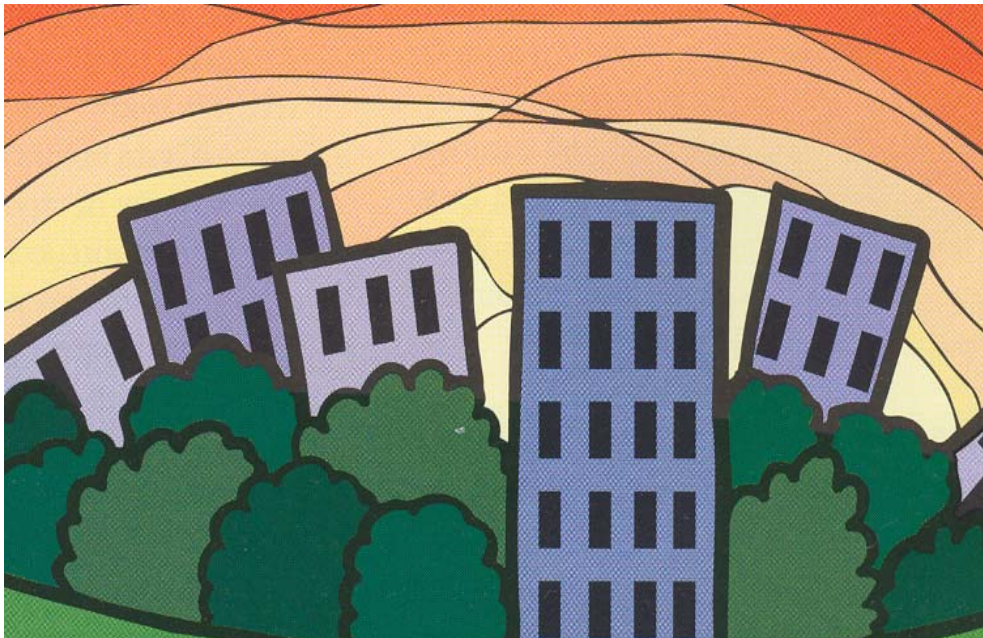


**ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
ΜΕ ΘΕΜΑ:

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΕΝΑ  
ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΟ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ



ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΤΡΟΥΜΠΟΥΝΗ ΕΛΕΝΗ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ: Κος ΑΜΠΕΛΙΩΤΗΣ Κ., ΛΕΚΤΟΡΑΣ  
Κος ΚΥΡΙΑΚΟΥΣΗΣ Α., ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
Κα ΜΗΤΟΥΛΑ Ρ., ΛΕΚΤΟΡΑΣ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ                                                                        | 1  |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ                                                                        | 2  |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ                                                                  |    |
| Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ                                                   | 4  |
| 1.1 Ορισμός της ενέργειας                                                       | 4  |
| 1.2 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την παραγωγή και την<br>κατανάλωση ενέργειας | 5  |
| 1.2.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση                                                      | 6  |
| 1.2.2 Φαινόμενο του θερμοκηπίου                                                 | 7  |
| 1.2.3 Η τρύπα του όζοντος                                                       | 9  |
| 1.3 Ενεργειακή κατάσταση στην Ε.Ε.                                              | 9  |
| 1.3.1 Πρωτόκολλο του Κιότο και εκπομπές αερίων του<br>θερμοκηπίου στην Ε.Ε.     | 10 |
| 1.3.2 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ε.Ε.                                     | 15 |
| 1.4 Ενεργειακή κατάσταση στην Ελλάδα                                            | 18 |
| 1.4.1 Ενεργειακή κατάσταση στην Ελλάδα<br>στον Οικιακό τομέα                    | 22 |
| 1.4.2 Εξοικονόμηση ενέργειας και<br>Νομικό Πλαίσιο στην Ελλάδα                  | 25 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ                                                                |    |
| ΤΑ ΑΣΤΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ                                                       | 31 |
| 2.1 Έννοιες για τα στερεά απόβλητα                                              | 31 |
| 2.2 Η έννοια και τα στάδια διαχείρισης<br>των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ)   | 33 |
| 2.2.1 Παραγωγή και επεξεργασία στη πηγή                                         | 34 |
| 2.2.2 Σύστημα προσωρινής αποθήκευσης                                            | 35 |
| 2.2.3 Σύστημα συλλογής και μεταφοράς                                            | 36 |
| 2.2.4 Ανακύκλωση                                                                | 37 |
| 2.2.5 Βιολογική επεξεργασία των ΑΣΑ                                             | 39 |
| 2.2.6 Θερμική επεξεργασία – Καύση των ΑΣΑ                                       | 41 |
| 2.2.7 Εδαφική διάθεση των ΑΣΑ                                                   | 43 |

