθμό οθονών LCD από υπάρχουσες τοξικολογικές μελέτες[185].

Σύμφωνα με την οδηγία 2002/96/ΕΚ προβλέπεται η απομάκρυνση από τη ροή των συλλεγόμενων ΑΗΗΕ, τόσο των LCD με επιφάνεια μεγαλύτερη από 100 cm^2, όσο και των φωτιζόμενων από το πίσω μέρος τους με λαμπτήρες εκκένωσης αερίων οθονών. Οι περισσότερες οθόνες υγρών κρυστάλλων περιέχουν αυτού του είδους λαμπτήρα, εκτός των φτηνών φορητών συσκευών και των υπολογιστών τσέπης (calculators), συνεπώς η κύρια μέριμνα εγκαταστάσεων αποσυναρμολόγησης συσκευών ΑΗΗΕ με μικρής επιφάνειας LCDs βασίζεται στην παρουσία ή όχι των εν λόγω λαμπτήρων, συνεπώς η απουσία αυτού θα απαιτεί την αφαίρεση της LCD ενός φωτοαντιγραφικού μηχανήματος, αλλά όχι και μιας κονσόλας βιντεοπαιχνιδιών, η οποία δεν θα πληρεί την απαίτηση για επιφάνεια μεγαλύτερη από 100 cm, με βάση την οδηγία. Πάντως, απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση στο κατά πόσον η απομάκρυνση του εν λόγω λαμπτήρα από τις LCD τις καθιστά ακίνδυνες για το περιβάλλον, εφόσον διερευνάται ακόμη η επικινδυνότητα πολλών συστατικών των υγρών κρυστάλλων. Επίσης, οθόνες μικρότερες από αυτές που καλύπτονται από την 2002/95/ΕΚ πιθανότατα καλύπτονται από την HWD (91/689/ΕΟΚ), όμως αναφέρεται ότι απαιτείται η ενδελεχής διερεύνηση του περιεχομένου των σε υδράργυρο[186].

Ραδιενεργά συστατικά

Σύμφωνα με το παράρτημα ΙΙ της 2002/96/ΕΚ, απαιτείται η αφαίρεση των κατασκευαστικών στοιχείων ΑΗΗΕ με ραδιενεργές ουσίες, εξαιρουμένων αυτών που βρίσκονται κάτω από συγκεκριμένα κατώφλια εξαίρεσης (exemption thresholds) που ορίζονται στο άρθρο 3 και στο παράρτημα της οδηγίας 96/29/Ευρατόμ. Τέτοια συστατικά απαντώνται σε ιατροτεχνολογικές συσκευές, και πιθανώς σε όργανα παρακολούθησης και ελέγχου ($8^η$ και $9^η$ κατηγορία ΗΗΕ, αντίστοιχα). Σημειώνεται ότι ο

[183] Αζωχρώματα: χρώματα που περιέχουν τη χρωμοφόρο ομάδα –N=N–.
[184] Συν τοις άλλοις αναφέρεται ότι ο Hg δεν δύναται να υποκατασταθεί από κάποια άλλη ουσία στις LCD [48].
[185] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[186] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA

εξοπλισμός αυτού του τύπου πιθανότατα αποστέλλεται ήδη σε ειδικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας στο τέλος του χρόνου ζωής του[187].

Όσον αφορά ειδικά σε οικιακούς ανιχνευτές καπνού, οι ανιχνευτές θαλάμου ιονισμού (ionisation chamber smoke detectors, *ICSDs*) χρησιμοποιούν αμερίκιο-241 (^{241}Am). Σύμφωνα με υπολογισμούς του βρετανικού οργανισμού National Radiological Protection Board (*NRPB*), εκτιμάται ότι η μέγιστη ετήσια ισοδύναμη δόση ακτινοβολίας ενός χρήστη ICSD είναι πιθανά περίπου ίση με 0,1 μSv[188], εξαιρετικά μικρή συγκρινόμενη με τη μέση ετήσια ισοδύναμη δόση ακτινοβολίας που δέχεται ο άνθρωπος λόγω της φυσικής ραδιενέργειας, η οποία ανέρχεται σε 2,4 mSv[189]. Επίσης, η ίδια η κατασκευή της πηγής ακτινοβολίας των ICSDs ελαχιστοποιεί την οφειλόμενη σε ανεξέλεγκτη πιθανή δόση σε ανθρώπους. Έρευνα του NRPB κατέδειξε ότι για άτομα που διέμεναν πλησίον χώρων διάθεσης ICSDs, η μέση ετήσια δόση ακτινοβολίας που ήταν πιθανό να δεχτούν ήταν μικρότερη από 1 μSv. Το γεγονός αυτό καθιστά ακίνδυνη την απόρριψη των σύγχρονων ICSDs μαζί με το ρεύμα των υπολοίπων οικιακών αποβλήτων[190].

Άλλα

Αναφορικά με τα παρασκευάσματα και τα κατασκευαστικά στοιχεία τα οποία χρίζουν απομάκρυνσης από το ρεύμα των ΑΗΗΕ και δεν αναφέρθηκαν παραπάνω, όπως μπαταρίες, διακόπτες, οπισθοφωτιστικές λυχνίες και λαμπτήρες εκκένωσης αερίων, τα επικίνδυνα συστατικά τα οποία περιέχουν, κυρίως υδράργυρος, αναλύθηκαν διεξοδικά προηγουμένως. Αξίζει και είναι σημαντικό να αναφερθεί πως τα υλικά οπτικών εφαρμογών χρησιμοποιούν μικρές ποσότητες των In, Ga και As[191]. Το γάλλιο, το ίνδιο και το αρσενικό χρησιμοποιούνται στην παραγωγή PWBs και ημιαγωγών. Συγκεκριμένα, το Ga θεωρείται ύποπτο καρκινογένεσης ενώ οι τοξικές επιδράσεις του As είναι πολύπλοκες[192] [193].

Στα αποτελέσματα της εκτίμησης αυτής αναφέρεται ότι οι καλωδιώσεις και οι σωληνώσεις ενός πλυντηρίου ρούχων αποτελούν επικίνδυνα απόβλητα, εξαιτίας του περιεχομένου τους σε φθαλικούς εστέρες και σταθεροποιητές. Επίσης, τόσο ο μονωτικός αφρός όσο και οι ψυκτικές ουσίες, αλλά και ολόκληρα τα ψυγεία αποτελούν επικίνδυνα απόβλητα εξαιτίας της συγκέντρωσής των ODS που περιέχονται σε αυτά, η συγκέντρωση του μολύβδου στις CRTs, είναι αρκετά υψηλή, καθιστώντας αυτές μαζί με τις τηλεοράσεις και τις οθόνες που τις περιέχουν, ως επικίνδυνα απόβλητα. Η αφαίρεση της PWB των τηλεφωνικών συσκευών, η οποία πιθανώς να αποτελεί επικίνδυνο απόβλητο, τα καθιστά αυτομάτως μη επικίνδυνα. Όσον αφορά στους φούρνους μικροκυμάτων, δεν αποτελούν επικίνδυνα απόβλητα, αν και απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση της ακριβούς σύστασής τους. Σχετικά με το πλαστικό περιεχόμενο της

[187] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[188] Sv: sievert, η μονάδα ισοδύναμης δόσης ακτινοβολίας στο διεθνές σύστημα SI.
[189] Ρακιντζής ΝΘ (1998) Εγχειρίδιο Ραδιοχημείας και Ακτινοχημείας, 5η έκδοση, Παπασωτηρίου, Αθήνα
[190] AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
[191] Papameletiou D (June 2000) Towards a European Solution for the Management of Waste from Electrical and Electronic Equipment, Institute for Prospective Technological Studies, Seville
[192] European Environment Agency (January 2003) Waste from electrical an Electronic Equipment, Quantities, Dangerous Substances and Treatment Methods, EEA, Copenhagen
[193] Schmidt CW (2002,e-Junk Explosion, *Environmental Health Perspectives* 110:A188-A194

ηλεκτρικής σκούπας σε φθαλικούς εστέρες, στην περίπτωση που η συγκέντρωσή τους είναι μεγαλύτερη του 2% κ.β., τότε η συσκευή κατηγοριοποιείται ως επικίνδυνο απόβλητο.

Οι ουσίες PBB δεν ταξινομούνται βάσει της Οδηγίας 67/548/ΕΟΚ για την ταξινόμηση, τη συσκευασία, και την επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών όπως τροποποιήθηκε σε ευρωπαϊκό επίπεδο είχε ήδη ξεκινήσει η προσπάθεια περιορισμού ή και εξάλειψης των επικίνδυνων ουσιών που περιέχονται σε ορισμένα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα. Μόλυβδος, υδράργυρος, κάδμιο, εξασθενές χρώμιο, πολυβρωμοδιφαινύλια και πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρες είναι μερικές από τις επικίνδυνες ή και τοξικές ουσίες στις οποίες έχει εστιασθεί η προσοχή.

Κλείνοντας την παράγραφο κρίνεται σκόπιμη η συγκεντρωτική παράθεση των εξαιρέσεων που προβλέπονται στο παράρτημα της οδηγίας 2002/96/ΕΚ, καθώς και από τις μετέπειτα πρόσφατες τροποποιήσεις που υπέστη, αναφορικά, με την απαγόρευση της χρήσης των Pb, Hg, Cd, Cr(VI), PBBs και PBDEs σε είδη ΗΗΕ (πίνακας 2.16).

Ουσία	**Χρήση**	***Συγκέντρωση***
Υδράργυρος	λαμπτήρες φθορισμού μικρών διαστάσεων	≤5mg ανά λαμπτήρα
	ευθείς λαμπτήρες φθορισμού γενικών εφαρμογών	Αλοφωσφορικός:≤10mg τριφωσφορικός σε κοινούς Λαμπτήρες:≤5mg τριφωσφορικός σε λαμπτήρες
	Ευθείς λαμπτήρες φθορισμού ειδικών εφαρμογών	–
	Άλλοι λαμπτήρες που δεν κατονομάζονται ρητώς	–
	Ομοιογενή	≤0,1% κ.β.
Μόλυβδος	γυαλί καθοδικών λυχνιών, ηλεκτρονικών κατασκευαστικών στοιχείων & λαμπτήρων φθορισμού	–
	συστατικό κράματος	χάλυβα: ≤ 0,35 % κ.β. αλουμινίου: ≤0,4 % κ.β. χαλκού: ≤4,0 % κ.β.
	κολλήσεις υψηλού σημείου τήξεως	κράματα με βάση τον Pb που περιέχουν ≥ 85 % Pb κ.β.
	κολλήσεις για εξυπηρετητές, συστήματα αποθήκευσης & συστήματα αποθήκευσης με συστοιχίες, εξοπλισμό υποδομής δικτύων για μεταγωγή, σηματοδοσία, διαβίβαση & διαβίβαση & διαχείριση δικτύου για τηλεπικοινωνίες	–
	ηλεκτρονικά κεραμικά μέρη (π.χ. πιεζοηλεκτρονικές διατάξεις)	–

	συμβατά συστήματα συζευκτήρα ακροδεκτών	–
	υλικό επίστρωσης για τον δακτύλιο c του δομοστοιχείου θερμικής αγωγιμότητας (TCM)	–
	οπτικό γυαλί και γυαλί φίλτρου	–
	κολλήσεις αποτελούμενες από περισσότερα των δύο στοιχείων για σύνδεση μεταξύ ακροδεκτών & δέσμης των μικροεπεξεργαστών	περιεχόμενο σε Pb ≥ 80 % κ.β. και ≤ 85 % κ.β.
	κολλήσεις με σκοπό την ολοκλήρωση εκμεταλλεύσιμης ηλεκτρικής σύνδεσης μεταξύ μήτρας ημιαγωγού & φορέα, σε μονολιθικά (Flip Chip) ολοκληρωμένα κυκλώματα	–
	έδρανα και έμβολα από Pb/ορείχαλκο	–
	ευθείς λαμπτήρες πυράκτωσης με περίβλημα επικαλυμμένο με πυρίτιο	–
	ενεργοποιητής σε φθορίζουσα σκόνη σε λαμπτήρες εκκένωσης εφόσον χρησιμοποιούνται για ηλιοθεραπεία και περιέχουν φωσφορίζουσες ουσίες & στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται στους ειδικούς λαμπτήρες των οργάνων απαραγωγραφικής εκτύπωσης diazo, τη λιθογραφία, παγίδες εντόμων, φωτοχημικές θεραπευτικές διαδικασίες με φωσφορίζουσες ουσίες	≤ 1,0 % κ.β.
	PbBiSn-Hg και PbInSn-Hg σε ειδικές συστάσεις ως κύριο αμάλγαμα & ως PbSn-Hg ως επικουρικό αμάλγαμα σε λίαν συνεπτυγμένους λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας (ESL)	–
	ομοιογενή υλικά	≤ 0,1 % κ.β.
οξείδιο Pb	γυαλί που χρησιμοποιείται για τη δέσμευση εμπρόσθιων & οπίσθιων υποστρωμάτων σε επίπεδους λαμπτήρες φθορισμού που χρησιμοποιούνται σε LCD	–
αλογονούχος Pb	παράγων ακτινοβόλησης σε λαμπτήρες εκκενώσεως υψηλής έντασης (HID) για επαγγελματικές εφαρμογές αναπαραγωγραφίας	–

Κάδμιο	κάδμιο & ενώσεις του σε ηλεκτρικές επαφές & επιστρώσεις με Cd εκτός των εφαρμογών που έχουν απαγορευθεί δυνάμει της οδηγίας 91/338/ΕΟΚ	–
	οπτικό γυαλί και γυαλί φίλτρου	–
	ομοιογενή υλικά	≤ 0,01 % κ.β.
Cr(VI)	αντιδιαβρωτικό του ψυκτικού συστήματος από ανθρακούχο χάλυβα στα ψυγεία απορρόφησης	–
	ομοιογενή υλικά	≤ 0, 1 % κ.β.
PBDEs	δεκαπολυβρωμοδιφαινύλιο(DBDE) σε εφαρμογές πολυμερών	−
	ομοιογενή υλικά	≤ 0,1 % κ.β.
PBBs	ομοιογενή υλικά	≤ 0,1 % κ.β.

Πίνακας 2.16: *Συγκεντρωτική παράθεση των προβλεπόμενων εξαιρέσεων επί της επιβαλλόμενης από την* οδηγία *2002/95/ΕΚ απαγόρευσης της χρήσης επικίνδυνων ουσιών σε ΗΗΕ [41,46,65,66,67].*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.

3.1 Η Κατάσταση στην Ελλάδα

Τα ορόσημα στη διαχείριση των ΑΗΗΕ στην Ελλάδα σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Εθνικές νομοθετικές απαιτήσεις ξεκινούν το 2001 με το νόμο 2939/2001[194] για τις συσκευασίες και την εναλλακτική διαχείριση άλλων προϊόντων, στη συνέχεια ενσωματώνονται στο Εθνικό Δίκαιο οι Κοινοτικές Οδηγίες 2002/96/ΕΚ[195] και 2002/95/ΕΚ[196], όπου το 2003 κατατίθεται η πρόταση για τη δημιουργία του εναλλακτικού συστήματος διαχείρισης ΑΗΗΕ στην Ελλάδα. Το 2004 εκδίδεται το Προεδρικό Διάταγμα 117/04 και μετέπειτα το ίδιο έτος ξεκινά η λειτουργία του συστήματος διαχείρισης ΑΗΗΕ. Ενώ το 2005 κατατίθεται το επίσημο σενάριο επέκτασης του συστήματος. Το Προεδρικό Διάταγμα 117/04[197], προβλέπει την οργάνωση του Εθνικού Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης ΑΗΗΕ, και για την εκπλήρωση των απαιτήσεων του Π.Δ. συστάθηκε η μη κερδοσκοπική εταιρία που ονομάζεται «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.».

Η εταιρία «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.» αποτελεί το μοναδικό αδειοδοτημένο ελληνικό φορέα για την οργάνωση και λειτουργία του συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΣΕΔ) ΑΗΗΕ, με σκοπό την κάλυψη των ποσοτικών εθνικών στόχων για τη συλλογή των ΑΗΗΕ που έχουν τεθεί από το Προεδρικό Διάταγμα 117/04. Η λειτουργία της εταιρίας ξεκίνησε τον Ιούλιο του 2004. Μέτοχοι αυτής της εταιρείας είναι όλες οι εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο εμπόριο ή στις εισαγωγές και στη διακίνηση ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Ο στόχος του συλλογικού συστήματος ήταν μέχρι το τέλος του 2006 να καλυφθεί το 90% των ελληνικών νοικοκυριών και να ανακτηθούν 44.000 τόνοι ΑΗΗΕ, ο εθνικός στόχος για την Ελλάδα.

Στους επιμέρους στόχους ανήκουν η αξιοποίηση, η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση που τέθηκαν ανά κατηγορία ΑΗΗΕ για την Ελλάδα σύμφωνα με την Οδηγία 2002/96/Ε.Ε., όσον αφορά στις μεγάλες οικιακές συσκευές και τις συσκευές αυτόματης διανομής αυτές πρέπει να ανακτώνται με ελάχιστο ποσοστό το 80% κατά βάρος ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των υλικών ανέρχεται στο 75% κατά βάρος. Όσον αφορά στον εξοπλισμό πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών καθώς και στα καταναλωτικά είδη της κατηγορίας αυτής, το ελάχιστο ποσοστό ανάκτησης ανέρχεται στο 75% κατά βάρος ενώ το ποσοστό για ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση ανέρχεται στο 65% κατά βάρος. Στις μικρές ηλεκτρικές συσκευές, τα φωτιστικά είδη, τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία, τα παιχνίδια, τον εξοπλισμό ψυχαγωγίας και αθλητισμού καθώς και για τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου ο στόχος σχετικά με τα επίπεδα ανάκτησης ανέρχεται στο 70% κατά βάρος ενώ για τα επίπεδα ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης ανέρχεται στο 50%. Τέλος το

[194] Νόμος 2939/2001 (06/08/2001) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων (ΕΟΕΣΔΑΠ) και άλλες διατάξεις», Εφημερίδα της Κυβερνήσεως ΝοΑ179

[195] Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού

[196] Οδηγία 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού

[197] Π.Δ. 117/2004/Α-82 Εναλλακτική Διαχείριση αποβλήτων ηλεκτρικού-ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΟΔΗΓ2002/95, 2002/96)

ελάχιστο ποσοστό ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης για τους λαμπτήρες ανέρχεται στο 80%. Η συγκεκριμένη εταιρεία βασίζει τη λειτουργία της στη θεσμοθετημένη πρακτική του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., «ο ρυπαίνων πληρώνει» και «η ανακύκλωση είναι υποχρέωση των παραγωγών».

Αναφορικά με τις εταιρίες και τους δήμους που είναι ενταγμένες μέχρι το Φεβρουάριο του 2006 στο συλλογικό σύστημα, αυτές ανερχόταν στις 400 ενώ οι δήμοι άγγιζαν τους 40 και πλέον ο αριθμός τους έχει φτάσει τους 354 εξυπηρετώντας περίπου 7 εκατομμύρια ανθρώπους. Για την εγγραφή και συμμετοχή μιας εταιρείας στο συλλογικό σύστημα, η εκάστοτε εταιρεία πληρώνει ένα τέλος συμμετοχής για την κάλυψη των λειτουργικών εξόδων της «Ανακύκλωσης Συσκευών Α.Ε.». Το ύψος του τέλους συμμετοχής καθορίζεται με βάση ορισμένες παραμέτρους, όπως η οικονομική βιωσιμότητα του συλλογικού συστήματος, η αρχή της μη διατάραξης του ανταγωνισμού ανάμεσα σε ομοειδή προϊόντα, οι ποσότητες ΑΗΗΕ που παράγονται ανά κατηγορία προϊόντος, το κόστος απομάκρυνσης των επικίνδυνων υλικών, η δυσκολία συλλογής και αποσυναρμολόγησης ανά κατηγορία προϊόντος καθώς και το εισόδημα που προκύπτει από την πώληση των ανακατωμένων πολύτιμων υλικών.

Από την ίδρυση και τη λειτουργία της, έχει καταφέρει τη μείωση του όγκου των αποβλήτων που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ, μέσω της δημιουργίας ενός δικτύου συλλογής ΑΗΗΕ σε ολόκληρη τη χώρα. Για την πραγμάτωση αυτού του έργου, συνεργάζεται με διάφορες εταιρείες αρμόδιες για τη μεταφορά, την ταξινόμηση, την προσωρινή αποθήκευση και την επεξεργασία των ΑΗΗΕ.

Όλα αυτά έχουν ως απώτερο στόχο την επίτευξη των Εθνικών Στόχων, έτσι όπως αυτοί καθορίζονται από την Ευρωπαϊκή και την Ελληνική νομοθεσία, καθώς και τον αποτελεσματικό έλεγχο του κόστους της Εναλλακτικής Διαχείρισης των Α.Η.Η.Ε. καθώς και την αναφορικά με τη συλλογή το λιγότερο 4 κιλών ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης ανά κάτοικο ετησίως.

Η συγκεκριμένη εταιρία αποτελεί το μοναδικό αδειοδοτημένο αρμόδιο φορέα που είναι υπεύθυνος για την οργάνωση και τη λειτουργία του συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ στην Ελλάδα. Μέλημά της είναι η εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ, η οποία περιλαμβάνει τη συλλογή, τη μεταφορά, την προσωρινή αποθήκευση, το διαχωρισμό, την επεξεργασία, την ανάκτηση ενέργειας και την αξιοποίηση των ΑΗΗΕ και των κατασκευαστικών στοιχείων αυτών, έτσι ώστε αυτά να αποκτήσουν τα κατάλληλα χαρακτηριστικά που θα τα καθιστούν ικανά να επαναδιοχετευτούν στο ρεύμα της αγοράς.



Εικόνα 3.1: Μηχανολογικός εξοπλισμός της μονάδας επεξεργασίας ΑΗΗΕ (ΕΚΑΝ)

Οι δράσεις της εταιρείας στηρίζονται στη συνεργασία με τους παραγωγούς με την ανάπτυξη ενός συλλογικού δικτύου συλλογής 2.019 σημείων σε όλη τη χώρα. Συγκεκριμένα, σε συνεργασία με 300 δήμους έχει καταφέρει να καλύψει σε εύρος τα 2/3 του πληθυσμού της Ελλάδας με την οργάνωση των δήμων, την τοποθέτηση ειδικών κάδων σε φυλασσόμενα δημοτικά σημεία, containers σε δήμους και σε καταστήματα διακίνησης ΗΗΕ, ειδικούς κάδους συλλογής κινητών και αξεσουάρ κινητής σε διάφορα σχολεία της χώρας για τη συλλογή των ΑΗΗΕ.

Όσον αφορά το χρηματικό τέλος για κάθε κατηγορία ΑΗΗΕ για τις διάφορες κατηγορίες προϊόντων ισχύουν τα παρακάτω. Για τις μεγάλες οικιακές συσκευές το κόστος ανακύκλωσης ορίζεται στους 85.72 €/τόνο, για τις μικρές οικιακές συσκευές ανέρχεται στο 95.81€/τόνο, ο εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών καθώς και για τα καταναλωτικά είδη ανέρχονται στα 302.55€/τόνο, οι λαμπτήρες έχουν κόστος ανακύκλωσης τα 148.76 €/τόνο, ενώ για τους λαμπτήρες εκκένωσης το κόστος τους αγγίζει τα 0.120€/τεμάχιο, τα ηλεκτρικά και τα ηλεκτρονικά εργαλεία έχουν κόστος ανακύκλώσης 121.02 €/τόνο, για τα παιχνίδια και τον εξοπλισμό αναψυχής και αθλητισμού το κόστος ανέρχεται στα 181.52 €/τόνο, οι ιατρικές συσκευές έχουν κόστος 59.59 €/τόνο, για τα όργανα παρακολούθησης το κόστος ανακύκλωσης είναι 181.52 €/τόνο και για τις συσκευές αυτόματης διανομής το χρηματικό τέλος για την ανακύκλωσή τους είναι 90.76 €/τόνο.

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

Πίνακας 3.1: Τέλη ανακύκλωσης του ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ για κάθε κατηγορία ΑΗΗΕ

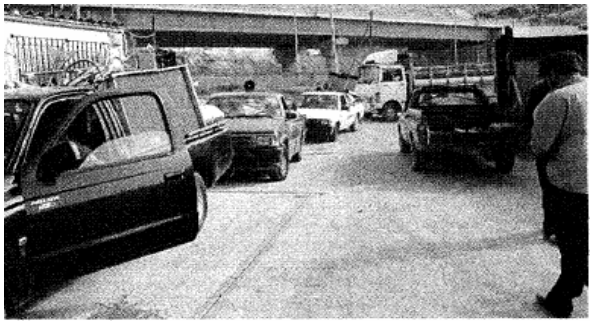
Οι τιμές αυτές ισχύουν από το Φεβρουάριο του 2005, ενώ πριν από αυτή την ημερομηνία η επιβάρυνση ήταν κοινή για όλες τις κατηγορίες των ΑΗΗΕ και ανερχόταν στα 59.50€/τόνο.

Το αντικείμενο του συστήματος είναι η οργάνωση και η λειτουργία ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ που περιλαμβάνει τη συλλογή, τη μεταφορά, την επεξεργασία των ΑΗΗΕ καθώς και την ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης. Επίσης, εξασφαλίζει τη δυνατότητα προσχώρησης μέσω συμβάσεων στο σύστημα των υπόχρεων διαχειριστών ΗΗΕ, εξασφαλίζει τη

συνεργασία μέσω διαφόρων συμβάσεων με τους ΟΤΑ, ελέγχει το κόστος εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ. Στόχος του συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ είναι η καθολική κάλυψη της Ελλάδας και ειδικότερα να συμπεριλάβει τα νησιά και τις υπόλοιπες απομακρυσμένες περιοχές. Η εμβέλεια του συστήματος εξαρτάται από το πλήθος και από τη γεωγραφική διασπορά των προγραμματιζόμενων κέντρων συλλογής των ΑΗΗΕ.

Αναφορικά με τη διαχείριση των ΑΗΗΕ στην Ελλάδα πριν την εφαρμογή της Οδηγίας, οι πρακτικές διαχείρισης διέφεραν ανάλογα με το μέγεθος της συσκευής προς απομάκρυνση. Οι μεγάλες ηλεκτρικές συσκευές για παράδειγμα διαχειρίζονταν απλώς ως ογκώδη στερεά απόβλητα που κατέληγαν στους ΧΥΤΑ, διαφορετικά ήταν στην ευχέρεια του εκάστοτε δήμου που διέθετε υπηρεσία συλλογής ογκωδών απορριμμάτων και στον πολίτη να την καλέσει για την παραλαβή των ΑΗΗΕ, αλλιώς οι εναλλακτικές που υπήρχαν ήταν να περιμένουν να περάσει ο παλιατζής ή να επιμηκύνουν τη διάρκεια ζωής τους με το να τα χαρίσουν σε συγγενικά ή φιλικά πρόσωπα είτε να τα αποθηκεύσουν στο σπίτι τους. Κατά την μεταφορά τους στους ΧΥΤΑ θρυμματίζονταν προς αποφυγή καθιζήσεων . Πλέον σχεδόν όλοι οι δήμοι διαθέτουν υπηρεσίες συλλογής των ογκωδών αντικειμένων, το ίδιο όμως δεν ισχύει και για τις μικρές ΗΗΕ όπου δεν υπάρχει η ανάλογη μέριμνα και συχνά λόγω μεγέθους καταλήγουν μαζί με τα υπόλοιπα οικιακά απορρίμματα στον κοινό κάδο απορριμμάτων[198].

Όσον αφορά στους παλιατζήδες, που ασχολούνταν με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ προτού υπάρξει κάποια σχετική νομοθεσία, η συμβολή τους ήταν σημαντική. Ο ρόλος τους ήταν να μεταφέρουν τις μεγάλες οικιακές συσκευές στις χαλυβουργίες ως σκράπ, χωρίς όμως να πραγματοποιηθούν διεργασίες απομάκρυνσης των επικίνδυνων ουσιών. Σήμερα, παρά το γεγονός ότι υπάρχει η σχετική με την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ, το μεγαλύτερο ποσοστό διακινείται μέσω των παλιατζήδων.

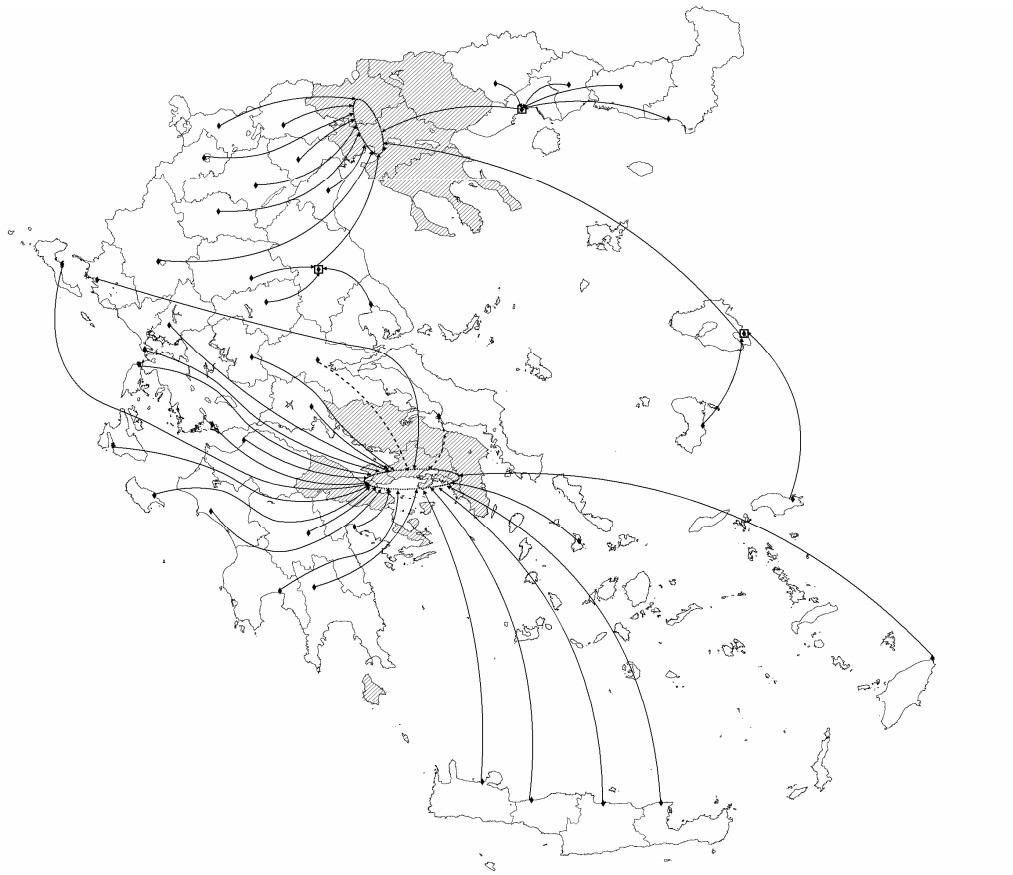


Εικόνα 3.2: «Γυρολόγοι» στην συλλογή οικιακών συσκευών (ΑΗΗΕ)

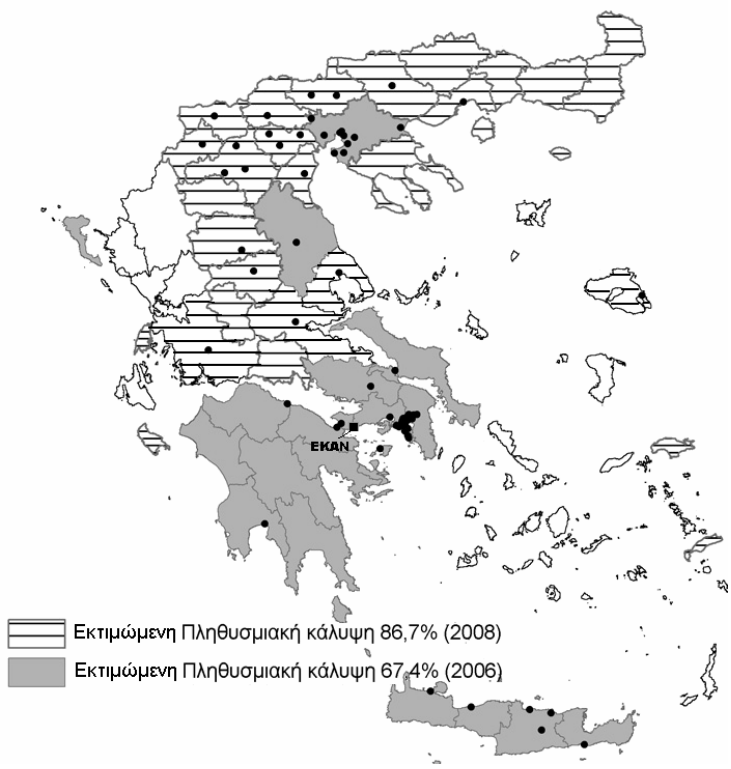
Στις μέρες μας, οι μονάδες επεξεργασίας και διάθεσης των ΑΗΗΕ είναι χωροθετημένες σε ένα και μοναδικό εργοστάσιο επεξεργασίας αυτών στους Αγ. Θεόδωρους Κορινθίας. Το συγκεκριμένο εργοστάσιο έχει δυναμικότητα 20.000 τόνους ετησίως, δηλαδή τη μισή ποσότητα από αυτή που αποτελεί εθνικό στόχο. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος, σχεδιάζεται η δημιουργία ενός δεύτερου εργοστασίου στη Βόρεια Ελλάδα. Πλέον διατίθενται τέσσερα κέντρα ταξινόμησης, τρία προσωρινής αποθήκευσης, οκτώ μονάδες επεξεργασίας, με σκοπό την επίτευξη του εθνικού στόχου

[198] Lauren Darby, Louise Obara, (2005), Household recycling behaviour and attitudes towards the disposal of small electrical and electronic equipment, Resources, Conservation and Recycling 44 (2005) 17–35

δηλαδή στην ετήσια συλλογή τουλάχιστον τεσσάρων κιλών αποβλήτων οικιακής προέλευσης ανά κάτοικο. Είναι γεγονός ότι το 2007 επιτεύχθει το 71% του εθνικού στόχου και από τις αρχές του 2008 στοχεύουν στην επίτευξή του και στην υπερκάλυψη αυτού, όπως δηλώθηκε από το Διευθύνων Σύμβουλο της εταιρείας «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.», καθώς όπως ανέφερε στο τελευταίο τετράμηνο του 2007 καθώς και στο πρώτο τρίμηνο του 2008, ο μηνιαίος ρυθμός συλλογής ήταν περίπου 3.700 τόνοι. Με αποτέλεσμα η αναμενόμενη ετήσια ποσότητα για το 2008 να ξεπερνά το στόχο, δηλαδή τους 44.000 τόνους.



Εικόνα 3.3: Προτεινόμενη λειτουργία νομαρχιακών σταθμών ενδιάμεσης αποθήκευσης (ρόμβοι) και περιφερειακών σταθμών ενδιάμεσης αποθήκευσης, με τις ροές ΑΗΗΕ (α) από νομαρχιακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης προς περιφερειακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης και (β) από σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης προς τις 2 μονάδες επεξεργασίας ΑΗΗΕ. Οι ροές από νομαρχιακούς σταθμούς ενδιάμεσης αποθήκευσης «μερικής κάλυψης» δίνονται με διακεκομμένη γραμμή. Οι νομοί χωρίς προτεινόμενο νομαρχιακό σταθμό ενδιάμεσης αποθήκευσης γραμμοσκιάζονται.

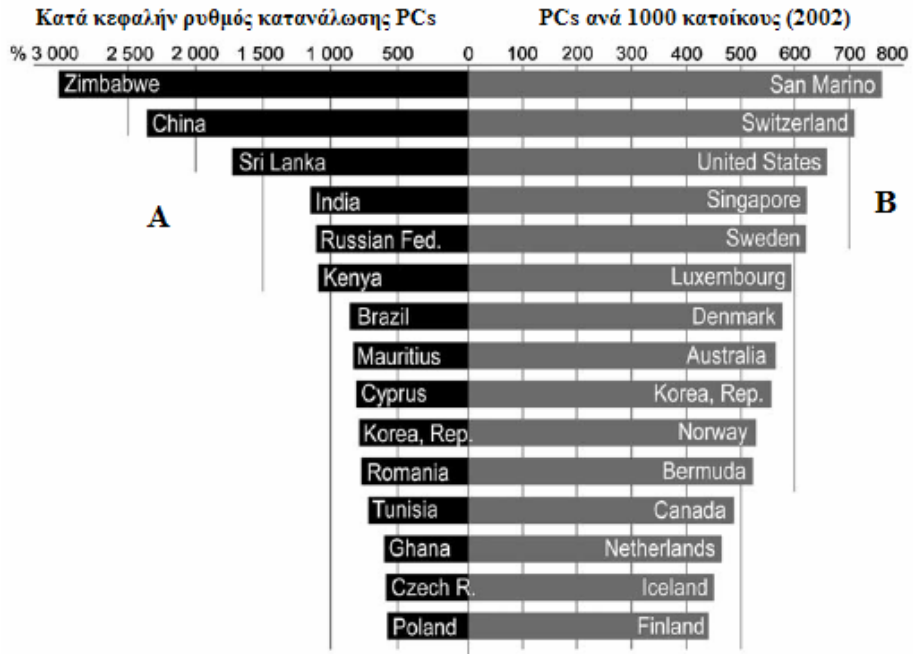


Εικόνα 3.4: Εκτιμώμενη πληθυσμιακή κάλυψη του ΣΣΕΔ ΑΗΗΕ. Διακρίνονται και οι ως τώρα (αρχές 2007) 64 συμβεβλημένοι ΟΤΑ με το σύστημα (τελείες).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.

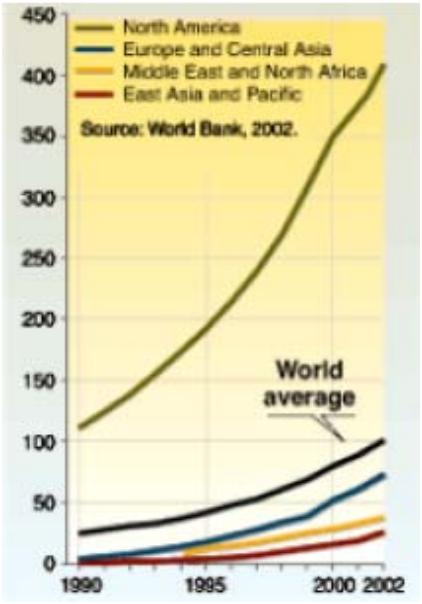
4.1 Παραγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ

Επί του παρόντος, οι μεγαλύτερες ποσότητες ηλεκτρονικών αποβλήτων παράγονται στις χώρες του ΟΟΣΑ, όπου και θεωρείται ότι οι αγορές τους είναι πλέον κορεσμένες όσον αφορά τον ΗΗΕ. Από την άλλη, η διείσδυση του ΗΗΕ στις αγορές των αναπτυσσόμενων χωρών δεν είναι πολύ υψηλή, ωστόσο οι ρυθμοί κατανάλωσης στις χώρες αυτές αυξάνονται ταχύτατα. Με αποτέλεσμα, στο άμεσο μέλλον να αναμένεται ότι μεγάλες ποσότητες ηλεκτρονικών αποβλήτων θα αποτελούν σημαντικό μέρος του ρεύματος των αποβλήτων (waste stream) των χωρών αυτών. Το γεγονός αυτό διαφαίνεται στο διάγραμμα 4.1, όπου είναι προφανής τόσο ο κορεσμός των αγορών ορισμένων βιομηχανοποιημένων χωρών του ΟΟΣΑ, όσο και οι αυξανόμενοι ρυθμοί κατανάλωσης σε λιγότερο ανεπτυγμένα κράτη, με τη χρήση των προσωπικών υπολογιστών (*PCs*), ως δείκτη.

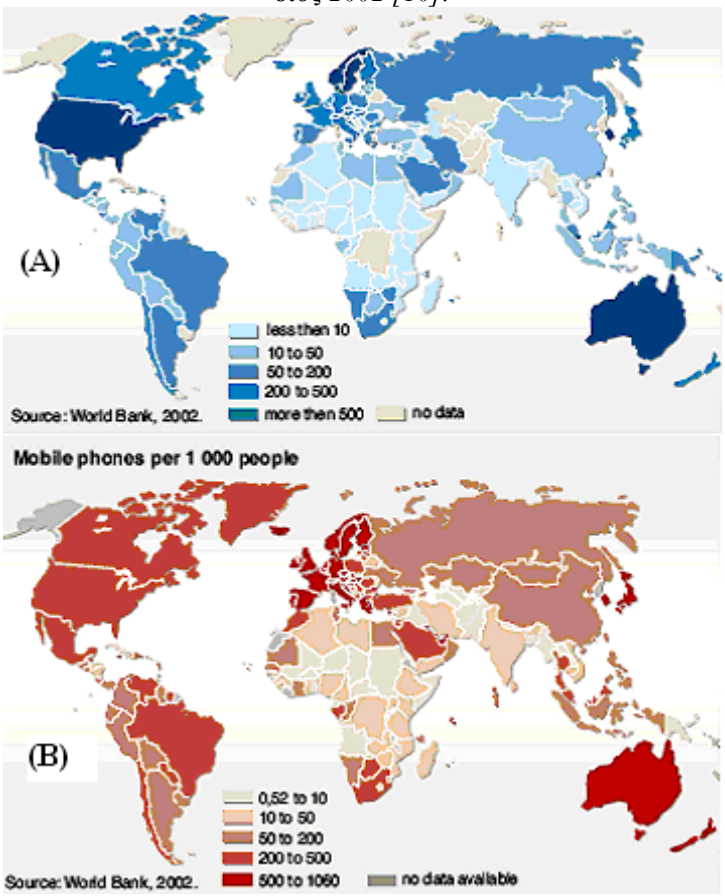


Διάγραμμα 4.1: *Ρυθμοί αύξησης της κατανάλωσης προσωπικών υπολογιστών (PCs) σε κάποιες αναπτυσσόμενες χώρες για τα έτη 1993-2000 (**A**), και κορεσμός της αγοράς των βιομηχανοποιημένων κρατών εκφρασμένος ως PCs ανά 1000 κατοίκους το έτος 2002 (**B**) [3,9].*

Στο παραπάνω διάγραμμα, στην αριστερή στήλη παρουσιάζονται οι πρώτες 15, βάσει του κατά κεφαλήν ρυθμού αύξησης της απόκτησης Η/Υ, χώρες. Επιπροσθέτως, στα επόμενα διαγράμματα 4.2 και 4.3 παρουσιάζονται εκτιμήσεις σχετικά με τον ανά κάτοικο αριθμό των PCs και κινητών τηλεφώνων, ανά ήπειρο και για διάφορες χώρες της υφηλίου, αντίστοιχα. Τα διαγράμματα αυτά παρουσιάζουν τις τεράστιες διαφορές οι οποίες προκύπτουν αναφορικά με τη διείσδυση της τεχνολογίας στην ανθρώπινη ζωή, και ειδικότερα το ‘χάσμα’ το οποίο υφίσταται μεταξύ άλλων ανάμεσα στη Βόρειο Αμερική και τον υπόλοιπο κόσμο.

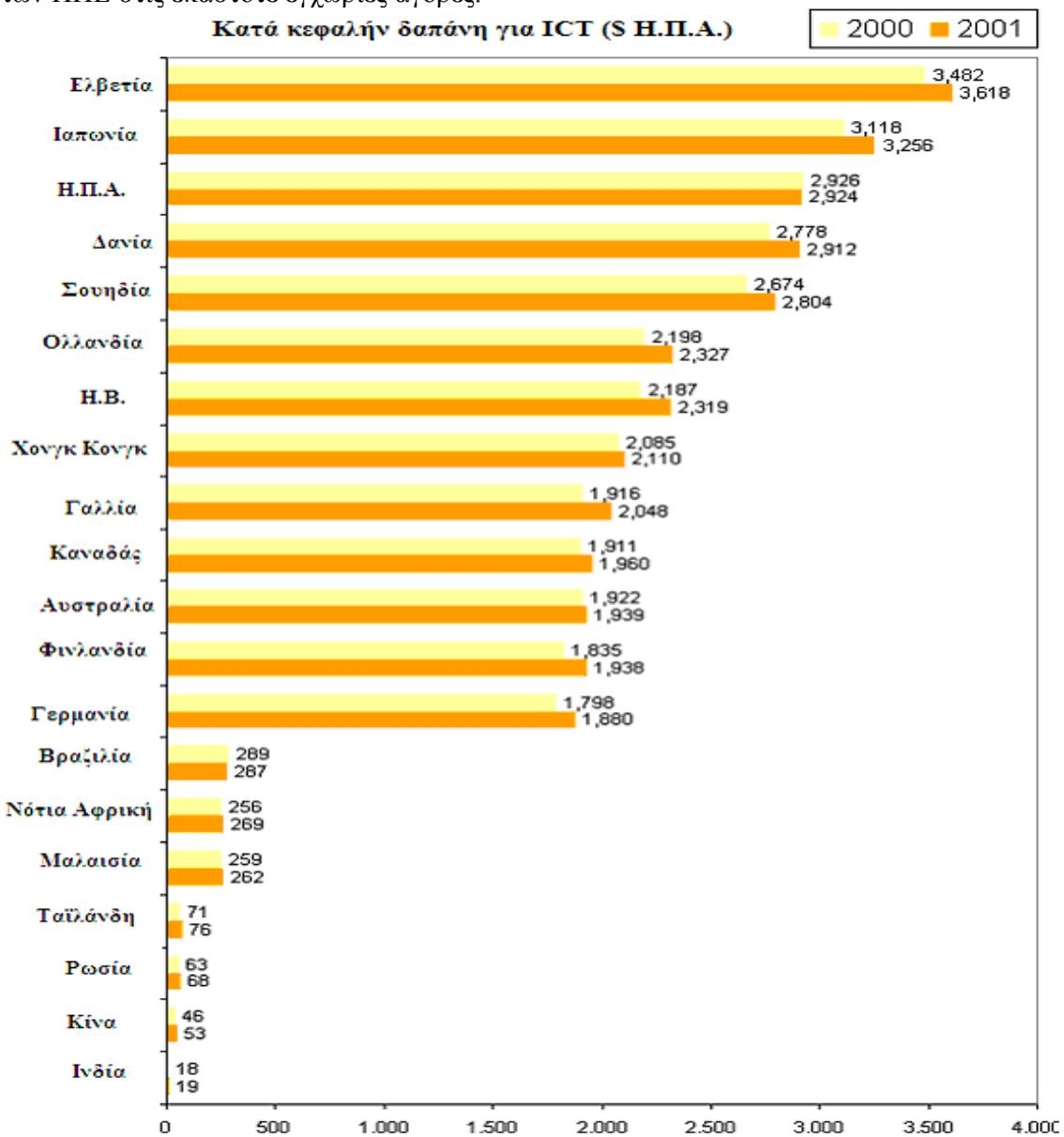


Διάγραμμα 4.2: *Διάδοση των PCs ανά ήπειρο (εκφρασμένη ως αριθμός Η/Υ ανά 1000 κατοίκους) το έτος 2002 [10].*



Διάγραμμα 4.3: *Προσωπικοί υπολογιστές & κινητά τηλέφωνα για διάφορες χώρες της υφηλίου (ανά 1000 κατοίκους) [10].*

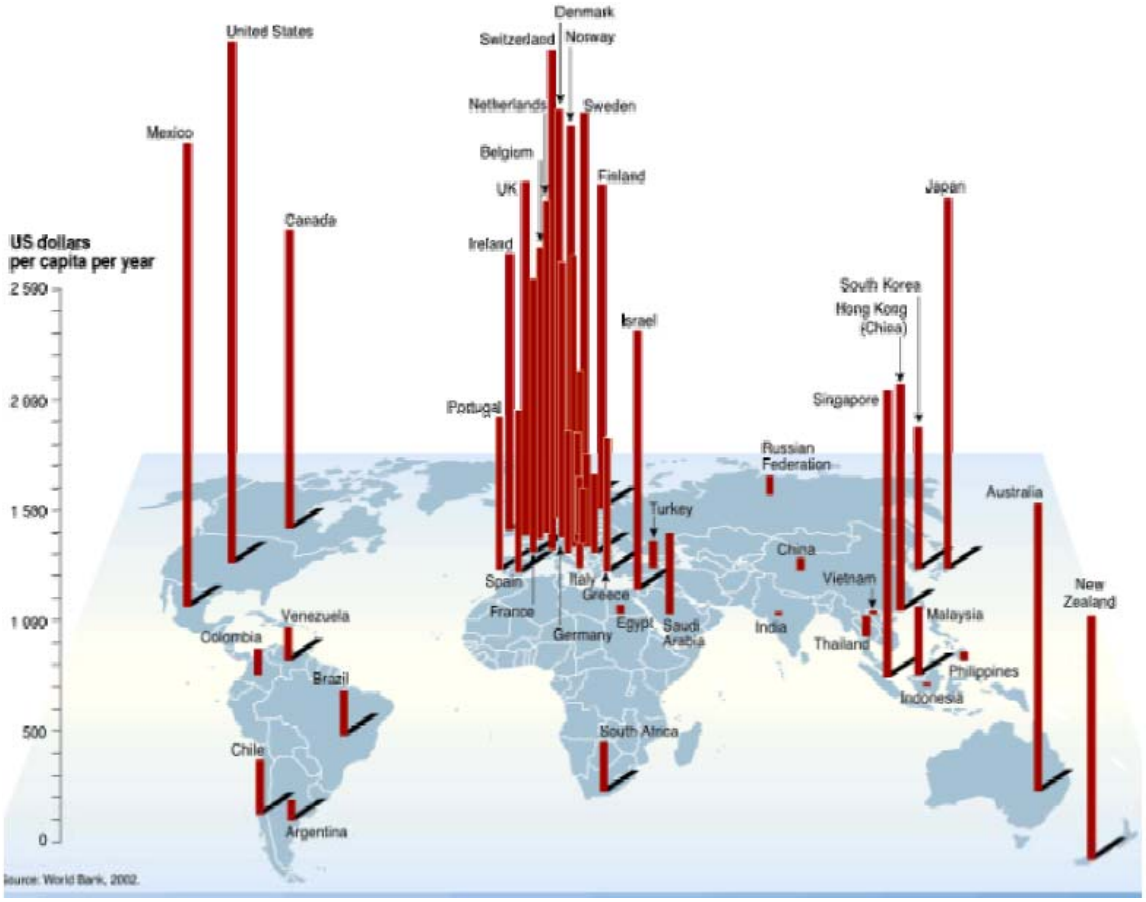
Επιπλέον, βάσει στοιχείων του ελβετικού οργανισμού *Empa* (Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research)[199], παρουσιάζεται στο κάτωθι διάγραμμα 4.4 η κατά κεφαλήν ετήσια δαπάνη των κατοίκων διαφόρων χωρών για εξοπλισμό πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών (ICT), όπου και διαφαίνεται καθαρά η σημασία του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων μιας χώρας όσον αφορά τη διείσδυση της ICT κατηγορίας των ΗΗΕ στις εκάστοτε εγχώριες αγορές.



Διάγραμμα 4.4: *Κατά κεφαλήν δαπάνη για εξοπλισμό πληροφορικής & τηλεπικοινωνιών (ICT) σε διάφορες χώρες τα έτη 2000 & 2001 ($ Η.Π.Α.) [5].*

Μια επιπλέον και αρκετά παραστατική αναπαράσταση της κατά κεφαλήν ετήσιας δαπάνης για ICT εξοπλισμό παρατίθεται στο ακόλουθο διάγραμμα.

[199] Empa (2005) The e-Waste Guide, www.ewaste.ch/facts_and_figures/



Διάγραμμα 4.5: *Ετήσια κατά κεφαλήν δαπάνη για εξοπλισμό ICT ανά την υφήλιο το έτος 2002 (σε δολάρια Η.Π.Α.) [10].*

4.1.1 Μέθοδοι εκτίμησης των ποσοτήτων

Η εκτίμηση της ποσότητάς των ΑΗΗΕ στις διάφορες χώρες θεωρείται ιδιαίτερα δύσκολη, εξαιτίας της έλλειψης αυστηρής νομοθεσίας και ελέγχου των διασυνοριακών μετακινήσεων των παλαιών προϊόντων, αλλά και δεδομένου ότι οι εκάστοτε υπηρεσίες προστασίας περιβάλλοντος αλλά και οι στατιστικές υπηρεσίες δεν τηρούν πάντα αρχεία όπου καταγράφονται οι πωλούμενες ή απορριπτόμενες ποσότητες ΗΗΕ. Για την εκτίμηση λοιπόν των ποσοτήτων ΑΗΗΕ που παράγονται παγκοσμίως, έχουν προταθεί και εφαρμοσθεί διάφορες μέθοδοι, κάποιες εκ των οποίων είναι οι κάτωθι[200]:

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

Η μέθοδος του «εφοδιασμού των αγορών» (“market supply method”), η οποία χρησιμοποιεί δεδομένα που αφορούν την παραγωγή και τις πωλήσεις ΗΗΕ σε μια δεδομένη γεωγραφική περιοχή.

[200] Widmer R, Oswald-Krampf H, Sinha-Khetrival D, Schnellmann M, Böni H (2005) Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review* 25:436-458

Η μέθοδος που εφαρμόζεται από την ελβετική υπηρεσία περιβάλλοντος, και βασίζεται στην υπόθεση ότι σε ένα οποιοδήποτε νοικοκυριό, για κάθε νέα μονάδα ΗΗΕ η οποία αγοράζεται, μια παλαιότερη φθάνει στο "τέλος της ζωής" της (end-of-life, *EoL*).

Όσον αφορά τις πρώτες δύο εκ των προαναφερθέντων μεθόδων, απαιτείται να λάβουν χώρα παραδοχές σε σχέση με το μέσο χρόνο ζωής-χρήσης του ΗΗΕ, καθώς και το μέσο βάρος μιας μονάδας του, έτσι ώστε να μπορούν να εκτιμηθούν σε μονάδες μάζας (π.χ. τόνους) οι παραγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ. Η τρίτη μέθοδος από την άλλη, θεωρεί ότι η αγορά των υπό μελέτη νοικοκυριών είναι ήδη κορεσμένη, συνεπώς δεν απαιτείται καμία παραδοχή σχετική με το μέσο χρόνο ζωής-χρήσης του ΗΗΕ. Επισημαίνεται ότι τα αποτελέσματα των διαφόρων σχετικών μελετών ποικίλουν ευρέως μεταξύ τους, ενώ και η μεταξύ τους σύγκριση είναι δύσκολη λόγω του ότι τόσο η χρησιμοποιούμενη μέθοδος εκτίμησης, όσο και οι πραγματοποιηθείσες βασικές παραδοχές πιθανότατα να διαφέρουν από τη μια μελέτη στην άλλη.

Σημειώνεται ότι εκτός από τις παραπάνω μεθόδους που αναφέρθηκαν συνοπτικά η βιβλιογραφία έχει να καταδείξει κι άλλες μεθόδους, κάποιες εκ των οποίων είναι οι εξής:

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

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

iii)επονομαζόμενη "Stanford method", στην οποία χρησιμοποιείται μοντέλο το οποίο προβλέπει κυμαινόμενο χρόνο ζωής για τα προϊόντα ΗΗΕ, και η

iv)"ICER^2 method", στην οποία θεωρείται ότι μέρος των πωλήσεων νέων ΗΗΕ αντικαθιστά απορριπτόμενο εξοπλισμό.

Η υποπαράγραφος αυτή στοχεύει στην συνοπτική παρουσίαση των υφιστάμενων εναλλακτικών για την εκτίμηση των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΗΗΕ. Η εξαιρετική επιστημονική κινητικότητα η οποία παρατηρείται στο τομέα αυτό αντανακλάται μεταξύ άλλων στα συγγράμματα[201] [202] [203], όπου και μπορούν να ανεβρεθούν αναλυτικότερες πληροφορίες για τις προαναφερθείσες μεθόδους.

4.1.2 Εκτιμήσεις παραγόμενων ποσοτήτων ΑΗΗΕ

Από τους Widmer et al.[204], προτείνονται τα εξής ακόλουθα, σχετικά με τον υπολογισμό του αριθμού των αποβλήτων PCs παγκοσμίως (βλ. διάγραμμα 4.6), βάσει στοιχείων της Παγκόσμιας Τράπεζας (The World Bank): σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, ο αριθμός των παγκοσμίως χρησιμοποιούμενων Η/Υ (# *PCs in use*) αυξάνεται εκθετικά,

[201] European Environment Agency (January 2003) Waste from electrical an Electronic Equipment, Quantities, Dangerous Substances and Treatment Methods, EEA, Copenhagen

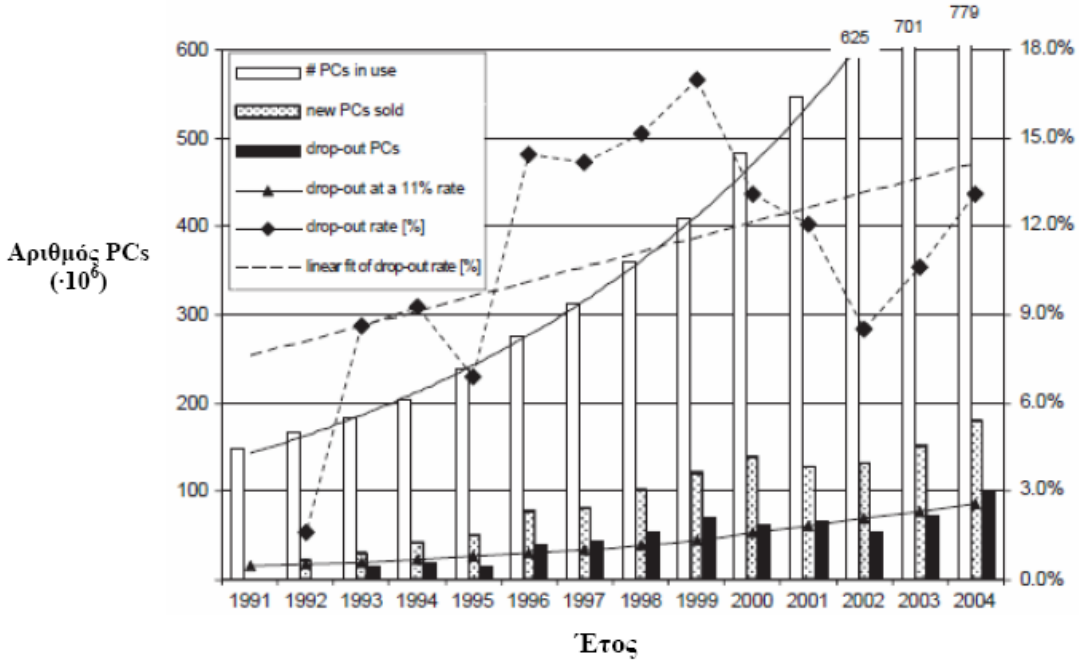
[202] Wilkinson S, Duffy N, Crowe M (May 2001) Waste form Electrical and Electronic Equipment in Ireland: a Status Report, Environmental Protection Agency, Ireland

[203] Matthews HS, McMichael FC, Hendrickson CT, Hart DJ (July 1997) Disposition & End-of-Life Options for Personal Computers, Green Design Initiative Technical Report #97-10, Carnegie Mellon University

[204] Widmer R, Oswald-Krampf H, Sinha-Khetrival D, Schnellmann M, Böni H (2005) Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review* 25:436-458

ενώ οι πωλήσεις τους αυξήθηκαν σημαντικά από $20 \cdot 10^6$ το 1992 σε $180 \cdot 10^6$ το έτος 2004. Εκτιμάται ότι περίπου οι μισοί νέοι υπολογιστές που πωλούνται (*new PCs sold*) αντικαθιστούν πεπαλαιωμένους (*drop-out PCs*) οι οποίοι θεωρούνται ΑΗΗΕ, ενώ στους υπολοίπους οφείλεται η αύξηση του αριθμού των χρησιμοποιούμενων Η/Υ. Ο αριθμός των απορριφθέντων Η/Υ κάθε χρονιάς ισούται με τη διαφορά των νέων υπολογιστών που πωλήθηκαν τη χρονιά εκείνη, μείον την αύξηση του αριθμού των χρησιμοποιούμενων υπολογιστών του αυτού έτους. Συγκρίνοντας, το λόγο των αποσυρόμενων PCs προς τους χρησιμοποιούμενους, εξάγεται ο ρυθμός απόσυρσης των πεπαλαιωμένων προσωπικών υπολογιστών (*drop-out rate [%]*), ο οποίος και κυμαίνεται μεταξύ 2 και 17% (για τα έτη 1992 και 1999 αντίστοιχα), ενώ ο μέσος ρυθμός απόσυρσης για την όλη χρονική περίοδο ανέρχεται στο 11% (*linear fit of drop-out rate)*, γεγονός το οποίο καταδεικνύει ότι ο μέσος χρόνος ζωής ενός Η/Υ είναι περίπου 9 έτη, κάτι το οποίο συνεπάγεται ότι ο χρόνος αποθήκευσης των πεπαλαιωμένων υπολογιστών πριν την είσοδο τους στο ρεύμα των αποβλήτων είναι λίαν σημαντικός. Ακόμη, η αυξητική με το χρόνο τάση που παρουσιάζει ο ρυθμός απόσυρσης υποδηλώνει την καθοδική πορεία του χρόνου ζωής των Η/Υ. Επίσης, η τιμή του μέσου ρυθμού απόσυρσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση, του αριθμού των Η/Υ τα οποία πρόκειται να αποσυρθούν στα επόμενα χρόνια (*drop-out at a 11% rate*)[205].

Σύμφωνα με τα στοιχεία του διαγράμματος 4.6, περίπου $100 \cdot 10^6$ ήταν οι προσωπικοί υπολογιστές οι οποίοι εισήλθαν στη ροή των αποβλήτων το έτος 2004 παγκοσμίως[206] [207].



Διάγραμμα 4.6: *Ποσότητες παγκοσμίως χρησιμοποιούμενων PCs και παραγόμενα εξ αυτών απόβλητα [3].*

[205] Widmer R, Oswald-Krampf H, Sinha-Khetrival D, Schnellmann M, Böni H (2005) Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review* 25:436-458

[206] Widmer R, Oswald-Krampf H, Sinha-Khetrival D, Schnellmann M, Böni H (2005) Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review* 25:436-458

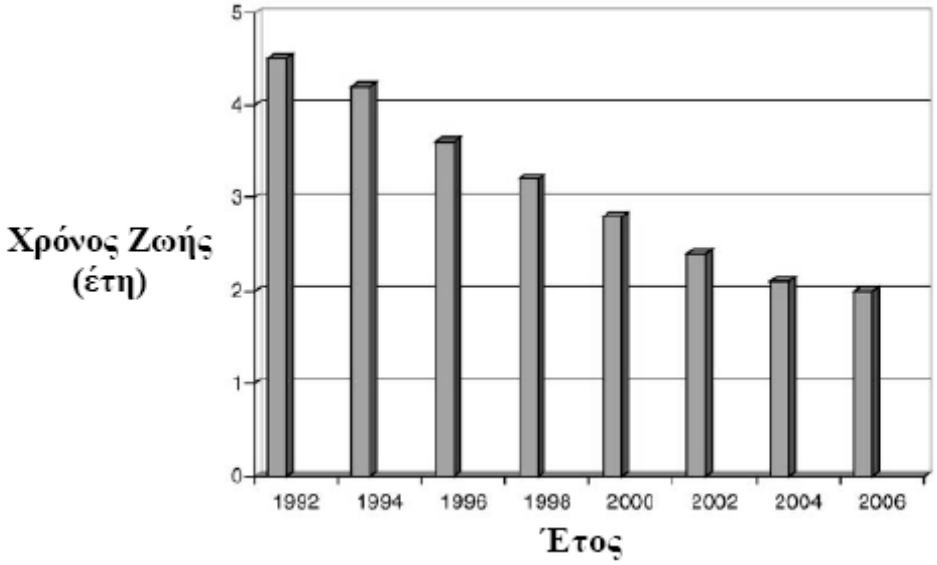
[207] Hilty LM (2005) Electronic waste-an emerging risk ?, *Environmental Impact Assessment Review* 25:431-435

Όσον αφορά, συγκεκριμενοποιημένες εκτιμήσεις για τις παραγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ, διάφορες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν τις εκτιμούν στα 5,6-7,5 εκατομμύρια τόνους στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 15 (*EU15*) για το έτος 1997, στα $6 \cdot 10^6$ τόνους για το 1998[208] [209], και στα $7{,}5 \cdot 10^6$ τόνους για το 2002[210]. Παγκοσμίως υπολογίζονται στους 20 με $50 \cdot 10^6$ τόνους ετησίως[211]. Επιπλέον υπάρχει διαφωνία σχετικά με το γεγονός ότι διαφορετικές πηγές αναφέρουν ότι τα ΑΗΗΕ αποτελούν ήδη το 3 έως 8% των συνολικά παραγόμενων αστικών αποβλήτων[212] [213] [214]. Επίσης, η ποσότητά τους αυξάνεται συνεχώς (16-28% κάθε 5 χρόνια, 3-5% κατ' έτος), με περίπου τρεις φορές μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης από αυτόν των αστικών στερεών αποβλήτων (municipal solid waste, *MSW*), ενώ αποτελεί και την ταχύτερα αυξανόμενη ροή αποβλήτων παγκοσμίως[215] [216] [217] [218]. Με αυτούς τους ρυθμούς αύξησης, έως το 2010 η παραγωγή ΑΗΗΕ στην EU15 θα έχει διπλασιασθεί σε σχέση με το 1998 (ο χρόνος διπλασιασμού υπολογίζεται ως ίσος με 12 έτη[219]). Η ταχύτατη αυτή αύξηση εκτιμάται ότι οφείλεται μεταξύ άλλων στο γεγονός ότι η παγκόσμια αγορά των ΗΗΕ θεωρείται ελάχιστα κορεσμένη, ενώ παράλληλα διογκώνεται συνεχώς[220]. Σε αυτό συμβάλλει και το πραγματοποιούμενο έντονο μάρκετινγκ[221]. Επίσης, η αλματώδης τεχνολογική εξέλιξη, ειδικά στην 3η κατηγορία ΗΗΕ (ICT), έχει ως αποτέλεσμα την όλοένα

[208] International Copper Study Group (May 2003) ICSG Information Circular Waste Electric & Electronic Equipment (WEEE), ICSG, Lisbon, Portugal
[209] Hilty LM, Wäger P, Lehmann M, Hischier R, Ruddy T, Binswanger M (March 2004) The future impact ICT on environmental sustainability. Fourth Interim Report. Refinement and Quantification, Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Seville, Spain
[210] Marletta P, Pasquini A, Stacey G, Vicario L (May 2004) D14: Book Manuscript, Chapter 3: The Environmental Impact of ISTs, The e-Living Consortium, www.eurescom.de/e-living
[211] United Nations Environment Programme, E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use, www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew_ewaste.pdf
[212] Widmer R, Oswald-Krampf H, Sinha-Khetrival D, Schnellmann M, Böni H (2005) Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review* 25:436-458
[213]International Copper Study Group (May 2003) ICSG Information Circular Waste Electric & Electronic Equipment (WEEE), ICSG, Lisbon, Portugal
[214] Hilty LM, Wäger P, Lehmann M, Hischier R, Ruddy T, Binswanger M (March 2004) The future impact ICT on environmental sustainability. Fourth Interim Report. Refinement and Quantification, Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Seville, Spain
[215] Widmer R, Oswald-Krampf H, Sinha-Khetrival D, Schnellmann M, Böni H (2005) Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review* 25:436-458
[216] International Copper Study Group (May 2003) ICSG Information Circular Waste Electric & Electronic Equipment (WEEE), ICSG, Lisbon, Portugal
[217] Hilty LM, Wäger P, Lehmann M, Hischier R, Ruddy T, Binswanger M (March 2004) The future impact ICT on environmental sustainability. Fourth Interim Report. Refinement and Quantification, Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Seville, Spain
[218]Schmidt CW (2002) e-Junk Explosion, *Environmental Health Perspectives* 110:A188-A194
[219] Hilty LM, Wäger P, Lehmann M, Hischier R, Ruddy T, Binswanger M (March 2004) The future impact ICT on environmental sustainability. Fourth Interim Report. Refinement and Quantification, Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Seville, Spain
[220] Cui J, Forssberg E (2003) Mechanical recycling of waste electric and electronic equipment: a review, *Journal of Hazardous Materials* B99:243-263
[221] United Nations Environment Programme, E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use, www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew_ewaste.pdf

και πιο συχνή και εύκολη αντικατάσταση του εξοπλισμού, συνεπώς και την παραγωγή αυξημένων ποσοτήτων ΑΗΗΕ[222].

Σημειώνεται ότι ειδικά για τους προσωπικούς υπολογιστές[223] ο χρόνος ζωής τους μειώνεται σημαντικά, είναι γεγονός ότι το 1992 ο μέσος χρόνος ζωής ενός Η/Υ στις Η.Π.Α. ήταν περίπου 4,5 έτη και το 2005 μονάχα 2 έτη (βλ. και διάγραμμα 8)[224], ενώ παγκοσμίως μιας CPU το 1997 4 με 6 έτη και το 2005 μόλις 2[225]. Επίσης, για διάφορες χώρες της Ευρώπης ο αντίστοιχος χρόνος υπολογίζεται από 2,6 έως 4 έτη[226]. Επισημαίνεται πάντως, ότι ο χρόνος ζωής-χρήσης δεν ταυτίζεται με την παλαιότητα του ΗΗΕ όταν τελικά απορρίπτεται, καθώς συχνά συνηθίζεται να αποθηκεύεται από τους τελικούς κατόχους για μακρά χρονικά διαστήματα.



Διάγραμμα 4.7: *Μέσος χρόνος ζωής ενός PC στις Η.Π.Α. [20].*

Επισημαίνεται, ότι οι διαφορετικοί ρυθμοί ανάπτυξης των ποικίλων κατηγοριών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού δυσχεραίνουν την εκτίμηση των ποσοτήτων ΑΗΗΕ που θα παραχθούν μελλοντικά, για παράδειγμα για την αγορά των κινητών τηλεφώνων είχε εκτιμηθεί αύξηση των χρηστών από 40-100% ως το 2002. Διευκρινίζεται επίσης ξανά, η αιτία αδυναμίας ύπαρξης εμπεριστατωμένων δεδομένων σχετικά με τον τομέα που παράγει τις μεγαλύτερες ποσότητες ΑΗΗΕ, μεταξύ της βιομηχανίας και των ιδιωτικών νοικοκυριών.

---

[222]European Topic Centre on Resource and Waste Management (ETC/RWM), Topic Centre of European Environment Agency (2003) Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), http://waste.eionet.eu.int/waste/6

[223] Τα PCs αποτελούν μονάχα ένα κλάσμα των ΑΗΗΕ, αν και παρόμοιες με αυτά τάσεις παρουσιάζουν τα περισσότερα προϊόντα τουλάχιστον της ICT κατηγορίας, π.χ. αναμένεται ότι το 2005 θα αποσυρθούν στις Η.Π.Α. συνολικά $130 \cdot 10^6$ κινητά τηλέφωνα [3,9]

[224] Kang HY, Schoenung JM (2005) Electronic waste recycling: A review of U.S. infrastructure and technology options, *Resources Conservation & Recycling* 45:368-400

[225] Widmer R, Oswald-Krampf H, Sinha-Khetrival D, Schnellmann M, Böni H (2005) Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review* 25:436-458

[226] Marletta P, Pasquini A, Stacey G, Vicario L (May 2004) D14: Book Manuscript, Chapter 3: The Environmental Impact of ISTs, The e-Living Consortium, www.eurescom.de/e-living

4.2 Ευρώπη

Στις χώρες της EU15 εκτιμάται ότι οι παραγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ ανέρχονταν σε 3,3-3,6 kg ανά κάτοικο ετησίως την περίοδο 1990-1999, ενώ την περίοδο 2000-2010 θα ανέρχονται αντιστοίχως στα 3,9-4,3 kg[227], σύμφωνα με μελέτη της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος (European Environment Agency, *EEA*)[228]. Λόγω όμως του γεγονότος ότι για τη μελέτη αυτή ελήφθησαν υπόψη μονάχα ψυγεία, PCs, τηλεοράσεις, φωτοτυπικά μηχανήματα και μικρές οικιακές συσκευές, τα οποία αντιστοιχούν περίπου μονάχα στο ένα τέταρτο της συνολικής ροής των ΑΗΗΕ, υπολογίζεται ότι η παραγωγή ΑΗΗΕ στις χώρες αυτές ανέρχεται σε 14 με 20 ή 25 kg ετησίως κατά κεφαλήν[229] [230]. Επιπλέον, σύμφωνα με τη μελέτη αυτή, ο στόχος της οδηγίας 2002/96/ΕΚ για τη χωριστή συλλογή 4 kg ΑΗΗΕ ανά κάτοικο ετησίως στα κράτη μέλη εκτιμάται ότι θα καλύπτει μονάχα το 25% της συνολικής ετήσιας παραγωγής των ΑΗΗΕ στις χώρες αυτές. Στον ακόλουθο πίνακα 4.1 απεικονίζονται οι ποσότητες ΑΗΗΕ που εκτιμήθηκε ότι παρήχθησαν το χρονικό διάστημα 1990-1999 στα κράτη μέλη της EU15, ενώ στον πίνακα 4.2 η κατά κεφαλήν παραγωγή ΑΗΗΕ στις αντίστοιχες χώρες, σύμφωνα με την μόλις προαναφερθείσα μελέτη της ΕΕΑ, η οποία διεξήχθη και για τις χώρες Ισλανδία, Νορβηγία.

Πίνακας 4.1: *Εκτίμηση των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΗΗΕ στις χώρες της EU15 για το χρονικό διάστημα 1990-1999 (σε τόνους) [8].*

	Austria	Denmark	Germany	Ireland	Spain	Greece	France	Italy	Luxem-bourg
1990	3 568		40 026	3 170	13 452	2 040	30 620	19 720	8
1991	26 358		335 100	10 729	141 754	21 108	215 909	195 673	887
1992	28 495		351 596	10 343	138 734	21 017	221 401	195 013	885
1993	29 279		346 516	11 022	137 537	20 818	221 943	166 402	798
1994	28 411		373 909	12 099	142 435	20 623	233 303	178 241	835
1995	27 950		381 392	13 207	144 298	20 286	222 251	185 345	831
1996	26 530		302 504	12 145	133 481	18 696	201 920	177 273	819
1997	31 818		436 077	12 934	150 779	18 879	221 552	173 406	760
1998	17 829		267 054	15 644	174 362	23 451	180 917	218 332	879
1999	23 593		295 645	22 777	163 113	18 432	232 892	190 518	745

	Nether-lands	Belgium	Portugal	Finland	Sweden	UK	EU15	Iceland	Norway
1990	13 961	5 210	2 446	3 801	8 059	34 981	185 343	170	2 100
1991	65 734	31 330	23 617	15 510	36 331	181 604	1 326 698	168	11 567
1992	57 865	31 697	26 114	12 978	33 913	178 962	1 333 237	171	12 253
1993	56 415	30 538	24 934	13 705	32 140	186 562	1 302 820	161	13 210
1994	61 657	31 063	25 038	14 407	35 841	189 507	1 376 704	156	15 970
1995	53 246	29 277	26 329	14 953	30 143	165 370	1 342 447	160	13 690
1996	39 796	24 775	23 276	14 577	18 298	132 956	1 152 831	161	11 049
1997	33 378	24 529	23 113	13 355	25 422	122 722	1 311 511	156	10 567
1998	13 321	25 260	27 149	17 025	29 845	231 628	1 268 488	153	11 992
1999	23 130	26 141	24 297	16 204	33 577	146 683	1 246 463	154	11 040

[227] Σημειώνεται ότι σύμφωνα με τη μελέτη της ΕΕΑ, οι δυνητικά παραγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ που θα οφείλονται στην απόρριψη-απόσυρση τηλεοράσεων ανέρχονται στα 1,2-1,7 kg ανά κάτοικο ετησίως, και ψυγείων στα 1,1 kg ανά κάτοικο ετησίως [8].

[228] European Environment Agency (January 2003) Waste from electrical an Electronic Equipment, Quantities, Dangerous Substances and Treatment Methods, EEA, Copenhagen

[229] Widmer R, Oswald-Krampf H, Sinha-Khetrival D, Schnellmann M, Böni H (2005) Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review* 25:436-458

[230] United Nations Environment Programme, E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use, www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew_ewaste.pdf

***Πίνακας 4.2**: Εκτίμηση των κατά κεφαλήν παραγόμενων ποσοτήτων ΑΗΗΕ ετησίως στις χώρες της EU15 για το χρονικό διάστημα 1990-1999 (σε kg) [8].*

	Austria	Denmark	Germany	Ireland	Spain	Greece	France	Italy	Luxem-bourg
1990	0.46	0.83	0.51	0.90	0.35	0.20	0.54	0.35	0.02
1991	3.39	4.87	4.20	3.05	3.65	2.07	3.80	3.45	2.31
1992	3.62	4.69	4.38	2.92	3.56	2.04	3.87	3.44	2.27
1993	3.68	4.67	4.28	3.09	3.52	2.01	3.86	2.92	2.02
1994	3.54	5.64	4.60	3.38	3.64	1.98	4.04	3.12	2.08
1995	3.48	5.29	4.68	3.67	3.68	1.94	3.83	3.24	2.04
1996	3.29	4.91	3.70	3.35	3.40	1.79	3.47	3.09	1.98
1997	3.94	4.32	5.32	3.54	3.84	1.80	3.79	3.02	1.82
1998	2.21	4.87	3.25	4.24	4.43	2.23	3.08	3.79	2.07
1999	2.92	5.40	3.60	6.15	4.14	1.75	3.95	3.31	1.76

	Nether-lands	Belgium	Portugal	Finland	Sweden	UK	EU15	Iceland	Norway
1990	0.94	0.52	0.25	0.76	0.95	0.61	0.51	0.67	0.50
1991	4.38	3.14	2.39	3.10	4.23	3.15	3.63	0.66	2.72
1992	3.82	3.16	2.65	2.58	3.92	3.09	3.63	0.66	2.87
1993	3.70	3.03	2.53	2.71	3.70	3.21	3.53	0.61	3.07
1994	4.02	3.08	2.53	2.84	4.10	3.25	3.72	0.59	3.69
1995	3.45	2.89	2.66	2.93	3.42	2.83	3.61	0.60	3.15
1996	2.57	2.44	2.35	2.85	2.07	2.26	3.09	0.60	2.53
1997	2.14	2.41	2.33	2.60	2.87	2.08	3.51	0.58	2.41
1998	0.85	2.48	2.73	3.31	3.37	3.92	3.39	0.56	2.71
1999	1.47	2.56	2.43	3.14	3.79	2.48	3.32	0.56	2.48

Για τη συμπλήρωση των ανωτέρω πινάκων ελήφθησαν υπόψη ψυγεία, PCs, τηλεοράσεις, φωτοτυπικά μηχανήματα και μικρές οικιακές συσκευές. Επίσης, παρατηρείται μια μείωση των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΗΗΕ την περίοδο 1991-1999, καθώς οι 1,32 εκατομμύρια τόνοι που παρήχθησαν το 1991 μειώθηκαν κατά 8% (1,25 εκατομμύρια τόνοι το 1999), ενώ ειδικά για την Ολλανδία παρουσιάζεται μια μείωση της τάξης του 65%. Σημειώνεται ότι για το έτος 1990 υπήρχαν στοιχεία μόνο για μικρές ηλεκτρικές συσκευές, όπως οι τοστιέρες (γι' αυτό και τα παρουσιασθέντα στοιχεία απέχουν τόσο από αυτά του έτους 1991), ενώ ποσοτικά στοιχεία για τα φωτοαντιγραφικά μηχανήματα υφίστανται μόνο για την περίοδο 1994-1999. Ακόμη, στο Λουξεμβούργο δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία για τους προσωπικούς υπολογιστές και τα φωτοαντιγραφικά μηχανήματα, στην Ισλανδία ελήφθησαν υπόψη μόνον μικρές οικιακές συσκευές όπως τοστιέρες και επιπροσθέτως για το έτος 1998 στην Ολλανδία δεν συμπεριλήφθηκαν οι τηλεοράσεις και τα ψυγεία.

Όσον αφορά περαιτέρω συμπεράσματα, τα οποία μπορούν να εξαχθούν από τον πίνακα 4.2, οι χώρες Ελλάδα, Λουξεμβούργο και Πορτογαλία έχουν τη μικρότερη εκτιμώμενη κατά κεφαλήν παραγωγή ΑΗΗΕ, ενώ οι χώρες Δανία, Σουηδία και Γαλλία την υψηλότερη. Επίσης, στην Ελλάδα και στο Λουξεμβούργο παρουσιάζεται τάση μείωσης, στην Πορτογαλία σταθεροποίησης, ενώ στην Ιρλανδία ταχείας αύξησης της παραγωγής ΑΗΗΕ.

Επιπρόσθετα, στον πίνακα 4.3 απεικονίζονται οι ποσότητες ΑΗΗΕ που εκτιμήθηκε ότι θα παράγονταν το χρονικό διάστημα 2000-2010 στα κράτη μέλη της EU15, ενώ στον πίνακα 4.4 η κατά κεφαλήν παραγωγή ΑΗΗΕ στις αντίστοιχες χώρες, για το ίδιο χρονικό, με τη χρήση της γραμμικής παρεμβολής. Για την εκτίμηση αυτή λήφθηκαν υπόψη ψυγεία, PCs, τηλεοράσεις και φωτοτυπικά μηχανήματα.

Πίνακας4.3: *Εκτίμηση των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΗΗΕ στις χώρες της EU15 για το χρονικό διάστημα 2000-2010 (σε τόνους) [8].*

	Austria	Denmark	Germany	Ireland	Spain	Greece	France	Italy	Luxem-bourg
2000	27 954		349 200	24 399	184 988	20 534	242 918	212 231	763
2001	28 915		329 142	26 328	188 504	21 092	239 363	220 062	752
2002	30 176		324 442	29 142	196 723	21 921	244 134	225 806	741
2003	31 441		320 039	31 961	204 903	22 754	248 635	231 381	729
2004	30 131		275 287	32 484	206 059	22 115	231 524	215 918	718
2005	31 316		270 053	35 239	214 212	22 891	235 742	220 764	707
2006	32 502		264 820	37 994	222 365	23 667	239 960	225 610	696
2007	33 687		259 586	40 749	230 518	24 442	244 178	230 456	685
2008	34 872		254 353	43 504	238 672	25 218	248 396	235 303	673
2009	36 058		249 119	46 259	246 825	25 994	252 615	240 149	662
2010	37 243		243 886	49 014	254 978	26 770	256 833	244 995	651

	Nether-lands	Belgium	Portugal	Finland	Sweden	UK	EU15	Iceland	Norway
2000	12 073	25 288	27 520	19 384	38 270	187 369	1 475 127		13 925
2001	9 138	24 914	27 602	19 322	39 391	176 467	1 460 133		13 547
2002	9 422	26 097	28 339	20 287	45 318	180 029	1 499 663		14 081
2003	9 701	27 312	29 065	21 245	51 243	183 606	1 539 022		14 613
2004		24 258	27 849	19 271	53 812	167 583	1 437 058		13 345
2005		25 288	28 505	20 102	59 683	170 590	1 472 992		13 841
2006		26 317	29 161	20 932	65 554	173 597	1 508 927		14 338
2007		27 346	29 818	21 763	71 424	176 604	1 544 861		14 834
2008		28 375	30 474	22 594	77 295	179 611	1 580 796		15 331
2009		29 405	31 130	23 425	83 166	182 618	1 616 730		15 827
2010		30 434	31 786	24 256	89 036	185 625	1 652 665		16 324

Πίνακας4.4: *Εκτίμηση των κατά κεφαλήν παραγόμενων ποσοτήτων ΑΗΗΕ ετησίως στις χώρες της EU15 για το χρονικό διάστημα 2000-2010 (σε kg) [8].*

	Austria	Denmark	Germany	Ireland	Spain	Greece	France	Italy	Luxem-bourg
2000	3.46	19.18	4.25	6.41	4.69	1.94	4.09	3.65	1.94
2001	3.58	20.48	4.01	6.91	4.78	2.00	4.03	3.78	1.91
2002	3.73	21.97	3.95	7.65	4.98	2.08	4.11	3.88	1.88
2003	3.89	23.45	3.89	8.39	5.19	2.16	4.18	3.98	1.85
2004	3.73	24.40	3.35	8.53	5.22	2.09	3.90	3.71	1.82
2005	3.88	25.45	3.30	8.95	5.40	2.15	3.89	3.81	1.77
2006	4.03	26.90	3.24	9.65	5.60	2.23	3.96	3.89	1.74
2007	4.17	28.35	3.17	10.35	5.81	2.30	4.03	3.98	1.72
2008	4.32	29.80	3.11	11.05	6.01	2.37	4.10	4.06	1.69
2009	4.47	31.25	3.05	11.75	6.22	2.45	4.17	4.14	1.66
2010	4.63	32.18	3.01	12.21	6.41	2.51	4.16	4.29	1.62

	Nether-lands	Belgium	Portugal	Finland	Sweden	UK	EU15	Iceland	Norway
2000	0.76	2.47	2.75	3.74	4.32	3.15	3.91		3.12
2001	0.58	2.44	2.75	3.73	4.44	2.97	3.87		3.04
2002	0.59	2.55	2.83	3.92	5.11	3.03	3.98		3.16
2003	0.61	2.67	2.90	4.10	5.78	3.09	4.08		3.28
2004	0.00	2.37	2.78	3.72	6.07	2.82	3.81		2.99
2005	0.00	2.46	2.82	3.85	6.68	2.84	3.88		3.02
2006	0.00	2.56	2.88	4.01	7.33	2.89	3.98		3.13
2007	0.00	2.66	2.95	4.17	7.99	2.94	4.07		3.24
2008	0.00	2.76	3.01	4.33	8.65	2.99	4.17		3.35
2009	0.00	2.86	3.08	4.49	9.30	3.04	4.26		3.46
2010	0.00	2.95	3.12	4.61	9.88	3.05	4.34		3.51

Πάρα το γεγονός της έλλειψης επαρκών στοιχείων, τα οποία μπορούν να αποδώσουν μια ασφαλέστερη εικόνα σχετικά με την μελλοντική παραγωγή των ΑΗΗΕ, εκτιμάται ότι η

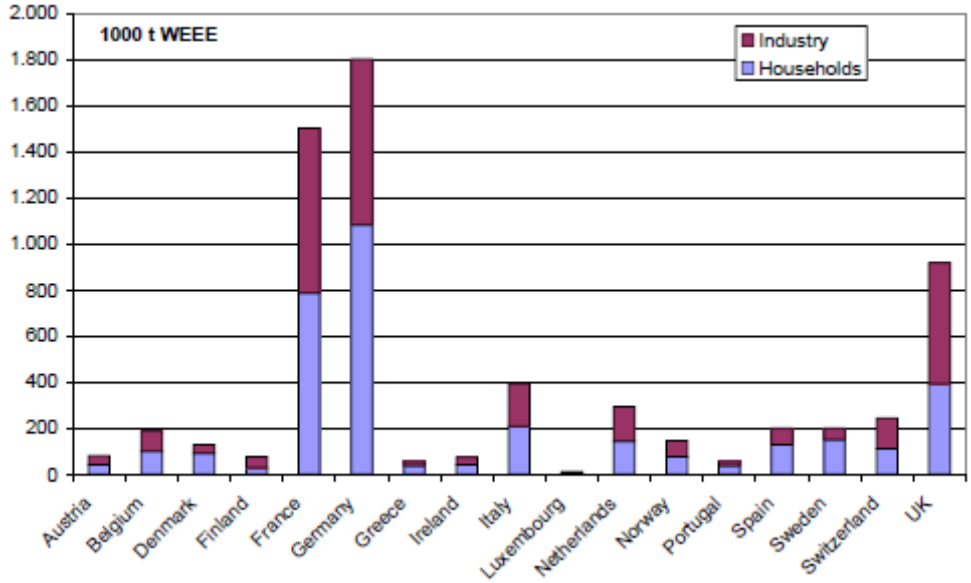
ποσότητά τους θα αυξηθεί κατά 12% ή 200.000 τόνους. Η αύξηση της παραγόμενης ποσότητας των ΑΗΗΕ, είναι εμφανέστερη στις Σουηδία, Ιρλανδία, Ισπανία και Δανία, ενώ για τις Γερμανία, Ολλανδία και Λουξεμβούργο η τάση είναι πτωτική. Σημειώνεται ότι το Λουξεμβούργο δεν διαθέτει στοιχεία για τους προσωπικούς υπολογιστές και τα φωτοαντιγραφικά μηχανήματα, στην Ολλανδία δεν συμπεριλήφθηκαν οι τηλεοράσεις και τα ψυγεία, ενώ δεν υπήρχαν καθόλου στοιχεία για την Ισλανδία. Επίσης, οι εκτιμήσεις για τα φωτοτυπικά μηχανήματα αφορούν μονάχα τα έτη 2000 έως 2003.

Επισημαίνεται πως λόγω της έλλειψης επαρκών ποσοτικών στοιχείων τα οποία θα απεικόνιζαν επακριβώς τις εισαγωγές, εξαγωγές και πωλήσεις προϊόντων ΗΗΕ, καθώς και τον κορεσμό της αγοράς, τα αποτελέσματα που παρουσιάζουν οι ανωτέρω πίνακες είναι χρήσιμα για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την *τάση* αύξησης ή μείωσης της ποσότητάς τους και όχι σε σχέση με την απόλυτη τιμή των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΗΗΕ.

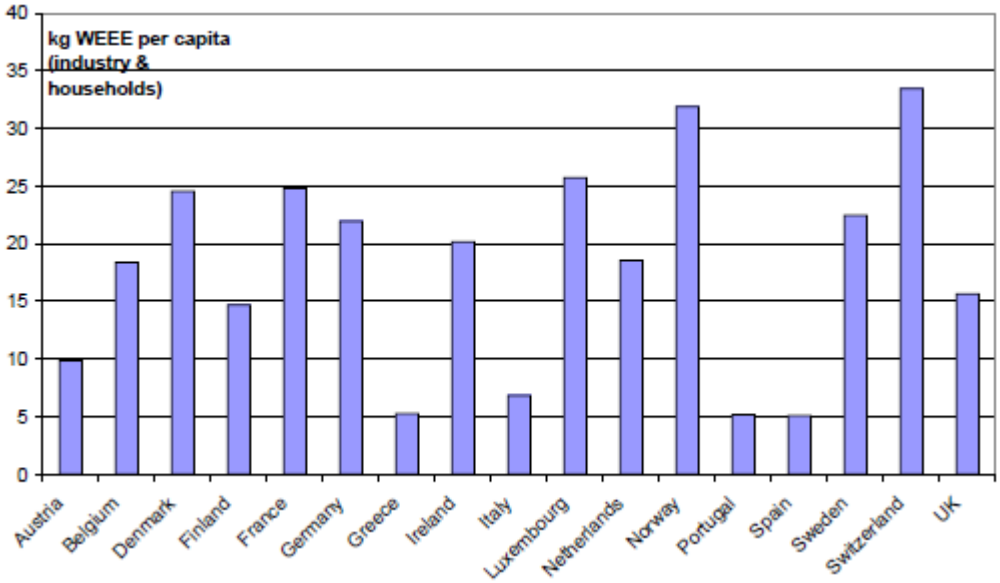
Επιπλέον, ειδικά για τις προαναφερθείσες μελλοντικές προβλέψεις, ενδιαφέρον παρουσιάζουν στοιχεία τα οποία αφορούν και πάλι στην τάση αύξησης ή μείωσης της ποσότητάς των ΑΗΗΕ, εξαιτίας του γεγονότος ότι αναφέρονται από την ίδια τη μελέτη ως αναξιόπιστα για την εκτίμηση των ακριβών ποσοτήτων. Επιπροσθέτως, αντί της χρησιμοποίησης μονάχα στοιχείων για τις πωλήσεις ΗΗΕ προς εκτίμηση των μελλοντικών ποσοτήτων ΑΗΗΕ, θα ήταν σημαντικό να ληφθούν υπόψη κι άλλες μεταβλητές, όπως διάφοροι δείκτες οικονομικής ανάπτυξης. Εκτός των άλλων, στην προαναφερθείσα μελέτη αναλύεται επίσης το «τεσσάρων φάσεων» μοντέλο που αναπτύχθηκε και περιλαμβάνει την παραγωγή & πώληση προϊόντων ΗΗΕ, την κατανάλωση προϊόντων ΗΗΕ, τη συλλογή αυτών, η επεξεργασία τους, καθώς και οι επικίνδυνες ουσίες που εκπέμπονται, για την πραγματοποίηση των υπολογισμών.

Για λόγους σύγκρισης με την ανωτέρω μελέτη της ΕΕΑ, θα παρατεθούν συμπεράσματα μιας μελέτης του οργανισμού International Copper Study Group (*ICSG*), η οποία και αφορά και στηρίζεται στην εκτίμηση των ποσοτήτων ΑΗΗΕ που παρήχθησαν στη Δυτική Ευρώπη το 1997[231]. Για την πραγματοποίηση των εκτιμήσεων θεωρήθηκε ότι ο ρυθμός αύξησης του όγκου των ΑΗΗΕ ισούται με 4,3% ετησίως. Από τη μελέτη αυτή καταδείχθηκε ότι στις χώρες της Δυτικής Ευρώπης (EU15, Ελβετία και Νορβηγία) το 1997 παρήχθησαν 6,4 εκατομμύρια τόνοι ΑΗΗΕ. Στα διαγράμματα που ακολουθούν 4.8 και 4.9 παρουσιάζονται οι εξαγχθείσες εκτιμήσεις για τις παραγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ στις υπό μελέτη χώρες, συνολικά και ανά κάτοικο.

[231] International Copper Study Group (May 2003) ICSG Information Circular Waste Electric & Electronic Equipment (WEEE), ICSG, Lisbon, Portugal



Διάγραμμα 4.8: *Εκτίμηση των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΗΗΕ σε χώρες της Δυτικής Ευρώπης το έτος 1997 [14].*

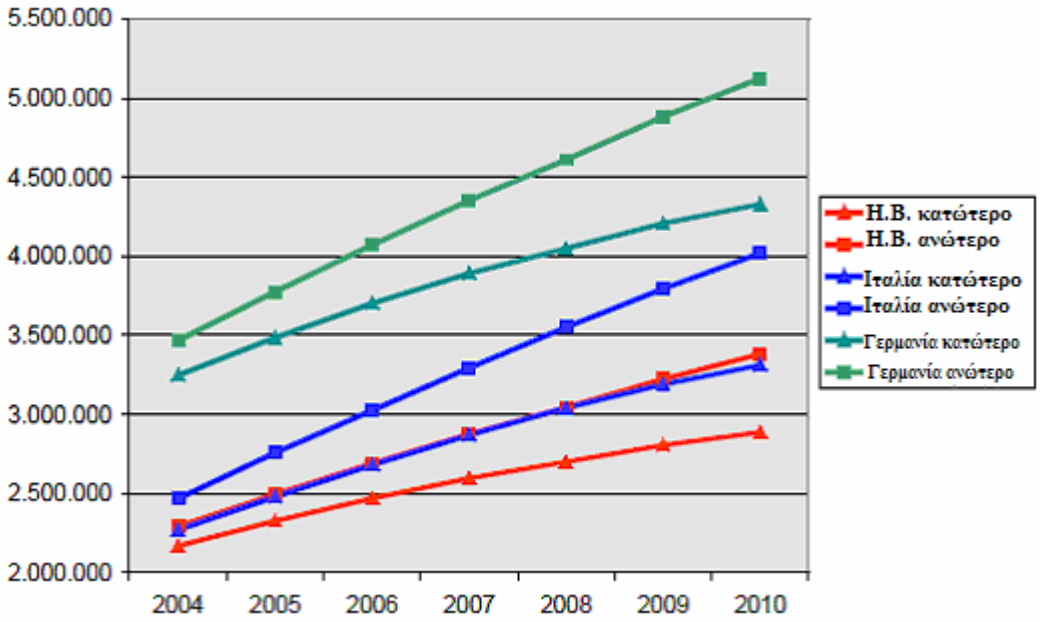


Διάγραμμα 4.9: *Εκτίμηση των παραγόμενων ανά κάτοικο ποσοτήτων ΑΗΗΕ σε χώρες της Δυτικής Ευρώπης το έτος 1997 [14].*

Στα παραπάνω διαγράμματα φαίνονται σαφώς οι διαφορές των εκτιμήσεων των ΕΕΑ και ICSG όσον αφορά την παραγωγή ΑΗΗΕ. Οι εκτιμήσεις της ΕΕΑ ανέρχονται στο ένα τέταρτο με ένα έκτο αυτών του ICSG, γεγονός το οποίο τονίζει τη διαπίστωση των συντακτών της ότι η μελέτη αυτή είναι χρήσιμη για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την τάση αύξησης ή μείωσης της ποσότητας και όχι σε σχέση με την απόλυτη τιμή των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΗΗΕ, καθώς και το γεγονός ότι για τη μελέτη αυτή της ΕΕΑ ελήφθησαν υπόψη συγκεκριμένα προϊόντα ΗΗΕ.

Επίσης, όσον αφορά τις προερχόμενες από προσωπικούς υπολογιστές ποσότητες ΑΗΗΕ, μια πρόσφατη σχετική μελέτη αναφέρει μια εκτίμηση του απόλυτου αριθμού Η/Υ, τα οποία θα απορριφθούν σε έξι ευρωπαϊκές χώρες τα έτη 2004 έως 2010. Η συγκεκριμένη μελέτη αναφέρεται ότι έλαβε υπόψη τις πωλήσεις Η/Υ των προηγούμενων ετών, τη μέση

ηλικία τους κατά την απόρριψή τους, καθώς και την παρατηρούμενη τάση μείωσης της ηλικίας αυτής. Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν για τις Γερμανία, Ιταλία και Ηνωμένο Βασίλειο παρουσιάζονται στο ακόλουθο διάγραμμα 4.10, όπου οι δύο καμπύλες αντιπροσωπεύουν το ανώτερο και κατώτερο όριο των πραγματοποιηθέντων εκτιμήσεων για κάθε χώρα. Από το διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι η αυξημένη διείσδυση των Η/Υ, καθώς και η μείωση του χρόνου ζωής τους εκτιμάται ότι θα οδηγήσει σε μια δραματική αύξηση του αριθμού των Η/Υ στο ρεύμα των ΑΗΗΕ, ενώ παράλληλα η ετήσια αύξηση των ποσοτήτων τους πραγματοποιείται με πολύ μεγαλύτερους ρυθμούς από τον προαναφερθέντα 3-5%[232].



Διάγραμμα 4.10: *Εκτίμηση του αριθμού των PCs τα οποία πρόκειται να απορριφθούν σε Η.Β., Ιταλία & Γερμανία κατά την περίοδο 2004-2010 [16].*

Τέλος, στις παραπομπές[233] [234] γίνεται αναφορά σε μια κοινωνικοοικονομική μελέτη «προσομοίωσης» (*The Future Impact of ICT on Environmental Sustainability)*, στην οποία πραγματοποιήθηκε και μια πρόβλεψη σχετικά με το μελλοντικό παραγόμενο όγκο ΑΗΗΕ στην EU15 για τρία διαφορετικά σενάρια-περιπτώσεις πολιτικής νομοθεσίας. Ακόμη και στην περίπτωση του περιβαλλοντικά φιλικότερου σεναρίου, όπου σύμφωνα με το οποίο μέσω νομοθετικών ρυθμίσεων θα επιβάλλεται η εσωτερικοποίηση του εξωτερικού κόστους παραγωγής ΗΗΕ, που συνεπάγεται με την εξαγωγή και την επεξεργασία των πρώτων υλών, την κατανάλωση ενέργειας και τη διάθεση των αποβλήτων, ο παραγόμενος όγκος ΑΗΗΕ στην EU15 το 2020 προβλέπεται να είναι 1,9 με 4,0 φορές υψηλότερος από τα επίπεδα του

[232] Marletta P, Pasquini A, Stacey G, Vicario L (May 2004) D14: Book Manuscript, Chapter 3: The Environmental Impact of ISTs, The e-Living Consortium, www.eurescom.de/e-living
[233] Hilty LM (2005) Electronic waste-an emerging risk ?, *Environmental Impact Assessment Review* 25:431-435
[234] Hilty LM, Wäger P, Lehmann M, Hischier R, Ruddy T, Binswanger M (March 2004) The future impact ICT on environmental sustainability. Fourth Interim Report. Refinement and Quantification, Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Seville, Spain

2000, ενώ στα δύο άλλα απαισιόδοξα σενάρια, όπου δεν προβλέπονται επιπλέον νομοθετήματα για την προστασία του περιβάλλοντος, ο παραγόμενος όγκος ΑΗΗΕ στην EU15 το 2020 εκτιμήθηκε 3,1 με 7,0 φορές υψηλότερος από τα επίπεδα του 2000. Επίσης, σε όλα τα σενάρια ο ρυθμός αύξησης του όγκου των ΑΗΗΕ ήταν πολύ υψηλότερος από αυτόν του Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος (*ΑΕΠ*, Gross Domestic Product, *GDP*). Οι εκτιμήσεις αυτές παρουσιάζουν τις διαστάσεις τις οποίες πρόκειται να λάβει μελλοντικά το ζήτημα της διαχείρισης των ΑΗΗΕ στην Ευρώπη.

Αξίζει να σημειωθεί ότι για την πραγματοποίηση της μελέτης αυτής, θεωρήθηκε ότι τα ΑΗΗΕ αποτελούν το 4,33% κ.β. της συνολικής ροής των αστικών αποβλήτων, ενώ στο περιβαλλοντικά φιλικότερο σενάριο θεωρήθηκε ότι ο χρόνος ζωής του ICT εξοπλισμού παραμένει σταθερός, γεγονός που αντιπαρέρχεται στα άλλα δύο σενάρια, όπου σύμφωνα με τα οποία μειώνεται κατά 8% ανά έτος, αλλά και την ολιστικά παρατηρούμενη τάση της μείωσης του ωφέλιμου χρόνου ζωής του ICT εξοπλισμού).

4.3 Υπόλοιπος Κόσμος

Με σκοπό την ολοκληρωμένη απεικόνιση και παρουσίαση των διαστάσεων που έχει λάβει παγκοσμίως το πρόβλημα της διαχείρισης των ΑΗΗΕ, θα γίνει συνοπτική παρουσίαση ορισμένων βασικών στοιχείων, τα οποία αφορούν χώρες εκτός Ευρώπης, και ιδιαίτερα τις Ηνωμένες Πολιτείες, την Κίνα και την Ινδία. Επισημαίνεται ότι ιδιαίτερο βάρος δόθηκε προηγουμένως στις χώρες της Ευρώπης, και ιδιαίτερα της EU15, λόγω της μεγαλύτερης πληθώρας και τεκμηρίωσης των υφιστάμενων στοιχείων, αλλά και του ενδιαφέροντος το οποίο περιέχουν ιδιαίτερα για την Ελλάδα.

4.3.1 Ηνωμένες Πολιτείες

Ειδικά στις Ηνωμένες Πολιτείες, τα ΑΗΗΕ αναφέρεται ότι συνιστούν το 1-5% του συνολικού όγκου των στερεών αστικών αποβλήτων (*MSW*) ενώ παρατηρείται και εκεί το γεγονός ότι ο αριθμός των αποσυρόμενων PCs αυξάνεται ραγδαία[235] [236]. Επίσης, κρίνεται απαραίτητη η αναφορά των κάτωθι:

- το ποσοστό κατοχής Η/Υ στα νοικοκυριά των Η.Π.Α. είναι το υψηλότερο παγκοσμίως, το ποσοστό κατοχής κινητών τηλεφώνων από τα υψηλότερα, ενώ οι κατά κεφαλήν δαπάνες για ICT εξοπλισμό απέχουν κατά πολύ από τον παγκόσμιο μέσο όρο (βλ. προηγούμενα διαγράμματα 3-6).
- έως το έτος 2005, για κάθε έναν νέο Η/Υ που θα αγοράζεται, ένας άλλος θα απορρίπτεται[237].
- πρόσφατες μελέτες εκτιμούν ότι ο όγκος των παραγόμενων ΑΗΗΕ ανήλθε το έτος 2000 σε άνω των δύο εκατομμυρίων τόνων (βλ. ακόλουθο πίνακα 4.5). Επίσης, μεταξύ των ετών 1997 και 2004 περίπου $315 \cdot 10^6$ Η/Υ εκτιμάται ότι καταστήθηκαν απόβλητοι[238], ενώ οι ποσότητες αυτές εκτιμάται ότι θα ανέλθουν στα 500 εκατομμύρια μέχρι το 2007[239].

---

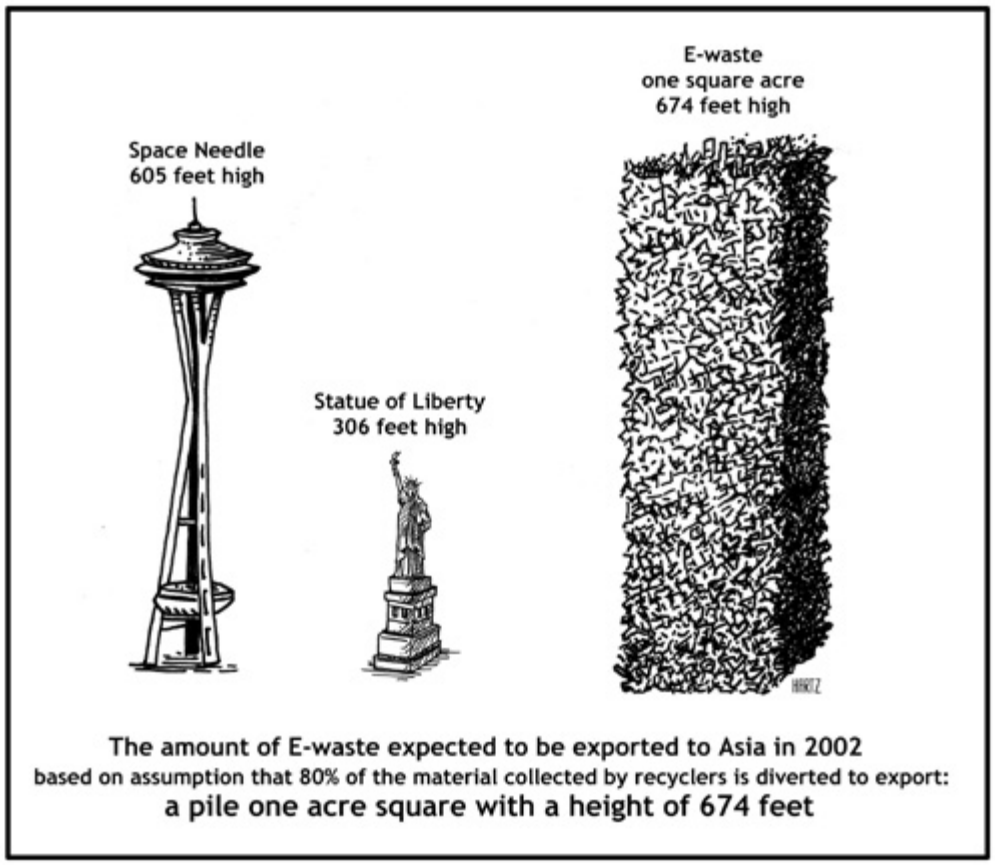
[235] Kang HY, Schoenung JM (2005) Electronic waste recycling: A review of U.S. infrastructure and technology options, *Resources Conservation & Recycling* 45:368-400

[236] US Environmental Protection Agency, eCycling, www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/recycle/ecycling/

[237] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm

[238] Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm

[239] United Nations Environment Programme, E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use, www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew_ewaste.pdf



Εικόνα 4.1: Η ποσότητα των ΑΗΗΕ που αναμένόταν να εξαχθεί στην Ασία το 2002 βασισμένη στην εκτίμηση ότι το 80% των υλικών που συλλέγονται από τους φορείς ανακύκλωσης αποκλίνει προς την εξαγωγή

4.3.2 Ασία

Η ασιατική ήπειρος αποτελεί την μεγαλύτερη αναδυόμενη αγορά προϊόντων ΗΗΕ και εκεί βρίσκονται κάποιες από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες οικονομίες της υφηλίου. Λόγω της αύξησης του κατά κεφαλήν εισοδήματος, καθώς και του χαμηλού μέσου όρου ηλικίας του πληθυσμού, η κατανάλωση ΗΗΕ αναφέρεται ότι αυξάνεται ταχέως. Βέβαια, η διείσδυση του ΗΗΕ στις αγορές δεν είναι ακόμη μεγάλη, από την άλλη όμως χώρες όπως η Κίνα και η Ινδία επιδεικνύουν αξιοζήλευτα αυξανόμενους ρυθμούς αύξησης της κατανάλωσης, συνεπώς μεγάλες ποσότητες ΑΗΗΕ αναμένεται ότι θα εισέλθουν στο ρεύμα των αποβλήτων των χωρών αυτών στο άμεσο μέλλον. Επίσης, παρότι στις πολυπληθέστερες αυτές χώρες του πλανήτη ο κατά κεφαλήν ρυθμός παραγωγής ΑΗΗΕ είναι πολύ μικρός σε σχέση με τις βιομηχανοποιημένες δυτικές κοινωνίες (λιγότερο από 1 kg ετησίως ανά κάτοικο), ο συνολικός όγκος ΑΗΗΕ που παράγεται στις χώρες αυτές σε απόλυτους αριθμούς είναι εξαιρετικά μεγάλος[240]. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι παρόλο που επί του παρόντος δεν υπάρχει κάποια σχετική εμπεριστατωμένη μελέτη για τις ποσότητες ΑΗΗΕ για τις περισσότερες ασιατικές χώρες, εκτιμάται ότι στο άμεσο μέλλον θα καταστούν απόβλητοι

[240] Widmer R, Oswald-Krampf H, Sinha-Khetrival D, Schnellmann M, Böni H (2005) Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review* 25:436-458

στην Ινδία περίπου 1,4 εκατομμύρια Η/Υ[241]. Επιπρόσθετες πηγές ΑΗΗΕ στις χώρες αυτές, εκτός από τα νοικοκυριά, αποτελούν επίσης τα απόβλητα των παραγωγών, καθώς και εισαγωγές σημαντικών ποσοτήτων ηλεκτρονικών αποβλήτων από βιομηχανοποιημένες χώρες.

Επιπλέον, η εγχώρια βιομηχανία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών αναδεικνύεται σε έναν ταχέως αναπτυσσόμενο τομέα αναφορικά με την παραγωγή, κατανάλωση και εξαγωγή ΗΗΕ. Την τελευταία δεκαετία, μόνον στην Ινδία εμφανίστηκαν πάνω από 150 OEMs, μαζί με περίπου 800 μικρότερους παραγωγούς, οι οποίοι δραστηριοποιούνται στην παραγωγή και συναρμολόγηση ολόκληρων συσκευών ή/και κατασκευαστικών στοιχείων. Η έντονη παρατηρούμενη δραστηριότητα όσον αφορά τη διαχείριση των ΑΗΗΕ στις χώρες αυτές αντικατοπτρίζεται μεταξύ άλλων στις διάφορες δημοσιεύσεις[242] [243] [244] [245].

Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζονται συνοπτικά στοιχεία αναφορικά με την παραγωγή ΑΗΗΕ σε διάφορες χώρες του κόσμου, με σκοπό την συμπλήρωση των παραπάνω στοιχείων.

Χώρα	*Συνολική Παραγωγή ΑΗΗΕ (tn/y)*	*Κατηγορίες Συσκευών που Συμπεριλήφθηκαν*	*Έτος*
Ελβετία	66.042	Εξοπλισμός γραφείου & Τηλεπικοινωνιών, Καταναλωτικά είδη, Μεγάλες & Μικρές Οικιακές Συσκευές, Ψυγεία	2003
Γερμανία	1.100.000	Εξοπλισμός γραφείου & Τηλεπικοινωνιών, Καταναλωτικά είδη, Μεγάλες & Μικρές Οικιακές Συσκευές, Ψυγεία	2005
Ηνωμένο Βασίλειο	915.000	Εξοπλισμός γραφείου & Τηλεπικοινωνιών, Καταναλωτικά είδη, Μεγάλες & Μικρές Οικιακές Συσκευές, Ψυγεία	1998
Η.Π.Α.	2.124.400	Καταναλωτικά Είδη, Εξοπλισμός Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών	2000
Ταϊβάν	14.036	Υπολογιστές, Οικιακές ηλεκτρικές συσκευές (τηλεοράσεις, πλυντήρια, συσκευές κλιματισμού, ψυγεία)	2003
Ταϊλάνδη	60.000	Υπολογιστές, Τηλεοράσεις, Πλυντήρια, Συσκευές κλιματισμού, Ψυγεία	2003
Δανία	118.000	ΗΗΕ (συμπεριλαμβανομένων ψυγείων)	1997
Καναδάς	67.000	Καταναλωτικά Είδη τηλεοράσεις), Εξοπλισμός Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών	2005

Πίνακας 4.5: *Παραγωγή ΑΗΗΕ σε διάφορες χώρες σύμφωνα με το Empa [5].*

Σημειώνεται ότι δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί μια άμεση και ακριβής σύγκριση των στοιχείων του παραπάνω πίνακα, και όχι μόνον αυτού, με τα στοιχεία που παρατέθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, διότι για την εκτίμηση των ποσοτήτων των ΑΗΗΕ

[241] United Nations Environment Programme, E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use, www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew_ewaste.pdf

[242] Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High Tech Trashing of Asia

[243] Streicher-Porte M, Widmer R, Jain A, Bader HP, Scheidegger R, Kytzia S (2005) Key drivers of the e-waste recycling system: Assessing and modelling e-waste processing in the informal sector in Delhi, *Environmental Impact Assessment Review* 25:472-491

[244] Sinha-Khetrival D, Kraeuchi P, Schwanninger M (2005) A comparison of electronic waste recycling in Switzerland and in India, *Environmental Impact Assessment Review* 25:492-5

[245] Liu X, Tanaka M, Matsui Y (2006) Electrical and electronic waste management in China: progress and the barriers to overcome, *Waste Management & Research* 24:92-101

χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές μεθοδολογίες, ενώ η κατηγοριοποίηση των προϊόντων ΗΗΕ είναι διαφορετική σε αυτήν την περίπτωση. Αξίζει να επισημανθεί ότι το πρόβλημα αυτό απαντάται συχνότατα, για το λόγο ότι πολλές έρευνες και μελέτες δεν αναφέρουν τις πραγματοποιηθείσες παραδοχές και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τη διεξαγωγή τους, καθιστώντας τες έως έναν βαθμό μυστήριο, γεγονός το οποίο δυσκολεύει την τεκμηρίωση, και τη χρήση, των μελετών με σκοπό τη διεξαγωγή νέων και τη διαμόρφωση κατάλληλων περιβαλλοντικών πολιτικών[246].

Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι όσον αφορά τα στοιχεία που παρατέθηκαν για τις παραγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ ανά τον κόσμο, οι διάφορες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί δίνουν μια παραστατική, αν και κάπως θολή εικόνα της κατάστασης που αντιμετωπίζει η Ευρώπη και ο υπόλοιπος κόσμος. Επισημαίνουν την επείγουσα αναγκαιότητα μιας λεπτομερούς εκτίμησης της παρούσας, αλλά και της μελλοντικής κατάστασης, ενώ παράλληλα συμβάλλουν αποφασιστικά στην εκτίμηση των δημιουργούμενων περιβαλλοντικών προβλημάτων και κινδύνων, καθώς και στην θέσπιση αποτελεσματικών μέτρων και προτάσεων για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ή και την εκμετάλλευση των ευκαιριών που συνεπάγεται η παραγωγή ΑΗΗΕ.



Εικόνα 4.2: Πιθανές πορείες της απόθεσης των ΑΗΗΕ

[246]Williams E (2005) International Activities on E-Waste and Guidelines for Future Work, *Proceedings of the 3rd Workshop on Material Cycles and Waste Management in Asia*, National Institute of Environmental Sciences, Tsukuba, Japan, www.it-environment.org

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.

5.1 Η διαχείριση των ΑΗΗΕ στις βιομηχανοποιημένες χώρες: ανάλυση αποτελεσμάτων για Κίνα, Ινδία και Νότιο Αφρική

5.1.1 Προβλήματα συγκεκριμένα για τις αναπτυσσόμενες και μεταβατικές χώρες

Κάποιες από τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι αναπτυσσόμενες και οι μεταβατικές χώρες έχουν αναφερθεί παραπάνω και παρουσιάζονται παρακάτω:

- Αν και η ποσότητα των εγχώριων ΑΗΗΕ κατά κεφαλήν εξακολουθεί να είναι σχετικά χαμηλά, οι πολυπληθείς χώρες όπως η Κίνα και η Ινδία είναι ήδη σημαντικοί παραγωγοί των ΑΗΗΕ σε απόλυτους όρους.
- Αυτές οι χώρες αποτελούν επίσης τις ταχύτατα αναπτυσσόμενες αγορές για τα ΗΗΕ
- Κάποιες αναπτυσσόμενες και μεταβατικές χώρες εισάγουν σημαντικές ποσότητες ΑΗΗΕ. Κάποιες από αυτές τι ποσότητες φθάνουν σα δωρεές για τη βοήθεια των φτωχών, ενώ άλλοι απλά επιγράφονται λανθασμένα.

Σε ορισμένες αναπτυσσόμενες και μεταβατικές χώρες αυτές οι δυσκολίες πολλαπλασιάζονται με την έλλειψη νόμων ή τη χαλαρή ενίσχυση του τομέα ανακύκλωσης και απόρριψης. Σε συνδυασμό με την ύπαρξη ενός αρκετά δημιουργικού και χαμηλόμισθου τομέα, αυτή η έλλειψη επιτρέπει μια επικερδή επιχείρηση ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ που ευημερεί με μη ελεγχόμενες και επικίνδυνες τεχνικές χαμηλού κόστους. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες σε αυτό τον τομέα δεν γνωρίζουν τους κινδύνους προς το περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία και επιπλέον δεν γνωρίζουν καλύτερες μεθόδους ή δεν έχουν πρόσβαση στο επενδυτικό κεφάλαιο ώστε να χρηματοδοτήσουν περισσότερο επικερδείς βελτιώσεις ή την εκτέλεση ασφαλών μέτρων.



Εικόνα 5.1: Η κατάσταση της ανεξέλγκτης απόρριψης των ΑΗΗΕ και διασυνοριακής τους πώλησης σε χώρες όπως η Κίνα

5.1.2 Αναπτύσσοντας συνεργασίες γνώσης των ΑΗΗΕ

Εν αναμονή της μετάθεσης και της επιβολής των Ευρωπαϊκών Οδηγιών για τα ΑΗΗΕ και τα RoHS, πολλές χώρες που εξάγουν ΑΗΗΕ άρχισαν τις προσπάθειες

επίλυσης των εγχώριων θεμάτων τους με τα ΑΗΗΕ. Η Κίνα σχεδίασε ένα νόμο το 2004 και αναγνώρισε την επαρχία Zhejiang να επιβάλει τη νομοθεσία ως οδηγό για την μετέπειτα εφαρμογή της σε άλλες επαρχίες. Η Ινδία και η Νότιος Αφρική έχουν δημιουργήσει τις στρατηγικές ομάδες για τα ΑΗΗΕ για την ανάπτυξη κατανοητών συστημάτων διαχείρισης των ΑΗΗΕ. Αυτές οι στρατηγικές ομάδες αποτελούνται από αντιπροσώπους διαφόρων αρμόδιων φορέων. Οι ομάδες έχουν δημιουργήσει επιτροπές που ασχολούνται με συγκεκριμένα θέματα όπως η διαμόρφωση πολιτικών και νομοθεσιών, η δημιουργία ενός εθνικής βάσης για τα ΑΗΗΕ, η αναδιαμόρφωση του τομέα ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, η εκτέλεση της υπευθυνότητας του παραγωγού και η δημιουργίας κοινωνικής γνώσης.

Το 2003, η Ελβετία εισήγαγε ένα πρόγραμμα συνεργασίας ενημέρωσης με τις βιομηχανοποιημένες χώρες. Αυτό το πρόγραμμα χρηματοδοτήθηκε από τη SECO και εκτελέστηκε από την Empa σε συνεργασία με ένα αριθμό τοπικών μετόχων και αρχών. Ο στόχος της πρώτης φάσης ήταν να αναγνωρίσει και να τεκμηριώσει την τωρινή κατάσταση διαχείρισης των ΑΗΗΕ σε τρεις αστικές περιοχές το Δελχί, το Πεκίνο και το Γιοχάνσμπουργκ και να αναπτύξουν μια βάση γνώσεων που θα μετριάσει τους κινδύνους χωρίς τη μείωση του γοήτρου της επιχείρησης. Σήμερα, το πρόγραμμα είναι ένα όργανο υποστήριξης των εθνικών στρατηγικών ομάδων για τα ΑΗΗΕ, κατά την εφαρμογή των εθνικών βάσεων για τα ΑΗΗΕ και τη βοήθεια στην εκτέλεση των πιλοτικών προγραμμάτων για τα ΑΗΗΕ.

5.1.3 Διεθνής εμπειρία σχετικά με τη διαχείριση των ΑΗΗΕ

Στην Ε.Ε., υπάρχουν περίπου 20 μεγάλες πολυεθνικές εταιρείες και μερικές χιλιάδες μικρομεσαίων επιχειρήσεων που ανήκουν στον τομέα της παραγωγής των ΗΗΕ. Παρά το αξιοπρόσεκτο βάρος των ΗΗΕ που παράγονται, η βιομηχανία των ΗΗΕ στην Ευρώπη παράγει ένα πολύ μικρό ποσοστό από τα συνολικά παραγόμενα απόβλητα στην Ε.Ε., περίπου 6.5 με 7.5 εκατομμύρια τόνοι ανά χρόνο ή λιγότερο από το 1% των συνολικά παραγόμενων αποβλήτων. Σήμερα, περισσότερο από το 90% των ΑΗΗΕ οδηγείται για υγειονομική ταφή, αποτέφρωση ή κομματιάζονται χωρίς καμία διαχείριση. Συνήθως τα μικρά ΑΗΗΕ, απορρίπτονται μαζί με τα υπόλοιπα οικιακά απόβλητα, και καταλήγουν κατευθείαν για αποτέφρωση ή για υγειονομική ταφή.

Τα κυριότερα προβλήματα που προκύπτουν κατά τη διάρκεια των ποικίλων διαχειριστικών διαδικασιών των ΑΗΗΕ που εφαρμόζονται στις ευρωπαϊκές χώρες σχετίζονται με:

1. Τους ορισμούς για τα ΗΗΕ και τα ΑΗΗΕ. Συγκεκριμένα η υπάρχουσα επίσημη περιγραφή των ΗΗΕ δεν περιλαμβάνει το 100% των υπαρχόντων συσκευών, μιας και νέα προϊόντα παράγονται καθημερινά, που δεν περιλαμβάνονται στους επίσημους καταλόγους. Επιπλέον, ο ορισμός των ΑΗΗΕ δεν είναι πλήρως αποδεκτό από όλες τις χώρες της OECD, επιπλέον είναι πιθανό πως τα ΑΗΗΕ μιας χώρας χαρακτηρίζονται ΗΗΕ για μια άλλη και αντίστροφα. Επιπλέον, τέτοια απόκλιση ελαχιστοποιεί τις διαδικασίες ελέγχου των επικίνδυνων ουσιών μεταξύ των χωρών της OECD. Τελικά, οι διαφορετικές εθνικές εφαρμογές της αρχής της ευθύνης του παραγωγού, οδηγεί σε ουσιώδεις διαφορές στο οικονομικό βάρος των οικονομικών λειτουργών.
2. Οι υιοθετημένες διαδικασίες συλλογής. Γενικά, η χρησιμοποίηση πολυσυλλογικών στρατηγικών αυξάνουν την αποτελεσματικότητα του προγράμματος διαχείρισης των

ΑΗΗΕ. Εκτός από τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους, τα δημοτικά κέντρα συλλογής είναι καλώς αποδεκτά, αν είναι ευκόλως προσβάσιμα από τους καταναλωτές και είναι ανοιχτά πολλές ώρες, ενώ το Σάββατο είναι η πιο πολυάσχολη μέρα συλλογής. Τελικά, τα προγράμματα καταγράφουν και παρουσιάζουν την περίοδο των εορτών στο τέλος του χρόνου ως την καλύτερη εποχή για τη συλλογή καταναλωτικών ΑΗΗΕ. Αντίθετα, η ενδιάμεση αποθήκευση δεν αποτελεί λύση. Είναι αποδεκτό μόνο αν τα κατάλληλα εργοστάσια ανακύκλωσης είναι ήδη υπό κατασκευή. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα δεδομένα κάποιων πιλοτικών προγραμμάτων, ο ελάχιστος στόχος συλλογής πρέπει να είναι 4 κιλά ΑΗΗΕ ανά κάτοικο.

3. Οι χρησιμοποιούμενες διαδικασίες μεταφοράς. Πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι το στάδιο αυτό της διαχείρισης των ΑΗΗΕ είναι υπεύθυνο για το υψηλότερο κόστος συνεισφοράς της όλης διαδικασίας, και κυρίως βασίζεται στον τύπο αποβλήτων που μεταφέρονται παράλληλα με την απόσταση που καλύπτεται, στη Γερμανία, για παράδειγμα το 40% της συλλογής και της μεταφοράς των οικιακών ΑΗΗΕ πραγματοποιείται από δημοτικές επιχειρήσεις, ενώ οι ιδιωτικές εταιρείες διαχειρίζονται το υπόλοιπο 60%.

Το κόστος διαχείρισης των ΑΗΗΕ. Τα συνολικά δικτυακά κόστη από τις απαιτήσεις μεταξύ συλλογής και επαναχρησιμοποίησης/ανακύκλωσης των οικιακών ΑΗΗΕ της προτεινόμενης Οδηγίας για τα ΑΗΗΕ είναι πιθανό να κυμαίνονται από 500-900 εκατομμύρια ευρώ ετησίως για την Ε.Ε. των 15. Οι απαιτήσεις για τον εμπορικό εξοπλισμό μπορούν, σύμφωνα με μια αυστηρή εκτίμηση, να προσθέσουν περίπου 20% σε αυτή την εικόνα. Μέχρι στιγμής έχει εκτιμηθεί πως η ανακύκλωση των ΗΗΕ όταν όλα τα κόστη συνυπολογίζονται, μπορεί να είναι 4 με 6 φορές πιο ακριβή από το κόστος που αντιστοιχεί στον εξοπλισμό της υγειονομικής ταφής. Το ελάχιστο κόστος για υψηλότερα επίπεδα συλλογής είναι περίπου 300-500 εκατομμύρια ευρώ ανά τόνο ή 152.5 ευρώ ανά κάτοικο ανά έτος. Ανακεφαλαιώνοντας, η μέχρι τώρα έρευνα έχει ως αποτέλεσμα την ανάδειξη των διαδικασιών της διαχείρισης των ΑΗΗΕ ως τις πιο ακριβές, και μπορούν να υποστηριχθούν μόνο από τις ιδιωτικές εταιρείες ή τους κατασκευαστές. Με την πάροδο του χρόνου, είναι περίπου βέβαιο πως ο καταναλωτής θα πληρώσει ένα σημαντικό μέρος του κόστους. Επομένως, αν όλα αυτά τα κόστη περάσουν άμεσα στον καταναλωτή μέσω της τιμής πώλησης, αυτό θα οδηγούσε σε μια μέση αύξηση της τιμής κατά 1% για τις περισσότερες ΗΗΕ, αλλά θα μπορούσε να είναι και 2-3% για κάποιες κατηγορίες προϊόντων, όπως οι καταψύκτες, οι τηλεοράσεις και άλλες οθόνες. Σε αυτή την περίπτωση το κόστος θα έπρεπε να είναι διαυγές προς τους καταναλωτές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.

6.1 Μέθοδοι Διαχείρισης[247]των ΑΗΗΕ

6.1.1 Διάθεση των ΑΗΗΕ

Με βάση τα παραπάνω, καταδεικνύεται με σαφήνεια το μέγεθος του προβλήματος το οποίο συνιστούν τα ΑΗΗΕ. Αξίζει λοιπόν, να αναφερθεί ότι για τη διάθεση τους υπάρχουν διάφορες εναλλακτικές επιλογές, οι οποίες εν πολλοίς ταυτίζονται με αυτές των υπολοίπων ρευμάτων αστικών αποβλήτων: υγειονομική ταφή, αποτέφρωση, αξιοποίηση (συμπεριλαμβανομένης της επαναχρησιμοποίησης) και ανακύκλωση, αλλά και ανεξέλεγκτη διάθεση σε χωματερές. Η οδηγία 2002/96/ΕΚ, θεσμοθετεί την χωριστή συλλογή των ΑΗΗΕ από το υπόλοιπο ρεύμα των MSW, από την άλλη όμως από ποικίλες επιστημονικές εργασίες διαπιστώνεται ότι ΑΗΗΕ μικρού μεγέθους απορρίπτονται κατά κόρον μαζί με τα οικιακά απόβλητα, ακόμη και εάν ήδη υφίστανται κατά τόπους συστήματα χωριστής συλλογής.

Όσον αφορά την αξιοποίηση των ΑΗΗΕ, η οδηγία (άρθρο 7) προχωρά ένα βήμα παραπέρα θέτοντας συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους για την επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και αξιοποίηση των χωριστά συλλεγόμενων ΑΗΗΕ (πίνακας 17), ανά κατηγορία αυτών. Οι στόχοι αυτοί υφίστανται διαρκούς παρακολούθησης και αναμένεται η τροποποίηση των μέχρι τέλους του 2008, προς προσαρμογή με την αυξανόμενη τεχνολογική πρόοδο στον τομέα αυτό.

Κατηγορία ΗΗΕ	*Ελάχιστος βαθμός αξιοποίησης (% κ.β.)*	*Ελάχιστος βαθμός επαναχρησιμοποίησης & ανακύκλωσης κατασκευαστικών στοιχείων, υλικών & ουσιών (% κ.β.)*
Μεγάλες οικιακές συσκευές & Συσκευές αυτόματης διανομής	80	75
Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών & Καταναλωτικά είδη	75	65
Μικρές οικιακές συσκευές, Φωτιστικά είδη, Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία, Παιχνίδια, εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού & Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου	70	50
Λαμπτήρες εκκενώσεως αερίου	–	80

Πίνακας 6.1: *Απαιτούμενος βαθμός επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης & αξιοποίησης ΑΗΗΕ ανά κατηγορία αυτών [27].*

Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με τα ΑΗΗΕ δεν αντιμετωπίζονται όπως θα έπρεπε από την υπάρχουσα τακτική που ακολουθείται σε σχέση με τη διαχείριση μετά το τέλος του κύκλου ζωής τους. Οι επιλογές διαχείρισης[248] των ΑΗΗΕ κατά το τέλος του κύκλου ζωής τους είναι η αποτέφρωση, η ανάκτηση ενέργειας και η διάθεση στους ΧΥΤΑ. Περίπου το 90% των ΑΗΗΕ εκτιμάται πως καταλήγει στους ΧΥΤΑ, για αποτέφρωση ή για ανάκτηση ενέργειας, χωρίς όμως να έχει προηγηθεί κάποια προεργασία, με αποτέλεσμα να καταλήγουν στους ΧΥΤΑ ή στους

[247] Εναλλακτική διαχείριση ορίζεται η οποιαδήποτε αξιοποίηση των ΑΗΗΕ, δηλ. ανακύκλωση ή ανάκτηση ενεργείας. Η ταφή και η αποτέφρωση (χωρίς ανάκτηση ενεργείας) που θα αναπτυχθούν στο κεφ. 1.4.1 δεν αποτελούν επιλογές της εναλλακτικής διαχείρισης

[248] πρβλ. Πρόταση οδηγίας..., COM (2000) 347 τελικό, σελ. 9-11

αποτεφρωτήρες χωρίς την απομάκρυνση των πολύτιμων πρώτων υλών και των επικίνδυνων ουσιών που περιέχουν.

6.1.2 Επιδιόρθωση και επαναχρησιμοποίηση

Όσον αφορά στην επιδιόρθωση, η επισκευή προτείνεται όταν πρόκειται για μηχανήματα και συσκευές, που δεν είναι ιδιαίτερα παλαιάς τεχνολογίας, που, λ.χ., δεν έχουν ξεπεράσει την πενταετία (αν και αυτό είναι σχετικό μέγεθος). Σε τέτοιες περιπτώσεις, για παράδειγμα, το εξουσιοδοτημένο τμήμα service της μάρκας του υπολογιστή (ή της οθόνης ή του εκτυπωτή κ.λ.π.) μπορεί να αναλάβει την επιδιόρθωση, εγγυημένα και αξιόπιστα. Επιπλέον, υπάρχει δυνατότητα να γίνει και μια αναβάθμιση, ώστε ο υπολογιστής να εκσυγχρονιστεί και να αυξήσει τη διάρκεια ζωής του μερικά χρόνια ακόμα.

Όταν πρόκειται για χαλασμένες συσκευές παλαιότερες των 5 ετών, άλλοτε το κόστος επισκευής είναι ιδιαίτερα υψηλό, καθώς προσεγγίζει το κόστος αγοράς ενός καινούργιου μηχανήματος, και άλλοτε τα κατάλληλα ανταλλακτικά είναι δυσεύρετα ή δεν κυκλοφορούν πλέον στο εμπόριο. Γενικά θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι σε περίπτωση επιλογής της επιδιόρθωσης ως λύση θα πρέπει να ειπωθεί, για την περίπτωση του Η/Υ, ότι το κόστος επισκευής κάποιου παλιού υπολογιστή ή περιφερειακού εξαρτάται από τη βλάβη που παρουσιάζει. Πολλές φορές, αν και η βλάβη είναι μικρή και επιδιορθώνεται εύκολα, παρουσιάζεται από τα επίσημα τμήματα service ως μεγάλη και ανεπανόρθωτη. Οι εταιρίες, πιεζόμενες και από το γρήγορο ρυθμό κυκλοφορίας νέων μοντέλων, προσπαθούν να στρέψουν το καταναλωτικό κοινό στην αγορά καινούργιου εξοπλισμού και όχι στην επιδιόρθωση του παλιού.

Η επισκευή του παλαιού εξοπλισμού, πέραν του ότι συνάδει με το οικολογικό πνεύμα, μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα ωφέλιμη.

6.1.3 Ανακύκλωση και υγειονομική ταφή

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

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

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

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκπονήσει από το 2000 σχέδιο δράσης για την πρόληψη και τον περιορισμό της δημιουργίας ηλεκτρονικών αποβλήτων, την προώθηση

της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης του άχρηστου εξοπλισμού στα κράτη - μέλη της. Επίσης, αξιώνει από τους κατασκευαστές ηλεκτρονικών ειδών την αντικατάσταση ορισμένων επικίνδυνων ουσιών (μολύβδου, υδραργύρου, καδμίου, εξασθενούς χρωμίου, πολυβρωμοδιφαινυλίων και πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρων) από 1ης Ιουλίου 2006, με άλλες, ακίνδυνες ουσίες.

6.1.4 Οικολογική Εταιρία Ανακύκλωσης

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

Το πρόγραμμα αποτέλεσε την ερευνητική, θεωρητική και πρακτική βάση, για την υλοποίηση του επόμενου μεγάλου βήματος, που αφορούσε στη σύσταση Εθνικού Φορέα, που θα αναλάμβανε τη διαχείριση των άχρηστων ηλεκτρονικών συσκευών, σύμφωνα με σχετική Κοινοτική Οδηγία. Ο Φορέας που φέρει το διακριτικό τίτλο «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.» και απαρτίζεται από κρατικούς οργανισμούς και ιδιωτικές εταιρίες που κατασκευάζουν ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Η ενεργοποίηση του εν λόγω φορέα όπως έχει προαναφερθεί λειτουργεί από το 2004. Ο ρόλος και η λειτουργία της οποίας καθώς και τα αποτελέσματα του έργου της έχουν αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο

Υπενθυμίζεται, ότι η Οικολογική Εταιρία Ανακύκλωσης είναι μια περιβαλλοντική μη κυβερνητική οργάνωση, που ιδρύθηκε το 1990 με στόχο την οργάνωση και υποστήριξη προγραμμάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων, νερού, ενέργειας με έμφαση στη μείωση, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των αποβλήτων, τη βιώσιμη διαχείριση του νερού, τη μείωση της σπατάλης ενέργειας και την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την προώθηση της βιωσιμότητας (δηλαδή μιας οικονομίας που δεν αντιστρατεύεται το περιβάλλον και την κοινωνία) και, τέλος, την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών για τη διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνείδησης και την ανάληψη της ευθύνης των παραγωγών και καταναλωτών. Η Οικολογική Εταιρία Ανακύκλωσης έχει εταίρους στο παραπάνω πρόγραμμα Φορείς από άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, που δραστηριοποιούνται στη συλλογή και ανακύκλωση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών, όπως ο Γερμανικός όμιλος εταιριών «GOAB» και η Βρετανική εταιρία «Recycle-It», που ασχολείται με την επαναχρησιμοποίηση υπολογιστών.

Η «GOAB» (Gemeinnutzige Offenbacher Ausbildungs und Beschaftigungsgesellschaft mbH) είναι μια δημοτική επιχείρηση της πόλης Offenbach am Main, στο Γερμανικό κρατίδιο της Έσσης, που ιδρύθηκε το Σεπτέμβριο του 1985, με

αντικείμενο διάφορες δραστηριότητες (εκπαίδευση, απασχόληση εργατικού δυναμικού, ανακαινίσεις κ.ά.). Ως προς τον τομέα της ανακύκλωσης, η GOAB ασχολείται με τη συλλογή και αξιοποίηση μεταχειρισμένων ηλεκτρονικών και ηλεκτρικών συσκευών, την εκπαίδευση και κατάρτιση, καθώς και την πιστοποίηση σχετικών δραστηριοτήτων.

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

6.1.5 Αποτέφρωση των ΑΗΗΕ[249] [250]

Η αποτέφρωση των ΑΗΗΕ πραγματοποιείται σε ειδικές εγκαταστάσεις που όμως ως διαδικασία προκαλεί την αύξηση των ρύπων και ιδιαίτερα των τοξικών, τα οποία εκλύονται στην ατμόσφαιρα ή παρακρατούνται στην τέφρα των μονάδων. Σε μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σχετικά με την αποτέφρωση των ΑΗΗΕ υπολογίστηκε πως οι εκπομπές που προκύπτουν από την αποτέφρωση ακίνδυνων αποβλήτων αποτελούν τη μεγαλύτερη πηγή διοξινών και φουρανίων στην ατμόσφαιρα της Ευρώπης, καθώς εκπέμπονται ετησίως 36 τόνοι υδραργύρου και 16 τόνοι καδμίου. Επίσης, στα ΑΗΗΕ περιέχονται σημαντικές ποσότητες PVC, το οποίο είναι ακατάλληλο για αποτέφρωση εξαιτίας των επικίνδυνων παραγόμενων καυσαερίων που προκύπτουν. Επιπλέον, η υγειονομική ταφή του PVC πιστεύεται πως έχει αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Ανακυκλώνοντάς το, κάτι που γίνεται σε πολύ μικρές ποσότητες, μειώνονται οι αρνητικές επιπτώσεις. Εξαιτίας αυτής της κατάστασης, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και το Συμβούλιο, εξέδωσαν οδηγίες αναφορικά με την αποτέφρωση των αποβλήτων, με τον καθορισμό αυστηρών ορίων στους εκπεμπόμενους οικιακούς ρύπους. Βέβαια, η μέθοδος της ανακύκλωσης δεν αποτελεί τη μόνη μέθοδο αποφυγής έκλυσης διαφόρων εκπομπών από τις διαδικασίες διαχείρισης των αποβλήτων. Άλλες μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι η χωριστή συλλογή, η επεξεργασία συγκεκριμένων κατηγοριών αποβλήτων, που συνεπάγεται με καθαρότερα αστικά απόβλητα λόγω των μειωμένων εκπεμπόμενων ρύπων που προκύπτουν από την αποτέφρωση ή την τήξη των ΑΗΗΕ τα οποία περιλαμβάνουν βαρέα μέταλλα και αλογωνούχες ενώσεις.

[249] πρβλ. Πρόταση οδηγίας..., COM (2000) 347 τελικό, σελ. 9-11
[250] πρβλ. Σκουπίδια και ανακύκλωση, τεύχος 47, σελ. 31



Εικόνα 6.1: Ανεξέλεγκτη καύση των ΑΗΗΕ

Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο που προκύπτει από την αποτέφρωση των ΑΗΗΕ και δημιουργεί πρόβλημα είναι η παραμένουσα τέφρα, γεγονός που αφορά τις εγκαταστάσεις που συμμορφώνονται στις οδηγίες του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου για την αποτέφρωση των αποβλήτων καθώς και για τις εγκαταστάσεις που δεν ανταποκρίνονται στις παραπάνω διατάξεις.

Με την είσοδο μικρών ποσοτήτων ΑΗΗΕ σε εγκαταστάσεις καύσεις έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση υψηλών συγκεντρώσεων σε βαρέα και λοιπά μέταλλα στη σκουριά, τα παραγόμενα καυσαέρια καθώς και τα φίλτρα των μονάδων. Σε άλλη έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί εκτιμήθηκε πως ενδεχόμενο σταμάτημα της αποτέφρωσης των ΑΗΗΕ, είχε ως αποτέλεσμα τον περιορισμό της περιεκτικότητας της τέφρας σε μόλυβδο, χαλκό, νικέλιο και άλλα μέταλλα σε σημαντικό βαθμό, καθιστώντας την τέφρα αυτή ασφαλή για την απόθεσή της ασφαλώς στο περιβάλλον. Ειδικά για τα μικρά ΑΗΗΕ, η τελική τέφρα που προκύπτει από την καύση των αποβλήτων στην Ολλανδία ανέρχεται στο 40%

Υγειονομική Ταφή των ΑΗΗΕ

Όταν αναφερόμαστε στην υγειονομική ταφή, μιλάμε για κάτι το οποίο δεν θυμίζει τις ανεξέλεγκτες χωματερές, αλλά για χώρους οι οποίοι πληρούν υψηλές προδιαγραφές και έχουν την ικανότητα να διαχειρίζονται τα απόβλητα ανάλογα με την επικινδυνότητά τους[251]. Εξαιτίας αυτών των προδιαγραφών, το κόστος διάθεσης των αποβλήτων αυξάνεται σημαντικά ενώ για τα επικίνδυνα απόβλητα το κόστος αυξάνεται ακόμη περισσότερο[252]. Αυτό συμβαίνει έτσι ώστε οι υπόχρεοι να ανακυκλώνουν τα προϊόντα τους με σκοπό τη μείωση της ποσότητας των αποβλήτων που τελικά καταλήγει προς διάθεση. Η παρουσία[253] ποικίλων ουσιών στα ΑΗΗΕ συμβάλλει στην εμφάνιση πολυάριθμων αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον κατά την υγειονομική ταφή και ακόμη περισσότερων κατά την ανεξέλεγκτη διάθεσή τους. Όλα αυτά θα μπορούσαν να περιοριστούν σημαντικά στην περίπτωση που οι χώροι απόθεσης κάλυπταν τις υψηλές προδιαγραφές που έχουν τεθεί. Εξαιτίας του γεγονότος ότι κανένας ΧΥΤΑ δεν είναι πλήρως υδατοστεγής, υπάρχει μια περίπτωση διαρροής των βαρέων μετάλλων και των

251 Οδηγία της ΕΕ για την υγειονομική ταφή αποβλήτων 99/31/EC
252 πρβλ. Jovane, F., A Key Issue in Product Life Cycle: Disassembly, σελ. 651
253 πρβλ. Πρόταση οδηγίας..., COM (2000) 347 τελικό, σελ. 11-12

επικίνδυνων χημικών ουσιών από τα ΑΗΗΕ στο έδαφος και στον υδροφόρο ορίζονται λόγω των στραγγισμάτων.

Τα κυριότερα προβλήματα που παρατηρούνται στους ΧΥΤΑ προκύπτουν από την απόπλυση και την εξαέρωση των επικίνδυνων ουσιών. Παραδείγματα που μπορούν να δοθούν αφορούν στην απόπλυση του υδραργύρου κατά την καταστροφή ορισμένων τμημάτων ΗΗΕ (π.χ. διακόπτες κυκλωμάτων), στην καταστροφή πυκνωτών που περιέχουν PCB, καθώς και στη διαρροή τοξικών ουσιών στο έδαφος και στα υπόγεια ύδατα από την ταφή πλαστικών υλικών με βρωμιούχους επιβραδυντές φλόγας ή πλαστικών υλικών που περιέχουν κάδμιο. Ιδιαίτερο προβληματισμό προκαλεί και η εξαέρωση μεταλλικού υδραργύρου και διμεθυλενοϋδραργύρου από τα ΑΗΗΕ στους ΧΥΤΑ. Άλλα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι ΧΥΤΑ είναι οι πυρκαγιές που προκαλούνται, με την επακόλουθη έκλυση βαρέων μετάλλων και άλλων χημικών ενώσεων επικίνδυνων για την ανθρώπινη υγεία. Βέβαια, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, τα περισσότερα περιβαλλοντικά προβλήματα εμφανίζονται στις παράνομες και ανεξέλεγκτες χωματερές, γεγονός που αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για την Ελλάδα.

Ανάκτηση Ενέργειας

Η ανάκτηση ενέργειας αποτελεί το τελευταίο στάδιο της εναλλακτικής διαχείρισης, καθώς ότι απομένει ύστερα διατίθεται. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει την αποτέφρωση σε ειδικές εγκαταστάσεις στις οποίες υπάρχει η δυνατότητα εκμετάλλευσης της εκλυόμενης ενέργειας κατά την καύση, και αποτελεί την τελευταία επιλογή εκμετάλλευσης των ιδιοτήτων των αποβλήτων.



Εικόνα 6.2: Ενδεικτικά στάδια επεξεργασίας ΑΗΗΕ σε μονάδα ανακύκλωσης

6.2 Ορθολογική διαχείριση των ΑΗΗΕ

Στις μέρες μας, με την ύπαρξη, της σχετικής με την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ, νομοθεσίας, οι ηλεκτρικές και οι ηλεκτρονικές συσκευές φτάνοντας στο τέλος του κύκλου ζωής τους πρέπει να διαχειρίζονται χωριστά από τα κοινά απορρίμματα, και δεν πρέπει να καταλήγουν στον κοινό κάδο των οικιακών αποβλήτων. Αυτό είναι φανερό και από το ειδικό σήμα που περιέχεται στις συσκευασίες των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Αναφορικά με τις μεγάλες συσκευές, η νομοθεσία επιβάλλει στους εμπόρους που φέρνουν τις νέες συσκευές να παραλαμβάνει την παλιά. Σχετικά με τις μικρές συσκευές, η σωστή διαχείρισή τους είναι να οδηγούνται στα δημοτικά ή στα περιφερειακά κέντρα συλλογής.

6.3 Εναλλακτική Διαχείριση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

Τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), έχουν προσδιοριστεί τόσο από την Κοινοτική όσο και από την Εθνική νομοθεσία ως ρεύμα αποβλήτων προτεραιότητας, εξαιτίας της επικινδυνότητάς τους, της ταχείας αύξησης του όγκου τους και των σημαντικών επιπτώσεων που προκαλεί η παραγωγή του ΗΗΕ στο περιβάλλον, λόγω της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας. Η ετήσια παραγωγή των ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης στην Ελλάδα από το 2003 έως το 2006 έχει υπολογιστεί να φτάνει τους 170.000 με 175.000 τόνους. Τα ΑΗΗΕ που παράγονται ισοδυναμούν κατά μέσο όρο ανά κάτοικο ετησίως στα 14.5 κιλά, γεγονός που αντιπροσωπεύει το 3.5% των συνολικών ΑΣΑ. Πιστεύεται ότι περίπου το 90% των παραγόμενων ΑΗΗΕ, καταλήγουν χωρίς προηγούμενη διεργασία απευθείας στους ΧΥΤΑ ή στην ανακύκλωση μετάλλων.

Σύμφωνα με τις διατάξεις των Π.Δ. 117/2004 (ΦΕΚ 82 Α), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των οδηγιών 2002/96/ΕΚ, 2002/95/ΕΚ και 108/2003/ΕΚ, επιβάλλουν τη χωριστή συλλογή των ΑΗΗΕ από τα οικιακά απόβλητα και την εξειδικευμένη επεξεργασία τους, με σκοπό της αξιοποίησή τους σύμφωνα με την οποία πρέπει να επιτυγχάνονται υψηλά επίπεδα ανακύκλωσης. Σε αυτά τα νομοθετήματα εμπεριέχονται όλα τα ΗΗΕ που χρησιμοποιούνται από τους καταναλωτές και τους επαγγελματίες. Υπεύθυνοι για την οργάνωση της χωριστής συλλογής και αξιοποίησης των ΑΗΗΕ, είναι οι παραγωγοί των ΗΗΕ, ανεξαρτήτως χώρας προέλευσης των ΗΗΕ που προορίζονται τόσο για οικιακή όσο και για επαγγελματική χρήση.

Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη ενότητα με τον όρο εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ αναφερόμαστε στις εργασίες συλλογής, παραλαβής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης (ανακύκλωσης και ανάκτησης ενέργειας) των ΑΗΗΕ ή/και των κατασκευαστικών τους στοιχείων και των συναρμολογημένων μερών αυτών (συμπεριλαμβανομένων και των αναλωσίμων), ώστε μετά την επαναχρησιμοποίηση ή επεξεργασία τους αντίστοιχα, να επιστρέφουν στο ρεύμα της αγοράς.

Η Εναλλακτική Διαχείριση των ΑΗΗΕ άρχισε να εφαρμόζεται στην Ελλάδα με την υπογραφή και δημοσίευση του ΦΕΚ του Προεδρικού Διατάγματος 117/2004, που εναρμόνισε την Ελληνική νομοθεσία με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/96, και σήμανε την έναρξη της Εναλλακτικής Διαχείρισης των Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) στην Ελλάδα. Η χρηματοδότηση της Εναλλακτικής Διαχείρισης των ΑΗΗΕ πραγματοποιείται από την χρηματική εισφορά ανακύκλωσης που επιβαρύνει όλα τα νέα προϊόντα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που διακινούνται στην Ελληνική αγορά. Υπόχρεοι για την καταβολή της εισφοράς ανακύκλωσης είναι οι παραγωγοί ΗΗΕ. Η $1^{η}$ Ιουλίου 2004 αποτελεί την ημερομηνία εκκίνησης των οικονομικών υποχρεώσεων των παραγωγών, ανεξαρτήτως της ημερομηνίας συμμετοχής τους στο Σύστημα.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή και την Ελληνική νομοθεσία, καθορίζονται οι ποσοτικοί στόχοι για τη συλλογή και την αξιοποίηση των ΑΗΗΕ. Οι στόχοι που έχουν τεθεί προβλέπουν την επίτευξη της χωριστής συλλογής τουλάχιστον 4 κιλών ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης ανά κάτοικό ετησίως, μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2006. Επίσης μέχρι την ίδια χρονική περίοδο θα πρέπει να έχουν επιτευχθεί συγκεκριμένοι στόχοι ως προς το βαθμό αξιοποίησης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, οι οποίοι

κυμαίνονται κατά το ελάχιστο από 50% έως ως 80%, του μέσου βάρους ανά συσκευή και τέλος να επανακαθοριστούν οι παραπάνω στόχοι συλλογής και επεξεργασίας των ΑΗΗΕ. Οι φορείς που είναι υπεύθυνοι για την υλοποίηση της Εναλλακτικής Διαχείρισης των ΑΗΗΕ είναι οι παραγωγοί Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, οι οποίοι είναι υποχρεωμένοι βάσει νόμου να οργανώνουν Ατομικά Συστήματα ή να συμμετέχουν σε Συλλογικά Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης των ΑΗΗΕ που αφορούν στη δραστηριότητά τους[254]. Σύμφωνα με το νόμο Παραγωγός ΗΗΕ θεωρείται κάθε πρόσωπο το οποίο ανεξάρτητα από ποια τεχνική πωλήσεων χρησιμοποιεί, κατασκευάζει και πωλεί ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό με τη μάρκα του, μεταπωλεί με τη μάρκα του εξοπλισμό παραγόμενο από άλλους προμηθευτές και εισάγει κατ' επάγγελμα ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό.

Κάθε παραγωγός είναι υποχρεωμένος από τις 5-3-2004, να οργανώνει και να χρηματοδοτεί την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ των προϊόντων που διαθέτει στην αγορά. Επίσης ο παραγωγός έχει τη δυνατότητα να επιλέγει αν θα εκπληρώσει την υποχρέωσή του σε ατομικό ή σε συλλογικό επίπεδο. Το ατομικό επίπεδο, περιλαμβάνει την υποχρέωσή του να οργανώσει ένα εγκεκριμένο σύστημα ατομικής εναλλακτικής διαχείρισης ενώ το συλλογικό σύστημα, περιλαμβάνει τη διαχείριση των ΑΗΗΕ σύμφωνα με τους όρους και τις προϋποθέσεις του άρθρου 7 του ΠΔ 117/2004. Επίσης, μετά τις 13-8-2005, ο παραγωγός είναι υπεύθυνος να επισημαίνει το σύμβολο του διαγραμμένου κάδου στα προϊόντα που προωθεί. Τέλος είναι υποχρεωμένος να είναι εγγεγραμμένος στο Μητρώο Παραγωγών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ από την 1-1-2006 και να εμφανίζει τον αριθμό μητρώου του σε κάθε έγγραφο, είτε αυτό είναι οικονομικό είτε είναι νομικό.

Όσον αφορά τους παραγωγούς που είναι συμβεβλημένοι με κάποιο συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης, αυτοί είναι υποχρεωμένοι να εγγράφονται στο μητρώο μέσω του συστήματος και δεν υπάρχει κάποιο τέλος εγγραφής. Όμως είναι υποχρεωτική η παράθεση λεπτομερών και ακριβών στοιχείων αναφορικά με τις ποσότητες, τις κατηγορίες των προϊόντων που διατίθενται στην ελληνική αγορά και είναι επίσης υποχρεωμένος να καταβάλει ένα συγκεκριμένο χρηματικό ποσό, το ύψος του οποίου εξαρτάται από τη σύμβαση προσχώρησης του παραγωγού στο σύστημα και από το είδος, την ποσότητα του εξοπλισμού που έχει διατεθεί στην αγορά από τον παραγωγό από την 1-7-2004. Όσον αφορά τα RoHS, κάθε παραγωγός είναι υποχρεωμένος από την 1-7-2006, να κατηγοριοποιεί τον ΗΗΕ που διοχετεύει στην αγορά στις κατηγορίες 1,2,3,4,5,6,7,10 του παραρτήματος ΙΑ του ΠΔ 117/2004, και θα πρέπει τα προϊόντα αυτά να είναι απαλλαγμένα από μόλυβδο, εξασθενές χρώμιο, PBBs ή PBDEs. Αντίθετα, οι περιπτώσεις που συναντώνται στο Παράρτημα ΙΙ του ΠΔ 117/2004 και τροποποιούνται από τις αποφάσεις της Επιτροπής, 2005/747/ΕΚ, 2005/717/ΕΚ, 2005/618/ΕΚ, 2006/310/ΕΚ, 2006/690/ΕΚ, 2006/691/ΕΚ, 2006/692/ΕΚ, που στοχεύουν στην προσαρμογή της τεχνικής προόδου του παραπάνω παραρτήματος, εξαιρούνται. Η συμμόρφωση των παραγωγών πραγματοποιείται με κατάθεση Δήλωσης Συμμόρφωσης, μέσω της υποβολής ετήσιας έκθεσης αυτών στο ΓΕΔΣΑΠ, όπου είναι υποχρεωτικό να υποβάλλεται έως τις 31 Ιανουαρίου του κάθε έτους. Ο εισαγωγέας είναι υποχρεωμένος να ζητά από τον κατασκευαστή του ΗΗΕ γραπτή βεβαίωση με σκοπό αυτός να εκπληρώνει τις υποχρεώσεις του. Ειδικά για τα προϊόντα που εισάγονται από χώρες

[254] Francis Radermaker, The role of local authorities in Electric and Electronic waste management., ACRR: Association of Cities and Regions for Recycling

εκτός της Ε.Ε., εκτός από την παραπάνω γραπτή διαβεβαίωση, είναι απαραίτητη η συμμόρφωση επί των τιμολογίων αγοράς κατά την εισαγωγή τους. Τέλος, είναι στις ευθύνες του παραγωγού η παροχή πληροφοριών σχετικά με την επαναχρησιμοποίηση και την επεξεργασία των προϊόντων που διαθέτει, αναφορικά με τα διάφορα συστατικά που περιέχονται επικίνδυνα και μη.

Όσον αφορά τους διανομείς, κι αυτοί, από τις 5 Μαρτίου 2004, είναι υποχρεωμένοι να διακινούν στην αγορά προϊόντα τα οποία είναι ενταγμένα στο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης, πρέπει να προμηθεύονται ΗΗΕ από παραγωγούς που είναι εγγεγραμμένοι στο Μητρώο Παραγωγών, και κατά την παροχή μιας νέας συσκευής, θα πρέπει να παραλαμβάνουν από τους χρήστες δίχως επιβάρυνση, τον αποσυρόμενο παλαιό εξοπλισμό, ο οποίος είναι αντίστοιχος με το νέο που παρέχεται. Επίσης, οι τελικοί χρήστες του ΗΗΕ είναι αναγκασμένοι να επιστρέφουν χωρίς να επιβαρύνονται οικονομικά, τις συσκευές τους εφόσον θεωρούν πως έχουν ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής τους, στα σημεία συλλογής. Από τον Ιούνιο του 2004, με απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, εγκρίθηκε το συλλογικό σύστημα εθνικής εμβέλειας Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε., με σκοπό την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ οικιακής και μη οικιακής προέλευσης, των ορφανών και των ιστορικών ΑΗΗΕ. Η αρχή λειτουργίας του συστήματος είναι η επίτευξη των εθνικών στόχων, την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση όλων των εμπλεκόμενων στην παραγωγή και διαχείριση των ΑΗΗΕ και την υποβολή εκθέσεων στο Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. σχετικά με την πορεία της διαδικασίας, την εκπλήρωση των υποχρεώσεων και των στόχων που έχουν τεθεί χωρίς να επιθυμεί την επίτευξη κέρδους.

Για να οργανωθεί το σύστημα χωριστής συλλογής των ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης, η Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. σε συνεργασία με Δήμους, με μάντρες σκράπ, με καταστήματα πώλησης ΗΗΕ, επιτυγχάνει τη συλλογή των ΑΗΗΕ. Όσον αφορά στα ΑΗΗΕ μη οικιακής προέλευσης, οι ενδιαφερόμενοι πρέπει να επικοινωνούν με το σύστημα κοινοποιώντας τα πλήρη στοιχεία της επιχείρησης, τον τόπο παραλαβής των ΑΗΗΕ καθώς και την αναλυτική και συγκεντρωτική κατάσταση των ΑΗΗΕ προς απόσυρση. Με αυτό τον τρόπο καθορίζεται η ημερομηνία για την παραλαβή των ΑΗΗΕ. Κατά την παραλαβή τους, η επιχείρηση εκδίδει Δελτίο Αποστολής στην Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. με τον τόπο παράδοσης που έχει οριστεί από το σύστημα. Στη συνέχεια εκδίδεται στο όνομα της επιχείρησης η Βεβαίωση Παραλαβής με σκοπό τη διαγραφή των αποσυρόμενων ειδών από τον πάγιο εξοπλισμό. Στην περίπτωση που το κόστος εναλλακτικής διαχείρισης καλύπτεται από την επιχείρηση που αποσύρει τον εξοπλισμό, με εξαίρεση τα ιστορικά απόβλητα και τα αποσυρόμενα προϊόντα του οποίου το τέλος ανακύκλωσης έχει πληρωθεί από τον καταναλωτή κατά την αγορά του. Τα στάδια συλλογής, μεταφοράς, αποθήκευσης και επεξεργασίας των ΑΗΗΕ, πραγματοποιούνται σε συνεργασία των ιδιωτών με το σύστημα καθώς αυτοί διαθέτουν υποδομές και άδειες που προβλέπονται από την περιβαλλοντική νομοθεσία της χώρας. Η επεξεργασία των ΑΗΗΕ πραγματοποιείται μέχρι σήμερα στη μονάδα ΕΚΑΝ που εδρεύει στην Κόρινθο, με εξαίρεση την επεξεργασία των λαμπτήρων, οι οποίοι εξάγονται στο Βέλγιο.

Σε αντίθετη περίπτωση, μη συμμόρφωσης με τη νομοθεσία κάθε παραβάτης θα υπόκειται βάσει των άρθρων 20 και 16 αντίστοιχα, σε ποινικές, αστικές και διοικητικές κυρώσεις και η διανομή των προϊόντων του δεν είναι σύννομη.

Όσον αφορά στους ελεγκτικούς μηχανισμούς που υπάρχουν για να ενισχύουν την ομαλή λειτουργία των Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης ΑΗΗΕ, αυτοί

πραγματοποιούνται από τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων – ΕΟΕΔΣΑΠ, με σκοπό να διαπιστωθεί ότι εφαρμόζονται οι μέθοδοι εναλλακτικής διαχείρισης και παράλληλα επιτυγχάνονται οι επιδιωκόμενοι στόχοι. Σε περίπτωση θετικού αποτελέσματος του παραπάνω ελέγχου εκδίδεται Πιστοποιητικό Εναλλακτικής Διαχείρισης (Π.Ε.Δ.) στο όνομα του συστήματος.

Βέβαια, για την επίτευξη της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ, υπάρχει και κάποιο κόστος το οποίο περιλαμβάνει το Κόστος Συλλογής, Μεταφοράς και Προσωρινής Αποθήκευσης των ΑΗΗΕ, Κόστος Μεταφοράς των ΑΗΗΕ στις Μονάδες Επεξεργασίας, Κόστος Επεξεργασίας των ΑΗΗΕ, Κόστος Ευαισθητοποίησης-Ενημέρωσης Κοινού, καθώς και το Διοικητικό κόστος Συστήματος.

Το Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης των ΑΗΗΕ, είναι υποχρεωμένο να καλύψει καθολικά την Ελληνική Επικράτεια, το σύστημα αναμένεται να καλύψει το 67% του πληθυσμού της χώρας το έτος 2006 και το 2008 αναμένεται κάλυψη του πληθυσμού σε επίπεδο 90 % περίπου.

6.4 Νομοθετικές Πρωτοβουλίες για τα ΑΗΗΕ

Η αποτελεσματική αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν από τη διαχείριση των ΑΗΗΕ έχει δημιουργήσει νέους όρους[255] όπως:

«Εναλλακτική διαχείριση»: Αποτελούν 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.

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

«Ανακύκλωση» : Η επανεπεξεργασία, στο πλαίσιο της παραγωγικής διαδικασίας, των αποβλήτων υλικών, για τους σκοπούς που αρχικά είχαν σχεδιασθεί ή για άλλους σκοπούς, εξαιρουμένης, εντούτοις, της ανάκτησης ενέργειας.

«**Ανάκτηση ενεργείας» :** Συνίσταται στη χρήση καυσίμων αποβλήτων ως μέσων παραγωγής θερμικής ενέργειας με άμεση καύση με ή χωρίς άλλα απόβλητα.

6.4.1 Ευρωπαϊκή Ένωση

Τα κράτη μέλη της Ε.Ε., λαμβάνοντας υπόψιν[256] τα περιβαλλοντικά προβλήματα που σχετίζονται με τη διαχείριση των ΑΗΗΕ, άρχισαν να διατυπώνουν προτάσεις για εθνικά νομοθετήματα τα οποία θα κάλυπταν τον τομέα αυτό. Ορισμένα κράτη ήδη διέθεταν εθνικές νομοθεσίες, όμως εξαιτίας της έλλειψης εναρμονισμένης ευρωπαϊκής νομοθεσίας εκφράσθηκαν ανησυχίες για την συγκεκριμένη κατηγορία αποβλήτων[257].

Λόγω της εσωτερικής αγοράς, διάφορα προβλήματα προκύπτουν από τις εθνικές προσεγγίσεις σε ότι αφορά το θέμα των ΑΗΗΕ, είναι η ύπαρξη διαφορετικών πολιτικών σχετικά με τη διαχείριση των ΑΗΗΕ, η οποία παρεμποδίζει την αποτελεσματικότητα των εθνικών πολιτικών ανακύκλωσης**,** δεδομένου ότι είναι πιθανόν να συμβούν

---

[256] http://europa.eu.int/pol/env/index_el.htm

[257] πρβλ. Πρόταση οδηγίας..., COM (2000) 347 τελικό, σελ. 6

διασυνοριακές διακινήσεις των ΑΗΗΕ προς τα οικονομικώς προσιτότερα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων. Επίσης, οι διαφορές που παρουσιάζονται κατά την εφαρμογή σε εθνικό επίπεδο της αρχής της ευθύνης του παραγωγού έχουν ως αποτέλεσμα να διαφέρουν ουσιαστικά και οι χρηματοοικονομικές επιβαρύνσεις των οικονομικών φορέων εκμετάλλευσης. Τέλος, οι αποκλίνουσες εθνικές απαιτήσεις αναφορικά με τη σταδιακή κατάργηση συγκεκριμένων ουσιών, θα μπορούσαν να έχουν επιπτώσεις στο εμπόριο ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Για τους λόγους αυτούς, εμφανίζεται, η ανάγκη για την χάραξη κοινής στρατηγικής αντιμετώπισης του προβλήματος. Μια στρατηγική που θα έχει στόχο κυρίως τη μείωση των ΑΗΗΕ, την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση την ανάκτησή τους και την ελαχιστοποίηση των κινδύνων και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την επεξεργασία και διάθεση των ΑΗΗΕ σε κοινοτικό επίπεδο.

Το άρθρο 174 της συνθήκης ίδρυσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης (συνθήκη ΕΚ) ορίζει την κοινοτική πολιτική για το περιβάλλον, η οποία πρέπει να στοχεύει στην υψηλού επιπέδου προστασία λαμβάνοντας υπόψη την ποικιλότητα των παρατηρούμενων καταστάσεων στις επιμέρους περιφέρειες της Κοινότητας. Η πολιτική αυτή πρέπει να βασίζεται στις αρχές της ανάληψης προληπτικής δράσης, της αντιμετώπισης στην πηγή κάθε περιβαλλοντικής ζημιάς και στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Η διαδικασία λήψης μιας απόφασης σε Ευρωπαϊκό επίπεδο στον τομέα του περιβάλλοντος ακολουθεί την διαδικασία της συναπόφασης[258], δηλαδή το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (ΕΚ) συμμετέχει πραγματικά στην άσκηση νομοθετικής εξουσίας μαζί με το Συμβούλιο.

Όσον αφορά στο χρονικό της διαδικασίας, από το 1994 ξεκινά η Συμβουλευτική Διαδικασία, η οποία αποτελείται από περισσότερες από 150 διμερείς και πολύπλευρες συναντήσεις με την βιομηχανία (90% όλων των συναντήσεων), περιβαλλοντικές ΜΚΟ, τοπικές αυτοδιοικήσεις, ομάδες καταναλωτών και ειδικούς από τα ΚΜ καθώς και τις υπηρεσίες της Επιτροπής. Τον Ιούνιο του 2000 τίθεται πρόταση στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή το λεγόμενο COM 2000 (347). Τον Απρίλη του 2001 πραγματοποιείται η πρώτη ανάγνωση της ΕΚ, το Δεκέμβρη του ίδιου έτους παρατηρείται κοινή θέση στο Συμβούλιο ΕΕ. Τον Απρίλη του 2002 πραγματοποιήθηκε η 2η ανάγνωση της ΕΚ, το Δεκέμβρη του 2002 αποφασίζει το ΕΚ και το Ε. Συμβούλιο, το οποίο κατέληξε στο ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο που περιλάμβανε τις παρακάτω οδηγίες:

1. Την Οδηγία 2002/96/ΕΚ[259] του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).

[258] http://europa.eu.int/institutions/decision-making/index_el.htm:
Στο πλαίσιο της διαδικασίας συναπόφασης, το Κοινοβούλιο ασκεί νομοθετική εξουσία από κοινού με το Συμβούλιο. Η Επιτροπή διαβιβάζει την πρότασή της και στα δύο θεσμικά όργανα, το κάθε ένα από τα οποία πραγματοποιεί δύο διαδοχικές αναγνώσεις και συζητήσεις της πρότασης. Σε περίπτωση διαφωνίας μεταξύ τους, η πρόταση φέρεται ενώπιον "επιτροπής συνδιαλλαγής", η οποία αποτελείται από ίσο αριθμό εκπροσώπων του Συμβουλίου και του Κοινοβουλίου. Στις συνεδριάσεις της επιτροπής συνδιαλλαγής μετέχουν και εκπρόσωποι της Επιτροπής, οι οποίοι συμβάλλουν στις συζητήσεις. Μόλις επιτευχθεί συμφωνία στην επιτροπή συνδιαλλαγής, το συμφωνημένο κείμενο διαβιβάζεται στο Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο για τρίτη ανάγνωση, ούτως ώστε να αποκτήσει τελικά ισχύ νόμου.

[259] ΕΕ L 37, 13.2.2003, σελ. 24

2. Η Οδηγία 2005/95/ΕΚ[260] του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

6.4.2 Εθνική νομοθεσία

Όσον αφορά στην εθνική νομοθεσία, με σκοπό την υιοθέτηση και εφαρμογή των παραπάνω ευρωπαϊκών οδηγιών, έχουν εκδοθεί στην Ελλάδα οι κάτωθι 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.

• Το Προεδρικό Διάταγμα «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. Πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείρισή τους», αποσκοπεί στην εφαρμογή των άρθρων 15, 16, 17, 18 και 24 του Ν. 2939/01, ώστε, με την κατά προτεραιότητα πρόληψη δημιουργίας ΑΗΗΕ και επιπλέον την επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και άλλες μορφές αξιοποίησης των αποβλήτων αυτών[261], να μειωθεί η ποσότητα των αποβλήτων προς διάθεση. Παράλληλα, επιδιώκεται η βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων όλων των φορέων που συμμετέχουν στον κύκλο ζωής του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (παραγωγοί, διανομείς, καταναλωτές, φορείς που σχετίζονται με την επεξεργασία των ΑΗΗΕ).

Βασικοί άξονες νομοθεσίας

Με το Προεδρικό Διάταγμα για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ, οι βασικοί άξονες της πολιτικής σε κοινοτικό και σε εθνικό επίπεδο αναφορικά με τη διαχείριση των ΑΗΗΕ, στους οποίους θα πρέπει να κινείται κανείς είναι οι παρακάτω:

Γενικές αρχές[262] εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ

Η εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού βασίζεται στις ακόλουθες αρχές:

α) 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.

β) στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»

γ) στην αρχή της δημοσιότητας προς τους χρήστες και καταναλωτές ως προς τα μέτρα που λαμβάνονται, προκειμένου να αναδειχθεί ο ρόλος τους ως παράγοντες συμβολής

[260] ΕΕ L 37, 13.2.2003, σελ. 19

[262] πρβλ. Προεδρικό διάταγμα, άρθρο 7

στην επαναχρησιμοποίηση ή αξιοποίηση (εναλλακτική διαχείριση) των αποβλήτων αυτών.
δ) στην αρχή της ευθύνης όλων των εμπλεκομένων οικονομικών παραγόντων, δημοσίων και ιδιωτικών

Μέθοδοι πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων[263]

Για να περιορισθεί η ποσότητα των ΑΗΗΕ που διατίθενται, όπως και η σπατάλη φυσικών πόρων ιδίως με την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση, και την ανάκτηση ενέργειας από τα εν λόγω απόβλητα αλλά και για να εξασφαλισθεί σημαντική μείωση των κινδύνων για την υγεία και το περιβάλλον πρέπει:
α) οι κατασκευαστές να περιορίσουν τη χρήση των επικίνδυνων ουσιών στα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και να τις υποκαταστήσουν με ασφαλή ή με 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 επικινδύνων αποβλήτων.
β) κατά το σχεδιασμό και την παραγωγή νέου ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού 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 ή/και τις απαιτήσεις ασφαλείας.
γ) όπου δεν είναι προτιμητέα η επαναχρησιμοποίηση, τα ΑΗΗΕ να υποβάλλονται σε αξιοποίηση, στην οποία θα πρέπει να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο ανακύκλωσης.
δ) να δίδεται προτεραιότητα στην επαναχρησιμοποίηση ολόκληρων των αποσυρόμενων συσκευών καθώς και των κατασκευαστικών τους στοιχείων, των συναρμολογημένων μερών τους και των αναλωσίμων.
ε) οι κατασκευαστές ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού 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.

Η αρχή « **ο ρυπαίνων πληρώνει** »[264]

Σύμφωνα με την αρχή αυτή, θεωρείται πιο αποδοτικό, αλλά και ορθό, να επιβαρύνονται με το κόστος της ανακύκλωσης οι παραγωγοί[265] των ΑΗΗΕ. Ο κύριος λόγος είναι ότι αυτός που μολύνει το περιβάλλον (και αποκομίζει κέρδος) πρέπει να πληρώνει και τις συνέπειες του προϊόντος που προωθεί στην αγορά. Επίσης, μόνο με αυτόν τον τρόπο μπορεί να υπάρξει αισθητή βελτίωση, αφού όπως θα αποδειχθεί και παρακάτω, η ουσιαστική αντιμετώπιση του προβλήματος βρίσκεται στην «πηγή», δηλαδή στο σχεδιασμό και στην παραγωγή του προϊόντος**.** Με την αρχή αυτή, η πολιτεία θεωρεί υπεύθυνους τους παραγωγούς και τους αναγκάζει να αναλάβουν τις ευθύνες τους.

[263] πρβλ. Προεδρικό διάταγμα, άρθρο 8
[264] πρβλ. Πρόταση οδηγίας..., COM (2000) 347 τελικό, σελ. 14
[265] όπως ορίζονται στο άρθρο 2 του Π.Δ.

Καθιερώνεται[266], λοιπόν, 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 υλικών.

Η ευθύνη των εμπλεκομένων φορέων

Μέσω του διατάγματος αυτού προάγεται η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», αφού τόσο η βιομηχανία που περιλαμβάνει τους προμηθευτές πρώτων υλών, τους παραγωγούς ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τους συσκευαστές, όσο και άλλοι οικονομικοί φορείς όπως οι εισαγωγείς και οι διανομείς) καθίστανται υπεύθυνοι για την εναλλακτική διαχείριση των άλλων προϊόντων. Ταυτόχρονα δεν αφαιρείται από την Τοπική αυτοδιοίκηση ο χαρακτήρας της, ως υπεύθυνος φορέας διαχείρισης των δημοτικών αποβλήτων (και συνεπώς των δημοτικών αποβλήτων των άλλων προϊόντων).

Ενημέρωση των χρηστών[267]

Η αξία της συμμετοχής των χρηστών στην εναλλακτική διαχείριση των προϊόντων αυτών, είναι σημαντική, με την προώθηση, μεταξύ άλλων, συστημάτων πληροφόρησης, εγγυοδοσίας και της ειδικής σήμανσης ότι η συσκευασία υπόκειται σε εναλλακτική διαχείριση.

Οι τελικοί χρήστες θα μπορούν να επιστρέφουν τον αποσυρόμενο εξοπλισμό χωρίς επιβάρυνση σε δημοτικά σημεία συλλογής που καθορίζονται από τους ΟΤΑ σε συνεργασία με τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ή σε καταστήματα λιανικού εμπορίου και σε εξειδικευμένα καταστήματα και Super markets με την αγορά νέου, ισοδύναμου τύπου με τον παρεχόμενο εξοπλισμό.

6.5 Ποσοτικοί στόχοι για τη συλλογή-αξιοποίηση των ΑΗΗΕ μέχρι 31-12-2006

Όπως ορίζει η νομοθεσία, απαγορεύεται η συλλογή, προσωρινή αποθήκευση, και μεταφορά των ΑΗΗΕ από κοινού με τα οικιακά απόβλητα. Όπως καθορίζεται από τις ισχύουσες και υπό έκδοση νομοθετικές διατάξεις, ο εθνικός στόχος για τη συλλογή Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού έως τις 31 Δεκεμβρίου 2006 είναι τουλάχιστον 4 kg ΑΗΗΕ / άτομο / έτος. Σύμφωνα με τα πληθυσμιακά στοιχεία της απογραφής του 2001, ο εθνικός στόχος συλλογής ΑΗΗΕ για το έτος 2006[268] κυμαίνεται γύρω στους 44.000 tn ΑΗΗΕ.

Οι ποσότητες που θα συλλεγούν κατά τα έτη 2004-2007 δίνονται στον παρακάτω πίνακα. Οι ποσότητες αυτές υπολογίστηκαν με την παραδοχή, ότι το 2004 θα συλλεγούν 4 κιλά ΑΗΗΕ ανά κάτοικο, ενώ κατά τα έτη 2005, 2006 και 2007 συλλεγόταν 30%, 37% και 37% των παραγόμενων ΑΗΗΕ.

[266] πρβλ. Προεδρικό διάταγμα, άρθρο 5.1
[267] πρβλ. Προεδρικό διάταγμα, άρθρο 11
[268] Το 2006 ορίζεται ως το έτος στο οποίο θα πρέπει να έχουν επιτευχθεί οι εθνικοί στόχοι. Μέχρι το τέλος του 2008 θα έχουν καθοριστεί νέοι στόχοι για τα επόμενα χρόνια.

Έτος	Ποσότητα σε (t)
2004	30.137
2005	35.482
2006	44.037
2007	44.314

πίνακας 6.2: Συλλεγόμενες Ποσότητες ΑΗΗΕ (2004 – 2007)

Επίσης, θα έχουν επιτευχθεί τα παρακάτω ποσοστά ανακύκλωσης στις αντίστοιχες κατηγορίες[269] αποβλήτων:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΗΗΕ	ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ (% κ.β.)	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ – ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Ή ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ, ΟΥΣΙΩΝ (% κ.β.)
1. Μεγάλες οικιακές συσκευές	80	75
2. Μικρές οικιακές συσκευές	70	50
3. Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών	75	65
4. Καταναλωτικά είδη	75	65
5. Φωτιστικά είδη	70	50
6. Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία	70	50
7. Παιχνίδια, εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού»	70	50
8. Ιατροτεχνολογικές συσκευές (εξαιρουμένων όλων των εμφυτεύσιμων και μολυσμένων προϊόντων)	- [38]	-
9. Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου	70	50
10. Συσκευές αυτόματης διανομής	80	75
11. Λαμπτήρες εκκενώσεως αερίου	δεν είναι εφικτή	80

πίνακας 6.3: Εθνικοί Στόχοι έως το τέλος του 2006

[269] πρβλ. ΕΣΔΚΝΑ, Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης..., σελ. 3-14

Απολογισμός δράσεων του συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ για το 2007

Με όλες τις δράσεις που έχει πραγματοποιήσει η εταιρεία Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε., και αναφέρθηκαν παραπάνω, έχει καταφέρει μέσα στο 2007 να συλλέξει 31.405.598 κιλά ΑΗΗΕ, επιτυγχάνοντας το 71% του στόχου φτάνοντας στο τέλος του έτους να καλύπτεται ο στόχος κατά το ρυθμό συλλογής των ΑΗΗΕ. Αναμένεται η υπερκάλυψη του στόχου εφόσον τηρηθούν τα χρονοδιαγράμματα και εντατικοποιηθούν οι ρυθμοί συλλογής για το 2008.

Όσον αφορά τα ποσοστά συλλογής ανά πηγή, τα μη οικιακά ΑΗΗΕ άγγιζαν το 7,73%, οι υπηρεσίες το 6,6%, οι λιανοπωλητές το 0,29%, οι δήμοι το 1,74%, οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί το 0,14% ενώ οι έμποροι σκράπ συλλέξανε το 81,71%. Για τη μεταφορά των ΑΗΗΕ, υπήρχε συνεργασία με 14 εταιρείες μεταφορών. Τα κέντρα ταξινόμησης ήταν 4 ενώ τα κέντρα προσωρινής αποθήκευσης για το 2007 ήταν 3.

Όσον αφορά τις μονάδες επεξεργασίας, το σύστημα διαθέτει ένα σχέδιο μελλοντικών ενεργειών που αφορούν στην ίδρυση εργοστασίων ανακύκλωσης και μονάδων απορρύπανσης στη χώρα, με σκοπό την υπερκάλυψη των στόχων που προκύπτουν από την ελληνική νομοθεσία, και το οποίο υπολογίζεται να ολοκληρωθεί στα τέλη του 2009.

Αναφορικά με τις μονάδες που λειτουργούν είτε πρόκειται να λειτουργήσουν άμεσα, αυτές είναι η ΕΚΑΝ, η οποία βρίσκεται στην Κόρινθο και επεξεργάζεται όλες τις κατηγορίες των ΑΗΗΕ, η H.F.R., που είναι και αυτή χωροθετημένη στην Κόρινθο και επεξεργάζεται ψυγεία. Η μονάδα επεξεργασίας Κωνσταντινίδη στη Νεοχωρούδα επεξεργάζεται shredder αυτοκινήτων και πάγκους απορρύπανσης ηλεκτρονικών. Ο Κωνσταντινίδης που βρίσκεται στο Κιλκίς αποτελεί σταθερή μονάδα επεξεργασίας ψυγείων και κλιματιστικών, η εταιρεία αειφόρος στη Σίνδο επεξεργάζεται τα shredder αυτοκινήτων μεγάλης ισχύος, η H.E.R.C. στη Λάρισα έχει ως στόχο την επαναχρησιμοποίηση πλακετών τυπωμένων κυκλωμάτων, η ΒΙΑΝΑΤ στον Ασπρόπυργο επεξεργάζεται όλες τις κατηγορίες των ΑΗΗΕ εκτός από τα ψυγεία και τα κλιματιστικά όπως και οι Αφοι Σαμιώτου στη Μυτιλήνη.



Εικόνα 6.3: Εγκαταστάσεις συλλογής ΑΗΗΕ



Εικόνα 6.4 . ΑΗΗΕ προς επεξεργασία και μηχανολογικός εξοπλισμός της μονάδ επεξεργασίας ΕΚΑΝ στην Κορινθία.

Οι ποσότητες των ΑΗΗΕ που έχουν επεξεργαστεί μέχρι τις 31/12/2007 ανέρχονται στα 28.926.080 κιλά. Σύμφωνα με το ΠΔ 117/2004 παράγραφος IV, οι ποσότητες διαχείρισης υλικών ειδικής διαχείρισης ανέρχονται στα 2.054.000 κιλά. Ο Μέσος Υπολογιζόμενος Συντελεστής Ανακύκλωσης, αποτελεί ένα ποσοστό το οποίο υπολογίζεται με σκοπό να παρακολουθείται ο βαθμός αξιοποίησης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, οι οποίοι κυμαίνονται από 50 έως 80% του μέσου βάρους ανά συσκευή. Ο συγκεκριμένος συντελεστής για κάθε ΑΗΗΕ αγγίζει σήμερα το 83,77%.

Περιορισμός χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών στα ΑΗΗΕ[270]:

Από την 1η Ιουλίου 2006 τα υλικά και κατασκευαστικά στοιχεία του νέου ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που υπάγονται[271] στις κατηγορίες 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 και 10 του Παραρτήματος Δ, 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).

Οι στόχοι αυτοί θα πρέπει να αναθεωρηθούν το αργότερο μέχρι την 31η Δεκεμβρίου 2008, βάσει προτάσεως της Επιτροπής. Επιπρόσθετα, θα συμπεριληφθούν και στόχοι για την επαναχρησιμοποίηση ολόκληρων συσκευών όπου ενδείκνυται, όπως και για τα «ιατροτεχνολογικά προϊόντα». Για τη διαμόρφωση των νέων αυτών στόχων θα ληφθεί υπόψη η τεχνική πρόοδος στην επαναχρησιμοποίηση, αξιοποίηση και ανακύκλωση, στα προϊόντα και τα υλικά κατασκευής αυτών, καθώς και η πείρα που θα έχει αποκτηθεί από τη βιομηχανία.

Όροι και προϋποθέσεις για την επεξεργασία των ΑΗΗΕ:

Τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ προωθούν την πλέον ενδεδειγμένη μέθοδο εναλλακτικής διαχείρισης[272] με την οργάνωση συστημάτων συλλογής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας[273] των ΑΗΗΕ εφαρμόζουν τις βέλτιστες δυνατές τεχνικές επεξεργασίας, αξιοποίησης και ανακύκλωσης. Η επεξεργασία των ΑΗΗΕ πρέπει να περιλαμβάνει, τουλάχιστον, την αφαίρεση όλων των ρευστών και την επιλεκτική επεξεργασία, με την επιφύλαξη ειδικότερων διατάξεων της κείμενης νομοθεσίας για την υγεία και το περιβάλλον.

Δυσκολίες στην ανακύκλωση

Οι ιδιαιτερότητες της διαδικασίας της ανακύκλωσης είναι πολλές και την καθιστούν έναν δύσκολο αλλά και ενδιαφέρον τομέα έρευνας. Οι βασικότερες δυσκολίες[274] που αφορούν στις τεχνικές ανακύκλωσης (όχι π.χ. την συλλογή των αποβλήτων) είναι ότι: Η ποικιλία των προϊόντων είναι πολύ μεγάλη, έτσι παρατηρούνται διάφορα προϊόντα από διαφορετικούς κατασκευαστές και διαφορετικές ημερομηνίες κατασκευής, καθιστώντας εξαιρετικά δύσκολο τον περιορισμό του φάσματος ενός μόνο κατασκευαστή. Προκύπτουν αβεβαιότητες σχετικά με τις περιόδους επιστροφής των προϊόντων. Λόγω απρόβλεπτων συνιστωσών στην διάρκεια ζωής των προϊόντων, η χρονική διασπορά επιστροφής των προϊόντων διευρύνεται. Αυτό σημαίνει ότι επιβάλλεται οι διαδικασίες ανακύκλωσης να είναι ευέλικτες. Δεν μπορεί να προβλεφθεί πού θα βρεθεί ένα προϊόν στο τέλος της ζωής του. Το πρόβλημα επιδεινώνεται, λόγω της σύγχρονης μεγάλης διασποράς των προϊόντων. Άρα, πρέπει οι φορείς ανακύκλωσης να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν οποιοδήποτε προϊόν, από οποιοδήποτε μέρος. Τα απορριφθέντα προϊόντα συνήθως είναι σε κακή κατάσταση. Αυτό εξαρτάται, πρώτα απ'

[270] πρβλ. Προεδρικό διάταγμα, άρθρο 4

[272] πρβλ. Προεδρικό διάταγμα

[273] πρβλ. Προεδρικό Διάταγμα, άρθρο 8.2.4γ

[274] πρβλ. Hentschel, C., Grouping of Used Products for Cellular Recycling Systems, σελ. 11

όλα από τον τρόπο που έπαψε να λειτουργεί η συσκευή (π.χ. σπάσιμο, ξεπερασμένη τεχνολογία, γήρανση κτλ.). Ιδιαίτερη σημασία έχει ο τρόπος χειρισμού των αποβλήτων από τους χρήστες. Ακόμα και σε πολύ καλή κατάσταση να είναι ένα προϊόν, δεν είναι, βέβαια, όπως ήταν κατά την διαδικασία της συναρμολόγησης. Έχει υποστεί φθορές κατά την χρήση (usage attributes). Οι μετατροπές ενός προϊόντος από την πρωταρχική του κατάσταση μπορεί να οφείλονται στον χρόνο και στο περιβάλλον (διάβρωση, φθορά υλικών), στην κατάχρηση του προϊόντος (χρήση για διαφορετικό σκοπό από ότι σχεδιάστηκε), σε αλλαγές εξαρτημάτων που επέφερε ο χρήστης ή επισκευή κατά την διάρκεια ζωής του. Όλα τα παραπάνω δεν μπορούν να προβλεφθούν.

Διαφορές παραγωγής – ανακύκλωσης[275]

Οι διαφορές στο σχεδιασμό και τον έλεγχο αυτών των δύο διαδικασιών είναι έντονες:

Διαφέρει η θέση τους μέσα στην αγορά.

Ενώ η παραγωγή καθοδηγείται από το καταναλωτικό ενδιαφέρον (τράβηγμα), η ανακύκλωση αντιμετωπίζει μια διαφορετική δομή αγοράς. Από την μία, ο φορέας ανακύκλωσης πρέπει να δρα ως εταιρεία παροχής υπηρεσιών για τους πελάτες του, λύνοντας τα προβλήματά με τα απόβλητά τους (πίεση αποβλήτων). Από την άλλη, πρέπει να μετατρέπεται σε πωλητή των ανακτημένων εξαρτημάτων υλικών σε μία σχετικά άγνωστη αγορά.

Στις εταιρείες παραγωγής, οι πελάτες επιθυμούν μικρούς χρόνους παραδόσεως και την τήρηση των προθεσμιών σε καλή τιμή και ποιότητα. Η εταιρεία από την άλλη επιθυμεί υψηλή εκμετάλλευση των πρώτων υλών της και μικρά αποθέματα ώστε να μειώνει το κεφάλαιο που δεσμεύει.

Στις εταιρείες ανακύκλωσης, λόγω του χαμηλού κόστους των «πεταμένων» προϊόντων, το δεσμευμένο κεφάλαιο δεν είναι υψηλό και γι' αυτό δεν παίζει σημαντικό ρόλο. Το κόστος αποθήκευσης, όμως, είναι μεγάλο λόγω του μεγάλου αριθμού αποβλήτων, αλλά και ανακτημένων υλικών εξαρτημάτων. Προς το παρόν, που η αγορά ανακτημένων υλικών δεν είναι διευρυμένη, δεν υπάρχει τόση μεγάλη πίεση για μικρούς χρόνους παράδοσης. Αυτό που ενδιαφέρει είναι το χαμηλό κόστος διάθεσης και η υψηλή ποιότητα ανακτημένων υλικών εξαρτημάτων. Η απαίτηση για υψηλή εκμετάλλευση είναι ίσης σημασίας με την παραγωγή.

Κόστος της Ανακύκλωσης

Μελετώντας το συνολικό κόστος της διαδικασίας ανακύκλωσης και πώς επιμερίζεται (αναλυτικά στοιχεία παρουσιάζονται στις δύο μελέτες[276] [277]) μπορεί να παρατηρηθεί ότι:

• Το κόστος συλλογής για την ΕΕ 15 αναμένεται ότι θα ανέρχεται μεταξύ 300 και 600 εκατομμυρίων ευρώ ετησίως.

• Το κόστος ανακύκλωσης και επεξεργασίας, πληρώντας τις προδιαγραφές των κοινοτικών οδηγιών, πρόκειται να κυμανθεί μεταξύ 200 και 300 εκατομμυρίων ευρώ ετησίως.

[275] πρβλ. Wiendahl, H. –P., A general approach to disassembly planning and control, σελ. 719

[276] πρβλ. ΕΣΔΚΝΑ, Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης...

[277] πρβλ. Οικολ. Εταιρεία Ανακυκλ., Μελέτη Βιωσιμότητας...

Είναι φανερή η μεγάλη διαφορά του κόστους των δύο διαδικασιών. Αναμενόμενο, λοιπόν, να υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον για την μείωση του κόστους της συλλογής. Όμως, η συλλογή αποτελεί ένα αντικειμενικό πρόβλημα που αναγκαστικά πρέπει να επιτευχθεί.