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3 Κατάσταση αστικών στερεών αποβλήτων στην Ε.Ε                                       | 43 |
| 2.4 Διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων στην Ε.Ε.                                 | 44 |
| 2.5 Κόστος επεξεργασίας απορριμμάτων                                                   | 47 |
| 2.6 Ποσότητα υλικών πόρων που καταναλώνουν οι Ευρωπαίοι                                | 48 |
| 2.7 Στατιστικά στοιχεία για τα διάφορα υλικά των<br>αστικών στερεών αποβλήτων της Ε.Ε. | 48 |
| 2.8 Ευρωπαϊκή στρατηγική για τα αστικά στερεά απόβλητα                                 | 60 |
| 2.9 Ανακύκλωση αστικών στερεών αποβλήτων στην Ε.Ε.                                     | 61 |
| 2.10 Οδηγίες, αποφάσεις και κανονισμοί της Ε.Ε.                                        | 61 |
| 2.11 Προβλέψεις για την Ε.Ε.                                                           | 65 |
| 2.12 Κατάσταση αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα                                   | 66 |
| 2.13 Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα                                  | 69 |
| 2.14 Ευρωπαϊκή νομοθεσία και αντίστοιχη εναρμόνιση<br>στην Ελληνική                    | 74 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| ΟΙΚΙΑΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ                                    | 80 |
| 3.1 Γενικά στοιχεία για το Νερό                                            | 80 |
| 3.2 Κατανάλωση και διαχείριση νερού στην Ε.Ε.                              | 82 |
| 3.2.1 Κατανάλωση νερού στην Ε.Ε. ανά τομέα                                 | 83 |
| 3.2.2 Αστική κατανάλωση νερού στην Ε.Ε.                                    | 85 |
| 3.2.3 Οικιακή χρήση νερού στην Ε.Ε.                                        | 87 |
| 3.2.4 Ευρωπαϊκή Νομοθεσία                                                  | 89 |
| 3.3 Κατανάλωση και διαχείριση νερού στην Ελλάδα                            | 90 |
| 3.3.1 Κατανάλωση νερού ανά τομέα στην Ελλάδα                               | 91 |
| 3.3.2 Οικονομικά στοιχεία της ΕΥΔΑΠ<br>για την κατανάλωση νερού στην Αθήνα | 91 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

|                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ                                                                                                                                                 | 94 |
| 4.1 Δημογραφικά στοιχεία ερωτηθέντων                                                                                                                          | 95 |
| 4.2 Ερωτήσεις σχετικά με τη χρήση και την εξοικονόμηση<br>ενέργειας μέσω των ηλεκτρικών συσκευών καθώς και<br>με τη διαχείριση των οικιακών στέρεων αποβλήτων | 97 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

|                                                                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑΣ $\chi^2$                                                                                                                                                                          | 127 |
| 5.1 Έλεγχοι ανεξαρτησίας $\chi^2$ με βάση τον αριθμό των<br>μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων                                                                                                              | 128 |
| 5.1.1 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των<br>ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν χρησιμοποιούν<br>το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ                                                                       | 128 |
| 5.1.2 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των<br>ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν χρησιμοποιούν<br>λάμπες πυρακτώσεως (κοινές λάμπες)                                                                            | 129 |
| 5.1.3 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των<br>ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν χρησιμοποιούν<br>λάμπες φθορισμού                                                                                              | 131 |
| 5.1.4 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των<br>ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν υπάρχει<br>μόνωση στο διαμέρισμά τους                                                                                          | 132 |
| 5.1.5 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των<br>ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν συνηθίζουν<br>να επιστρέφουν γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά<br>από αναψυκτικά προκειμένου να τους<br>καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο | 133 |
| 5.1.6 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των<br>ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν έχουν<br>ηλιακό θερμοσίφωνα                                                                                                    | 135 |
| 5.1.7 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των<br>ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν έχουν<br>πλυντήριο πιάτων και η συχνότητα χρήσης του<br>την εβδομάδα                                                           | 136 |
| 5.1.8 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των<br>ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν έχουν πλυντήριο<br>ρούχων και η συχνότητα χρήσης<br>του την εβδομάδα                                                           | 137 |
| 5.2 Έλεγχοι ανεξαρτησίας $\chi^2$ με βάση την εκμετάλλευση<br>του μειωμένου νυχτερινού τιμολογίου της ΔΕΗ<br>από τους ερωτηθέντες                                                                              | 139 |
| 5.2.1 Εκμετάλλευση του μειωμένου νυχτερινού τιμολογίου<br>της ΔΕΗ σε σχέση με την ύπαρξη ηλιακού θερμοσίφωνα<br>στα νοικοκυριά των ερωτηθέντων                                                                 | 139 |

|       |                                                                                                                                                                           |     |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2.2 | Εκμετάλλευση του μειωμένου νυχτερινού τιμολογίου της ΔΕΗ σε σχέση με την ύπαρξη πλυντηρίου πιάτων και τη συχνότητα χρήσης του την εβδομάδα                                | 140 |
| 5.3   | Έλεγχοι ανεξαρτησίας $\chi^2$ με βάση την συχνότητα επιστροφής γυάλινων μπουκαλιών και κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο                | 141 |
| 5.3.1 | Συχνότητα επιστροφής γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο σε σχέση με την ανακύκλωση αλουμινίου από τους ερωτηθέντες | 141 |
| 5.3.2 | Συχνότητα επιστροφής γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο σε σχέση με την ανακύκλωση χαρτιού από τους ερωτηθέντες    | 143 |
| 5.4   | Συγκεντρωτικός πίνακας ελέγχων ανεξαρτησίας $\chi^2$                                                                                                                      | 145 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 146

|       |                                                                                     |     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.1   | Συμπεράσματα θεωρητικού τμήματος της εργασίας                                       | 146 |
| 6.1.1 | Συμπεράσματα σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας στις κατοικίες                   | 146 |
| 6.1.2 | Συμπεράσματα σχετικά με την παραγωγή και την διαχείριση των αστικών αποβλήτων (ΑΣΑ) | 148 |
| 6.1.3 | Συμπεράσματα σχετικά με την κατανάλωση και τη διαχείριση του νερού                  | 149 |
| 6.2   | Συμπεράσματα του ερευνητικού τμήματος της εργασίας                                  | 151 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

### ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ 155

|       |                                              |     |
|-------|----------------------------------------------|-----|
| 7.1   | Εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα    | 155 |
| 7.1.1 | Εξοικονόμηση στη Θέρμανση                    | 157 |
| 7.1.2 | Εξοικονόμηση με τη χρήση Ηλιακού θερμοσίφωνα | 159 |
| 7.1.3 | Εξοικονόμηση στην Ψύξη                       | 161 |
| 7.1.4 | Εξοικονόμηση με Φωτοβολταϊκά Συστήματα       | 165 |
| 7.1.5 | Εξοικονόμηση στο Φωτισμό                     | 168 |
| 7.1.6 | Εξοικονόμηση από τις Ηλεκτρικές συσκευές     | 170 |
| 7.1.7 | Απλές συμβουλές για Εξοικονόμηση Ενέργειας   | 175 |

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| 7.2 Δράσεις για την ορθολογική διαχείριση<br>αστικών αποβλήτων | 177 |
| 7.3 Ορθολογική διαχείριση νερού στον Οικιακό τομέα             | 179 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                                   | 183 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ                                                      | 189 |

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής μελέτης είναι η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από ένα νοικοκυριό στο Δήμο των Αθηναίων.

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της συμπεριφοράς των νοικοκυριών της Ευρώπης και της Ελλάδας, στο θέμα της κατανάλωσης ενέργειας, νερού και παραγωγής στερεών αποβλήτων.

Το πρώτο τμήμα της μελέτης πραγματοποιήθηκε βάση βιβλιογραφικής ανασκόπησης ενώ το δεύτερο τμήμα της έρευνας πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ερωτηματολογίων που δόθηκαν σε δείγμα 100 νοικοκυριών στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Αθηναίων.

Η συμπεριφορά ενός σύγχρονου νοικοκυριού είναι σημαντικό στοιχείο μελέτης από τη στιγμή που αποτελεί την αφετηρία για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης των πόλεων.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι η εργασία αυτή δεν θα είχε εκπληρωθεί χωρίς τη συμπαράσταση, συνεργασία και βοήθεια της τριμελούς επιτροπής. Γι' αυτό ευχαριστώ ιδιαίτερα τον κ. Κων/νο Γ. Αμπελιώτη, Λέκτορα Τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας και επιβλέπων καθηγητή της πτυχιακής μελέτης για την πολύτιμη βοήθεια και συμπαράσταση που πρόσφερε σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας καθώς και τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής κα. Ροιδώ Μητούλα και τον κ. Ανδρέα Κυριακούση για τις χρήσιμες υποδείξεις τους.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εποχή μας βρίσκεται μπροστά στη πρόκληση εδραίωσης μιας άλλης μορφής ανάπτυξης, της αειφόρου ανάπτυξης που θα στηρίζεται στη προστασία των φυσικών πόρων και θα μεριμνά για το μέλλον των επόμενων γενεών.

Απαραίτητο στοιχείο για την πραγματοποίηση της αειφόρου ανάπτυξης αποτελεί η ύπαρξη αειφόρων κτιρίων. Συγκεκριμένα, η κατοικία αποτελεί μια οργανική οντότητα η οποία θα πρέπει να βρίσκεται σε συνεχή ισορροπία με το περιβάλλον. Πολλές φορές όμως αυτή η σχέση ισορροπίας ανατρέπεται γιατί οι κατοικίες, σε μια προσπάθεια βελτίωσης της ποιότητας ζωής και εκσυγχρονισμού, υιοθετούν μια καταναλωτική συμπεριφορά η οποία οδηγεί σε μια ανεξέλεγκτη άντληση φυσικών πόρων, με αποτέλεσμα τη συνεχή επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Με τη βοήθεια της τεχνολογίας και την ευαισθητοποίηση των νοικοκυριών είναι δυνατή η αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή μέτρων τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε κοινωνικό, κρατικό επίπεδο.

Η ενεργεία κυρίως η ηλεκτρική ενέργεια και το νερό αποτελούν ζωτικά στοιχεία για τη λειτουργία των νοικοκυριών. Η ανεξέλεγκτη χρήση τους οφείλεται κυρίως στον αυξανόμενο αριθμό των νοικοκυριών που παρατηρείτε ιδιαίτερα στους αστικούς χώρους καθώς και στη συνεχή προσπάθεια των νοικοκυριών για βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης τους.

Επιπρόσθετα, η παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων οικιακών στερεών αποβλήτων αποτελεί πλέον χαρακτηριστικό γνώρισμα των αναπτυσσόμενων χωρών και των μεγάλων αστικών κέντρων. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η σύνθεση των οικιακών στερεών αποβλήτων που αποκαλύπτει την αυξημένη καταναλωτική συμπεριφορά των σύγχρονων νοικοκυριών. Παρόλο που η τελική διάθεση των στερεών αποβλήτων είναι αναπόφευκτη είναι δυνατή η εφαρμογή μέτρων με σκοπό τον περιορισμό τους. Για την πραγματοποίηση των μέτρων αυτών απαραίτητη θεωρείται η συμμετοχή των νοικοκυριών σε συνδυασμό με τη κρατική συμμετοχή και μέριμνα.

Τα κατοικίες μπορούν να αποτελέσουν αναπόσπαστο τμήμα των αειφόρων πόλεων που θα ενσωματώνουν στη δομή και τη λειτουργία τους τις βασικές αρχές της αστικής οικολογίας, δηλαδή το σεβασμό στο κλίμα και τις τοπικές



ιδιαιτερότητες, την ορθολογική χρήση και διαχείριση των πόρων και γενικότερα τη προστασία του περιβάλλοντος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

### Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ

#### 1.1 Ορισμός της Ενέργειας

Ενέργεια ονομάζεται η δυνατότητα που έχει ένα σώμα να παράγει έργο. Η ενέργεια εμφανίζεται με πολλές μορφές: μηχανική, θερμική, ηλεκτρική, ατομική, χημική, μαγνητική κ.α. (Υδρία, 1992).