Στην προσπάθεια, όμως, μείωσης του κόστους της ανακύκλωσης πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί, να μην επαναπαυτούμε χάριν του κόστους στα κεκτημένα. Συνεχείς έρευνες θα πρέπει να πραγματοποιούνται πρώτα απ' όλα με γνώμονα την αύξηση της απόδοσης της ανακύκλωσης και κατόπιν την δραστική μείωση του κόστους ή ακόμα και την κερδοφόρα διαδικασία.

Η θέση της Βιομηχανίας στο ζήτημα της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ

Στην αρχή της περασμένης δεκαετίας, άρχισε να γίνεται αντιληπτή η ανάγκη για αλλαγή νοοτροπίας σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Κοινότητας, κρατών-μελών, κατασκευαστών προϊόντων, αλλά και των απλών καταναλωτών. Θεσμικές ενέργειες υπήρξαν σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης από το 1993 με τις οδηγίες που εξέδωσε "Eco Management and Audit Scheme" (EMAS). Παρόλο που ήταν εθελοντική, σημείωσε την περιβαλλοντική ευθύνη που αντιστοιχούσε στην βιομηχανία. Τον ίδιο καιρό στην Γερμανία[278], αυτή η ιδέα προωθείτο με την αρχή της ευθύνης του παραγωγού. Είναι αξιοσημείωτο, ότι η ιδέα επιβάρυνσης των παραγωγών με την ευθύνη της ανακύκλωσης των προϊόντων τους, διατυπώθηκε[279] ήδη τον Ιούλιο του 1975 στην ευρωπαϊκή οδηγία 75/442/EEC.

Οι κατασκευαστικές εταιρείες είχαν μέχρι τώρα να κάνουν με ροή υλικών και συναρμολογήσεις μιας κατεύθυνσης, με πληθώρα τεμαχίων και συνόλων που στην τελική τους φάση κατέληγαν στους χώρους ταφής. Με την ιδέα της ανακύκλωσης, το όλο σύστημα παραγωγής αλλάζει, νέες προκλήσεις αναδύονται και καλείται να αναπροσαρμοστεί στα νέα δεδομένα.

Μέχρι τώρα για την παρακολούθηση της ροής υλικών αρκούσε το MRP (Material requirement planning)[280], σύστημα που δεν επαρκεί πια με την συνεχή εισροή στην παραγωγή δευτερογενών υλικών και ανακτημένων τεμαχίων. Επίσης, ο σχεδιασμός των προϊόντων αλλάζει, προκειμένου να μειωθεί το κόστος της ανακύκλωσης που οι υπόχρεες εταιρείες οφείλουν να πληρώσουν.

Γίνεται αντιληπτό ότι οι εταιρείες αντιμετωπίζουν το ζήτημα της ανακύκλωσης ως ένα νομοθετικό καθήκον. Όμως, τα ευρύτερα κίνητρα της βιομηχανίας για την στήριξη της ανακύκλωσης είναι τα εξής[281]:

1. **Νομοθεσία.** Όπως αναλύθηκε, οι νομοθετικές ρυθμίσεις σε πολλά κράτη υποχρεώνουν τις κατασκευαστικές εταιρείες να διαχειριστούν περιβαλλοντικά ορθώς τα προϊόντα τους μετά το τέλος της ζωής τους. Καλούνται, λοιπόν, οι εταιρείες να αναλάβουν τις οικονομικές αλλά και οργανωτικές ευθύνες τους για την ασφαλή διαχείριση των αποβλήτων τους. Οι μόνοι που μπορούν αποτελεσματικά να λύσουν το πρόβλημα είναι οι ίδιοι οι παραγωγοί.
2. **Μείωση του κόστους.** Η κύρια μείωση κόστους στην ανακύκλωση είναι η αποφυγή μεγάλων ποσοτήτων αποβλήτων για υγειονομική ταφή. Όμως το κόστος ταφής έχει γίνει ασύμφορο. Επίσης, σημαντική θα είναι και η αύξηση της αξίας των ανακτημένων -

[278] πρβλ. Kriwet, A., Systematic Integration of Design-for-Recycling into Product Design, σελ. 15
[279] πρβλ. Seliger, G., Recycling and Disassembly…, σελ. 2
[280] πρβλ. Gupta, S. M., Operations planning Issues..., σελ. 57
[281] πρβλ. Seliger, G., Integration of Recycling Considerations…, σελ. 2

δευτερογενών υλικών καθώς και των τεμαχίων, αν μπορούν να ανακτηθούν αρκετά καθαρά και ικανά, ώστε να προωθηθούν σε επαναχρησιμοποίηση σε επίπεδο όμοιο με τα πρωτογενή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της διαφοράς πρωτογενών και δευτερογενών υλικών αποτελεί ο χαλκός. Ενώ ο πρωτογενής κοστίζει DM 3000,-/ton, ο ανακτημένος χαλκός από τα τεμαχισμένα απόβλητα και τα καλώδια μπορεί να αγορασθεί μόνο DM 300,-/ton. Βέβαια, πολύ σημαντικός παράγοντας είναι η καθαρότητα των ανακτημένων υλικών και η κατάσταση των χρησιμοποιημένων συνόλων.

Σημαντική μείωση του κόστους, θα υπάρξει, αν την διαδικασία της επισκευής και αναμόρφωσης των παλαιών συσκευών την αναλάβουν οι ίδιες οι κατασκευάστριες εταιρείες για τα δικά τους προϊόντα. Αυτή η επιλογή έχει τα εξής πλεονεκτήματα που συμβάλλουν στην μείωση του κόστους:

• Η ποικιλία των διαφορετικών προϊόντων με τα οποία πρέπει να ασχοληθούν είναι μικρότερη.

• Οι κατασκευαστές πρότυπων εξαρτημάτων έχουν όλες τις σχετικές πληροφορίες για την κατασκευή όλων των προϊόντων τους. Αυτοί οι δύο παράγοντες καθιστούν σχετικά εύκολη την ορθολογική οργάνωση και την αυτοματοποίηση της διαδικασίας αποσυναρμολόγησης και,

• Οι διαδικασίες που απαιτούνται για να αποσυναρμολογηθούν τα εξαρτήματα είναι ήδη έτοιμες. Η ασφάλεια της δοκιμής και της ποιότητας των επαναχρησιμοποιημένων προϊόντων αποτελεί ένα πιο δύσκολο θέμα. Οι διαδικασίες δοκιμών συνήθως υπάρχουν για τις μονάδες που παράγονται εσωτερικά όχι όμως για εξαρτήματα που προμηθεύονται από τρίτα μέρη.

3. **Θέση στην αγορά.** Η αυξανόμενη δημόσια ενημέρωση για τα οικολογικά θέματα φαίνεται στις απαιτήσεις των καταναλωτών για φιλικότερα προς το περιβάλλον προϊόντα. Επίσης, εταιρείες και οργανισμοί παροχής υπηρεσιών, προκειμένου να επιδείξουν το ενδιαφέρον τους για το περιβάλλον, απαιτούν από τους προμηθευτές τους να ακολουθούν συγκεκριμένα περιβαλλοντικά πρότυπα και διαδικασίες[282].

Η ανακύκλωση ενός προϊόντος και η αποδοχή αντίστοιχου προβληματισμού κατά τον σχεδιασμό του, θεωρούνται πλέον ως ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα για τον ιδιωτικό τομέα, ιδιαίτερα για τον κλάδο του ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, στον οποίο η αύξηση των πωλήσεων απαιτεί καινοτόμες ενέργειες κατά τον σχεδιασμό και την παραγωγή νέων προϊόντων[283].

Πολλές εταιρείες[284] ανταποκρίθηκαν έγκαιρα στην απαίτηση αυτή, προσφερόμενες να συλλέγουν και να ανακυκλώνουν τα προϊόντα τους (π.χ. IBM). Τον οικολογικό τους προσανατολισμό τον ενέταξαν στην γενικότερη πολιτική του marketing. Άλλες εταιρείες υπέφεραν από το αρνητικό αντίκτυπο, επειδή τα προϊόντα τους φάνηκαν ως μια κατάχρηση πρώτων υλών (π.χ. η Mercedes Benz με την νέα σειρά μοντέλων S). Ο οικολογικός σχεδιασμός έχει καταστεί αναγκαίος στην ανταγωνιστική αγορά. Τώρα πια, η προσπάθεια μείωσης του κόστους των εταιρειών επεκτείνεται από την παραγωγή και την διανομή, στην συλλογή και ανακύκλωση. Ο σχεδιασμός για ανακύκλωση (design for recycling) και ο σχεδιασμός για αποσυναρμολόγηση (design for disassembly) έχουν μετατραπεί από ένα σύνθημα marketing σε οικονομική ανάγκη.

---

[282] πρβλ. Κυρατσούλης, Θ., Η συμβολή του ιδιωτικού τομέα…, σελ. 5

[283] πρβλ. Κυρατσούλης, Θ., Η συμβολή του ιδιωτικού τομέα…, σελ. 5

[284] πρβλ. Seliger, G., Integration of Recycling Considerations…, σελ. 2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7.

7.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ (ΠΕΣ-ΑΠ)

*Ο **Περιβαλλοντικά Ευαίσθητος Σχεδιασμός (ΠΕΣ)** [285] έχει ως αντικείμενο:*

i. την ελαχιστοποίηση της συνολικής επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από την παραγωγή νέων προϊόντων (Π. Ε. Παραγωγή – ΠΕΠ)[286] [287].

ii. τον κατάλληλο σχεδιασμό των νέων προϊόντων, έτσι ώστε κατά την διάρκεια και στο τέλος της ζωής τους να επιβαρύνουν ελάχιστα το περιβάλλον (Π.Ε.Σ.Προϊόντος – ΠΕΣΠ).

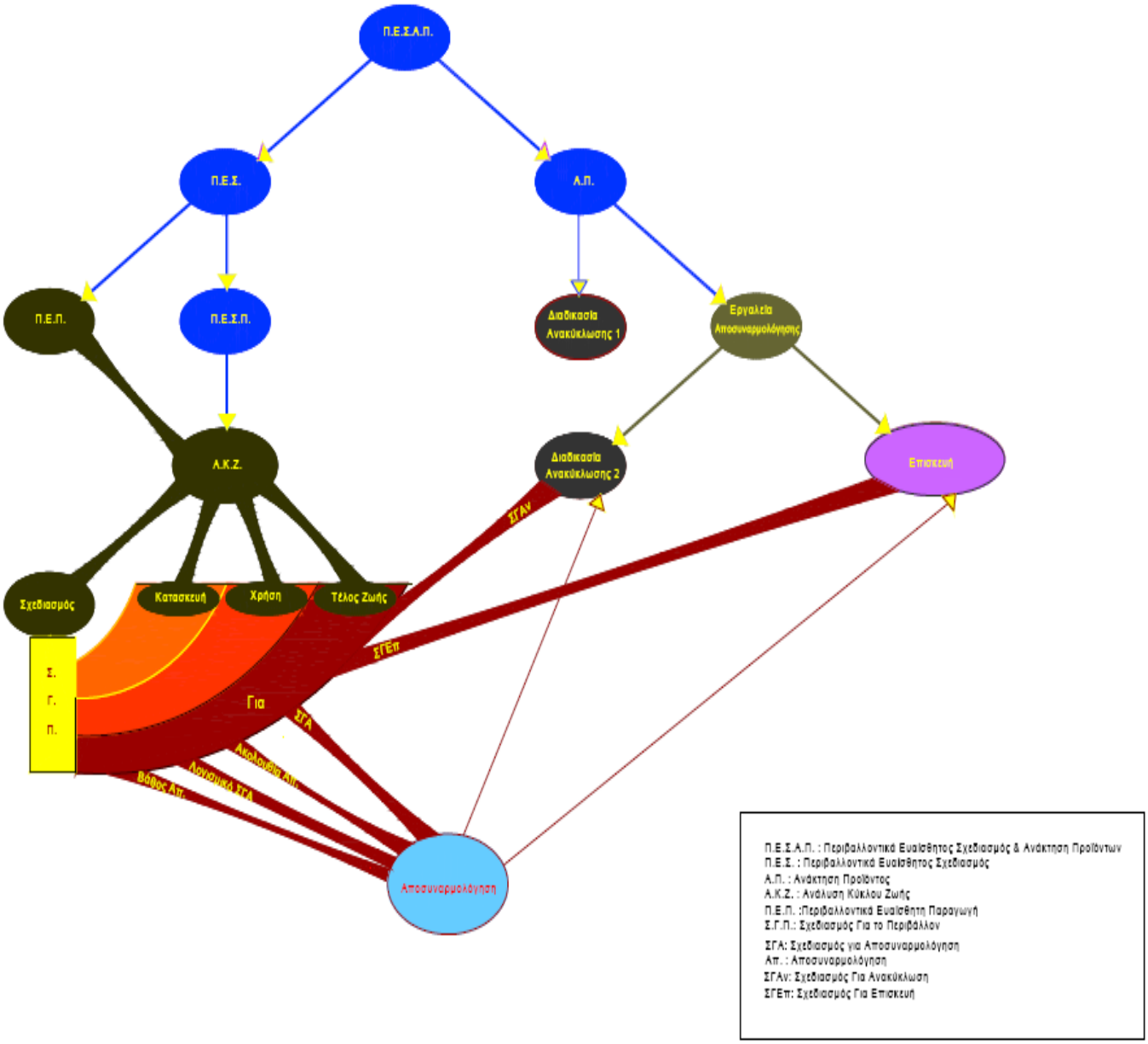
*Η **Ανάκτηση Προϊόντων (ΑΠ)**[288] έχει ως αντικείμενο την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων που στέλνονται για διάθεση (ταφή), ανακτώντας υλικά (ανακύκλωση), εξαρτήματα ή ολόκληρα προϊόντα (επαναχρησιμοποίηση) από τα απορριπτόμενα προϊόντα. Σύμφωνα με τους νόμους συμπεριλαμβάνεται και η αποτέφρωση (ανάκτηση ενεργείας).*

Όπως έχει αναφερθεί, οι δύο κύριες τάσεις έρευνας είναι:

1. Σχεδιασμός φιλικότερων προϊόντων προς το περιβάλλον (ΠΕΣΠ)[289].
2. Ανάπτυξη τεχνικών ανάκτησης προϊόντων και διαχείρισης αποβλήτων (ΑΠ).

Γίνεται αντιληπτό ότι εκεί που τελειώνει ο ΠΕΣΠ, αρχίζει η ΑΠ. Αυτό σημαίνει ότι αυτές οι δύο διαδικασίες συνδέονται άρρηκτα μεταξύ τους και ότι η απόδοση της μίας ορίζει και την απόδοση της άλλης. Είναι δύο σύνολα που αλληλοσυμπληρώνονται (βλ. επόμενο σχέδιο, παρουσιάζει τις αλληλοεπιδράσεις όλων αυτών των εννοιών).

[285] *Στην Αγγλική: Environmentally Conscious Manufacturing (ECM*)
[286] *Με την ΠΕΠ δεν θα ασχοληθούμε, γιατί ξεφεύγει από τα όρια της εργασίας.*
[287] *Στην Αγγλική: Environmentally Conscious Process (ECP)*
[288] *Στην Αγγλική: Product Recovery (PR)*
[289] *Στην Αγγλική: Environmentally Conscious Design (ECD)*



Εικόνα 7.1: Αλληλεπιδράσεις μεταξύ ΠΕΣΠ και ΑΠ

Π. Ε. Σχεδιασμός Προϊόντος

Ο ΠΕΣΠ βασίζεται σε δύο βασικά εργαλεία:

• Στην ανάλυση του κύκλου ζωής (ΑΚΖ)[290]του προϊόντος και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων για κάθε στάδιο της ζωής του.

• Στην επιλογή καλύτερων αποφάσεων κατά την διάρκεια του σχεδιασμού και της κατασκευής του προϊόντος (Σχεδιασμός Για το Περιβάλλον – ΣΓΠ), ώστε να περιοριστεί η περιβαλλοντική ζημιά κατά την χρήση και να διευκολυνθεί η αποτελεσματικότερη ανάκτηση στο τέλος της ζωής του.

[290] Στην Αγγλική: Life Cycle Analysis (LCA)

Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ)

Οι παραγωγοί τις προηγούμενες δεκαετίες είχαν σαν σκοπό να πετύχουν την κατασκευή των προϊόντων τους με όσο το δυνατόν μικρότερο κόστος. Τα επόμενα χρόνια εμφανίστηκε η ιδέα της ανάλυσης του κύκλου ζωής του προϊόντος, αναζητώντας τις περιβαλλοντικές ζημιές που προξενούσε η παραγωγή αλλά και το ίδιο το προϊόν κατά την διάρκεια όλης της ζωής του. Έτσι, δημιουργήθηκε έντονο ενδιαφέρον για την συμπεριφορά του προϊόντος σε όλα τα στάδια της ζωής του (από την εξόρυξη πρώτων υλών, κατασκευή, διανομή, χρήση, επισκευή, απόρριψη).

«Η Ανάλυση Κύκλου Ζωής είναι[291] *μια τεχνική που εκτιμά τις περιβαλλοντικές διαστάσεις και τις πιθανές επιπτώσεις που σχετίζονται με ένα προϊόν:*

• *Συγκεντρώνοντας μία καταγραφή από σχετικές εισόδους και εξόδους του συστήματος του προϊόντος.*

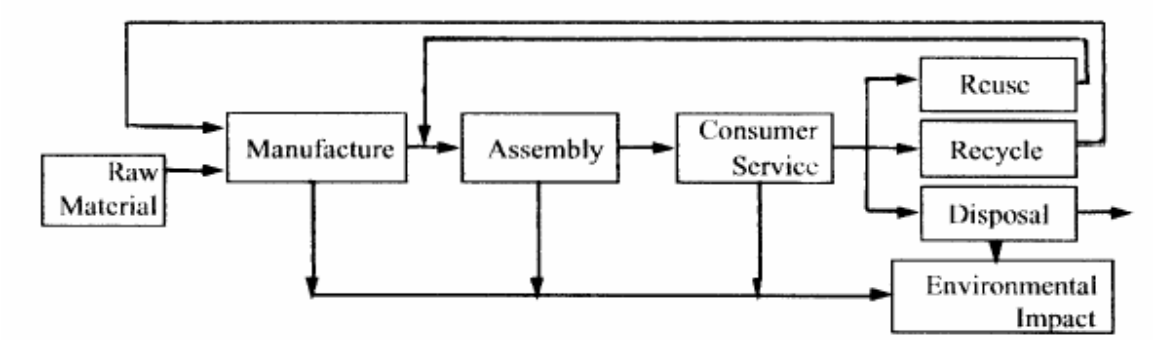
• *Εκτιμώντας τις πιθανές περιβαλλοντικές συνέπειες, σχετιζόμενες με αυτές τις εισόδους και εξόδους.*

• *Ερμηνεύοντας τα αποτελέσματα της ανάλυσης της καταγραφής και της εκτίμησης των συνεπειών σε σχέση με τις επιδιώξεις της μελέτης.*

Η ΑΚΖ μελετά τις περιβαλλοντικές διαστάσεις και πιθανές επιπτώσεις κατά την διάρκεια ολόκληρης της ζωής του προϊόντος («από την κούνια στον θάνατο»). Συγκεκριμένα, μελετά από την εξόρυξη των πρώτων υλών, την παραγωγή του προϊόντος, την χρήση, μέχρι και την τελική κατάληξή του. Οι γενικές κατηγορίες των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που χρειάζονται μελέτη είναι: χρήση πόρων, ανθρώπινη υγεία και οικολογικές συνέπειες».

Ο ορισμός είναι από το ISO 14040, μία διεθνή προτυποποίηση της σειράς ISO 14000, που οριοθετεί τις διάφορες απόψεις της περιβαλλοντικής διαχείρισης στα ποικίλα εγχειρήματα. Το ISO 14040 επιβάλλει προτυποποιήσεις για το εργαλείο της ΑΚΖ, βασισμένες σε εμπειρία που έχει αποκομιστεί τα τελευταία 30 χρόνια.

Σχέδιο7.1: Διάγραμμα ΑΚΖ[292]



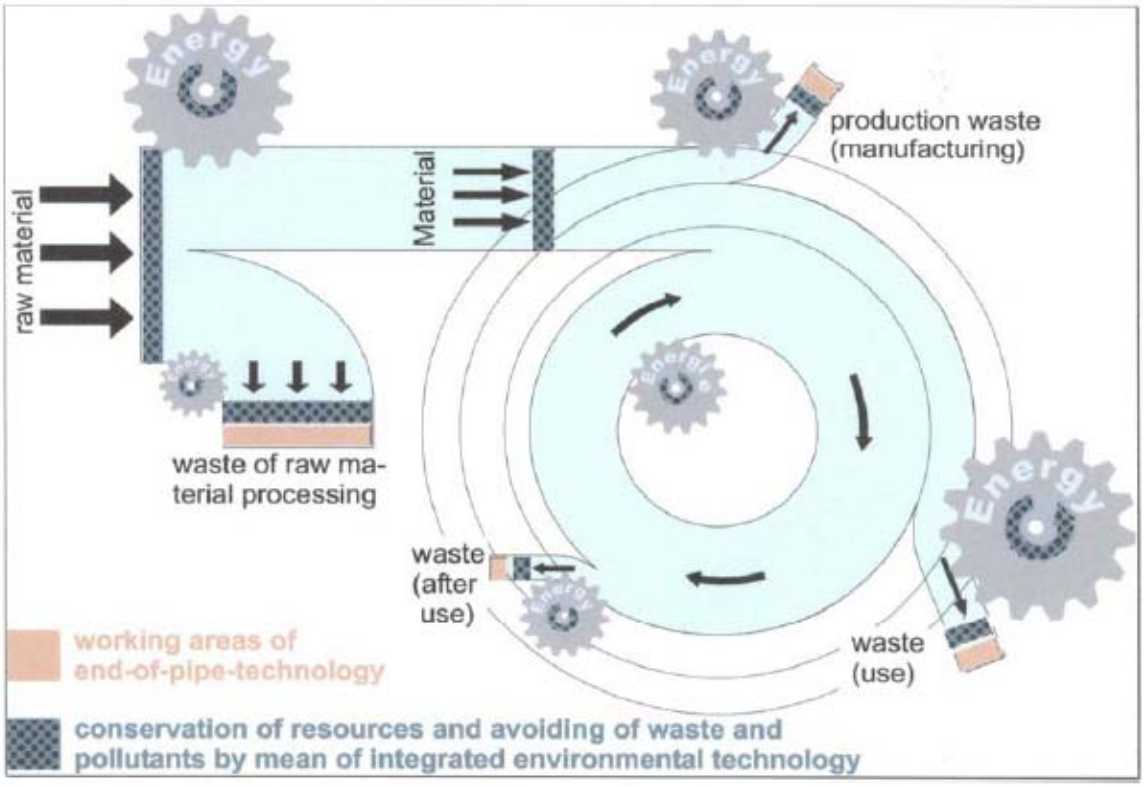
Είναι γεγονός ότι η «κλασική» ΑΚΖ ασχολείτο τα πρώτα χρόνια κυρίως[293] με τις *περιβαλλοντικές* επιπτώσεις διαδικασιών που χρησιμοποιούσαν αναλώσιμους πόρους και παρήγαν εκπομπές και απόβλητα με καταστροφικές συνέπειες. Στόχος της ήταν να ελαχιστοποιήσει την κατανάλωση πρώτων υλών και την παραγωγή αποβλήτων σε όλη την ζωή του προϊόντος.

[291] πρβλ. Lambert, A. J. D., Life – Cycle Chain Analysis including Recycling, σελ. 12
[292] Πηγή: Ishii, K., Modularity: A key Concept in Product Life- Cycle Engineering, σελ. 2
[293] πρβλ. Lambert, A. J. D., Life – Cycle Chain Analysis including Recycling, σελ. 13

Τώρα πια η ιδέα της ανάκτησης επεκτείνει την ΑΚΖ και μετά την απόρριψη με τους εναλλακτικούς τρόπους διαχείρισης, αλλά και αντιστρέφει τους ρόλους. Στην διαδικασία της ανάκτησης χρησιμοποιούνται τα απόβλητα ως πρώτες ύλες για να παραγωγή χρήσιμων υλικών που μπορούν να αντικαταστήσουν τα παρθένα υλικά. Η αρχική ιδέα της ΑΚΖ δεν ήταν για διαδικασίες που χρησιμοποιούν απόβλητα για πρώτες ύλες. Η ανάλυση, όμως, προσαρμόστηκε και επεκτάθηκε στις νέες ανάγκες που προέκυψαν, στις ανάγκες της ανάκτησης.

Η δυσκολία της ΑΚΖ έγκειται στο γεγονός ότι πρέπει να συγκεραστούν πολλές παράμετροι από κάθε στάδιο της ζωής και να ληφθούν οι κατάλληλες αποφάσεις. Η ανάλυση, λόγω του ευρέως φάσματός της, απαιτεί την συνεργασία πολλών επιστημονικών ειδικοτήτων, πράγμα πολύπλοκο. Το σχέδιο[294] 7.2, παρουσιάζει όλα τα σημεία που ενδιαφέρουν την ανάλυση κύκλου της ζωής, αρκετά παραστατικά. Αυτά αφορούν και στα απόβλητα και στις ενέργειες που καταναλώνονται.

Σχέδιο7.2: Τομείς μελέτης ΑΚΖ



Η ΑΚΖ μελετά όλες τις επιπτώσεις που οφείλονται στην κατασκευή και χρήση ενός προϊόντος, είτε είναι άμεσες (ενέργεια χρήσης), είτε έμμεσες (εξόρυξη πρώτων υλών).

Η παρούσα εργασία ενδιαφέρεται για το τελικό στάδιο του κύκλου της ζωής των προϊόντων, όπου απορρίπτονται. Θα καταβληθεί, λοιπόν, προσπάθεια να μελετηθεί πώς θα ελαχιστοποιηθούν σ' αυτό το στάδιο οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, χωρίς να αμεληθεί η υπόλοιπη ζωή του προϊόντος. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, όταν

[294] Πηγή: Rosemann, Sustainable Development as a Basis…, σελ. 11

συνειδητοποιήσουμε[295] ότι, για τα ΑΗΗΕ, η οικολογική επιβάρυνση που οφείλεται στο τέλος του κύκλου της ζωής είναι 2-5% της συνολικής επιβάρυνσης που υφίσταται το περιβάλλον κατά την διάρκεια όλης της ζωής των προϊόντων. Γενικά αναφέρουμε, ότι το στάδιο της χρήσης είναι το κυρίαρχο (50 – 80%) ενώ της παραγωγής 10–35%. Η δεματοποίηση και η μεταφορά υπολογίζονται 5-15%.

Η ΑΚΖ μας προστατεύει από υπερβολική συγκέντρωση των προτεραιοτήτων σε ένα μόνο στάδιο, παραβλέποντας τις επιπτώσεις των άλλων. Αυτό κατανοείται με τα παρακάτω παραδείγματα:

• Επιδιόρθωση και επαναχρησιμοποίηση ΗΗΕ δεν πρέπει να γίνεται όταν η κατανάλωση ενεργείας στα αντίστοιχα νεώτερα μοντέλα είναι αισθητά μικρότερη. Παράδειγμα. είναι οι νέες επίπεδες οθόνες σε σύγκριση με τις συμβατικές οθόνες καθοδικού σωλήνα. Οι πρώτες καταναλώνουν πολύ λιγότερη ενέργεια, οπότε και συμφέρει να αντικαθιστούν τις παλιές.

• Συμβαίνει, όμως, και το αντίθετο. Πολλά νέα μοντέλα ΗΗΕ, λόγω αυξημένων λειτουργιών καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια. Σ' αυτή την περίπτωση συμφέρει η επιδιόρθωση και επαναχρησιμοποίηση των παλιών.

• Αύξηση της ανακυκλωσιμότητας των προϊόντων με αντικατάσταση των πλαστικών με σίδερο ή χάλυβα δεν πρέπει να γίνεται, αφού στην παραγωγή η περιβαλλοντική ζημιά ανά κιλό των μετάλλων είναι πολύ μεγαλύτερη των πλαστικών.

• Ο σχεδιασμός αυτοκινήτων μπορεί να χρησιμοποιήσει μεν ανακυκλώσιμα υλικά, όταν, όμως, είναι πολύ βαρύτερα, η συνολική περιβαλλοντική ζημιά θα είναι μεγαλύτερη[296], εξαιτίας της αυξημένης κατανάλωσης καυσίμων.

• Θα μπορούσαν να παρατεθούν πολλά παραδείγματα, αλλά αυτά είναι αρκετά να γίνει κατανοητή η έντονη διασύνδεση που έχουν όλα τα στάδια της ζωής και πώς πρέπει να συνεκτιμώνται. Σκοπός είναι, σύμφωνα με το σχέδιο 7.2, να μειωθούν ταυτόχρονα και τα απόβλητα και οι αναλισκόμενες ενέργειες (γρανάζια) σε όλο το εύρος της ζωής του.

Υπενθυμίζεται ότι η έννοια της ΑΚΖ τονίζεται πρώτα απ' όλα στο Προεδρικό Διάταγμα που αναφέρθηκε[297]:

«Κατά το σχεδιασμό και την παραγωγή νέου ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού 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 ή και τις απαιτήσεις ασφαλείας.»

Σε πολλές, όμως, περιπτώσεις η ΑΚΖ δεν μπορεί να βοηθήσει πολύ. Αυτό οφείλεται στο γεγονός, ότι είναι προσανατολισμένη ουσιαστικά στις εκπομπές. Ο ρόλος της τοξικότητας δεν είναι τόσο σαφής.

Χαρακτηριστικός είναι ο παρακάτω πίνακας[298] που παρουσιάζει και τις τρεις συνιστώσες που πρέπει να συνεκτιμά η ΑΚΖ (εκπομπές, πόροι, δυνητική τοξικότητα) για να παράγει ορθότερα συμπεράσματα.

---

[295] πρβλ. Boks, C., Lessons learned from 10 years take-back and recycling, 2000, σελ. 2
[296] πρβλ. Zussman, E., Disassembly- Oriented Assessment Methodology…, σελ. 9
[297] πρβλ. Προεδρικό διάταγμα, άρθρο 8α
[298] Πηγή: Boks, C., Lessons learned from 10 years take-back and recycling, 2000, σελ. 2

Πίνακας 7.1 : Τρεις συνιστώσες AKZ

Env. dimension / Issue	Emissions	Resources	Potential Toxicity
Using natural gas instead of coal to generate energy	+ (less CO_2)	- (high energy resource sacrified)	+ (no fly ash)
Replacing metal by plastics	+ (less energy needed for production)	- (recycling becomes a problem)	- (additives in plastic)
Lead-free solder	- (more energy needed for process)	- (use more source resources)	+ (lead eliminated)
Use of flame retardants	- (less production energy)	+ (less material needed)	- (more potential toxicity)

Σχεδιασμός Για το Περιβάλλον [299]

Ο Περιβαλλοντικά Ευαίσθητος Σχεδιασμός Προϊόντων εργάζεται με δύο βασικά εργαλεία: Την AKZ και τον Σχεδιασμό Για το Περιβάλλον (Σ.Γ.Π.). Ο Σ.Γ.Π. αποτελεί το πρακτικό μέρος όλων των παραπάνω εννοιών, αφού αυτός είναι που πρέπει να παραλάβει, να εκτιμήσει και να συγκρίνει τα αποτελέσματα της AKZ, ώστε να λάβει τις ορθότερες αποφάσεις για τον σχεδιασμό του προϊόντος. Όπως και στην AKZ, πεδίο του ΣΓΠ είναι η παρακολούθηση του προϊόντος σε κάθε φάση της ζωής του: κατασκευή, χρήση, τέλος ζωής.

Η Πολιτεία

Η πολιτεία επηρεάζει ουσιαστικά με τον ορισμό των νομοθετικών πλαισίων. Αν και ξεκίνησαν οι νομοθετικές πρωτοβουλίες σε ευρωπαϊκό επίπεδο, υπήρξαν πολλές μη ρεαλιστικές ιδέες. Αναφέρονται δύο παραδείγματα:

• Στην αρχή υπήρξε η άποψη να πληρώνουν οι καταναλωτές κάποιο χρηματικό ποσό (το κόστος ανακύκλωσης) κάθε φορά που επέστρεφαν ένα προϊόν. Είναι κατανοητό, ότι αυτή η άποψη είναι καταδικασμένη εξ ορισμού, αφού είναι αντίθετο με την ψυχολογία του καταναλωτή να πληρώνει για τα απόβλητά του. Η άποψη αυτή τροποποιήθηκε, αυξάνοντας την τιμή του προϊόντος κατά το ποσό της ανακύκλωσης. Έτσι, ο καταναλωτής πληρώνει το ποσό ανακύκλωσης από την αρχή, πράγμα που δεν είναι από ψυχολογικής φύσεως απωθητικό.

• Όταν οι καταναλωτές θέλουν να απορρίψουν ένα προϊόν, τότε πρέπει να το μεταφέρουν σε δημοτικά σημεία συλλογής (αν δεν το αντικαταστήσουν με νέο, οπότε αναλαμβάνει να το παραλάβει ο πωλητής του νέου). Συμπεραίνει κανείς, ότι για μεγάλες συσκευές αυτό είναι αδύνατο και δεν θα βρει ανταπόκριση από τον κόσμο.

Οι δύο παραπάνω παρατηρήσεις δείχνουν ότι οι λεπτομέρειες μπορεί να είναι καθοριστικές για την επιτυχία ενός τόσο σημαντικού ζητήματος. Επίσης, η πολιτεία

[299] Στην Αγγλική: Design For Environment (DFE)

πρέπει να προσέχει προς τα πού ωθεί τους υπόχρεους με την νομοθεσία της. Έστω ως παράδειγμα ο ορισμός της εναλλακτικής διαχείρισης από το Προεδρικό Διάταγμα[300]:
«Εναλλακτική διαχείριση»: *αποτελούν 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.*

Στον ορισμό της εναλλακτικής διαχείρισης εσωκλείεται και η ανάκτηση ενεργείας (είδος αποτέφρωσης). Όμως, γράφει ότι σκοπός της εναλλακτικής διαχείρισης είναι να επιστρέφουν τα ΑΗΗΕ στο ρεύμα της αγοράς. Πώς είναι δυνατόν να συμβιβάζεται η αποτέφρωση με την επιστροφή στο ρεύμα της αγοράς; Η ανάκτηση ενεργείας είναι όντως μια μορφή αξιοποίησης, αλλά δεν μπορεί να ονομάζεται εναλλακτική διαχείριση.

Στην Σουηδία που υπάρχουν πολλοί αποτεφρωτήρες, διευθυντές εταιρειών ανακύκλωσης διατύπωσαν[301] ότι το μέλλον θα βασιστεί στην ανάκτηση ενεργείας με αποτέφρωση των αποβλήτων και όχι στην ανακύκλωση. Επισήμαναν, επίσης, ότι η ανακύκλωση είναι χάσιμο χρόνου και χρημάτων. Είναι αντιληπτές, δηλαδή, οι αρνητικές εξελίξεις που μπορεί να έχουμε, αν δεν περιορίσουμε τα όρια νομοθετικά. Επίσης, η πολιτεία μπορεί να δημιουργεί κίνητρα για τους παραγωγούς να δραστηριοποιηθούν έντονα στην διαδικασία της ανακύκλωσης με:

• Φοροαπαλλαγές όταν χρησιμοποιούν ανακτημένα υλικά, υποσύνολα
• Φοροαπαλλαγές όταν χρησιμοποιούν υλικά που ανακυκλώνονται και είναι ακριβότερα απ' άλλες λύσεις
• Φοροαπαλλαγές όταν καινοτομούν στον οικολογικό σχεδιασμό και γενικότερα σε πρωτοποριακές κινήσεις
• Αυξημένους φόρους στην χρήση πρώτων υλών (όταν υπάρχουν αντίστοιχα ανακυκλωμένα) και επικίνδυνων ουσιών

Είναι πολύ λεπτές οι ισορροπίες και πρέπει να υπάρχει πολιτική βούληση. Η ανακύκλωση είναι ζήτημα επιβίωσης και πρέπει να επιτύχει έστω και με αυξημένο κόστος. Αρκεί να είμαστε έτοιμοι να αλλάξουμε τα μέχρι τώρα δεδομένα, πράγμα που η επαναστατική ιδέα της ανακύκλωσης απαιτεί.

Οι Καταναλωτές

Δεν χρειάζεται ιδιαίτερη ανάλυση ότι οι καταναλωτές οφείλουν να ευαισθητοποιηθούν και να ανταποκριθούν στο κάλεσμα της ανακύκλωσης. Πολύ σημαντικό ρόλο, βέβαια, παίζει η ενημέρωσή τους μέσω προγραμμάτων και διαφημίσεων.

Όμως, αυτό δεν είναι αρκετό. Όπως κάθε παραγωγική διαδικασία, έτσι και η ανακύκλωση, πρέπει να δημιουργεί κατάλληλα κίνητρα ώστε να προσελκύσει την προσοχή του κόσμου. Ένα από αυτά είναι η στάση των υπόχρεων στο ζήτημα της ανακύκλωσης και ο τρόπος χειρισμού των αποβλήτων.

Το βασικότερο κίνητρο, όμως, πέρα από την οικολογική συνείδηση, είναι το οικονομικό αντάλλαγμα.

---

[301] πρβλ. Τα Νέα, 15-03-2003

Το μεγαλύτερο ποσοστό του κόστους της ανακύκλωσης οφείλεται στην συλλογή που είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ανταπόκριση των καταναλωτών στις επιστροφές. Πολλές φορές, λόγω μικρών ποσοτήτων συλλεγόμενων αποβλήτων, δεν δικαιολογείται το κόστος των εγκαταστάσεων ανακύκλωσης.

Επίσης, το οικονομικό αντάλλαγμα μπορεί να είναι πολλών μορφών. Η ανταγωνιστική οικονομία προσφέρει πολλούς τρόπους που μπορεί κανείς να αποκομίσει κέρδος, ακόμα και όταν παρέχει «προσφορές». Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίοδος των εκπτώσεων. Τις περιόδους αυτές οι καταστηματάρχες δεν ζημιώνονται, αλλά προσελκύουν πελάτες με μικρότερο κέρδος που σε διαφορετική περίπτωση δεν θα είχαν καθόλου. Έτσι, λοιπόν, η ανακύκλωση μπορεί να χορηγηθεί από τους ίδιους τους παραγωγούς ή από ανεξάρτητες εταιρείες και να παρέχουν εκπτώσεις στους καταναλωτές που συμμετέχουν. Όταν μία νοικοκυρά πετάξει το πλυντήριό της και θέλει να το αντικαταστήσει είναι μία υποψήφια πελάτισσα για τις εταιρείες κατασκευής πλυντηρίων. Η ανακύκλωση, λοιπόν, μπορεί να χορηγηθεί και να παρέχουν εταιρείες, με αυτή την αφορμή, εκπτώσεις. Έτσι, και το οικολογικό τους προφίλ αυξάνουν και περισσότερους πελάτες θα προσελκύουν. Δεν είναι αναγκαίο να υπάρχει αντιστοιχία μεταξύ των παλαιών και νέων προϊόντων, αλλά είναι δυνατόν να επιστρέφει κανείς ΑΗΗΕ και να έχει εκπτώσεις σε αγορά ρούχων.

Το σύστημα μπορεί να λειτουργήσει με « κουπόνια » που θα παρέχονται με κατάλογο, ανάλογα την αξία (βάρος, κατάσταση κτλ) του προϊόντος. Αυτά μπορεί να συνδέονται με εταιρείες ή πολυκαταστήματα που θα ενδιαφέρονται να χορηγήσουν. Ήδη έχουμε παραδείγματα εταιρειών που παρέχουν προσφορές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί εταιρεία ανακύκλωσης μελανιών εκτυπωτών. Η πολιτική τους έχει ως εξής:
1. Συνεργάζεται με γνωστές αλυσίδες καταστημάτων πώλησης Η/Υ και είδη γραφείου. Διευκολύνουν, δηλαδή, την πρόσβαση των καταναλωτών στα σημεία συλλογής.
2. Παρέχει οικονομικό κίνητρο. Με κάθε μελάνι που επιστρέφει ο καταναλωτής έχει 2 Ευρώ έκπτωση σε ό,τι αγοράσει από το κατάστημα.

Με αυτούς τους τρόπους δημιουργούνται τα κίνητρα στους καταναλωτές για να συμμετέχουν ενεργά στην ανακύκλωση. Επίσης, αυτό ωφελεί και τα καταστήματα που συνεργάζονται, αφού με την έκπτωση προσελκύουν πελάτες. Είναι κατανοητό ότι τους καταναλωτές δεν μπορεί κανείς να τους ζητήσει ούτε να κουβαλάνε ούτε να πληρώνουν. Οφείλουμε να τους ευαισθητοποιήσουμε και να δημιουργήσουμε κατάλληλα κίνητρα. Αρκεί να υπάρξει ενδιαφέρον από τους υπόχρεους και την πολιτεία.

Οι Παραγωγοί

Οι παραγωγοί είναι οι υπόχρεοι, γιατί έχουν στην κατοχή τους το πολύ ισχυρό όπλο του σχεδιασμού. Μπορεί να μετακυλύουν το κόστος της ανακύκλωσης στους καταναλωτές, δεν παύει όμως να τους ζημιώνει, αφού αυξάνουν τις τιμές των προϊόντων τους. Οι αρχές του ανταγωνισμού επιβάλλουν την μείωση αυτού του κόστους, εκπληρώνοντας όμως πάντα, τις περιβαλλοντικές προϋποθέσεις. Οι μέχρι τώρα διαδικασίες πρέπει να αναθεωρηθούν και με ανανεωμένη ματιά να δημιουργηθούν νέα περιβάλλοντα λειτουργίας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αγωνία των υπόχρεων για το κόστος της συλλογής των αποβλήτων, αλλά πάνω απ’ όλα για την ανταπόκριση του κόσμου στις επιστροφές. Στην συλλογή αντιστοιχεί, όπως εξηγήθηκε, το μεγαλύτερο ποσοστό του κόστους της ανακύκλωσης.

Επιπλέον, οι φθορές εξαιτίας της χρήσης αποτελούν ένα σημαντικό πρόβλημα για την διαδικασία της αποσυναρμολόγησης. Η συμπεριφορά των καταναλωτών στα προϊόντα κατά την διάρκεια και το τέλος της ζωής τους είναι καθοριστικής σημασίας. Είναι αναμενόμενο, ότι οι καταναλωτές δεν προσέχουν ιδιαίτερα την τύχη των αποβλήτων τους, αφού γνωρίζουν ότι είναι πια άχρηστα. Η απάντηση βρίσκεται στην αρχή του προβλήματος. Το πώς θα αντιμετωπίσουν οι υπόχρεοι το ζήτημα της ανακύκλωσης, θα επηρεάσει άμεσα τους καταναλωτές. Είναι φαύλος κύκλος. Οι υπόχρεοι απογοητεύονται από την ανταπόκριση του κόσμου και δεν πραγματοποιούν τολμηρά βήματα και ο κόσμος δεν ανταποκρίνεται γιατί δεν βλέπει να αλλάζει κάτι.

Όταν οι καταναλωτές γνωρίζουν ότι ένα πλυντήριο θα καταλήξει σε τεμαχισμό, δεν θα ενδιαφερθούν για τις φθορές. Αντίθετα αν ήξεραν ότι αποσυναρμολογείται με σύγχρονους τρόπους, θα είχαν ένα ισχυρό κίνητρο για να συμμετέχουν ενεργά. Οι καταναλωτές θα συμμετέχουν στην ανακύκλωση, αρκεί οι παραγωγοί να μην ενδιαφέρονται μόνο να καλύψουν την νομική τους υποχρέωση.

Στο στάδιο του σχεδιασμού μπορούν να δημιουργήσουν νέες προδιαγραφές που θα αλλάξουν τα σημερινά δεδομένα. Το κόστος των αλλαγών δεν θα είναι υπέρογκο, γιατί αυτό που χρειάζεται είναι έξυπνες λύσεις. Νέα και καινοτόμα προϊόντα εμφανίζονται συνεχώς, μόνο που τώρα πια πρέπει να λαμβάνουν και νέες παραμέτρους υπόψιν. Καλούνται, λοιπόν, οι παραγωγοί να εντάξουν στον σχεδιασμό των προϊόντων τους την προοπτική της ανακύκλωσης και κατ’ επέκταση της αποσυναρμολόγησης.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

8.1 Μεθοδολογική προσέγγιση της έρευνας

Στα προηγούμενα κεφάλαια έγινε αναφορά στις θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί γύρω από τη διαχείριση των ΑΗΗΕ στην Ευρώπη, την Ασία και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, γίνεται η περιγραφή της μεθοδολογικής προσέγγισης, που θα ακολουθήσει στην παρούσα έρευνα, ώστε να καταγραφεί η συμπεριφορά των καταναλωτών σε σχέση με τη διαχείριση των ΑΗΗΕ. Επιπρόσθετα, γίνεται περιγραφή του ερωτηματολογίου, το οποίο μοιράστηκε σε 353 νοικοκυριά στο νομό Αττικής.

8.1.1 Στόχοι της έρευνας

Σύμφωνα με το θεωρητικό πλαίσιο, στόχος της έρευνας είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων αρχικά για τη συμπεριφορά των ελλήνων καταναλωτών ως προς τη διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, στη συνέχεια η διερεύνηση αναφορικά με τις μεθόδους που ακολουθούν και η διαπίστωση για το πόσο είναι συνειδητοποιημένοι στα θέματα ανακύκλωσης αποβλήτων και στο έντονο πρόβλημα που προκαλούν τα απόβλητα στο περιβάλλον. Κύριοι στόχοι του ερευνητικού μέρους είναι η αναφορά του τρόπου που οι καταναλωτές διαχειρίζονται τα ΑΗΗΕ τους, η εκτίμηση των παραγόμενων ΑΗΗΕ, η εξέταση των γνώσεων των πολιτών σε θέματα διαχείρισης των ΑΗΗΕ και τέλος, η διερεύνηση της προθυμίας των ανθρώπων να συμμετέχουν σε προγράμματα ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων αρχικά παρουσιάζονται τα στοιχεία που προέκυψαν από την έρευνα (περιγραφικά μέτρα, πίνακες και πίνακες συχνοτήτων) τα οποία περιγράφουν τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων. Στη συνέχεια γίνεται διερεύνηση του βαθμού συσχέτισης των μεταβλητών και έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 .

8.1.2 Περιγραφή της Δειγματοληψίας και του Δείγματος

Στη συγκεκριμένη έρευνα γίνεται συλλογή πρωτογενών στοιχείων μέσα από ερωτηματολόγια με τυποποιημένες ερωτήσεις με σκοπό τη συλλογή τυποποιημένων απαντήσεων. Χαρακτηριστικό αυτής της μεθόδου είναι η εύκολη συμπλήρωση από μέρους των καταναλωτών και η εύκολη ανάλυση. (Σταθακόπουλος, 1997)

Η επιλογή του δείγματος ήταν τυχαία και τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν από ένα μέλος του νοικοκυριού καταθέτοντας την προσωπική του άποψη ως καταναλωτής αλλά καταθέτοντας και στοιχεία για τα ΗΗΕ, τη διαχείριση των ΑΗΗΕ εντός της οικίας από το σύνολο της οικογένειας. Τον πληθυσμό της έρευνας αποτέλεσαν κάτοικοι από το νομό Αττικής, από 11 ετών και άνω, οι οποίοι έλαβαν μέρος στην έρευνα ως εκπρόσωποι του νοικοκυριού. Το μέγεθος του δείγματος αποτέλεσαν 350 άτομα διαφόρων ηλικιών του νομού Αττικής.

Τα στοιχεία συγκεντρώθηκαν μέσω της συμπλήρωσης ερωτηματολογίου. Η διανομή του ερωτηματολογίου και η συλλογή των στοιχείων έγινε σε διάστημα τριών μηνών, κατά την περίοδο Μάιος μέχρι Αύγουστος 2008.

8.1.3 Περιγραφή ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει τυποποιημένες ερωτήσεις για τη συλλογή στοιχείων. Αποτελεί τη συχνότερη μέθοδο για συλλογή πρωτογενών στοιχείων και συνήθως αφορά πειραματικές μελέτες και έρευνες. Η σύνταξή ενός ερωτηματολογίου είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των στοιχείων που θα συλλεχθούν.

Προτού συνταχθεί το ερωτηματολόγιο προσδιορίστηκε ο σκοπός και το αντικείμενο της έρευνας όπως αναφέρεται πιο πάνω, και συλλέχθηκαν οι απαραίτητες πληροφορίες μέσα από τη σχετική βιβλιογραφία.

Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει τριαντατέσσερις (34) ερωτήσεις (βλ. Παράρτημα), οι οποίες επιλέχθηκαν βάσει του θεωρητικού πλαισίου. Επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθούν ερωτήσεις που είναι πρώτον χρήσιμες για την εξαγωγή συμπερασμάτων σε θέματα ουσιαστικά και που να εμπίπτουν στα πλαίσια του αντικειμένου της έρευνας και δεύτερον να μην κουράζουν και να μην μπερδεύουν αυτόν που θα συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο. Το επόμενο βήμα ήταν η διατύπωση των ερωτήσεων με ένα ενδεικτικό ερωτηματολόγιο.

Το πρώτο μέρος του ερωτηματολόγιου (ερωτήσεις 1-6) αποσκοπεί στη συλλογή προσωπικών στοιχείων από τον ερωτώμενο, δηλαδή το φύλο, η ηλικία, ο τόπος κατοικίας, το επίπεδο εκπαίδευσης, η απασχόληση και το συνολικό ατομικό μηνιαίο εισόδημα.

Οι επόμενες ερωτήσεις καταγράφουν τη συμπεριφορά του καταναλωτή ως προς τη διαχείριση των ΑΗΗΕ, τον ενδεικτικό αριθμό διαφόρων ΗΗΕ που διαθέτει στο νοικοκυριό του, τις μεθόδους απόρριψης των ΑΗΗΕ του, τη συχνότητα αντικατάστασης των οικιακών του συσκευών, τους λόγους για τους οποίους απορρίπτει τις οικιακές του συσκευές, τους λόγους που θα τον επηρέαζαν ώστε να ανακυκλώνει τα ΑΗΗΕ, αλλά και θα τον απέτρεπαν από το να ανακυκλώνει και τέλος κάποιες ερωτήσεις γενικού περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος για να καταγραφεί ο βαθμός ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης των καταναλωτών σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος.

Όλες οι ερωτήσεις είναι πολλαπλής επιλογής εκτός από τον τόπο κατοικίας, και την ηλικία. Οι υπόλοιπες ερωτήσεις είναι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και διχοτομικές ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις της πρώτης κατηγορίας παρέχουν τη δυνατότητα στον ερωτώμενο να επιλέξει μεταξύ πολλών προεπιλεγμένων απαντήσεων, αντίθετα στις διχοτομικές ερωτήσεις ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να απαντήσουν συγκεκριμένα. Οι δύο τύποι ερωτήσεων έχουν το πλεονέκτημα ότι η επεξεργασία, η κωδικοποίηση και η ανάλυση των απαντήσεων είναι ευκολότερη καθώς επίσης περιορίζουν την επιρροή του ερευνητή στις απαντήσεις του ερωτώμενου.

Για την επεξεργασία των στοιχείων χρησιμοποιήθηκαν το στατιστικό πακέτο SPSS 10.0 καθώς και το πρόγραμμα Microsoft Excel 2003. Σύμφωνα με την Περιγραφική Στατιστική, τα στοιχεία της έρευνας που συλλέχθηκαν παρουσιάζονται με τη βοήθεια ποσοστών, διαγραμμάτων, πινάκων και γραφημάτων. Επίσης πραγματοποιούνται συσχετίσεις μεταξύ των παραμέτρων του δείγματος με τη μέθοδο της Επαγωγικής Στατιστικής, η οποία είναι ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 (Chi-square test). Η δοκιμασία χ2 είναι μια μη παραμετρική μέθοδος, δηλαδή δεν ασχολείται με παραμέτρους ενός πληθυσμού αλλά ελέγχει εάν συσχετίζονται δύο χαρακτηριστικά ενός πληθυσμού. Για την ανάλυση των στοιχείων χρησιμοποιήθηκε λογισμικό Η/Υ και οι ερωτήσεις κωδικοποιήθηκαν στη στατιστική επεξεργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9.

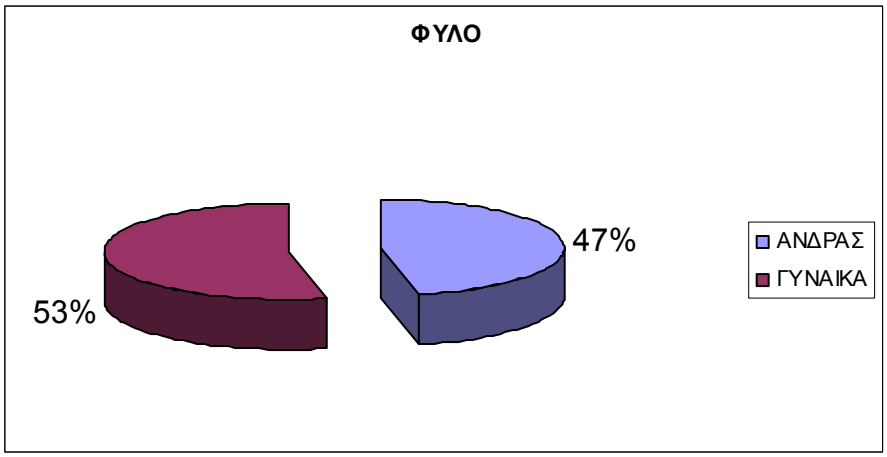
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

9.1 Αποτελέσματα

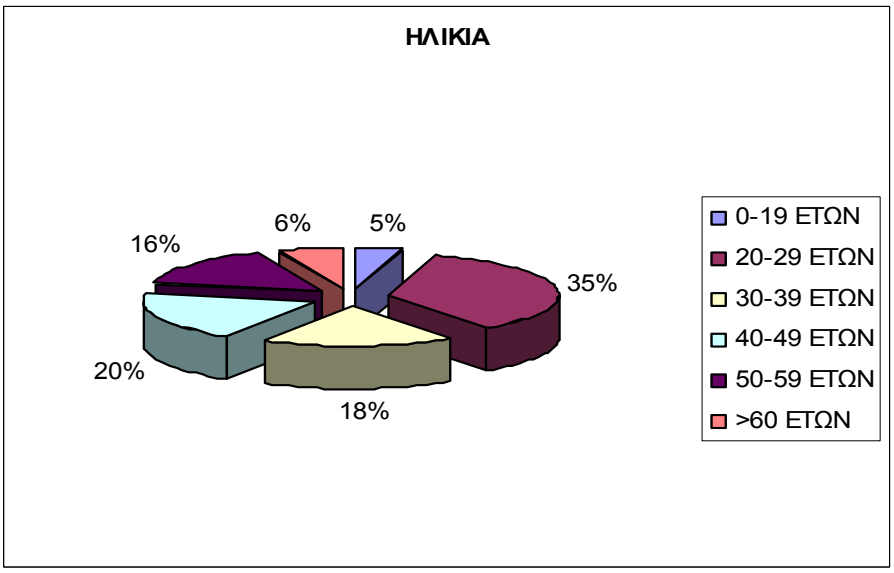
Μέσω της ανάλυσης των ερωτηματολογίων με τη χρήση της περιγραφικής στατιστικής παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα τα οποία περιλαμβάνουν τα βασικά χαρακτηριστικά του δείγματος, τα χαρακτηριστικά της διαχείρισης των ΑΗΗΕ, και για τις συνήθειες των καταναλωτών.

9.1.1 Βασικά χαρακτηριστικά του δείγματος

Από τους 353 ερωτώμενους οι 188 είναι γυναίκες και οι 165 άνδρες (πίνακας 9.1). Οι ηλικίες στο δείγμα κατηγοριοποιήθηκαν ως εξής: 0-19 ετών με ποσοστό 4.5%, 20-29 ετών με ποσοστό 35.7%, 30-39 ετών με ποσοστό 18.4%, 40-49 ετών με ποσοστό 19.5%, 50-59 ετών με ποσοστό 15.6% και > των 60 ετών με ποσοστό 6.2%(πίνακας 9.2).

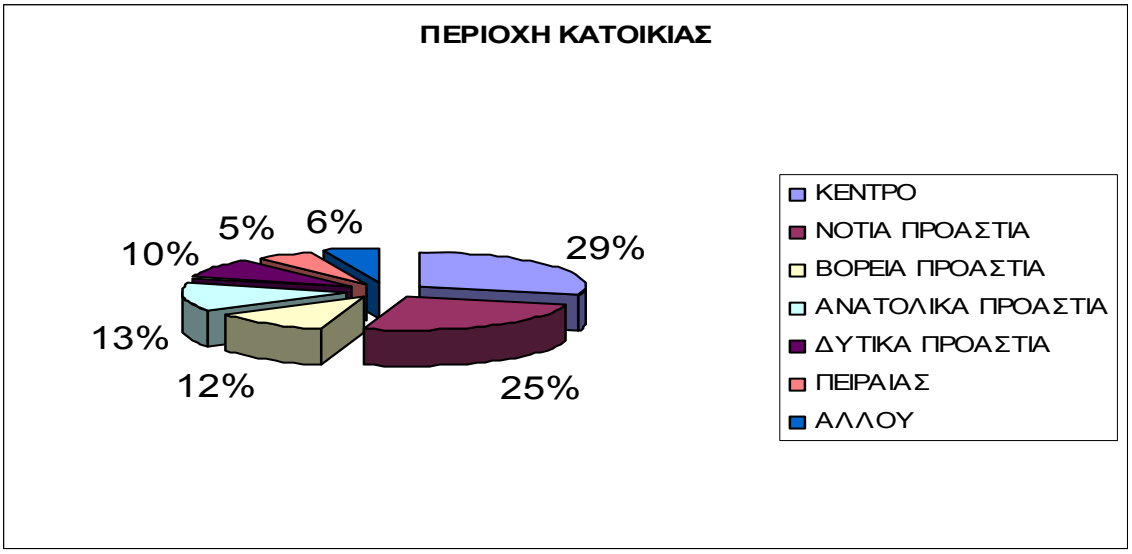


Πίνακας 9.1: Η κατανομή του φύλου του δείγματος



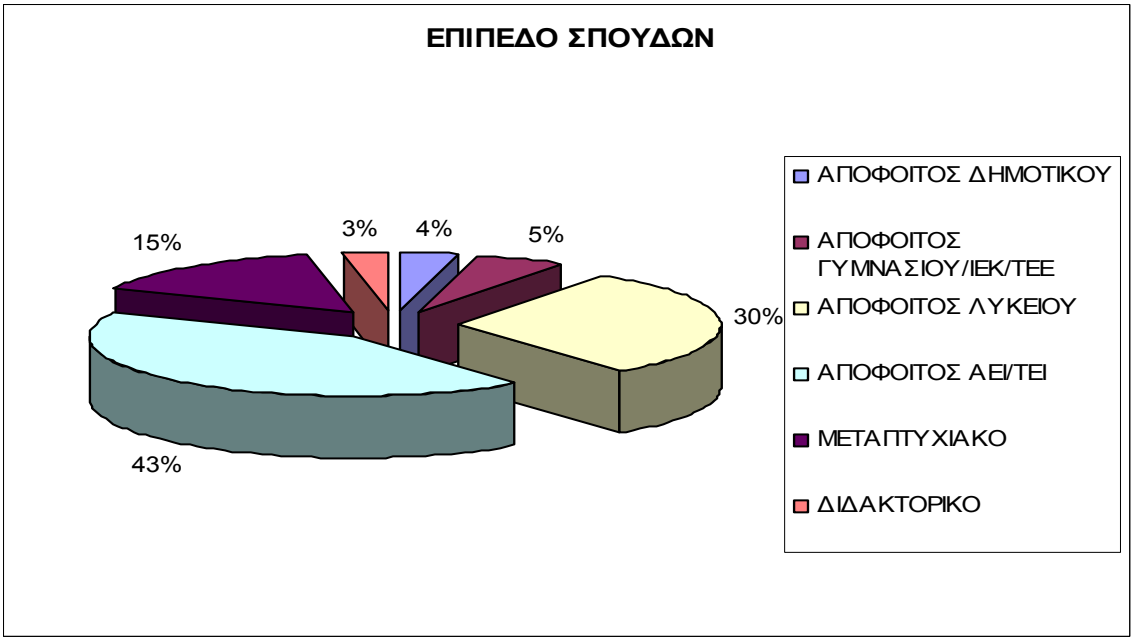
Πίνακας 9.2: Η κατανομή της ηλικίας του δείγματος

Το δείγμα προέρχεται από διάφορα προάστια του νομού Αττικής. Το 29.5% του δείγματος προέρχεται από την Αθήνα, το 24.6% κατοικεί στα νότια προάστια, το 11.9% κατοικεί στα βόρεια προάστια, το 13% κατοικεί στα ανατολικά προάστια, το 9.9% κατοικεί τα δυτικά προάστια, το 5.7% κατοικεί στον Πειραιά και το 5.4% κατοικεί σε άλλες περιοχές(πίνακας 9.3).



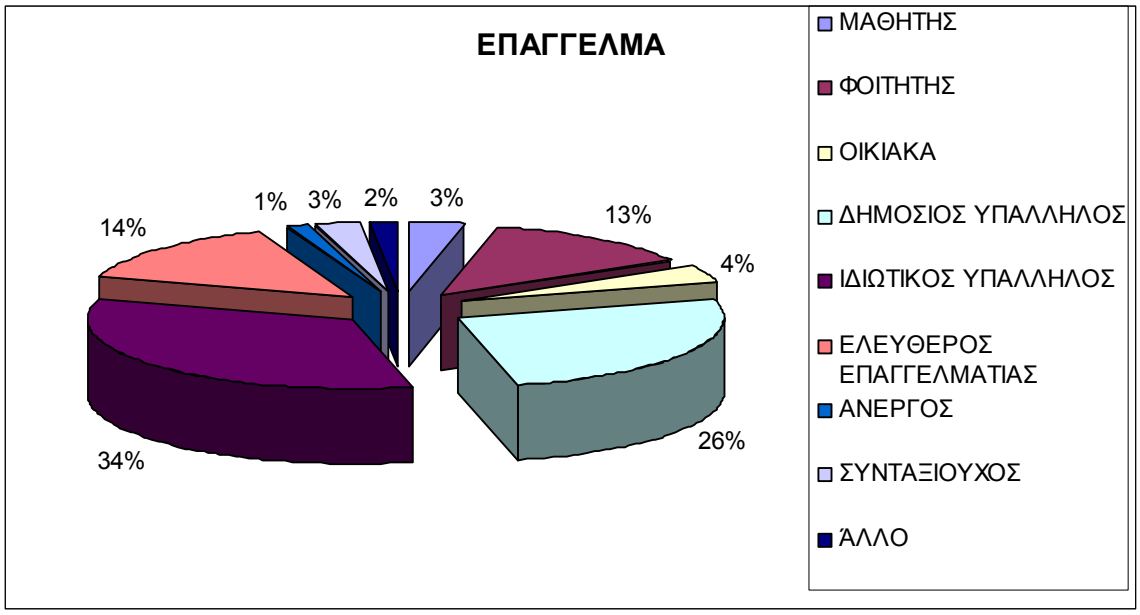
Πίνακας 9.3: Η κατανομή του τόπου κατοικίας

Το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος είναι απόφοιτοι ΑΕΙ ή ΤΕΙ, ακολουθούν οι απόφοιτοι λυκείου με ποσοστό 30.3%, οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σε ποσοστό 15.3%, οι απόφοιτοι γυμνασίου με ποσοστό 5.4%, οι απόφοιτοι δημοτικού με ποσοστό 3.7% και οι κάτοχοι διδακτορικού τίτλου σε ποσοστό 2.8%(πίνακας 9.4).



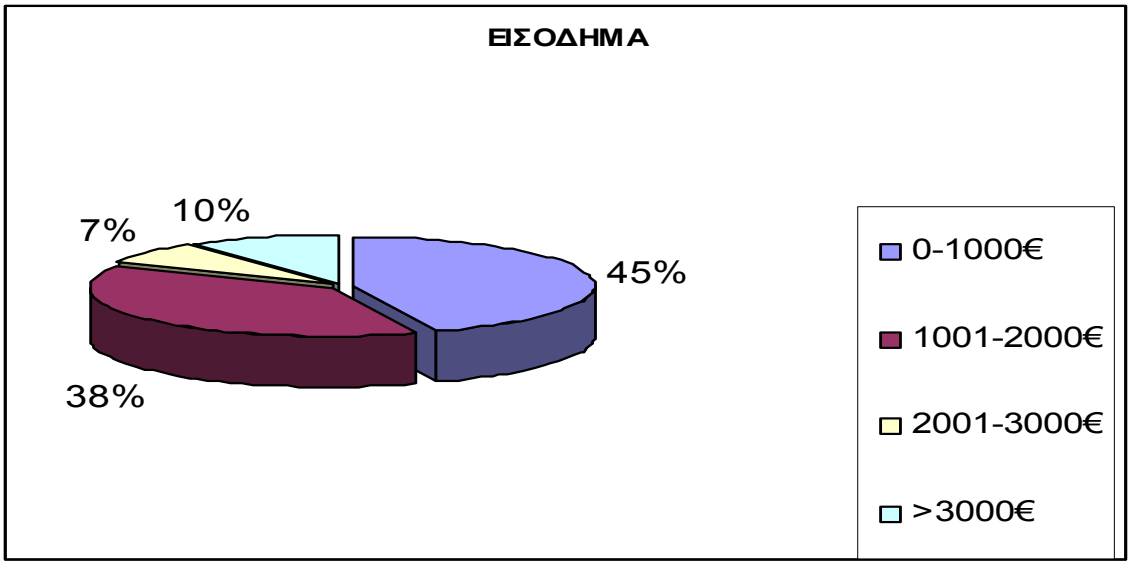
Πίνακας 9.4: Η κατανομή του μορφωτικού επιπέδου του δείγματος

Όσον αφορά το επάγγελμα των ερωτηθέντων, το μεγαλύτερο ποσοστό 33.1% απασχολείται στον ιδιωτικό τομέα, ενώ οι δημόσιοι υπάλληλοι ανέρχονται στο 25.8%, το 14.4% αποτελούν οι ελεύθεροι επαγγελματίες, το 13.3% το αποτελούν φοιτητές, το 4% ασχολείται με τα οικιακά, το 3.4% είναι μαθητές, το 2.8% είναι συνταξιούχοι ενώ το 1.7% είναι άνεργοι(πίνακας 9.5).



Πίνακας 9.5: Η κατανομή της επαγγελματικής κατάστασης του δείγματος

Όσον αφορά στο μηνιαίο ατομικό εισόδημα το 44.5% των ερωτώμενων κυμαίνεται από 0-1000 ευρώ. Το 38% διαθέτει εισόδημα 1001-2000 ευρώ, το 10.2% έχει εισόδημα πάνω από 3000 ευρώ μηνιαίως και το 7.4% διαθέτουν εισόδημα 2001-3000 ευρώ το μήνα(πίνακας 9.6).



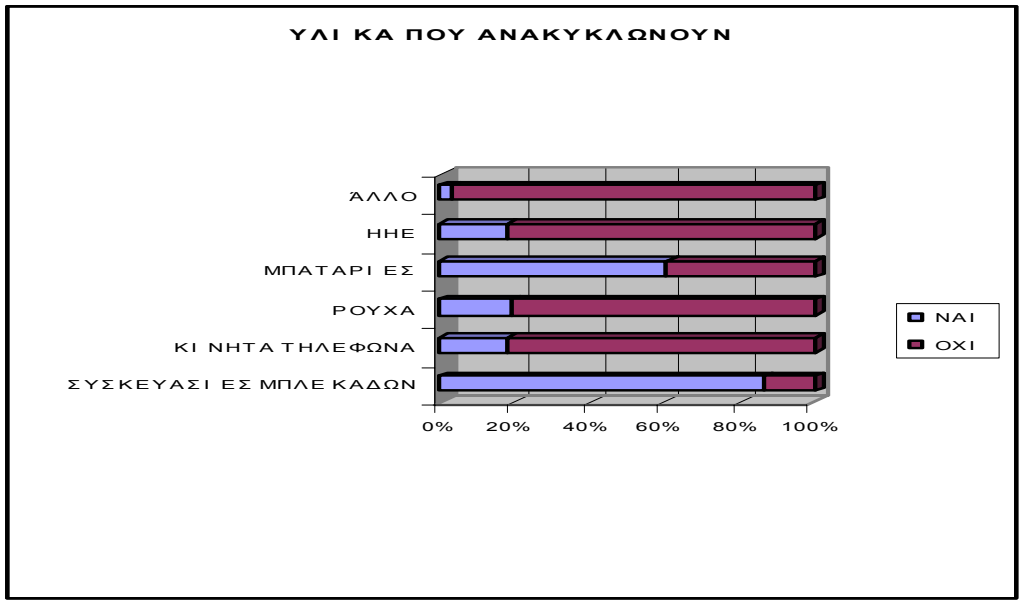
Πίνακας 9.6: Η κατανομή του εισοδήματος του δείγματος

Όσον αφορά στη μέχρι τώρα ενασχόληση των ερωτώμενων με την ανακύκλωση το 40.5% έχει ασχοληθεί λίγο, το 29.7% αρκετά, το 16.7% πολύ ενώ το 13% δεν έχει ασχοληθεί καθόλου με το θέμα της ανακύκλωσης(πίνακας 9.7).



Πίνακας 9.7: Η κατανομή του βαθμού ενασχόλησης του δείγματος με την ανακύκλωση

Όσον αφορά στα υλικά που ανακυκλώνουν, οι ερωτώμενοι κατά το μεγαλύτερο ποσοστό ανακυκλώνουν τα υλικά που βρίσκονται στους μπλε κάδους(303 από τους 353), επίσης ανακυκλώνουν σε υψηλό βαθμό μπαταρίες(214 από τους 353), και σε λιγότερο βαθμό κινητά τηλέφωνα(62 από τους 353), ρούχα(66 από τους 353), ΑΗΗΕ(62 από τους 353), και άλλα υλικά(10 από τους 353) (πίνακας 9.8).



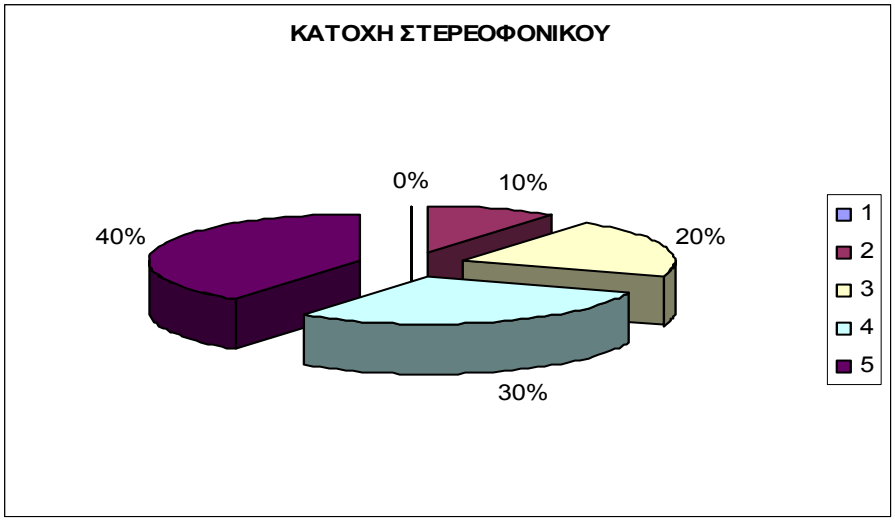
Πίνακας 9.8: Η κατανομή των υλικών που ανακυκλώνει το δείγμα

Αναφορικά με τις ηλεκτρονικές συσκευές που διαθέτουν οι ερωτώμενοι, κατά 64% διαθέτουν ένα στερεοφωνικό κατά 22.4% διαθέτουν 2, κατά 8.2% δεν διαθέτουν στερεοφωνικό, ενώ αυτοί που διαθέτουν 3 στερεοφωνικά αποτελούν το 4.5% ενώ μόνο το 0.8% διαθέτει 4 στερεοφωνικά(πίνακας 9.9). Σχετικά με την κατοχή βιντεοκάμερας, το 50.4% δεν διαθέτει βιντεοκάμερα, το 45.9% διαθέτει μία βιντεοκάμερα, το 3.4% διαθέτει 2 ενώ μόνο το 0.3% διαθέτει 3 βιντεοκάμερες(πίνακας 9.10). Μία ψηφιακή φωτογραφική μηχανή διαθέτει η πλειοψηφία των ερωτώμενων που αγγίζει το 58.4%, ακολουθούν οι ερωτώμενοι που δεν διαθέτουν ψηφιακή φωτογραφική μηχανή σε ποσοστό 22.9%, δύο ψηφιακές μηχανές διαθέτει το 14.2% των ερωτηθέντων, ενώ όσο αυξάνεται ο αριθμός τους μειώνεται σημαντικά το ποσοστό των ερωτώμενων που διαθέτουν περισσότερες από 2, αγγίζοντας το 2.5% για κατόχους 3 ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών και 1.5% για τους κατόχους 4(πίνακας 9.11). Σχετικά με την κατοχή DVD player, το 61.5% διαθέτει ένα, το 20.1% διαθέτει 2, το 11% δεν διαθέτει DVD player, το 5.9% διαθέτει 3 ενώ το 1.4% διαθέτει 4(πίνακας 9.12). Αναφορικά με την κατοχή φορητού υπολογιστή το 46.5% διαθέτει ένα, το 41,9% δεν διαθέτει φορητό υπολογιστή, ενώ τα άτομα που διαθέτουν περισσότερους από 2 φορητούς υπολογιστές κατέχουν σημαντικά μικρά ποσοστά της τάξης του 8.8% για κατοχή 2 φορητών υπολογιστών, 1.7% για την κατοχή 3 και 1.1% για την κατοχή 4 φορητών υπολογιστών(πίνακας 9.13).

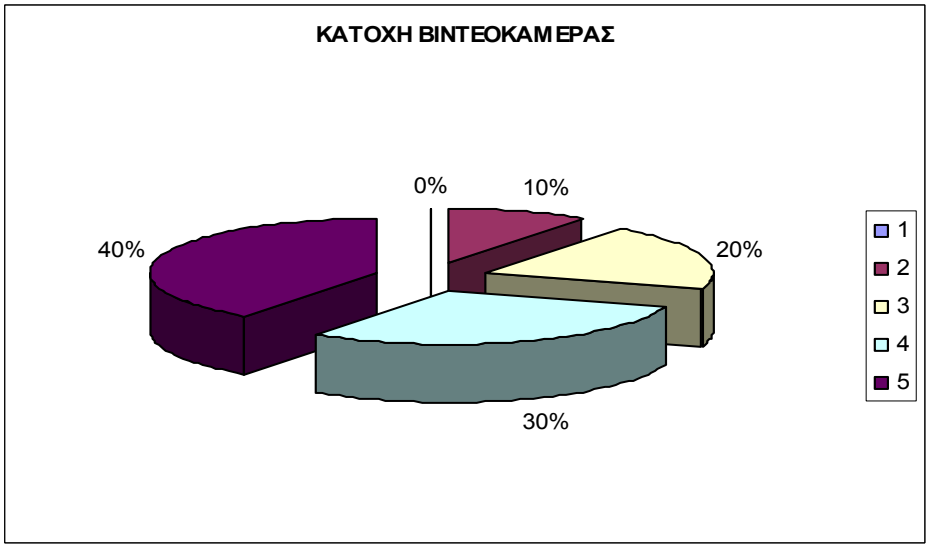
Όσον αφορά τα κλιματιστικά παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι ερωτώμενοι διαθέτουν 1 κλιματιστικό με ποσοστό 30.6%, το 21.5% διαθέτει 2 κλιματιστικά, το 20.1% δεν διαθέτει κλιματιστικό, ενώ με ποσοστό 13.9% οι ερωτώμενοι διαθέτουν 3 και 4 κλιματιστικά(πίνακας 9.14). Αναφορικά με την κατοχή φούρνου μικροκυμάτων, το 51% διαθέτει 1 φούρνο μικροκυμάτων ενώ το 47% δεν διαθέτει καθόλου τέτοιου είδους συσκευή. Τέλος το 1.7% των ερωτηθέντων διαθέτει 2 και το 0.3% διαθέτει 3 φούρνους μικροκυμάτων(πίνακας 9.15).

Το 60.3% των ερωτηθέντων διαθέτει τουλάχιστον 1 Η/Υ, το 26.9% δεν διαθέτει Η/Υ, το 10,2% διαθέτει 2 Η/Υ ενώ τα ποσοστά όσων διαθέτουν τρεις ή τέσσερις

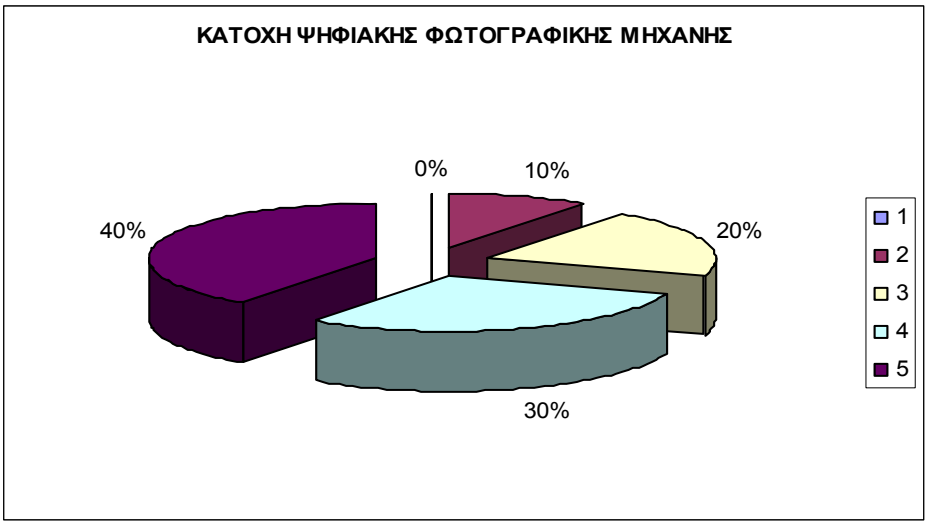
υπολογιστές είναι εξαιρετικά χαμηλά (1.7% και 0.8% αντίστοιχα) (πίνακας 9.16). Όσον αφορά τους εκτυπωτές, το 62% των ερωτώμενων διαθέτουν ένα εκτυπωτή, το αμέσως επόμενο ποσοστό αφορά όσους δεν διαθέτουν εκτυπωτή και αγγίζουν το ποσοστό του 26.6%, τα άτομα που διαθέτουν περισσότερους από 2 εκτυπωτές είναι ελάχιστα στον αριθμό (2.3% για κατόχους 2 εκτυπωτών, 2.3% για όσους διαθέτουν 3 εκτυπωτές και 0.6% για όσους έχουν 4) (πίνακας 9.17).



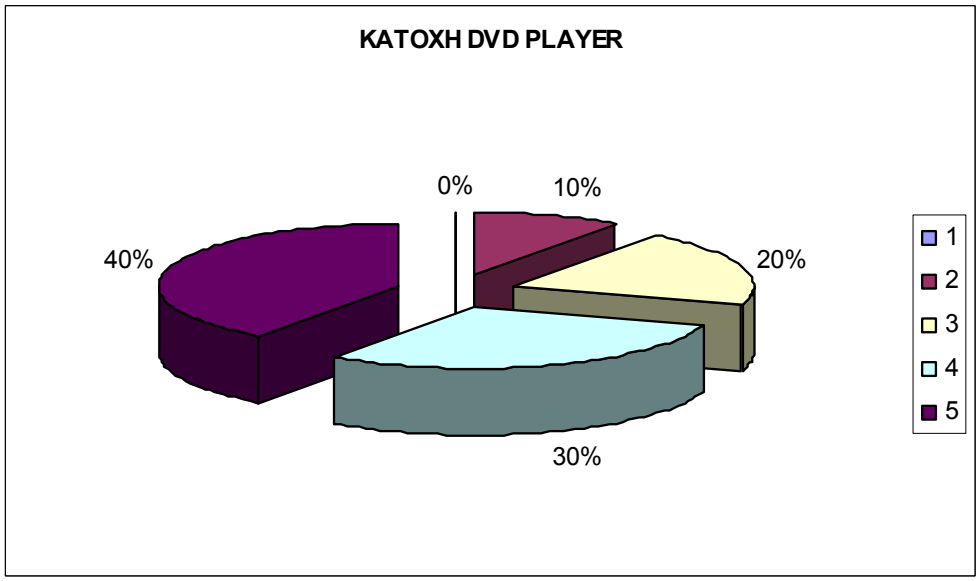
Πίνακας 9.9: Η κατανομή κατοχής στερεοφωνικού από το δείγμα



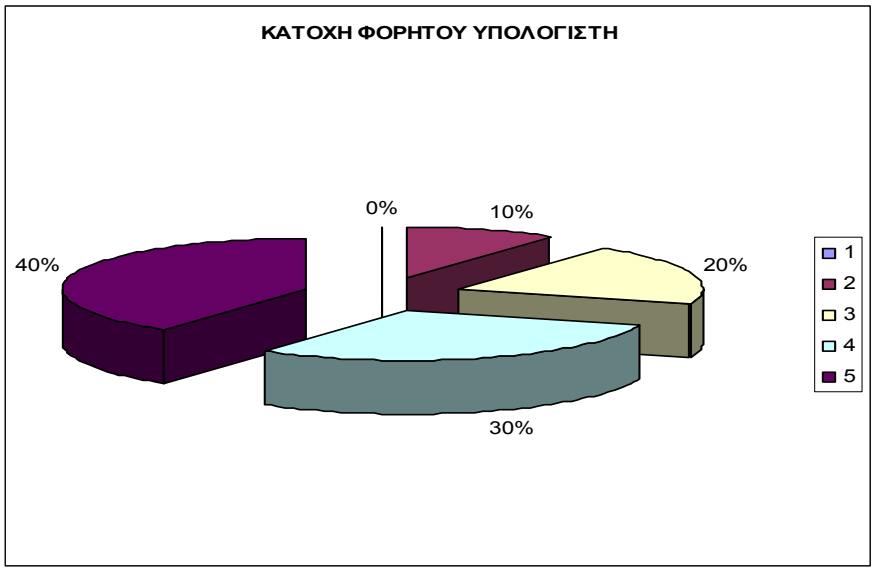
Πίνακας 9.10: Η κατανομή κατοχής βιντεοκάμερας του δείγματος



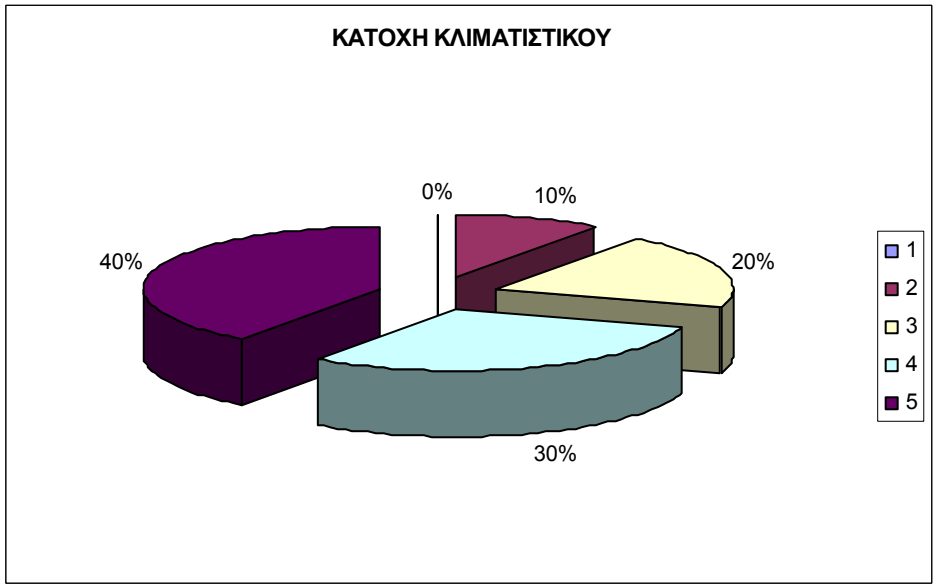
Πίνακας 9.11: Η κατανομή κατοχής ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής του δείγματος



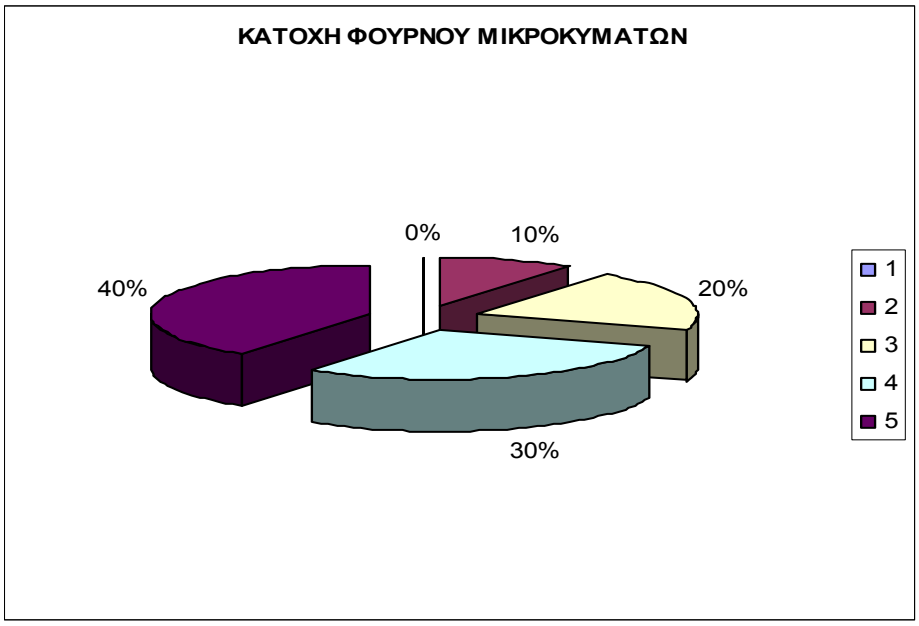
Πίνακας 9.12: Η κατανομή κατοχής DVD player του δείγματος



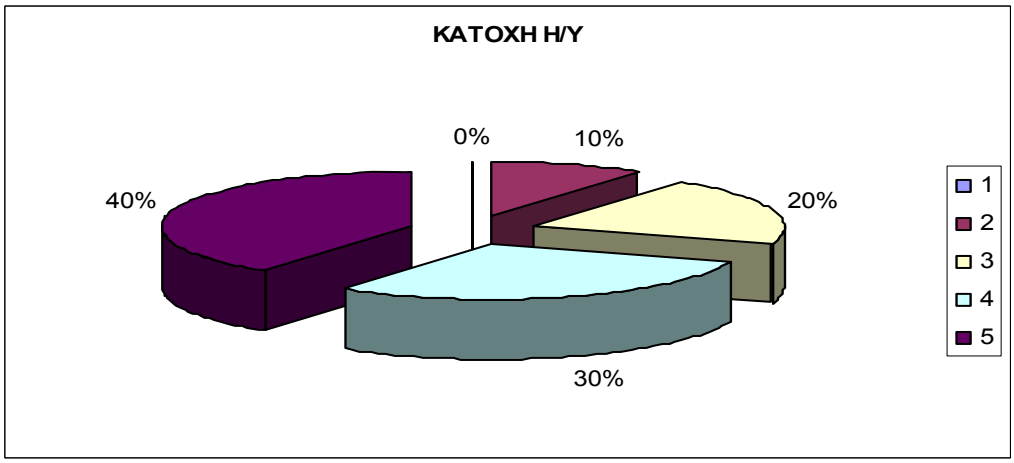
Πίνακας 9.13: Η κατανομή του δείγματος ως προς την κατοχή φορητού υπολογιστή



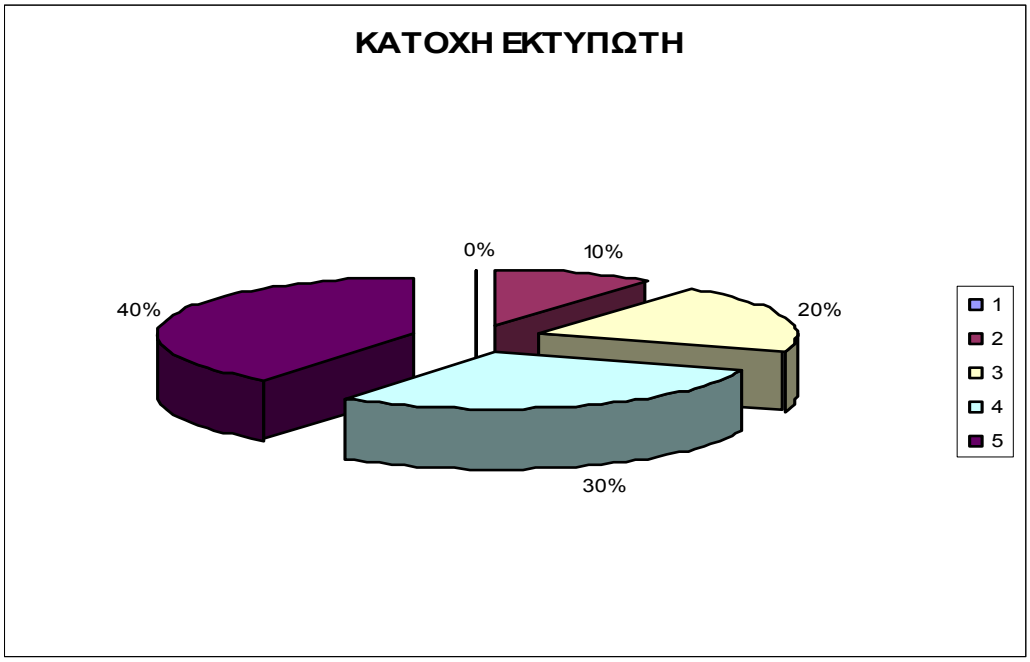
Πίνακας 9.14: Η κατανομή του δείγματος ως προς την κατοχή κλιματιστικού



Πίνακας 9.15: Η κατανομή του δείγματος ως προς την κατοχή φούρνου μικροκυμάτων

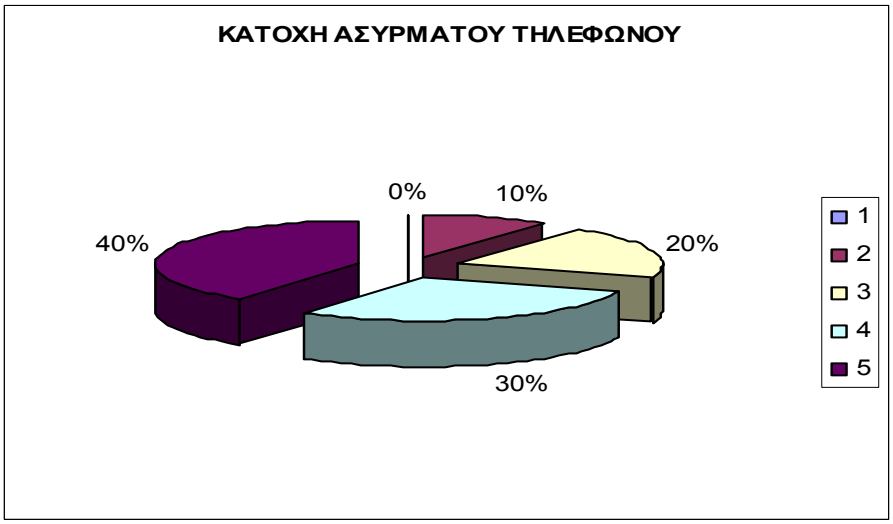


Πίνακας 9.16: Η κατανομή του δείγματος ως προς την κατοχή Η/Υ



Πίνακας 9.17: Η κατανομή του δείγματος ως προς την κατοχή εκτυπωτή

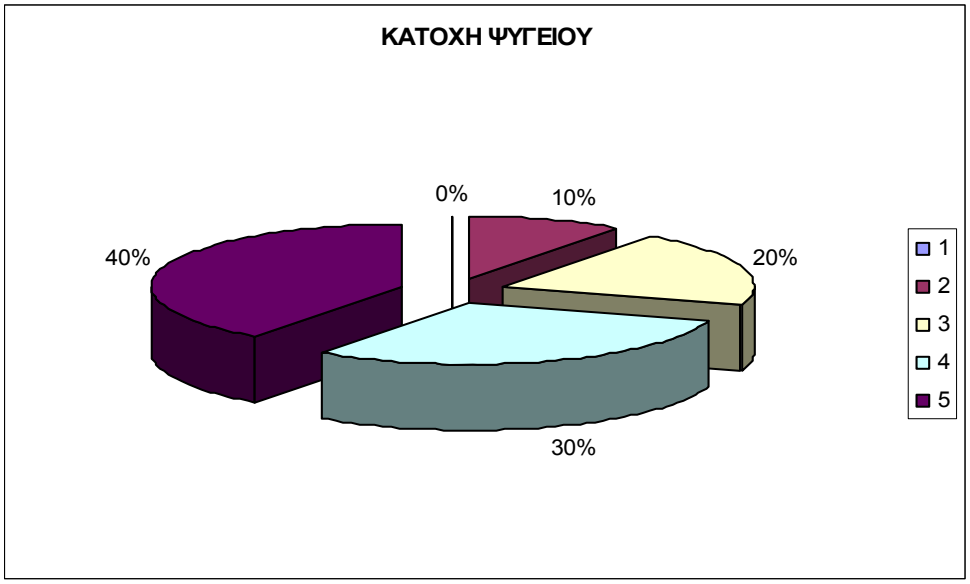
Σε σχέση με τα ασύρματα τηλέφωνα, η πλειοψηφία διαθέτει ένα ασύρματο τηλέφωνο αγγίζοντας το 57.5%, το 21% δεν διαθέτουν ασύρματο τηλέφωνο, ενώ τα νοικοκυριά που διαθέτουν 3 και 4 ασύρματα τηλέφωνα αγγίζουν το 6.5 και 0.8% αντίστοιχα(πίνακας 9.18).



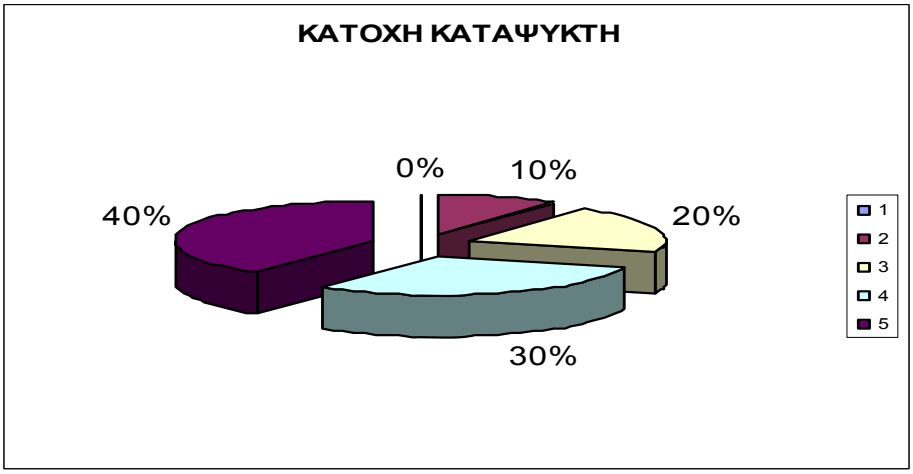
Πίνακας 9.18: Η κατανομή του δείγματος ως προς την κατοχή ασύρματου τηλεφώνου

Το ψυγείο μία από τις βασικότερες ηλεκτρικές συσκευές βρίσκεται στις κατοικίες της πλειοψηφίας των ερωτώμενων, το 76,2% διαθέτει ένα, το 17% των ερωτώμενων διαθέτουν 2 ψυγεία, το 3.4% διαθέτει 3, το 1.4% διαθέτει 4 ψυγεία ενώ μόνο το 2% φαίνεται να μην διαθέτει ψυγείο(πίνακας 9.19). Όσον αφορά τους καταψύκτες, η

πλειοψηφία των νοικοκυριών δεν διαθέτει καταψύκτη αγγίζοντας το ποσοστό του 62%, το 34.6% διαθέτει ένα καταψύκτη, ενώ 2 και 3 καταψύκτες παρατηρούνται σε ποσοστά της τάξης του 2.5 και 0.8% αντίστοιχα(πίνακας 9.20).

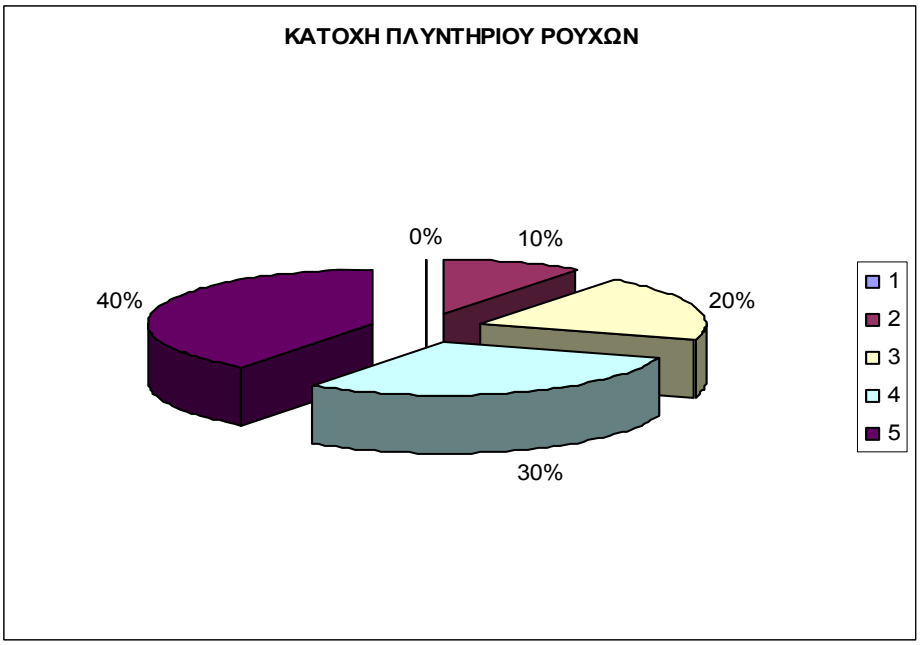


Πίνακας 9.19: Η κατανομή του δείγματος ως προς την κατοχή ψυγείου



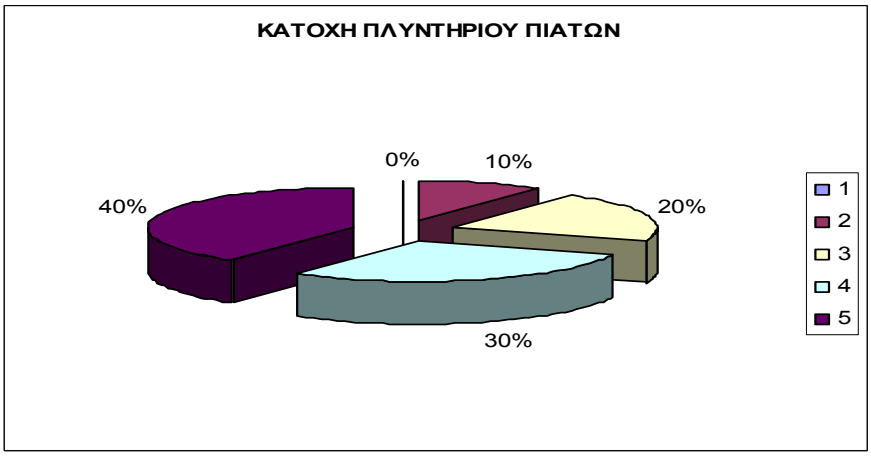
Πίνακας 9.20: Η κατανομή του δείγματος ως προς την κατοχή καταψύκτη

Όσον αφορά στο πλυντήριο ρούχων μια εξίσου αναγκαία ηλεκτρική συσκευή, παρατηρούμε πως το 90.1% των ερωτώμενων διαθέτει 1 πλυντήριο ρούχων, το 5.4% διαθέτει 2, το 3.7% δεν διαθέτει πλυντήριο ρούχων ενώ 4 και 4 τέτοιες συσκευές παρατηρούνται σε ποσοστά της τάξης του 0.6 και 0.3% αντίστοιχα(πίνακας 9.21).

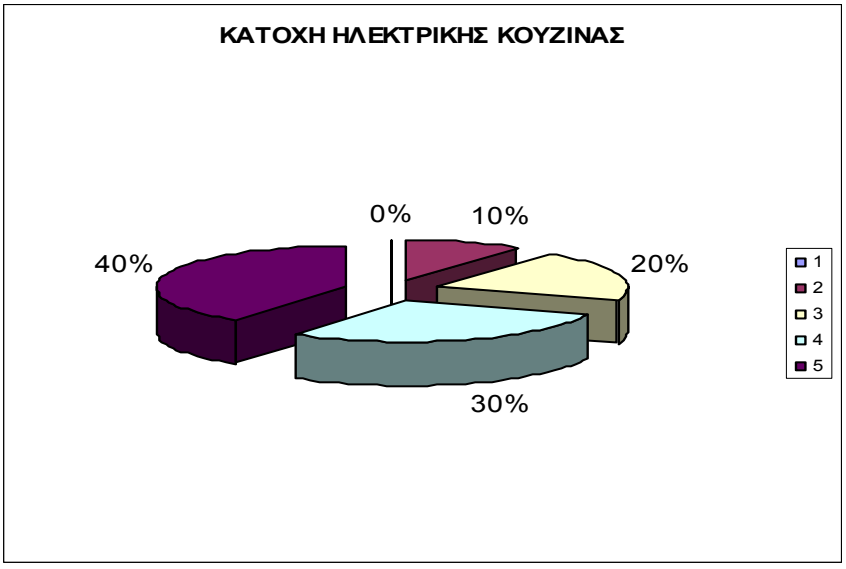


Πίνακας 9.21: Η κατανομή του δείγματος ως προς την κατοχή πλυντηρίου ρούχων

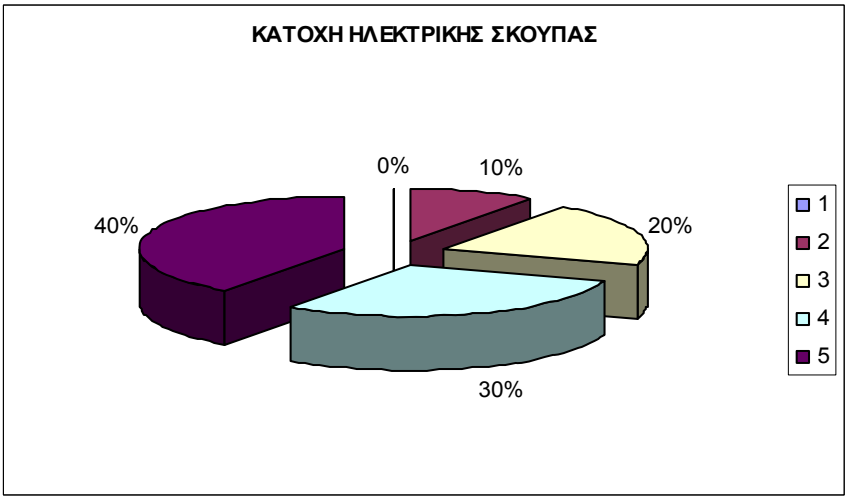
Το πλυντήριο πιάτων, μια συσκευή αρκετά χρηστική, παρατηρούμε να κατέχει ποσοστό της τάξης του 62% στα νοικοκυριά που διαθέτουν μια τέτοια συσκευή- μεγάλο είναι και το ποσοστό των νοικοκυριών που δεν διαθέτει πλυντήριο πιάτων, ενώ κατοικίες που διαθέτουν 2 ή 3 πλυντήρια πιάτων είναι ελάχιστα και αγγίζουν μονοψήφιο ποσοστό(πίνακας 8.22). Μία ακόμη απαραίτητη ηλεκτρική συσκευή είναι η ηλεκτρική κουζίνα, την οποία διαθέτει το 87.8% των νοικοκυριών(πίνακας 9.23). Τα υπόλοιπα μικρά ποσοστά αντιπροσωπεύουν τα νοικοκυριά που διαθέτουν 2,3 ή 4 ηλεκτρικές κουζίνες άλλά και καθόλου ύπαρξη της στην κατοικία. Τέλος, όσον αφορά στην ηλεκτρική σκούπα, το 80.5% διαθέτει μια ηλεκτρική σκούπα, το 13% διαθέτει 2, το 4.5% δεν διαθέτουν ηλεκτρική σκούπα, ενώ το 1.7% και το 0.3% των ερωτώμενων διαθέτουν 3 ή 4 ηλεκτρικές σκούπες αντίστοιχα(πίνακας 9.24).



Πίνακας 9.22: Η κατανομή του δείγματος ως προς την κατοχή πλυντηρίου πιάτων

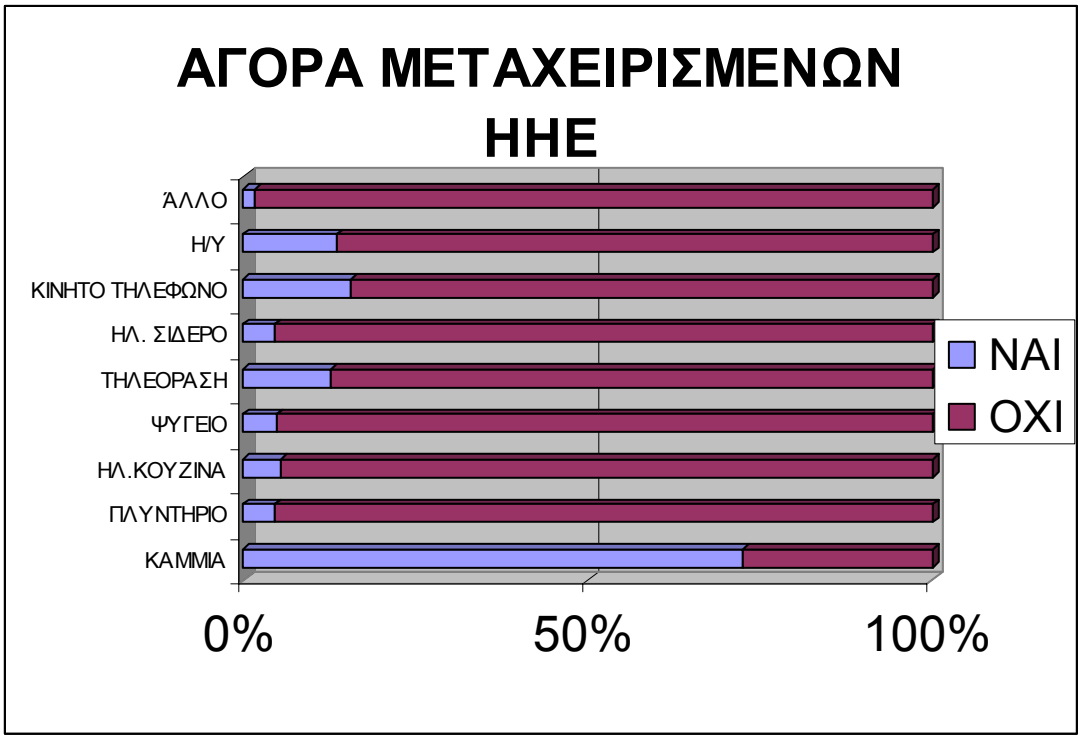


Πίνακας 9.23: Η κατανομή του δείγματος ως προς την κατοχή ηλεκτρικής κουζίνας



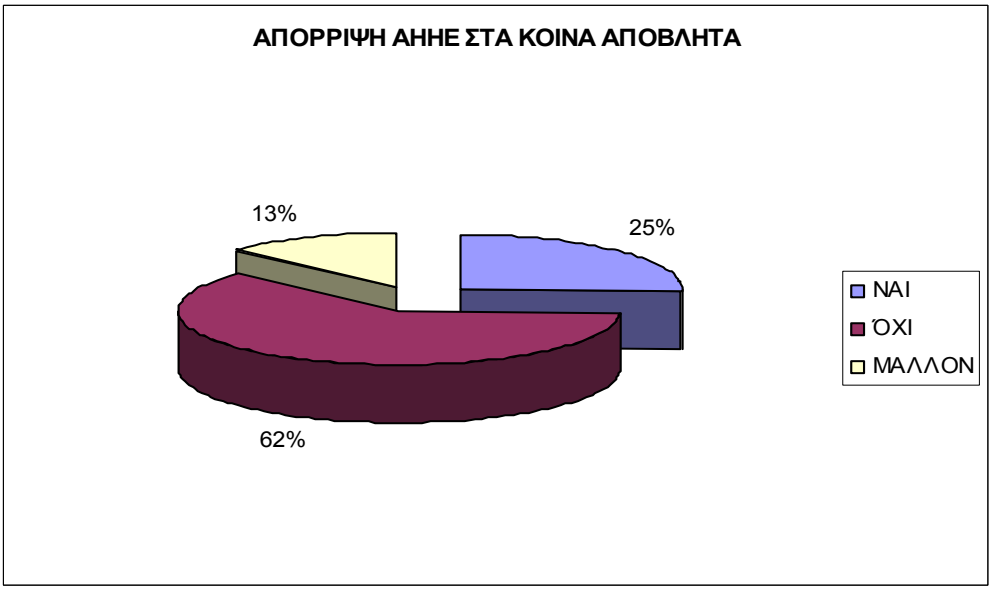
Πίνακας 9.24: Η κατανομή του δείγματος ως προς την κατοχή ηλεκτρικής σκούπας

Από την έρευνα προέκυψε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων δεν επιλέγει την αγορά μεταχειρισμένων ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών, ενώ ελάχιστες είναι οι συσκευές τις οποίες είναι διατεθειμένοι να τις αγοράσουν μεταχειρισμένες, όπως ο ηλεκτρονικός υπολογιστής και το κινητό τηλέφωνο αν και ήταν αρκετά χαμηλά το ποσοστά, γεγονός που το αποδεικνύει και ο παρακάτω πίνακας(πίνακας 9.25).

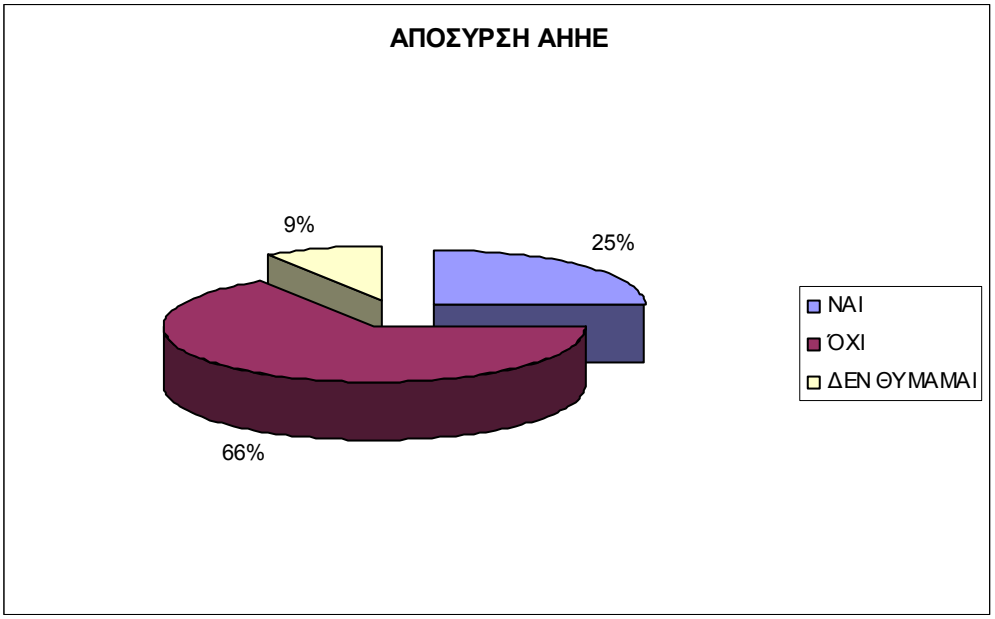


Πίνακας 9.25: : Η κατανομή του δείγματος ως προς την αγορά μεταχειρισμένου ΗΗΕ

Σε σχέση με την πιθανή απόρριψη κάποιας παλιάς ΗΗΕ στα σκουπίδια, το 61.5% υποστηρίζει ότι δεν απέρριψε τα ΑΗΗΕ του στα σκουπίδια, το 25.5% παραδέχθηκε πως απέρριψε τα ΑΗΗΕ μαζί με τα υπόλοιπα απόβλητα ενώ υπήρχε ένα ποσοστό της τάξης του 13% το οποίο δεν θυμόταν(πίνακας 9.26). Όσον αφορά την απόσυρση των ΑΗΗΕ, το 66.3% υποστήριξε ότι δεν απέσυρε τις παλιές του ΗΗΕ, σε αντίθεση με το υπόλοιπο 24.6% που απέσυρε τα παλιά ΑΗΗΕ και το 9.1% το οποίο δεν θυμόταν(πίνακας 9.27).

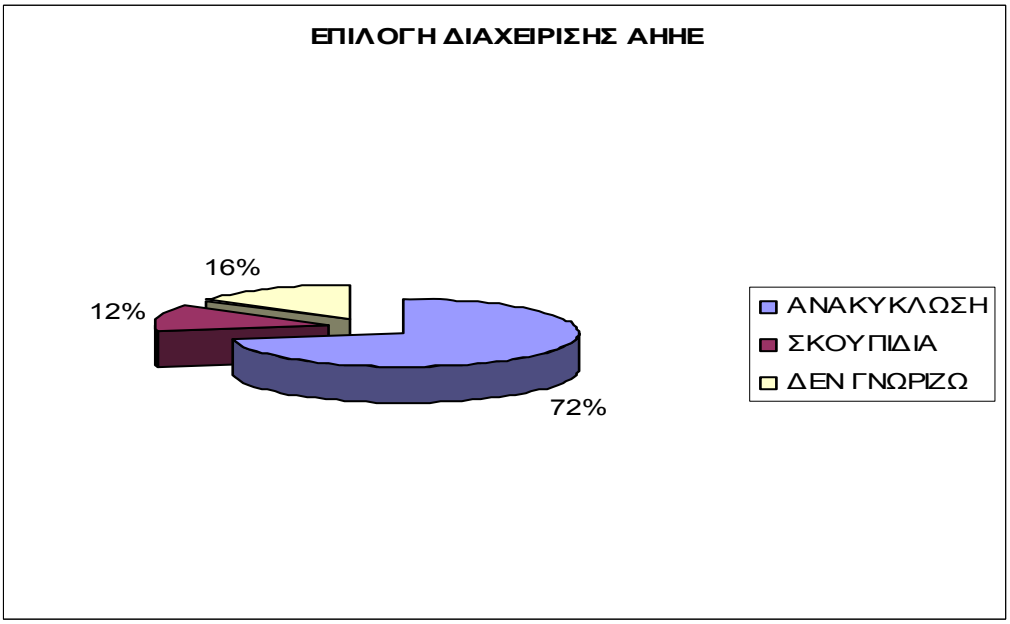


Πίνακας 9.26: Η κατανομή του δείγματος ως προς την απόρριψη των ΑΗΗΕ στο ρεύμα των ΑΣΑ



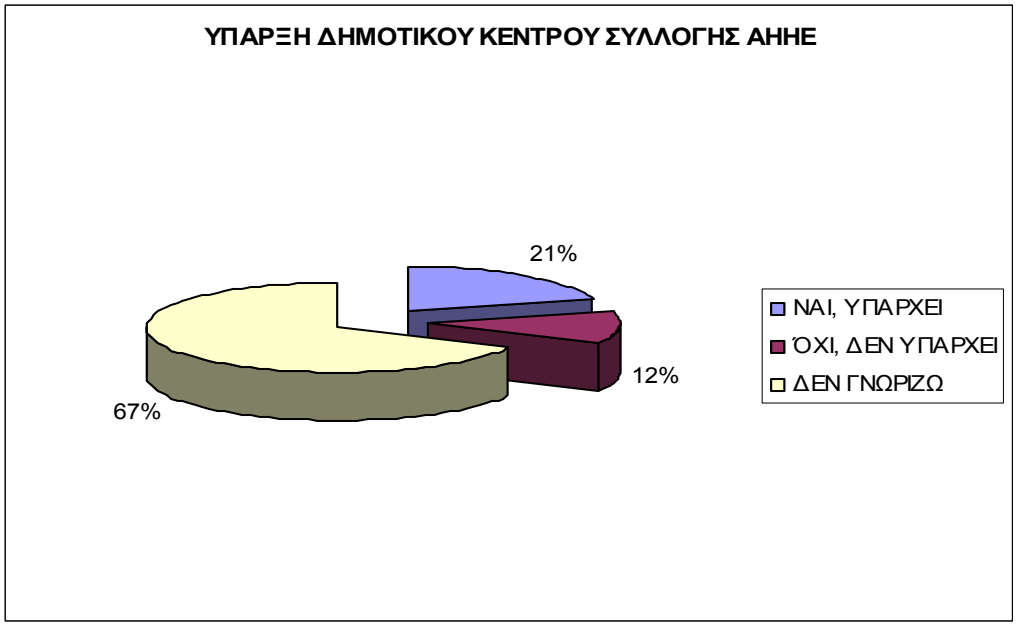
Πίνακας 9.27: Η κατανομή του δείγματος ως προς την επιλογή της απόσυρσης ως μεθόδου διαχείρισης των ΑΗΗΕ

Σχετικά με τον τρόπο που θα διαχειρίζονταν σήμερα τα ΑΗΗΕ τους οι ερωτώμενοι κατά 72.2% υποστήριξαν ότι θα τα ανακύκλωναν, ενώ μόλις το 12.2% απάντησε ότι θα τα απέρριπτε στη ροή των ΑΣΑ, και ένα ποσοστό της τάξης του 15.6% δεν γνώριζε πως θα τα διαχειριζόταν(πίνακας 9.28).



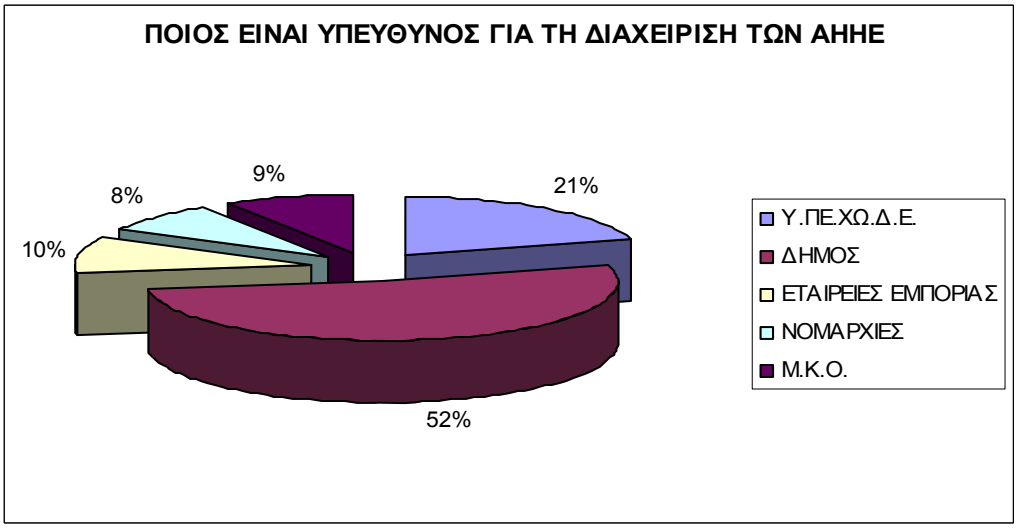
Πίνακας 9.28: Η κατανομή του δείγματος ως προς την ενδεχόμενη επιλογή διαχείρισης των ΑΗΗΕ

Όσον αφορά την γνώση των ερωτώμενων σχετικά με την ύπαρξη κέντρου συλλογής στο δήμο τους, η πλειοψηφία δεν γνώριζε την ύπαρξη κάποιου κέντρου σε ποσοστό 67.4%, το 21% υποστήριξε ότι υπάρχει κέντρο συλλογής ΑΗΗΕ, ενώ μόλις το 11.6% απάντησε ότι ο δήμος τους δεν διαθέτει κέντρο συλλογής ΑΗΗΕ(πίνακας 9.29).



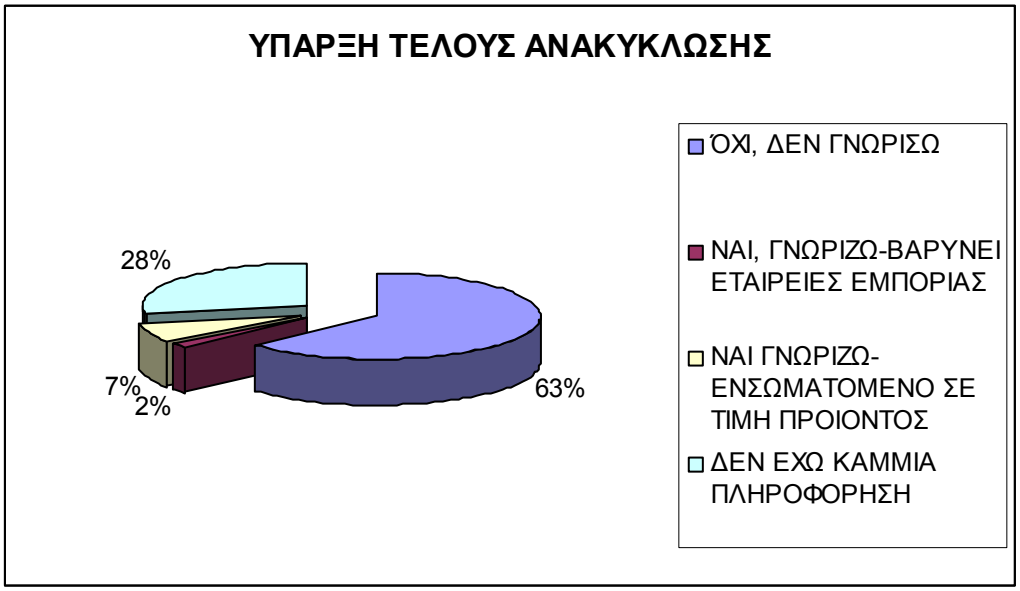
Πίνακας 9.29: Η κατανομή του δείγματος ως προς τη γνώση περί ύπαρξης δημοτικού κέντρου συλλογής των ΑΗΗΕ

Σχετικά με τις γνώσεις των καταναλωτών σχετικά με τον αρμόδιο φορέα για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ το 52.1% απάντησαν ότι υπεύθυνοι είναι οι δήμοι, το 20.7% θεώρησε υπεύθυνο το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., το 8.8% πιστεύει ότι αρμόδιες είναι οι Μη Κυβερνητικές οικολογικές Οργανώσεις, το 8.5% θεώρησε υπεύθυνες τις νομαρχίες, ενώ μόλις το 9.9% γνώριζε τη σωστή απάντηση ότι δηλαδή σύμφωνα με τη νομοθεσία την ευθύνη την έχουν οι εταιρείες εμπορίας(πίνακας 9.30).



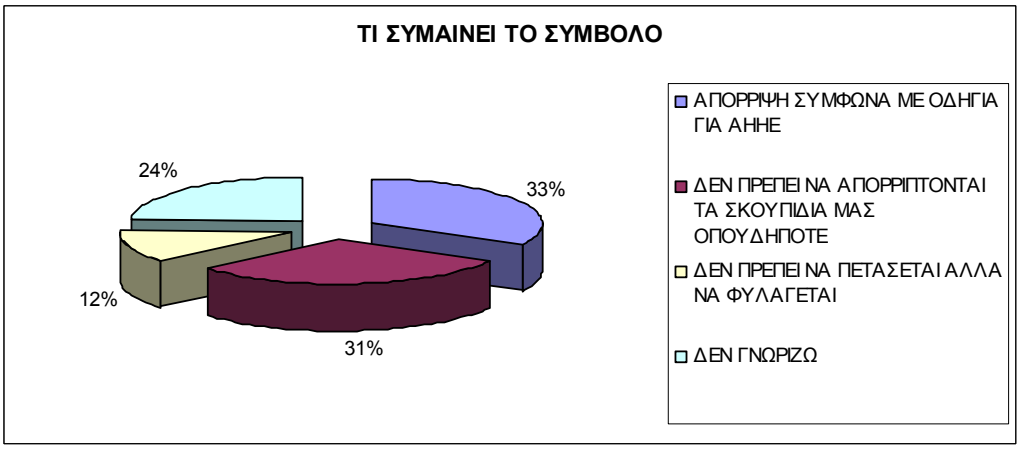
Πίνακας 9.30: Η κατανομή του δείγματος ως προς τη γνώση σχετικά με τον αρμόδιο φορέα διαχείρισης των ΑΗΗΕ

Όσον αφορά τις γνώσεις των ερωτώμενων σχετικά με την ύπαρξη τέλους ανακύκλωσης στην τιμή αγοράς ενός ΗΗΕ, το 63.5% δεν γνώριζε για την ύπαρξή του, το 28% δήλωνε πως δεν είχε κανενός είδους πληροφόρηση, το 6.8% δήλωσε ότι υπάρχει και είναι ενσωματωμένο στην τιμή πώλησης ενώ το 1.7% δήλωσε ότι υπάρχει αλλά βαρύνει τις εταιρείες εμπορίας(πίνακας 9.31).



Πίνακας 9.31: Η κατανομή του δείγματος ως προς την ενημέρωση τους αναφορικά με την ύπαρξη τέλους ανακύκλωσης

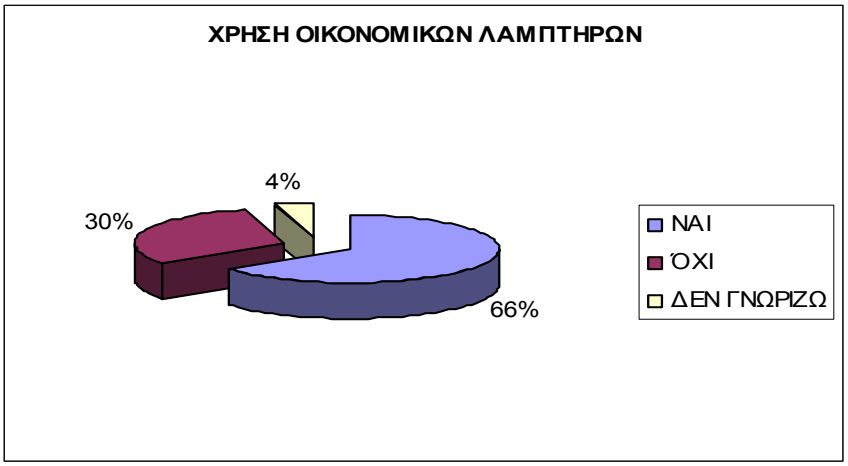
Στην ερώτηση σχετικά με την ερμηνεία του συμβόλου για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ το 32.9% απάντησε ότι πρέπει τα προϊόντα που φέρουν αυτό το σύμβολο να απορρίπτονται σύμφωνα με την οδηγία για τα ΑΗΗΕ, το 31.2% απάντησε ότι δεν πρέπει να πετάγονται αυτά τα προϊόντα αλλά να φυλάσσονται, το 24.4% δεν γνώριζε και το 11.6% απάντησε ότι δεν πρέπει να πετάμε τα απορρίμματά μας σε οποιοδήποτε κάδο(πίνακας 9.32).



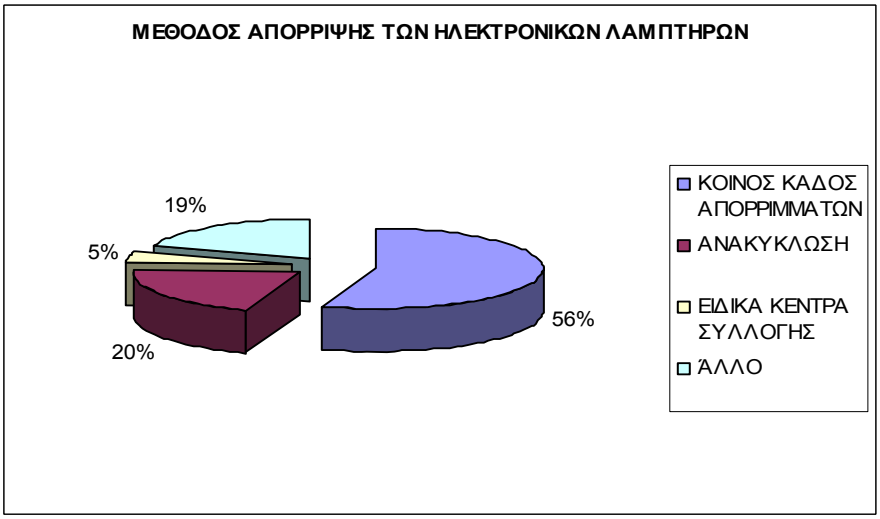
Πίνακας 9.32: Η κατανομή του δείγματος ως προς την γνώση τους σχετικά με τη σημασία του σήματος της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ

Στην ερώτηση σχετικά με τη χρήση λαμπτήρων χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας, το 65.2% απάντησε ότι χρησιμοποιεί τέτοιου είδους λαμπτήρες, το 30.3% απάντησε ότι δεν τους χρησιμοποιεί ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 4.2% δεν γνώριζε αν διέθετε σπίτι του λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας(πίνακας 9.33).

Σε σχέση με τον τρόπο διαχείρισης αυτού του είδους των λαμπτήρων οι ερωτώμενοι απάντησαν ότι κατά 55.2% τους απορρίπτουν μαζί με τα λοιπά οικιακά απόβλητα, το 20.4% τις ανακυκλώνει, το 5.1% τους πάει στα ειδικά κέντρα συλλογής ενώ το 19.3% τους διαχειρίζεται διαφορετικά(πίνακας 9.34).

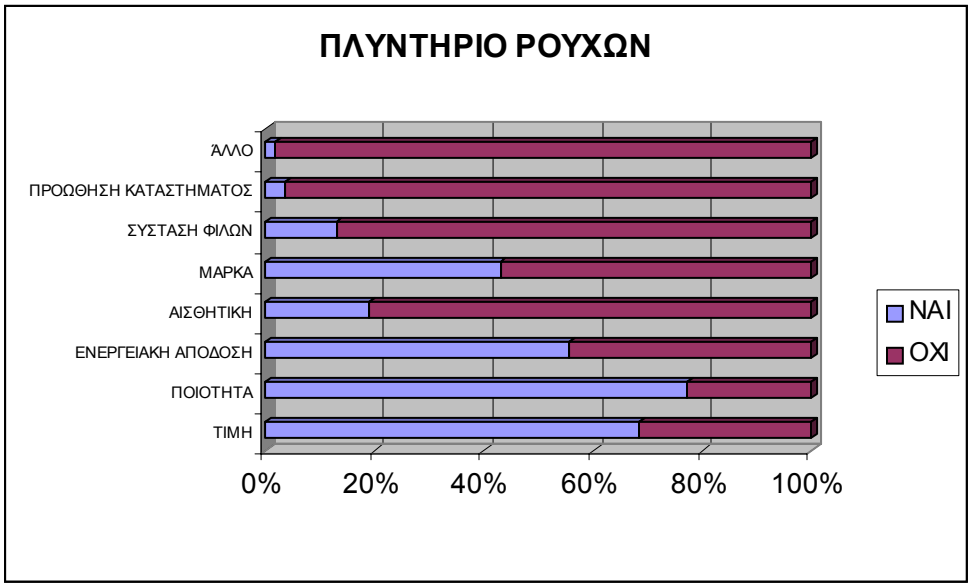


Πίνακας 9.33: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα επίπεδα χρησιμοποίησης λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας



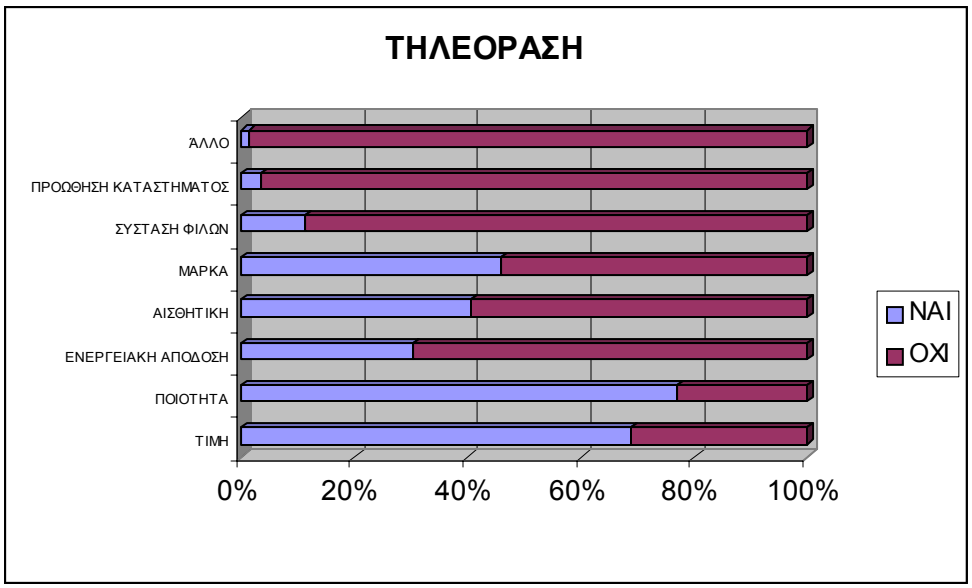
Πίνακας 9.34: Η κατανομή του δείγματος ως προς την επιλεγόμενη μέθοδο διαχείρισης των απόβλητων ηλεκτρονικών λαμπτήρων

Όσον αφορά στο ερώτημα σχετικά με τους λόγους που επηρεάζουν τους καταναλωτές ως προς τα κριτήρια επιλογής ΗΗΕ, για το πλυντήριο ρούχων επηρεάζονται κυρίως από την ποιότητα, την τιμή την ενεργειακή απόδοση, τη μάρκα και σε λιγότερο ποσοστό από την αισθητική, τη σύσταση φίλων, την προώθηση από το κατάστημα ή κάποιο άλλο λόγο(πίνακας 9.35).



Πίνακας 9.35: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα κριτήρια επιλογής πλυντηρίου ρούχων

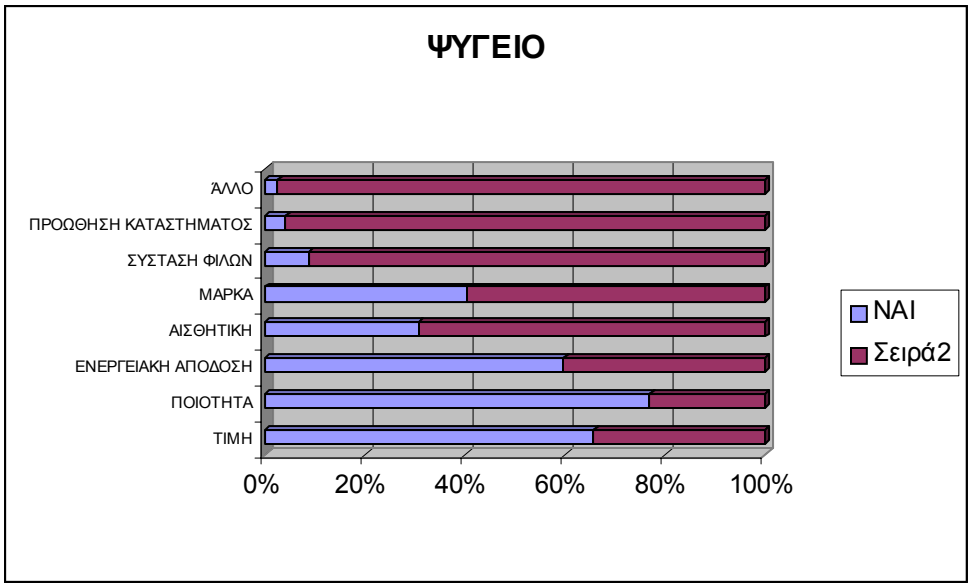
Τα κριτήρια επιλογής τηλεόρασης είναι πρώτον η ποιότητα (272 από τους 353), η τιμή(242 από τους 353), η μάρκα (197 από τους 353), η αισθητική(152από τους 353), η ενεργειακή απόδοση(67 από τους 353), η σύσταση των φίλων(46 από τους 353), η προώθηση από το κατάστημα(13 από τους 353) και άλλοι λόγοι(7 από τους 353) (πίνακας 9.36).



Πίνακας 9.36: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα κριτήρια επιλογής τηλεόρασης

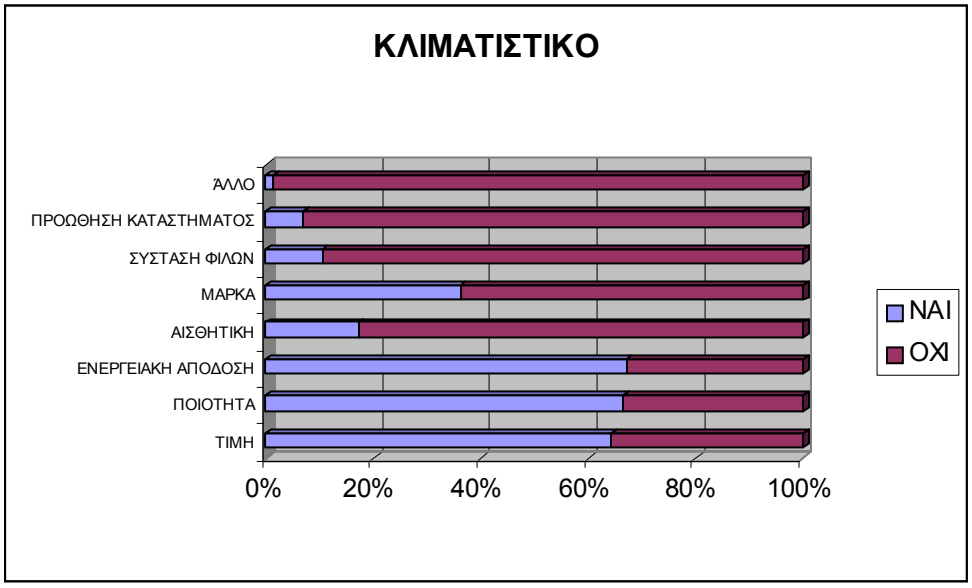
Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά που αναζητά ο καταναλωτής κατά την αγορά ψυγείου πρώτον είναι η ποιότητα(271 από τους 353), δεύτερον η τιμή(232 από τους 353)

τρίτον η ενεργειακή απόδοση(211 από τους 353), τέταρτον, η μάρκα(143 από τους 353), ακολουθεί η αισθητική(109 από τους 353), η σύσταση των φίλων(31 από τους 353), η προώθηση από το κατάστημα (15 από τους 353) και άλλοι μη αναφερόμενοι λόγοι(9 από τους 353) (πίνακας 9.37).



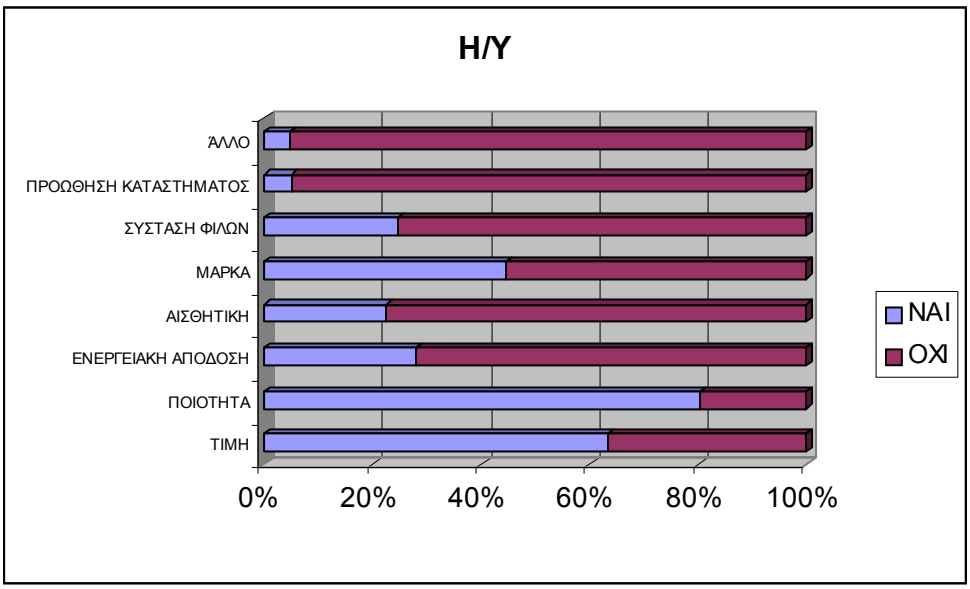
Πίνακας 9.37: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα κριτήρια επιλογής ψυγείου

Η επιλογή του κλιματιστικού στηρίζεται κυρίως στην ενεργειακή απόδοση (237 από τους 353) και στην ποιότητα(235 από τους 353), ακλουθεί η τιμή(227 από τους 353), η μάρκα(128 από τους 353), η αισθητική(61 από τους 353), η σύσταση των φίλων(37 από τους 353), η προώθηση από το κατάστημα(25 από τους 353) και άλλοι λόγοι(5 από τους 353) (πίνακας 9.38).



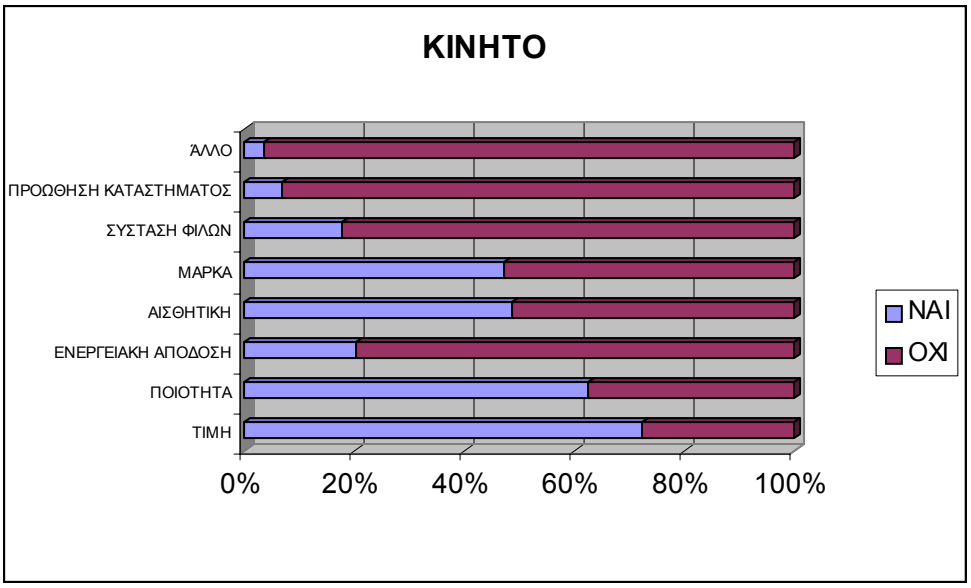
Πίνακας 9.38: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα κριτήρια επιλογής κλιματιστικού

Όσον αφορά στην επιλογή Η/Υ οι ερωτώμενοι θεωρούν σημαντικό λόγο την ποιότητα(284 από τους 353), ακλουθεί η τιμή(224 από τους 353), η μάρκα(158 από τους 353), η ενεργειακή του απόδοση(99 από τους 353), η σύσταση των φίλων(87 από τους 353), η αισθητική (80 από τους 353) ενώ δεν θεωρούν τόσο σημαντικό παράγοντα την προώθηση από το κατάστημα(18 από τους 353), επίσης 17 από τους 353 ερωτώμενους βασίζονται σε άλλα κριτήρια κατά την επιλογή Η/Υ(πίνακας 9.39).



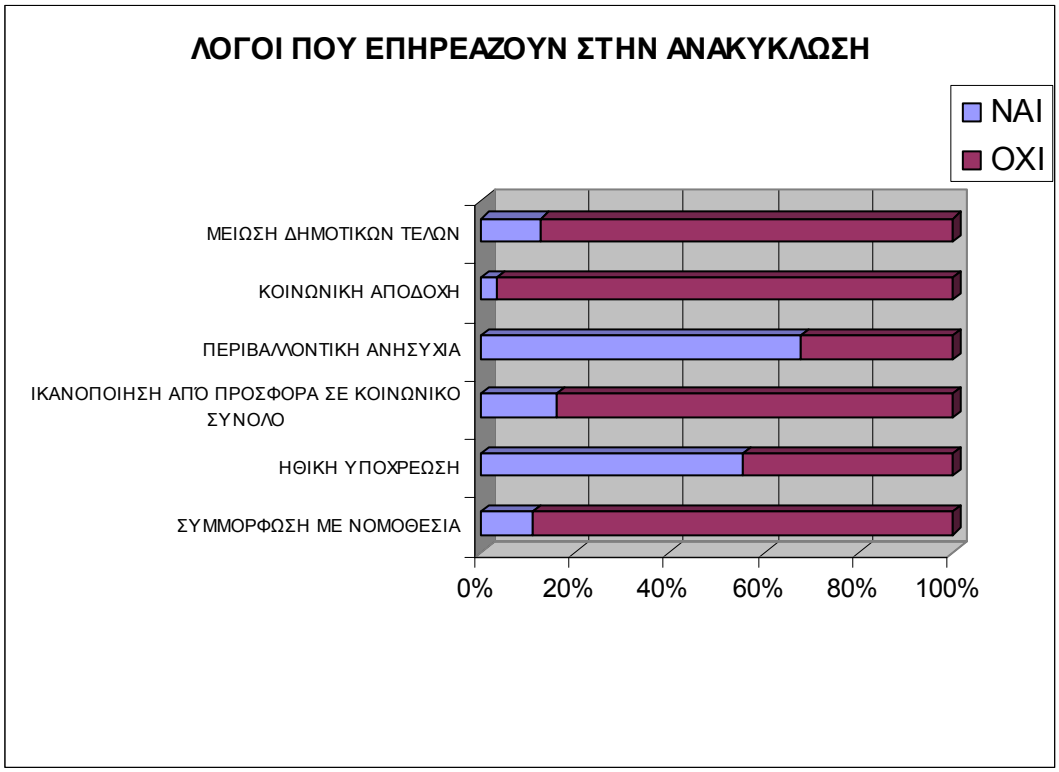
Πίνακας 9.39: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα κριτήρια επιλογής Η/Υ

Τέλος όσον αφορά στο κινητό, οι ερωτώμενοι θεωρούν βασικό κριτήριο την τιμή(255 από τους 353), ακολουθεί η ποιότητα(220 από τους 353), η αισθητική(172 από τους 353), η μάρκα(166 από τους 353), η ενεργειακή απόδοση(72 από τους 353), η σύσταση των φίλων(63 από τους 353), η προώθηση από το κατάστημα (24 από τους 353) και άλλοι λόγοι(13 από τους 353) (πίνακας 8.40).



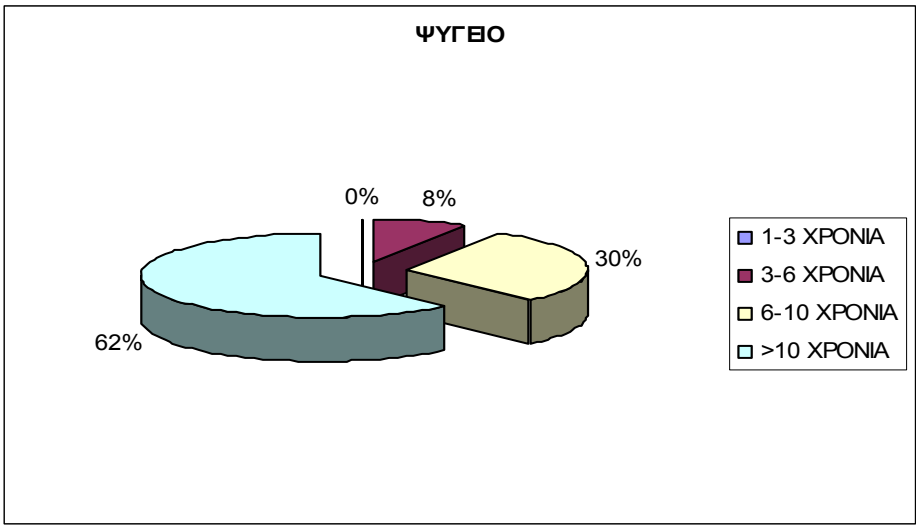
Πίνακας 9.40: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα κριτήρια επιλογής κινητού τηλεφώνου

Όσον αφορά στους λόγους που επηρεάζουν τους ερωτώμενους στο να ανακυκλώνουν τα ΑΗΗΕ, η περιβαλλοντική ανησυχία αποτελεί το σημαντικότερο λόγο απάντηση που έδωσαν 239 ερωτώμενοι από τους 353, στη συνέχεια η ηθική υποχρέωση προς τον εαυτό του και στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο (195 από τους 353), η ικανοποίηση από την προσφορά στο κοινωνικό σύνολο(58 από τους 353), η μείωση των δημοτικών τελών (46 από τους 353), ακολουθεί η συμμόρφωση κατά τη νομοθεσία (39 από τους 353) και τέλος η κοινωνική αποδοχή (13 από τους 353) (πίνακας 9.41)

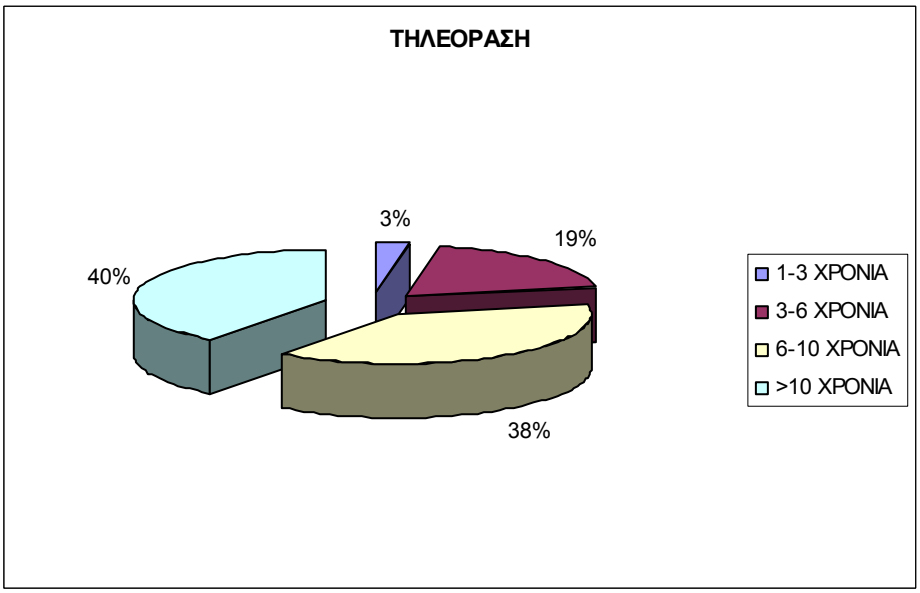


Πίνακας 9.41: Η κατανομή του δείγματος ως προς τους λόγους που επηρεάζουν τη συμπεριφορά τους ως προς την ανακύκλωση

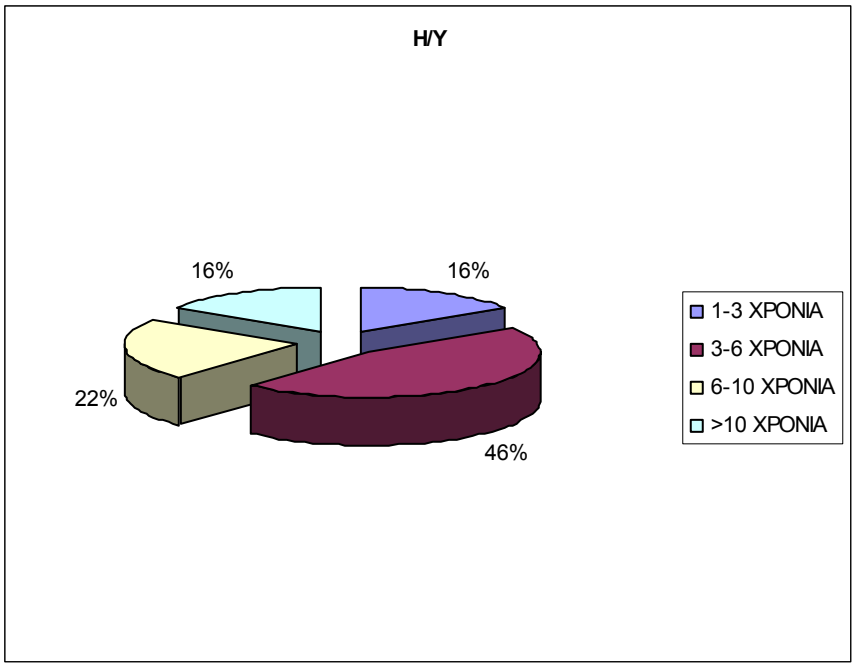
Όσον αφορά τη συχνότητα αντικατάστασης ορισμένων ηλεκτρικών συσκευών, στην περίπτωση του ψυγείου το 62% των ερωτώμενων αντικαθιστούν το ψυγείο τους περισσότερο από δέκα χρόνια, το 29.7% το αντικαθιστά κάθε 6 με 10 χρόνια και το 8.2% κάθε 3 με 6 χρόνια(πίνακας 9.42). Την τηλεόραση το 40% την αντικαθιστά κάθε περισσότερο από 10 χρόνια, το 38% την αντικαθιστά κάθε 6 με 10 χρόνια, το 19% την αντικαθιστά κάθε 3 με 6 χρόνια ενώ μόνο το 2.8% των ερωτηθέντων αντικαθιστά την τηλεόρασή του κάθε 1 με 3 χρόνια(πίνακας 9.43). Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, εμφανίζει μεγαλύτερη συχνότητα αντικατάστασης κάθε 3 με 6 χρόνια με ποσοστό 46.2%, το 22.4% των ερωτηθέντων τον αλλάζει κάθε 6 με 10 χρόνια, το 15.9% κάθε 1 με 3 χρόνια και περισσότερα από 10 χρόνια διατηρούν τους υπολογιστές τους το 15.6%(πίνακας 9.44).



Πίνακας 9.42: Η κατανομή του δείγματος ως προς τη συχνότητα αντικατάστασης ψυγείου

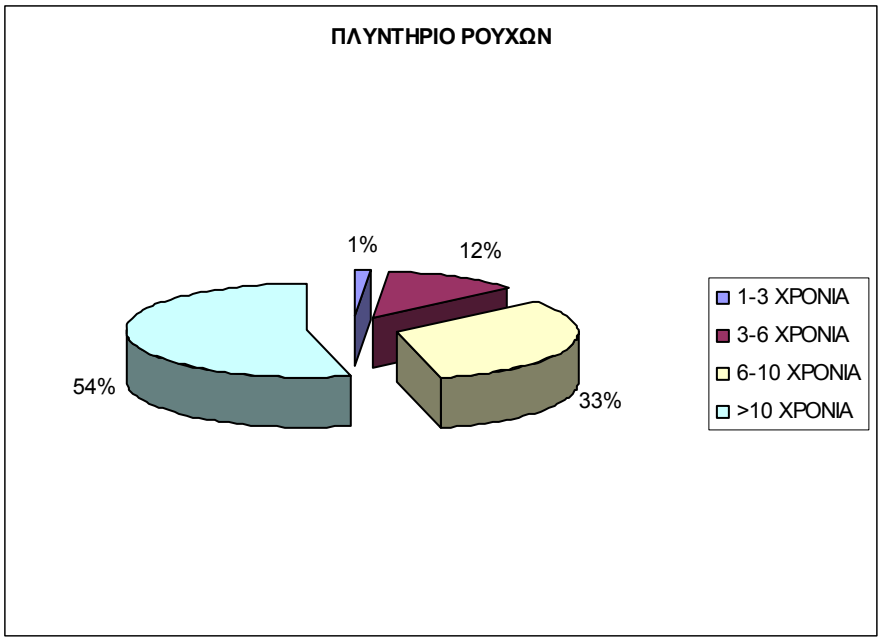


Πίνακας 9.43: Η κατανομή του δείγματος ως προς τη συχνότητα αντικατάστασης τηλεόρασης

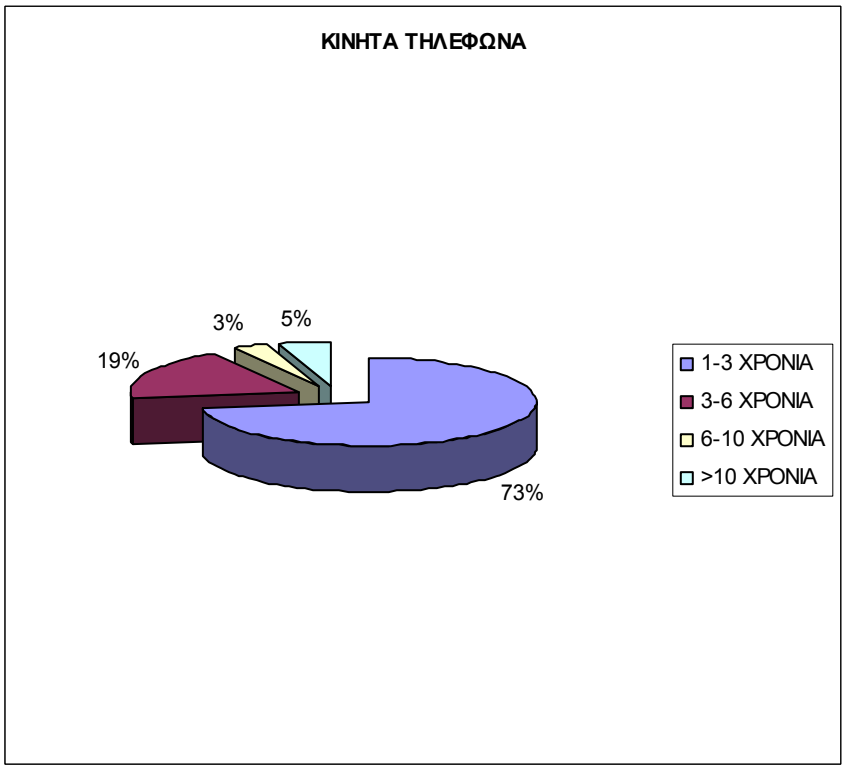


Πίνακας 9.44: Η κατανομή του δείγματος ως προς τη συχνότητα αντικατάστασης Η/Υ

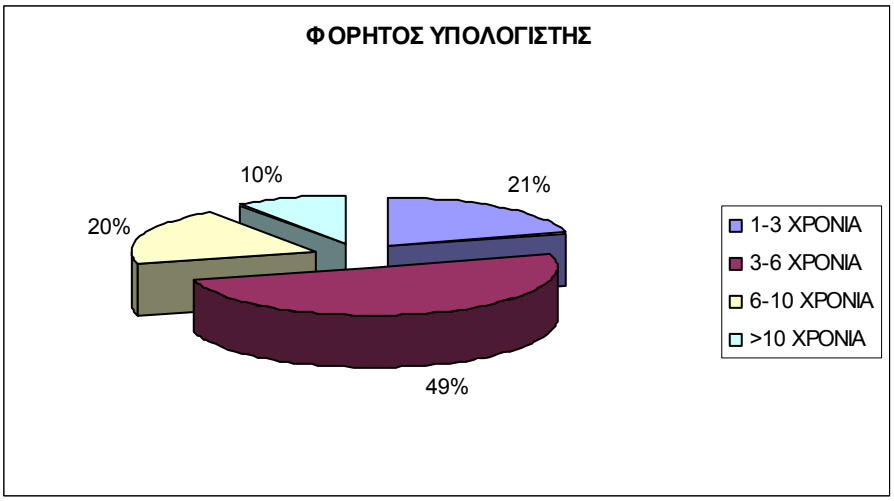
Όσον αφορά στο πλυντήριο ρούχων, η συνήθης συχνότητα αντικατάστασης με βάση το δείγμα είναι αυτή που ξεπερνά τη δεκαετία με ποσοστό το 53.8%, στη συνέχεια το 32.9% το αντικαθιστούν κάθε 6 με 10 χρόνια, το 11.9% κάθε 3 με 6 χρόνια ενώ μόνο το 1.4% το αντικαθιστά κάθε 1 με 3 χρόνια(πίνακας 9.45). Το κινητό παρατηρούμε ότι είναι μια συσκευή με αρκετά μικρό χρόνο ζωής καθώς το 72.8% των ερωτώμενων αντικαθιστά το κινητό του τηλέφωνο κάθε 1 με 3 χρόνια, το 19% κάθε 3-6 χρόνια ενώ μόνο το 5.1% ξεπερνά τη δεκαετία και το 3.1% τα διατηρεί 6 με 10 χρόνια(πίνακας 9.46). Τέλος, όσον αφορά τους φορητούς υπολογιστές θα πρέπει να πούμε ότι έχουν και αυτοί σχετικά μικρή διάρκεια ζωής καθώς το 49.9% τους αλλάζει κάθε 3-6 χρόνια, το 20.7% κάθε 1-3 χρόνια, το 19.8% κάθε 6-10 χρόνια και μόλις το 9.6% τους διατηρεί περισσότερο από δέκα χρόνια(πίνακας 9.47).



Πίνακας 9.45: Η κατανομή του δείγματος ως προς τη συχνότητα αντικατάστασης πλυντηρίου ρούχων



Πίνακας 9.46: Η κατανομή του δείγματος ως προς τη συχνότητα αντικατάστασης των κινητών τηλεφώνων



Πίνακας 9.47: Η κατανομή του δείγματος ως προς τη συχνότητα αντικατάστασης φορητού υπολογιστή

Όσον αφορά τους λόγους που οδηγούν κάποιον στην αντικατάσταση των ΑΗΗΕ, σχετικά με το ψυγείο, το 92.6% υποστηρίζει πως οφείλεται στη φθορά, το 4.5% θεωρεί πως δεν καλύπτονται οι ανάγκες του και το 2.3% θεωρεί τη βελτίωση της τεχνολογίας βασικό λόγο αντικατάστασης του(πίνακας 9.48).

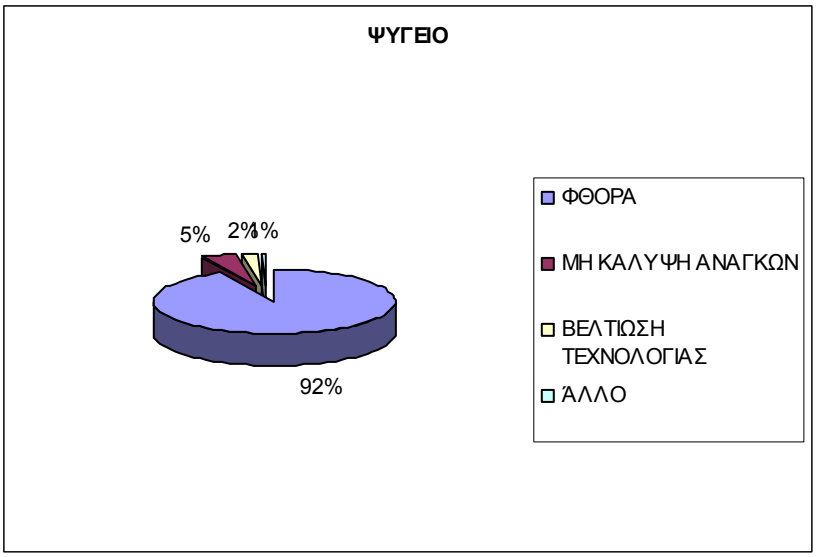
Ο λόγος αντικατάστασης της τηλεόρασης για το 51% των ερωτώμενων είναι η φθορά, για το 39.4% είναι η βελτίωση της τεχνολογίας, ενώ για το 9.3% και το 0.3% δεν καλύπτουν τις ανάγκες τους ή υπάρχει κάποιος άλλος λόγος αντίστοιχα(πίνακας 9.49).

Στην περίπτωση του Η/Υ ο κύριος λόγος αντικατάστασης είναι η βελτίωση της τεχνολογίας, ενώ τα ποσοστά για λόγους φθοράς και μη κάλυψης αναγκών είναι 18.1% και 19.8% αντίστοιχα(πίνακας 9.50).

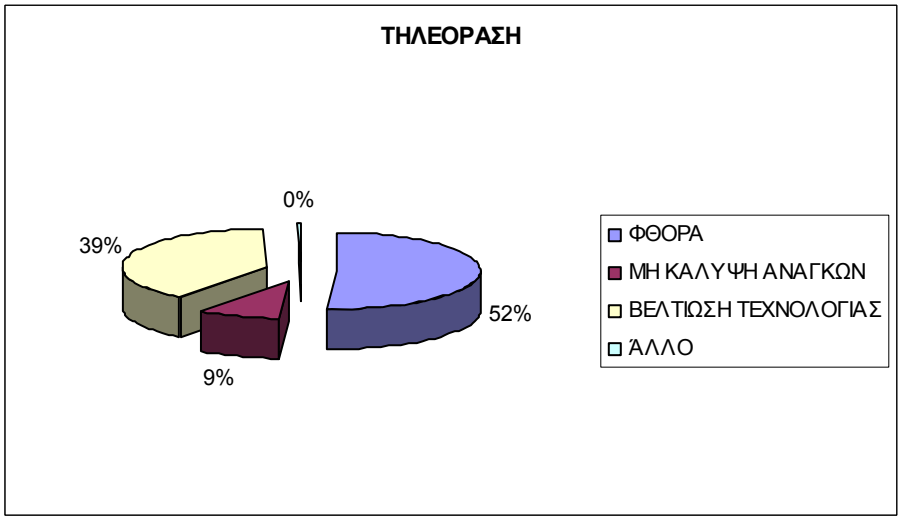
Ο λόγος αντικατάστασης του πλυντηρίου ρούχων είναι κυρίως η φθορά με ποσοστό που αγγίζει το 86.7%. οι υπόλοιποι λόγοι διατηρούνται σε πολύ χαμηλά επίπεδα με την μη κάλυψη των αναγκών να ανέρχεται στο 8.8%, τη βελτίωση της τεχνολογίας να ανέρχεται στο 3.7% και άλλοι λόγοι στο 0.8%(πίνακας 9.51).

Όσον αφορά στο κινητό τηλέφωνο, το 51.6% θεωρεί τη βελτίωση της τεχνολογίας σημαντικό λόγο. Το 34.3% θεωρεί τη φθορά, το 11.6% οφείλει την αντικατάσταση στην μη κάλυψη των αναγκών ενώ το 2.5% θεωρεί άλλους λόγους σημαντικότερους(πίνακας 9.52).

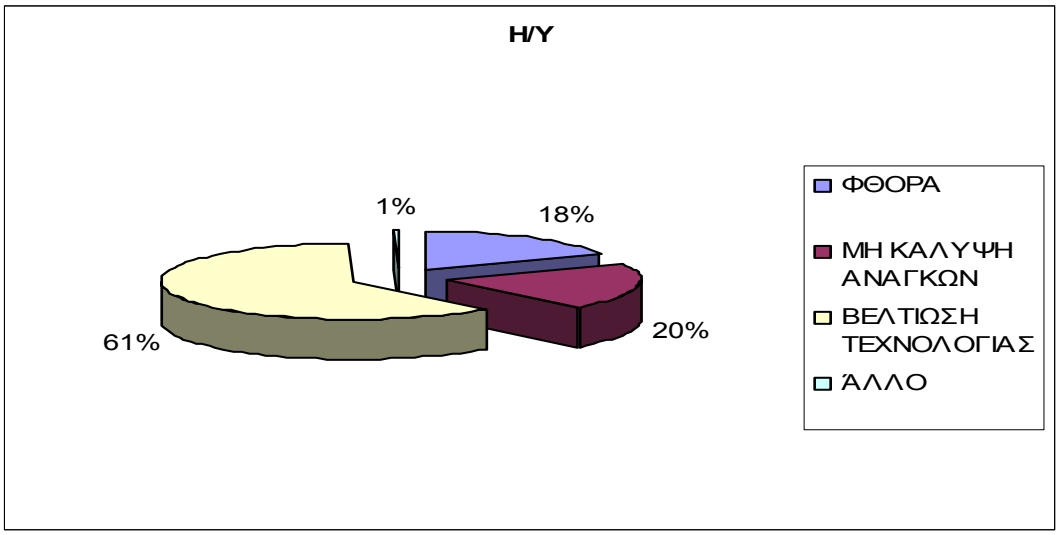
Τέλος όσον αφορά στους φορητούς υπολογιστές το 60.6% θεωρεί τη βελτίωση της τεχνολογίας κύριο λόγο, η φθορά και η μη κάλυψη των αναγκών λαμβάνουν το ίδιο ποσοστό της τάξης του 18.7% ενώ 1.7% θεωρεί άλλο λόγο υπεύθυνο(πίνακας 9.53).



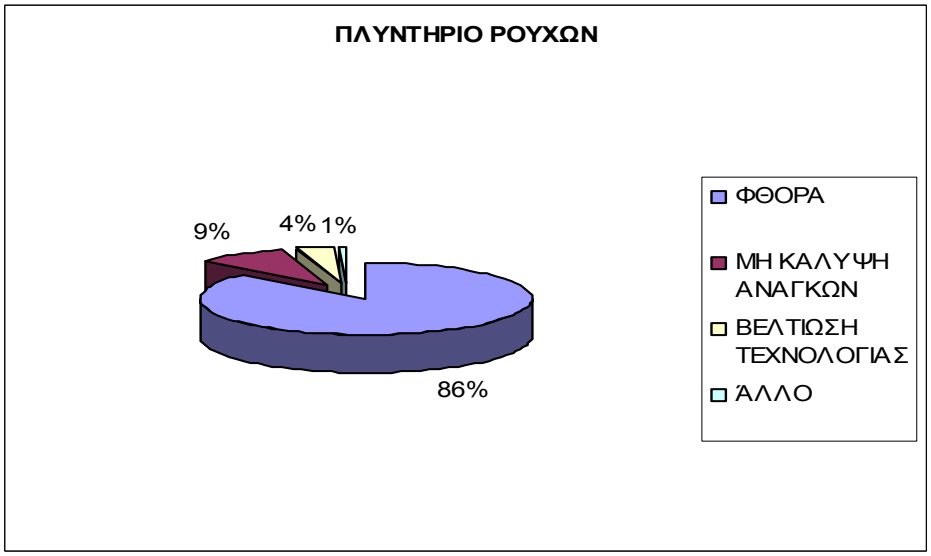
Πίνακας 9.48: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα αίτια αντικατάστασης ψυγείου



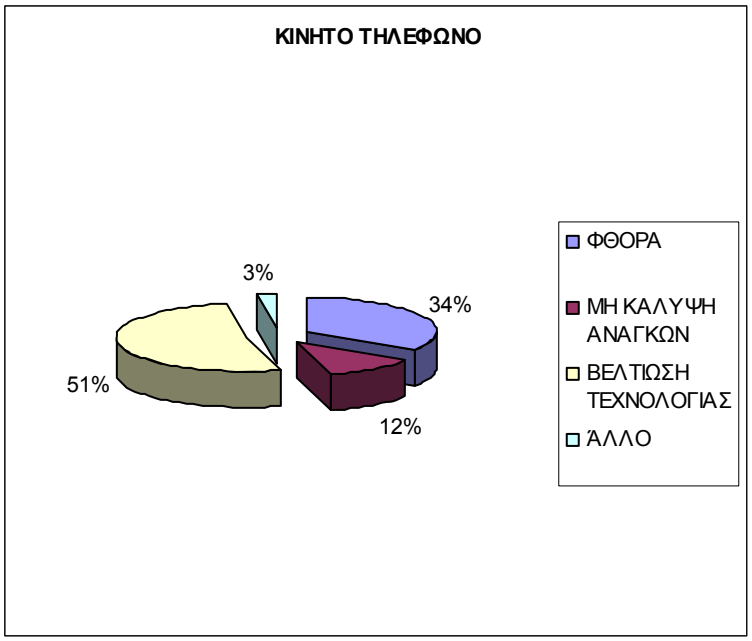
Πίνακας 9.49: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα αίτια αντικατάστασης τηλεόρασης



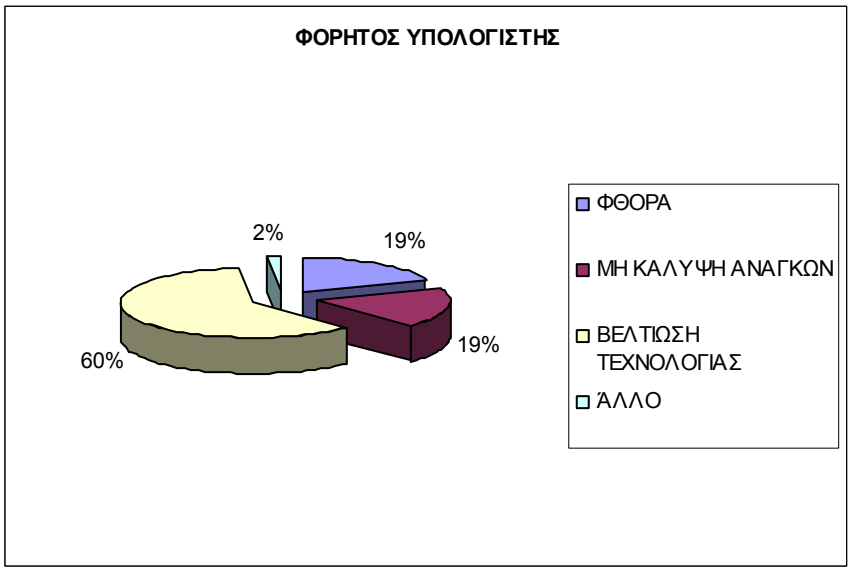
Πίνακας 9.50: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα αίτια αντικατάστασης Η/Υ



Πίνακας 9.51: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα αίτια αντικατάστασης πλυντηρίου ρούχων

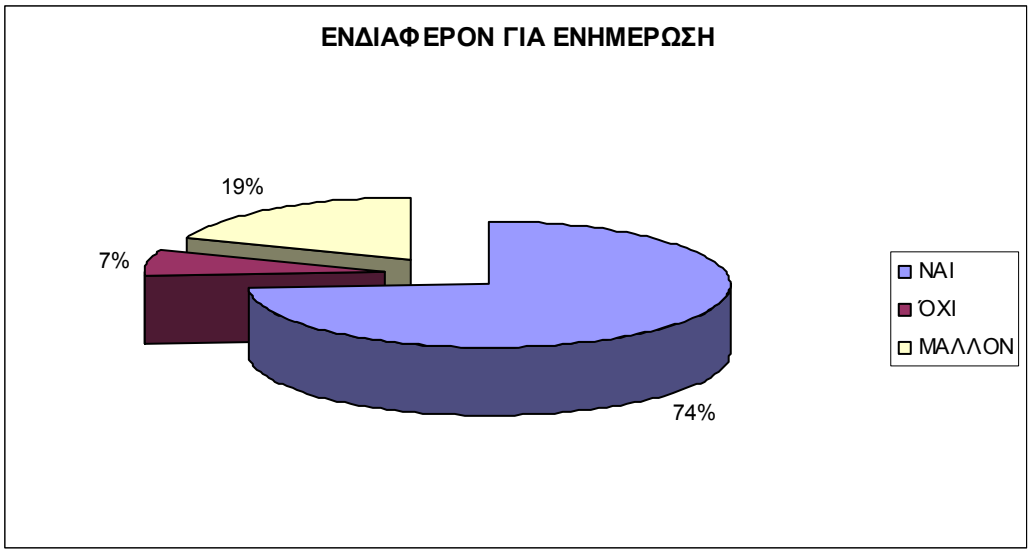


Πίνακας 9.52: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα αίτια αντικατάστασης κινητού τηλεφώνου



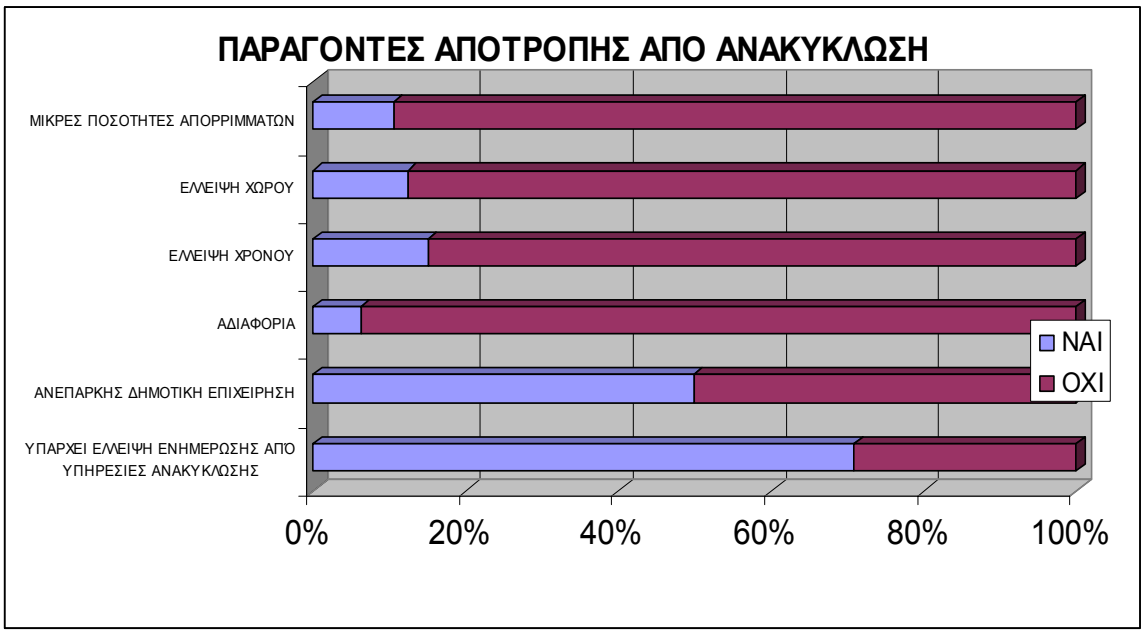
Πίνακας 9.53: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα αίτια αντικατάστασης φορητού υπολογιστή

Όσον αφορά το ενδιαφέρον των ερωτώμενων σχετικά με την ενημέρωσή τους ως προς την ορθολογική διαχείριση των ΑΗΗΕ το 73.9% ήταν θετικό σε μια τέτοια πρωτοβουλία, το 19.3% μάλλον θα ενδιαφερόταν ενώ το 6.8% δεν ενδιαφέρεται να πληροφορηθεί για θέματα εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ(πίνακας 9.54).



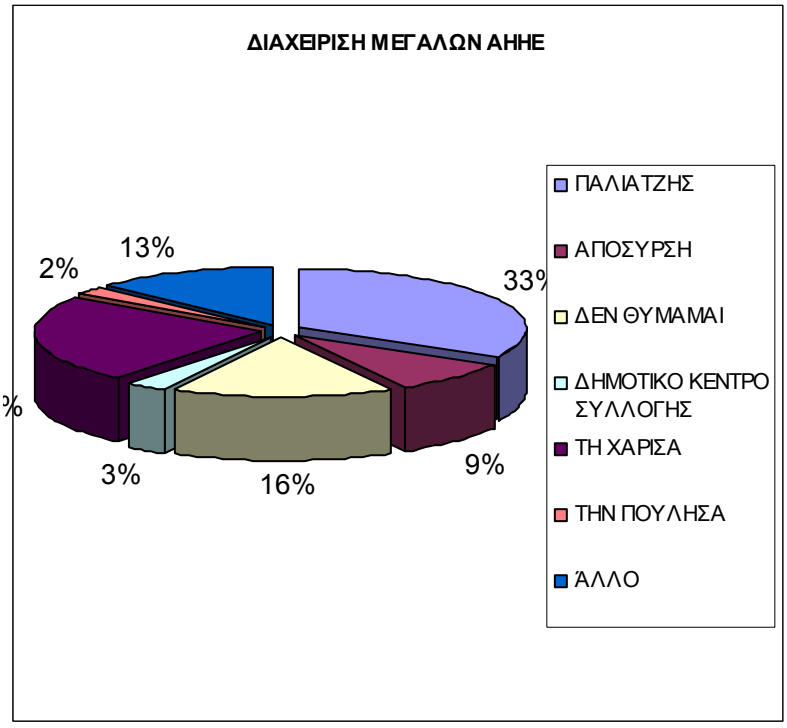
Πίνακας 9.54: Η κατανομή του δείγματος ως προς το ενδιαφέρον τους για ενημέρωση σχετικά με θέματα διαχείρισης των ΑΗΗΕ

Όσον αφορά τους παράγοντες που συμβάλουν στην αποτροπή των ερωτώμενων από τη διαδικασία της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, αυτοί είναι η έλλειψη ενημέρωσης από τις υπηρεσίες ανακύκλωσης(249 από 353), στη συνέχεια οι ανεπαρκείς δημοτικές επιχειρήσεις(176 από 353), η έλλειψη χρόνου(53 από 353), η έλλειψη χώρου για την αποθήκευση τους στην κατοικία(44 από 353),, η παραγωγή μικρών ποσοτήτων απορριμμάτων(249 από 353) και η αδιαφορία(37 από 353) (πίνακας 9.55).



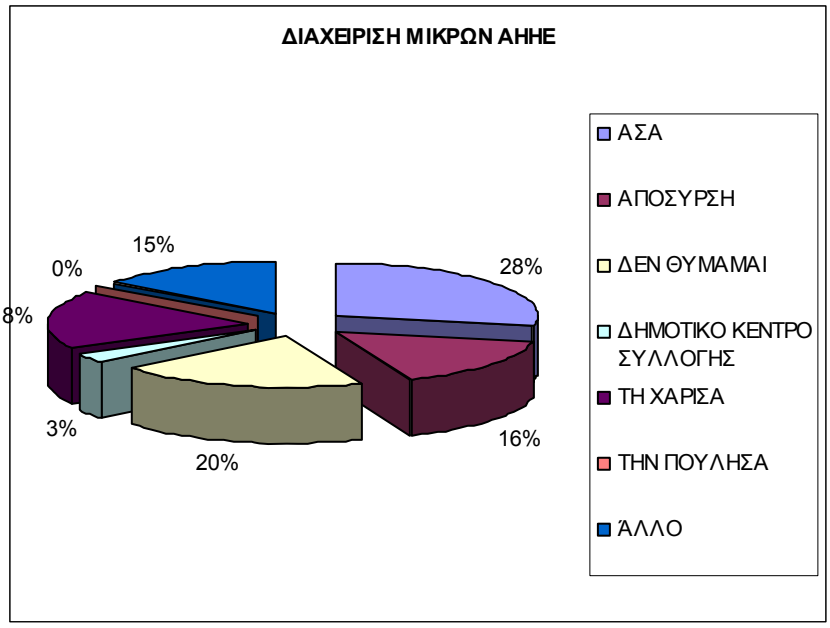
Πίνακας 9.55: Η κατανομή του δείγματος ως προς τους παράγοντες που τους αποτρέπουν από το να ανακυκλώνουν

Όσον αφορά τον τρόπο που διαχειρίστηκαν την μεγάλη τους απόβλητη ηλεκτρική συσκευή, το 33.1% απάντησε πως την άφησε στο πεζοδρόμιο για να την παραλάβει ο παλιατζής, το 23.8% την πούλησε, το 15.9% δεν θυμόταν πως τη διαχειρίστηκε, το 13% χρησιμοποίησε άλλο τρόπο από τους προτεινόμενους και συχνές ήταν οι απαντήσεις ότι τις αποθήκευσαν, τις πήγαν στο εξοχικό ή ότι δεν έχουν ακόμη απορρίψει κάποια μεγάλη ΗΗΕ., μόλις το 8.8% τις έδωσε για απόσυρση, το 3.1% τις πήγε στο δημοτικό κέντρο συλλογής και το 2.3% την πούλησε(πίνακας 9.56).



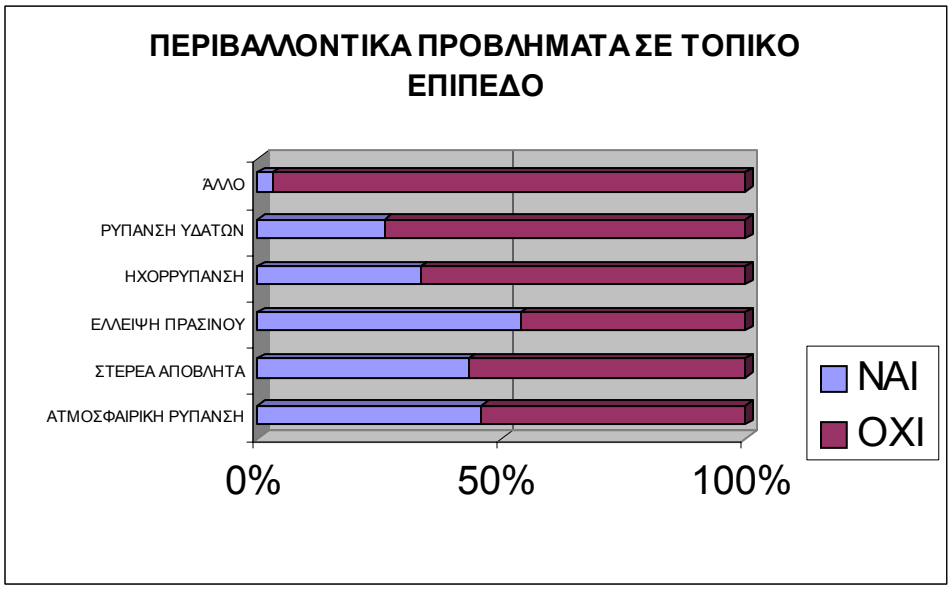
Πίνακας 9.56: Η κατανομή του δείγματος ως προς τον τρόπο διαχείρισης της τελευταίας μεγάλης απόβλητης ηλεκτρικής συσκευής

Όσον αφορά τη διαχείριση των μικρών ΑΗΗΕ, το 28.3% τις απέρριψε μαζί με τα κοινά απορρίμματα, το 20.1% δεν θυμόταν, το 17.8% τις χάρισε, το 15.6% τις πήγε για απόσυρση ενώ το 15% που επέλεξε άλλη μέθοδο διαχείρισης στις πιθανές απαντήσεις ήταν η απόρριψή τους στον μπλε κάδο της ανακύκλωσης ή η αποθήκευσή τους. Τέλος μόνο το 3.1% των ερωτώμενων τις πήγε στο δημοτικό κέντρο συλλογής(πίνακας 9.57).



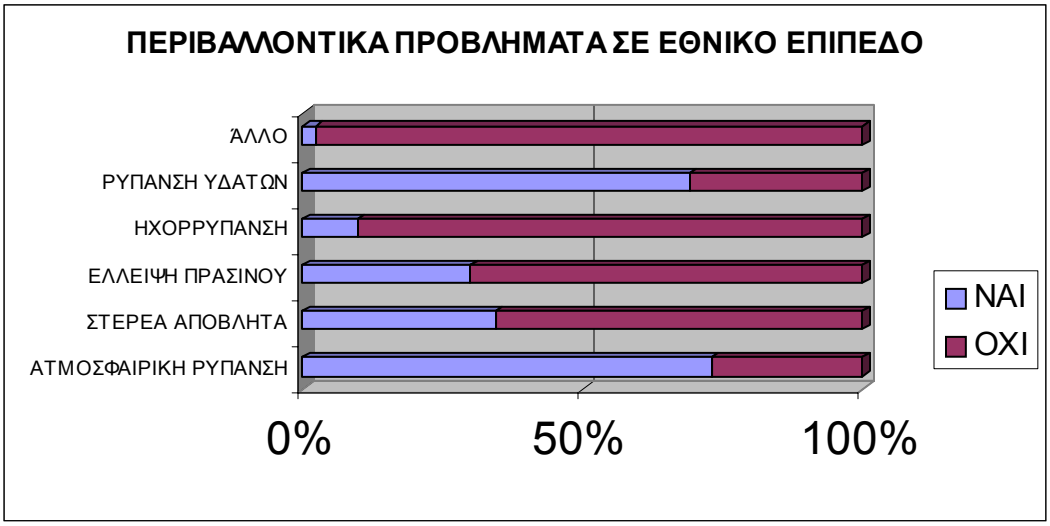
Πίνακας 9.57: Η κατανομή του δείγματος ως προς τη μέθοδο διαχείρισης των μικρών ΑΗΗΕ τους

Όσον αφορά στο ερώτημα περί των σημαντικότερων περιβαλλοντικών επιπτώσεων που θεωρούν οι ερωτώμενοι σε τοπικό επίπεδο, στη πρώτη θέση κατατάσσεται η έλλειψη πρασίνου(190 από τους 353), ακλουθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση(162 από τους 353),, τα στερεά απόβλητα(153 από τους 353),, η ηχορύπανση(118 από τους 353),, η ρύπανση των υδάτων(92 από τους 353), και στο τέλος κάποιο άλλο περιβαλλοντικό πρόβλημα(11 από τους 353), (πίνακας 9.58).



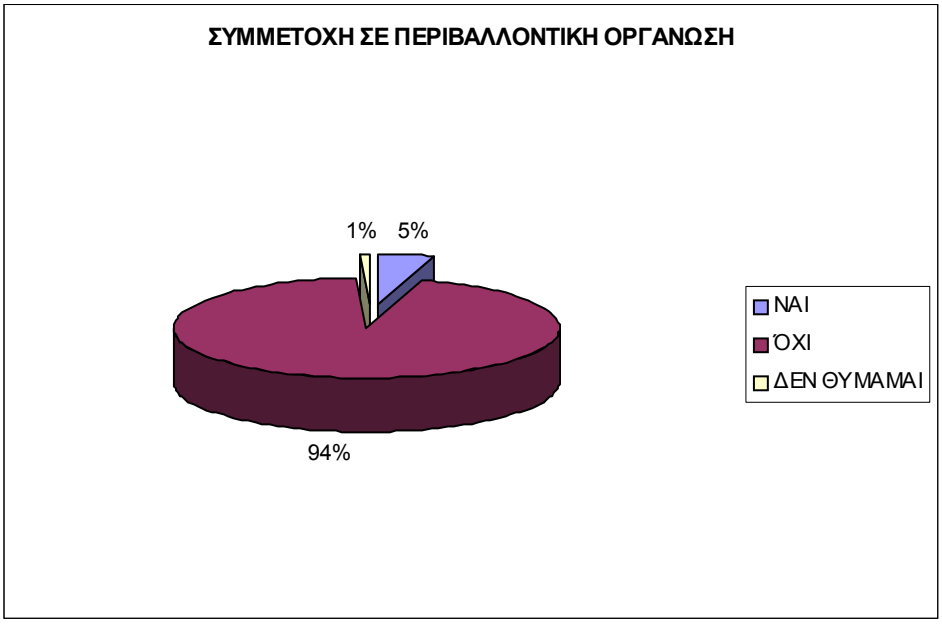
Πίνακας 9.58: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα κύρια περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν σε τοπικό επίπεδο

Όσον αφορά στα περιβαλλοντικά προβλήματα που θεωρούν σημαντικά σε εθνικό επίπεδο, στην πρώτη θέση κατατάσσουν την ατμοσφαιρική ρύπανση(258 από τους 353),, στη δεύτερη θέση τη ρύπανση των υδάτων(244 από τους 353), ακολουθούν τα στερεά απόβλητα (122 από τους 353),, η έλλειψη πρασίνου(106 από τους 353),, η ηχορύπανση (35 από τους 353), και άλλα προβλήματα που δεν αναφέρθηκαν(8 από τους 353) (πίνακας 9.59).