Η ενέργεια έχει την ικανότητα να αλλάζει μορφές μέσα από εκατομμύρια φυσικές και χημικές μεταβολές, αλλά ποτέ δεν εξακριβώθηκε είτε η καταστροφή είτε η δημιουργία οποιασδήποτε μορφής ενέργειας. Η διαπίστωση αυτή είχε σαν αποτέλεσμα τη διατύπωση του πρώτου νόμου της θερμοδυναμικής ή του πρώτου νόμου διατήρησης της ενέργειας. Σύμφωνα με αυτό σ' όλες τις φυσικές και χημικές αλλαγές, η ενέργεια ούτε δημιουργείται, ούτε καταστρέφεται, αλλά μπορεί να μετατραπεί από τη μια μορφή στην άλλη. Αμέτρητα πειράματα έχουν δείξει ότι όταν η ενέργεια μεταβάλλεται από τη μια μορφή στην άλλη, τότε σημειώνεται πτώση στην ποιότητα της ενέργειας. Τα αποτελέσματα αυτών των πειραμάτων οδηγούν στο συμπέρασμα που ονομάζουμε Δεύτερο Νόμο της Ενέργειας ή Δεύτερο Νόμο της Θερμοδυναμικής. Σύμφωνα με αυτόν όταν η ενέργεια μεταβάλλεται από τη μια μορφή στην άλλη, κάποια χρήσιμη ενέργεια πάντα υποβαθμίζεται σε χαμηλότερη ποιότητα, περισσότερο διασκορπισμένη και λιγότερο χρήσιμη. Αυτή η υποβαθμισμένη ενέργεια, λαμβάνει συνήθως τη μορφή θερμότητας που εκπέμπεται στο γύρω χώρο. Επομένως, όσο περισσότερη ενέργεια χρησιμοποιούμε, τόσο περισσότερη χαμηλού βαθμού θερμότητα προσθέτουμε στο περιβάλλον (G.TYLER MILLER, JR, 1999, τόμος 1).

Η ενέργεια αποτελεί την κινητήρια δύναμη στις καθημερινές δραστηριότητες, στην οικονομία και στην τεχνολογία. Η χρήση της ενέργειας καθώς και της τεχνολογίας σηματοδότησε τη μετάβαση στη βιομηχανική εποχή. Η παραγωγή της αποτελεί πλέον μια παγκόσμια βιομηχανία, η οποία συνεχώς επεκτείνεται και αναπτύσσεται.

Οι ενεργειακοί πόροι δηλαδή οι πηγές από τις οποίες αντλούμε την ενέργεια διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες με κριτήριο την εξαντλησιμότητά τους.

- Στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή ΑΠΕ. (αιολική, ηλιακή, γεωθερμική, ενέργεια από εκμετάλλευση της παλίρροιας, των κυμάτων και της πτώσης νερού από μεγάλο ύψος).
- Στην δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνονται οι μη ανανεώσιμες πηγές (καύσιμα απολιθωμάτων, όπως ο άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο).

Ο όρος συμβατικές μορφές ενέργειας αναφέρεται στην κατηγορία των μη ανανεώσιμων πηγών. Αυτές χαρακτηρίζονται και ως καύσιμα ορυκτών ή απολιθωμάτων, διότι έχουν δημιουργηθεί στο εσωτερικό της γης από την αποσύνθεση της οργανικής ύλης. Τα καύσιμα αυτά ανάλογα με την κατάσταση στην οποία βρίσκονται διακρίνονται σε στερεά, υγρά και αέρια.

Στα στερεά καύσιμα περιλαμβάνονται τα διάφορα είδη άνθρακα, στα υγρά καύσιμα περιλαμβάνεται το αργό πετρέλαιο και τα προϊόντα του, στα αέρια καύσιμα κύριος εκπρόσωπος είναι το φυσικό αέριο (Αραβαντινός Α. κ.ά.,1999).

Η αυξημένη παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας που παρατηρείται στην εποχή μας είναι αιτία πολλών προβλημάτων που σχετίζονται κυρίως με την ποιότητα του περιβάλλοντος ( ατμοσφαιρική ρύπανση, νέφος , φαινόμενο του θερμοκηπίου, τρύπα του όζοντος κλπ.). Οι συνέπειες είναι εμφανείς όχι μόνο από τις επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον αλλά και από τη σταδιακή υποβάθμιση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.

## **1.2 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την παραγωγή και την κατανάλωση ενέργειας**

Όλα τα στάδια που μεσολαβούν ανάμεσα στη παραγωγή και στη κατανάλωση ενέργειας παρουσιάζουν επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Τα στάδια αυτά περιλαμβάνουν την εξόρυξη, τη μεταφορά στους σταθμούς παραγωγής ενέργειας καθώς και την ίδια την παραγωγή της ενέργειας.

Η εξόρυξη των διάφορων μορφών άνθρακα, αργού πετρελαίου καθώς του φυσικού αερίου απαιτεί τη δέσμευση μεγάλων εκτάσεων γης. Η δεσμευμένη έκταση υπόκειται σε εντατική και συστηματική εκμετάλλευση με άμεσο αποτέλεσμα την υποβάθμιση της περιοχής. Εκτός από τα αισθητικά αποτελέσματα και την καταστροφή του οικοσυστήματος της δεσμευμένης περιοχής, προβλήματα δημιουργούνται και από την ίδια τη φύση του προς

εξόρυξη καυσίμου. (π.χ. μεγάλες συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων στην ατμόσφαιρά από στερεά καύσιμα, αναθυμιάσεις από τη διαφυγή των ατμών υγρών ή αερίων υδρογονανθράκων, αναπόφευκτές διαρροές κ.α.).

Μετά την εξόρυξη το καύσιμο πρέπει να μεταφερθεί στους τόπους επεξεργασίας ή κατανάλωσης. Συνήθως ο τρόπος αυτός είναι κοντά στον τόπο εξόρυξης, αλλά αρκετές φορές είναι απαραίτητη η μεταφορά του σε μεγάλες αποστάσεις. Η μεταφορά μπορεί να γίνει οδικώς με φορτηγά, από τη θάλασσα με δεξαμενόπλοια, με τη χρήση αγωγών καυσίμου, με μεταφορικές ταινίες κ.α. Στις περιπτώσεις αυτές οι επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον αναφέρονται κυρίως στη διαρροή των καυσίμων (αστοχία από μακρόχρονη χρήση του εξοπλισμού, αναθυμιάσεις από εξάτμιση πτητικών ουσιών στην ατμόσφαιρά, ατυχήματα με καταστροφικές συνέπειες, όπως πετρελαιοκηλίδες, πυρκαγιές, εκρήξεις).

Οι σημαντικότερες όμως επιπτώσεις παρατηρούνται στο στάδιο παραγωγής της ενέργειας. Στο πρώτο στάδιο της παραγωγής επιτελείται η μετατροπή της χημικής ενέργειας του καυσίμου σε θερμική. Αυτό γίνεται με την καύση. Τα προϊόντα της καύσης, όταν αυτή είναι τέλεια, είναι το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) και το νερό με τη μορφή υδρατμού. Όταν η καύση δεν είναι τέλεια, τότε παράγεται και μονοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}$ ). Επειδή απαιτείται η παρουσία του οξυγόνου αυτό παρέχεται από τον ατμοσφαιρικό αέρα (περιεκτικότητας 79% άζωτο και 21% οξυγόνο κατά όγκο), συνεπώς μπορούν να δημιουργηθούν και οξείδια του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ), κυρίως σε περιπτώσεις ατελούς καύσης. Τέλος σε περιπτώσεις που το καύσιμο περιέχει ποσά θείου, τότε δημιουργείται και διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ ).

Η διοχέτευση των αερίων προϊόντων της καύσης στην ατμόσφαιρα δημιουργεί πρόσθετα προβλήματα ρύπανσης ( ατμοσφαιρική ρύπανση, νέφος , φαινόμενο του θερμοκηπίου, τρύπα του όζοντος κλπ.) (Αραβαντινός Α., κ.ά,1999).

### **1.2.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση**

Η παρουσία των χημικών στην ατμόσφαιρα σε μεγάλες ποσότητες και χρονική διάρκεια, επιβλαβείς για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, ονομάζεται ατμοσφαιρική ρύπανση (G.TYLER MILLER,JR, 1999, τόμος 1).

Η ρύπανση του αέρα δεν είναι ένα νέο φαινόμενο αλλά άρχισε να αναπτύσσεται από την εποχή της Βιομηχανικής Επανάστασης. Στις αναπτυγμένες χώρες οι περισσότεροι ρύποι εισέρχονται στην ατμόσφαιρα από την καύση των ορυκτών καυσίμων στις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας στα εργοστάσια (στατικές πηγές) και στα οχήματα (κινητές πηγές). Η ατμοσφαιρική ρύπανση προέρχεται κυρίως από 5 ομάδες βασικών ρύπων: οξείδιο του άνθρακα (CO και CO<sub>2</sub>) , οξείδιο του αζώτου (NO και NO<sub>2</sub> ή NO<sub>x</sub>) , οξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub> και SO<sub>3</sub>), πτητικά οργανικά συστατικά (VOCs), κυρίως υδρογονάνθρακες και εναιωρούμενα σωματίδια ύλης (G.TYLER MILLER, JR, 1999, τόμος 1).

Η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει πολλές επιπτώσεις στο περιβάλλον και ειδικότερα στη βλάστηση, στα ζώα, στα εδάφη, στην ποιότητα των υδάτων, στην αισθητική των φυσικών τοπίων, στις διάφορες κατασκευές και στην ανθρώπινη υγεία.

### **1.2.2 Φαινόμενο του θερμοκηπίου**

Ο ήλιος εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία σε τρία μήκη κύματος, την υπεριώδη, την ορατή και την υπέρυθρη. Από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μόνο ένα ποσοστό 50% φτάνει στην επιφάνεια της Γης. Το υπόλοιπο ανακλάται στο διάστημα και ένα μικρό ποσοστό απορροφάται από τα σύννεφα (Αραβαντινός Α., κ.ά, 1999).

Ο όρος φαινόμενο του θερμοκηπίου αναφέρεται στη διαδικασία κατά την οποία συγκεκριμένα αέρια στο κατώτερο στρώμα της ατμόσφαιρας (τροπόσφαιρα) παγιδεύουν την υπέρυθρη ακτινοβολία (θερμότητα) με αποτέλεσμα η θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης να διατηρείται κατά μέσο όρο στους +15<sup>0</sup>C. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι υπεύθυνο για την ύπαρξη ζωής πάνω στον πλανήτη.

Σήμερα ως φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει επικρατήσει να ονομάζεται η πιθανή αλλαγή του παγκόσμιου κλίματος από την αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας. Την αλλαγή αυτή αναμένεται να προκαλέσει η αύξηση των ποσοτήτων των αερίων του θερμοκηπίου, που εισέρχονται στην ατμόσφαιρα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (Μαλλιάρός Χρ., 2000).

Τα κυριότερα αέρια του θερμοκηπίου είναι διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, το όζον, το οξείδιο του αζώτου οι χλωροφθοράνθρακες (CFC) και οι υδρατμοί (Μαλλιαρός Χρ., 2000).

Αξίζει να σημειωθεί ότι το διοξείδιο του άνθρακα είναι υπεύθυνο για το 60% της παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας από τα αέρια του θερμοκηπίου που παράγονται λόγω ανθρώπινων δραστηριοτήτων (G.TYLER MILLER, JR, 1999).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί από τις διεργασίες μετατροπής της χημικής ενέργειας ενός ορυκτού καυσίμου σε θερμική απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα διάφοροι αέριοι ρυπαντές με κύριο το διοξείδιο του άνθρακα.