Πίνακας 9.59: Η κατανομή του δείγματος ως προς τα κύρια περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν σε εθνικό επίπεδο

Στο ερώτημα σχετικά με τη συμμετοχή τους σε περιβαλλοντικές οργανώσεις τους τελευταίους 12 μήνες, οι ερωτώμενοι κατά 94% απάντησαν αρνητικά, μόνο ένα ποσοστό της τάξης του 5% συμμετείχε ενώ το υπόλοιπο 1% δεν θυμόταν(πίνακας 9.60).



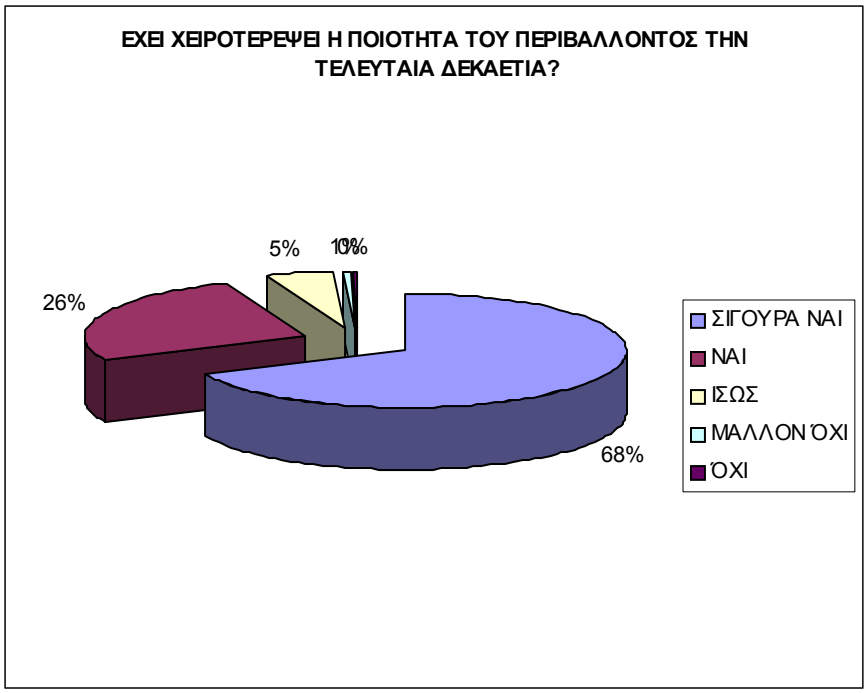
Πίνακας 9.60: Η κατανομή του δείγματος ως προς το βαθμό συμμετοχής τους σε περιβαλλοντικές οργανώσεις ως μέλη

Στην ερώτηση με θέμα την εμπλοκή των ερωτηθέντων σχετικά με τη συμμετοχή τους σε περιβαλλοντικές δραστηριότητες τους τελευταίους 12 μήνες το 90% απάντησε αρνητικά, το 9% απάντησε θετικά ενώ το 1% δεν θυμόταν αν είχε συμμετάσχει σε κάποια περιβαλλοντική δραστηριότητα(πίνακας 9.61).



Πίνακας 9.61: Η κατανομή του δείγματος ως προς το βαθμό συμμετοχής τους σε δραστηριότητες περιβαλλοντικού χαρακτήρα

Όσον αφορά στην ερώτηση σχετικά με το αν θεωρούν ότι η ποιότητα του περιβάλλοντος έχει χειροτερέψει την τελευταία δεκαετία, το 68% απάντησε σίγουρα ναι, το 26.1% απάντησε ναι, το 5.1% απάντησε ίσως, το 0.6% απάντησε μάλλον όχι ενώ μόλις το 0.3% απάντησε όχι(πίνακας 9.62).



Πίνακας 9.62: Η κατανομή του δείγματος ως προς την πεποίθησή τους σχετικά με την ποιότητα του περιβάλλοντος την τελευταία δεκαετία



Πίνακας 9.63: Η κατανομή του δείγματος ως προς το βαθμό συμφωνίας τους με την πρόταση «η προστασία του περιβάλλοντος θα αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκληθούν απώλειες εργασίας»

Τέλος, όσον αφορά στο βαθμό συμφωνίας τους με το ερώτημα «η προστασία του περιβάλλοντος θα αποτελεί μια προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκαλέσει απώλειες εργασίας», οι ερωτώμενοι κατά 28.9% συμφώνησαν αρκετά, κατά 28% συμφώνησαν απόλυτα, κατά 25.8% συμφώνησαν πολύ, κατά 9.6% συμφώνησαν λίγο ενώ κατά 7.6% διαφώνησαν απόλυτα με την πρόταση(πίνακας 9.63).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑΣ X^2

Εισαγωγή

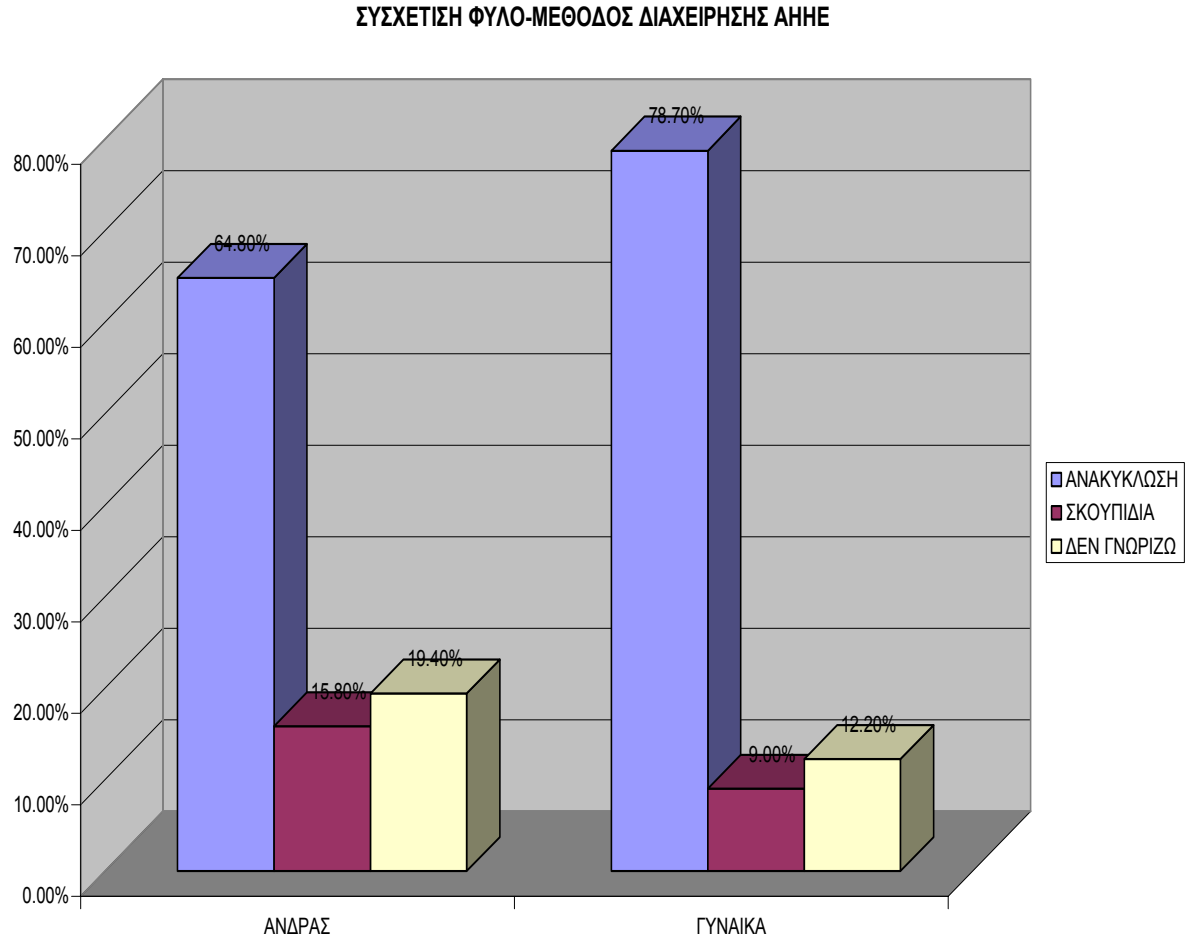
Σε αυτή την ενότητα εξετάζεται το ενδεχόμενο πιθανής εξάρτησης των μεταβλητών μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS 10.0, με τον έλεγχο των μεταβλητών της κάθε ερώτησης αναζητώντας εξάρτηση. Αυτό πραγματοποιείται με την εντολή cross tabulation του προγράμματος ενώ τα διαγράμματα κατασκευάζονται με τη χρήση του προγράμματος Excel. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω.
Έπειτα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου έγιναν συσχετίσεις και οι έλεγχοι υποθέσεων χ2 (chi-square) μεταξύ των μεταβλητών. Από τις συσχετίσεις που έγιναν πιο σημαντικές θεωρούνται αυτές που παρουσιάζονται παρακάτω.

Φύλο

Η μεταβλητή φύλο συσχετίζεται με:

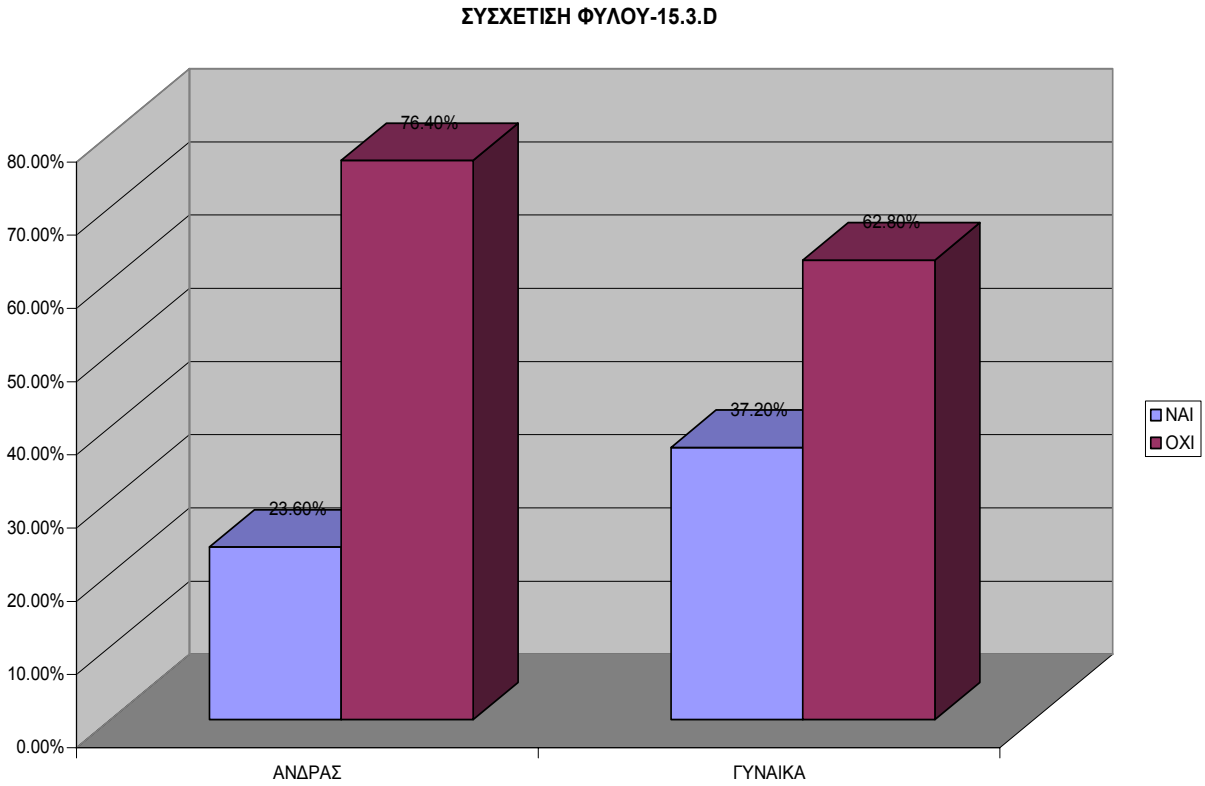
Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Απασχόληση	Κατά πόσο έχουν οι καταναλωτές ασχοληθεί με το θέμα της ανακύκλωσης των αποβλήτων τους	0.001
Er.12	Πως θα διαχειρίζονταν σήμερα οι καταναλωτές μια παλιά ηλεκτρονική συσκευή (ανακύκλωση ή μαζί με τα ΑΣΑ)	0.014
Er.14	Ποιος είναι υπεύθυνος για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ	0.037
Er.15.1b	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η ποιότητα	0.074
Er.15.1c	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.003
Er.15.1d	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η αισθητική του	0.001
Er.15.2b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.099
Er.15.2c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er.15.2d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0.003
Er.15.3d	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η αισθητική	0.008
Er.15.4c	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.054
Er.15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0.069
Er.15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.004
Er.15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.003
Er.15.6d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.033
Er.18.4	Παράγοντας που επηρεάζει την ανακύκλωση, η περιβαλλοντική ανησυχία των πολιτών	0.088
Er.19.3	Συχνότητα αντικατάστασης Η/Υ	0
Er.19.5	Συχνότητα αντικατάστασης κινητού	0.069

Er.27.7	Αγορά μεταχειρισμένου κινητού	0.077
Er.29.1	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, η τηλεόραση	0.085
Er.29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.087
Er.29.5	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι φίλοι	0.026



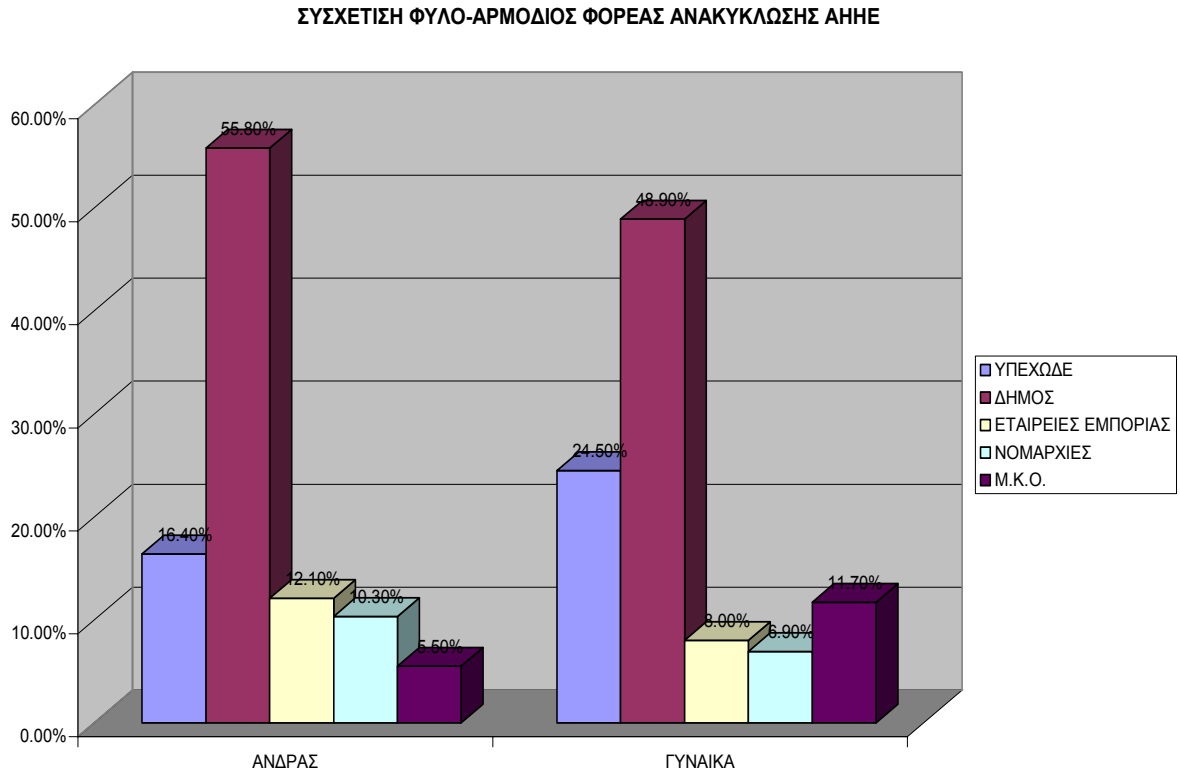
Διάγραμμα 10.1: Συσχέτιση φύλου με τη μέθοδο διαχείρισης παραγόμενων ΑΗΗΕ στο μέλλον

Οι περισσότερες γυναίκες σε ποσοστό 78,4% σε περίπτωση μελλοντικής απόρριψης των ΑΗΗΕ τους θα επέλεγαν την ανακύκλωση, σχετικά με τους άνδρες το 64,8% θα επέλεγε την ανακύκλωση ενώ παρατηρείται πως οι άνδρες εμφανίζουν υψηλότερο βαθμό άγνοιας σε σχέση με τις γυναίκες σε σχέση με την μέθοδο που θα επέλεγαν, αλλά και για την πιθανή επιλογή της απόρριψης των ΑΗΗΕ στο ρεύμα των ΑΣΑ, κάτι που οφείλεται στο γεγονός ότι, γενικά οι γυναίκες είναι περισσότερο ευαισθητοποιημένες στα περιβαλλοντικά θέματα. Στο σύνολο των ερωτηθέντων το ποσοστό ανακύκλωσης ως πιθανότερης επιλογής για την διαχείριση των ΑΗΗΕ ήταν αρκετά υψηλό.



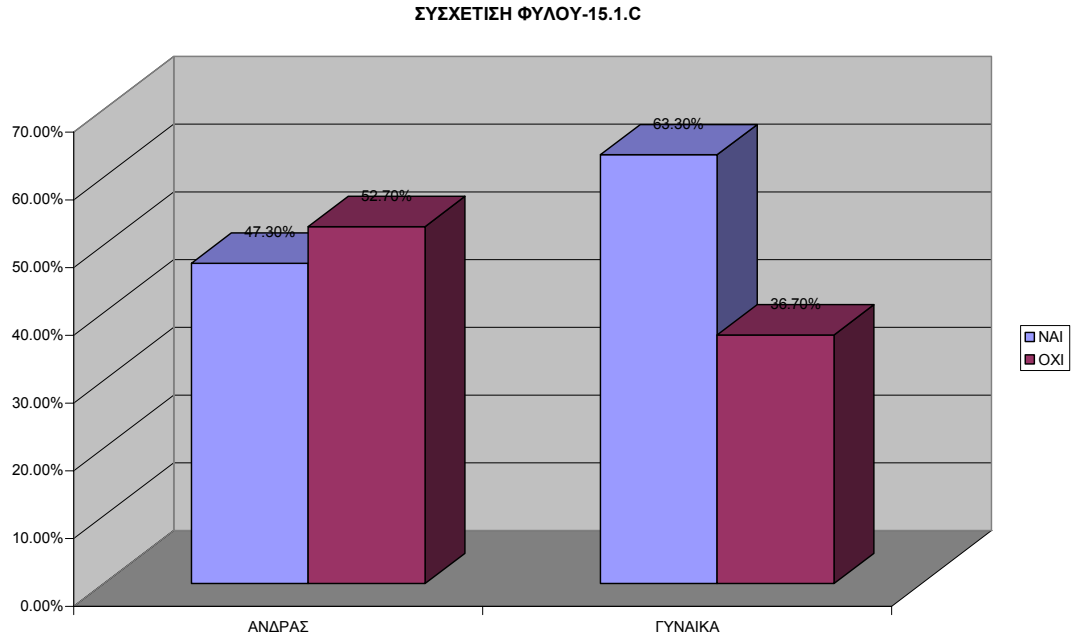
Διάγραμμα 10.2: Συσχέτιση φύλου με τη μεταβλητή 15.2.D

Στη συγκεκριμένη συσχέτιση μεταξύ φύλου και αισθητικής ως κριτήριο επιλογής ψυγείου παρατηρούμε σε γενικές γραμμές ότι και τα δύο φύλα δεν το θεωρούν σημαντικό κριτήριο, όμως μεταξύ ανδρών και γυναικών παρατηρείται μια μικρή διαφορά καθώς είναι περισσότερες οι γυναίκες που επέλεξαν αυτό τον παράγοντα σε σχέση με τους άνδρες σε ποσοστό 37,2%.



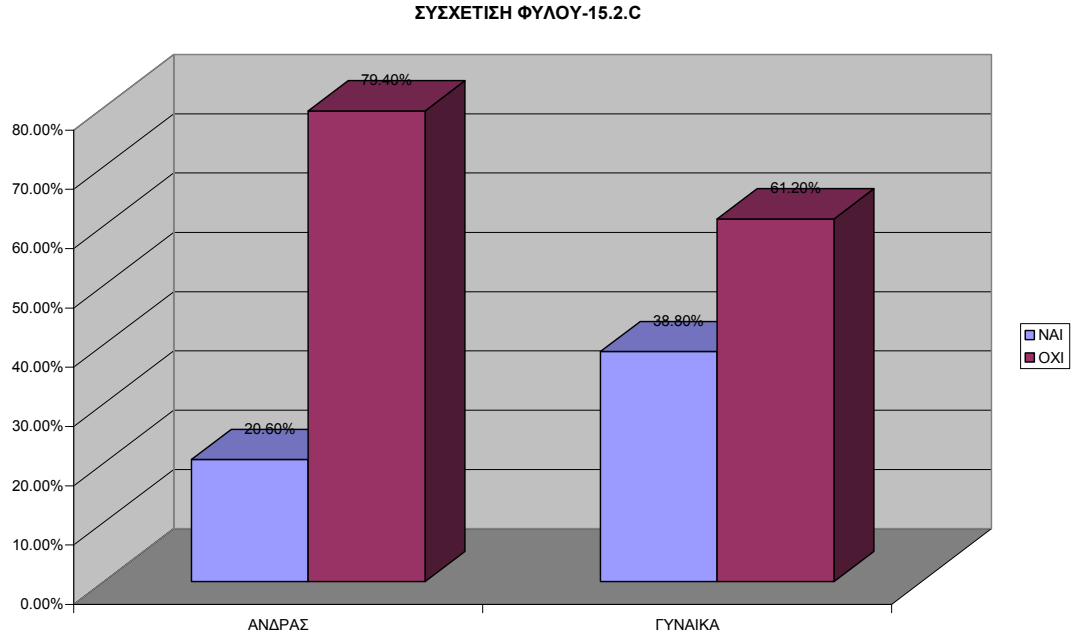
Διάγραμμα 10.3: Συσχέτιση φύλου με τον αρμόδιο φορέα ανακύκλωσης ΑΗΗΕ σύμφωνα με τους ερωτώμενους.

Στη συσχέτιση του φύλου με το φορέα που θεωρούν οι ερωτώμενοι ως αρμόδιο για τη διαχείριση των ΑΗΗΕ παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό σε άντρες και σε γυναίκες εμφανίζει η επιλογή «δήμος», οι γυναίκες βέβαια σε σχέση με τους άνδρες θεωρούν σε μεγαλύτερο βαθμό αρμόδιες το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και τις Μη Κυβερνητικές Οικολογικές Οργανώσεις, ενώ περισσότεροι ήταν οι άνδρες που γνώριζαν τη σωστή απάντηση ότι αρμόδιοι για τη διαχείριση των ΑΗΗΕ είναι οι εταιρείες εμπορίας, αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι οι άνδρες ασχολούνται κυρίως με την αγορά ηλεκτρονικών ειδών και επισκέπτονται τέτοιου είδους καταστήματα οπότε και μπορεί να έχουν πληροφορηθεί γι΄αυτό.



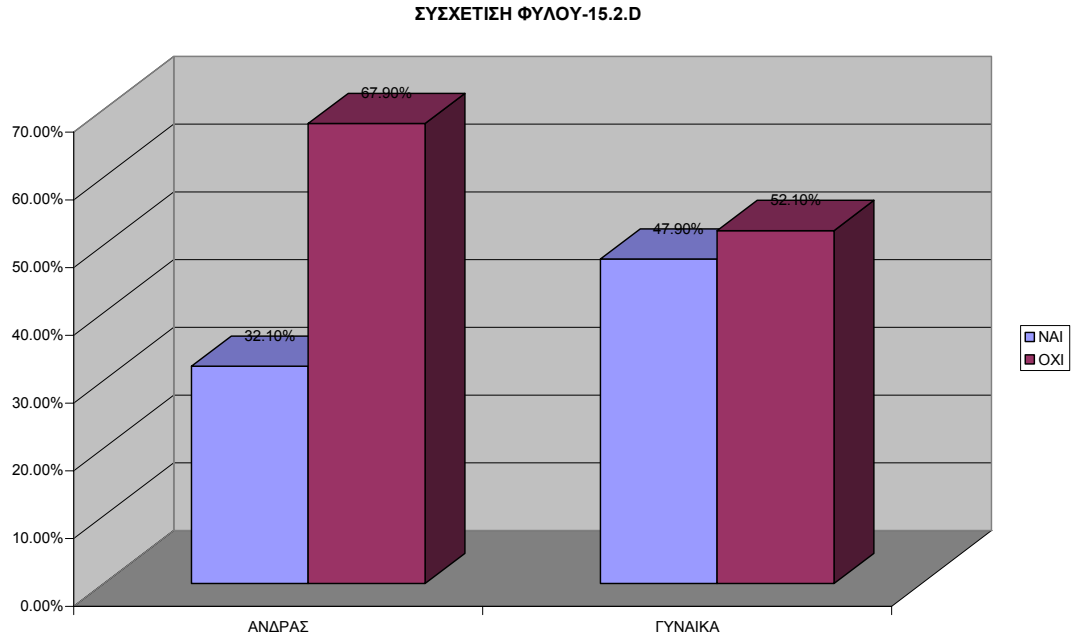
Διάγραμμα 10.4: Συσχέτιση φύλου με τη μεταβλητή 15.1.C

Όσον αφορά στη συσχέτιση του φύλου με την ενεργειακή απόδοση ως κύριο χαρακτηριστικό κατά την επιλογή αγοράς πλυντηρίου ρούχων, παρατηρούμε ότι μεγαλύτερο είναι το ποσοστό των γυναικών που δίνουν έμφαση σε αυτό τον παράγοντα σε σχέση με τους άνδρες, αυτό πιθανώς να οφείλεται στο γεγονός ότι οι γυναίκες ασχολούνται περισσότερο με τη φροντίδα του νοικοκυριού και επιλέγουν τις ηλεκτρικές συσκευές που θα καλύπτουν τις ανάγκες τους.



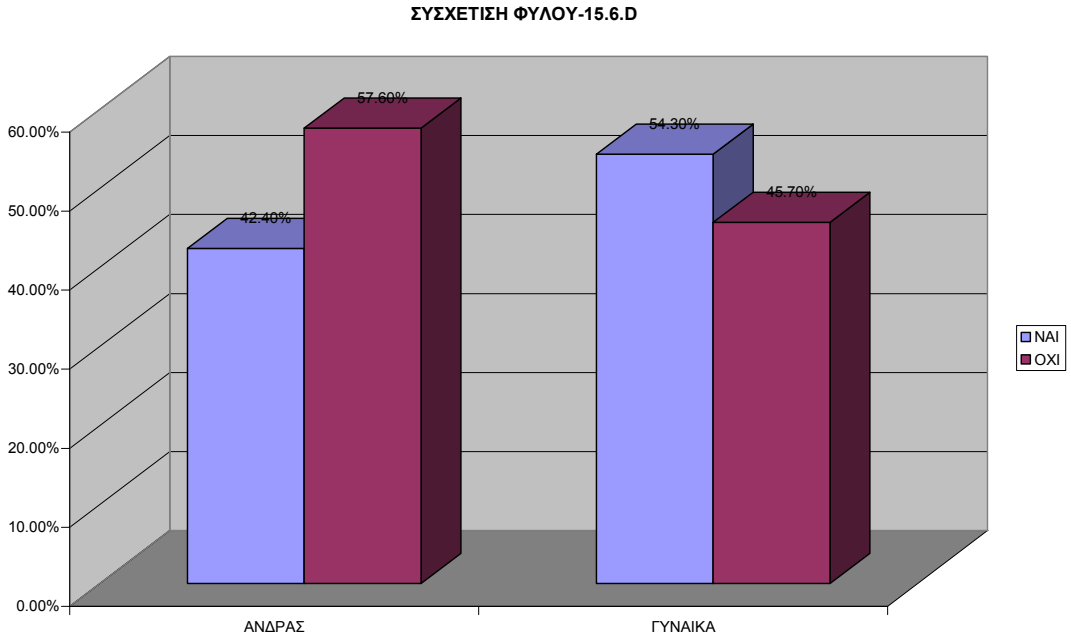
Διάγραμμα 10.5: Συσχέτιση φύλου με τη μεταβλητή 15.2.C

Όσον αφορά στη συσχέτιση μεταξύ του φύλου με το κριτήριο ενεργειακή απόδοση ως προς την αγορά τηλεόρασης η συνολική εικόνα δείχνει ότι τόσο οι άνδρες όσο και οι γυναίκες δεν το θεωρούν σημαντικό κριτήριο, με έμφαση στους άνδρες, γεγονός που οφείλεται στο γεγονός ότι οι γυναίκες είναι περισσότερο ευαίσθητες στα περιβαλλοντικά θέματα και εξαιτίας του γεγονότος ότι η τηλεόραση δεν θεωρείται ενεργοβόρα συσκευή.



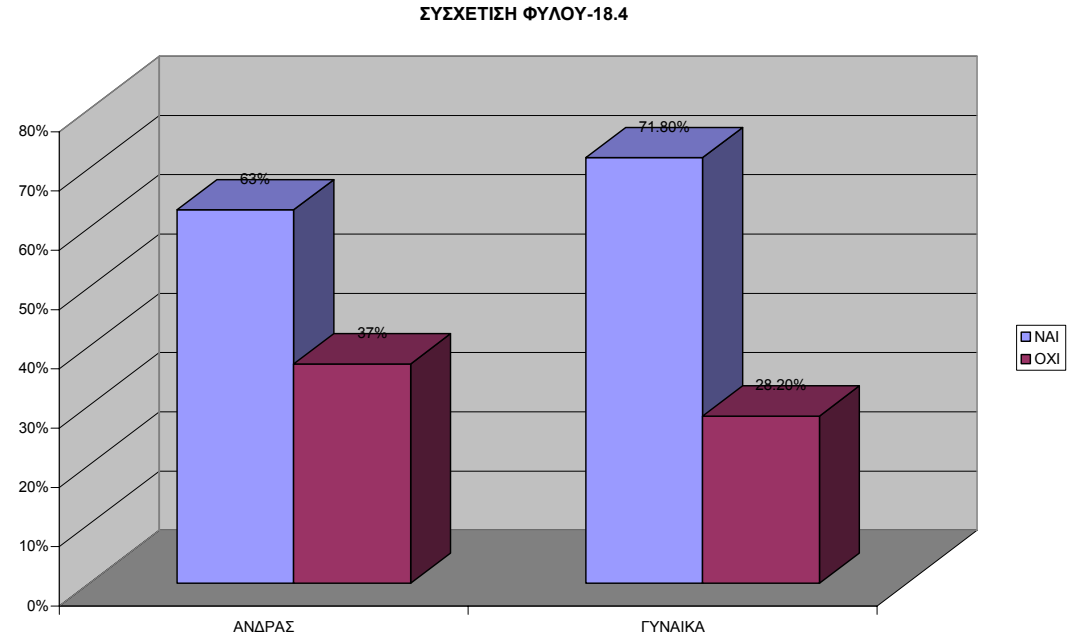
Διάγραμμα 10.6: Συσχέτιση φύλου με τη μεταβλητή 15.2.D

Κατά τη συσχέτιση του φύλου με τη μεταβλητή αισθητική ως παράγοντα επιλογής τηλεόρασης παρατηρούμε ότι και τα δύο φύλα φαίνεται πως δεν επηρεάζονται από αυτό. Όμως ο βαθμός άρνησης στους άνδρες είναι σημαντικά υψηλότερος σε σχέση με αυτό των γυναικών που τείνει να ισορροπεί με τις θετικές απαντήσεις, κι αυτό γιατί οι καταναλωτές ερευνούν άλλα κριτήρια για την αγορά τηλεόρασης ενώ οι γυναίκες που ενδιαφέρονται γενικά για την καλαισθησία το περιλαμβάνουν στα κριτήρια επιλογής του ΗΗΕ τους.



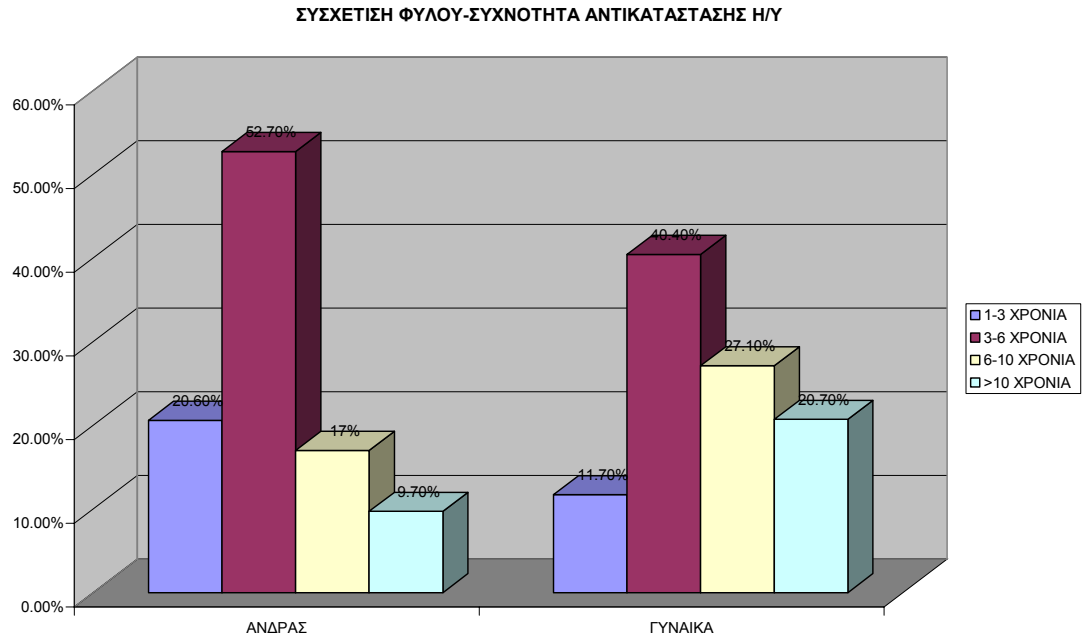
Διάγραμμα 10.7: Συσχέτιση φύλου με τη μεταβλητή 15.6.D

Στη συγκεκριμένη συσχέτιση, που αφορά το φύλο με την αισθητική ως κριτήριο επιλογής κινητού, είναι γεγονός ότι οι γυναίκες παρουσιάζουν μεγαλύτερα ποσοστά θετικών απαντήσεων όσον αφορά τον παράγοντα αισθητική κατά την αγορά κινητού τηλεφώνου κι αυτό γιατί οι γυναίκες θεωρούν το κινητό αξεσουάρ και ενδιαφέρονται για το σχεδιασμό και την αισθητική του, αντίθετα με τους άνδρες που ενδιαφέρονται περισσότερο για τεχνικά χαρακτηριστικά και ο παράγοντας αισθητική δεν τους επηρεάζει.



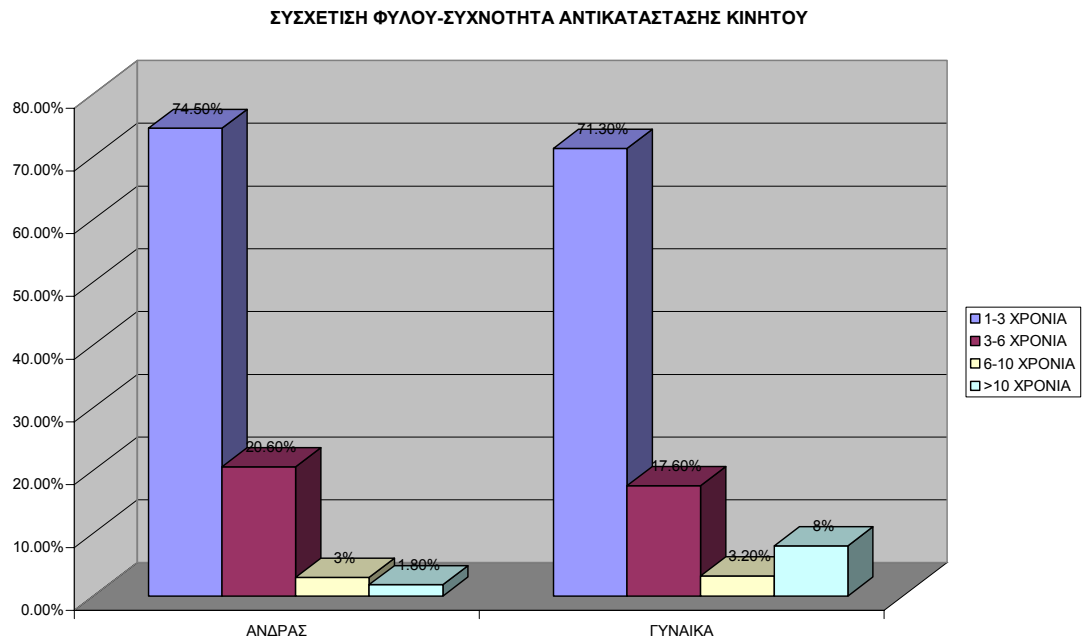
Διάγραμμα 10.8: Συσχέτιση φύλου με τη μεταβλητή 18.4

Στη συσχέτιση του φύλου με την περιβαλλοντική ανησυχία ως παράγοντα που θα τους επηρέαζε στο να ανακυκλώνουν τα ΑΗΗΕ τους παρατηρούμε ότι και για τα δύο φύλα αποτελεί σημαντικό παράγοντα με τις γυναίκες να εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά εξαιτίας του μεγαλύτερου ενδιαφέροντος που εκδηλώνουν πάνω στα θέματα ανακύκλωσης, και περιβάλλοντος.



Διάγραμμα 10.9: Συσχέτιση φύλου με τη μεταβλητή συχνότητα αντικατάστασης του Η/Υ

Παρατηρούμε ότι και τα δύο φύλα σε μεγαλύτερο ποσοστό αντικαθιστούν τους Η/Υ ανά 3 με 6 χρόνια, η διαφορά είναι ότι μεγαλύτερα είναι τα ποσοστά των γυναικών που διατηρούν τους Η/Υ τους για περισσότερα από δέκα χρόνια σε σχέση με τους άνδρες και αντίστοιχα οι άνδρες εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά από τις γυναίκες στην αντικατάσταση των Η/Υ ανά 1 με 3 χρόνια, γεγονός που οφείλεται στο ότι οι άνδρες έχουν την τάση να ασχολούνται με θέματα πληροφορικής και τεχνολογίας περισσότερο από τις γυναίκες και να γνωρίζουν τις νέες τάσεις της αγοράς, έτσι θέλοντας να βρίσκονται στα βήματα των τεχνολογικών εξελίξεων υπόκεινται στη συχνότερη αντικατάσταση των Η/Υ τους.



Διάγραμμα 10.10: Συσχέτιση φύλου με τη συχνότητα αντικατάστασης του κινητού τηλεφώνου

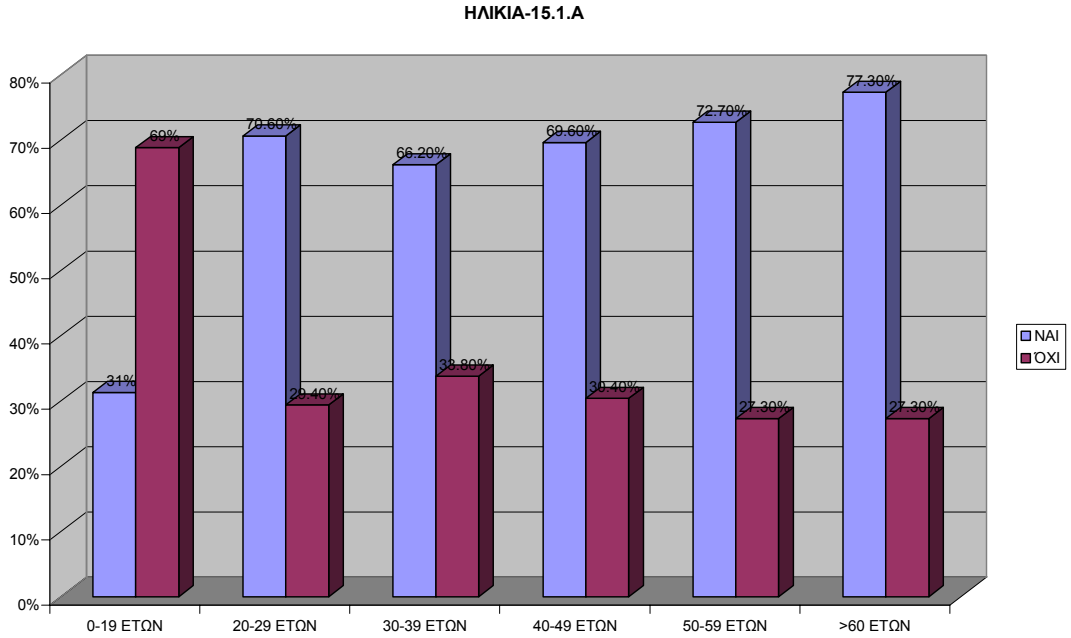
Παρατηρούμε ότι και τα δύο φύλα αντικαθιστούν σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα τα κινητά τους τηλέφωνα γεγονός που οφείλεται στις ραγδαίες εξελίξεις της αγοράς στον τομέα κινητής τηλεφωνίας, στο γεγονός ότι οι εταιρείες τηλεφωνίας παρέχουν δελεαστικές προσφορές για αγορά νέων κινητών και γενικά ο κύκλος ζωής των κινητών τηλεφώνων να είναι περιορισμένος. Βέβαια, οι γυναίκες παρουσιάζουν υψηλότερα ποσοστά σε σχέση με τους άνδρες σε στη διατήρηση των κινητών τηλεφώνων περισσότερα από 3 χρόνια.

Ηλικία

Η ηλικία συσχετίζεται με τις παρακάτω μεταβλητές:

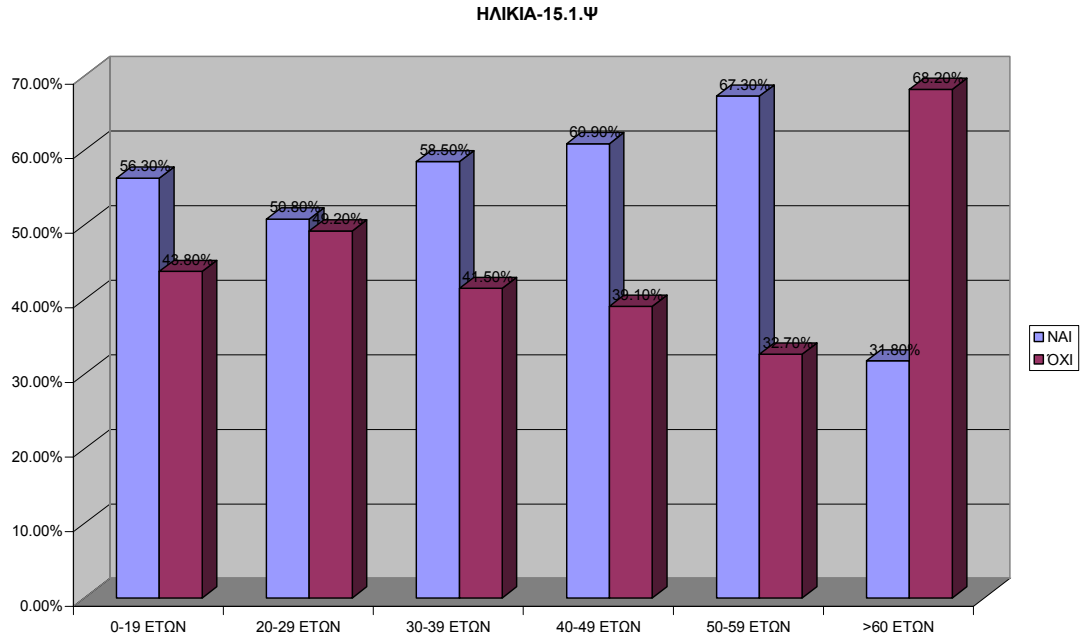
Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.003
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.020
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0
Er30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.069
Er30.2b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	0.029
Er15.1a	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η τιμή	0.035
Er15.1c	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η	0.068

	ενεργειακή του απόδοση	
Er15.3a	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η τιμή	0
Er15.3c	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.046
Er15.2d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0.028
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.003
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0.029
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.023
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0.004



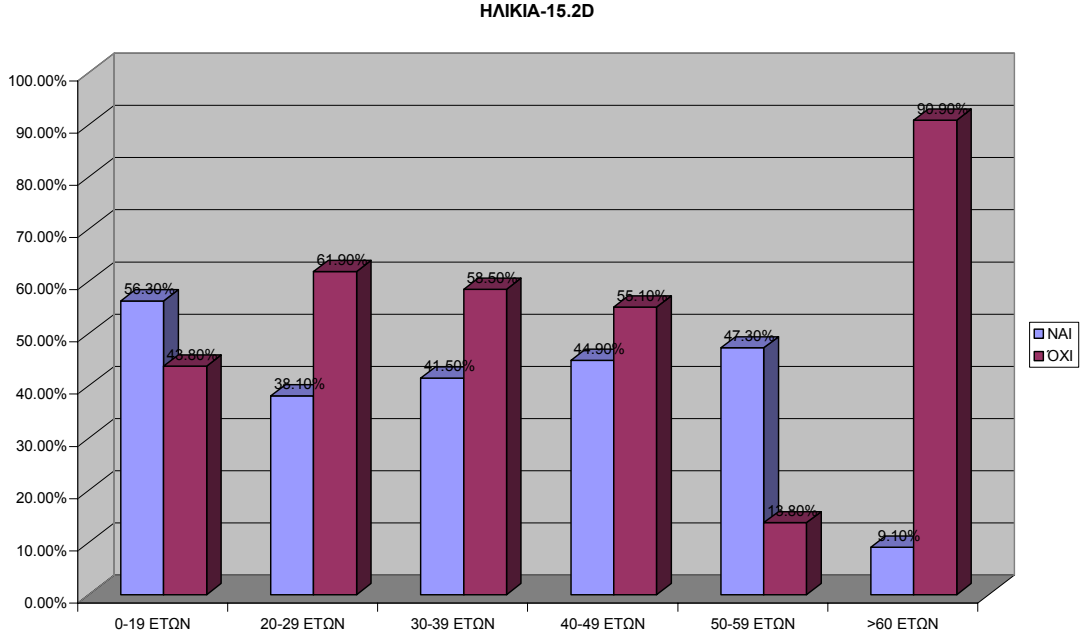
Διάγραμμα 10.11: Συσχέτιση ηλικίας με τη μεταβλητή 15.1.Α

Όσον αφορά στη συσχέτιση ηλικίας με την τιμή ως κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων φαίνεται ότι όλες οι ηλικιακές ομάδες το θεωρούν σημαντικό εκτός από τη ηλικιακή ομάδα 0-19 ετών που είναι και αναμενόμενο καθώς σε αυτή την ηλικία συνήθως δεν έχουν το εισόδημα και δεν ενδιαφέρονται για την αγορά τέτοιου είδους των ηλεκτρονικών συσκευών οπότε δεν ενδιαφέρονται για την τιμή τους. Αντίθετα όσο αυξάνεται η ηλικία παρατηρείται αύξηση στα ποσοστά που θεωρούν την τιμή σημαντικό παράγοντα και ιδιαίτερα στις ηλικίες από 50 ετών και πάνω όπου υπάρχουν αρκετοί συνταξιούχοι και τα εισοδήματά τους είναι χαμηλά και το θέμα της τιμής τους απασχολεί.



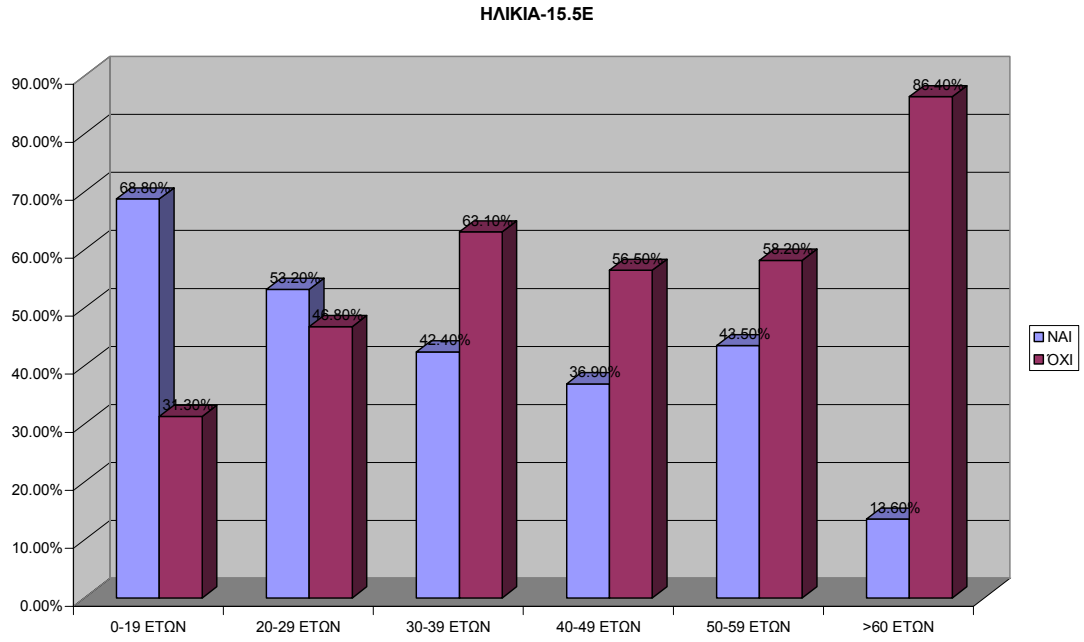
Διάγραμμα 10.12: Συσχέτιση ηλικίας με τη μεταβλητή 15.1.C

Όσον αφορά στη συσχέτιση της ηλικίας με την ενεργειακή απόδοση ως παράγοντα επιλογής πλυντηρίου ρούχων, παρατηρούμε ότι η ομάδα που περιλαμβάνει ηλικίες πάνω από 60 ετών δεν ενδιαφέρονται για αυτόν τον παράγοντα καθώς δεν έχουν γνώσεις για αυτή τη δυνατότητα σε αυτές τις συσκευές και συχνά φαίνεται να αγνοούν τα περιβαλλοντικά θέματα ή να εμφανίζουν έλλειψη περιβαλλοντικής συνείδησης. Οι υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες το θεωρούν σημαντικό παράγοντα με υψηλότερα ποσοστά να εμφανίζονται στην ηλικιακή ομάδα των 50-59 ετών.



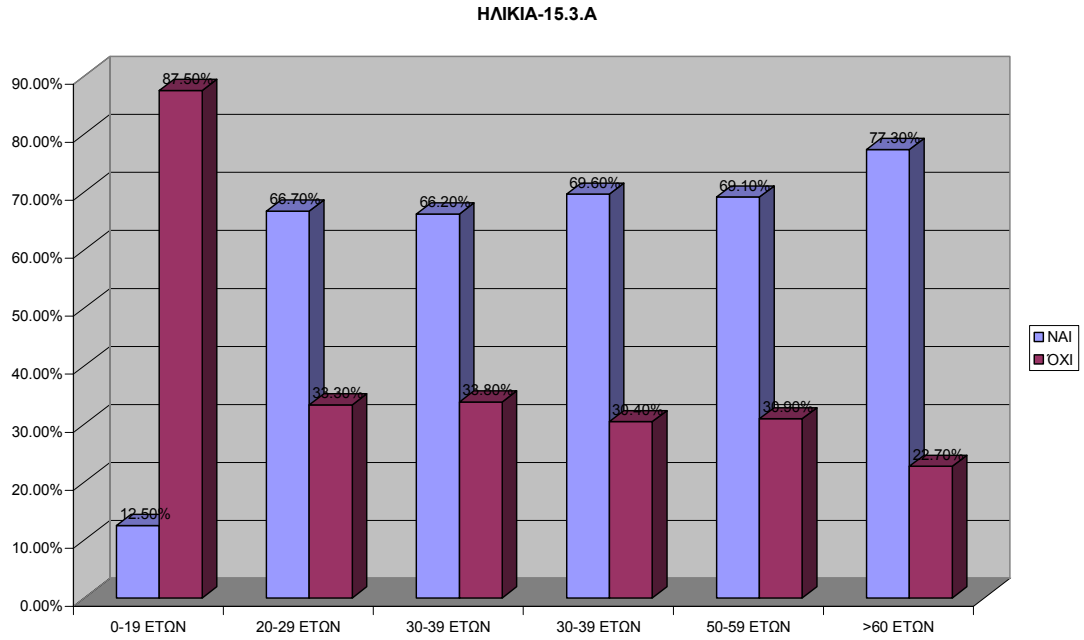
Διάγραμμα 10.13: Συσχέτιση ηλικίας με τη μεταβλητή 15.2.D

Όσον αφορά τη σχέση που παρατηρείται μεταξύ της ηλικίας και της ποιότητας ως παράγοντα επιλογής τηλεόρασης, ενδιαφέρον εκδηλώνουν οι ηλικιακές ομάδες των 0-19 ετών και 50-59 ετών, αντίθετα οι υπόλοιπες ομάδες δεν θεωρούν την ποιότητα τόσο σημαντικό παράγοντα για την αγορά τηλεόρασης.



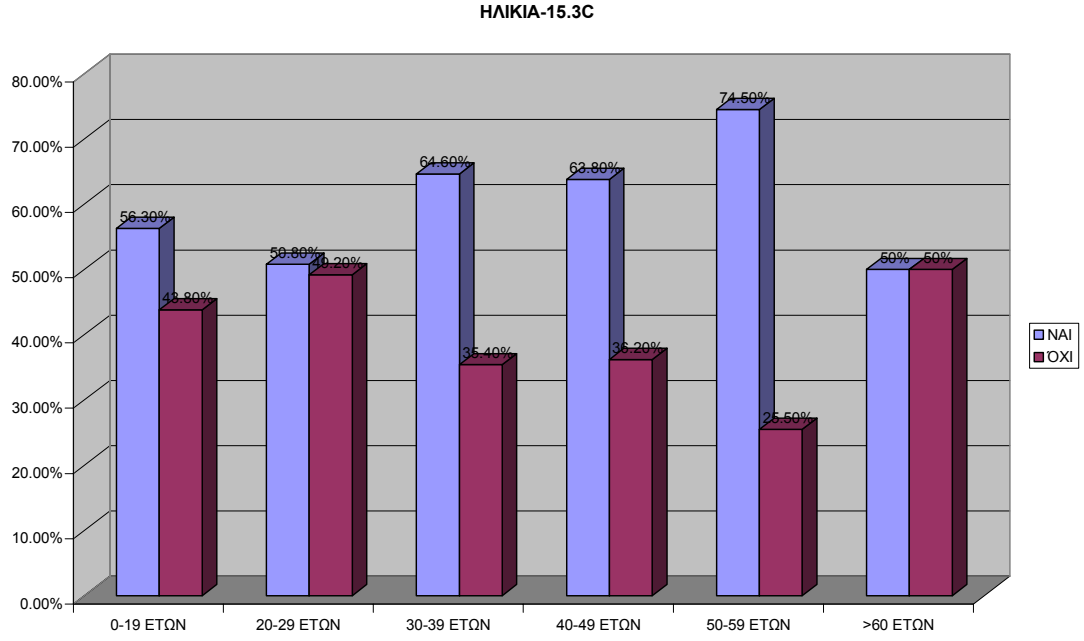
Διάγραμμα 10.14: Συσχέτιση ηλικίας με τη μεταβλητή 15.5.Ε

Όσον αφορά στη συσχέτιση που παρατηρείται μεταξύ ηλικίας και μάρκας ως παράγοντα επιλογής Η/Υ, παρατηρούμε ότι οι νεαρότερες ηλικίες το θεωρούν σημαντικό ενώ οι υπόλοιπες δεν το θεωρούν τόσο σημαντικό κριτήριο για την επιλογή Η/Υ, κι αυτό συμβαίνει διότι περισσότερο τα άτομα νεαρής ηλικίας ασχολούνται με τους Η/Υ και έχουν γνώσεις επί του θέματος.



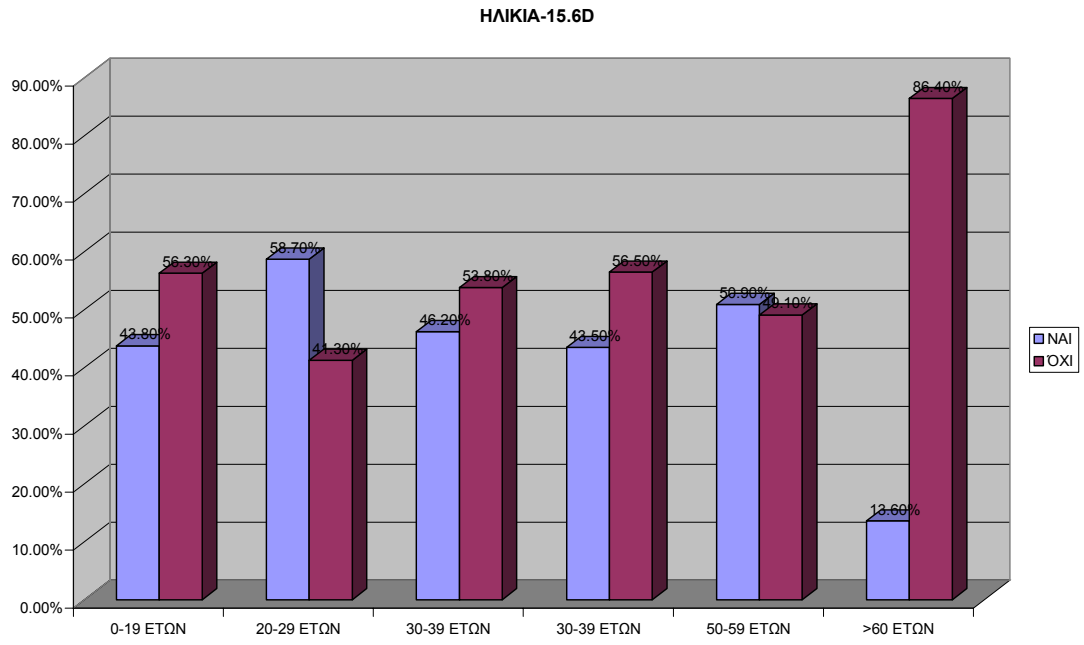
Διάγραμμα 10.15: Συσχέτιση ηλικίας με τη μεταβλητή 15.3.A

Όσον αφορά τη σχέση που εμφανίζεται μεταξύ ηλικίας και τιμής ως παράγοντα επιλογής ψυγείου, όλες οι ηλικιακές ομάδες δείχνουν να απασχολούνται με το θέμα της τιμής εκτός από την πρώτη ηλικιακή ομάδα, η οποία δεν έχει εμφανίσει την ανάγκη να αγοράσει τέτοιου είδους συσκευές, ενώ οι υπόλοιπες ομάδες το θεωρούν σημαντικό παράγοντα καθώς το ψυγείο είναι μια συσκευή απόλυτα αναγκαία για το κάθε νοικοκυριό είναι ακριβή και οι καταναλωτές ερευνούν το θέμα τιμής προτού προβούν σε αγορά ψυγείου.



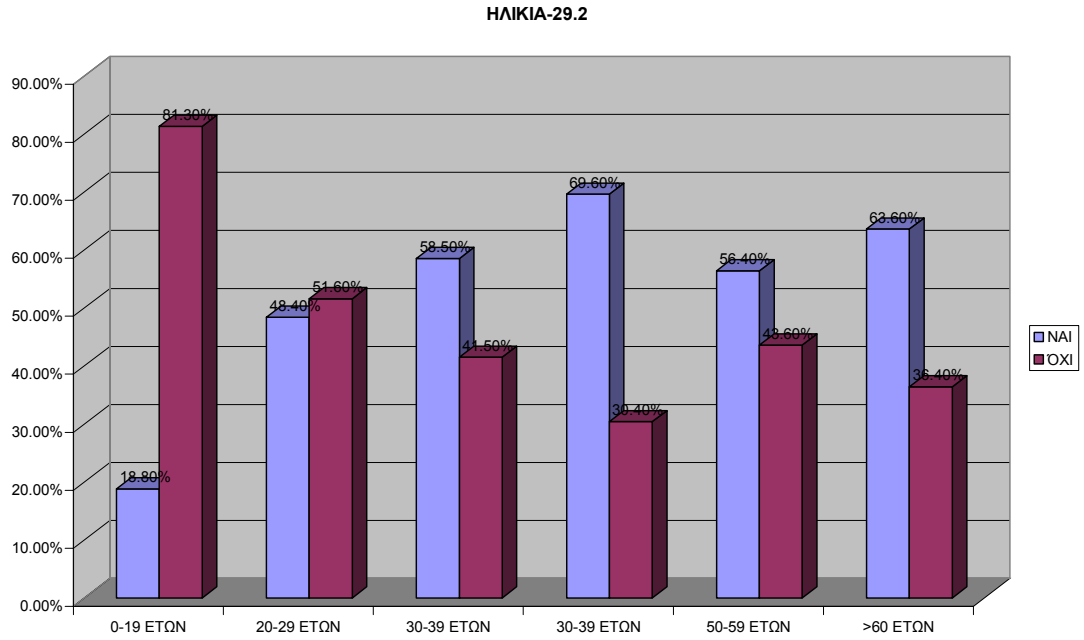
Διάγραμμα 10.16: Συσχέτιση ηλικίας με τη μεταβλητή 15.3.C

Όσον αφορά τη σχέση που εμφανίζεται μεταξύ ηλικίας και ενεργειακής απόδοσης ως παράγοντα επιλογής ψυγείου, όλες οι ηλικιακές ομάδες δείχνουν να απασχολούνται με το θέμα της ενεργειακής απόδοσης με σημαντικά ποσοστά να παρατηρούνται μεταξύ των ηλικιών 30 με 59 ετών κι αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το ψυγείο είναι μια συσκευή ιδιαίτερα σημαντική και αναγκαία για το νοικοκυριό και είναι όλο το χρόνο εικοσιτέσσερις ώρες το εικοσιτετράωρο σε λειτουργία, οπότε η κατανάλωσή του σε ρεύμα επηρεάζει τους καταναλωτές αν αναλογιστεί κανείς και τα επίπεδα τιμολόγησης του ηλεκτρικού ρεύματος στις μέρες μας, ο έλεγχος αυτού του κριτηρίου είναι απαραίτητος.



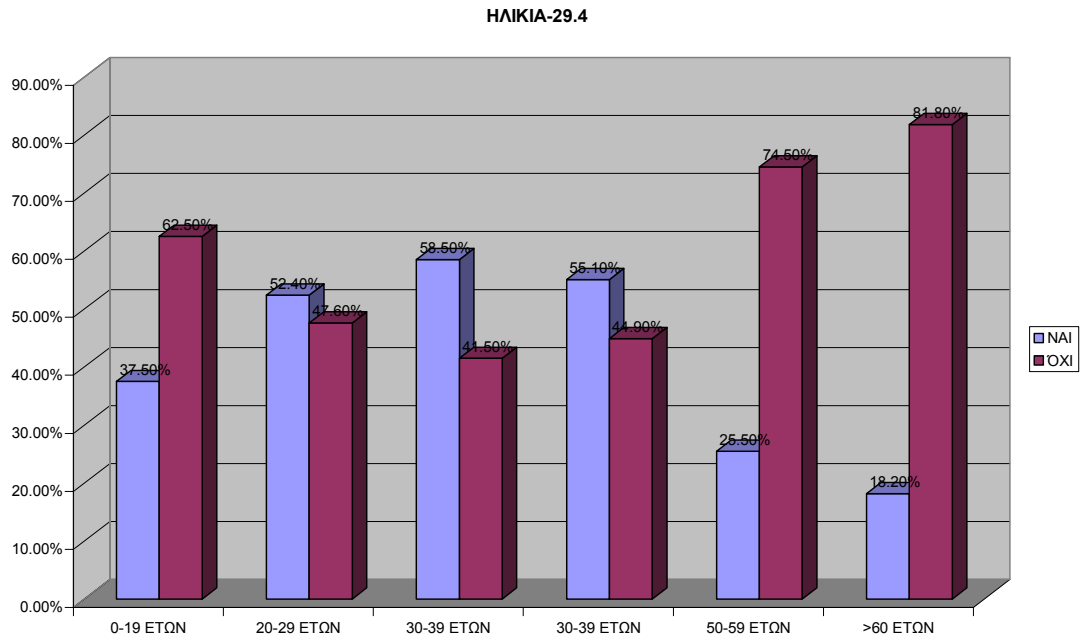
Διάγραμμα 10.17: Συσχέτιση ηλικίας με τη μεταβλητή 15.6.D

Όσον αφορά τη συσχέτιση της ηλικίας με την αισθητική ως παράγοντα επιλογής κινητού τηλεφώνου παρατηρούμε ότι η ηλικιακή ομάδα που περιλαμβάνει ηλικίες μεταξύ 20-29 ετών βασίζονται σε αυτό για την αγορά κινητού τηλεφώνου, ενώ οι υπόλοιπες ομάδες φαίνεται να ερευνούν άλλα χαρακτηριστικά για την αγορά της εν λόγω συσκευής.



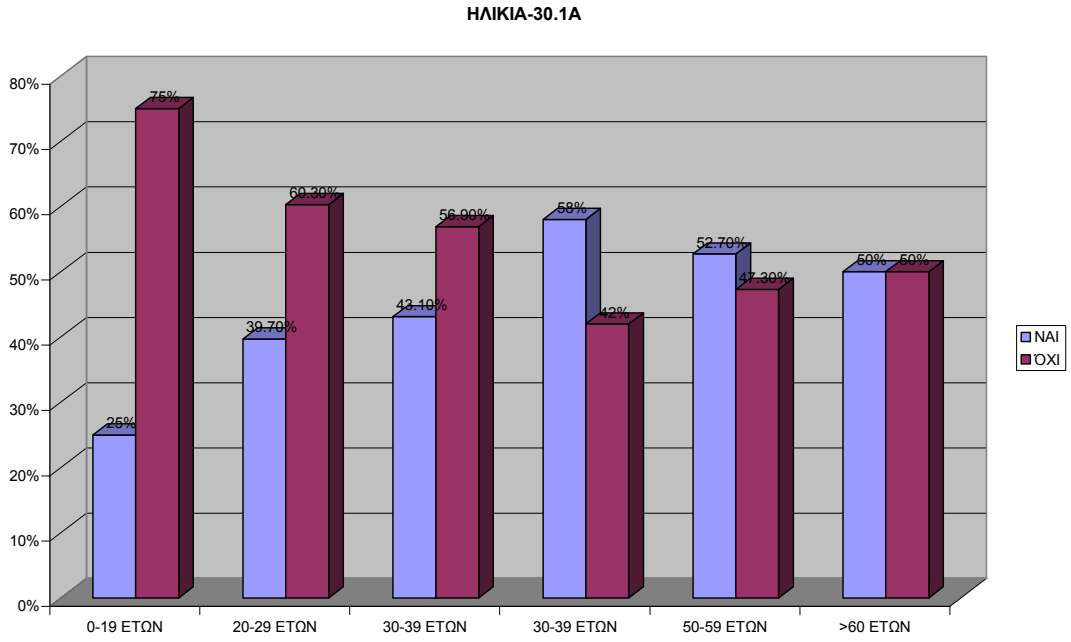
Διάγραμμα 10.18: Συσχέτιση ηλικίας με τη μεταβλητή 29.2

Όσον αφορά την ηλικία συσχετιζόμενη με τις εφημερίδες ως πηγή πληροφόρησης των πολιτών σε θέματα περιβάλλοντος, φαίνεται πως όλες οι ηλικιακές ενημερώνονται από τις εφημερίδες εκτός από τις ηλικίες μεταξύ 0-29 ετών καθώς έχει αποδειχθεί ότι η πλειοψηφία των νέων δεν διαβάζει εφημερίδες και επιλέγει άλλα μέσα ενημέρωσης, σε αντίθεση με τις μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες οι οποίες διαβάζουν εφημερίδα.



Διάγραμμα 10.19: Συσχέτιση ηλικίας με τη μεταβλητή 29.4

Η ηλικία σε σχέση με την επιλογή του διαδικτύου ως μέσου ενημέρωσης φαίνεται πως έχει θετική επίδραση για τις ηλικίες μεταξύ 20 με 39 ετών καθώς είναι γνώριμοι με το θέμα της διαδικτυακής ενημέρωσης αντίθετα οι νεαρότερες ηλικίες χρησιμοποιούν το διαδίκτυο ως μέσο ψυχαγωγίας και οι μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες στο μεγαλύτερο ποσοστό δεν ασχολούνται με τους υπολογιστές και το διαδίκτυο.



Διάγραμμα 10.20: Συσχέτιση ηλικίας με τη μεταβλητή 30.1.Α

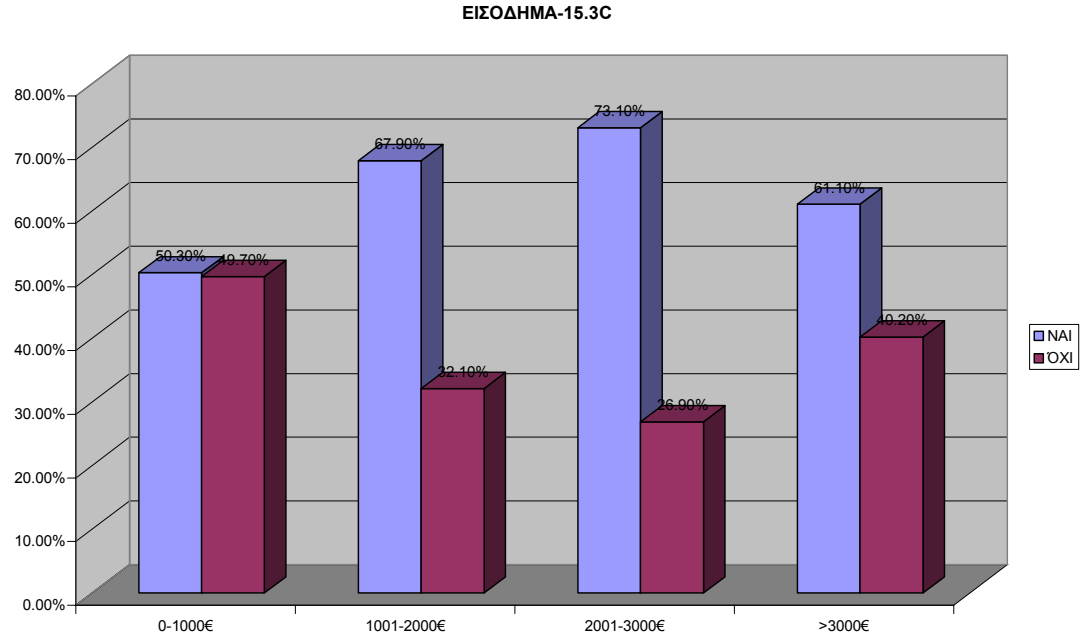
Το παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζει τη συσχέτιση που εμφανίζει η ηλικία με την ατμοσφαιρική ρύπανση ως κύριο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, παρατηρούμε ότι οι νεαρότερες γενιές δεν το θεωρούν τόσο σημαντικό πρόβλημα σε σχέση με τους μεγαλύτερους, καθώς οι μεγαλύτεροι σε ηλικία έχουν ένα μέτρο σύγκρισης με την κατάσταση που επικρατούσε στο παρελθόν σε σχέση με την καθαρότητα της ατμόσφαιρας ενώ οι νεαρότερες γενιές θεωρούν δεδομένη την κατάσταση.

Εισόδημα

Η μεταβλητή εισόδημα συσχετίζεται με:

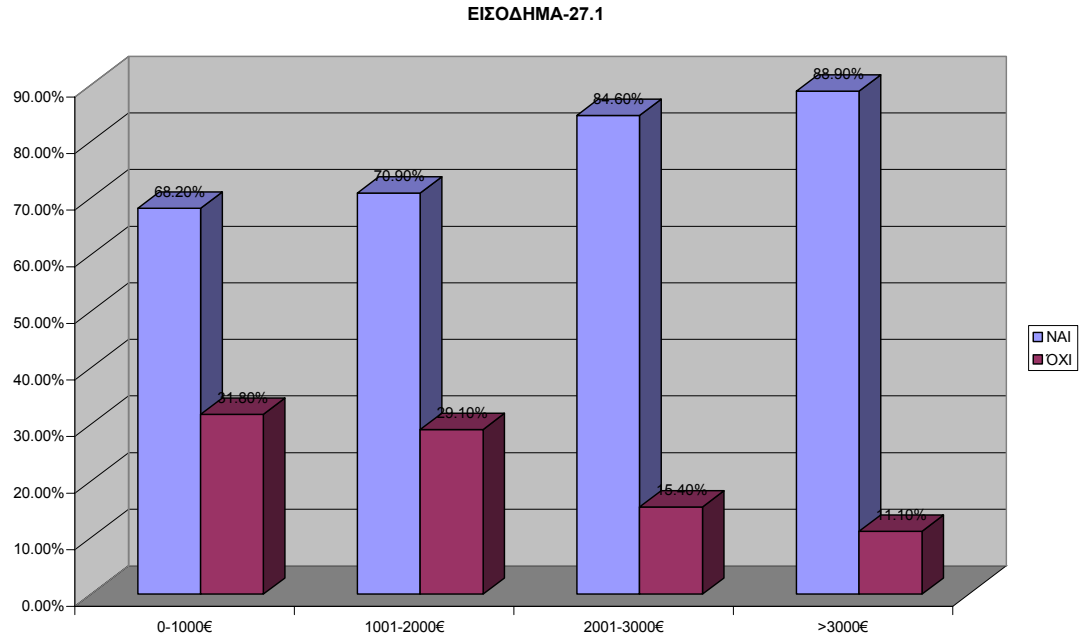
Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.2c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.041
Er15.3c	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.009
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση από φίλους	0.028
Er.27.1	Ο καταναλωτής δεν αγοράζει μεταχειρισμένο ΗΗΕ	0.038
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.002

Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.024
Er30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.075
Er30.1b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	0.001



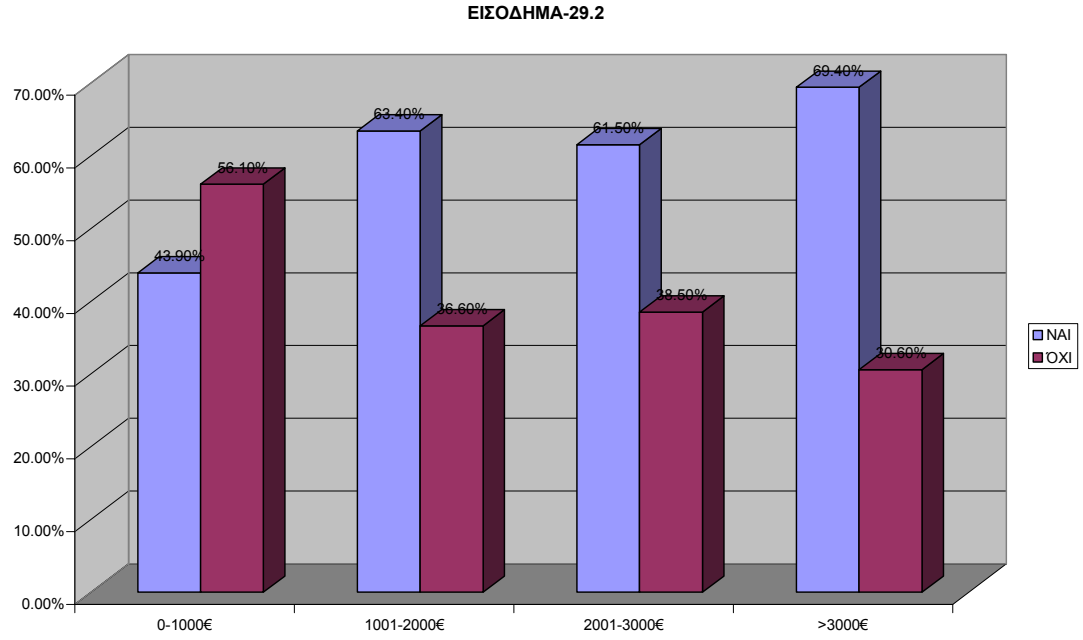
Διάγραμμα 10.21: Συσχέτιση εισοδήματος με τη μεταβλητή 15.3.C

Η συσχέτιση που παρατηρείται μεταξύ του εισοδήματος και της ενεργειακής απόδοσης ως παράγοντα επιλογής ψυγείου δείχνει ότι συνδέεται. Παρατηρούμε ότι σε κάθε κλιμάκιο εισοδήματος οι καταναλωτές εκδηλώνουν ενδιαφέρον για την αγορά αγαθών που εξοικονομούν ενέργεια δείχνοντας την περιβαλλοντική ανησυχία του κόσμου, και την προώθηση των ηλεκτρικών συσκευών εξοικονόμησης ενέργειας από τα καταστήματα.



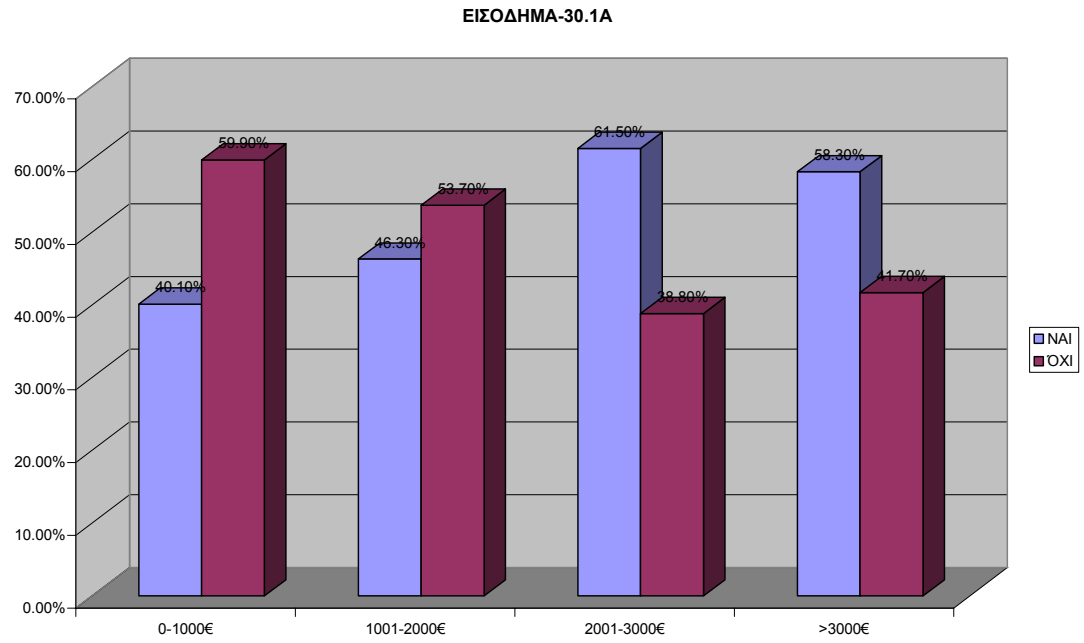
Διάγραμμα 10.22: Συσχέτιση εισοδήματος με τη μεταβλητή 27.1

Όσον αφορά τη συσχέτιση εισοδήματος με την αγορά μεταχειρισμένων συσκευών, παρατηρούμε ότι σε όλες τις κατηγορίες τα ποσοστά των ερωτώμενων που αρνήθηκαν την αγορά μεταχειρισμένων συσκευών είναι έκδηλη και όσο αυξάνεται το εισόδημα τόσο αυξάνεται η αποστροφή των καταναλωτών από την αγορά μεταχειρισμένων συσκευών, εύλογα στα χαμηλότερα εισοδήματα το ποσοστό των ατόμων που θα αγόραζε κάποια μεταχειρισμένη ηλεκτρική συσκευή είναι μεγαλύτερο για προφανείς λόγους.



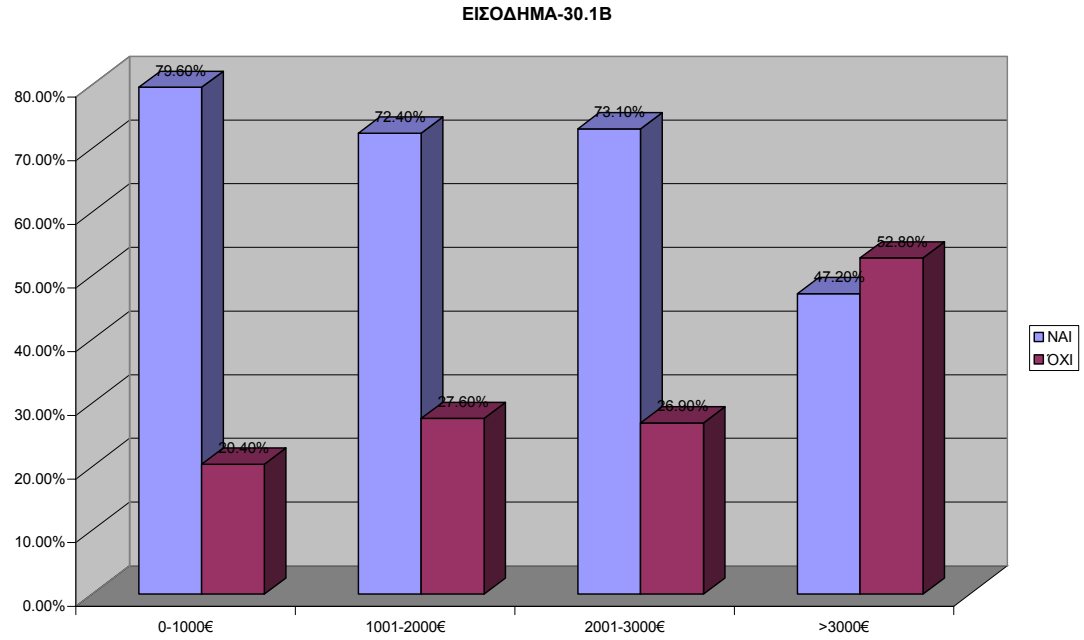
Διάγραμμα 10.23: Συσχέτιση εισοδήματος με τη μεταβλητή 29.2

Το εισόδημα σε σχέση με τις εφημερίδες ως μέσα πληροφόρησης για τα περιβαλλοντικά θέματα, φαίνεται πως έχει θετική σχέση για τα εισοδήματα από 1000 ευρώ και πάνω και ιδιαίτερα για όσους έχουν εισόδημα που ξεπερνά τα 3000 ευρώ αντίθετα τα άτομα με χαμηλό είτε ανύπαρκτο εισόδημα φαίνεται πως προτιμούν άλλα μέσα για την ενημέρωσή τους σχετικά με τα περιβαλλοντικά θέματα.



Διάγραμμα 10.24: Συσχέτιση εισοδήματος με τη μεταβλητή 30.1.Α

Η συσχέτιση εισόδημα με την ατμοσφαιρική ρύπανση ως κύριο τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, δείχνει ότι τα άτομα με υψηλό εισόδημα το θεωρούν ως ένα από τα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα του τόπου τους ενώ άτομα χαμηλότερων εισοδημάτων φαίνεται πως δεν τη θεωρούν τόσο σημαντικό πρόβλημα, αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα άτομα χαμηλών εισοδημάτων ζουν σε περιοχές με υψηλά επίπεδα ρύπανσης και έχουν συνηθίσει την ύπαρξή της.



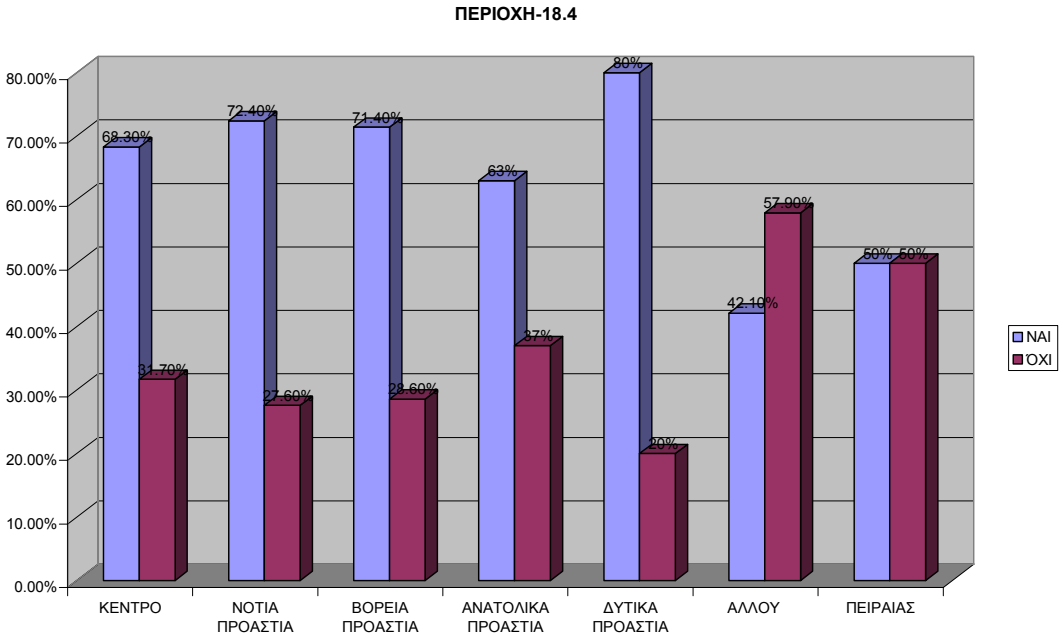
Διάγραμμα 10.25: Συσχέτιση εισοδήματος με τη μεταβλητή 30.1.Β

Όσον αφορά της συσχέτισης του εισοδήματος με το πρόβλημα των ΑΣΑ ως ένα από τα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η χώρα, φαίνεται ότι συνδέεται με τις απόψεις των ερωτώμενων με εισοδήματα από 0 έως 3000 ευρώ, αντίθετα άτομα με εισόδημα υψηλότερο των 3000 ευρώ δεν το θεωρούν από τα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα αν και τα ποσοστά εμφανίζουν μικρή απόκλιση.

Περιοχή που βρίσκεται η κατοικία

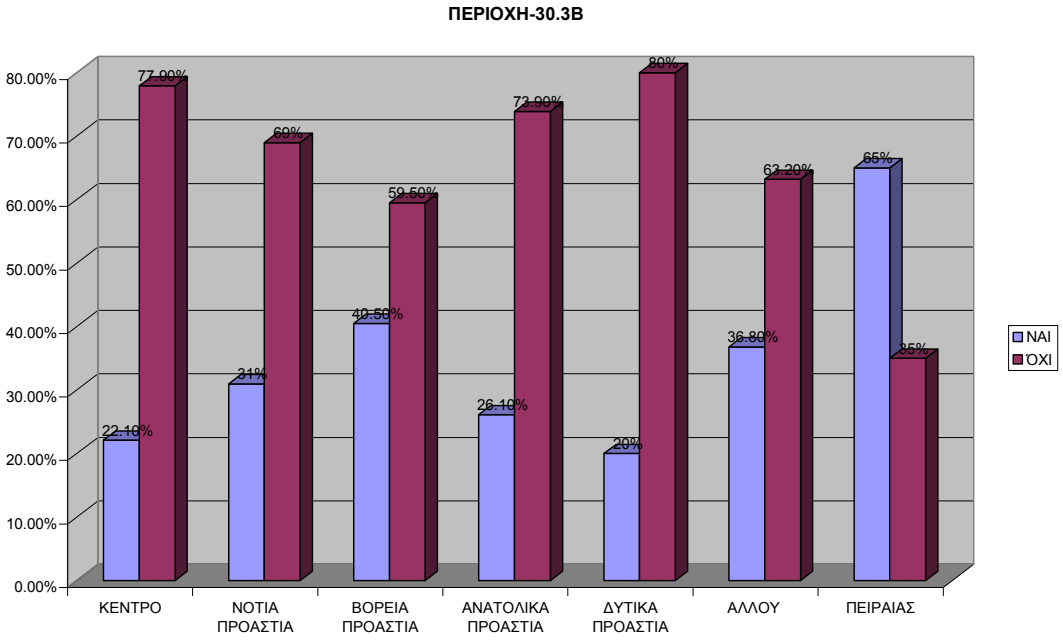
Η μεταβλητή τόπος κατοικίας συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η αισθητική	0.077
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.014
Er30.3a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.001
Er30.3b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.004
Er30.5b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.007
Er18.4	Παράγοντας που επηρεάζει την ανακύκλωση, η περιβαλλοντική ανησυχία των πολιτών	0.050



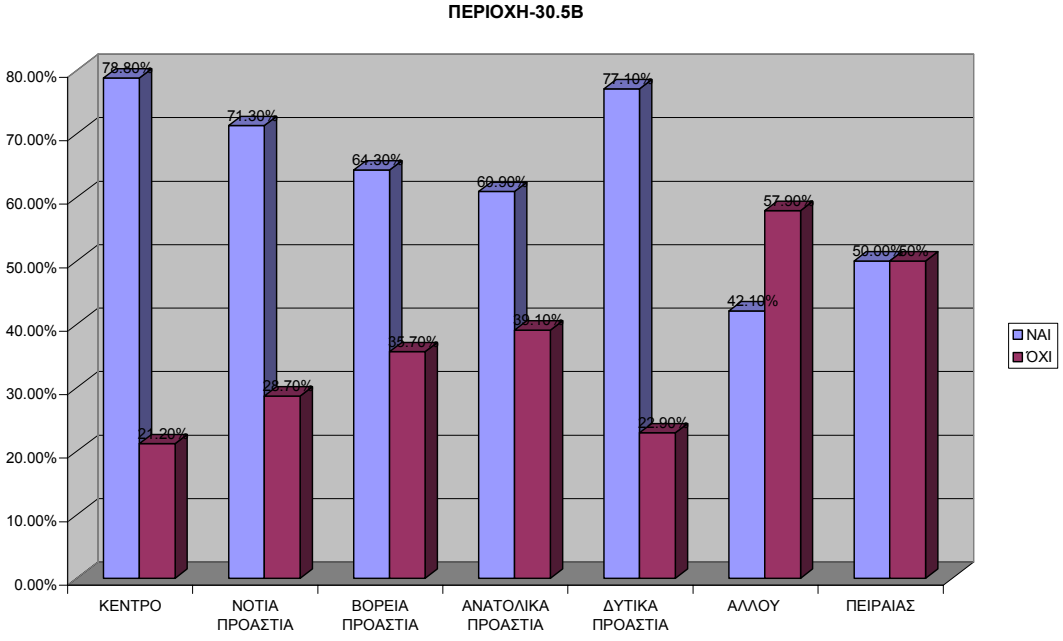
Διάγραμμα 10.26: Συσχέτιση τόπου κατοικίας με τη μεταβλητή 18.4

Η συσχέτιση μεταξύ τόπου διαμονής και η περιβαλλοντική ανησυχία, ως παράγοντας που επηρεάζει τους καταναλωτές ως προς την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, παρουσιάζει ότι επηρεάζει σχεδόν όλους τους κατοίκων των περιοχών που φαίνονται στο διάγραμμα, με έμφαση στους κατοίκους των δυτικών προαστίων που το θεωρούν εξαιρετικά σημαντικό λόγο, αντίθετα στον Πειραιά οι απόψεις παρουσιάζουν αρμονία καθώς το 50% των ερωτώμενων που διαμένουν στον Πειραιά επηρεάζονται από την περιβαλλοντική τους ανησυχία, ενώ αντίθετα κάτοικοι εκτός της Αττικής δεν το θεωρούν αρκετά σημαντικό λόγο.



Διάγραμμα 10.27: Συσχέτιση τόπου κατοικίας με τη μεταβλητή 30.3.Β

Η περιοχή με την έλλειψη πρασίνου ως εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα υποστηρίχθηκε αρκετά από τους κατοίκους του Πειραιά, αντίθετα οι κάτοικοι των υπόλοιπων περιοχών δεν συμμερίζονταν την ίδια απάντηση. Αντίθετα όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα, στο οποίο συσχετίζεται ο τόπος διαμονής με τη ρύπανση των υδάτων ως κύριο εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, οι κάτοικοι όλων των περιοχών εκτός του Πειραιά και των περιοχών εκτός Αττικής θεωρούν μείζων το θέμα της ρύπανσης των υδάτων. Οι κάτοικοι του Πειραιά φαίνεται πως διχάστηκαν καθώς οι μισοί εξ αυτών το θεωρούν σημαντικό και οι υπόλοιποι όχι τόσο.

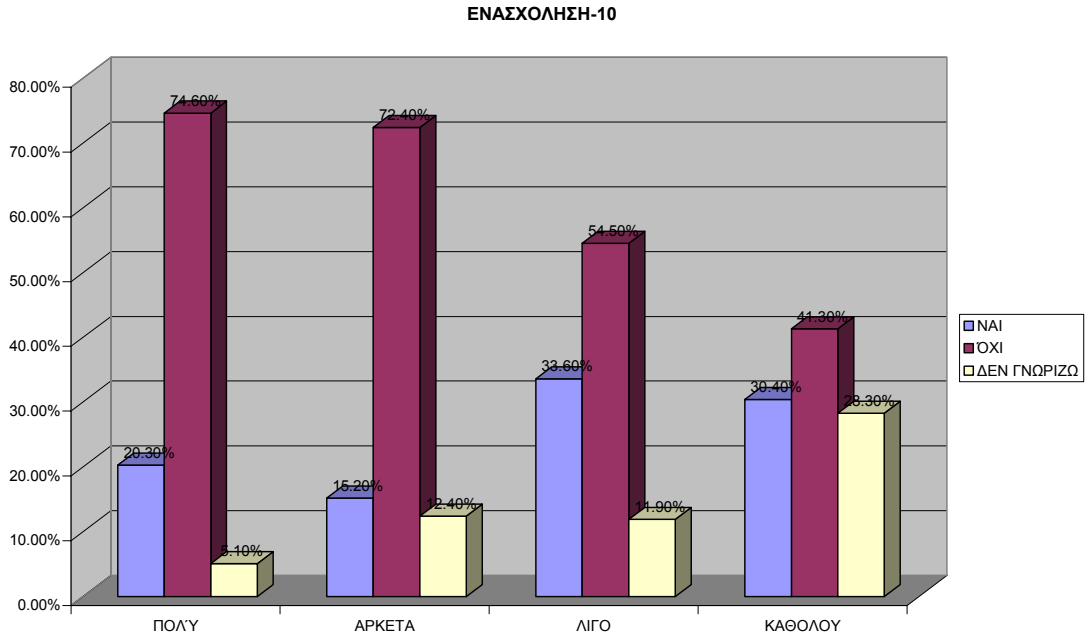


Διάγραμμα 10.28: Συσχέτιση τόπου κατοικίας με τη μεταβλητή 30.5.Β

Ενασχόληση με την ανακύκλωση

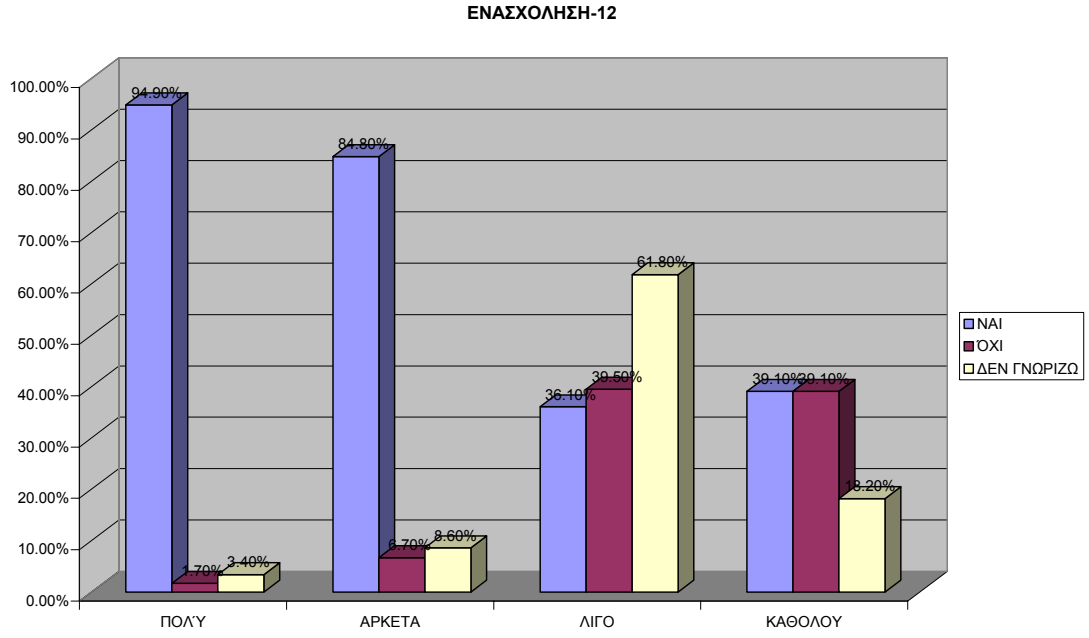
Η μεταβλητή βαθμός ενασχόλησης με την ανακύκλωση συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er10	Αν έχουν οι καταναλωτές απορρίψει στα σκουπίδια τελευταία κάποια παλαιά ΗΗΕ	0
Er12	Πως θα διαχειρίζονταν σήμερα οι καταναλωτές μια παλιά ηλεκτρονική συσκευή (ανακύκλωση ή μαζί με τα ΑΣΑ)	0
Er15.1c	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0
Er15.2b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.015
Er15.2c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.002
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.019
Er15.3c	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.021
Er15.4c	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.001
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0.030
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.003
Er18.1	Παράγοντας που επηρεάζει την ανακύκλωση, η συμμόρφωση με τη νομοθεσία	0
Er18.4	Παράγοντας που επηρεάζει την ανακύκλωση, η περιβαλλοντική ανησυχία των πολιτών	0
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης στο σπίτι	0.048
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.008
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.032
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.096
Er30.3a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.024
Er30.5a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.091



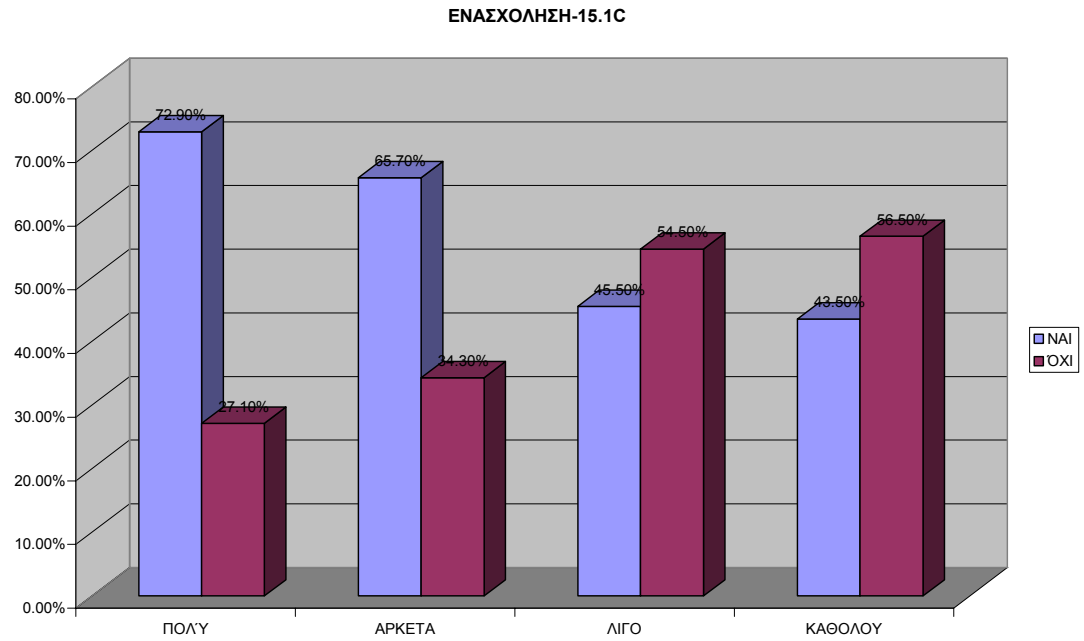
Διάγραμμα 10.29: Συσχέτιση βαθμού ενασχόλησης με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή 10

Η συσχέτιση ενασχόληση με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή απόρριψης ΑΗΗΕ στα κοινά απορρίμματα δείχνει ότι όσο μειώνονται τα επίπεδα ενασχόλησης των πολιτών με την ανακύκλωση να μειώνεται το ποσοστό της μη απόρριψης ΑΗΗΕ στα κοινά απόβλητα ενώ αυξάνεται η απόρριψή τους στα κοινά απορρίμματα, αυτό συμβαίνει διότι όσοι δεν ασχολούνται με το θέμα της ανακύκλωσης γενικότερα αδιαφορούν και για την ορθολογική διαχείριση των ΑΗΗΕ.



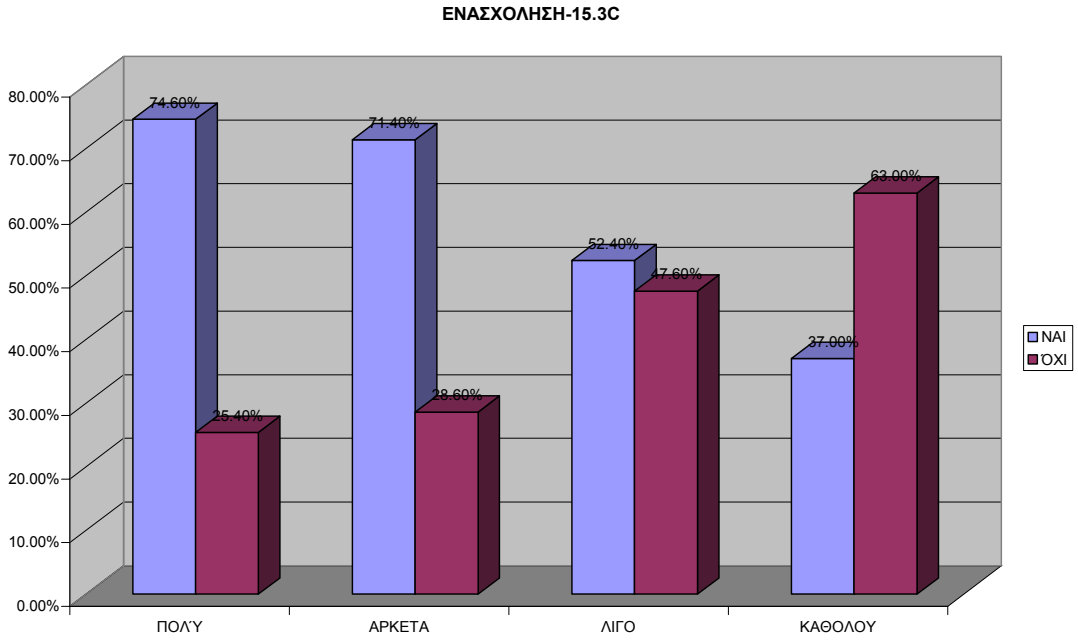
Διάγραμμα 10.30: Συσχέτιση βαθμού ενασχόλησης με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή 12

Η συσχέτιση ενασχόληση με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή πιθανού τρόπου μελλοντικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ, δείχνει ότι όσοι ανακυκλώνουν πολύ και αρκετά σίγουρα θα ανακύκλωναν τα ΑΗΗΕ τους στο μέλλον. Ενώ όσο μειώνονται τα επίπεδα συμμετοχής στην ανακύκλωση αυξάνεται το ποσοστό απόρριψής των ΑΗΗΕ στα κοινά απορρίμματα, ενώ όσοι ανακυκλώνουν λίγο διχάζονται και δεν ξέρουν πώς να διαχειριστούν τα ΑΗΗΕ τους.

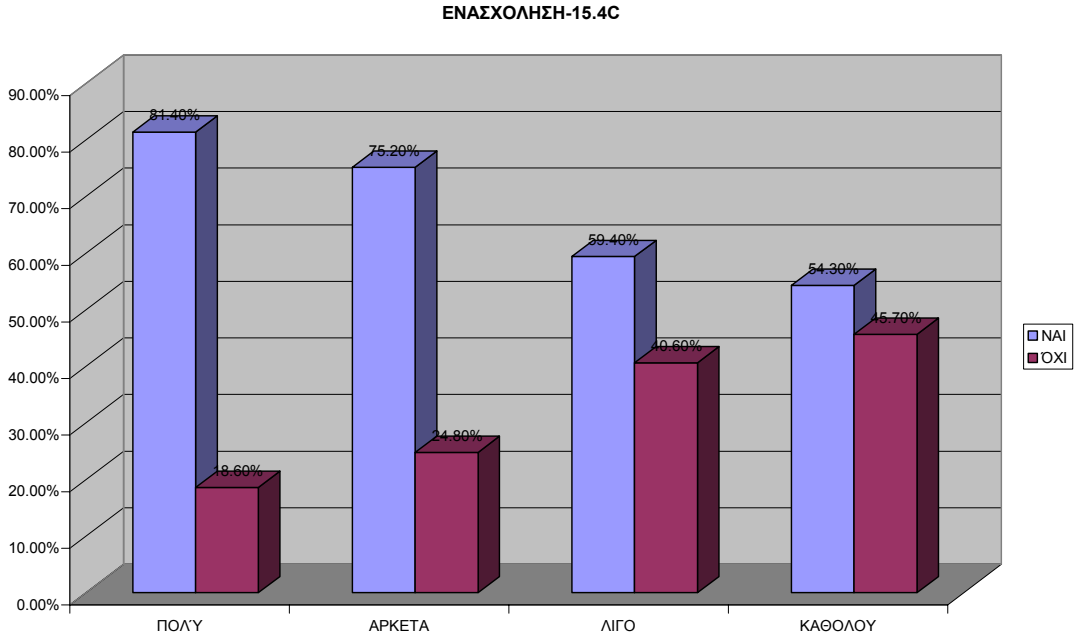


Διάγραμμα 10.31: Συσχέτιση βαθμού ενασχόλησης με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή 15.1.C

Η συσχέτιση ενασχόληση με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή ενεργειακή απόδοση ως παράγοντας επιλογής πλυντηρίου ρούχων, φαίνεται πως εμφανίζει θετική σχέση για τα άτομα που ανακυκλώνουν πολύ και αρκετά ενώ τα ποσοστά διαφοροποιούνται όσο μειώνεται ο βαθμός συμμετοχής στην ανακύκλωση κι αυτό διότι τα άτομα που ανακυκλώνουν είναι γενικά ευαισθητοποιημένα στα θέματα προστασίας του περιβάλλοντος και κατά την αγορά ηλεκτρικών συσκευών εξετάζουν αυτό τον παράγοντα, ενώ όσοι δεν ασχολούνται ενεργά με την ανακύκλωση δεν δίνουν και τόση σημασία σε όλες τις παραμέτρους προστασίας του περιβάλλοντος, ίσως γιατί δεν έχουν ασχοληθεί. Γεγονός που φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα στον οποίο εξετάζεται η συσχέτιση μεταξύ της ενασχόλησης με την ανακύκλωση και της ενεργειακής απόδοσης ως παράγοντας επιλογής ψυγείου. Εδώ παρατηρούμε όπως και στην παραπάνω περίπτωση ότι τα άτομα που ασχολούνται ενεργά με την ανακύκλωση εξετάζουν αυτόν τον παράγοντα στην αγορά ψυγείου, αντίθετα όσοι ασχολούνται σποραδικά ή καθόλου δεν τη θεωρούν σημαντικό παράγοντα, για την αγορά ψυγείου.

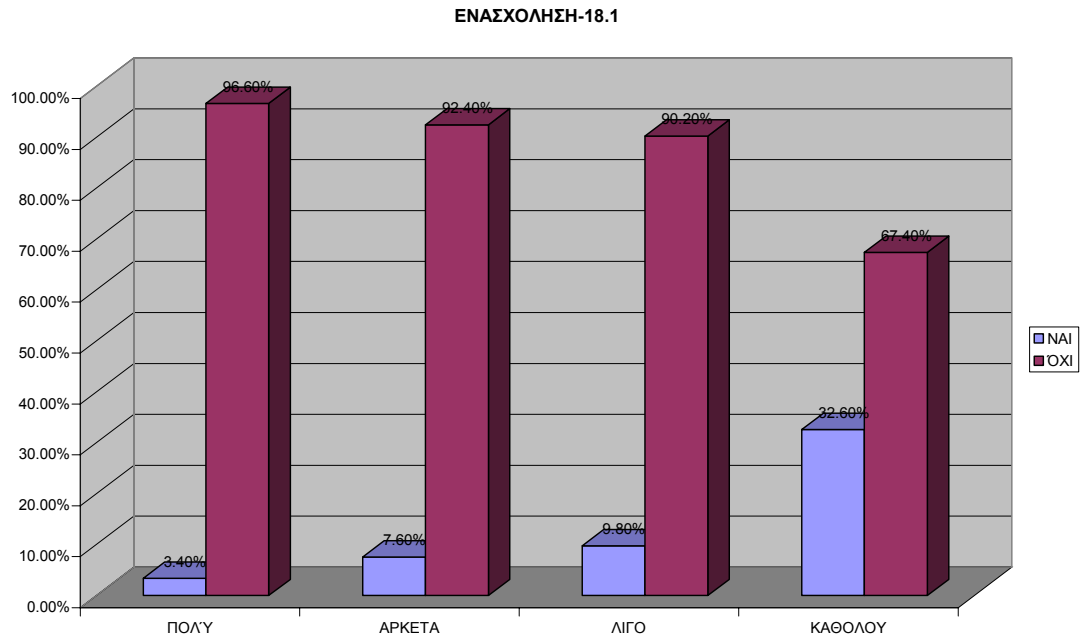


Διάγραμμα 10.32: Συσχέτιση βαθμού ενασχόλησης με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή 15.3.C



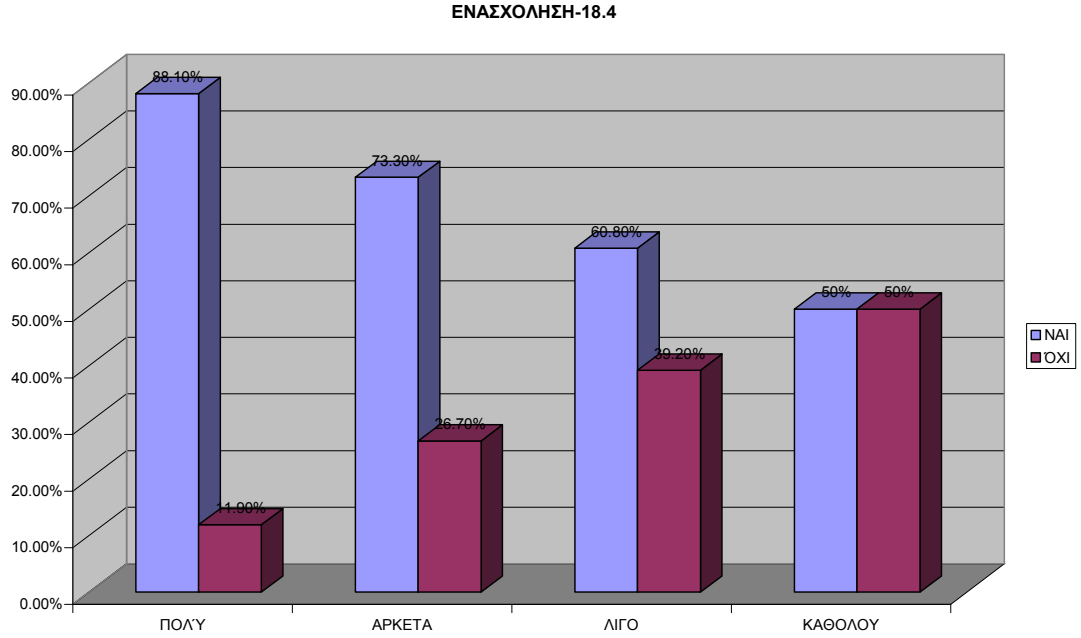
Διάγραμμα 10.33: Συσχέτιση βαθμού ενασχόλησης με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή 15.4.C

Στην περίπτωση του κλιματιστικού, η ενεργειακή απόδοση φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά τα άτομα που ασχολούνται με την ανακύκλωση είτε ενεργά είτε σποραδικά αλλά σε μικρότερο βαθμό για όσους ασχολούνται λίγο ή καθόλου με την ανακύκλωση. Αυτό συμβαίνει διότι οι εταιρείες εμπορίας προωθούν αυτό το χαρακτηριστικό κατά την παρουσίαση των κλιματιστικών, και οι καταναλωτές κατανοούν ότι το κλιματιστικό είναι μια ενεργοβόρα και ρυπογόνα συσκευή, οπότε επηρεάζονται οι καταναλωτές από αυτό τον παράγοντα κατά την αγορά κλιματιστικού.



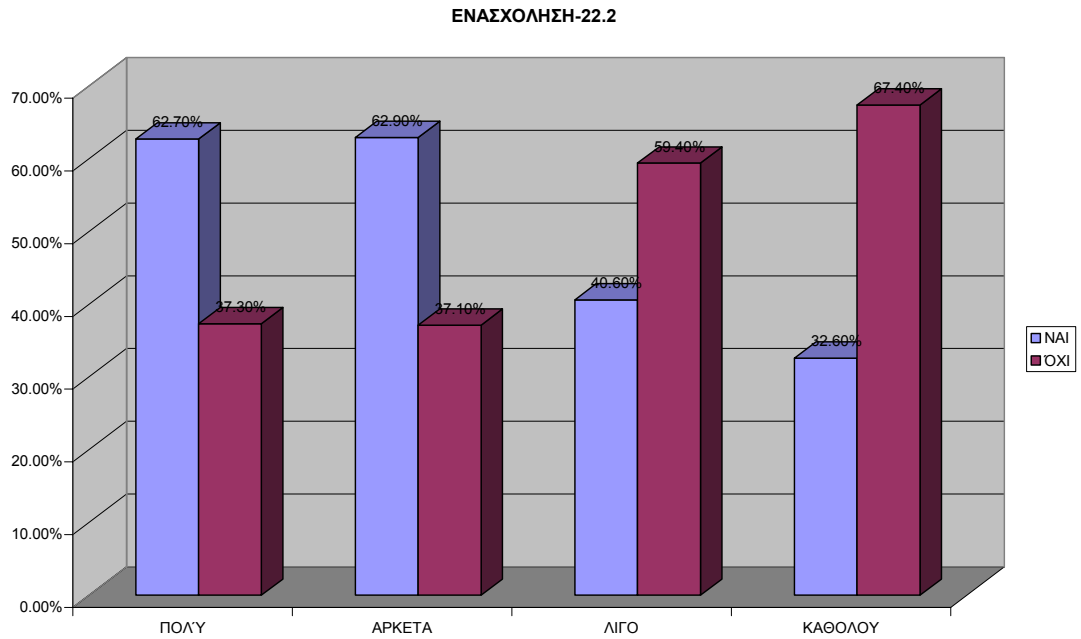
Διάγραμμα 10.34: Συσχέτιση βαθμού ενασχόλησης με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή 18.1

Η ενασχόληση των καταναλωτών με την ανακύκλωση συσχετιζόμενη με τη μεταβλητή η συμμόρφωση με τη νομοθεσία, ως παράγοντας επηρεασμού κάποιου στο να ανακυκλώνει τα ΑΗΗΕ, φαίνεται πως δεν αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τα άτομα που ανήκουν σε όλες τις κατηγορίες ενασχόλησης με την ανακύκλωση, βέβαια η «ψαλίδα» μειώνεται στην περίπτωση των ατόμων που δεν ασχολούνται με την ανακύκλωση, καθώς η υποχρέωση που τίθεται με νόμο μπορεί να εξαναγκάσει ορισμένα άτομα να μεταβάλλουν κάποιες συνήθειές τους.



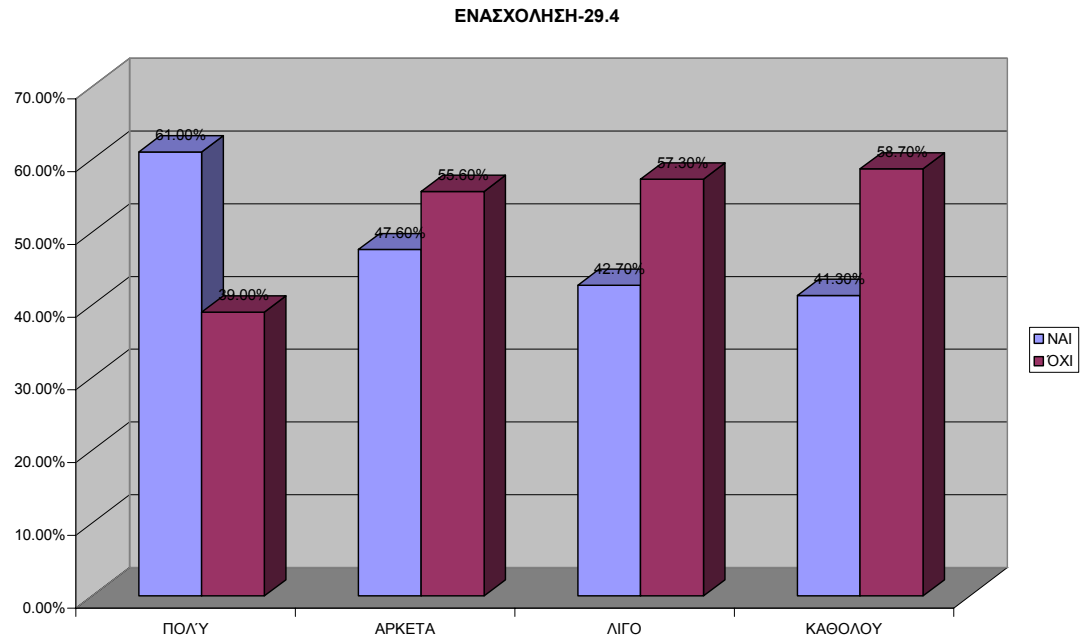
Διάγραμμα 10.35: Συσχέτιση βαθμού ενασχόλησης με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή 18.4

Η περιβαλλοντική ανησυχία ως παράγοντας επηρεασμού των καταναλωτών στην ενασχόληση με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, ως προς την ενασχόληση με την ανακύκλωση φαίνεται να επηρεάζει αρκετά όσους ανακυκλώνουν πολύ και το ποσοστό μα μειώνεται με τη μειούμενη ενασχόληση με την ανακύκλωση. Στην περίπτωση των ατόμων που δεν ασχολούνται καθόλου με την ανακύκλωση οι μισοί εξ αυτών τον θεωρούν σημαντικό παράγοντα.



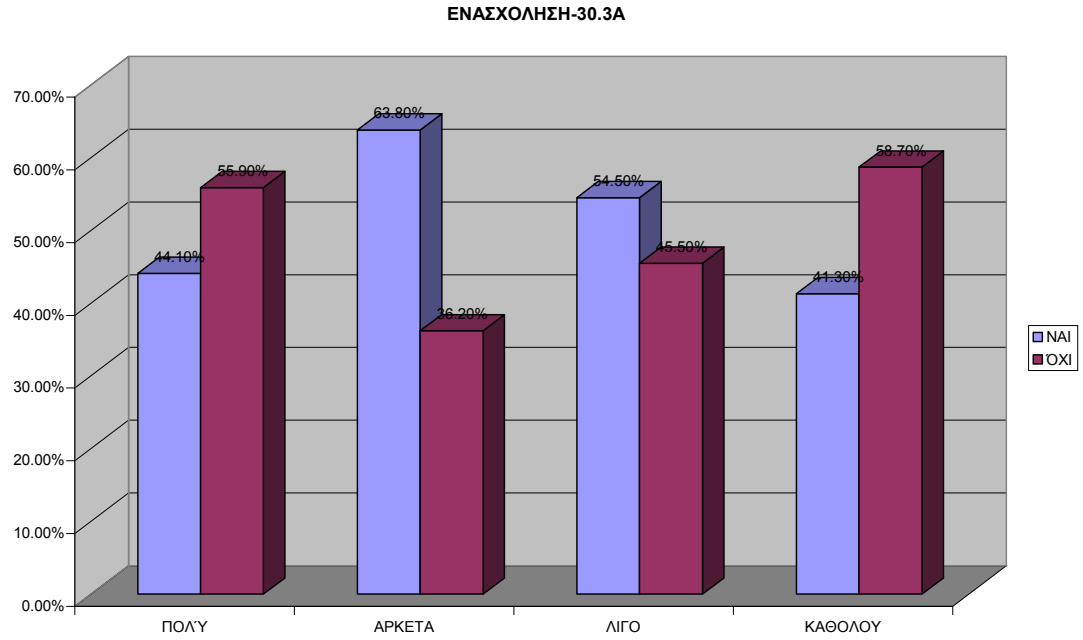
Διάγραμμα 10.36: Συσχέτιση βαθμού ενασχόλησης με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή 22.2

Η ενασχόληση με την ανακύκλωση συσχετιζόμενη με την ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης, ως παράγοντας αποτροπής από την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, φαίνεται πως επηρεάζει τα άτομα που ανακυκλώνουν ενεργά, ενώ αντίθετα όσοι δεν ανακυκλώνουν δεν επηρεάζονται από αυτό.



Διάγραμμα 10.37: Συσχέτιση βαθμού ενασχόλησης με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή 29.4

Το διαδίκτυο ως πηγή ενημέρωσης για τα περιβαλλοντικά θέματα σε συσχέτιση με το βαθμό ενασχόλησης με την ανακύκλωση αποτελεί κύρια πηγή ενημέρωσης, μόνο για όσους ανακυκλώνουν πολύ οι υπόλοιποι δεν στηρίζονται και τόσο στο διαδίκτυο για την ενημέρωσή τους, ούτε και στα περιοδικά όπως φαίνεται από το παρακάτω διάγραμμα. Αντίθετα, η πλειοψηφία των ενασχολούμενων με την ανακύκλωση ενημερώνονται για τα περιβαλλοντικά θέματα με εξαίρεση τα άτομα που δεν ανακυκλώνουν καθόλου. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην αδιαφορία τους για τα θέματα που αφορούν στο περιβάλλον και να μην ενημερώνονται γι αυτά συνειδητά ή και ασυνείδητα.



Διάγραμμα 10.38: Συσχέτιση βαθμού ενασχόλησης με την ανακύκλωση με τη μεταβλητή 30.3.Α

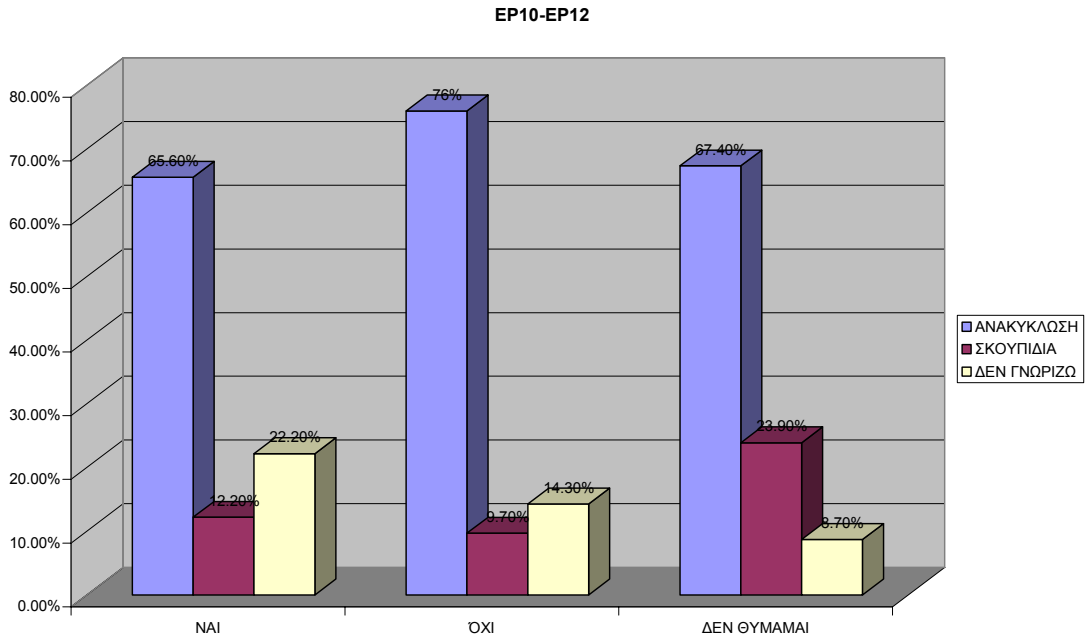
Η ενασχόληση με την ανακύκλωση συσχετιζόμενη με την ατμοσφαιρική ρύπανση ως κύριο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, επηρεάζει τα άτομα που ανακυκλώνουν αρκετά και λίγο, αντίθετα δεν είναι το σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα τόσο για όσους ανακυκλώνουν πολύ αλλά και για όσους δεν ανακυκλώνουν καθόλου.

10. Αν έχουν οι ερωτώμενοι πετάξει στα σκουπίδια το τελευταίο έτος κάποια από τα ΑΗΗΕ τους

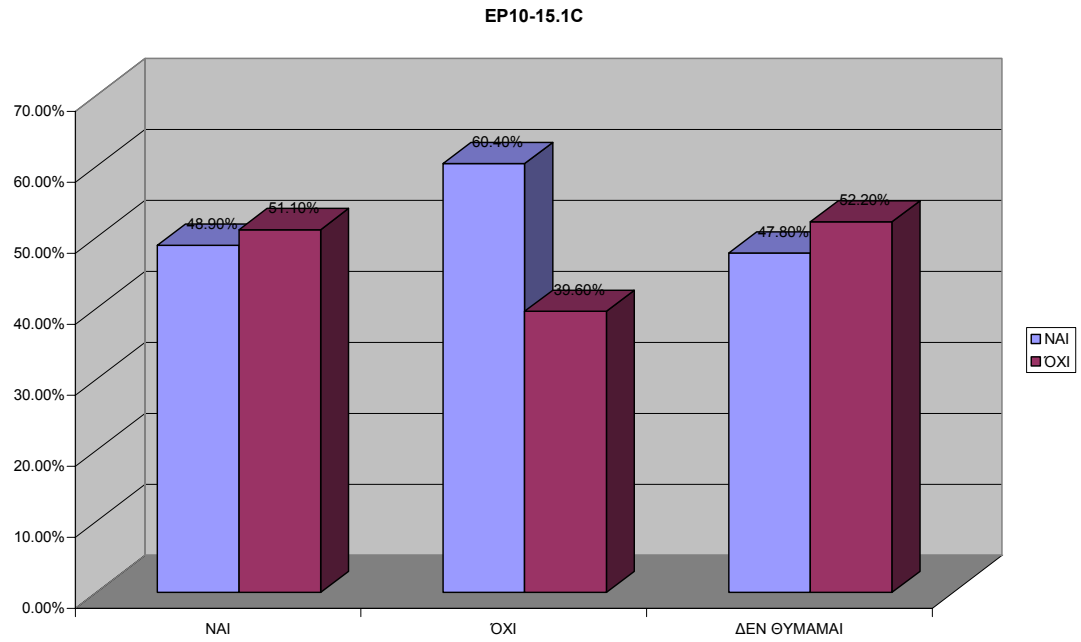
Η μεταβλητή πιθανής απόρριψης των ΑΗΗΕ στη ροή των ΑΣΑ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er12	Πως θα διαχειρίζονταν σήμερα οι καταναλωτές μια παλιά ηλεκτρονική συσκευή (ανακύκλωση ή μαζί με τα ΑΣΑ)	0.020
Er15.1c	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.092
Er15.2a	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η τιμή του	0.035
Er15.2b	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ποιότητα	0.099
Er15.2c	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.005
Er15.2f	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η σύσταση από φίλους	0.044
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.008
Er15.3e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0.045

Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0.064
Er18.1	Παράγοντας που επηρεάζει την ανακύκλωση, η συμμόρφωση με τη νομοθεσία	0.019
Er18.4	Παράγοντας που επηρεάζει την ανακύκλωση, η περιβαλλοντική ανησυχία των πολιτών	0.013
Er19.3	Συχνότητα αντικατάστασης Η/Υ	0.003
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.042
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.041
Er30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.006
Er30.4a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ηχορύπανση	0.025

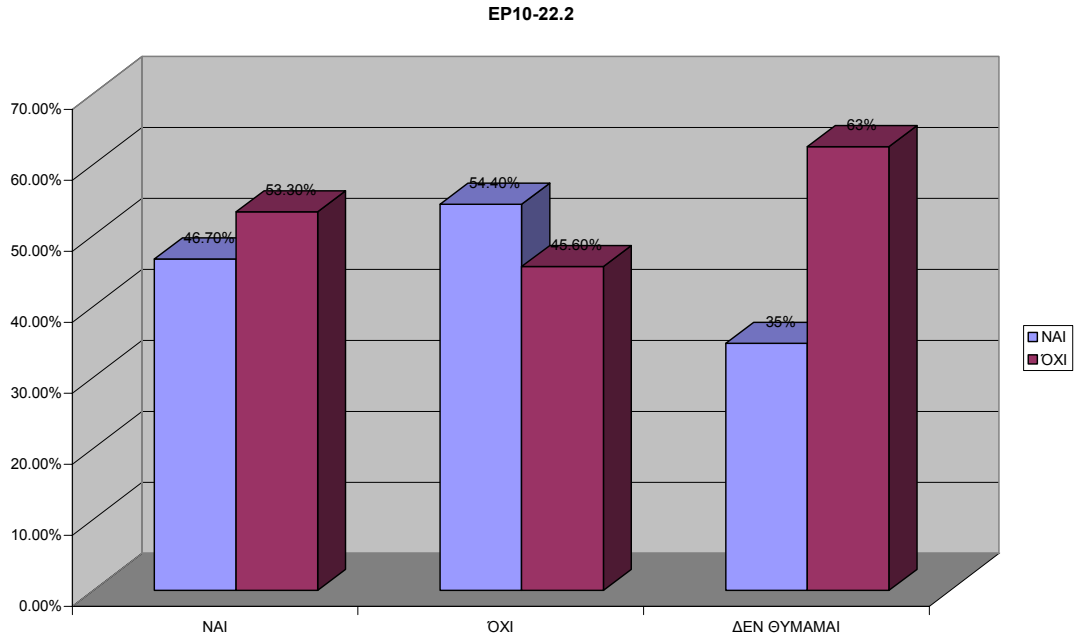


Διάγραμμα 10.39: Συσχέτιση της μεταβλητής 10 με τη μεταβλητή 12



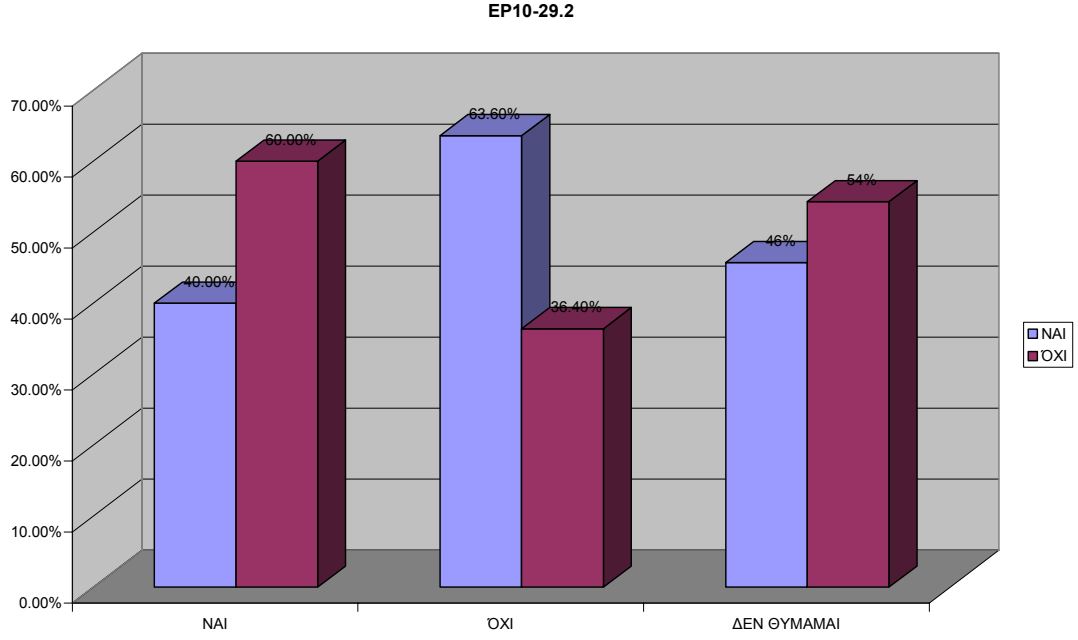
Διάγραμμα 10.40: Συσχέτιση της μεταβλητής 10 με τη μεταβλητή 15.1.C

Η μεταβλητή σχετικά με την απόρριψη κάποιας παλιάς συσκευής στα κοινά απορρίμματα σε συσχέτιση με την ενεργειακή απόδοση ως παράγοντα επιλογής πλυντηρίου ρούχων φαίνεται πως επηρεάζει τα άτομα που δεν απέρριψαν τα ΑΗΗΕ στα κοινά απορρίμματα, ενώ αντίθετα για τα άτομα που την απέρριψαν με τα ΑΣΑ ή για όσους δεν θυμούνται τον τρόπο διαχείρισής τους, δεν το θεωρούν σημαντικό παράγοντα, κάτι που συνδέεται με το γεγονός ότι τα άτομα που δεν είναι περιβαλλοντικά ενημερωμένα ή ευαισθητοποιημένα, δεν ελέγχουν την ενεργειακή απόδοση κατά την αγορά κάποιας ηλεκτρικής συσκευής.



Διάγραμμα 10.41: Συσχέτιση μεταβλητής 10 με τη μεταβλητή 22.2

Η μεταβλητή σχετικά με την απόρριψη κάποιας παλιάς συσκευής στα κοινά απορρίμματα σε συσχέτιση με την ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης ως παράγοντας αποτροπής της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, επηρεάζει θετικά όσους δεν απέρριψαν τα ΑΗΗΕ τους στα κοινά απορρίμματα, ενώ επηρεάζει λιγότερο όσους τα απέρριψαν στα ΑΣΑ, γενονός που δείχνει ότι η έλλειψη υποδομών ανακύκλωσης επηρεάζει τη συμπεριφορά των καταναλωτών σε θέματα ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ.



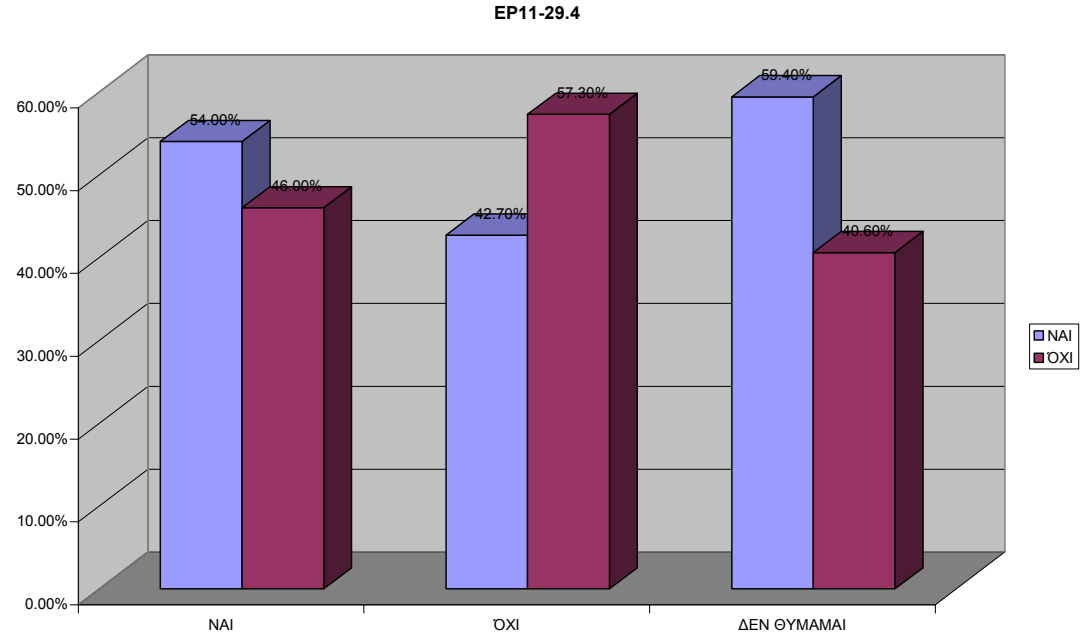
Διάγραμμα 10.42: Συσχέτιση μεταβλητής 10 με τη μεταβλητή 29.2

Η μεταβλητή σχετικά με την απόρριψη κάποιας παλιάς συσκευής στα κοινά απορρίμματα σε συσχέτιση με την χρήση εφημερίδων ως μέσο πληροφόρησης για τα περιβαλλοντικά προβλήματα, συνδέεται με τα άτομα που δεν απέρριψαν τα ΑΗΗΕ στο ρεύμα των ΑΣΑ, ενώ όσοι δεν θυμούνταν τον τρόπο απόρριψης των ΑΗΗΕ ή επέλεξαν τα ΑΣΑ για να απορρίψουν τα ΑΗΗΕ τους πληροφορούνται από τις εφημερίδες σε χαμηλότερα ποσοστά.

11.Αν παρέδωσε το νοικοκυριό ΑΗΗΕ για απόσυρση

Η μεταβλητή παράδοσης των ΑΗΗΕ για απόσυρση συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.1a	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η τιμή	0.056
Er15.1b	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η ποιότητα	0.034
Er15.1e	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η μάρκα	0.017
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.040
Er15.3c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.039
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.044
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.081
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.019
Er27.1	Ο καταναλωτής δεν αγοράζει μεταχειρισμένο ΗΗΕ	0.030
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.067



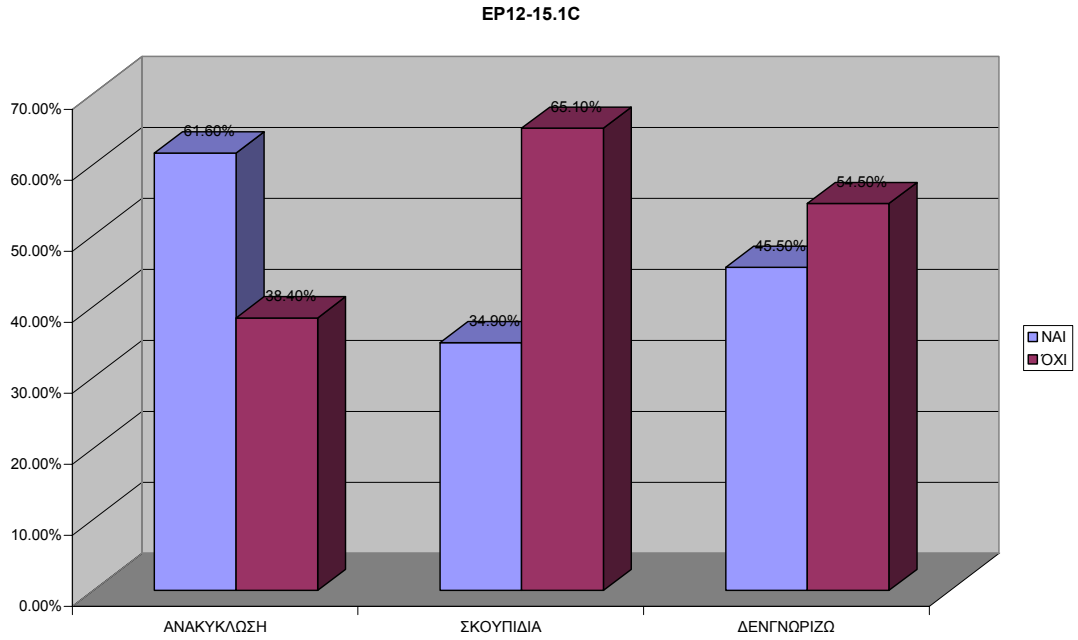
Διάγραμμα 10.43: Συσχέτιση μεταβλητής 11 με τη μεταβλητή 29.4

Κατά τη συσχέτιση της μεταβλητής απόσυρση των ΑΗΗΕ με τη μεταβλητή διαδίκτυο ως πηγή πληροφόρησης για τα περιβαλλοντικά θέματα, παρατηρείται ότι όσοι απέσυραν κάποια ΑΗΗΕ καθώς και όσοι δεν θυμούνται τον τρόπο διαχείρισης της ενημερώνονται από το διαδίκτυο για περιβαλλοντικά θέματα, αντίθετα όσοι δεν απέσυραν την ΑΗΗΕ τους δεν ενημερώνονται από το διαδίκτυο.

12. Πως θα διαχειριζόσαστε τα ΑΗΗΕ σας σήμερα

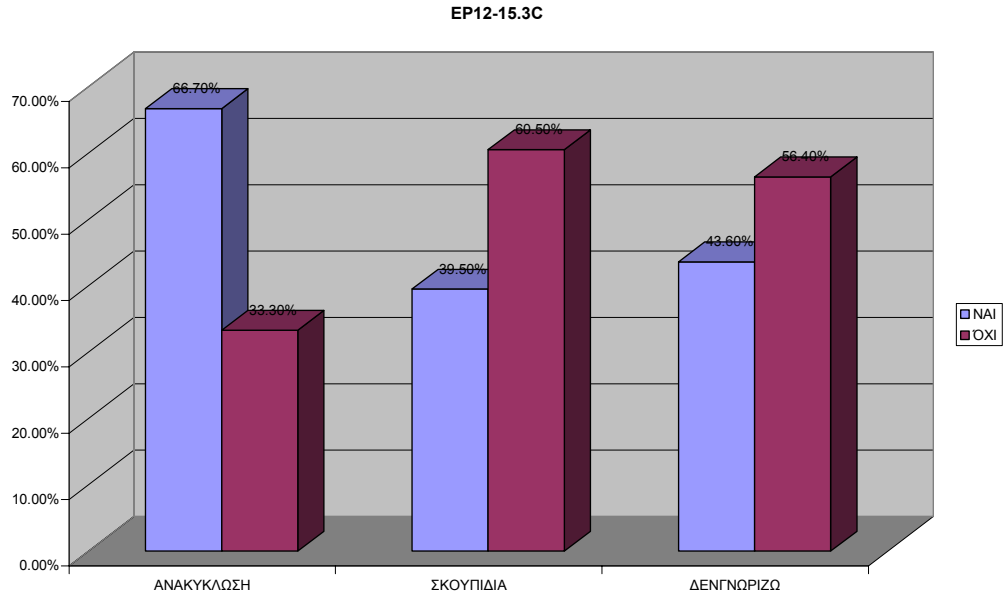
Η μεταβλητή μέθοδος διαχείρισης των παραγόμενων ποσοτήτων των ΑΗΗΕ στο μέλλον συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.1a	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η τιμή	0.013
Er15.1c	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.001
Er15.2c	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0
Er15.3c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0.064
Er15.4c	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.022
Er18.4	Παράγοντας που επηρεάζει την ανακύκλωση, η περιβαλλοντική ανησυχία των πολιτών	0.001
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.043
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης στο σπίτι	0085
Er30.2a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.039

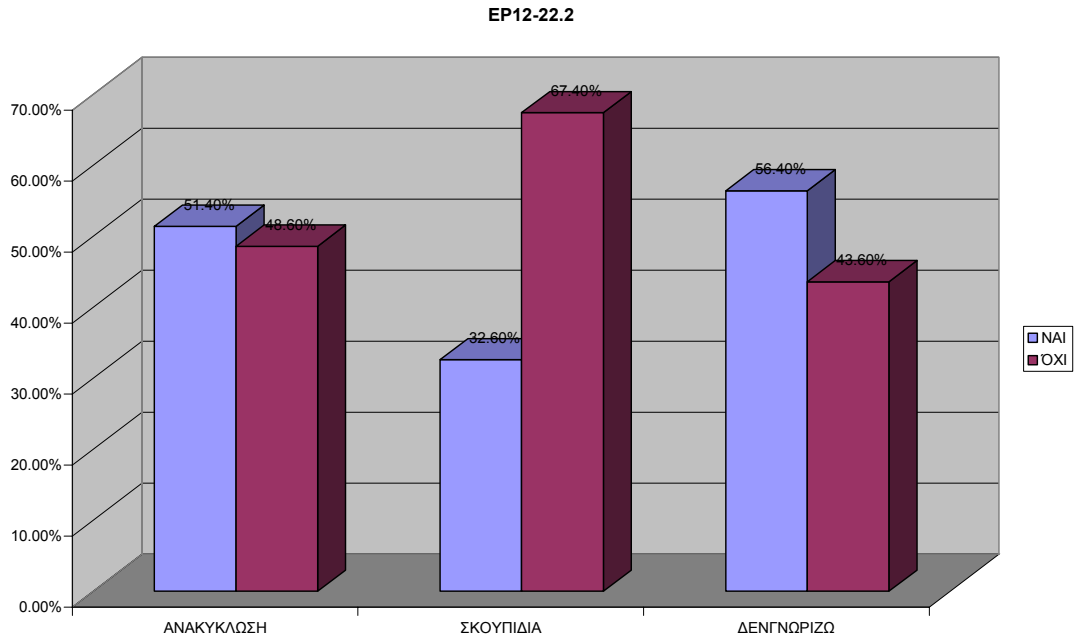


Διάγραμμα 10.44: Συσχέτιση μεταβλητής 12 με τη μεταβλητή 15.1.C

Η μεταβλητή μέθοδος διαχείρισης ΑΗΗΕ στο μέλλον, συσχετίζεται με τη μεταβλητή ενεργειακή απόδοση ως παράγοντας επιλογής πλυντηρίου ρούχων, φαίνεται να έχει θετική σχέση για τα άτομα που θα ανακύκλωναν μια ΑΗΗΕ τους αντίθετα δεν αποτελεί σημαντικό κριτήριο για όσους θα απέρριπταν τα ΑΗΗΕ τους στα κοινά απορρίμματα ή δεν ξέρουν τον τρόπο που θα επέλεγαν. Αντίστοιχα αποτελέσματα παρουσιάζονται και στην περίπτωση συσχέτισης της μεταβλητής μέθοδος διαχείρισης ΑΗΗΕ στο μέλλον, με τη μεταβλητή ενεργειακή απόδοση ως παράγοντας επιλογής ψυγείου. Όπως φαίνεται από το παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα 10.45: Συσχέτιση μεταβλητής 12 με τη μεταβλητή 15.3.C



Διάγραμμα 10.46: Συσχέτιση μεταβλητής 12 με τη μεταβλητή 22.2

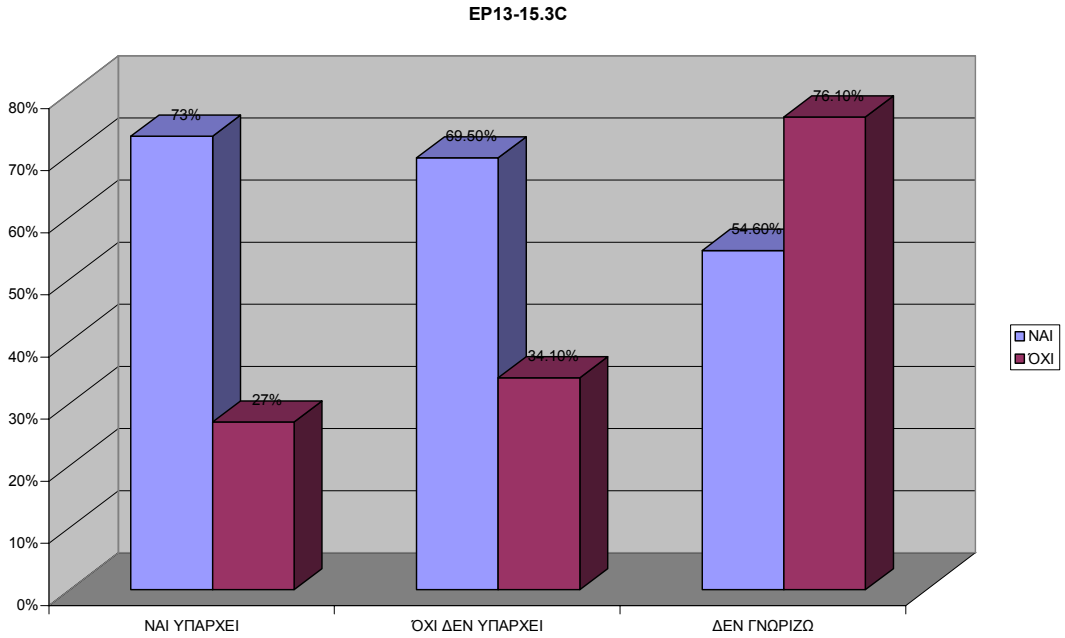
Στην περίπτωση συσχέτισης της μεταβλητής μέθοδος διαχείρισης ΑΗΗΕ στο μέλλον, με τη μεταβλητή ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης ως παράγοντας αποτροπής από την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, παρατηρούμε την εμφάνιση θετικής σχέσης όσον αφορά τα άτομα που θα ανακύκλωναν καθώς και τα αναποφάσιστα άτομα επηρεάζονται από την έλλειψη υποδομών στις υπηρεσίες ανακύκλωσης, αντίθετα όσοι θα απέρριπταν τα ΑΗΗΕ τους στη ροή των ΑΣΑ δεν επηρεάζονται από αυτή την κατάσταση.

13. Γνώση ύπαρξης δημοτικού κέντρου συλλογής ΑΗΗΕ

Η μεταβλητή γνώση περί ύπαρξης δημοτικού κέντρου συλλογής ΑΗΗΕ συσχετίζεται με:

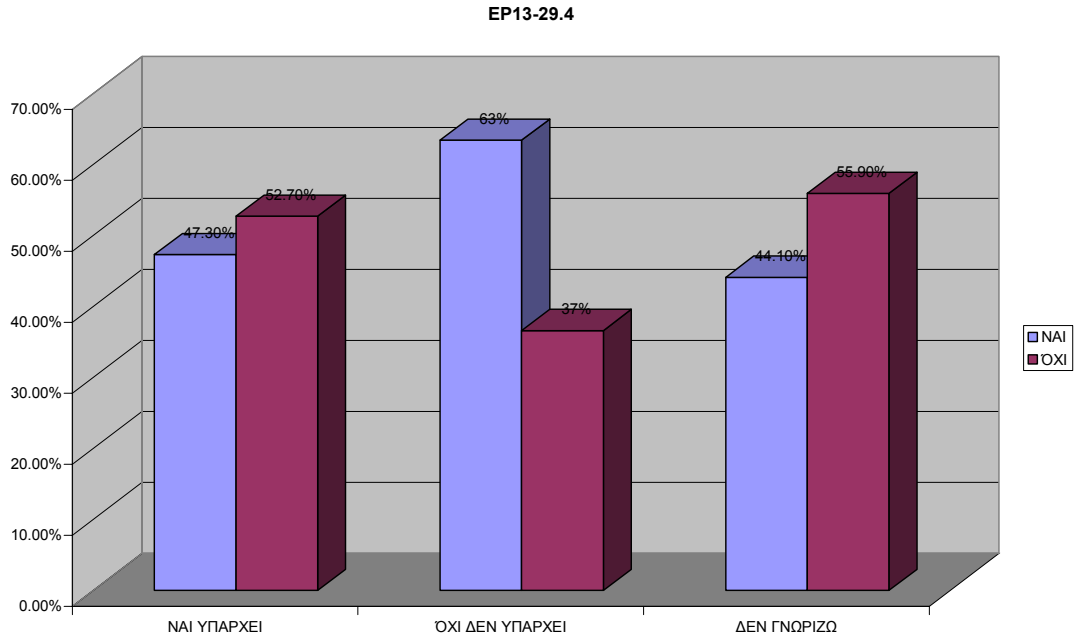
Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.1c	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.095
Er15.2c	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.094
Er15.3c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.013
Er15.4c	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.003
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0.093
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.009
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι	0.049

	εφημερίδες	
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.073
Er30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.042



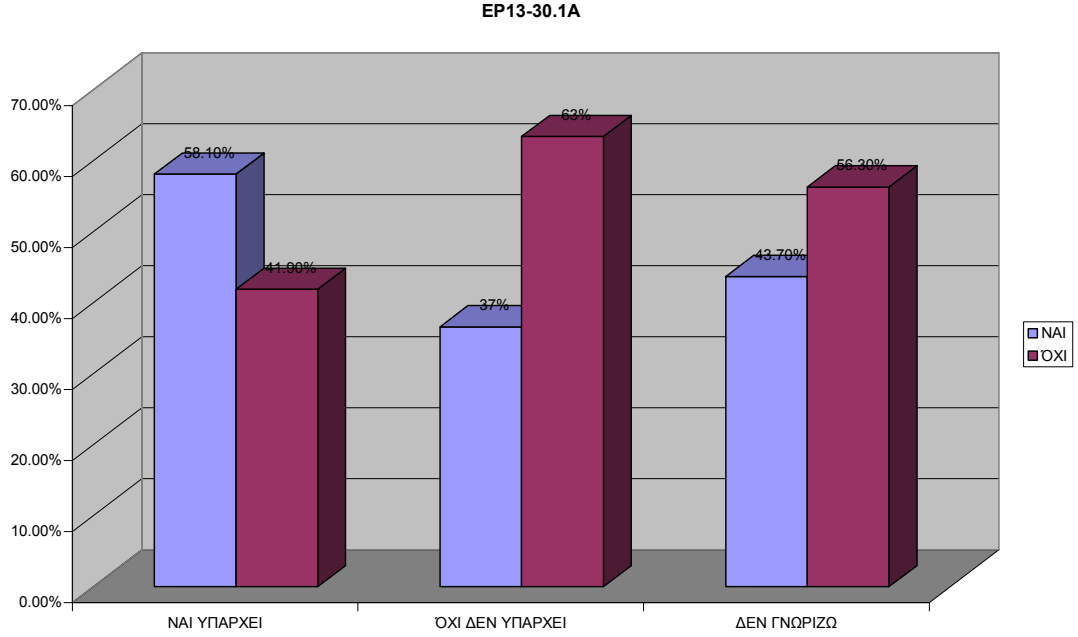
Διάγραμμα 10.47: Συσχέτιση μεταβλητής 13 με τη μεταβλητή 15.3.C

Κατά τη συσχέτιση της μεταβλητής σχετικά με την ύπαρξη κέντρου συλλογής ΑΗΗΕ στο δήμο των ερωτώμενων και της μεταβλητής ενεργειακή απόδοση ως κριτήριο επιλογής ψυγείου, παρατηρούμε ότι τόσο αυτοί που έχουν γνώση για την ύπαρξη τέτοιου δημοτικού κέντρου, όσο και αυτή που γνωρίζουν ότι δεν υπάρχει, θεωρούν σημαντικό κριτήριο της ενεργειακής απόδοσης στην αγορά ψυγείου, ενώ όσοι δεν έχουν γνώση επί του θέματος δεν περιλαμβάνουν την ενεργειακή απόδοση στα κριτήρια επιλογής ψυγείου.



Διάγραμμα 10.48: Συσχέτιση μεταβλητής 13 με τη μεταβλητή 29.4

Η συσχέτιση μεταξύ ύπαρξης δημοτικού κέντρου συλλογής ΑΗΗΕ στην περιοχή των ερωτώμενων με την ενημέρωσή τους από το διαδίκτυο για τα περιβαλλοντικά θέματα, συνδέεται θετικά με αυτούς που ξέρουν ότι δεν υπάρχει τέτοιου είδους κέντρο στο δήμο τους, ενώ όσοι είναι αδαείς επί του θέματος ή γνωρίζουν την ύπαρξη τέτοιου κέντρου στην περιοχή τους δεν ενημερώνονται από το διαδίκτυο.



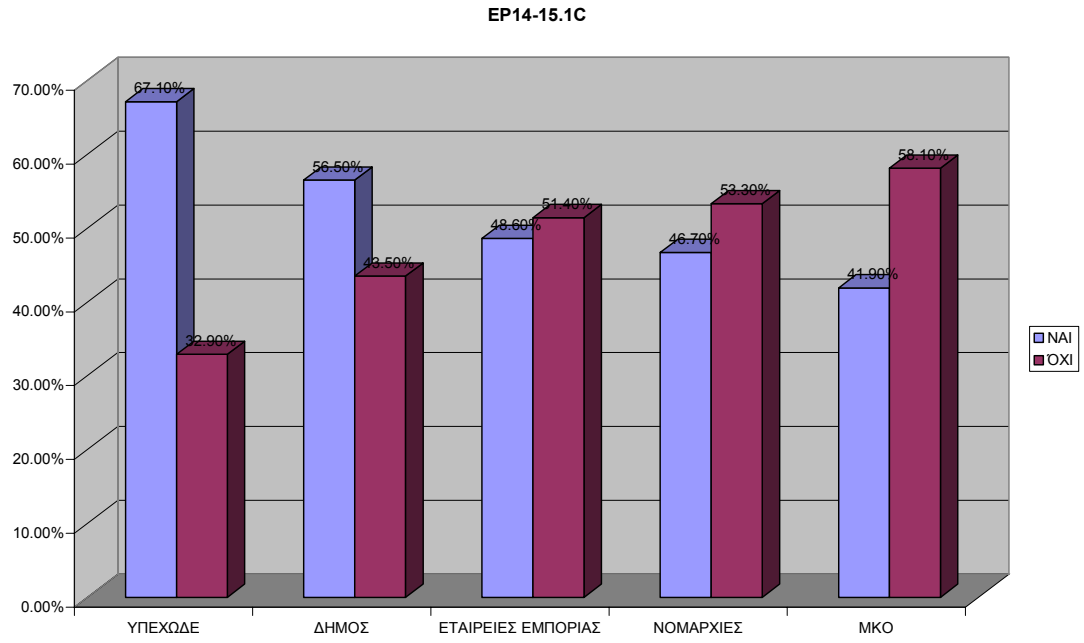
Διάγραμμα 10.49: Συσχέτιση μεταβλητής 13 με τη μεταβλητή 30.1.Α

Η συσχέτιση μεταξύ ύπαρξης δημοτικού κέντρου συλλογής ΑΗΗΕ στην περιοχή των ερωτώμενων με την θεώρηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ως ένα από τα κύρια περιβαλλοντικά τοπικά προβλήματα, συνδέεται θετικά με την ύπαρξη κέντρου συλλογής ΑΗΗΕ στο δήμο και αρνητικά με την άγνοια σχετικά με το θέμα ή δεν υπάρχει τέτοια υπηρεσία στο δήμο.

14. Ποιός είναι υπεύθυνος για την ανακύκλωση

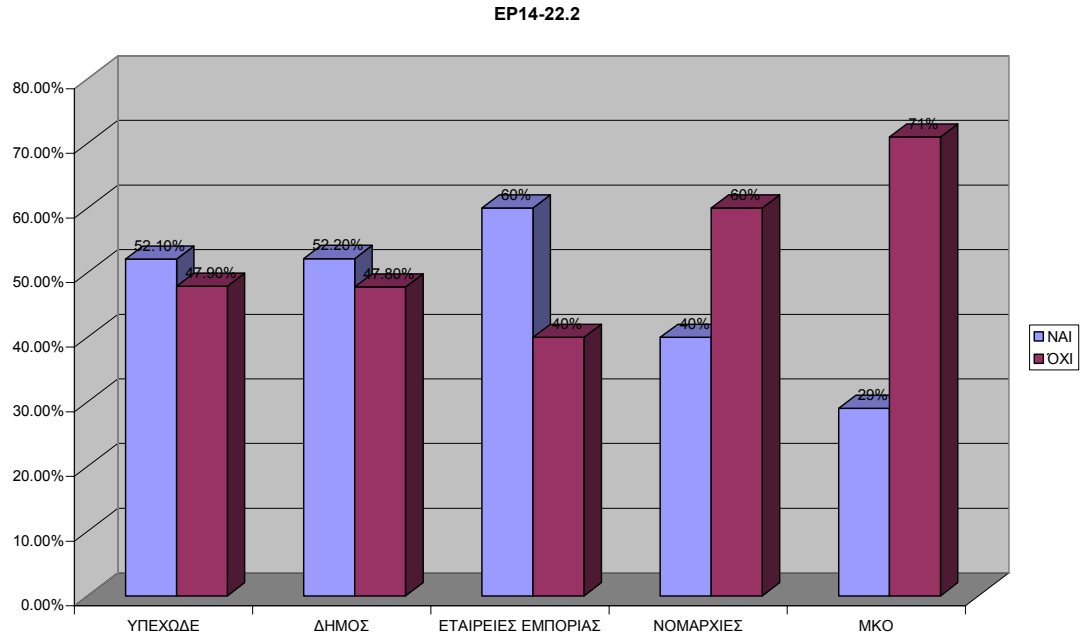
Η μεταβλητή γνώσης σχετικά με τον αρμόδιο για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.1c	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.091
Er15.2b	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ποιότητα	0.007
Er15.2e	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η μάρκα	0.098
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.074
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.057
Er30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.090
Er30.4a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ηχορύπανση	0.017



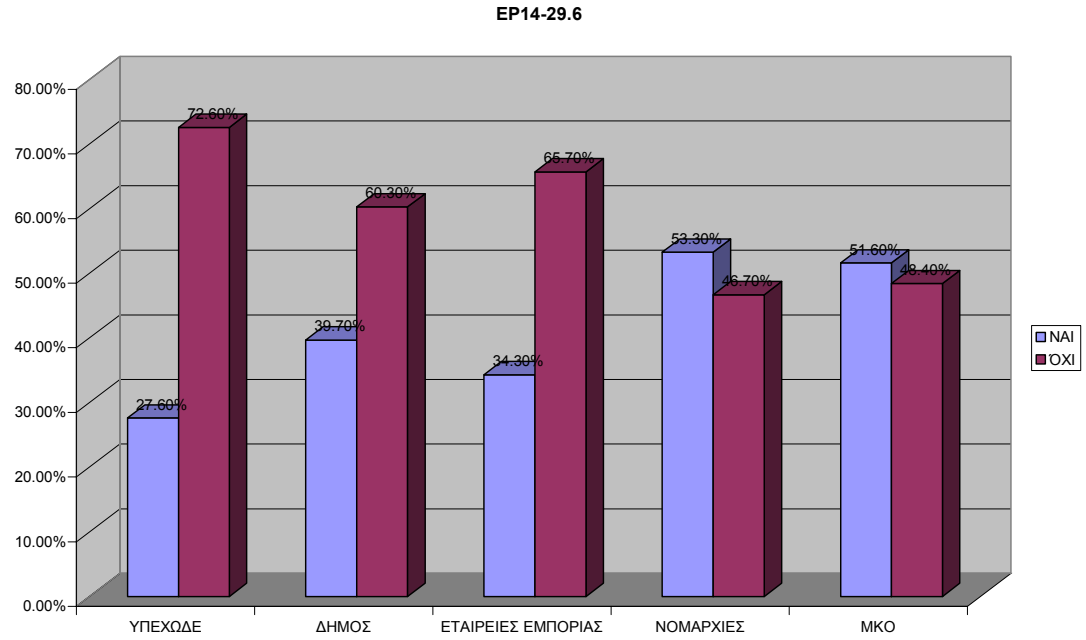
Διάγραμμα 10.50: Συσχέτιση μεταβλητής 14 με τη μεταβλητή 15.1.C

Η συσχέτιση μεταξύ της γνώσης περί της αρμόδιας αρχής για τη διαχείριση των ΑΗΗΕ και της ενεργειακής αποδοτικότητας ως παράγοντας επιλογής πλυντηρίου ρούχων, παρουσιάζει θετική σχέση για τα άτομα που θεωρούν το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και τους δήμους υπεύθυνους ενώ για τους υπόλοιπους φορείς παρατηρείται ότι δεν ενδιαφέρονται για αυτό το χαρακτηριστικό.



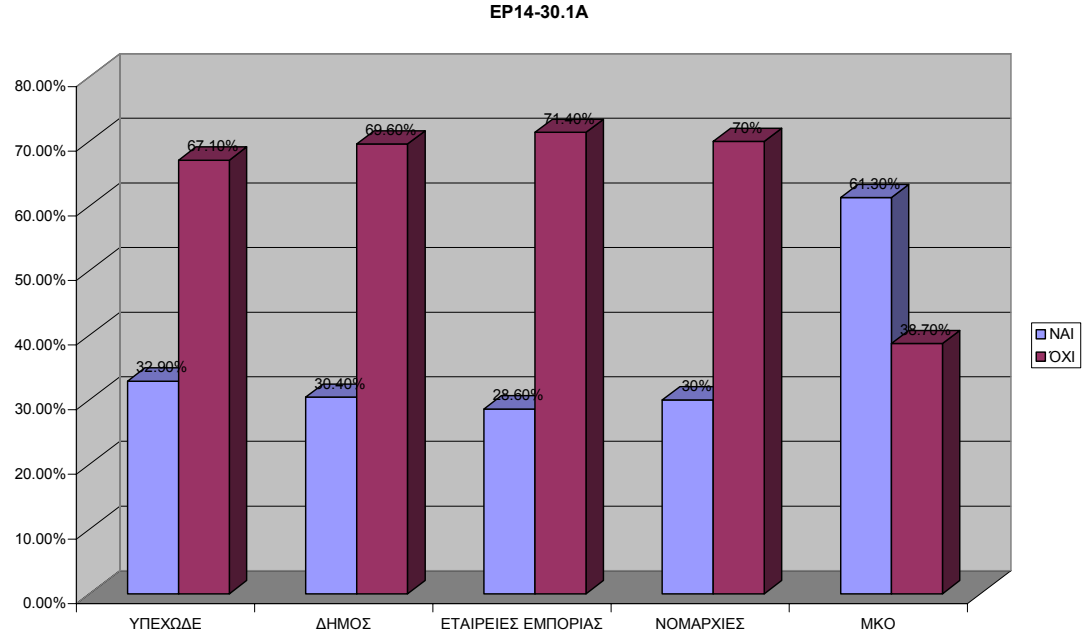
Διάγραμμα 10.51: Συσχέτιση μεταβλητής 14 με τη μεταβλητή 22.2

Η συσχέτιση μεταξύ της γνώσης περί της αρμόδιας αρχής για τη διαχείριση των ΑΗΗΕ και της ανεπαρκούς δημοτικής επιχείρησης ως λόγος αποτροπής από την ανακύκλωση, παρουσιάζει θετική σχέση για όσους επέλεξαν το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., τους δήμους και ιδιαίτερα για όσους επέλεξαν τις εταιρείες εμπορίας, ενώ όσοι θεωρούν αρμόδιες τις νομαρχίες και τις ΜΚΟ δεν επηρεάζονται από την ανεπάρκεια των δημοτικών υποδομών επί του θέματος.



Διάγραμμα 10.52: Συσχέτιση μεταβλητής 14 με τη μεταβλητή 29.6

κατά τη συσχέτιση της μεταβλητής γνώση σχετικά με τον αρμόδιο φορέα διαχείρισης των ΑΗΗΕ και της μεταβλητής διαφημίσεις ως μέσο ενημέρωσης για τα περιβαλλοντικά ζητήματα, παρατηρούμε ότι όσοι θεωρούν αρμόδιες τις νομαρχίες και τις Μ.Κ.Ο, ενημερώνονται από αυτό το μέσο, ενώ οι υπόλοιπες ομάδες δεν βασίζουν την ενημέρωσή τους σε αυτή την πηγή.



Διάγραμμα 10.53: Συσχέτιση μεταβλητής 14 με τη μεταβλητή 30.1.Α

η συσχέτιση της μεταβλητής γνώση σχετικά με τον αρμόδιο φορέα διαχείρισης των ΑΗΗΕ και της μεταβλητής ατμοσφαιρική ρύπανση, ως κύριο τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, παρατηρούμε ότι μόνο όσοι θεωρούν τις Μ.Κ.Ο. υπεύθυνες για τη διαχείριση των ΑΗΗΕ θεωρούν κύριο περιβαλλοντικό πρόβλημα της περιοχής τους την ατμοσφαιρική ρύπανση, ενώ οι υπόλοιπες κατηγορίες δεν την έκριναν τόσο σημαντική.

Επίπεδο Σπουδών

Η μεταβλητή επίπεδο σπουδών συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er.15.1a	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η τιμή	0.035
Er.15.1c	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.068
Er.15.2d	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η αισθητική	0.028
Er.15.3a	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η τιμή	0
Er.15.3c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.046
Er.15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0.029
Er.15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.023
Er.15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.003
Er.15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0.004
Er.29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.003
Er.29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.002
Er.29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0
Er.30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.069
Er.30.2b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	0.0029

15.1.Α Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων θεωρείται η τιμή

Η μεταβλητή η τιμή, ως κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.1d	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.1e	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η μάρκα	0.008
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.076
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0.003
Er15.3e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0.001
Er15.3f	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.068
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0

Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.2a	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η τιμή	0
Er15.2b	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ποιότητα	0.006
Er15.2d	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η αισθητική	0.002
Er15.2e	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η μάρκα	0.050
Er15.3a	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η τιμή	0
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.006
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.016
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0.003
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακά απόδοση	0.042
Er19.1	Συχνότητα αντικατάστασης ψυγείου	0.02
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης στο σπίτι	0.055
Er27.3	Ο καταναλωτής θα αγόραζε μεταχειρισμένη ηλεκτρική κουζίνα	0.045
Er27.4	Ο καταναλωτής θα αγόραζε μεταχειρισμένο ψυγείο	0.017
Er27.5	Ο καταναλωτής θα αγόραζε μεταχειρισμένη τηλεόραση	0.087
Er28	Τι σημαίνει το σύμβολο με τον διαγραμμένο κάδο	0.017
Er34	Κατά πόσο συμφωνεί ο καταναλωτής με τη φράση, «η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκληθούν απώλειες εργασίας»	0.096

15.1Β. Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων θεωρείται η ποιότητα

Η μεταβλητή η ποιότητα ως κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.1c	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0.098
Er15.2a	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η τιμή	0.074
Er15.2b	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.2c	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.012
Er15.2d	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.2e	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η μάρκα	0.001
Er15.2f	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.015
Er15.3a	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η τιμή	0.060
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0.009
Er15.3e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0.009
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0.033
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0

Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0.002
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.047
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.004
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.001
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.004
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0.042
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.098
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.020
Er30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.030

15.1C. Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων θεωρείται η ενεργειακή απόδοση

Η μεταβλητή ενεργειακή απόδοση ως κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.1d	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η ενεργειακή του απόδοση	0
Er15.1e	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η μάρκα	0.084
Er15.1f	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.081
Er15.1g	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η προώθηση από το κατάστημα	0.087
Er15.2b	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ποιότητα	0.075
Er15.2c	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.2d	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.2e	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.2g	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.087
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.021
Er15.3c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.3e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.3f	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.031
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.002
Er15.4c	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0.096

Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0.058
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.013
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.042
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er18.1	Παράγοντας που επηρεάζει την ανακύκλωση, η συμμόρφωση με τη νομοθεσία	0.026
Er18.4	Παράγοντας που επηρεάζει την ανακύκλωση, η περιβαλλοντική ανησυχία των πολιτών	0.004
Er18.5	Παράγοντας που επηρεάζει την ανακύκλωση, η κοινωνική αποδοχή από τη δραστηριότητα αυτή.	0.087
Er21	Εκδήλωση ενδιαφέροντος ενημέρωσης περί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0.002
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.001
Er34	Κατά πόσο συμφωνεί ο καταναλωτής με τη φράση, «η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκληθούν απώλειες εργασίας»	0.068
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.031
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.002
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.053

15.1.D. Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων θεωρείται η αισθητική

Η μεταβλητή αισθητική ως κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.1e	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.2a	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η τιμή	0
Er15.2c	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.2d	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.2e	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.3a	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η τιμή	0
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.052
Er15.3c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.3e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0

Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.4c	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.021
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0.001
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0.040
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.001
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.014
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.070

15.1.Ε. Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων θεωρείται η μάρκα

Η μεταβλητή μάρκα ως κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.1f	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.056
Er15.1g	Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων, αποτελεί η προώθηση από το κατάστημα	0.083
Er15.2a	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η τιμή	0.011
Er15.2d	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η αισθητική	0.001
Er15.2e	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.2f	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.027
Er15.2g	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η προώθηση από το κατάστημα	0.083
Er15.3a	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η τιμή	0.003
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.022
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.3e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.4g	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η προώθηση από το κατάστημα	0.094
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0.001
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0.021
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.094
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.012

Er15.5g	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η προώθηση από το κατάστημα	0.014
Er15.3f	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.004
Er15.3g	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η προώθηση από το κατάστημα	0.067
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0.007
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0.003
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.4f	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.036
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.016
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0.007
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.010
Er28	Γνώση σχετικά με το σύμβολο του διαγραμμένου κάδου	0.027
Er29.1	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, η τηλεόραση	0.047
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.085
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.020
Er34	Κατά πόσο συμφωνεί ο καταναλωτής με τη φράση, «η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκληθούν απώλειες εργασίας»	0.021

15.1.F Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων θεωρείται η σύσταση των φίλων

Η μεταβλητή σύσταση φίλων ως κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.2a	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η τιμή	0.011
Er15.2d	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η αισθητική	0.043
Er15.2f	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η σύσταση φίλων	0
Er15.3a	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η τιμή	0.066
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0.047
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.092
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.025
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0
Er18.3	Λόγοι που επηρεάζουν κάποιον στο να ανακυκλώνει, η ικανοποίηση από την προσφορά στο κοινωνικό σύνολο	0.053

Er27.5	Ο καταναλωτής θα αγόραζε μεταχειρισμένη τηλεόραση	0.059
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.052
Er30.5b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.059

15.1.G Κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων θεωρείται η προώθηση από το κατάστημα

Η μεταβλητή προώθηση από το κατάστημα ως κριτήριο επιλογής πλυντηρίου ρούχων συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.044

15.2.A Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης θεωρείται η τιμή

Η μεταβλητή τιμή ως κριτήριο επιλογής τηλεόρασης συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.2c	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.024
Er15.2d	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η αισθητική	0.047
Er15.2f	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.048
Er15.3a	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η τιμή	0
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.002
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0.026
Er15.3f	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.024
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.003
Er15.4f	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.095
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.015
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0
Er19.1	Συχνότητα αντικατάστασης ψυγείου	0.066
Er27.1	Ο καταναλωτής δεν θα αγόραζε κανένα μεταχειρισμένο ΗΗΕ	0.039
Er27.3	Ο καταναλωτής θα αγόραζε μεταχειρισμένη ηλεκτρική κουζίνα	0.071
Er28	Γνώση σχετικά με το σύμβολο του διαγραμμένου κάδου	0.017
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι	0.050

	εφημερίδες	
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.047
Er30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.008
Er30.2a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.003
Er30.2b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	0.016

15.2.Β Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης θεωρείται η ποιότητα

Η μεταβλητή ποιότητα ως κριτήριο επιλογής τηλεόρασης συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.3a	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η τιμή	0.008
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.3c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.004
Er15.3e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0.014
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0.002
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0.035
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0.018
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.003
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.002
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.089
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0.076
Er18.1	Η συμμόρφωση με τη νομοθεσία, λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.024
Er18.3	Η ικανοποίηση από την προσφορά στο κοινωνικό σύνολο, ως λόγος επηρεασμού κάποιου στο να ανακυκλώνει	0.011
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.016
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.029
Er30.4a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ηχορύπανση	0.081

15.2 C Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης θεωρείται η ενεργειακή απόδοση

Η μεταβλητή ενεργειακή απόδοση ως κριτήριο επιλογής τηλεόρασης συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.2d	Κριτήριο επιλογής ψυγείου, αποτελεί η αισθητική	0.001
Er15.3a	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η τιμή	0.005
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.001
Er15.3c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0.017
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.4c	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0.092
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0
Er17	Μέθοδος διαχείρισης λαμπτήρων φθορισμού και εξοικονόμησης ενέργειας	0.017
Er18.4	Η περιβαλλοντική ανησυχία, ως αιτία ανακύκλωσης	0.019
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.001
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0.082
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0.001
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.015
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης στο σπίτι	0.054
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.081
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.019
Er29.5	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι φίλοι	0.042

15.2D Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης θεωρείται η αισθητική

Η μεταβλητή αισθητική ως κριτήριο επιλογής τηλεόρασης συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.2e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.2f	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.059
Er15.3a	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η τιμή	0
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.002
Er15.3c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.3e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0.024
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.001
Er15.4c	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0.007
Er15.4f	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.080
Er15.4g	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η προώθηση από το κατάστημα	0.005
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0.024
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0.003
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.001
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.008
Er15.5g	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η προώθηση από το κατάστημα	0.085
Er15.5h	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί κάποιο άλλο παράγοντα	0.020
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.002
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er18.1	Η συμμόρφωση με τη νομοθεσία, λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.024
Er19.6	Συχνότητα αντικατάστασης φορητού υπολογιστή	0.012
Er27.8	Αγορά μεταχειρισμένου Η/Υ	0.084
Er28	Ερμηνεία στο σύμβολο με το διαγραμμένο κάδο	0.076
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.039
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.014

15.2.Ε Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης θεωρείται η μάρκα

Η μεταβλητή μάρκα ως κριτήριο επιλογής τηλεόρασης συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.2g	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η προώθηση από το κατάστημα	0.097
Er15.3a	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η τιμή	0.003
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.043
Er15.3c	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.3e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0.014
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0.034
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.042
Er15.4c	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.069
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.4f	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.038
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0.004
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.001
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.001
Er15.5g	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η προώθηση από το κατάστημα	0.028
Er15.5h	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί κάποιο άλλο παράγοντα	0.023
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.023
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0.093
Er27.4	Αγορά μεταχειρισμένου ψυγείου	0.079
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.094
Er29.7	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, διαφορετική από τις δοθείσες	0.023
Er30.6a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, άλλο μη αναφερθέν πρόβλημα	0.071
Er34	Κατά πόσο συμφωνεί ο καταναλωτής με τη φράση, «η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκληθούν απώλειες εργασίας»	0.001

15.2.F Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης θεωρείται η σύσταση φίλων

Η μεταβλητή σύσταση φίλων ως κριτήριο επιλογής τηλεόρασης συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.3a	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η τιμή	0.051
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.015
Er15.3e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0.026
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0.079
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.008
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0.077
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0.014
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.093
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0
Er27.1	Ο καταναλωτής δεν αγοράζει κανενός είδους μεταχειρισμένη ΗΗΕ	0.089
Er27.5	Αγορά μεταχειρισμένης τηλεόρασης	0.022
Er29.5	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι φίλοι	0.025
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.015
Er30.4a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ηχορύπανση	0.074

15.3A Κριτήριο επιλογής ψυγείου θεωρείται η τιμή

Η μεταβλητή τιμή ως κριτήριο επιλογής ψυγείου συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.3b	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η ποιότητα	0.001
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0.001
Er15.3e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0.001
Er15.3f	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.076
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.006
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.005
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.043
Er15.5h	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί κάποιο άλλο παράγοντα	0.037
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0.025
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0.026
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0
Er19.1	Συχνότητα αντικατάστασης ψυγείου	0.047

Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.073
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης στο σπίτι	0.042
Er27.1	Ο καταναλωτής δεν θα αγόραζε κανένα μεταχειρισμένο ΗΗΕ	0.039
Er27.3	Ο καταναλωτής θα αγόραζε μεταχειρισμένη ηλεκτρική κουζίνα	0.071
Er28	Ερμηνεία στο σύμβολο με το διαγραμμένο κάδο	0.017
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.050
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.047
Er30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.008
Er30.2a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.003
Er30.2b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	0.016

15.5Β Κριτήριο επιλογής ψυγείου θεωρείται η ποιότητα

Η μεταβλητή ποιότητα ως κριτήριο επιλογής ψυγείου συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0.029
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0.008
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0.097
Er15.4f	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.022
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0.035
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.024
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.022
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0.018
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.042
Er27.1	Ο καταναλωτής δεν θα αγόραζε κανένα μεταχειρισμένο ΗΗΕ	0.034
Er27.5	Αγορά μεταχειρισμένης τηλεόρασης	0.089
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι	0.069

	διαφημίσεις	
Er30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.043

15.3C Κριτήριο επιλογής ψυγείου θεωρείται η ενεργειακή απόδοση

Η μεταβλητή ενεργειακή απόδοση ως κριτήριο επιλογής ψυγείου συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.3d	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η αισθητική	0.013
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.003
Er15.4c	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0.002
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0.072
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.001
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.006
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.022
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er18.1	Η συμμόρφωση με τη νομοθεσία, λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.037
Er18.4	Η περιβαλλοντική ανησυχία, ως αιτία ανακύκλωσης	0.005
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.002
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.065
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.026

15.3D Κριτήριο επιλογής ψυγείου θεωρείται η αισθητική

Η μεταβλητή αισθητική ως κριτήριο επιλογής ψυγείου συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.3e	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0.001
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.003
Er15.4c	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0

Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0.004
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.001
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er18.1	Η συμμόρφωση με τη νομοθεσία, λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.001
Er19.6	Συχνότητα αντικατάστασης φορητού υπολογιστή	0.018
Er29.1	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, η τηλεόραση	0.007

15.3Ε Κριτήριο επιλογής ψυγείου θεωρείται η μάρκα

Η μεταβλητή μάρκα ως κριτήριο επιλογής ψυγείου συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.3f	Κριτήριο επιλογής τηλεόρασης, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.012
Er15.4a	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η τιμή	0.004
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0.002
Er15.4c	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.024
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.4f	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.020
Er15.4g	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η προώθηση από το κατάστημα	0.005
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0.007
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0.003
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.022
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0
Er15.5g	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η προώθηση από το κατάστημα	0.085
Er15.5h	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί κάποιο άλλο παράγοντα	0.074
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.002
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er18.5	Η κοινωνική αποδοχή, ως ο λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.083
Er27.4	Αγορά μεταχειρισμένου ψυγείου	0.074
Er27.5	Αγορά μεταχειρισμένης τηλεόρασης	

Er28	Τι σημαίνει το σύμβολο με τον διαγραμμένο κάδο	0.010
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.030
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.065
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0
Er29.7	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, διαφορετική από τις δοθείσες	0.010
Er34	Κατά πόσο συμφωνεί ο καταναλωτής με τη φράση, «η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκληθούν απώλειες εργασίας»	0.012

15.3.F Κριτήριο επιλογής ψυγείου θεωρείται η σύσταση των φίλων

Η μεταβλητή σύσταση των φίλων ως κριτήριο επιλογής ψυγείου συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0.011
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.059
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.088
Er30.1b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.021
Er30.2b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	0.009

15.4.Α Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού θεωρείται η τιμή

Η μεταβλητή τιμή ως κριτήριο επιλογής κλιματιστικού συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.4b	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0.056
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0.050
Er15.4f	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.010
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.083
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.001
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.025

Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.040
Er15.5h	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί κάποιο άλλο παράγοντα	0.017
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0.056
Er28	Τι σημαίνει το σύμβολο με τον διαγραμμένο κάδο	0.004
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.016

15.4.Β Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού θεωρείται η ποιότητα

Η μεταβλητή ποιότητα ως κριτήριο επιλογής κλιματιστικού συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0.014
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.012
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.001
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.017
Er15.5h	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί κάποιο άλλο παράγοντα	0.008
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	8
Er19.1	Συχνότητα αντικατάστασης ψυγείου	0.047
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0.024
Er18.1	Η συμμόρφωση με τη νομοθεσία, λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.006
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.032
Er27.6	Αγορά μεταχειρισμένου ηλεκτρικού σίδερου	0.005
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.070
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.040
Er30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.071
Er30.3a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.032
Er30.4a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ηχορύπανση	0.074

15.4.C Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού θεωρείται η ενεργειακή απόδοση

Η μεταβλητή ενεργειακή απόδοση ως κριτήριο επιλογής κλιματιστικού συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.4d	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η αισθητική	0.003
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.087
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er17	Μέθοδος διαχείρισης λαμπτήρων φθορισμού και εξοικονόμησης ενέργειας	0.047
Er18.1	Η συμμόρφωση με τη νομοθεσία, λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.030
Er18.4	Η ικανοποίηση από την προσφορά στο κοινωνικό σύνολο, λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.015
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0.005
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.054
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης σπίτι	0.010
Er27.1	Ο καταναλωτής δεν αγοράζει μεταχειρισμένες ηλεκτρικές συσκευές	0.002
Er27.5	Αγορά μεταχειρισμένης τηλεόρασης	0.061
Er27.8	Αγορά μεταχειρισμένου Η/Υ	0.003
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.003
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.038
Er28	Τι σημαίνει το σύμβολο με τον διαγραμμένο κάδο	0.005
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.037
Er30.3a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.069

15.4.D Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού θεωρείται η αισθητική

Η μεταβλητή αισθητική ως κριτήριο επιλογής κλιματιστικού συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.4e	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.4f	Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.062
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0.003

Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.029
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.033
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.004

15.4.E Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού θεωρείται η μάρκα

Η μεταβλητή μάρκα ως κριτήριο επιλογής κλιματιστικού συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.5a	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η τιμή	0.016
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0.001
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.007
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.002
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er27.7	Αγορά μεταχειρισμένου κινητού	0.092
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.018
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.035
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.023
Er29.7	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, κάποια άλλη πηγή	0.009

15.4.F Κριτήριο επιλογής κλιματιστικού θεωρείται η σύσταση των φίλων

Η μεταβλητή σύσταση φίλων ως κριτήριο επιλογής κλιματιστικού συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.011
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.035
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0
Er18.4	Η ικανοποίηση από την προσφορά στο κοινωνικό σύνολο, λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.066
Er19.3	Συχνότητα αντικατάστασης Η/Υ	0.087
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα	0.054

	περιοδικά	
Er30.3a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.054

15.5.A Κριτήριο επιλογής Η/Υ θεωρείται η τιμή

Η μεταβλητή τιμή ως κριτήριο επιλογής Η/Υ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.5b	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ποιότητα	0.018
Er15.5c	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η ενεργειακή απόδοση	0.007
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.008
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.054
Er15.5h	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, άλλο εκτός από τα αναφερθέντα	0.069
Er19.1	Συχνότητα αντικατάστασης ψυγείου	0.055
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης σπίτι	0.097
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0.059
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.036

15.5B Κριτήριο επιλογής Η/Υ θεωρείται η ποιότητα

Η μεταβλητή ποιότητα ως κριτήριο επιλογής Η/Υ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0.016
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.011
Er19.3	Συχνότητα αντικατάστασης Η/Υ	0.029
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0.023
Er18.1	Η συμμόρφωση με τη νομοθεσία, λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.084
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης σπίτι	0.040

15.5C Κριτήριο επιλογής Η/Υ θεωρείται η ενεργειακή απόδοση

Η μεταβλητή ενεργειακή απόδοση ως κριτήριο επιλογής Η/Υ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.5d	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η αισθητική	0

Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0.043
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.025
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er19.1	Συχνότητα αντικατάστασης ψυγείου	0.005
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0.055
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.013
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.001
Er34	Κατά πόσο συμφωνεί ο καταναλωτής με τη φράση, «η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκληθούν απώλειες εργασίας»	0.031

15.5D Κριτήριο επιλογής Η/Υ θεωρείται η αισθητική

Η μεταβλητή αισθητική ως κριτήριο επιλογής Η/Υ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.5e	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η μάρκα	0
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.002
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er18.3	Η ικανοποίηση από την προσφορά στο κοινωνικό σύνολο, λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.087
Er19.6	Συχνότητα αντικατάστασης φορητού υπολογιστή	0.014
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0.093
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης σπίτι	0.081
Er29.1	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, η τηλεόραση	0.080
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.090

15.5.Ε Κριτήριο επιλογής Η/Υ θεωρείται η μάρκα

Η μεταβλητή μάρκα ως κριτήριο επιλογής Η/Υ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.5f	Κριτήριο επιλογής Η/Υ, αποτελεί η σύσταση φίλων	0.048
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.042
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0
Er19.1	Συχνότητα αντικατάστασης ψυγείου	0.008
Er19.6	Συχνότητα αντικατάστασης φορητού υπολογιστή	0.021

Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0.046
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.087
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.062

15.5F Κριτήριο επιλογής Η/Υ θεωρείται η σύσταση των φίλων

Η μεταβλητή σύσταση των φίλων ως κριτήριο επιλογής Η/Υ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.6a	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η τιμή	0.054
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0.019
Er19.6	Συχνότητα αντικατάστασης φορητού υπολογιστή	0.094
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.062
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.023

15.6.A Κριτήριο επιλογής κινητού θεωρείται η τιμή

Η μεταβλητή τιμή ως κριτήριο επιλογής κινητού συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er15.6d	Κριτήριο επιλογής κινητού, αποτελεί η αισθητική	0.003
Er18.1	Η συμμόρφωση με τη νομοθεσία, λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.004
Er19.1	Συχνότητα αντικατάστασης ψυγείου	0
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0.010
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης σπίτι	0.030
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.022
Er30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.042

15.6.D Κριτήριο επιλογής κινητού θεωρείται η αισθητική

Η μεταβλητή αισθητική ως κριτήριο επιλογής κινητού συσχετίζεται με:

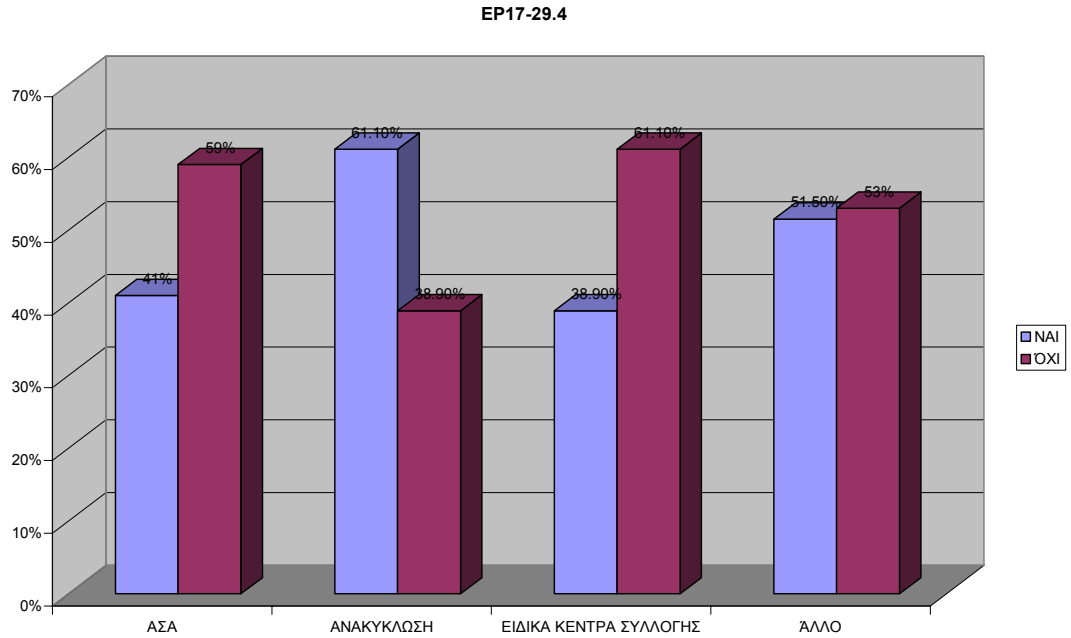
Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er18.1	Η συμμόρφωση με τη νομοθεσία, λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.043
Er18.5	Η κοινωνική αποδοχή, ο λόγος που επηρεάζει κάποιον στο	0.021

	να ανακυκλώνει	
Er19.6	Συχνότητα αντικατάστασης κινητού	0
Er19.6	Συχνότητα αντικατάστασης φορητού υπολογιστή	0
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης σπίτι	0.001
Er27.1	Ο καταναλωτής δεν αγοράζει μεταχειρισμένες ηλεκτρικές συσκευές	0.074
Er27.8	Αγορά μεταχειρισμένου Η/Υ	0.020
Er29.1	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, η τηλεόραση	0.014
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.049

17. Μέθοδος διαχείρισης των ηλεκτρονικών λαμπτήρων

Η μεταβλητή μέθοδος διαχείρισης των ηλεκτρονικών λαμπτήρων συσχετίζεται με:

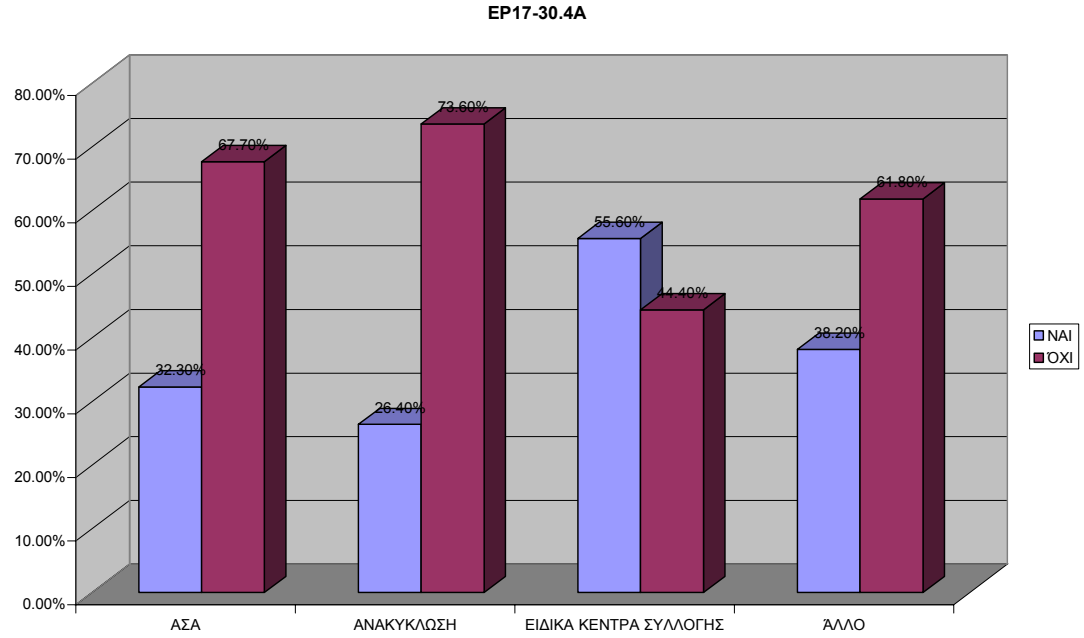
Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.023
Er30.4a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ηχορύπανση	0.095



Διάγραμμα 10.54: Συσχέτιση μεταβλητής 17 με τη μεταβλητή 29.4

Η συσχέτιση μεταξύ της μεθόδου διαχείρισης των απόβλητων λαμπτήρων φθορισμού και εξοικονόμησης ενέργειας, με τη μεταβλητή διαδίκτυο, ως πηγή ενημέρωσης για τα περιβαλλοντικά θέματα, δείχνει ότι μόνο όσοι ανακυκλώνουν αυτού του είδους τους

λαμπτήρες ενημερώνονται από το διαδίκτυο, οι υπόλοιπες ομάδες δεν τη θεωρούν τη σημαντικότερη πηγή ενημέρωσής τους παρά μόνο όσοι επέλεξαν άλλη μέθοδο διαχείρισης όπου κατά 54% υποστήριξαν ότι ενημερώνονται από αυτή την πηγή.