### **1.2.3 Η τρύπα του όζοντος**

Η Γη διαθέτει ένα στρατοσφαιρικό αντηλιακό φίλτρο, το στρώμα του όζοντος. Η παρουσία του επέτρεψε την ανάπτυξη της ζωής και την επέκτασή της (G.TYLER MILLER, JR, 1999, τόμος 2).

Το όζον από το οποίο αποτελείται αυτό το προστατευτικό «κέλυφος» της γης λειτουργεί σαν φίλτρο γιατί απορροφάει συγκεκριμένα βλαβερά μήκη κύματος της υπεριώδους ακτινοβολίας, η οποία διαφορετικά θα διείσδυε μέχρι την επιφάνεια της γης.

Το όζον είναι ένα αέριο είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο στην εισπνοή. Για το λόγο αυτό αποτελεί στα χαμηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας (τροπόσφαιρα), όπου παράγεται δευτερογενώς από αέριους ρύπους και την ηλιακή ακτινοβολία, επικίνδυνο φωτοχημικό ρύπο.

Επομένως, το όζον της στρατόσφαιρας ευνοεί τη ζωή καθώς απορροφά την επιβλαβή υπεριώδη ακτινοβολία αντίθετα το όζον της τροπόσφαιρας καταστρέφει τη ζωή.

Οι πρώτες χημικές ουσίες που θεωρήθηκαν υπαίτιες για την καταστροφή της ισορροπίας του όζοντος στην στρατόσφαιρα ήταν οι χλωροφθοράνθρακες, οι οποίοι είναι γνωστοί διεθνώς ως CFC's. Οι ουσίες αυτές χρησιμοποιούνται στα ψυγεία και στα κλιματιστικά, στα αφρώδη πλαστικά, στα προωθητικά αέρια (σπρέι) ορισμένων ουσιών, στα διαλυτικά της βιομηχανίας και στο χημικό καθαρισμό κ.α. (Παυλόπουλος, 2000).

### 1.3 Ενεργειακή Κατάσταση στην Ε.Ε.

Τα τελευταία χρόνια η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πραγματοποίησε σημαντικά βήματα στην προσπάθεια διαμόρφωσης μιας ευρωπαϊκής στρατηγικής στον ενεργειακό τομέα θέτοντας τρεις μεγάλες προτεραιότητες.

- Πρώτον, την ασφάλεια του εφοδιασμού και τη διαφοροποίηση των πηγών ενέργειας.
- Δεύτερον, την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής οικονομίας ειδικότερα της ευρωπαϊκής ενεργειακής βιομηχανίας.
- Τρίτον, την προστασία του περιβάλλοντος και τη σύγκλιση των στόχων της ενεργειακής και της περιβαλλοντικής πολιτικής. Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στην προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, στην ορθολογική χρήση των ενεργειακών πόρων και στην εξοικονόμηση της ενέργειας.

Σημαντικός άξονας δράσης υπήρξε η ανάπτυξη μιας ευρωπαϊκής πολιτικής για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Στην παγκόσμια διάσκεψη του Κιότο το 1997 και του Μπουένος Άϊρες το 1998, η Ευρωπαϊκή Ένωση ανέλαβε τη δέσμευση να περιορίσει μέχρι το 2010 τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα στα επίπεδα του 1990 μειωμένα κατά 8%.

Αυτή τη περίοδο προωθείται μια ευρωπαϊκή στρατηγική για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και έχουμε θέσει ως στόχο την αύξηση της συμμετοχής τους στο ενεργειακό ισοζύγιο της Ένωσης μέχρι το 2010 από 6% σε 12% (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999).

Δίνετε επίσης ιδιαίτερο βάρος στην ανάπτυξη νέων, πιο καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών. Στο Πέμπτο Πρόγραμμα Πλαίσιο Έρευνας και Τεχνολογίας εντάχθηκε για πρώτη φορά μια νέα και σημαντική δράση για την Πόλη του Μέλλοντος, ένα σύνολο ερευνητικών δράσεων και εφαρμογών που στοχεύει στην ενεργειακή αποτελεσματικότητα και την προστασία του περιβάλλοντος.

Η εξυπηρέτηση αυτών των στόχων μέσα στα νέα διεθνή και ευρωπαϊκά δεδομένα καθιστά σήμερα αναγκαία την ανάπτυξη διεθνούς συνεργασίας στον τομέα της ενέργειας (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999).

Η ενέργεια είναι το “οξυγόνο” των οικονομικών δραστηριοτήτων και το «θεμέλιο» της κοινωνικής και ατομικής ευημερίας. Στις διάφορες μορφές της, η

ενέργεια αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την ανάπτυξη, την ανταγωνιστικότητα και την απασχόληση. Η ενεργειακή στρατηγική της Ευρωπαϊκής ένωσης αναπτύσσεται σταδιακά, με συγκεκριμένους τους βασικούς άξονες και τους στόχους. Οι προτεραιότητες της ενεργειακής πολιτικής και η στάθμισή τους προσδιορίζονται ανάλογα με τις αναγκαιότητες των καιρών.

Ο ενεργειακός τομέας των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης υποστηρίζεται χρηματοδοτικά από διάφορα προγράμματα, ταμεία και μορφές δανεισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στο πλαίσιο αυτό εντάσσονται τα προγράμματα Save, Altener, Thermie, Synergy και διευρωπαϊκών δικτύων. Τα προγράμματα Phare, Tacis, Meda και Alure εξελίσσονται σε «εργαλεία» περιφερειακής πολιτικής (εξωτερική βοήθεια). Το 1998 η Ευρωπαϊκή Ένωση συγκέντρωσε σε ένα Πρόγραμμα Πλαίσιο για την Ενέργεια τα επιμέρους Προγράμματα που αφορούν άμεσα την ενεργειακή πολιτική. Τα ενεργειακά έργα που αφορούν την έρευνα και την ανάπτυξη χρηματοδοτούνται από το 5ο Πρόγραμμα Πλαίσιο(Ευρωπαϊκή Επιτροπή,1999).