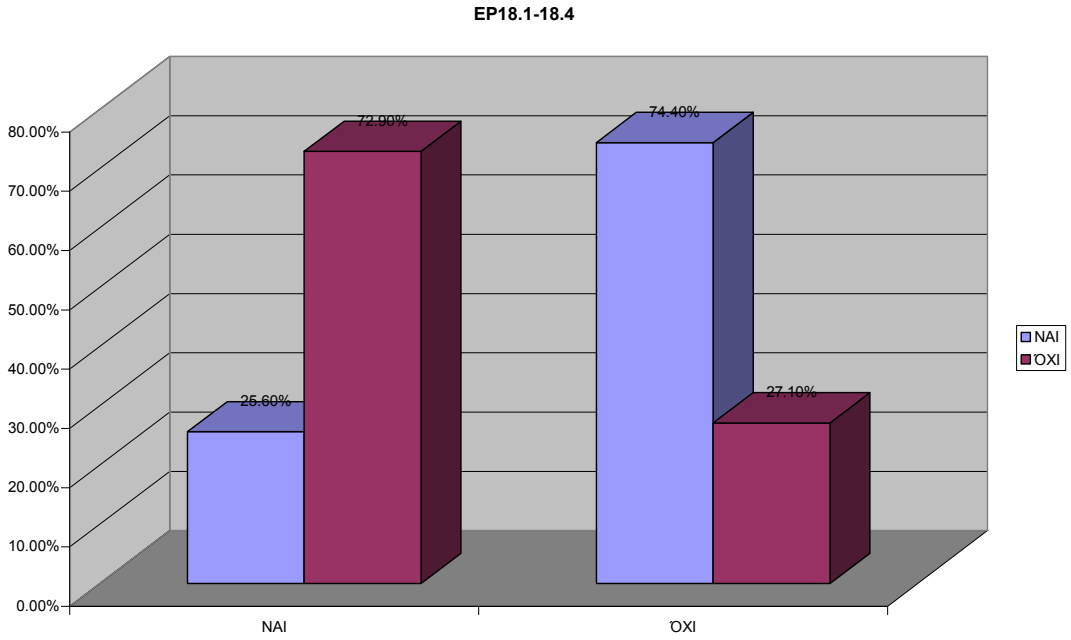
Διάγραμμα 10.55: Συσχέτιση μεταβλητής 17 με τη μεταβλητή 30.4.Α

η συσχέτιση μεταξύ της μεθόδου διαχείρισης των απόβλητων λαμπτήρων φθορισμού και εξοικονόμησης ενέργειας, με τη μεταβλητή ατμοσφαιρική ρύπανση ως κύριο τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, φαίνεται πως επηρεάζει αυτούς που διαχειρίζονται τους λαμπτήρες τους πηγαίνοντάς τους στα ειδικά κέντρα συλλογής, οι υπόλοιποι που επέλεξαν διαφορετική πηγή θεωρούν άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα σημαντικότερα για τον τόπο τους.

18.1

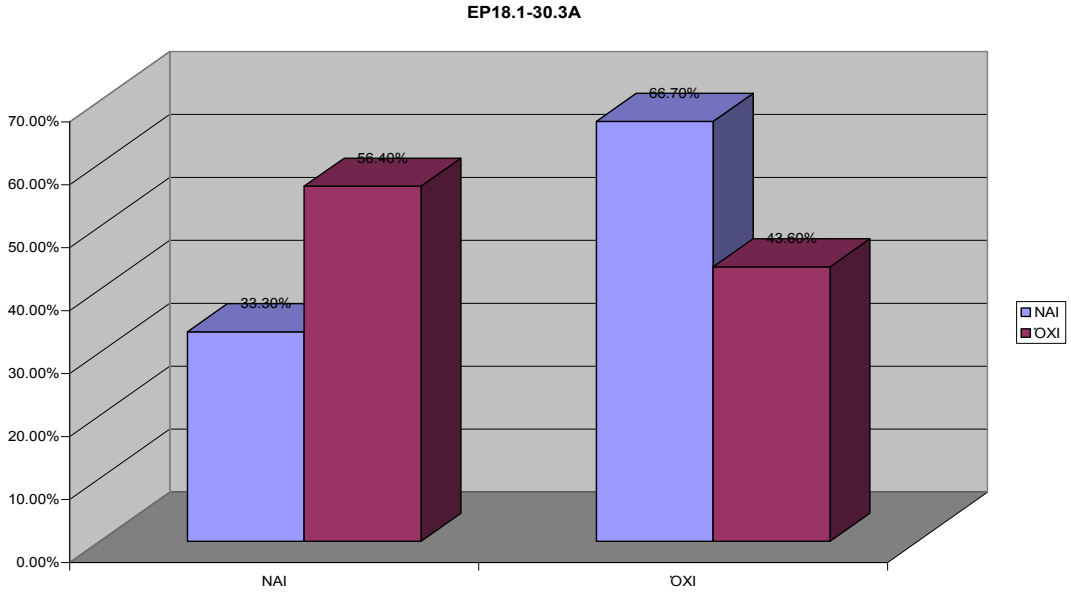
Η μεταβλητή συμμόρφωση με τη νομοθεσία ως ο λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει ΑΗΗΕ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er18.4	Η περιβαλλοντική ανησυχία, ο λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει ΑΗΗΕ	0
Er30.3a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.010
Er30.5b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.068



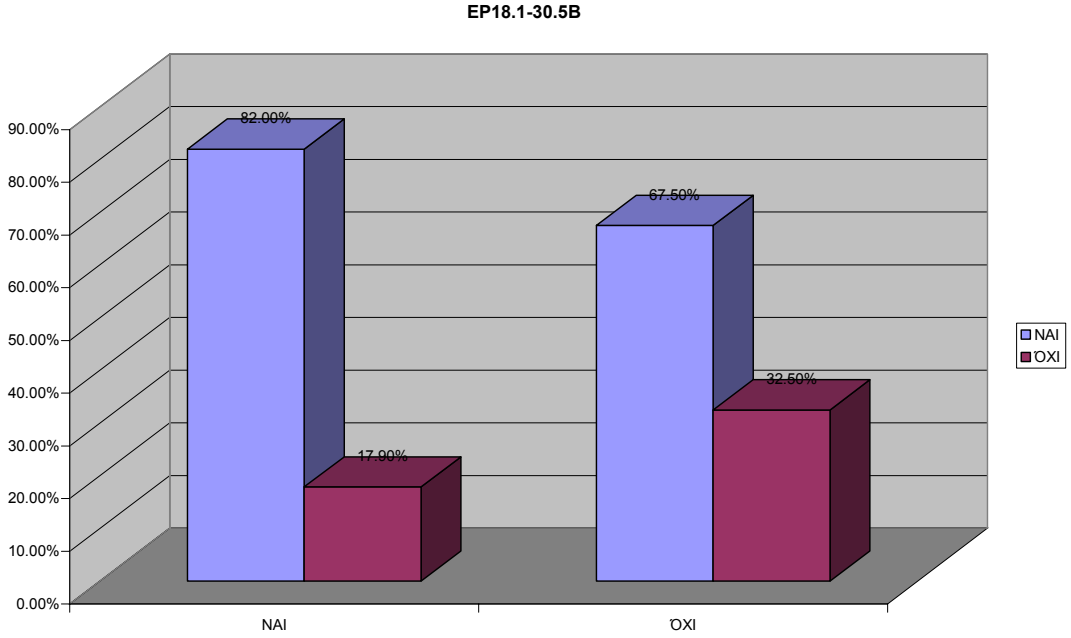
Διάγραμμα 10.56: Συσχέτιση μεταβλητής 18.1 με τη μεταβλητή 18.4

Όσον αφορά τη συσχέτιση των μεταβλητών συμμόρφωση με τη νομοθεσία, ως παράγοντας επηρεασμού για την ενασχόληση με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ και της μεταβλητής περιβαλλοντική ανησυχία ως παράγοντας επηρεασμού για την ενασχόληση με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, δείχνει ότι όσοι επηρεάζονται από την υποχρεωτική εφαρμογή των νόμων για να ανακυκλώνουν τα ΑΗΗΕ τους δεν επέλεξαν την περιβαλλοντική ανησυχία, γεγονός που δείχνει ότι ορισμένα άτομα αν δεν είναι υποχρεωμένα από το νόμο δεν ασχολούνται με θέματα περιβάλλοντος και δεν είναι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένα.



Διάγραμμα 10.57: Συσχέτιση μεταβλητής 18.1 με τη μεταβλητή 30.3.Α

Όσον αφορά τη συσχέτιση των μεταβλητών συμμόρφωση με τη νομοθεσία, ως παράγοντας επηρεασμού για την ενασχόληση με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ με τη μεταβλητή ατμοσφαιρική ρύπανση ως κύριο τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα φαίνεται ότι αυτοί που δεν επηρεάζονται από την επιβολή του νόμου για να ανακυκλώνουν τα ΑΗΗΕ τους θεωρούν σημαντικό πρόβλημα την ατμοσφαιρική ρύπανση, σε αντίθεση με αυτούς που θα επηρεάζονται από το νόμο για να ανακυκλώσουν και θεωρούν άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα κρίσιμα για τον τόπο τους.

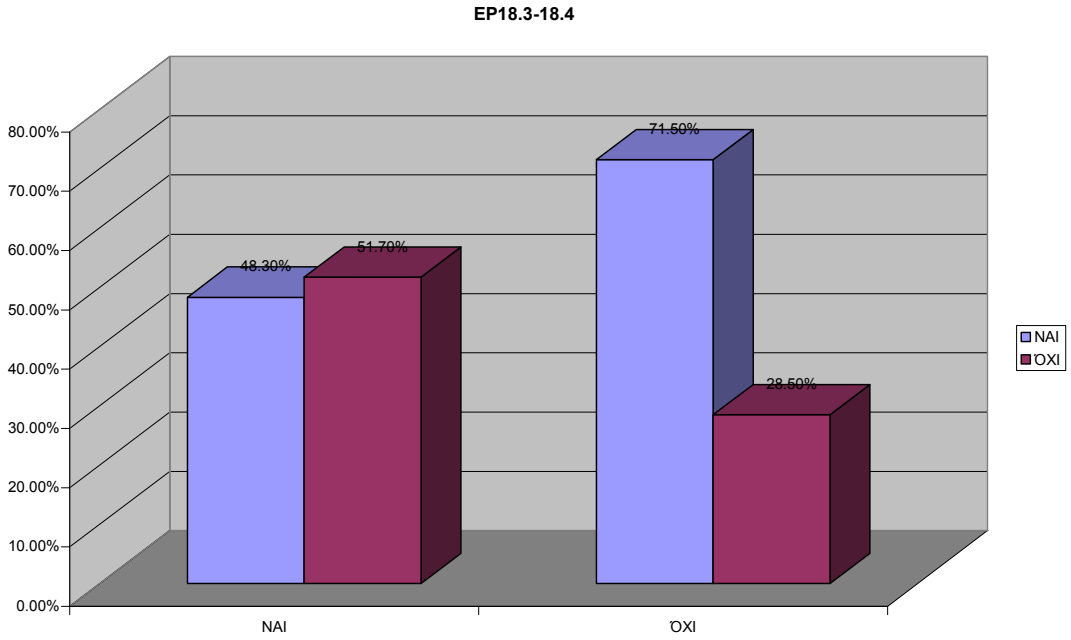


Διάγραμμα 10.58: Συσχέτιση μεταβλητής 18.1 με τη μεταβλητή 30.5.Β

18.3

Η μεταβλητή ικανοποίηση από την προσφορά στο κοινωνικό σύνολο, ως ο λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει ΑΗΗΕ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er18.4	Η περιβαλλοντική ανησυχία, ο λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει	0.001
Er27.8	Αγορά μεταχειρισμένου Η/Υ	0.095
Er30.3b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.027

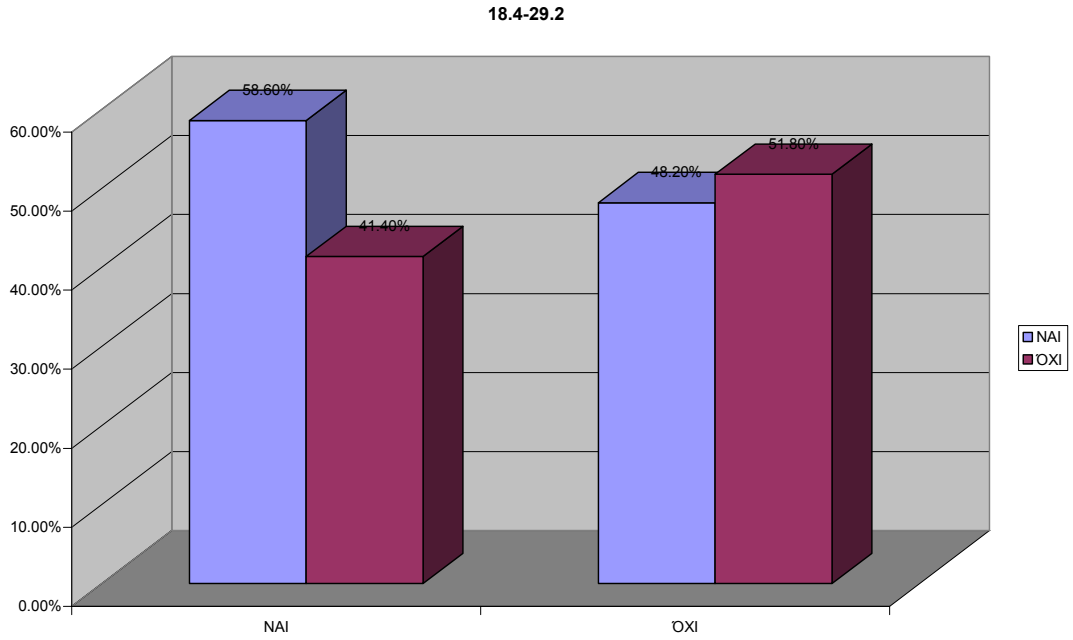


Διάγραμμα 10.59: Συσχέτιση μεταβλητής 18.3 με τη μεταβλητή 18.4

Όσον αφορά τη συσχέτιση των μεταβλητών ικανοποίηση από την προσφορά στο κοινωνικό σύνολο, ως παράγοντας επηρεασμού για την ενασχόληση με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ και της μεταβλητής περιβαλλοντική ανησυχία ως παράγοντας επηρεασμού για την ενασχόληση με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ
παρατηρούμε ότι όσοι θεωρούν τον πρώτο παράγοντα σημαντικό ο οποίος είναι κοινωνικός δεν συμμερίζονται την άποψη όσων δεν τον κρίνουν σημαντικό αλλά ανακυκλώνουν για περιβαλλοντικούς λόγους.

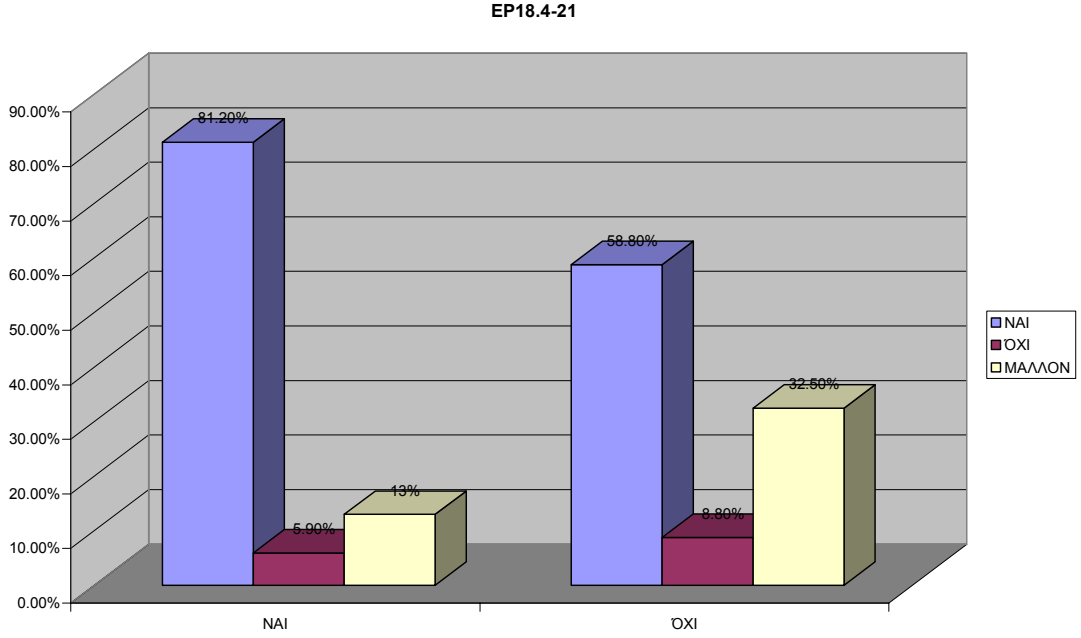
18.4
Η μεταβλητή περιβαλλοντική ανησυχία, ως ο λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει ΑΗΗΕ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er21	Ενδιαφέρον για περαιτέρω ενημέρωση επί της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ	0
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.017
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.086
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.064
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.010
Er30.5a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.009



Διάγραμμα 10.60: Συσχέτιση μεταβλητής 18.4 με τη μεταβλητή 29.2

Η συσχέτιση μεταξύ περιβαλλοντικής ανησυχίας ως παράγοντας επηρεασμού των καταναλωτών στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ με τη μεταβλητή εφημερίδες ως πηγή πληροφόρησης για τα περιβαλλοντικά θέματα, δείχνει ότι όσοι θεωρούν την περιβαλλοντική τους ανησυχία σημαντικό παράγοντα για να ανακυκλώνουν ενημερώνονται από τις εφημερίδες, ενώ όσοι επηρεάζονται από άλλους παράγοντες δεν θεωρούν τις εφημερίδες την κύρια πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων.



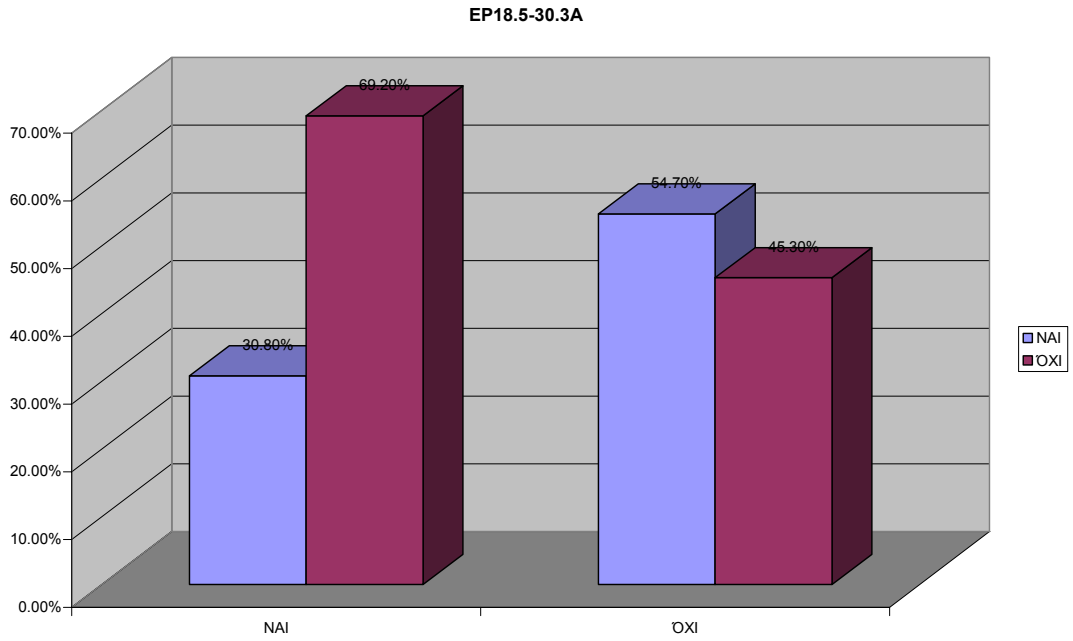
Διάγραμμα 10.61: Συσχέτιση μεταβλητής 18.4 με τη μεταβλητή 21

Όσοι θεωρούν σημαντικό παράγοντα την περιβαλλοντική ανησυχία με σκοπό να ασχοληθούν με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ καθώς και αυτοί που δεν την θεωρούν σημαντικό παράγοντα εκδηλώνουν ενδιαφέρον για την ενημέρωσή τους σχετικά με την ορθολογική διαχείριση των ΑΗΗΕ, η διαφορά παρατηρείται στις κατηγορίες των ατόμων που δεν επηρεάζονται από την περιβαλλοντική τους ανησυχία οι οποίοι σε μεγάλο ποσοστό μάλλον θα ενδιαφέρονταν να ενημερωθούν.

18.5

Η μεταβλητή κοινωνική αποδοχή, ως ο λόγος που επηρεάζει κάποιον στο να ανακυκλώνει ΑΗΗΕ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er30.3a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.099



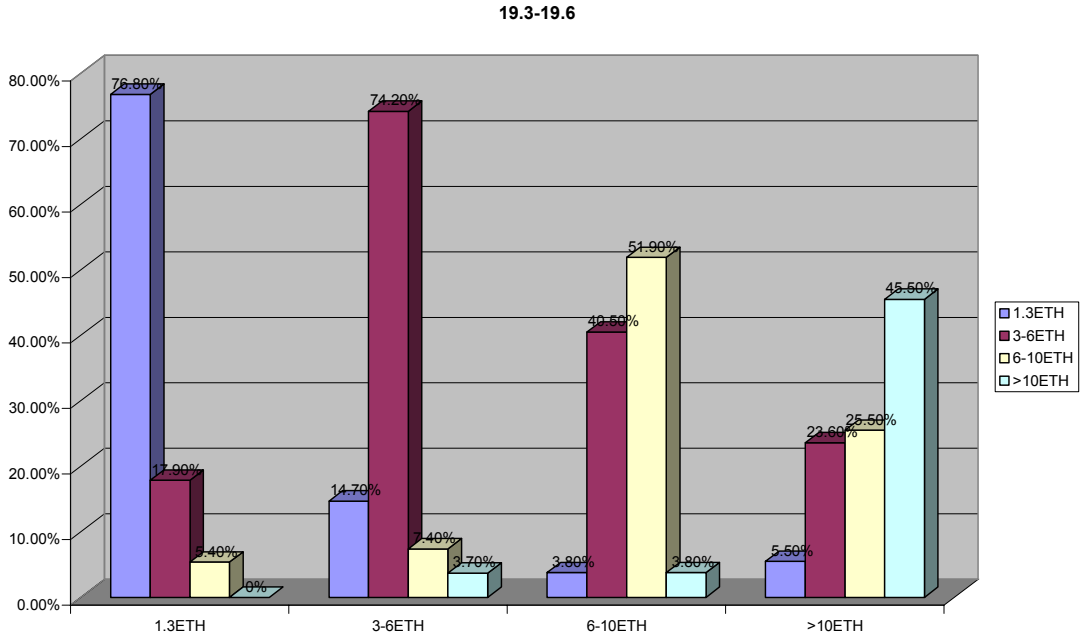
Διάγραμμα 10.62: Συσχέτιση μεταβλητής 18.5 με τη μεταβλητή 30.3.Α

Η συσχέτιση μεταξύ κοινωνικής αποδοχής, ως παράγοντα επηρεασμού των καταναλωτών στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ με τη μεταβλητή έλλειψη πρασίνου ως σημαντικό τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, φανερώνει ότι όσοι στηρίζονται στην κοινωνική αποδοχή που θα λάβουν από τη δραστηριότητα της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ δεν θεωρούν την έλλειψη πρασίνου το σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα που παρατηρείται στην περιοχή τους. Αντίθετα όσοι θα επηρεάζονταν από διαφορετικό παράγοντα για να ανακυκλώσουν η έλλειψη πρασίνου είναι έντονο περιβαλλοντικό πρόβλημα γι αυτούς.

19.3

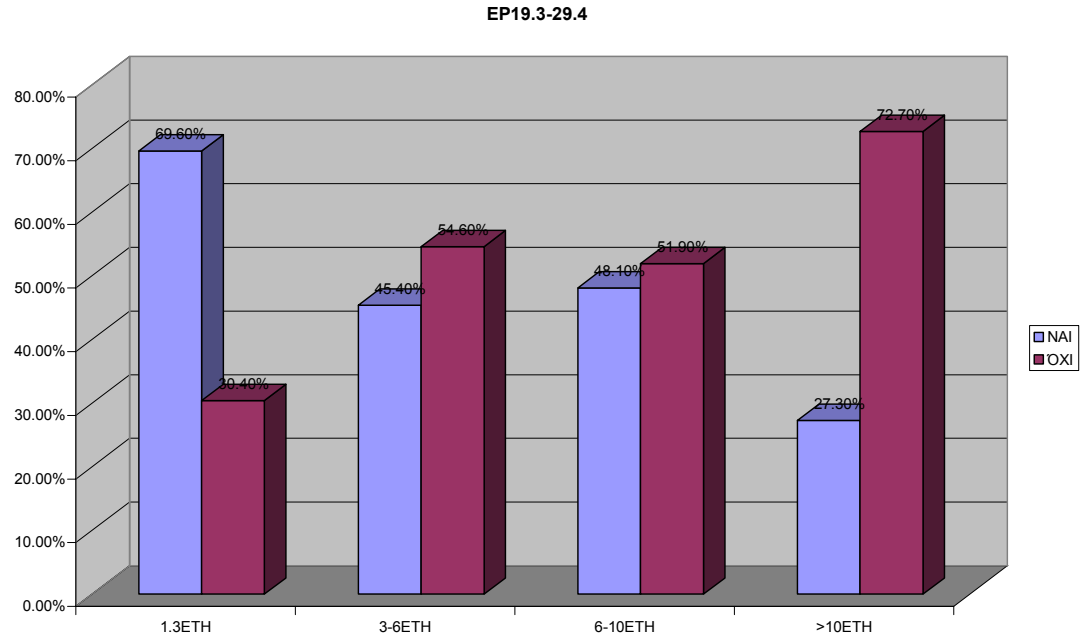
Η μεταβλητή συχνότητα αντικατάστασης Η/Υ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er19.6	Συχνότητα αντικατάστασης φορητού υπολογιστή	0
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης σπίτι	0.001
Er27.8	Αγορά μεταχειρισμένου Η/Υ	0.095
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0



Διάγραμμα 10.63: Συσχέτιση μεταβλητής 19.3 με τη μεταβλητή 19.6

Στη συγκεκριμένη συσχέτιση η οποία εξετάζει τη συχνότητα αντικατάστασης Η/Υ με τη συχνότητα αντικατάστασης φορητού υπολογιστή δείχνει ότι η αντικατάσταση του υπολογιστή μεταβάλλεται ανάλογα με την αντικατάσταση του φορητού υπολογιστή, γεγονός που δείχνει ότι οι καταναλωτές είναι τεσσάρων ταχυτήτων. Αυτοί που ανανεώνουν τον εξοπλισμό τους παράλληλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας, όσοι διατηρούν αυτές τις συσκευές 3-6 χρόνια, και επηρεάζονται από τις τεχνολογικές εξελίξεις αλλά όχι σε τόσο μεγάλο βαθμό, όσοι αντικαθιστούν τις συσκευές τους ανά 6 με 10 χρόνια και δεν ασχολούνται πολύ με το θέμα της τεχνολογίας αλλά της πρακτικότητας των συσκευών και όσοι τα κρατούν περισσότερο από δέκα χρόνια και τα αντικαθιστούν αφού επέλθει η φθορά τους.



Διάγραμμα 10.64: Συσχέτιση μεταβλητής 19.3 με τη μεταβλητή 29.4

Όσον αφορά τη σχέση που παρατηρείται μεταξύ της συχνότητας αντικατάστασης Η/Υ με το διαδίκτυο ως μέσο πληροφόρησης επί περιβαλλοντικών θεμάτων, παρατηρούμε ότι όσοι αντικαθιστούν τους Η/Υ κάθε 1 με 3 χρόνια χρησιμοποιούν αυτή την πηγή πληροφόρησης σε αντίθεση με τις υπόλοιπες ομάδες, φανερώνοντας το γεγονός ότι τα άτομα που ασχολούνται με θέματα τεχνολογίας χρησιμοποιούν και τα πιο εξελιγμένα μέσα πληροφόρησης, και ασχολούνται και αρκετά με τον Η/Υ τους υπολογιστή.

19.6

Η μεταβλητή συχνότητα αντικατάστασης φορητού υπολογιστή συσχετίζεται με:

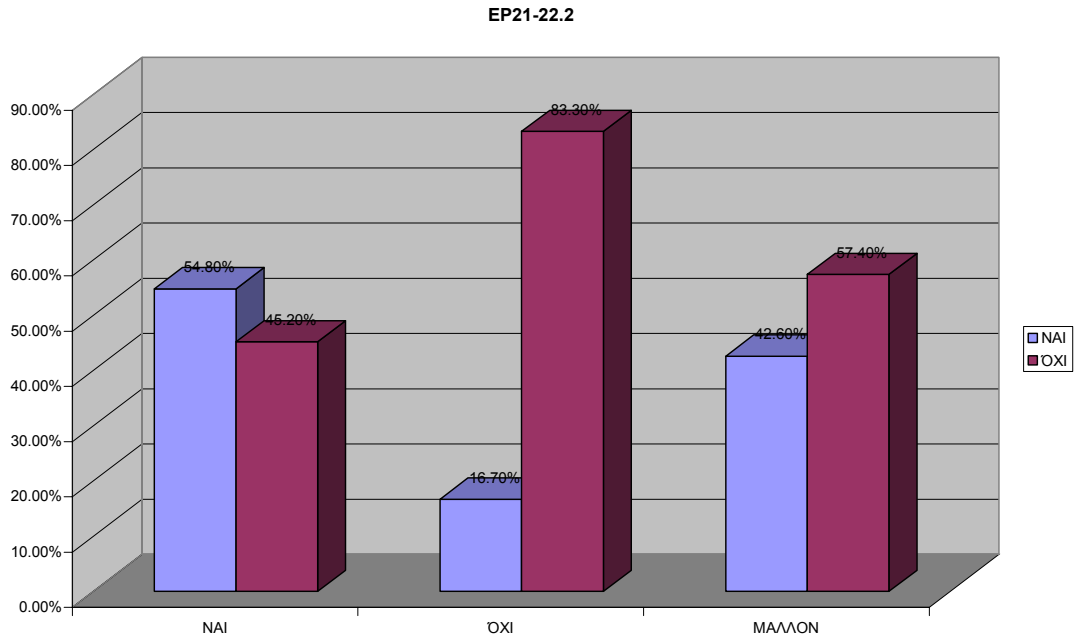
Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er29.1	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, η τηλεόραση	0.042
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.002

21

Η μεταβλητή ενδιαφέρον ενημέρωσης περί ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ συσχετίζεται με:

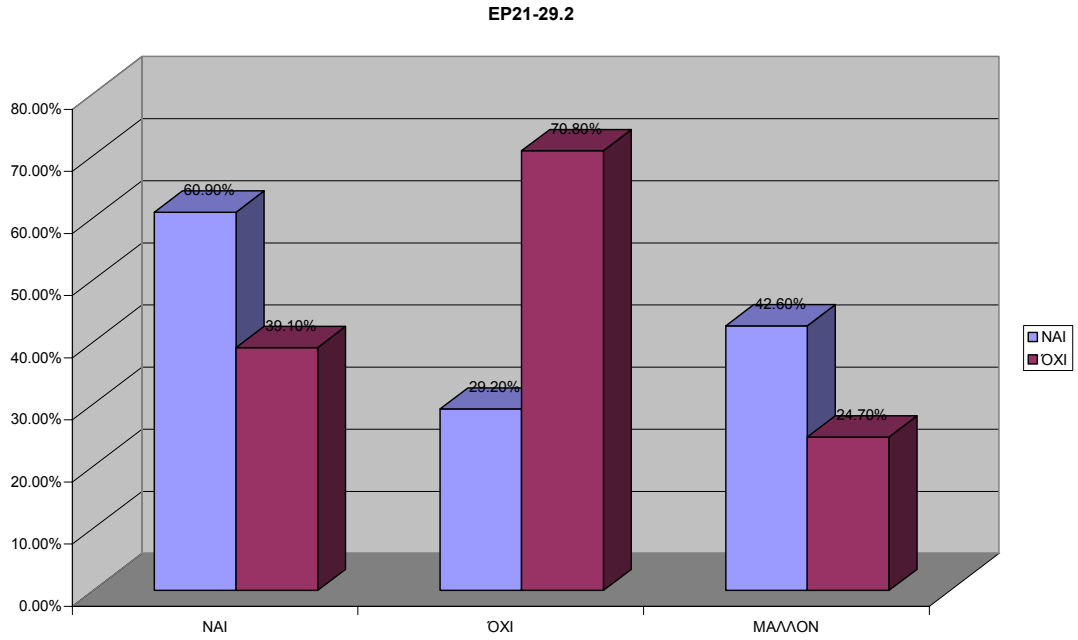
Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er22.2	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η ανεπάρκεια της δημοτικής επιχείρησης	0.001
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.001

Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.001
Er30.1a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.001
Er30.5a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.068
Er30.5b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.047



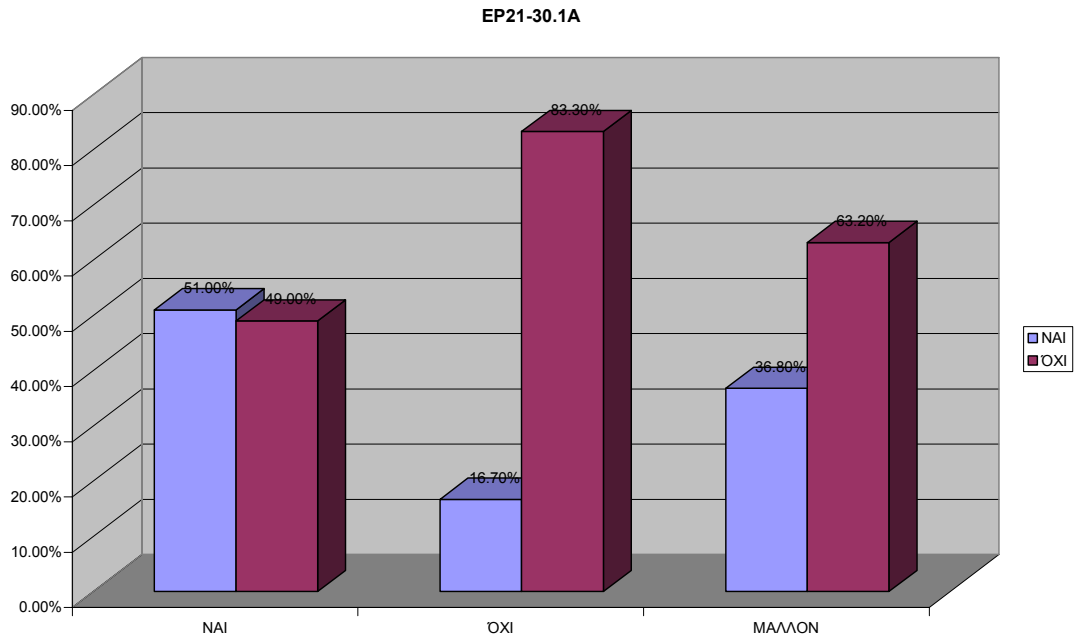
Διάγραμμα 10.65: Συσχέτιση μεταβλητής 21 με τη μεταβλητή 22.2

Η συσχέτιση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ της μεταβλητής ενδιαφέρον για ενημέρωση σχετικά με την ορθολογική διαχείριση των ΑΗΗΕ και της ανεπαρκούς δημοτικής επιχείρησης ως παράγοντα αποτροπής από την ενασχόληση με την ανακύκλωση, φανερώνει ότι όσοι επιθυμούν να ενημερωθούν για την ορθολογική διαχείριση των ΑΗΗΕ επηρεάζονται από την έλλειψη υποδομών στο δήμο, όσοι δεν ενδιαφέρονται να ενημερωθούν κατά κύριο λόγο δεν τους επηρεάζουν οι ανεπαρκείς υποδομές ώστε να μην ανακυκλώνουν τα ΑΗΗΕ τους, ενώ όσοι πιθανώς να ήθελαν να ενημερωθούν κι αυτοί κατά ένα ποσοστό δεν επηρεάζονται από την έλλειψη υποδομών στο θέμα της μη ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ.



Διάγραμμα 10.66: Συσχέτιση μεταβλητής 21 με τη μεταβλητή 29.2

Όσοι επιθυμούν να ενημερωθούν σχετικά με την ορθολογική διαχείριση των ΑΗΗΕ, ενημερώνονται για τα περιβαλλοντικά ζητήματα από τις εφημερίδες, σε χαμηλότερο βαθμό ενημερώνονται από τις εφημερίδες οι αναποφάσιστοι της κατηγορίας ενώ όσοι αδιαφορούν να ενημερωθούν για τις μεθόδους διαχείρισης των ΑΗΗΕ δεν ενημερώνονται από τις εφημερίδες για τα περιβαλλοντικά θέματα.



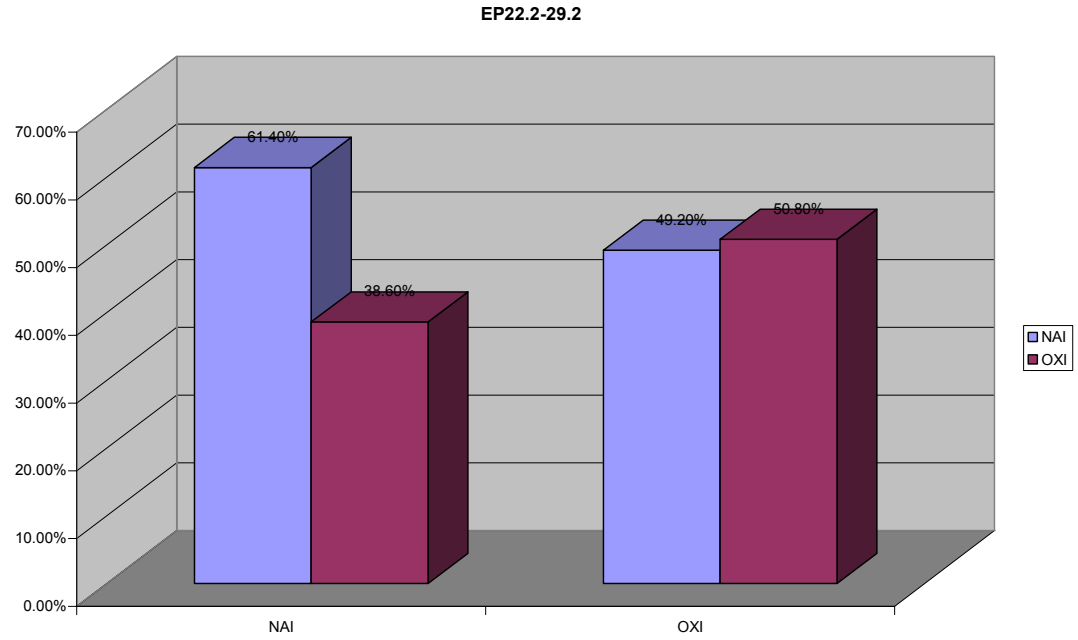
Διάγραμμα 10.67: Συσχέτιση μεταβλητής 21 με τη μεταβλητή 30.1.Α

Η συσχέτιση της μεταβλητής ενδιαφέρον για ενημέρωση σχετικά με τα ΑΗΗΕ, με τη μεταβλητή ατμοσφαιρική ρύπανση ως κύριο τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, δείχνει ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων δεν που είτε δεν επιθυμεί να ενημερωθεί είτε ίσως να επιθυμούσε να ενημερωθεί για την ορθολογική διαχείριση των ΑΗΗΕ, δεν θεωρούν κύριο περιβαλλοντικό πρόβλημα την ατμοσφαιρική ρύπανση, με εξαίρεση όσους ενδιαφέρονται να ενημερωθούν από τους οποίους περίπου οι μισοί θεωρούν την ατμοσφαιρική ρύπανση έντονο περιβαλλοντικό πρόβλημα στην περιοχή που κατοικούν.

22.2

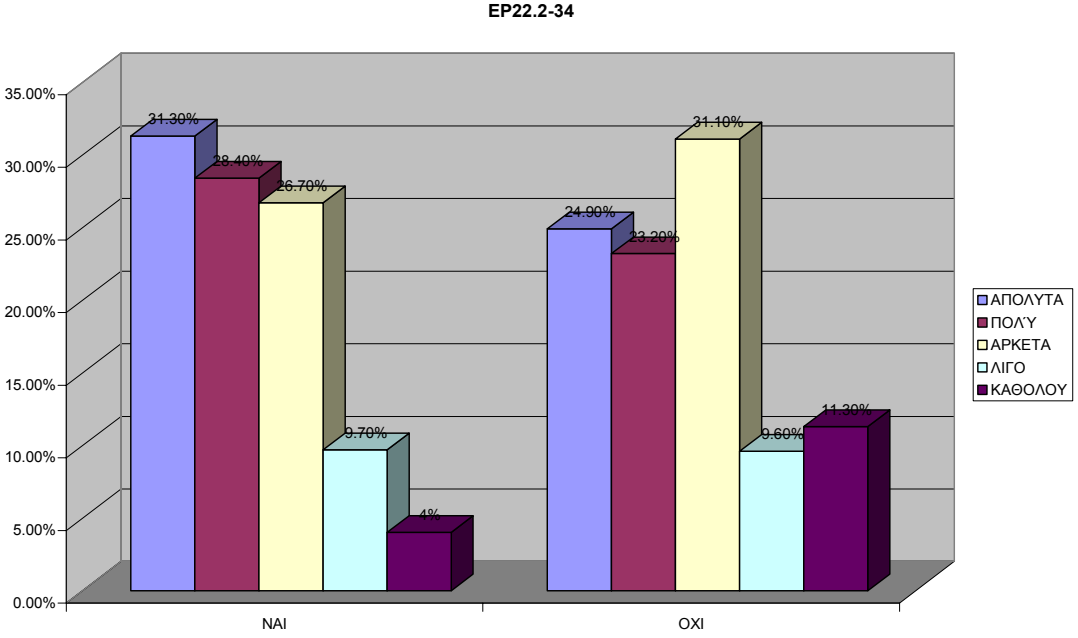
Η μεταβλητή ανεπαρκείς δημοτικές υπηρεσίες, ως παράγοντας αποφυγής της ανακύκλωσης, συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er22.5	Παράγοντας που αποτρέπει την ανακύκλωση, η έλλειψη χώρου αποθήκευσης σπίτι	0.035
Er29.1	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, η τηλεόραση	0.007
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.025
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.007
Er29.7	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, άλλη πηγή	0.065
Er34	Κατά πόσο συμφωνεί ο καταναλωτής με τη φράση, «η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκληθούν απώλειες εργασίας»	0.061



Διάγραμμα 10.68: Συσχέτιση μεταβλητής 22.2 με τη μεταβλητή 29.2

Η συσχέτιση που αφορά την ανεπάρκεια του δήμου, ως παράγοντα αποτροπής των πολιτών από την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, με τις εφημερίδες ως πηγή πληροφόρησης, παρουσιάζει πως όσοι επηρεάζονται από τις ανεπαρκείς υποδομές ενημερώνονται για τα περιβαλλοντικά θέματα από τις εφημερίδες όσοι δεν επηρεάζονται από αυτό τον παράγοντα δείχνουν κατά 50% περίπου πως αντλούν πληροφορίες για θέματα σχετικά με το περιβάλλον από τις εφημερίδες.



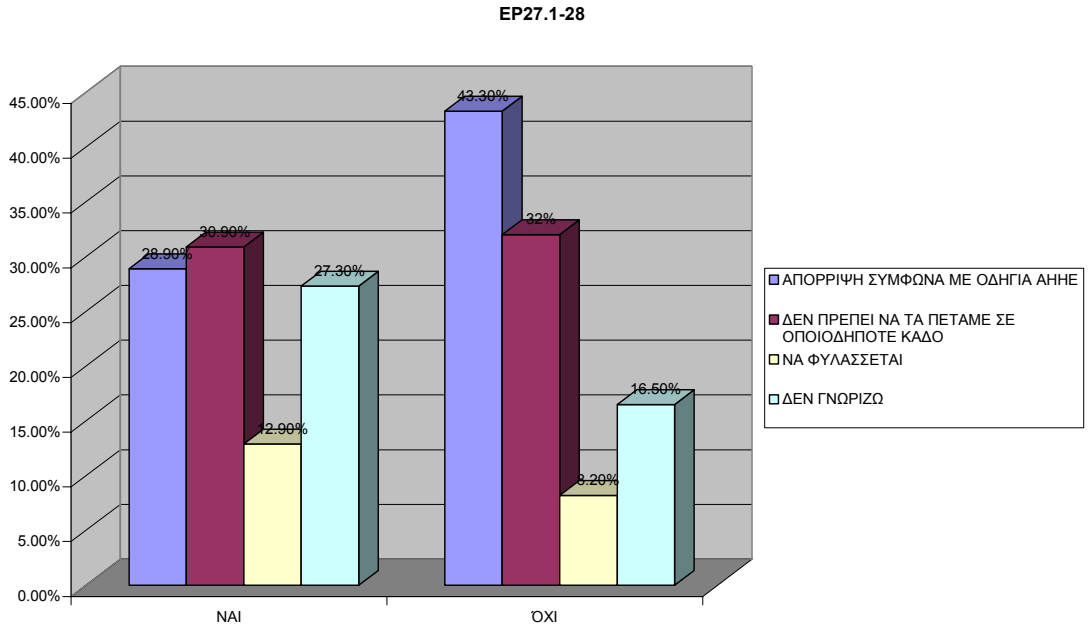
Διάγραμμα 10.69: Συσχέτιση μεταβλητής 22.2 με τη μεταβλητή 34

Η συσχέτιση που αφορά την ανεπάρκεια του δήμου, ως παράγοντα αποτροπής των πολιτών από την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, σχετικά με το βαθμό συμφωνίας τους στην πρόταση « η προστασία του περιβάλλοντος θα αποτελεί προτεραιότητα ακόμη κι αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκαλέσει απώλειες εργασίας», παρουσιάζει ότι οι καταναλωτές που επηρεάζονται από τις ανεπαρκείς υποδομές είναι απόλυτα σύμφωνοι με την πρόταση ή γενικά θετικοί στο θέμα αυτό, από την άλλη πλευρά όσοι δεν θεωρούν τις ανεπαρκείς υποδομές αιτία αποστροφής από την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ συμφωνούν αρκετά με την πρόταση σε μεγαλύτερο βαθμό ενώ τα ποσοστά πλήρους διαφωνίας με την παραπάνω πρόταση είναι υψηλότερα για την ομάδα των ατόμων που δεν επηρεάζονται από την ανεπάρκεια των υποδομών για τη μη ενασχόληση με την ανακύκλωση.

27.1

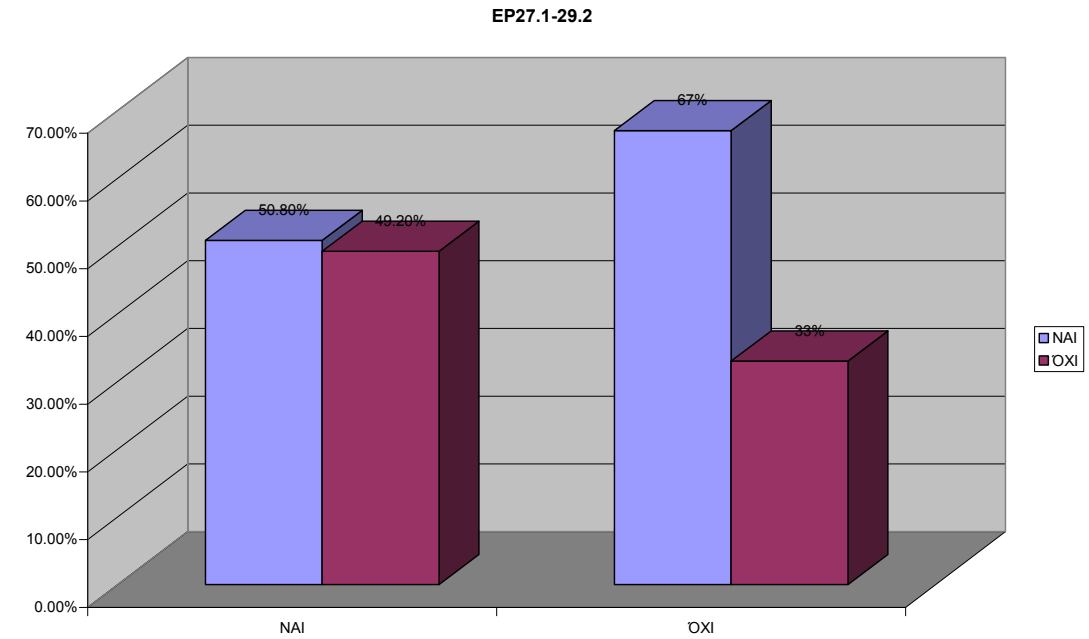
Η μεταβλητή μη αγοράς μεταχειρισμένου ΗΗΕ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er27.3	Αγορά μεταχειρισμένης ηλεκτρικής κουζίνας	0
Er27.5	Αγορά μεταχειρισμένης τηλεόρασης	0
Er27.7	Αγορά μεταχειρισμένου κινητού	0
Er27.8	Αγορά μεταχειρισμένου Η/Υ	0
Er28	Τι σημαίνει το σύμβολο με τον διαγραμμένο κάδο	0.027
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.008
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.056
Er29.5	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι φίλοι	0.087
Er30.1b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.061



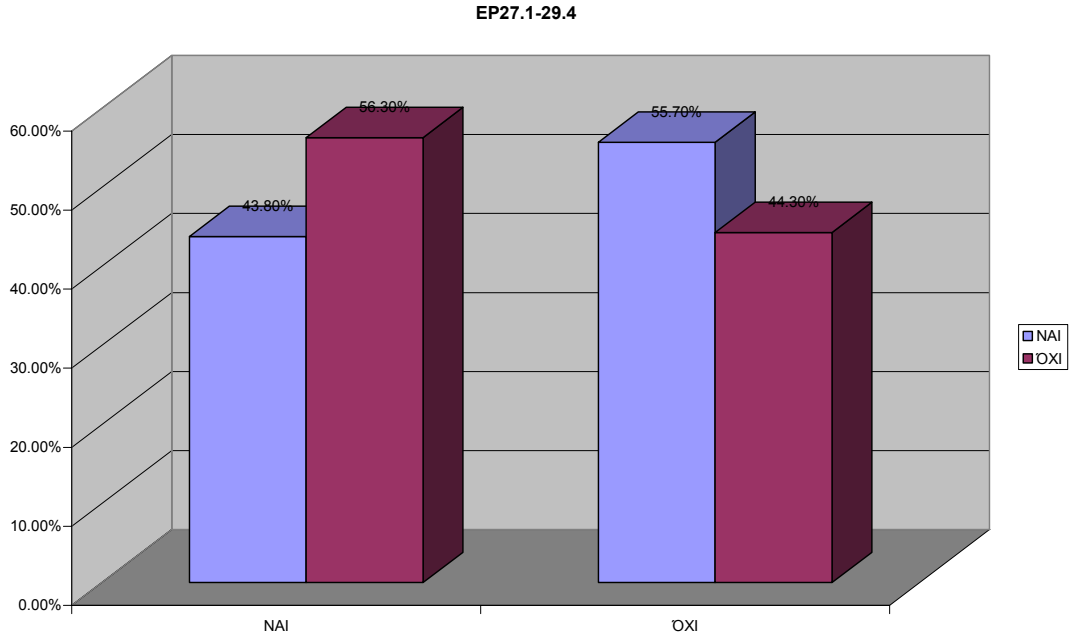
Διάγραμμα 10.70: Συσχέτιση μεταβλητής 27.1 με τη μεταβλητή 28

Κατά τη συσχέτιση της μεταβλητής μη αγοράς μεταχειρισμένου ΗΗΕ με τη μεταβλητή «σημασία του συμβόλου εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ, δείχνει ότι όσοι δεν αγοράζουν μεταχειρισμένο ΗΗΕ, δεν είναι απόλυτα σίγουροι για τη σημασία του συγκεκριμένου συμβόλου, αντίθετα τα άτομα που θα αγόραζαν κάποια μεταχειρισμένη ηλεκτρική συσκευή παρουσιάζουν μεγαλύτερα ποσοστά γνώσης της σωστής σημασίας του συμβόλου.



Διάγραμμα 10.71: Συσχέτιση μεταβλητής 27.1 με τη μεταβλητή 29.2

Κατά τη συσχέτιση της μεταβλητής μη αγοράς μεταχειρισμένου ΗΗΕ με τη μεταβλητή, εφημερίδες ως μέσο ενημέρωσης επί των περιβαλλοντικών θεμάτων, δείχνει πως τα άτομα που θα αγόραζαν κάποια μεταχειρισμένη συσκευή ενημερώνονται από τις εφημερίδες, ενώ τα άτομα που δεν επιλέγουν τις μεταχειρισμένες συσκευές εμφανίζουν μια ισορροπία μεταξύ αυτών που ενημερώνονται από τις εφημερίδες και αυτών που δεν τις χρησιμοποιούν ως μέσο ενημέρωσης για τα περιβαλλοντικά θέματα. Επιπλέον, τα άτομα που θα επέλεγαν να αγοράσουν κάποια μεταχειρισμένη ηλεκτρική συσκευή χρησιμοποιούν και το διαδίκτυο για την ενημέρωσή τους για τα περιβαλλοντικά θέματα όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα, ενώ όσοι δεν αγοράζουν μεταχειρισμένα είδη στο μεγαλύτερο ποσοστό δεν ενημερώνονται από το διαδίκτυο.

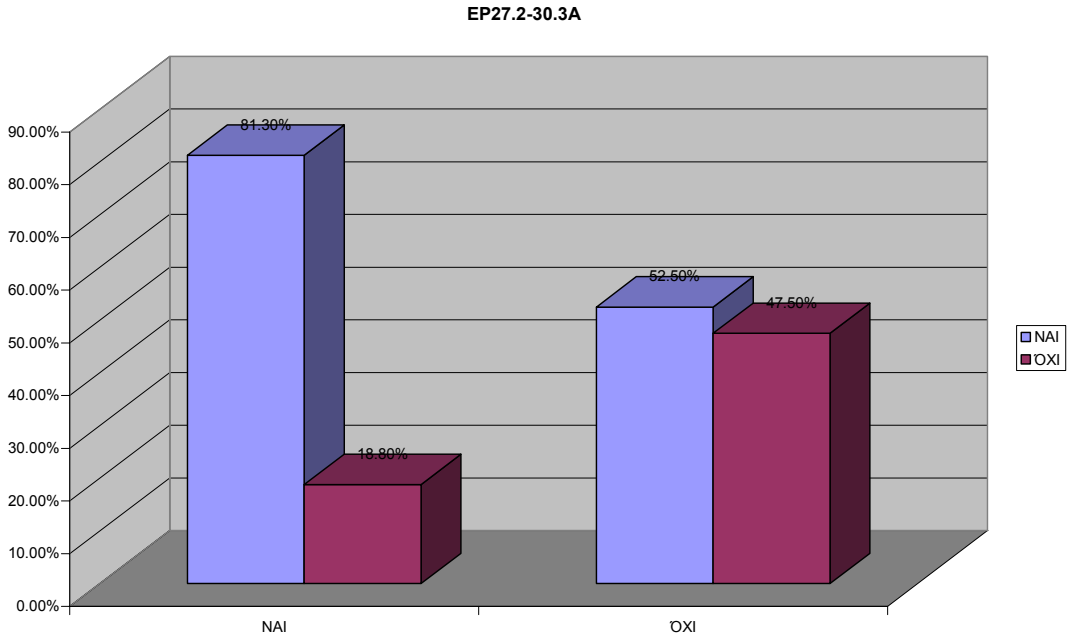


Διάγραμμα 10.72: Συσχέτιση μεταβλητής 27.1 με τη μεταβλητή 29.4

27.2

Η μεταβλητή αγορά μεταχειρισμένου πλυντηρίου συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.064
Er30.3a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.037



Διάγραμμα 10.73: Συσχέτιση μεταβλητής 27.2 με τη μεταβλητή 30.3.Α

Όσοι θα επέλεγαν να αγοράσουν μεταχειρισμένο πλυντήριο ρούχων θεωρούν πως η έλλειψη πρασίνου αποτελεί σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, σε μικρότερο βαθμό διατηρούν την ίδια άποψη όσοι δεν θα επέλεγαν την αγορά μεταχειρισμένου πλυντηρίου ρούχων.

27.3

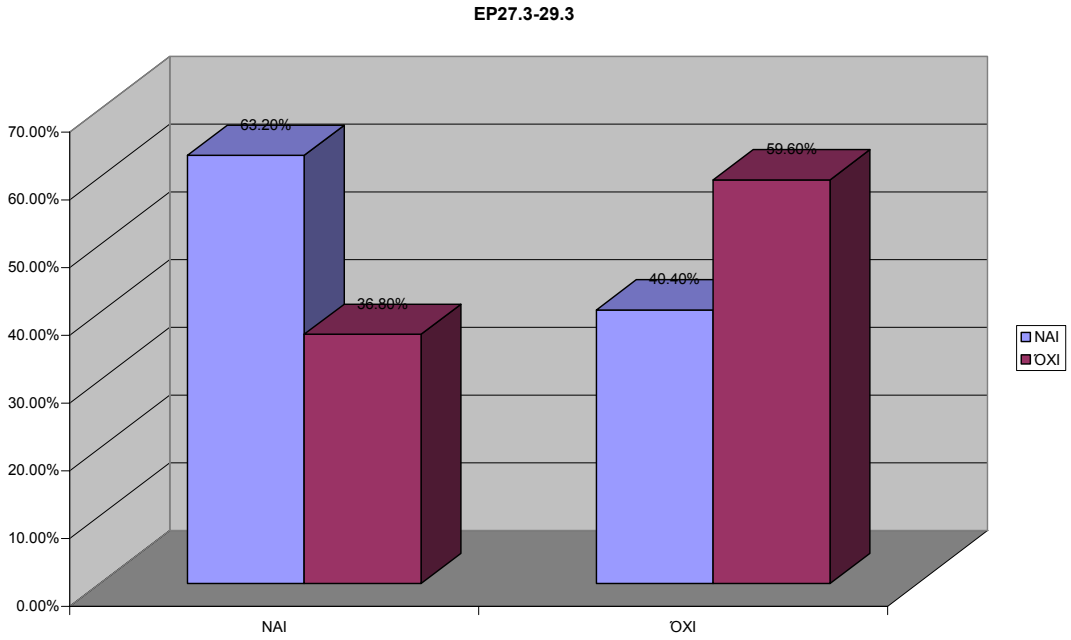
Η μεταβλητή αγοράς μεταχειρισμένου πλυντηρίου ρούχων συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.058
Er29.5	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι φίλοι	0.034
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.093

27.5

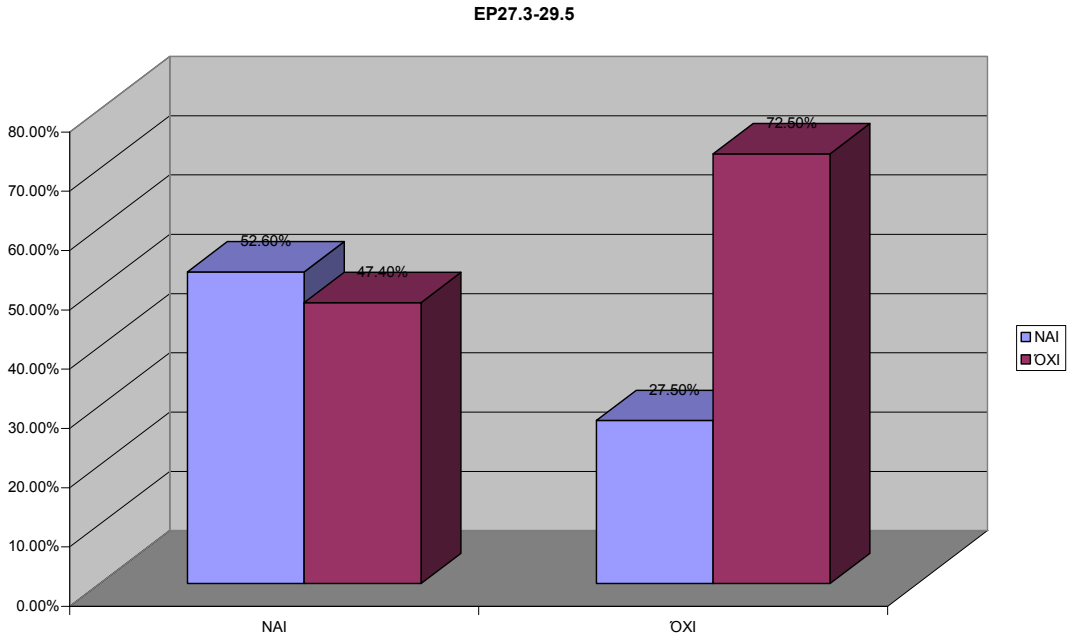
Η μεταβλητή αγοράς μεταχειρισμένης τηλεόρασης συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er27.7	Αγορά μεταχειρισμένου κινητού	0
Er27.8	Αγορά μεταχειρισμένου Η/Υ	0
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.052



Διάγραμμα 10.74: Συσχέτιση μεταβλητής 27.3 με τη μεταβλητή 29.3

Όσοι θα επέλεγαν την αγορά μεταχειρισμένης ηλεκτρικής κουζίνας φαίνεται πως ενημερώνονται σε μεγάλο βαθμό από τα περιοδικά, σε αντίθεση με αυτούς που δεν θα αγόραζαν μεταχειρισμένη κουζίνα και οι οποίοι ενημερώνονται από άλλο μέσο για τα θέματα του περιβάλλοντος. Παρεμφερή αποτελέσματα παρατηρούμε και για την ενημέρωση περί περιβάλλοντος από το φιλικό περιβάλλον, όπως φαίνεται παρακάτω, όπου η πλειοψηφία των ατόμων που δεν θα αγόραζαν μεταχειρισμένη ηλεκτρική κουζίνα δεν ενημερώνονται από το φιλικό περιβάλλον, ενώ αυτή που θα επέλεγαν τη μεταχειρισμένη συσκευή σε μικρό βαθμό ενημερώνονται από τους φίλους για το περιβάλλον.

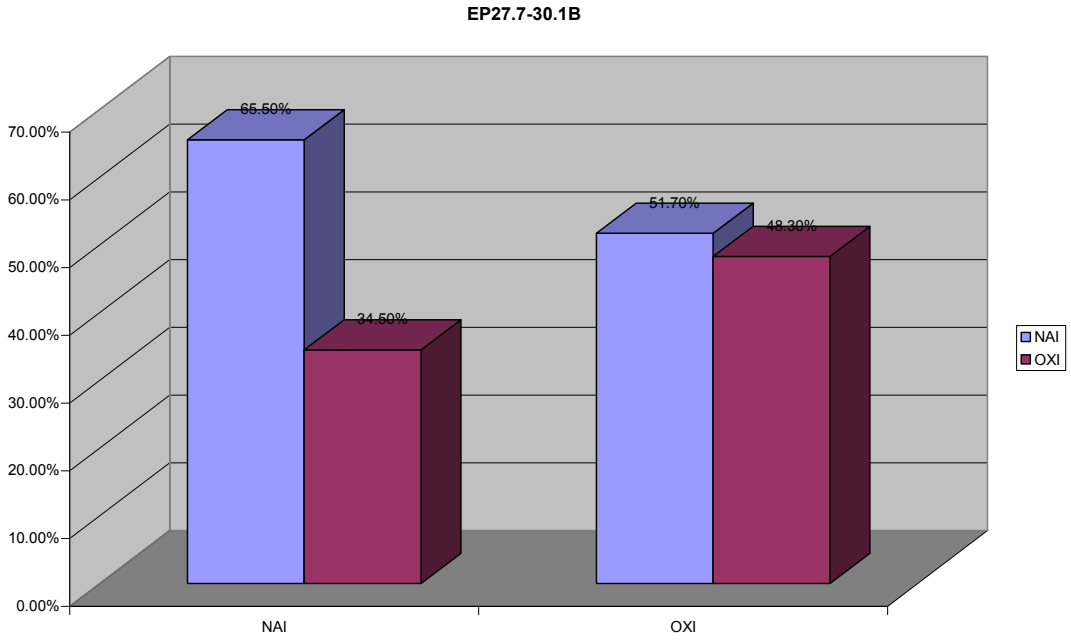


Διάγραμμα 10.75: Συσχέτιση μεταβλητής 27.3 με τη μεταβλητή 29.5

27.7

Η μεταβλητή αγοράς μεταχειρισμένου κινητού τηλεφώνου συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er27.8	Αγορά μεταχειρισμένου Η/Υ	0
Er29.5	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι φίλοι	0.053
Er30.3a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.077
Er30.1b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.068



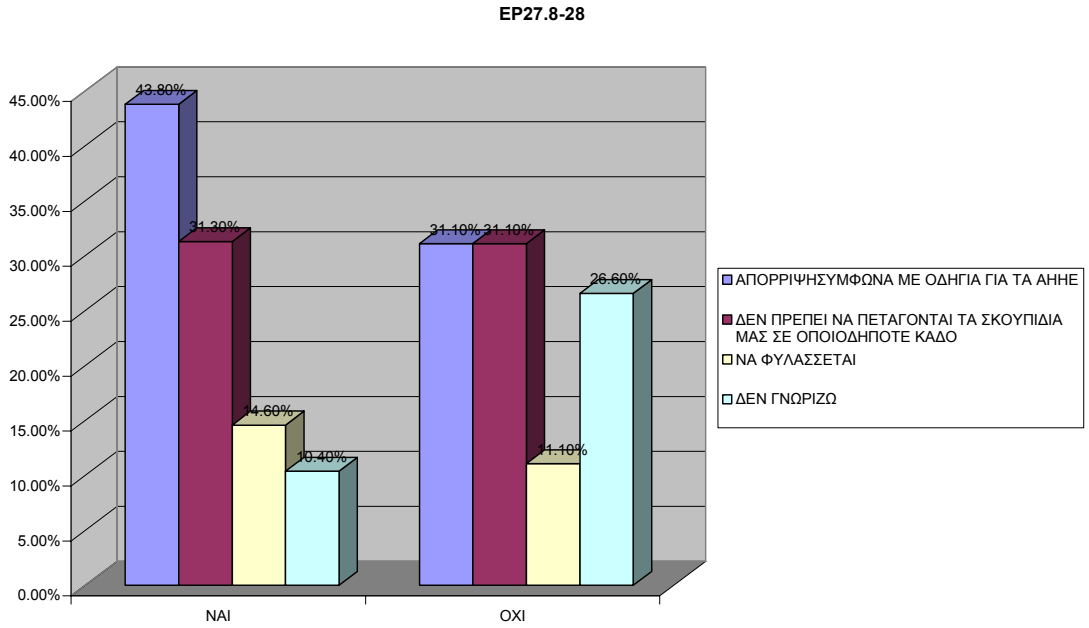
Διάγραμμα 10.76: Συσχέτιση μεταβλητής 27.7 με τη μεταβλητή 30.1.Β

Άτομα τα οποία θα επέλεγαν την αγορά μεταχειρισμένου κινητού σε σχέση με τη θεώρηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ως κύριο εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα παρουσιάζουν υψηλό ποσοστό, ενώ τα άτομα που δεν θα αγόραζαν μεταχειρισμένο κινητό τηλέφωνο κατά 51,7% συμφωνούν περί σημαντικότητας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ως εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα.

27.8

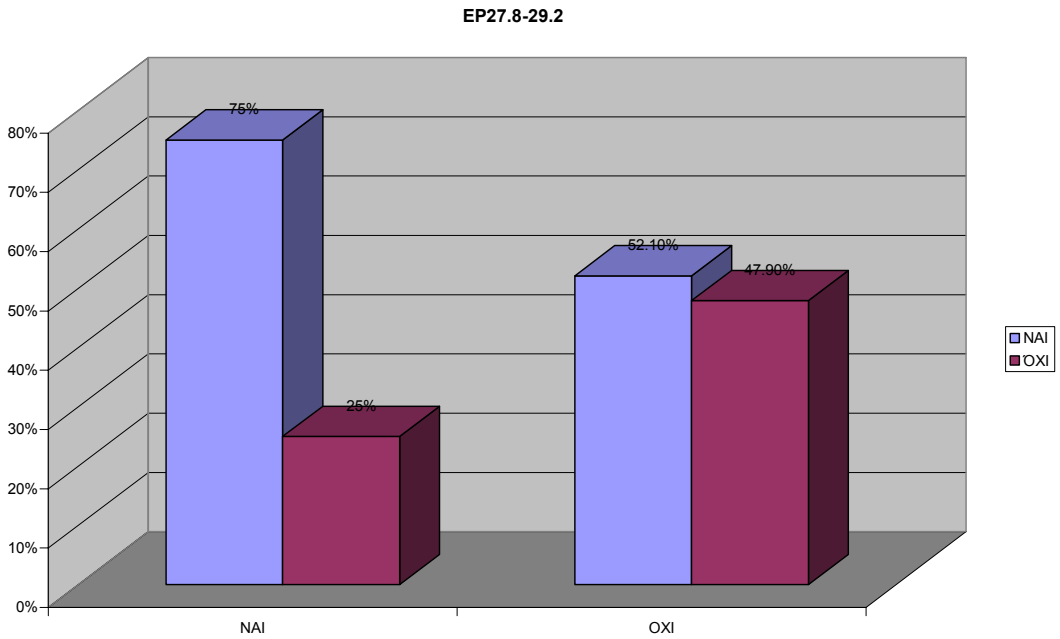
Η μεταβλητή αγοράς μεταχειρισμένου Η/Υ συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er28	Τι σημαίνει το σύμβολο με τον διαγραμμένο κάδο	0.076
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.003
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.061
Er29.5	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι φίλοι	0.041
Er30.3a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.029



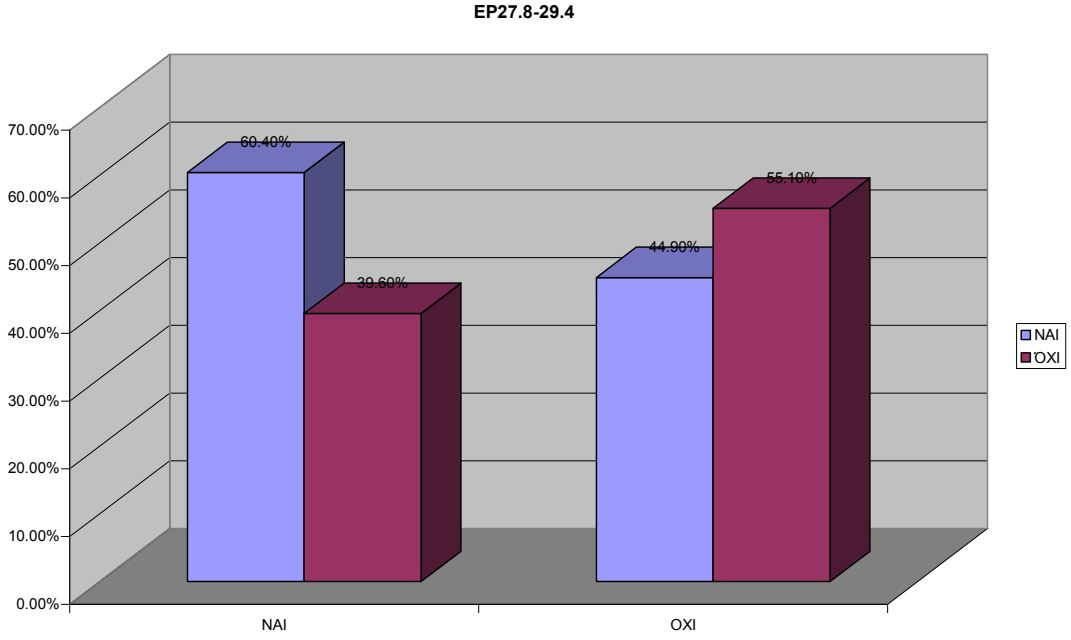
Διάγραμμα 10.77: Συσχέτιση μεταβλητής 27.8 με τη μεταβλητή 28

Τα άτομα που δηλώνουν θετική στάση απέναντι στην αγορά μεταχειρισμένου Η/Υ, σε σχέση με τις γνώσεις τους στο σύμβολο των ΑΗΗΕ φανέρωσαν ότι κατά ένα υψηλό σχετικά ποσοστό γνώριζαν το ρόλο του συμβόλου, αντίθετα τα άτομα που δεν θα επέλεγαν μεταχειρισμένο Η/Υ, φαίνεται να διασπείρουν τις απαντήσεις τους και να διαθέτουν υψηλό εύρος διαφορετικών απαντήσεων, γεγονός που τους καθιστά περισσότερο ανενημέρωτους σε θέματα διαχείρισης των ΑΗΗΕ.

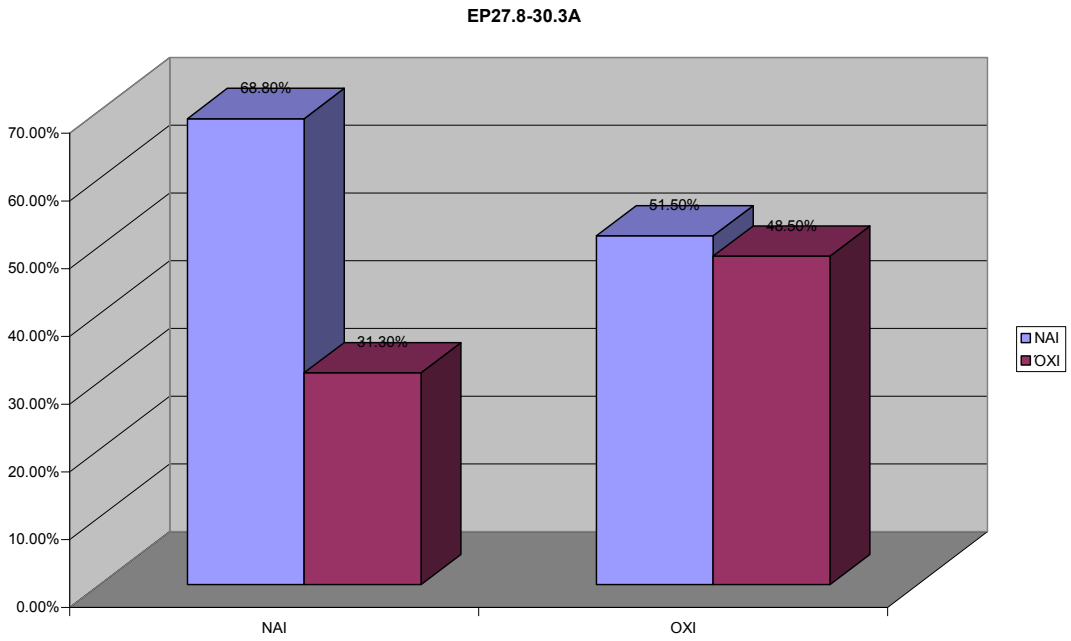


Διάγραμμα 10.78: Συσχέτιση μεταβλητής 27.8 με τη μεταβλητή 29.2

Τα άτομα που θα επέλεγαν μεταχειρισμένο Η/Υ σε σχέση με τις πηγές ενημέρωσής τους αναφορικά με τα περιβαλλοντικά προβλήματα φαίνεται πώς σε μεγάλο ποσοστό ενημερώνονται από τις εφημερίδες αλλά και το διαδίκτυο όπως φαίνεται παρακάτω, ενώ όσοι δεν θα αγόραζαν μεταχειρισμένο Η/Υ χρησιμοποιούν ως πηγή ενημέρωσης τις εφημερίδες περισσότερο από το διαδίκτυο.



Διάγραμμα 10.79: Συσχέτιση μεταβλητής 27.8 με τη μεταβλητή 29.4



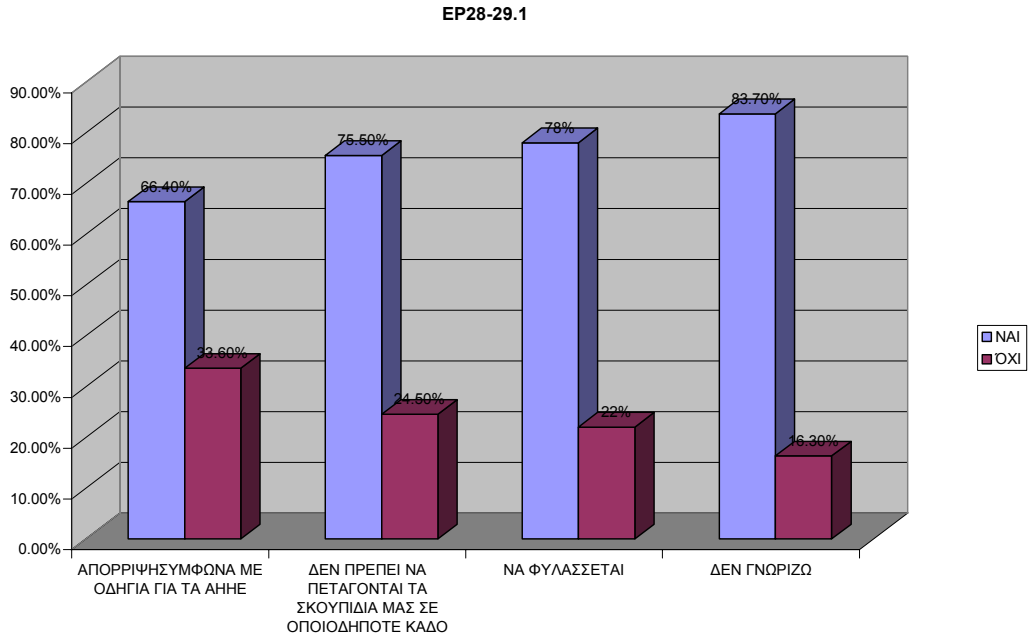
Διάγραμμα 10.80: Συσχέτιση μεταβλητής 27.8 με τη μεταβλητή 30.3.Α

Τα άτομα που θα επέλεγαν μεταχειρισμένο Η/Υ σε σχέση με την θεώρηση της έλλειψης πρασίνου ως κύριο περιβαλλοντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν σε τοπικό επίπεδο, τους επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό, αντίθετα τα άτομα που δεν θα επέλεγαν μεταχειρισμένο Η/Υ είναι πιο ουδέτερη στο θέμα της έλλειψης πρασίνου ως περιβαλλοντικό πρόβλημα.

28

Η μεταβλητή ερμηνεία του συμβόλου για τα ΑΗΗΕ συσχετίζεται με:

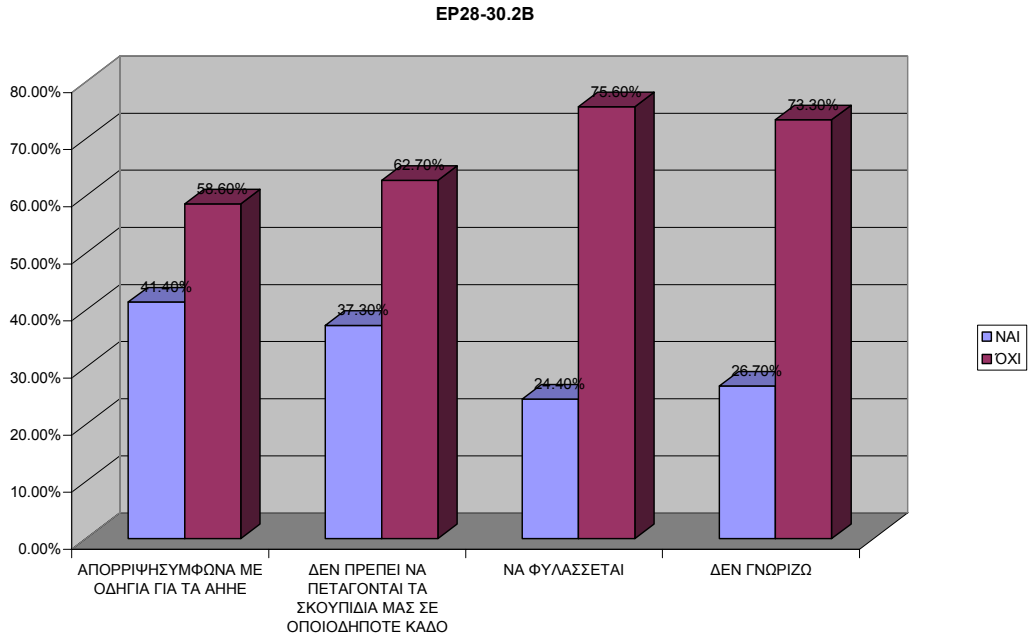
Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er29.1	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, η τηλεόραση	0.041
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0
Er30.2b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	0.074
Er30.3b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.063
Er30.5b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.004



Διάγραμμα 10.81: Συσχέτιση μεταβλητής 28 με τη μεταβλητή 29.1

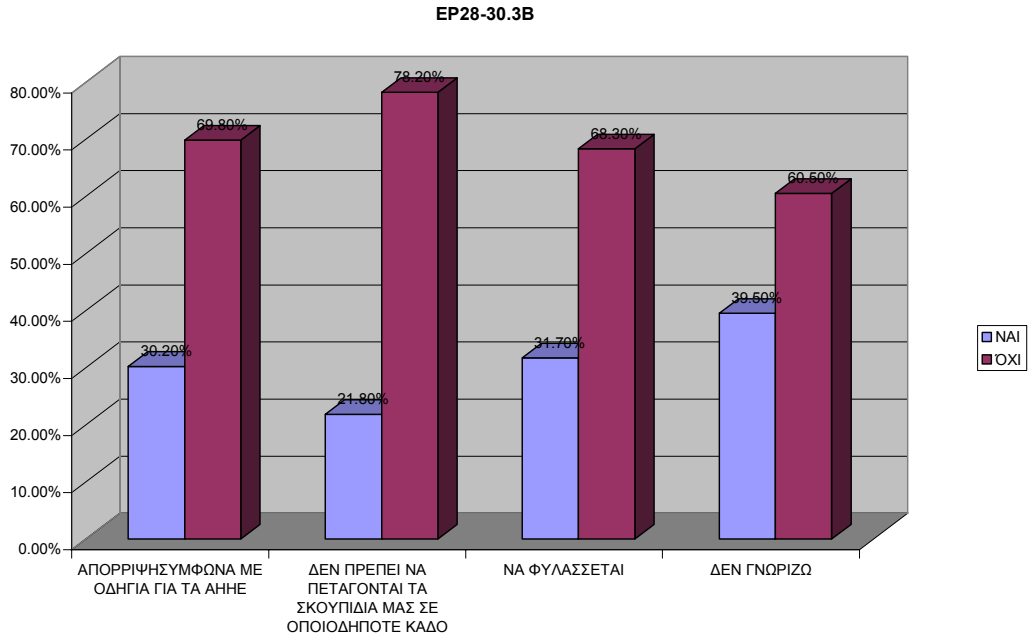
Η συσχέτιση της μεταβλητής γνώση περί της σημασίας του συμβόλου των ΑΗΗΕ με την ενημέρωση για τα περιβαλλοντικά θέματα από την τηλεόραση, φανερώνει ότι η γενική πλειοψηφία ενημερώνεται από την τηλεόραση αν και αυτοί που την εμπιστεύονται

λιγότερο συγκριτικά με τις υπόλοιπες ομάδες είναι τα άτομα της ομάδας που γνώριζαν την πραγματική σημασία του συμβόλου.

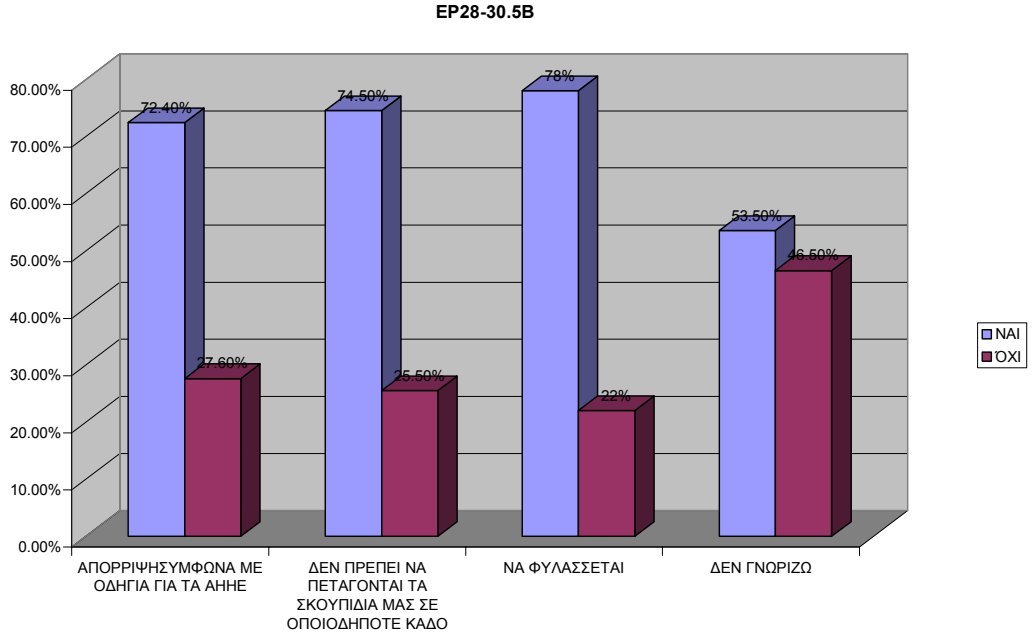


Διάγραμμα 10.82: Συσχέτιση μεταβλητής 28 με τη μεταβλητή 30.2.Β

Η συσχέτιση της μεταβλητής γνώση περί της σημασίας του συμβόλου των ΑΗΗΕ με την θεώρηση των ΑΣΑ ως ένα από τα σημαντικότερα εθνικά προβλήματα, δείχνει ότι για καμία από τις ομάδες δεν αποτελεί σημαντικό παράγοντα όμως οι περισσότερες θετικές απαντήσεις δίνονται από την ομάδα που γνώριζε την ερμηνεία του συμβόλου. Όπως και στην περίπτωση της συσχέτισης της παραπάνω μεταβλητής με την έλλειψη πρασίνου ως κύριου περιβαλλοντικού προβλήματος, παρατηρούμε πως καμία από τις ομάδες δεν το θεωρεί ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα αν και όσοι δηλώνουν άγνοια επί της σημασίας του συμβόλου εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά σχετικά με τη θεώρηση της έλλειψης πρασίνου ως σημαντικό περιβαλλοντικό εθνικό πρόβλημα.



Διάγραμμα 10.83: Συσχέτιση μεταβλητής 28 με τη μεταβλητή 30.3.Β



Διάγραμμα 10.84: Συσχέτιση μεταβλητής 28 με τη μεταβλητή 30.5.Β

Αντίθετα με τα παραπάνω όλες οι ομάδες φαίνεται πως θεωρούν σημαντικό εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα τη ρύπανση των υδάτων με μεγαλύτερα ποσοστά να εμφανίζονται στα άτομα που θεωρούν ότι το σύμβολο των ΑΗΗΕ σημαίνει, ότι τα υλικά που περιέχουν αυτό το σήμα δεν πρέπει να πετάγονται αλλά να φυλάσσονται.

29.1

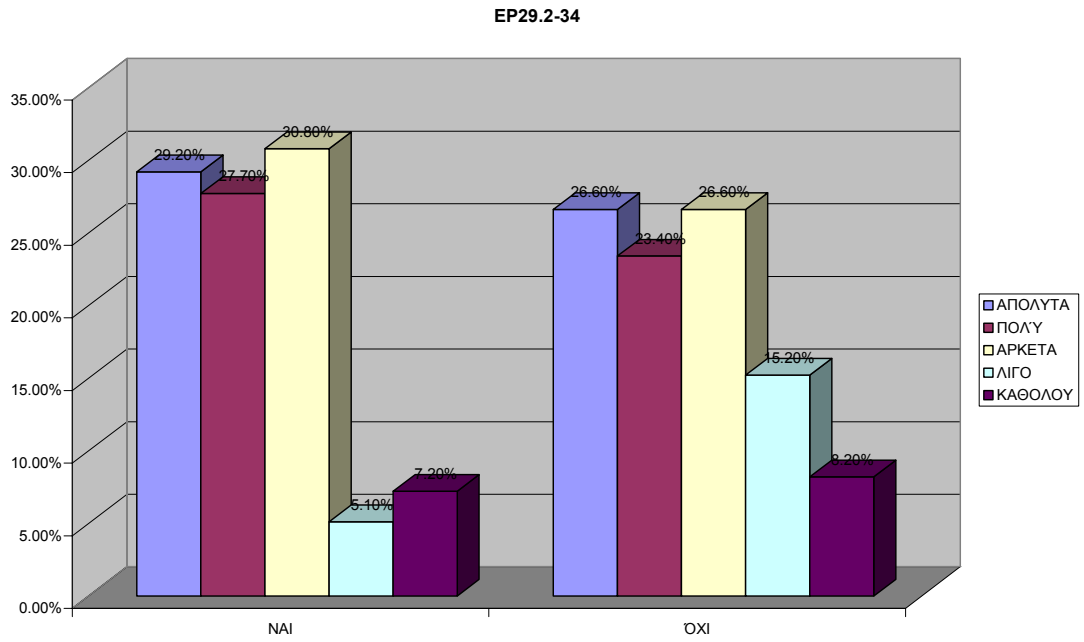
Η μεταβλητή τηλεόραση, ως πηγή ενημέρωσης για περιβαλλοντικά θέματα συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er29.2	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι εφημερίδες	0.027
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0.003
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.014
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0
Er29.7	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, άλλη πηγή	0.003
Er30.4a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ηχορύπανση	0.013
Er30.4b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ηχορύπανση	0.041

29.2

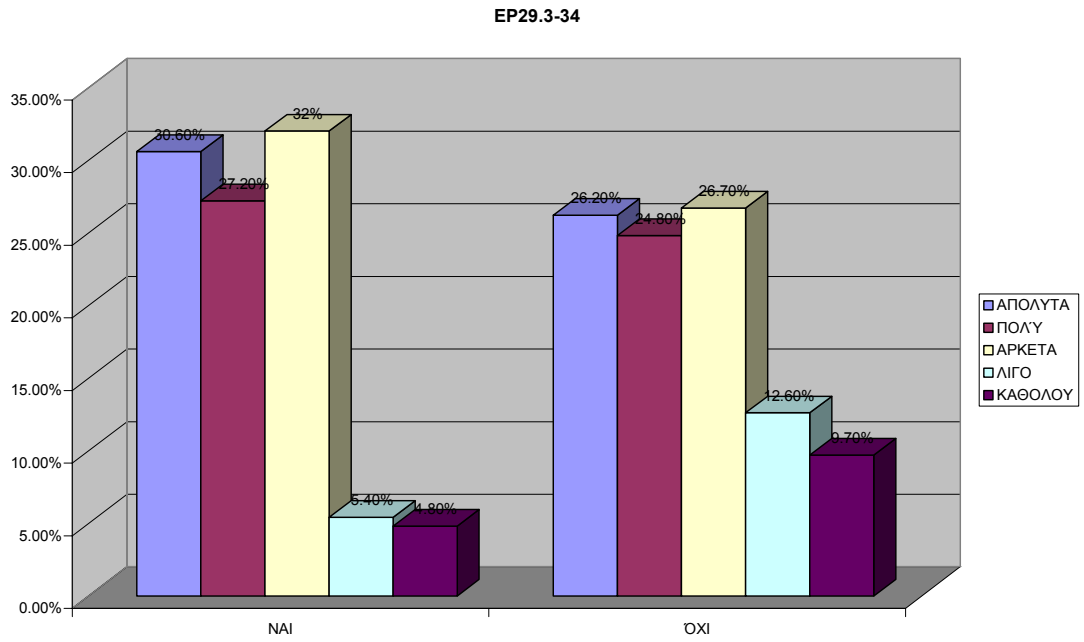
Η μεταβλητή εφημερίδες, ως πηγή ενημέρωσης για περιβαλλοντικά θέματα συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er29.3	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, τα περιοδικά	0
Er34	Κατά πόσο συμφωνεί ο καταναλωτής με τη φράση, «η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκληθούν απώλειες εργασίας»	0.031



Διάγραμμα 10.85: Συσχέτιση μεταβλητής 29.2 με τη μεταβλητή 34

Η συσχέτιση που παρατηρείται μεταξύ των μεταβλητών εφημερίδα ως πηγή ενημέρωσης για τα θέματα του περιβάλλοντος και του βαθμού συμφωνίας στην πρόταση « η προστασία του περιβάλλοντος θα αποτελεί προτεραιότητα ακόμη κι αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκαλέσει απώλειες εργασίας», παρουσιάζει ότι τα άτομα που ενημερώνονται από τις εφημερίδες για το περιβάλλον παρουσιάζουν μεγαλύτερα ποσοστά ως προς τις θετικές απαντήσεις στην πρόταση σε σχέση με αυτούς που επιλέγουν άλλη πηγή για την ενημέρωσή τους, οι οποίοι και αυτοί σε μεγάλο βαθμό συμφωνούν αλλά παρουσιάζουν και υψηλότερα ποσοστά διαφωνίας με την πρόταση. Αντίστοιχα αποτελέσματα παρατηρούμε και στην περίπτωση που μέσω ενημέρωσης θεωρούνται τα περιοδικά συσχετιζόμενα με την παραπάνω πρόταση, και παρατηρούμε στο ακόλουθο διάγραμμα ότι όσοι ενημερώνονται από τα περιοδικά εμφανίζουν σε σύνολο υψηλά επίπεδα συμφωνίας με την πρόταση ενώ όσοι δεν ενημερώνονται από τα περιοδικά παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά κατά μια έννοια αλλά χαμηλότερα από αυτά που παρουσιάζει η πρώτη ομάδα και αντίστοιχα τα ποσοστά διαφωνίας σε αυτή την ομάδα είναι υψηλότερα, όπως φαίνεται από το παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα 10.86: Συσχέτιση μεταβλητής 29.3 με τη μεταβλητή 34

29.3

Η μεταβλητή περιοδικά, ως πηγή ενημέρωσης για περιβαλλοντικά θέματα συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er29.4	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, το διαδίκτυο	0.040
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.011
Er30.1b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.039
Er34	Κατά πόσο συμφωνεί ο καταναλωτής με τη φράση, «η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκληθούν απώλειες εργασίας»	0.062

29.4

Η μεταβλητή διαδίκτυο, ως πηγή ενημέρωσης για περιβαλλοντικά θέματα συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er29.5	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι φίλοι	0.019
Er29.7	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, άλλη πηγή	0.006

Er30.4b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.065

29.5

Η μεταβλητή φίλοι, ως πηγή ενημέρωσης για περιβαλλοντικά θέματα συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er29.6	Πηγή πληροφόρησης περί περιβαλλοντικών θεμάτων, οι διαφημίσεις	0.054
Er30.3a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.060
Er30.4a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ηχορύπανση	0.083
Er30.3b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.097

29.6

Η μεταβλητή διαφημίσεις, ως πηγή ενημέρωσης για περιβαλλοντικά θέματα συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er30.2b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	0.039
Er30.5b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.098

29.7

Η μεταβλητή άλλο μέσο, ως πηγή ενημέρωσης για περιβαλλοντικά θέματα συσχετίζεται με:

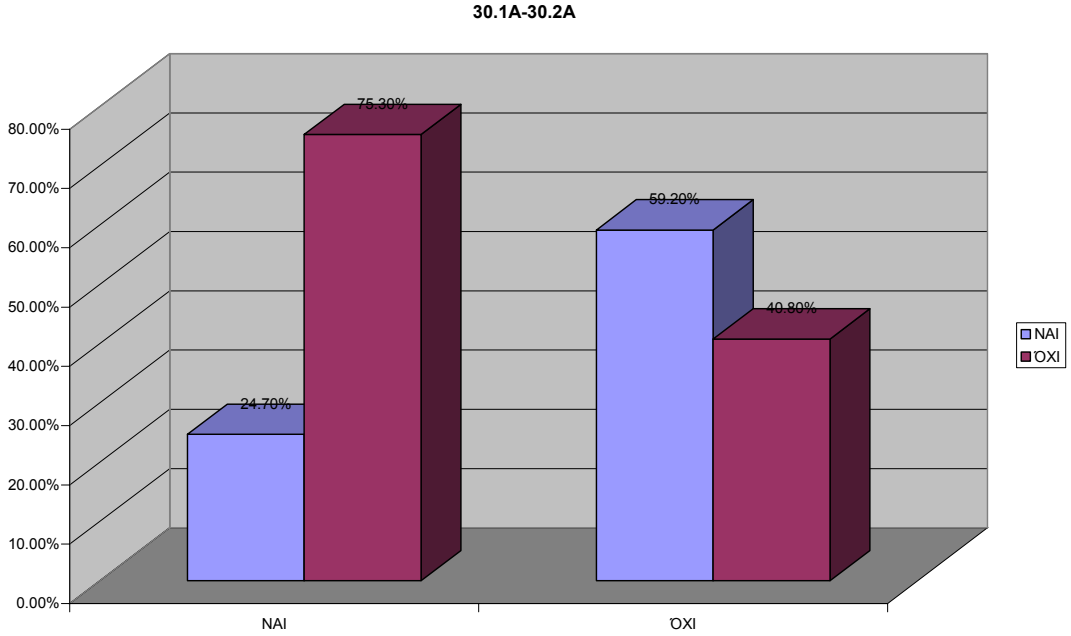
Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er30.2a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	0.095
Er30.1b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.060

30.1.A

Η μεταβλητή ατμοσφαιρική ρύπανση, ως κύριο τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er30.2a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	0
Er30.4a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό	0

	επίπεδο, η ηχορύπανση	
Er30.1b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0



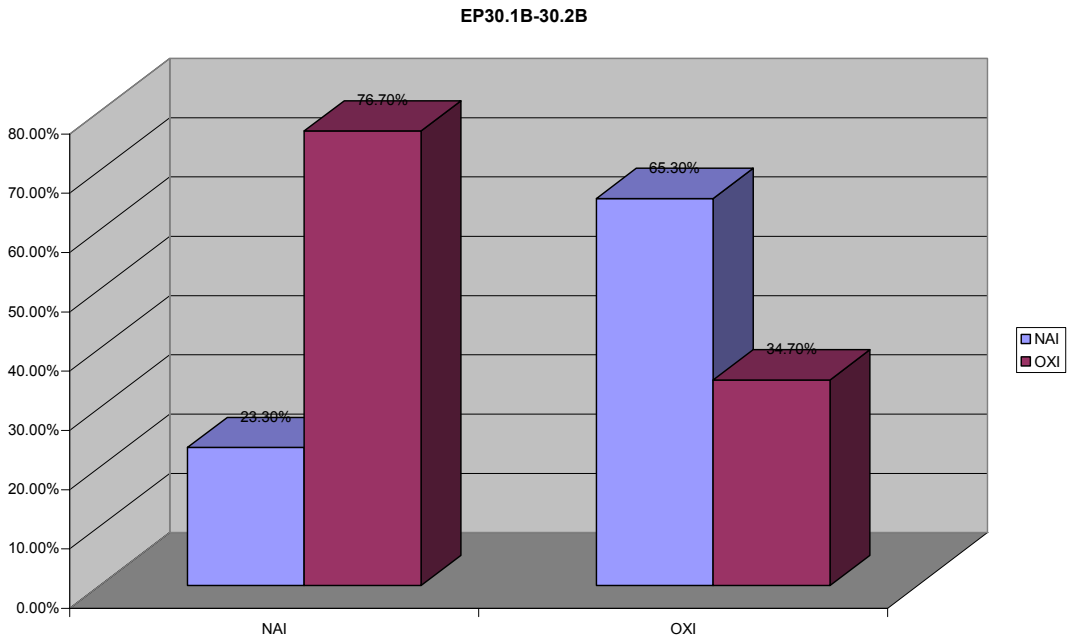
Διάγραμμα 10.87: Συσχέτιση μεταβλητής 30.1.Α με τη μεταβλητή 30.2.Α

Η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών ατμοσφαιρική ρύπανση ως σημαντικό τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, όπως και για το θέμα των ΑΣΑ, παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία όσον σε τοπικό επίπεδο δεν θεωρούν σημαντική την ατμοσφαιρική ρύπανσης. Όπως και όσοι δεν επέλεξαν αυτή την επιλογή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης εμφανίζουν θετική σχέση σχετικά με το θέμα των ΑΣΑ ως σημαντικά τοπικά προβλήματα.

30.1Β

Η μεταβλητή ατμοσφαιρική ρύπανση, ως κύριο εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er30.2b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	0
Er30.5b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.001



Διάγραμμα 10.88: Συσχέτιση μεταβλητής 30.1.Β με τη μεταβλητή 30.2.Β

Η μεταβλητή ατμοσφαιρική ρύπανση ως κύριο εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα συσχετιζόμενη με τα στέρεα απόβλητα ως κύριο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, παρουσιάζει ότι όσοι από τους ερωτώμενους θεωρούν την ατμοσφαιρική ρύπανση σημαντικό εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, δεν συμμερίζονται την ίδια άποψη και για τα ΑΣΑ.

30.2^{A}

Η μεταβλητή ΑΣΑ, ως κύριο τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, συσχετίζεται με:

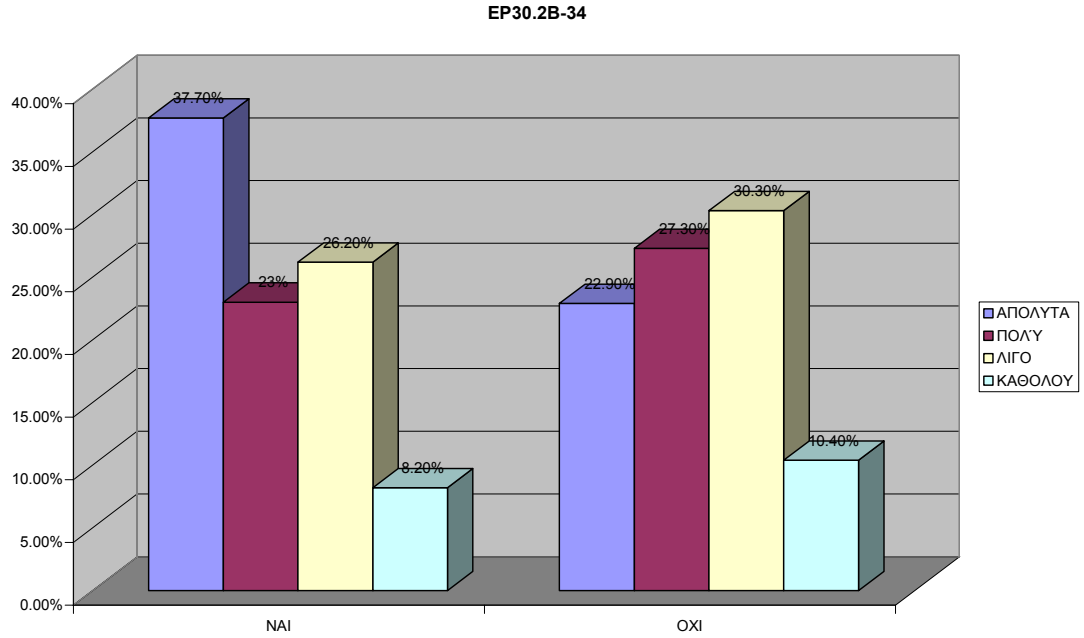
Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er30.3a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	0.001
Er30.4a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ηχορύπανση	0.003
Er30.5a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.066
Er30.1b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση	0.091
Er30.2b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	0

30.2.Β

Η μεταβλητή ΑΣΑ, ως κύριο εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er30.3b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό	0.010

	επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	
Er34	Κατά πόσο συμφωνεί ο καταναλωτής με τη φράση, «η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκληθούν απώλειες εργασίας»	0.051



Διάγραμμα 10.89: Συσχέτιση μεταβλητής 30.2.Β με τη μεταβλητή 34

Η συσχέτιση μεταξύ της μεταβλητής στερεά απόβλητα ως κύριο εθνικό πρόβλημα, σε συνδυασμό με την μεταβλητή βαθμός συμφωνίας στην πρόταση «η προστασία του περιβάλλοντος θα αποτελεί προτεραιότητα ακόμη κι αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκαλέσει απώλειες εργασίας», παρουσιάζει πως τα άτομα που κρίνουν τα ΑΣΑ ως κύριο εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα είναι σε υψηλό βαθμό απόλυτα σύμφωνοι με την πρόταση ενώ όσοι δεν θεωρούν το σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα τα ΑΣΑ φαίνεται να μην είναι τόσο σύμφωνοι με την παραπάνω πρόταση.

30.3.Α

Η μεταβλητή έλλειψη πρασίνου, ως κύριο τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er30.4a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ηχορύπανση	0.056
Er30.5a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0
Er30.6a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, μη αναφερθέν περιβαλλοντικό πρόβλημα	0.027
Er30.3b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό	0

	επίπεδο, η έλλειψη πρασίνου	

30.3.B

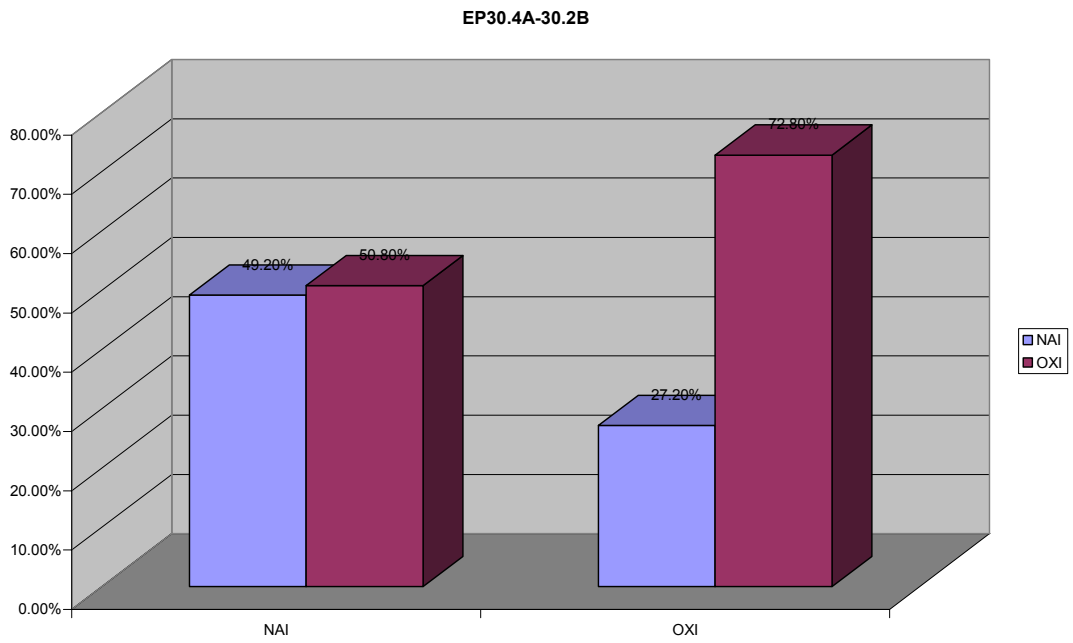
Η μεταβλητή έλλειψη πρασίνου, ως κύριο εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er30.5b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0

30.4.A

Η μεταβλητή ηχορύπανση, ως κύριο τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er30.5a	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	
Er30.2b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, τα ΑΣΑ	
Er30.4b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ηχορύπανση	



Διάγραμμα 10.90: Συσχέτιση μεταβλητής 30.4.A με τη μεταβλητή 30.2.B

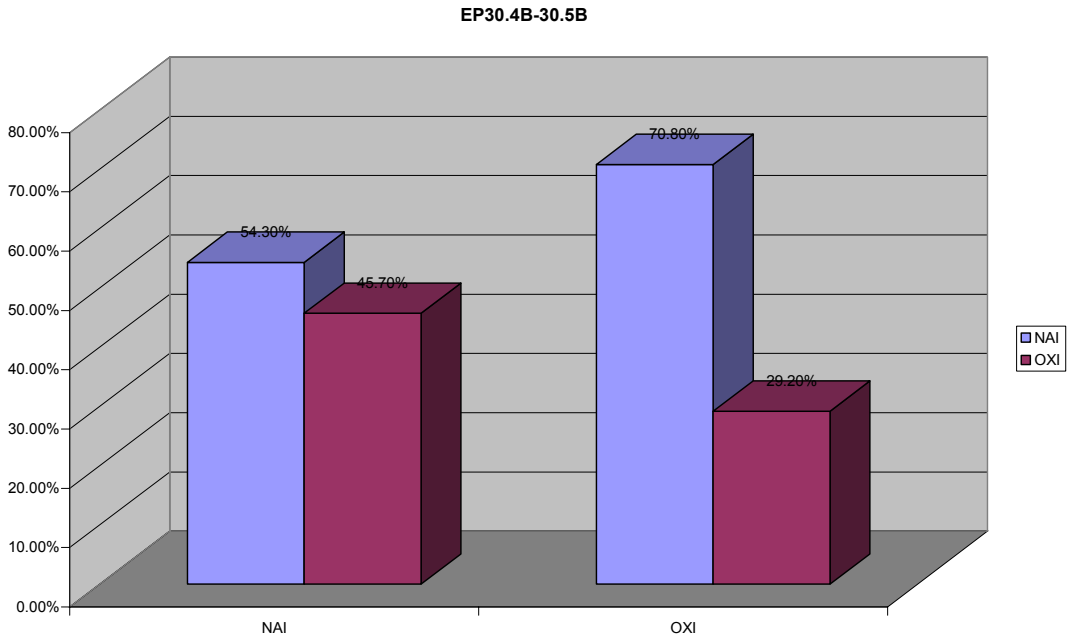
Η συσχέτιση που παρατηρείται μεταξύ των μεταβλητών ηχορύπανση ως κύριο τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, σε συνδυασμό με τη θεώρηση των ΑΣΑ ως το κύριο εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, δείχνει ότι όσοι θεωρούν πρόβλημα την ηχορύπανση, σοβαρό σε τοπικό επίπεδο κατά 50% περίπου θεωρούν ότι τα ΑΣΑ δεν είναι τόσο σημαντικό εθνικό πρόβλημα, μεγαλύτερο όμως είναι το ποσοστό των ερωτώμενων που δεν θεωρούν

την ηχορύπανση από τα σοβαρότερα προβλήματα δεν συμφωνούν και με τη θεώρηση των ΑΣΑ από τα σημαντικότερα εθνικά περιβαλλοντικά προβλήματα.

30.4.Β

Η μεταβλητή ηχορύπανση, ως κύριο εθνικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er30.5b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.54



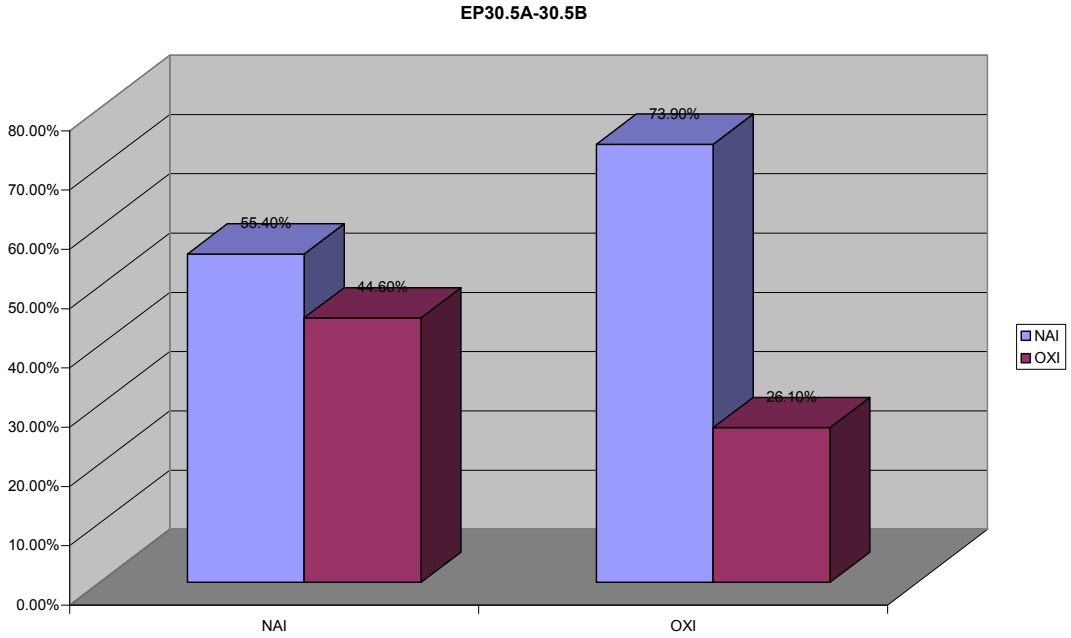
Διάγραμμα 10.91: Συσχέτιση μεταβλητής 30.4.Β με τη μεταβλητή 30.5Β

Αντίθετα, όσον αφορά στη συσχέτιση που παρατηρείται μεταξύ της ηχορυπάνσεις ως σημαντικό εθνικό πρόβλημα και της ρύπανσης των υδάτων ως ένα από τα κύρια περιβαλλοντικά προβλήματα της χώρας, οι ερωτώμενοι για την περίπτωση θεώρησης της ηχορύπανσης σημαντικής θεωρούν εξίσου σημαντική με την ρύπανση των υδάτινων πόρων, ενώ αντίθετα όσοι δεν θεωρούν την ηχορύπανση τόσο σημαντική κατά 80% περίπου θεωρούν από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα τη ρύπανση των υδάτων.

30.5.Α

Η μεταβλητή ηχορύπανση, ως κύριο τοπικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, συσχετίζεται με:

Όνομα μεταβλητής	**Περιγραφή μεταβλητής**	**P-value**
Er30.5b	Σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε εθνικό επίπεδο, η ρύπανση των υδάτων	0.002



Διάγραμμα 10.92: Συσχέτιση μεταβλητής 30.5.Α με τη μεταβλητή 30.5Β

Συσχετίζοντας τις μεταβλητές ρύπανση των υδάτων, τόσο ως σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπικό επίπεδο όσο και σε εθνικό, παρατηρούμε ότι οι ερωτώμενοι τη θεωρούν σημαντικό εθνικό πρόβλημα ακόμη και αν δεν την περιλαμβάνουν στα τοπικά περιβαλλοντικά προβλήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Από τις μεταβλητές που παρουσιάστηκαν παραπάνω, οι 9 μεταβλητές που τέθηκαν υπόψη, και σχετίζονται σε επίπεδο σημαντικότητας α=1% σε σχέση με τη συμπεριφορά των 353 συμμετεχόντων ως προς τη διαχείριση των ΑΗΗΕ στην Αττική. Αυτές οι 9 μεταβλητές, αναφέρονται συγκεκριμένες ομάδες ερωτήσεων, οι οποίες ακολουθούν παρακάτω:

1. SPOUDES:Το επίπεδο μόρφωσης των ερωτώμενων
2. EISODHMA: Το επίπεδο μηνιαίου εισοδήματος των ερωτώμενων
3. ER7: Τα επίπεδα ενασχόλησης των ερωτώμενων με την ανακύκλωση των οικιακών τους απορριμμάτων
4. ER9.6: Αριθμός κλιματιστικών που διαθέτουν οι ερωτώμενοι στην κατοικία τους
5. ER9.8: Αριθμός Η/Υ που διαθέτουν οι ερωτώμενοι στην κατοικία τους
6. ER9.11: Αριθμός ψυγείων που διαθέτουν οι ερωτώμενοι στην κατοικία τους
7. ER9.15: Αριθμός ηλεκτρικών κουζινών που διαθέτουν οι ερωτώμενοι στην κατοικία τους
8. ER33: Η άποψη των ερωτώμενων σχετικά με την ποιότητα του περιβάλλοντος την τελευταία δεκαετία
9. ER34: Ο βαθμός συμφωνίας των ερωτώμενων με την πρόταση «η προστασία του περιβάλλοντος θα αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκαλεί απώλειες εργασίας»

Με την εφαρμογή της παραγοντικής ανάλυσης, έγινε προσπάθεια εξακρίβωσης των κύριων παραγόντων που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των καταναλωτών ως προς την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ.

Η τιμή 0,565 της μέτρησης Kaiser-Meyer-Olkin για την επάρκεια του δείγματος ως δείκτη σύγκρισης των παρατηρούμενων μεταβλητών των συντελεστών συσχέτισης με τους μερικούς συντελεστές συσχέτισης, γεγονός που συνεπάγεται με την παραγοντική ανάλυση των μεταβλητών ως αποδεκτή τεχνική/ μέθοδο για την ανάλυση των δεδομένων. Επιπλέον, το κριτήριο σφαιρικότητας κατά Bartlett επέδειξε υψηλή στατιστική συσχέτιση του στατιστικού χ^2 (με μηδενικό p-value), απορρίπτει την υπόθεση ότι ο πίνακας συσχετίσεων αποτελεί ένα πανομοιότυπο, και επομένως, η παραγοντική ανάλυση ήταν επαρκής/ ικανοποιητική.

Με βάση τα αποτελέσματα της παραγοντικής ανάλυσης, οι τέσσερις (4) κύριοι παράγοντες είναι οι ακόλουθοι:

Παράγοντας 1: Αριθμός οικιακού ηλεκτρικού εξοπλισμού κουζίνας στην κατοικία, διότι περιλαμβάνει τις μεταβλητές αριθμός ψυγείων σε νοικοκυριό, αριθμός ηλεκτρικών κουζινών σε νοικοκυριό. Ο παράγοντας αυτός επιδρά στη συμπεριφορά των καταναλωτών σε σχέση με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ τους, διότι όσο περισσότερο ΗΗΕ διαθέτουν τόσο περισσότερα ΑΗΗΕ παράγουν, και σε περίπτωση που διαθέτουν περισσότερες από μια εξ αυτών των συσκευών είναι δυνατό να διαθέτουν αρκετά ΗΗΕ.

Παράγοντας 2: Δημογραφικά στοιχεία, καθώς περιλαμβάνει το επίπεδο σπουδών και το εισόδημα. Ο λόγος που επηρεάζει αυτός ο παράγοντας την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ φαίνεται στο γεγονός ότι άτομα με υψηλό μορφωτικό επίπεδο και υψηλού εισοδήματος, φαίνεται πως επηρεάζονται από το θέμα του περιβάλλοντος, και ενδιαφέρονται να ενημερωθούν καθώς και να συμμετέχουν σε προγράμματα προστασίας του περιβάλλοντος, συνάμα ένα ζήτημα όπως αυτό της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ συμπεριλαμβάνεται στις ανησυχίες τους.

Παράγοντας 3: Ανακύκλωση και ποιότητα ζωής από τη χρήση ΗΗΕ, περιλαμβάνει τις μεταβλητές αριθμός Η/Υ και αριθμός κλιματιστικών σε ένα νοικοκυριό καθώς και το βαθμό ενασχόλησης των καταναλωτών με την ανακύκλωση. Είναι γεγονός, ότι οι καταναλωτές που ήδη μετέχουν σε προγράμματα ανακύκλωσης είναι ευαισθητοποιημένοι σε θέματα περιβάλλοντος, με αποτέλεσμα να επηρεάζονται σε θέματα που αφορούν στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Ο αριθμός των υπολογιστών σε μια κατοικία και ο αριθμός των κλιματιστικών σε συνδυασμό με το γεγονός ότι οι Η/Υ αποτελούν είδη με αρκετά μικρό κύκλο ζωής εξαιτίας της τεχνολογικής εξέλιξης, και τα κλιματιστικά εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής βρίσκονται σε κάθε σπίτι και είναι περισσότερα από 1, τείνουν να αυξάνουν σημαντικά τον όγκο των ΑΗΗΕ, και σε συνδυασμό με τις επικίνδυνες ουσίες που περιέχουν να επηρεάζει τους καταναλωτές ως προς τη μέθοδο διαχείρισής τους.

Παράγοντας 4: Ευαισθητοποίηση σε θέματα περιβάλλοντος, καθώς περιλαμβάνει τις μεταβλητές άποψη των καταναλωτών σε σχέση με την ποιότητα του περιβάλλοντος την τελευταία δεκαετία και ο βαθμός συμφωνίας των ερωτώμενων με την πρόταση «η προστασία του περιβάλλοντος θα αποτελεί προτεραιότητα ακόμη και αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκαλεί απώλειες εργασίας». Η ποιότητα του περιβάλλοντος, αποτελεί σημαντικό παράγοντα διαμόρφωσης και επηρεασμού της συμπεριφοράς των καταναλωτών, διότι οι άνθρωποι βιώνουν τα προβλήματα που μέχρι πρότινος δεν υπήρχαν και αισθάνονται δυσφορία σχετικά με την κατάσταση στην οποία έχει φτάσει το περιβάλλον, με αποτέλεσμα οι πολίτες να επηρεάζονται από αυτό και να επιθυμούν να επέμβουν. Επιπλέον είναι κοινωνοί των προβλημάτων που έχει επιφέρει η ανεξέλεγκτη οικονομική ανάπτυξη και επιθυμούν μια περισσότερο βιώσιμη ανάπτυξη η οποία θα είναι ολιστική και θα σέβεται τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,565
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	256,732
	df	36
	Sig.	,000

Πίνακας 11.1: Έλεγχοι καταλληλότητας της Παραγοντικής Ανάλυσης

Rotated Component Matrix[a]

	Component			
	1	2	3	4
SPOUDES	-,122	,803	4,387E-02	,111
EISODHMA	,115	,646	,193	6,880E-03
ENASXOL	-,304	-,505	,420	,255
ER9.6	,142	,147	,684	-,271
ER9.8	,178	6,569E-02	,624	,116
ER9.11	,814	-2,63E-02	,303	2,893E-02
ER9.15	,821	8,907E-02	4,884E-02	-4,69E-02
ER33	,198	-3,70E-02	-,262	,789
ER34	-,279	,136	,262	,637

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 13 iterations.

Πίνακας 11.2: Πίνακας Περιστρεφόμενων Παραγόντων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στη συγκεκριμένη μελέτη αναλύθηκαν οι διάφορες πτυχές του προβλήματος της ανακύκλωσης των ΗΗΕ με σκοπό να αναδειχθεί το θέμα της αναγκαιότητας για την εναλλακτική διαχείριση τους εξαιτίας της επικινδυνότητας του περιεχομένου τους και του όγκου αποβλήτων που παράγονται. Είναι αλήθεια ότι είναι ένα πολύπλοκο πρόβλημα, αλλά όπως ελέχθη και στην αρχή, αυτό το καθιστά και ενδιαφέρον.

Από την ανάλυση προέκυψε, ότι η λύση του προβλήματος κρύβεται ουσιαστικά πίσω από την δική μας διάθεση να ασχοληθούμε μαζί του. Ένα πρόβλημα, που εμφανίζεται ως συνέπεια των πράξεων μας, είναι στην ευχέρειά του καθενός να συμβάλλει στην αντιμετώπισή του με επιτυχία.

Μέσα, λοιπόν, στην διαδικασία της ανακύκλωσης εμπλέκονται πολλοί φορείς: Η πολιτεία με τους νόμους και την υποστήριξή της, οι καταναλωτές, οι φορείς της ανακύκλωσης αν δεν ταυτίζονται με τους παραγωγούς και βέβαια οι ίδιοι οι παραγωγοί με τον σχεδιασμό. Με την οργάνωση όλων αυτών των φορέων θα βελτιωθεί η απόδοση της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ.

Τα ΑΗΗΕ αποτελούν ένα ανερχόμενο ζήτημα, που στηρίζεται στην ραγδαία αύξηση των ποσοτήτων των περίπλοκων ΗΗΕ που βρίσκονται στο τέλος της ζωής τους. Το παγκόσμιο επίπεδο παραγωγής, κατανάλωσης και ανακύκλωσης δημιουργούν τεράστιες ροές τόσο τοξικών όσο και χρήσιμων υλικών.

Οι διεθνείς νομοθεσίες που αναπτύχθηκαν υπό τη Σύμβαση της Βασιλείας, επικεντρώνονται στην παγκόσμια απαγόρευση των διασυνοριακών μετακινήσεων των ΑΗΗΕ, γεγονός που φαίνεται να αντιμετωπίζει δυσκολίες κατά την αποτελεσματική εκτέλεσή τους. Ωστόσο, ένας συμπερασματικός υπολογισμός της κατάστασης και των τάσεων δεν είναι ακόμη δυνατός. Σε παγκόσμια κλίμακα έχουν γίνει κάποιες προσπάθειες να αναγνωρίσουν παρελθοντικές, παροντικές και μελλοντικές ροές των ΑΗΗΕ. Η προσοχή δίνεται στις ποσότητες και σε κάποιες περιπτώσεις στις διαδρομές και στη χωρική κατανομή τους, όμως υπάρχει έλλειψη σε μια παγκόσμια αποτίμηση.

Η εισαγωγή ενός κατανοητού νομικού πλαισίου από κάποιες χώρες OECD και κυρίως από την Ε.Ε. και τα μέλη της δεν αναμένεται μόνο να περιγράψει τα συστήματα διαχείρισης των ΑΗΗΕ αλλά και να βελτιώσει τα σχέδια των προϊόντων. Η ανάπτυξη τέτοιων νομικών πλαισίων ξεκινά να μεταλλάσσει τις προκαταλήψεις και την παραγωγή στις μη OECD χώρες. Οι εξαγωγές στην Ε.Ε. διακυβεύονται τόσο λόγω των απαγορεύσεων σχετικά με τις επικίνδυνες ουσίες και την απαιτούμενη συμμόρφωση με την Οδηγία για τα ΑΗΗΕ, αλλά κυρίως λόγω των οικονομικών συνεπειών που προκαλεί με την εγγύηση όλων των εισαγόμενων ΗΗΕ στην Ε.Ε. που ανακυκλώνονται.

Οι μη-OECD χώρες αποτελούν τους ταχύτατα αναπτυσσόμενους παραγωγούς των ΗΗΕ και ενδιαφέρονται στη δημιουργία κλειστού κύκλου ροής υλικών ώστε να έχουν άμεση πρόσβαση στις απαιτούμενες πρώτες ύλες. Παράλληλα αυτό θα προσέφερε επιχειρηματικές ευκαιρίες για την εργασία στη χειρονακτική αποσυναρμολόγηση καθώς και σε διαδικασίες ανακύκλωσης στις χαμηλόμισθες οικονομίες. Ωστόσο αναλύσεις έχουν δείξει πως σοβαρές ελλείψεις στις ικανότητες, στις δεξιότητες και στις τεχνολογίες, θέτουν τους εργάτες και το περιβάλλον σε σοβαρούς κινδύνους.

Αν και η γνώση και η αναγνωσιμότητα σχετικά με βελτιώσεις στην εφαρμοσιμότητα τους αυξάνεται ραγδαία, υπάρχουν αρκετά προβλήματα στην ασφαλή

και αποτελεσματική διαχείριση των προϊόντων που φτάνουν στο τέλος της ζωής τους, στις βιομηχανοποιημένες χώρες:

- Η έλλειψη αξιόπιστων δεδομένων αποτελεί πρόκληση για τους δημιουργούς πολιτικών έτσι ώστε να σχεδιάσουν μια στρατηγική διαχείρισης των ΑΗΗΕ και μια βιομηχανία που επιθυμεί να πραγματοποιήσει λογικές επενδυτικές αποφάσεις.
- Η έλλειψη ασφαλών υποδομών για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ στον αρμόδιο τομέα και επομένως η εμπιστοσύνη στις ικανότητες του ανεπίσημου τομέα μπορεί να προκαλέσει σοβαρούς κινδύνους στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, η συλλογή και η προδιεργασία μπορεί να διαχειριστεί αποτελεσματικά από τον ανεπίσημο τομέα και ταυτόχρονα να προσφέρει αρκετές επαγγελματικές ευκαιρίες.
- Η έλλειψη διεθνών προτύπων για απλά αλλά αποτελεσματικά συστήματα διαχείρισης των ΑΗΗΕ καθυστερεί την εφαρμογή τους. Ως πρώτο βήμα, η συλλογή παραδειγμάτων καλύτερης πρακτικής ή παραδείγματα από μαθήματα που μαθεύτηκαν από το προσεκτικό σχεδιασμό πιλοτικών εφαρμογών σε βιομηχανοποιημένες χώρες θα βοηθούσε στην επιτάχυνση της διαδικασίας μετριασμού.

Οι εκτιμήσεις της Empa στο Δελχί, το Πεκίνο και το Γιοχάνεσμπουργκ αποκάλυψε τα ελλείμματα και πρότεινε τα ακόλουθα:

- Τεχνολογία και Δεξιότητες: στήριξη (αν)επίσημων SMEs και μεγαλύτερων χυτηρίων μέσω συγκεκριμένης εκπαίδευσης και συμβούλευσης/κατεύθυνσης προς καθαρότερες τεχνολογίες και διαδικασίες διαχείρισης για τη βελτίωση των υπαρχόντων διαδικασιών για τα ΑΗΗΕ με την εισαγωγή καλύτερα ανεκτών τεχνολογιών και με την αναβάθμιση και την παροχή προσόντων στους ανειδίκευτους εργάτες.
- Πολιτική και νομοθεσία: στήριξη των δήμων ή των κοινοτικών αρχών με το σχεδιασμό, την συμβούλευση και την εφαρμογή του νόμου για τη διαχείριση των ΑΗΗΕ με την παροχή συμβουλών και έκθεσης και με την εξέταση των πιλοτικών διαχειριστικών σχεδίων.
- Επιχείρηση και οικονομία: στήριξη της διασφάλισης της οικονομικής αποτελεσματικότητας και βιωσιμότητας των συστημάτων διαχείρισης των ΑΗΗΕ με την βελτιστοποίηση της προστιθέμενης αξίας και με τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των συστημάτων συλλογής και ανακύκλωσης και με το σχεδιασμό επιπρόσθετης χρηματοδότησης.

Αν και κάθε μια από αυτές τις χώρες χρειάζεται να αναπτύξει πείρα σε αυτούς τους τρεις τομείς ώστε να αντιμετωπίσει τα πιθανά διαχειριστικά προβλήματα των ΑΗΗΕ, οι περισσότερες χώρες έχουν ήδη συγκεκριμένη πείρα, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να μοιραστεί. Για να βελτιωθεί η μάθηση και να μεγιστοποιηθεί η αποτελεσματικότητα της στήριξης για εκτελεστικές βελτιώσεις, μια συνεργασία γνώσης πάνω στη διαχείριση των ΑΗΗΕ προτείνεται με τη μορφή ενός διεθνούς κέντρου αρμόδιου για τα ΑΗΗΕ. Οι συνεργασίες με σκοπό ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών παρέχουν την πιθανότητα ανάπτυξης νέων μοντέλων για τη διαχείριση των ΑΗΗΕ που θα επωφελήσει τους χρήστες, τους κατασκευαστές και τους φορείς ανακύκλωσης παγκοσμίως.

Η Ελλάδα ως μέλος της Ε.Ε. έκανε τις απαραίτητες ενσωματώσεις στη νομοθεσία της και τα πρώτα βήματα για την ελαχιστοποίηση της χωριστής συλλογής των 4 κιλών ανά κάτοικο ετησίως για τα ΑΗΗΕ από τα νοικοκυριά. Επίσης, έλαβε τα απαραίτητα

μέτρα με σκοπό τη διαβεβαίωση πως η ελάχιστη ποσότητα ανάκτησης ορισμένων κατηγοριών των ΑΗΗΕ να φτάσει τους συγκεκριμένους στόχους που έχουν τεθεί κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Τέλος, οι κυβερνητικές αρχές έκαναν προσπάθειες παροχής πληροφοριών σε ετήσια βάση σχετικά με τις ποσότητες και τις κατηγορίες των ΗΗΕ που βρίσκονται στην αγορά, που συλλέγονται και ανακυκλώνονται εθνικά, τόσο αριθμητικά όσο και σε βάρος.

Με όλες αυτές τις δράσεις έχει επιτευχθεί ο στόχος της συλλογής ενώ παράλληλα λαμβάνονται μέτρα επέκτασης του συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ. Λαμβάνοντας επιπλέον, υπόψη, τις προτάσεις που πραγματοποιήθηκαν βασισμένες στην εμπειρία και σε στρατηγικές πολλών άλλων χωρών παγκοσμίως, το προτεινόμενο διαχειριστικό σχέδιο μπορεί να επιτευχθεί επιτυχώς σε συνδυασμό βέβαια με την τεχνικοοικονομική στήριξη των παραγωγών, των εισαγωγέων και των ιδιωτικών εταιρειών ανακύκλωσης.

Από την οπτική των επιχειρήσεων, η πλειοψηφία στην Ελλάδα δεν διαθέτει τον απαιτούμενο χώρο για την προσωρινή αποθήκευση των ΑΗΗΕ, ενώ η δημιουργία υποδομών θα μπορούσε να προκαλέσει σημαντική αύξηση στο λειτουργικό κόστος. Επιπλέον, θα ήταν απαραίτητη η πρόσληψη επιπλέον προσωπικού και η εκπαίδευσή του σε θέματα συλλογής και διαχείρισης των ΑΗΗΕ, ιδιαίτερα και εξαιτίας ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών σε αυτά. Είναι σημαντικό να υπάρξει αποδοχή στις νέες τεχνολογικές απαιτήσεις, κατανόηση από πλευράς των εταιρειών ότι η διαχείριση των ΑΗΗΕ δεν τις καταστρέφει αλλά παρέχει πολλαπλάσια πλεονεκτήματα για πολλούς τομείς. Επιπλέον, εξαιτίας της άγνοιας σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος, από πλευράς φορέων και κοινωνίας, όπως η ύπαρξη εναλλακτικών διαδικασιών παραγωγής, μια τάση αρκετά ενδιαφέρουσα τελευταία σε ευρωπαϊκό επίπεδο, στα πλαίσια της ολοκληρωμένης πολιτικής για τα προϊόντα, δυσχεραίνεται το θέμα της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ.

Από πλευράς δημόσιας πολιτικής, σημαντικές αλλαγές κρίνονται απαραίτητες στα πλαίσια της φορολογίας και της λογιστικής, που δεν αναγνωρίζουν επίσημα τη διαδικασία απόσυρσης για την ανακύκλωση, αλλά κυρίως ο εξοπλισμός για την αποσυναρμολόγηση για την τελική απόρριψη στους ΧΥΤΑ. Η παρουσία τοξικών συστατικών στα ΑΗΗΕ επιβάλλει το χαρακτηρισμό τους ως επικίνδυνα απόβλητα. Αυτό το γεγονός, δημιουργεί θέματα και εμπόδια σχετικά με τη διασυνοριακή μεταφορά των ΑΗΗΕ. Παρά το γεγονός, ότι μερικές περιπτώσεις επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης Η/Υ έχουν αναφερθεί στην Ελλάδα, δεν υπάρχει αντίστοιχο πρόγραμμα για τις λευκές συσκευές, μια κατηγορία που περιλαμβάνει αρκετά ανακυκλώσιμα υλικά. Αν και ξεχωριστά εξαρτήματα από μεταχειρισμένα αυτοκίνητα και Η/Υ συνήθως χρησιμοποιούνται χωρίς λειτουργικά προβλήματα, δεν υπάρχει συγκεκριμένη πολιτική για τις λευκές συσκευές και οι εταιρείες συχνά είναι αντίθετες με αυτό το θέμα.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε πως η παραγωγή των ΑΗΗΕ στην Ελλάδα κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα και η αγορά για συγκεκριμένα ανακυκλώσιμα εξακολουθεί να είναι αβέβαιη, όμως οι τάσεις με την πάροδο του χρόνου είναι ανοδικές. Ωστόσο, η δημιουργία μιας ιδιωτικής επιχείρησης για την επεξεργασία και την ανακύκλωση μπορεί να μην είναι βιώσιμη. Ρόλος του κράτους είναι η υποστήριξη των φορέων που συμμετέχουν σε δραστηριότητες εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ, η συμβολή του στην πληροφόρηση των καταναλωτών σε θέματα διαχείρισης των αποβλήτων, ώστε το πρόγραμμα να λειτουργεί ομαλά και να αποφεύγεται η απόρριψη των ΑΗΗΕ στους

ΧΥΤΑ. Καθώς μεγάλο πρόβλημα στην ομαλή λειτουργία του συστήματος διαχείρισης των ΑΗΗΕ και οποιουδήποτε ανάλογου συστήματος είναι η άγνοια των καταναλωτών.

Ερευνητικά Συμπεράσματα

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της συμπεριφοράς των καταναλωτών σε θέματα διαχείρισης των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών τους συσκευών όταν αυτές ολοκληρώσουν τον κύκλο ζωής τους, και συγκεκριμένα στους κατοίκους της Αττικής. Είναι γεγονός ότι το ζήτημα των ΑΗΗΕ, είναι ιδιαίτερα σοβαρό καθώς ως ροή αποβλήτων είναι σχετικά νέο, περιέχει πολλά υλικά άλλοτε πολύτιμα τα οποία χρίζουν ανάκτησης, υλικά ανακυκλώσιμα τα οποία πρέπει να αποσυναρμολογηθούν και να ανακυκλωθούν και επικίνδυνες ουσίες, οι οποίες είναι ικανές να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα τόσο στο περιβάλλον όσο και στην ανθρώπινη υγεία. Για όλους αυτούς τους λόγους είναι σκόπιμη και αναγκαία η λήψη μέτρων με σκοπό την ορθολογική διαχείρισή τους και την ελαχιστοποίηση των προβλημάτων που μπορεί να προκληθούν.

Στα πλαίσια της έρευνας που εκπονήθηκε για την εν λόγω μεταπτυχιακή εργασία, η οποία έλαβε χώρα την περίοδο Μαΐου-Αυγούστου 2008, περίοδος όπου έχουν πραγματοποιηθεί δράσεις για το θέμα της διαχείρισης των ΑΗΗΕ, τόσο από πλευράς νομοθεσίας, όσο και από πλευράς αποτελέσματος, καθώς ο στόχος συλλογής που είχε τεθεί για την Ελλάδα, επετεύχθη, και με την προώθηση της ανακύκλωσης από τα μέσα, οι καταναλωτές θα λέγαμε ότι θα ήταν ενήμεροι επί του θέματος. Μέσω της έρευνας, έγινε προσπάθεια αποτύπωσης της άποψης των καταναλωτών σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων τους και συγκεκριμένα για τη διαχείριση των ΑΗΗΕ τους, καθώς επίσης και την αποτίμηση της ευαισθητοποίησής τους σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος.

Γενικά παρατηρήθηκε από την ανάλυση των δεδομένων ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτώμενων ασχολείται με την ανακύκλωση σε γενικές γραμμές, οι περισσότεροι συνηθίζουν να ανακυκλώνουν τις συσκευασίες που τοποθετούνται στους μπλε κάδους, όπως χαρτί, πλαστικό, γυαλί και αλουμίνιο, αλλά και μπαταρίες. Αυτό συμβαίνει κυρίως λόγω του γεγονότος ότι στην πλειοψηφία των δήμων έχει ενταχθεί το σύστημα συλλογής αυτών των υλικών και έχει γίνει μέρος της καθημερινότητας των πολιτών η διαλογή αυτών των υλικών. Όσον αφορά όμως στην ανακύκλωση των ΑΗΗΕ τα ποσοστά είναι σε αρκετά χαμηλά επίπεδα καθώς δεν έχει προωθηθεί αρκετά το συγκεκριμένο ζήτημα, υπάρχει έλλειψη ενημέρωσης από τους καταναλωτές και σύγχυση ως προς τον τρόπο διαχείρισής τους. Συγκεκριμένα, οι καταναλωτές δεν γνωρίζουν τους αρμόδιους φορείς που θα πρέπει να αποταθούν για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ τους, και δεν γνωρίζουν αν υπάρχει κέντρο συλλογής για τα ΑΗΗΕ στο δήμο όπου κατοικούν. Συχνά φυλάσσουν τις συσκευές αυτές, τις χαρίζουν ή τις πηγαίνουν στα εξοχικά τους μη γνωρίζοντας πώς να τις διαχειριστούν αλλά και έχοντας την πεποίθηση ότι αυτές οι συσκευές είναι κάποιας αξίας και δεν τις θεωρούν απόβλητα.

Παρατηρείται επίσης, ότι όσον αφορά στον ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό που διαθέτουν, υπάρχει μεγάλο εύρος και ποικιλία ενώ διαθέτουν περισσότερες από μία συσκευές ίδιας λειτουργίας. Γενικά εξαιτίας της εισχώρησης στην αγορά εταιρειών ηλεκτρονικού εξοπλισμού από χώρες της Ασίας, οι οποίες είναι αρκετά φθηνές, και εξαιτίας των γοργών ρυθμών τεχνολογικής ανάπτυξης, οι καταναλωτές φαίνεται πως αντικαθιστούν τις ηλεκτρονικές τους συσκευές προτού αυτές χαλάσουν,

ολοκληρώνοντας έτσι συντομότερα τον κύκλο ζωής τους. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε ότι οι καταναλωτές στην ερώτηση σχετικά με τη συχνότητα αντικατάστασης των ηλεκτρικών τους συσκευών, διατηρούν για μεγάλα χρονικά διαστήματα τις μεγάλες ηλεκτρικές συσκευές και οι λόγοι που κυρίως τους οδηγούν στην αντικατάστασή τους είναι η φθορά. Όσον αφορά τα είδη πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, εξαιτίας της βελτίωσης της τεχνολογίας, ο χρόνος ζωής τους είναι σχετικά μικρός καθώς ανέρχεται στα 3 με 6 χρόνια, τα κινητά έχουν το μικρότερο χρόνο ζωής και αιτίες αντικατάστασής τους είναι η βελτίωση της τεχνολογίας, η μη κάλυψη αναγκών, ενώ για τις τηλεοράσεις ενώ αντικαθιστώνται περίπου ανά 8 έτη, και οι λόγοι αντικατάστασής τους ποικίλουν μεταξύ φθοράς και βελτίωσης της τεχνολογίας, συνηθίζεται δε, τα νοικοκυριά να διαθέτουν περισσότερες από 2 τηλεοράσεις.

Στην έρευνα εξετάσθηκαν επίσης, τα κριτήρια επιλογής ορισμένων ηλεκτρικών συσκευών, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων για όλες τις συσκευές που τους δόθηκαν απάντησαν ότι τους ενδιαφέρει η ποιότητα, ακολουθεί η τιμή και η ενεργειακή απόδοση, που στην περίπτωση του κλιματιστικού καταλαμβάνει την πρώτη θέση, και ακολουθεί η μάρκα και η αισθητική του αγαθού.

Αναφορικά με το ζήτημα, του τρόπου διάθεσης των ΑΗΗΕ τους, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων δήλωσε ότι δεν απέρριψε κάποια συσκευή του μαζί με τα κοινά απόβλητα γεγονός όμως που προβληματίζει σε σχέση με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το ερώτημα παράδοσης των ΑΗΗΕ τους προς απόσυρση, καθώς η πλειοψηφία απάντησε αρνητικά στην επιλογή αυτή. Βέβαια, αν είχαν τη δυνατότητα να απορρίψουν στο μέλλον κάποια ηλεκτρονική συσκευή η πλειοψηφία δήλωσε ότι θα την ανακύκλωνε. Ο συνήθης τρόπος διαχείρισης των μεγάλων απόβλητων οικιακών συσκευών είναι να αφήσουν τις συσκευές τους στο πεζοδρόμιο προκειμένου να τις πάρει ο παλιατζής, ή τις χαρίζουν, είτε τις αποθηκεύουν, μην γνωρίζοντας τον ορθό τρόπο διάθεσής τους. Για τις μικρές ηλεκτρικές συσκευές, εξαιτίας του μεγέθους τους και της ευκολίας του να απορριφθούν μαζί με τα οικιακά απόβλητα, η πλειοψηφία των καταναλωτών χρησιμοποίησε αυτή την τακτική, κάποιοι τις έδωσαν για απόσυρση, άλλοι τις χάρισαν, ενώ υπήρχαν και άτομα που τις τοποθέτησαν στους μπλε κάδους με την πεποίθηση ότι θα ανακυκλωθούν. Μεγάλο ήταν το ποσοστό των καταναλωτών το οποίο χρησιμοποιεί λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας, όμως η πλειοψηφία δεν γνώριζε τη σωστή μέθοδο διαχείρισής τους και συνήθιζε τους απορρίπτει μαζί με τα υπόλοιπα οικιακά απόβλητα.

Θέματα που αφορούν οικονομικές παραμέτρους, δηλαδή σχετικά με την ύπαρξη τέλους ανακύκλωσης στις συσκευές, οι καταναλωτές δεν είχαν πληροφόρηση επί του θέματος, ότι βαρύνονται με ένα τέλος κατά την αγορά οποιασδήποτε ηλεκτρικής συσκευής. Επίσης η πλειοψηφία των καταναλωτών φάνηκε να μην γνωρίζει το ειδικό σήμα που βρίσκεται σε όλες τις ηλεκτρικές συσκευές και αφορά στην εναλλακτική τους διαχείριση.

Οι λόγοι που θα οδηγούσαν τους καταναλωτές στο να ανακυκλώνουν τα ΑΗΗΕ τους, στηρίζονται κυρίως στην περιβαλλοντική τους ανησυχία και στην ηθική υποχρέωση που νιώθουν στον εαυτό τους και στο κοινωνικό σύνολο. Οι καταναλωτές δηλώνουν πρόθυμοι να ενημερωθούν σχετικά με θέματα ορθολογικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ τους καθώς ένας από τους κύριους λόγους που τους αποτρέπει από το να ανακυκλώνουν τα ΑΗΗΕ τους είναι η έλλειψη ενημέρωσης από τις υπηρεσίες ανακύκλωσης, και η ανεπάρκεια των δημοτικών επιχειρήσεων.

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα, αγγίζουν τους καταναλωτές και από την έρευνα παρατηρείται ότι σε τοπικό επίπεδο τα προβλήματα που θεωρεί ο καθένας σημαντικά σε σύνολο δημιουργούν μια ισορροπία, δηλαδή προβληματίζονται για όλα τα περιβαλλοντικά προβλήματα στον ίδιο περίπου βαθμό. Ενώ για τα περιβαλλοντικά προβλήματα που παρατηρούνται σε εθνικό επίπεδο, τα κυριότερα είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση και η ρύπανση των υδάτων χωρίς βέβαια να υποβιβάζουν κάποιο. Και συμφωνούν στο γεγονός ότι η ποιότητα του περιβάλλοντος έχει χειροτερέψει σημαντικά την τελευταία δεκαετία.

Όσον αφορά στην έμπρακτη συμμετοχή τους σε περιβαλλοντικές οργανώσεις και προγράμματα, η πλειοψηφία δεν έχει ασχοληθεί με το θέμα, ενώ περίπου το 50% των ερωτηθέντων συμφώνησε με την πρόταση βελτίωσης του περιβάλλοντος σε βάρος της οικονομικής ανάπτυξης, ακόμη και με την πρόκληση απωλειών εργασίας, δηλώνοντας με αυτό τον τρόπο ότι οι πολίτες είναι διατεθειμένοι να κάνουν θυσίες με κατεύθυνση την αειφορία.

Από τη στατιστική ανάλυση των συσχετίσεων μέσω του ελέγχου ανεξαρτησίας X^2 που πραγματοποιήθηκε, φανερώθηκε ότι οι γυναίκες είναι περισσότερο ευαισθητοποιημένες σε σχέση με τους άνδρες σε περιβαλλοντικά θέματα. Από την άλλη πλευρά, οι άνδρες, δείχνουν περισσότερο ενδιαφέρον στον ΗΗΕ με αποτέλεσμα να είναι περισσότερο ενημερωμένοι αλλά και να αντικαθιστούν τον ΗΗΕ τους σε μικρότερο χρονικό διάστημα σε σχέση με τις γυναίκες.

Η ηλικία αποτελεί σημαντικό παράγοντα, ο οποίος μπορεί να δώσει μια εικόνα και να διαχωρίσει τις συμπεριφορές, δείχνοντας ότι οι νεότερες γενιές είναι περισσότερο ευαισθητοποιημένες περιβαλλοντικά, πιο ενημερωμένες σε θέματα τεχνολογικών εξελίξεων και γνώσεων περί ανακύκλωσης. Επιπλέον, δίνουν έμφαση στη μάρκα και στην αισθητική των προϊόντων σε σχέση με τα άτομα μεγαλύτερων ηλικιών τα οποία ενδιαφέρονται για άλλα χαρακτηριστικά.

Τόσο το εισόδημα όσο και το επίπεδο σπουδών, αποδεικνύουν ότι τα άτομα που διαθέτουν υψηλό εισόδημα και μορφωτικό επίπεδο, ενδιαφέρονται περισσότερο σε θέματα περιβάλλοντος, έχουν καλύτερη ενημέρωση και θέληση να ασχοληθούν με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ. Βέβαια, διαφοροποιούνται τα περιβαλλοντικά προβλήματα που θεωρούν σημαντικά τα άτομα χαμηλού και υψηλού εισοδήματος.

Τα άτομα που ασχολούνται συστηματικά με την ανακύκλωση, είναι γενικά περισσότερο ευαισθητοποιημένα σε θέματα περιβάλλοντος, είναι περισσότερο ενημερωμένα σε θέματα ανακύκλωσης και διαχείρισης περιβάλλοντος καθώς και στα χαρακτηριστικά που τους επηρεάζουν κατά την αγορά νέου ΗΗΕ. Όσοι αδιαφορούν για την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ, δεν θεωρούν σημαντικό παράγοντα την ενεργειακή απόδοση για την επιλογή ΗΗΕ, ενώ οι ανεπαρκείς υποδομές για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ δεν αποτελεί βασικό παράγοντα που να αποτρέπει την ενασχόλησή τους με την ανακύκλωση. Άτομα που ασχολούνται με την ανακύκλωση λόγω συμμόρφωσης με τη νομοθεσία, δεν επηρεάζονται από την περιβαλλοντική τους ανησυχία ώστε να ασχοληθούν με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ.

Γενικά το ζήτημα της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ, παρουσιάζει αρκετές μεταβλητές που σχετίζονται μεταξύ τους και εξάγουν πορίσματα σχετικά με τις συμπεριφορές και τις διαθέσεις των καταναλωτών για την ενασχόλησή τους με τα περιβαλλοντικά ζητήματα, τις στάσεις τους απέναντι στις παρεχόμενες υπηρεσίες εναλλακτικής διαχείρισης το υπάρχον σύστημα και τους παράγοντες που τους

επηρεάζουν με κατεύθυνση ή όχι την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ και την ενημέρωση για την κατάλληλη και ορθολογική μέθοδο, για την εμφάνιση θετικών αποτελεσμάτων προς το περιβάλλον, και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Επιπλέον, τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παραγοντική ανάλυση, υποδεικνύουν ότι η συμπεριφορά των καταναλωτών αναφορικά με την ανακύκλωση των ΑΗΗΕ επηρεάζεται από τον αριθμό του οικιακού ηλεκτρικού εξοπλισμού που διαθέτουν στην κουζίνα του σπιτιού, τα δημογραφικά στοιχεία όπως το εισόδημα και το επίπεδο σπουδών, ο βαθμός ευαισθητοποίησης σε θέματα περιβάλλοντος, και η ενασχόλησή τους γενικά με την ανακύκλωση συσκευασιών και την ποιότητα ζωής από τη χρήση του ΗΗΕ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αμπελιώτης Κωνσταντίνος (2006), *Οικιακή Τεχνολογία*, 2η έκδοση, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Αθήνα
2. Κολτσάκης Ε., Πολάτογλου Χ. (2006), Διαχείριση των ΑΗΗΕ στην Ελλάδα και ο ρόλος του μαθητικού πληθυσμού
3. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 13-2-2003, ΟΔΗΓΙΑ 2002/96/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΤΗΣ 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).
4. HELCARE: A hellenic forum the management of wastes from electronic equipment in Greece, http://aix.meng.auth.gr/helcare/
5. AEA Technology (2001), The proposed ecolabel criteria for televisions, Discussion Paper July.
6. EuroCommerce (2001), European Parliament and Council Proposal for a Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment, COM (2000) 347 – C5-0414/2000 – 2000/0158 (COD).
7. Hainault T., Smith D. S., Cauchi D. J., Thompson D. A., Fisher M. M. and Hetzel C. (2001), Recycling Used Electronics, Report on Minnesota 's Demonstration Project, Minnesota's Office of Environmental Assistance (OEA).
8. Kiratsoulis Th. (2001), Management of electric and electronic wastes, Commercial and Industrial Chamber of Athens.
9. Sodhi M. S. and Bryan Reimer B. (2001), Models for recycling electronics end-of-life products, *Operational Research*, Spektrum, Vol. 23, 97-115.
10. Andrews C. J. and Swain M. (2000), Institutional factors affecting life-cycle impacts of microcomputers, *Resources, Conservation and Recycling,* Elsevier, Vol. 31, 171-188.
11. Eurochambres (2000), Directive on Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE), European Business' position.
12. Copper T. and Mayers K. (2000), Prospects for household appliances, Sheffield Hallam University, University of Surrey, November.
13. Brandl H., Bosshard R. and Wegmann. M. (1999), Computer-munching microbes: metal leaching from electronic scrap by bacteria and fungi, *Hydrometallurgy* Elsevier, Vol. 59, 319–326.
14. EPA (1999), End-Of-Live Electronic and Electrical Equipment, Analysis of Five Community Consumer/Residential Collections, EPA-901-R-98-003, April.
15. Kopacek B. and Kopacek P. (1999), Intelligent dissasembly of electronic equipment, *Annual Reviews in Control*, Pergamon, Vol. 23, 165-170.
16. Lee Ch-H., Chang S-L., Wang K-M. and Wen L-C. (1999), Management of scrap computer recycling in Taiwan, *Journal of Hazardous Materials,* Elsevier, Vol. A73, 209–220.
17. Zhang S., Forssberg E., Arvidson B., Moss W. (1998), Aluminum recovery from electronic scrap by High-Force® eddy-current separators, *Resources, Conservation and Recycling,* Elsevier, Vol. 23, 225- 241.
18. Ayres R. U. (1997), Metals recycling: economic and environmental implications, *Resources, Conservation and Recycling,* Elsevier, Vol. 21, 145–173.

19. Ferrer G. (1997), The economics of personal computer remanufacturing, *Resources, Conservation and Recycling,* Elsevie, Vol. 21, 79 - 108.
20. Matthews H. S., McMichael F. C., Hendrickson C. T. and Hart D. J. (1997), Disposition and End-of-Life Options for Personal Computers, Green Design Initiative Technical Report 97-10, Carnegie Mellon University.
21. Karagiannidis A., Papadopoulos A., and Perkoulidis G. (2003), Guidebook for WEEE management Thessaloniki, March 2003
22. Materials Today, January 2004, e-waste, an opportunity, by Matthew J. Realff, Michele Raymond, and Jane C. Ammons
23. T. Paddock, The cost and Benefits of Household Hazardous Waste Collection Programms., Academy of Natural Sciences, October 1989
24. Waste Handbook, Environmental Office, University of Cambridge, UK
25. Π.Δ. 117/2004/Α-82 Εναλλακτική Διαχείριση αποβλήτων ηλεκτρικού-ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΟΔΗΓ2002/95, 2002/96)
26. Αντωνόπουλος Γ., Καραγιαννίδης Α., Σκορδάς Α., Αποτύπωση του Ελληνικού Συλλογικού εναλλακτικού συστήματος διαχείρισης ΑΗΗΕ, Θεσσαλονίκη
27. Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού
28. Moussiopoulos N., Mpouzakis K.-D., Iakovou E., Achillas H., Michalidis N., Xanthopoulos A., Chatzipanagioti M., (2006), Decision making on the alternatives for the end of life management of electrical and electronical equipment. Going green Care Innovation, 12-16 November, Vienna, Austria
29. EEA (European Environmental Agency) (2003) Waste from Electrical and Electronic equipment (WEEE)-quantities, dangerous substances and treatment methods, European Topic Centre on Waste, January 2003
30. Widmer R, Oswald-Krampf H, Sinha-Khetrival D, Schnellmann M, Böni H (2005) Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review* 25:436-458
31. 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 Research Vol. 23, pp.381-388
32. Νόμος 2939/2001 (06/08/2001) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων (ΕΟΕΣΔΑΠ) και άλλες διατάξεις», Εφημερίδα της Κυβερνήσεως ΝοΑ179
33. Οδηγία 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού
34. Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, www.ecotec.gr
35. Μουσιόπουλος Ν.(2004), Κοστολόγηση Διαχείρισης Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Προϊόντων στο τέλος της ωφέλιμής τους ζωής
36. Κυρατσούλης Θ., Κλαουδάτος Θ.(2002), η συμβολή του ιδιωτικού τομέα στη διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού σε 1ο Διεθνές Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων με

αντικείμενο την «Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων για Βιώσιμη Ανάπτυξη στον 21ο Αιώνα», Αθήνα, 28 Φεβρουαρίου-2 Μαρτίου.
37. Κυριακάτικη Ελευθεροτυπία (19/03/2006) Ο πρώτος κύκλος της Ανακύκλωσης Συσκευών
38. Dimitrakakis E., Gidarakos E., Loizidou-Malami M. (2006), WEEE management: The situation in Greece. Proceedings of the Pre8 conference, 5-8 July, Chania
39. Empa (2005) The e-Waste Guide, www.ewaste.ch/facts_and_figures/
40. Basel Action Network, Silicon Valley Toxics Coalition (February 2002) Exporting Harm, The High Tech Trashing of Asia
41. Οδηγία 2003/108/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Δεκεμβρίου 2003 για τροποποίηση της οδηγίας 2002/96/ΕΚ σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), (31.12.2003), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 345/106-L 345/107
42. European Environment Agency (January 2003) Waste from electrical an Electronic Equipment, Quantities, Dangerous Substances and Treatment Methods, EEA, Copenhagen
43. United Nations Environment Programme, E-waste, the hidden site of IT equipment's manufacturing and use, www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew_ewaste.pdf
44. United Nations Environment Programme, Global Resource Information Database, The Great E-Waste Recycling Debate, www.grid.unep.ch/waste/html_file/36-37_ewaste.html
45. Wilkinson S, Duffy N., Crowe M (2001) Waste from Electrical and Electronic Equipment in Ireland: a Status Report, Environmental Protection Agency, Ireland
46. Hilty LM (2005) Electronic waste-an emerging risk ?, *Environmental Impact Assessment Review* 25:431-435
47. International Copper Study Group (May 2003) ICSG Information Circular Waste Electric & Electronic Equipment (WEEE), ICSG, Lisbon, Portugal
48. Marletta P, Pasquini A, Stacey G, Vicario L (May 2004) D14: Book Manuscript, Chapter 3: The Environmental Impact of ISTs, The e-Living Consortium, www.eurescom.de/e-living
49. Schmidt CW (2002) e-Junk Explosion, Environmental Health Perspectives 110:A188-A194
50. Cui J, Forssberg E (2003) Mechanical recycling of waste electric and electronic equipment: a review, *Journal of Hazardous Materials* B99:243-263
51. Kang HY, Schoenung JM (2005) Electronic waste recycling: A review of U.S. infrastructure and technology options, *Resources Conservation & Recycling* 45:368-400
52. US Environmental Protection Agency, eCycling, www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/recycle/ecycling/
53. Silicon Valley Toxics Coalition (2005) Just Say No to E-Waste: Background Document on Hazards and Waste From Computers, www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm
54. Streicher-Porte M, Widmer R, Jain A, Bader HP, Scheidegger R, Kytzia S (2005) Key drivers of the e- waste recycling system: Assessing and modeling e-waste

processing in the informal sector in Delhi, *Environmental Impact Assessment Review* 25:472-491
55. Sinha-Khetrival D, Kraeuchi P, Schwanninger M (2005) A comparison of electronic waste recycling in Switzerland and in India, *Environmental Impact Assessment Review* 25:492-5
56. Liu X., Tanaka M., Matsui Y. (2006) Electrical and electronic waste management in China: progress and barriers to overcome, Waste Management & Research 24:92-101
57. Herrmann C., Eyere P., Gediga J (2004), Economic and Ecological Material Index for End-of-Life and Design of Electronic Products, *IEEE Transactions on Electronics Packaging Manufacturing* 27:2-8
58. Williams E (2005) International Activities on E-Waste and Guidelines for Future Work, *Proceedings of the 3rd Workshop on Material Cycles and Waste Management in Asia*, National Institute of Environmental Sciences, Tsukuba, Japan, www.it-environment.org
59. Dais D (1999) Development of an integrated management scheme for recycling of waste from electrical and electronic equipment (WEEE), the case study of Greece, European Postgraduate Program in Environmental Management (EAEME), Athens, Greece.
60. Sodhi MS, Reimer B (2001) Models for recycling electronics end-of-life products, *OR Spectrum* 23:97-115
61. Morf LS, Tremp J, Gloor R, Schupisser F, Stengele M, Taverna R (2006) Metals, non-metals and PCB in electrical and electronic waste – Actual levels in Switzerland, *Waste Management* xx:xxx-xxx (*Article in Press*)
62. Verband Kunststofferzeugende Industrie (May 2004) Plastics in Electrical and Electronic Equipment, VKE, Frankfurt a. M., Germany
63. AEA Technology (March 2004) WEEE & Hazardous Waste, A report produced for DEFRA
64. Απόφαση 2001/118/ΕΚ της Επιτροπής της 16ης Ιανουαρίου 2001 για τροποποίηση της απόφασης 2000/532/ΕΚ όσον αφορά τον κατάλογο αποβλήτων (16.02.2001), Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L 47/1-L 47/31
65. Environment Agency, Scottish Environment Protection Agency, Environment & Heritage Service (2003) Hazardous Waste: Interpretation of the definition and classification of hazardous waste, Technical Guidance WM2, Version 1.0
66. Νάκος Χ, Παπαδόπουλος Σ, Ράδου Μ, Χριστοφόρου Σ (Ιανουάριος 2005) Έκθεση για τη Διαχείριση των Επικίνδυνων Αποβλήτων, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη
67. Οδηγία 2001/59/ΕΚ της Επιτροπής της 6ης Αυγούστου 2001 σχετικά με την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο, για εικοστή όγδοη φορά, της οδηγίας 67/548/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων που αφορούν την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών (21.08.2001) Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L225/1-L 225/333

68. United Nations Environment Programme & Secretariat of the Basel Convention (1989) Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal
69. Κουϊμτζής Θ, Φυτιάνος Κ, Σαμαρά-Κωνσταντίνου Κ., (1998) Χημεία Περιβάλλοντος, University Studio Press, Θεσσαλονίκη
70. Headwater Environmental Services Corporation (September 2002) Basel Convention PCB, PCT and PBB Technical Guidelines, 2 draft, prepared for Environment Canada Toxics Pollution Prevention Directorate
71. UNEP Basel Convention Technical Guidelines (2005) Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Wastes Consisting of, Containing or Contaminated with PCBs, PBBs or PCTs, Basel Convention Series .SBC Nr. 2005/2, Basel Convention, UNEP
72. European Commission, DG Environment (May 2005) Frequently Asked Questions on Directive 2002/95/EC on the Restriction of the Use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS) and Directive 2002/96/EC on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), europa.eu.int/comm/environment/waste/weee_index.htm
73. Basel Action Network (April 2004) Mobile Toxic Waste: Recent Findings on the Toxicity of End-of-Life Cell Phones
74. Papameletiou D (June 2000) Towards a European Solution for the Management of Waste from Electrical and Electronic Equipment, Institute for Prospective Technological Studies, Seville
75. Turbini LJ, Munie GC, Bernier D, Gamalski J, Bergman DW (2001) Examining the Environmental Impact of Lead-Free Soldering Alternatives, *IEEE Transactions on Electronics Packaging Manufacturing* 24:4-9
76. Brandstötter M, Knoth R, Kopacek B, Kopacek P (2004) Case Study of a Printed-Wire-Board Concerning (Re-)Design for Environment, *IEEE Transactions on Electronics Packaging Manufacturing* 27:26-32
77. Pecht M, Fukuda Y, Rajagopal S (2004) The Impact of Lead-Free Legislation Exemptions on the Electronics Industry, *IEEE Transactions on Electronics Packaging Manufacturing* 27:221-232
78. Eveloy V, Ganesan S, Fukuda Y, Wu J, Pecht MG (2005) Are You Ready for Lead-Free Electronics?, *IEEE Transactions on Components and Packaging Technologies* 28:884-894
79. Townsend TG, Vann K, Mutha S, Pearson B, Jang YC, Musson S, Jordan A (July 2004) RCRA Toxicity Characterization of Computer CPUs and Other Discarded Electronic Devices, Department of Environmental Engineering Sciences, University of Florida, Gainesville, Florida
80. Association of Plastics Manufacturers in Europe (February 2002) Recycling of bromine from plastics containing brominated flame retardants in state-of-the-art combustion facilities, Technical Report
81. Lymberidi E (March 2001) Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment, European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium
82. Lee CH, Chang CT, Fan KS, Chang TC (2004), An overview of recycling and treatment of scrap computers, Journal of Hazardous Materials B114:93-100

83. Lee CH, His CS (2002) Recycling of Scrap Cathode Ray Tubew, Environmental Science & Technology 36:69-75
84. Musson SE, Jang YC, Townsend TG, Chung IH (2000) Characterization of Lead Leachability from Cathode Ray Tubes Using the Toxicity Characteristic Leaching Procedure, Environmental Science & Technology 34:4376-4381
85. Ρήγας Φ (1998) Επιστήμη & Τεχνολογία Περιβάλλοντος, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα
86. Κανονισμός (ΕΚ) 2037/2000 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Ιουνίου 2000 για τις ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος (29.09.2000), Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L 244/1-L 244/24
87. Ρακιντζής Ν.Θ. (1998) Εγχειρίδιο Ραδιοχημείας και Ακτινοχημείας, 5η έκδοση, Παπασωτηρίου, Αθήνα
88. Απόφαση 2005/717/ΕΚ της Επιτροπής της 13ης Οκτωβρίου 2005 για την τροποποίηση με στόχο την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο του παραρτήματος της οδηγίας 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (15.10.2005), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 271/48-L 271/50
89. Απόφαση 2005/747/ΕΚ της Επιτροπής της 21ης Οκτωβρίου 2005 για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο του παραρτήματος της οδηγίας 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (25.10.2005), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 280/18-L 280/19
90. Απόφαση 2006-310-ΕΚ της Επιτροπής της 21ης Απριλίου 2006 για τροποποίηση με στόχο την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο, του παραρτήματος της οδηγίας 2002/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σε ό,τι αφορά τις εξαιρέσεις ορισμένων εφαρμογών του μολύβδου (25-10-2006), Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L115/38-L 115&39
91. Darby L, Obara L (2005) Household recycling behavior and attitudes towards the disposal of small electrical and electronic equipment, *Resources Conservation & Recycling* 44 :17-35
92. Janz A, Rotter S (2006) The Challenge of Recycling Small Waste Electrical and Electronic Appliances and Equipments, *ISWA Annual Congress 2006*, 1-5 October 2006, Copenhagen, Denmark
93. Commission of the European Communities (June 2000) Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Waste Electrical and Electronic Equipment, COM(2000) 347 final, Brussels
94. European Topic Centre on Resource and Waste Management (ETC/RWM), Topic Centre of European Environment Agency (2003) Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), http://waste.eionet.eu.int/waste/6
95. Harant M (Mai 2001) Verwertung von Elektro- und Elektronikaltgeräten, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Germany

96. Müller B, Giegrich J (Juni 2005) Beitrag der Abfallwirtschaft zur nachhaltigen Entwicklung in Deutschland, Fallbeispiel Elektro- und Elektronikaltgeräten, IFEU, Heidelberg, Germany
97. Wolf M (2001) Flammschutzmittel und Schwermetalle in Kunststoffen, *Dokumentation der BayLfU Fachtagung Umweltrelevante Inhaltsstoffe in elektrischer und elektronischer Altgeräte (EAG) bzw. Bauteile und Hinweise zu deren fachgerechten Entsorgung*, 25 September 2001, Augsburg, Germany, pp. 34-40
98. Boyce J, Lichtenvort K, Johansson G (2002) Monitor Disassembly & CRT Recycling as an Example for grEEEn Cost Management System, *Going Green, CARE Innovation 2002, Proceedings of the 4th International Symposium, Brokerage Event and Environmental Exhibition*, 25-28 November 2002, Austria Center Vienna, Austria
99. Puckett J, Smith (2002) Exporting Harm: the high-tech trashing of Asia The Basel Action Network, Seattle 7 Silicon Valley Toxics Coalition
100. Culver J., The Life cycle of a CPU. http://www.cpushack.net/life-cycle-of-cpu.html.
101. O'Connell Kim A., (2002), Computing the damage waste Age,. http://www.wasteage.com/ar/waste_computing_damage/.
102. Summers L. d Larry Summers T (1991), War against the earth, from http://www.counterpunch.org/summers.html
103. UNEP. (1989), Basel convention on the control of transboundary movements of hazardous wastes and their disposal, United Nations Environment Programme/Secretariat of the Basel Convention; http://www.basel.int/text/documents.html
104. Francis Radermaker, The role of local authorities in Electric and Electronic waste management., ACRR : Association of Cities and Regions for Recycling
105. Lauren Darby, Louise Obara,(2005), Household recycling behaviour and attitudes towards the disposal of small electrical and electronic equipment, Resources, Conservation and Recycling 44 (2005) 17–35
106. Jirang Cui, Eric Forssberg, (2003) Mechanical recycling of waste electric and electronic equipment: a review, Journal of Hazardous Materials B99 243–263
107. Valta A.A., Menegaki M.E., Kaliampakos D.C., (2005), Electronic waste management in Greece: Are people ready to get involved in the process?, Proceedings of the 9th International Conference on Environmental Sciense and Technology, Rhodes, Greece
108. Konstantinidis P., Skordilis A., Kaldellis J.K., (2001), Recycling of electrical and electronic waste in Greece: Possibilities and Prospects, 7th International Conference on Environmental Sciense and Technology, Ermoupolis, Syros, Greece
109. R. Hischier*, P. Wa¨ger, J. Gauglhofer, (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
110. Dolores Queiruga, Grit Walther, Javier Gonza´lez-Benito, Thomas Spengler , (2008) Evaluation of sites for the location of WEEE recycling plants in Spain, Waste Management 28 181-190

111. Hilary Nixon, Jean-Daniel M. Saphores, (2007), Financing Electronic waste recycling Californian households' willingness to pay advanced recycling fees, Journal of Environmental Management 84, 547-559
112. Pingsha Huang, Xiuli Zhang, Xingdi Deng, (2006), Survey and analysis of public environmental awareness and performance in Ningbo, China: a case study on household electrical and electronic equipment, Journal of Cleaner Production 14, 1635-1643
113. Jae-Chun Lee, Hyo Teak Song, Jae-Min Yoo, (2007), Present status of the recycling of waste electrical and electronic equipment in Korea, Resources, Conservation and Recycling 50, 380-397
114. Darby L, Obara L., (2005), Household recycling behaviour and attitudes towards the disposal of small electrical and electronic equipment, Resources, Conservation and Recycling 44, 17-35
115. Melissen F. W., (2006), Redesigning a collection system for "small" consumer electronics, Waste Management 26, 1212-1221
116. Katsuya N., Heizaburo I., (1980), Evaluation of a model plant for the recycling of home appliances, Conservation & Recycling, Vol. 3, 447-459, Pergamon Press Ltd., Great Britain
117. Balart R., Lo´pez J., Garcı´a D., M. Salvador D., (2005), Recycling of ABS and PC from electrical and electronic waste. Effect of miscibility and previous degradation on final performance of industrial blends, European Polymer Journal 41, 2150-2160
118. Pinheiro Bezerra de Arau'jo M. C., Chaves A.P., Romano Espinosa D.C., Soares Tenorio J.A.,(2007), Electronic scraps-Recovering of valuable materials from parallel wire cables, Waste Management xxx
119. Nnorom I.C., Osibanjo O., (2007) Electronic waste (e-waste): Material flows and management practices in Nigeria, Waste management xxx
120. Oyebisi T.O., (2000), On reliability and maintenance management of electronic equipment in the tropics, Technovation 517-522
121. Truttmann N., Rechberger H., (2006), Contribution to resource conservation by reuse of electrical and electronic household appliances, Resources, Conservation and Recycling 48, 249-262
122. Turner M., Callaghan D.,(2006) Will IT in the UK become greener in 2006?-The impact of the new UK Regulations on the use of hazardous substances in electrical and electronic equipment, Computer law & security report 22, 172-175
123. Yang J, Lu B, Xu C., (2007), WEEE flow and mitigating measures in China, Waste Management xxx
124. Kang H.Y., Schoenung J.M., (2005), Electronic Waste recycling: A review of U.S. infrastructure and technology options, Resources, Conservation and Recycling 45, 368-400
125. Woodard R., Bench M.,Harder M.K., Stantzos N., (2004), The optimisation of household waste recycling centres for increased recycling-a case study in Sussex, UK, Resources, Conservation and Recycling 43, 75-93
126. Wong C.S.C., Duzgoren-Audin N.S., Aydin A., Wong M.H., (2007), Evidence of excessive releases of metals from primitive e-waste, Environmental Pollution 148, 62-72

127. Jofre S., Morioka T., (2005), Waste management of electric and electronic equipment: comparative analysis of end-of-life strategies, J Mater Cycles Waste Manag (2005) 7:24–32
128. Gottberg A., Morris J., Pollard S., Herbert C.M., Cook M.,(2006) Produser Responsibility, waste minimisation and the WEEE Directive: Case studies in eco-design from the European lighting sector, Science of the Total Environment 359 (2006) 38– 56
129. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.www.minenv.gr
130. «Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.»www.electrocycle.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ»

Κατεύθυνση: Διαχείριση Περιβάλλοντος

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ
ΣΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
(Α.Η.Η.Ε.)

Το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί αφορά την <u>Διαχείριση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)</u> και είναι μέρος της διπλωματικής μου εργασίας του προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Βιώσιμη Ανάπτυξη.

Έχει σχεδιαστεί με τρόπο τέτοιο ώστε να γίνεται εύκολα αντιληπτό και να απαιτούνται λιγότερο από 10 λεπτά για την ολοκλήρωσή του.

Το παρόν ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο, τα στοιχεία που θα προκύψουν θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για τους σκοπούς ερευνητικής εργασίας και είναι αυστηρά εμπιστευτικά. Η συνεργασία σας είναι πολύτιμη για την ολοκλήρωση της έρευνας. Σας ευχαριστώ πολύ εκ των προτέρων.

Οδηγίες
1. Παρακαλώ απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν μαρκάροντας με «Χ» το τετράγωνο δίπλα στην απάντηση που σας αντιπροσωπεύει. Υπάρχουν ερωτήσεις που μπορούν να δοθούν πολλαπλές απαντήσεις
2. Απαντήστε αν είναι δυνατόν σε όλες τις ερωτήσεις.



"Οι συσκευές αξίζουν μια δεύτερη ευκαιρία... το ίδιο και το περιβάλλον."

Αθήνα, 2008

Α. Δημογραφικά στοιχεία

1. **Φύλο** ☐Άνδρας ☐ Γυναίκα

2. Ηλικία _____

3. Επίπεδο Σπουδών
☐ Απόφοιτος δημοτικού
☐ Απόφοιτος γυμνασίου/ ΙΕΚ/ ΤΕΕ
☐ Απόφοιτος λυκείου
☐ Απόφοιτος ΑΕΙ / ΤΕΙ
☐ Μεταπτυχιακό
☐ Διδακτορικό

4. Επάγγελμα
☐ Μαθητής
☐ Φοιτητής
☐ Οικιακά
☐ Δημόσιος υπάλληλος
☐ Ιδιωτικός υπάλληλος
☐ Ελεύθερος επαγγελματίας
☐ Άνεργος
☐ Συνταξιούχος
☐ Άλλο

5. Ετήσιο Μηνιαίο Ατομικό Εισόδημα
☐ 0-1000 €
☐ 1001-2000 €
☐ 2001-3000 €
☐ >3000 €

6. Σε ποιο δήμο κατοικείτε; _____

Β. Γενικές – εξειδικευμένες ερωτήσεις

7. Έχετε μέχρι σήμερα ασχοληθεί με το θέμα της ανακύκλωσης των οικιακών σας απορριμμάτων;
☐ Πολύ
☐ Αρκετά
☐ Λίγο
☐ Καθόλου

8. Ποια υλικά ανακυκλώνετε; (σημειώστε όλα όσα ισχύουν)
☐ Τις συσκευασίες στους μπλε κάδους (χαρτί, γυαλί, πλαστικό, μέταλλο)
☐ Κινητά τηλέφωνα
☐ Ρούχα
☐ Μπαταρίες
☐ Ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές
☐ Άλλο_____

9. Ποιες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές διαθέτετε και πόσες;

Ηλεκτρικός και Ηλεκτρονικός Εξοπλισμός	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
Στερεοφωνικό					
Βιντεοκάμερα					
Φωτογραφική μηχανή (ψηφιακή)					
DVD player					
Φορητός Υπολογιστής					
Κλιματιστικό					
Φούρνος Μικροκυμάτων					
Ηλεκτρονικός Υπολογιστής (γραφείου)					
Εκτυπωτής					
Ασύρματο τηλέφωνο					
Ψυγείο					
Καταψύκτης					
Πλυντήριο ρούχων					
Πλυντήριο πιάτων					
Ηλεκτρική κουζίνα					
Ηλεκτρική σκούπα					

10. Έχετε εσείς ή η οικογένειά σας, τον τελευταίο χρόνο, πετάξει στα σκουπίδια έστω και μία παλιά ηλεκτρική ή ηλεκτρονική συσκευή;
☐ Ναι
☐ Όχι
☐ Δεν θυμάμαι

11. Έχετε εσείς ή η οικογένειά σας, τα τελευταία χρόνια, παραδώσει για απόσυρση οποιαδήποτε παλιά ηλεκτρική ή ηλεκτρονική συσκευή;
☐ Ναι
☐ Όχι
☐ Δεν θυμάμαι

12. Αν σήμερα διαθέτατε μια τέτοια άχρηστη παλιά συσκευή, θα την «πετούσατε» στα σκουπίδια ή θα την παραδίδατε σε κάποια κατάλληλη υπηρεσία ανακύκλωσης;
☐ Ανακύκλωση
☐ Σκουπίδια
☐ Δεν γνωρίζω

13. Γνωρίζετε αν στο δήμο σας υπάρχει κέντρο συλλογής ΑΗΗΕ;
☐ Ναι, υπάρχει
☐ Όχι, δεν υπάρχει
☐ Δεν γνωρίζω

14. Γνωρίζετε ποιος είναι υπεύθυνος για την ανακύκλωση ΑΗΗΕ; (σημειώστε μόνο μία απάντηση)
☐ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
☐ Δήμος
☐ Εταιρείες εμπορίας
☐ Νομαρχίες
☐ Μη κυβερνητικές οικολογικές οργανώσεις

15. Ποιο θεωρείτε το σημαντικότερο παράγοντα που σας επηρεάζει κατά την αγορά κάθε μιας από τον παρακάτω Ηλεκτρικό και Ηλεκτρονικό Εξοπλισμό (ΗΗΕ); (μπορούν να δοθούν περισσότερες από 1 απαντήσεις)

Χαρακτηριστικό	**Πλυντήριο ρούχων**	**Τηλεόραση**	**Ψυγείο**	**Κλιματιστικό**	**Ηλ.Υπο-λογιστής**	**Κινητό**
Τιμή						
Ποιότητα						
Ενεργειακή απόδοση						
Αισθητική						
Μάρκα						
Σύσταση φίλων						
Προώθηση από το κατάστημα						
Άλλο						

16. Χρησιμοποιείτε λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας (ηλεκτρονικούς);
☐ Ναι
☐ Όχι
☐ Δεν γνωρίζω

17. Πως διαχειρίζεστε τους λαμπτήρες φθορισμού και τους ηλεκτρονικούς λαμπτήρες όταν καίγονται; (σημειώστε όλα όσα ισχύουν)
☐ Κοινός κάδος απορριμμάτων
☐ Ανακύκλωση
☐ Τους πάω στα ειδικά κέντρα συλλογής
☐ Άλλο

18. Ποιοι είναι οι **δύο σημαντικότεροι** παράγοντες που θα σας επηρέαζαν στο να ανακυκλώνετε τα Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ);
☐ Η συμμόρφωση κατά την νομοθεσία
☐ Η ηθική υποχρέωση στον εαυτό σας ή στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο
☐ Η ικανοποίηση από την προσφορά στο κοινωνικό σύνολο
☐ Η περιβαλλοντική ανησυχία σας
☐ Η κοινωνική αποδοχή από τη δραστηριότητα αυτή
☐ Η μείωση των δημοτικών τελών

19. Κάθε πόσα χρόνια αλλάζετε / αντικαθιστάτε τις παρακάτω ΗΗΕ;

ΗΗΕ/ Έτη	**1-3 χρόνια**	**3-6 χρόνια**	**6-10 χρόνια**	**>10 χρόνια**
Ψυγείο				
Τηλεόραση				
Ηλεκτρονικός Υπολογιστής				
Πλυντήριο ρούχων				
Κινητό				
Φορητός Υπολογιστής				

20. Ποιοι λόγοι σας οδηγούν στην αντικατάσταση αυτών των συσκευών συνήθως;

Λόγοι/ ΗΗΕ	**Φθορά**	**Δεν καλύπτουν τις ανάγκες μου**	**Βελτίωση τεχνολογίας**	**Άλλο**
Ψυγείο				
Τηλεόραση				
Ηλεκτρονικός Υπολογιστής				
Πλυντήριο ρούχων				
Κινητό				
Φορητός Υπολογιστής				

21. Θα σας ενδιέφερε να ενημερωθείτε σχετικά με την ορθολογική διάθεση των ΑΗΗΕ;
☐ Ναι
☐ Όχι
☐ Μάλλον

22. Ποιοι είναι οι **δύο σημαντικότεροι** παράγοντες που σας αποτρέπουν από το να ανακυκλώνετε τα ΑΗΗΕ;
☐ Υπάρχει έλλειψη ενημέρωσης από τις υπηρεσίες ανακύκλωσης
☐ Η δημοτική επιχείρηση είναι ανεπαρκής
☐ Αδιαφορείτε
☐ Δεν προλαβαίνετε
☐ Έχετε έλλειψη χώρου αποθήκευσης στο σπίτι σας
☐ Έχετε μικρές ποσότητες απορριμμάτων

23. Αν επίσης **δεν** ανακυκλώνετε, πείτε μας πόσο συμφωνείτε με τις παρακάτω προτάσεις;
(Σημειώστε με ένα √ την επιθυμητή απάντηση σε κάθε γραμμή)

	ΚΑΘΟΛΟΥ	**ΛΙΓΟ**	**ΑΡΚΕΤΑ**	**ΠΟΛΥ**	**ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ**
Υπάρχει έλλειψη πρόνοιας από το δήμο που μένω					
Η ανακύκλωση δεν είναι χρήσιμη					
Η απόσταση των κάδων για τα γενικά απορρίμματα σε σχέση με τους κάδους για τα ανακυκλώσιμα υλικά είναι μεγάλη					
Δεν έχω χώρο αποθήκευσης στο σπίτι για να κάνω τη διαλογή των στερεών αποβλήτων					
Δεν έχω χρόνο να κάνω διαλογή των στερεών αποβλήτων					
Δεν θέλω να ανακυκλώνω					

24. Γνωρίζετε εάν στην τιμή αγοράς μιας ηλεκτρικής ή ηλεκτρονικής συσκευής συμπεριλαμβάνεται ένα συγκεκριμένο τέλος ανακύκλωσης;
☐ Όχι, δεν γνωρίζω για την ύπαρξη τέτοιου τέλους
☐ Ναι, αλλά βαρύνει τις εταιρείες εμπορίας
☐ Ναι, και είναι ενσωματωμένο στην τιμή του προϊόντος
☐ Δεν έχω καμία πληροφόρηση

25. Τι κάνατε την μεγάλη ηλεκτρική συσκευή (π.χ. ψυγείο, κουζίνα, πλυντήριο) που αλλάξατε πιο πρόσφατα; (μόνο μία απάντηση)
☐ Την κατέβασα στο πεζοδρόμιο να την πάρει ο παλιατζής
☐ Την έδωσα για απόσυρση
☐ Δεν θυμάμαι
☐ Την πήγα στο δημοτικό κέντρο συλλογής
☐ Τη χάρισα
☐ Την πούλησα
☐Άλλο _____

26. Τι κάνατε με τις μικρές ηλεκτρονικές συσκευές (πιστολάκι, σίδερο, κινητό) που αλλάξατε πρόσφατα; (μόνο μία απάντηση)
☐ Τις πέταξα στον κάδο για τα κοινά απορρίμματα
☐ Τις έδωσα για απόσυρση
☐ Δεν θυμάμαι
☐ Τις πήγα στο δημοτικό κέντρο συλλογής
☐ Τις χάρισα
☐ Τις πούλησα
☐ Άλλο _____

27. Θα αγοράζατε κάποια από τις παρακάτω ηλεκτρικές συσκευές ως **μεταχειρισμένη**;

Καμία	
Πλυντήριο	
Ηλεκτρική κουζίνα	
Ψυγείο	
Τηλεόραση	
Ηλεκτρικό σίδερο	
Κινητό	
Ηλεκτρονικό υπολογιστή	
Άλλο	

28. Τι νομίζεις ότι σημαίνει αυτό το σύμβολο;



☐ ότι τα προϊόντα που φέρουν αυτό το σύμβολο
πρέπει να απορρίπτονται σύμφωνα με την Οδηγία ΑΗΗΕ
☐ ότι δεν πρέπει να πετάμε τα σκουπίδια μας σε οποιοδήποτε κάδο
☐ ότι δεν πρέπει να πετάγεται αλλά να φυλάσσεται
☐ δεν γνωρίζω

29. Από ποιες πηγές ενημερώνεστε σχετικά με θέματα περιβάλλοντος; (σημειώστε όλα όσα ισχύουν)
☐ Τηλεόραση
☐ Εφημερίδες
☐ Περιοδικά
☐ Internet
☐ Φίλους
☐ Διαφημίσεις
☐ Άλλο

30 Ποια είναι κατά τη γνώμη σας **τα 2 σημαντικότερα προβλήματα** σχετικά με την ποιότητα του περιβάλλοντος σε τοπικό και εθνικό επίπεδο;

	Τοπικό Επίπεδο	**Εθνικό Επίπεδο**
Ατμοσφαιρική ρύπανση		
Στερεά απόβλητα		
Έλλειψη πρασίνου		
Ηχορύπανση		
Ρύπανση των υδάτων		
Άλλο		

31. Έχετε συμμετάσχει ως ενεργό μέλος σε περιβαλλοντικές οργανώσεις τους τελευταίους 12 μήνες;
☐ Ναι
☐ Όχι
☐ Δεν θυμάμαι

32. Έχετε συμμετάσχει σε τοπικές περιβαλλοντικές δραστηριότητες τελευταίους 12 μήνες;
☐ Ναι
☐ Όχι
☐ Δεν θυμάμαι

33. Πιστεύετε ότι η ποιότητα του περιβάλλοντος στην Ελλάδα έχει χειροτερέψει την τελευταία δεκαετία;
☐ Σίγουρα Ναι ☐ Ναι ☐ Ίσως ☐ Μάλλον Όχι ☐ Όχι

34. Κατά πόσο συμφωνείτε με τη δήλωση « η προστασία του περιβάλλοντος θα αποτελεί μια προτεραιότητα ακόμη κι αν μειωθεί η οικονομική ανάπτυξη και προκαλεί απώλειες εργασίας»;
☐ Απόλυτα ☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου

Σας ευχαριστώ πολύ.
Φοιτήτρια: Πετσάβα Ελένη

Βοήθησε και εσύ το περιβάλλον, πετώντας τις παλιές ηλεκτρικές συσκευές στους ειδικούς κάδους ανακύκλωσης ηλεκτρικών συσκευών του δήμου σου!