### **1.3.1 Πρωτόκολλο του Κιότο και εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ε.Ε.**

Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποτελεί ένα σημαντικό νομικό εργαλείο για τον έλεγχο των εκπομπών . Κεντρικός άξονας του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι οι νομικά κατοχυρωμένες δεσμεύσεις των βιομηχανικά αναπτυγμένων κρατών να μειώσουν τις εκπομπές έξι (6) αερίων του θερμοκηπίου την περίοδο 2008-2012, σε ποσοστό 5,2% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 ([http://www.greenpeace.gr/library/climate/kyoto\\_protocol.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/kyoto_protocol.pdf), 2005).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση δεσμεύτηκε στο Κιότο ότι το 2010 θα έχει μειώσει τις εκπομπές αερίων του Θερμοκηπίου κατά 8% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Στα πλαίσια καταμερισμού των ευθυνών ανάμεσα στις ευρωπαϊκές χώρες, της Ελλάδας της επιτράπηκε να αυξήσει τις εκπομπές της κατά 25% ως το 2010 (σε σχέση με τα επίπεδα του 1990).

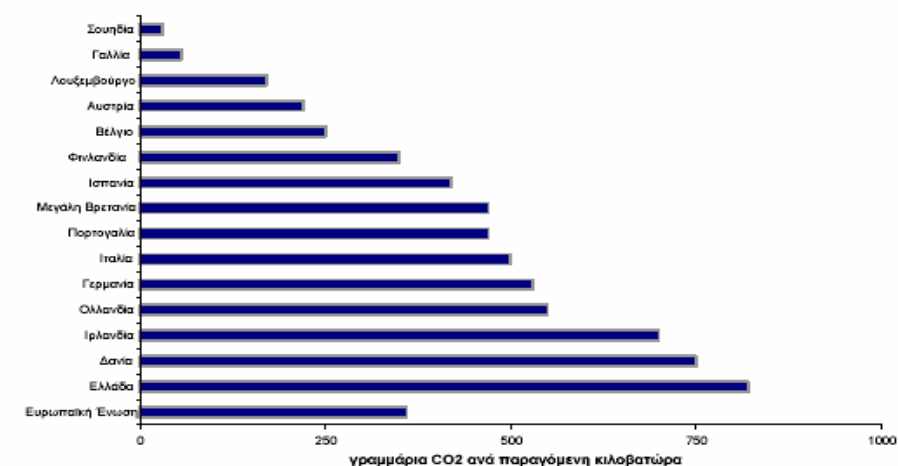
Σύμφωνα με την τελευταία έκθεση που συνέταξε το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (Ιούλιος 2001), τα στοιχεία δείχνουν ότι θα ξεπεράσει κατά πολύ αυτόν τον στόχο.



Το 1999 οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα ήταν 123,5 εκατομμύρια τόνοι, παρουσίασαν δηλαδή αύξηση 17% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Η σημαντικότερη πηγή αερίων του θερμοκηπίου είναι ο ενεργειακός τομέας. Στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, η Ελλάδα εκλύει πολύ περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας από το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αυτό οφείλεται στην εξάρτηση της χώρας μας από τα ρυπογόνα ορυκτά καύσιμα (λιγνίτη και πετρέλαιο), στη χαμηλή απόδοση των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής της ΔΕΗ και στη χαμηλή διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η διαφορά από το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης παρουσιάζεται γραφικά για το έτος 1997

(<http://www.greenpeace.gr/library/climate/20010718%20kyoto-greece%20brief.Pdf>, 2005):



Πηγή: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Ιούλιος 2001

Σχήμα 1.1: Αναλογία βασικών τομέων της οικονομίας στις εκπομπές αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου

Πηγή: <http://www.greenpeace.gr/library/climate/20010718%20kyoto-greece%20brief.Pdf>

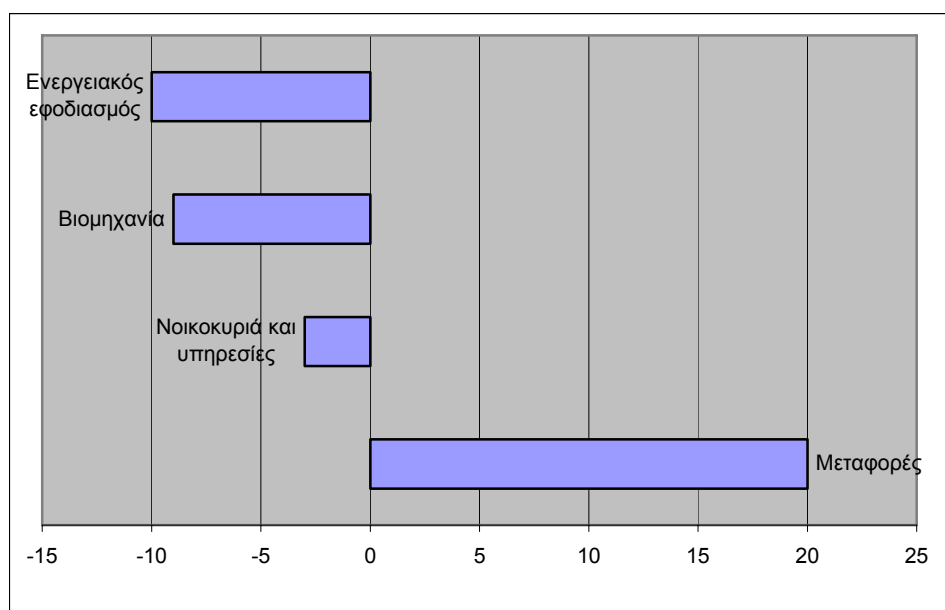
Στην Ε.Ε. οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με τη χρήση ενέργειας μειώθηκαν αναλογικά σε μικρότερο βαθμό από τις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου την περίοδο 1990-2000. Η μείωση των σχετικών με την ενέργεια εκπομπών αποδίδεται εν μέρει στις εφάπαξ μειώσεις

στη Γερμανία και το ΗΒ. Ωστόσο, η Ε.Ε. τήρησε τη δέσμευσή της να σταθεροποιήσει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα το 2000 στα επίπεδα του 1990.

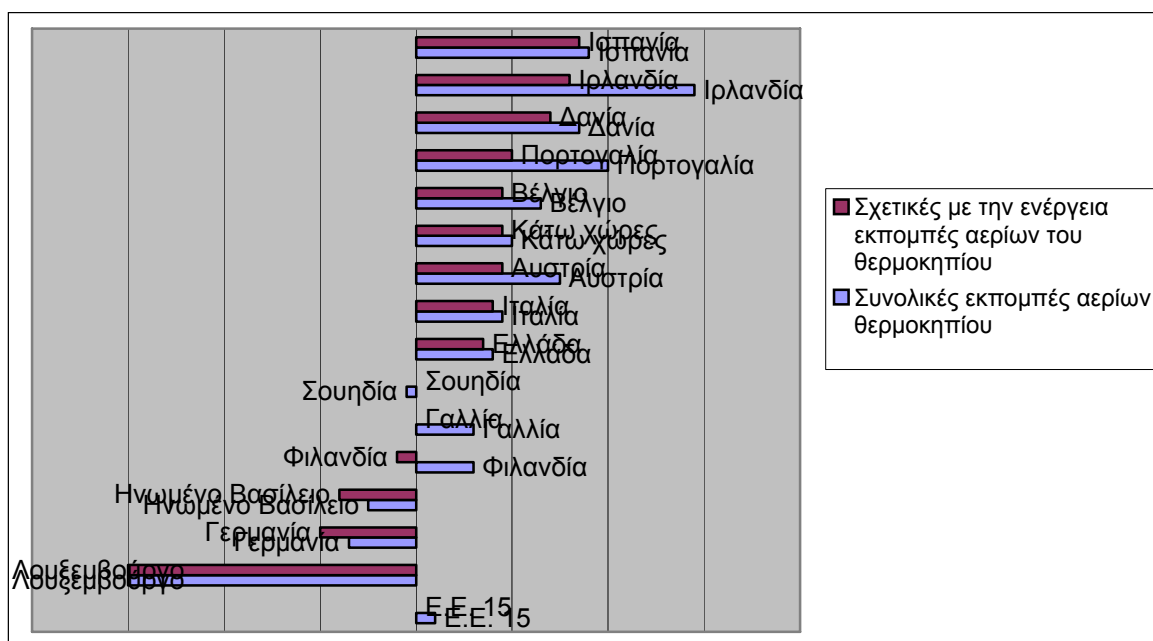
Η Ε.Ε. δύσκολα θα μπορέσει να συμμορφωθεί με το στόχο της στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο να μειώσει έως το 2010 τις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Χωρίς τη λήψη πρόσθετων μέτρων, οι συνολικές εκπομπές το 2010 είναι πιθανό να είναι περίπου οι ίδιες με εκείνες του 1990.

Μετά το 2010, αναμένεται ότι τα επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας θα εξακολουθήσουν να αυξάνονται, τουλάχιστον έως το 2020. Για την εκπλήρωση του προτεινόμενου στόχου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για μείωση το 2020 των συνολικών εκπομπών στην Ε.Ε. κατά 1% κάθε χρόνο σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 θα απαιτούνταν μακροπρόθεσμες αλλαγές στα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας.

Σήμερα, στα κράτη μέλη συνεχίζονται διάφορες πρωτοβουλίες που θα ανοίξουν το δρόμο στις μακροπρόθεσμες μειώσεις εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από τη χρήση της ενέργειας. Για παράδειγμα, επτά κράτη μέλη έχουν ήδη εισαγάγει φόρους στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, 2002).



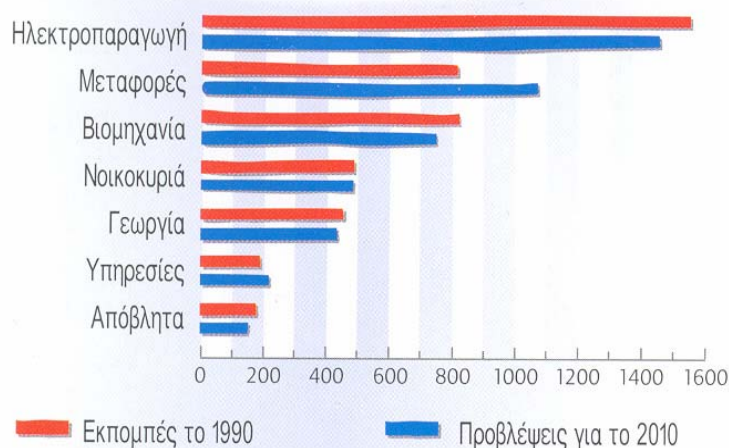
Σχήμα 1.2: Μεταβολή στις σχετικές με την ενέργεια εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά οικονομικό τομέα, 1990-99



Σχήμα 1.3: Επιδόσεις ως προς τη μείωση των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και των σχετικών με την ενέργεια εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την επίτευξη των στόχων του Πρωτοκόλλου του Κιότο, 1999

Πηγή: ΕΟΠ

#### Αναλογία βασικών τομέων της οικονομίας στις εκπομπές αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου



Τα στοιχεία εκφράζονται σε εκατομμύρια τόνους ισοδυνάμων CO<sub>2</sub> και αφορούν τα 15 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

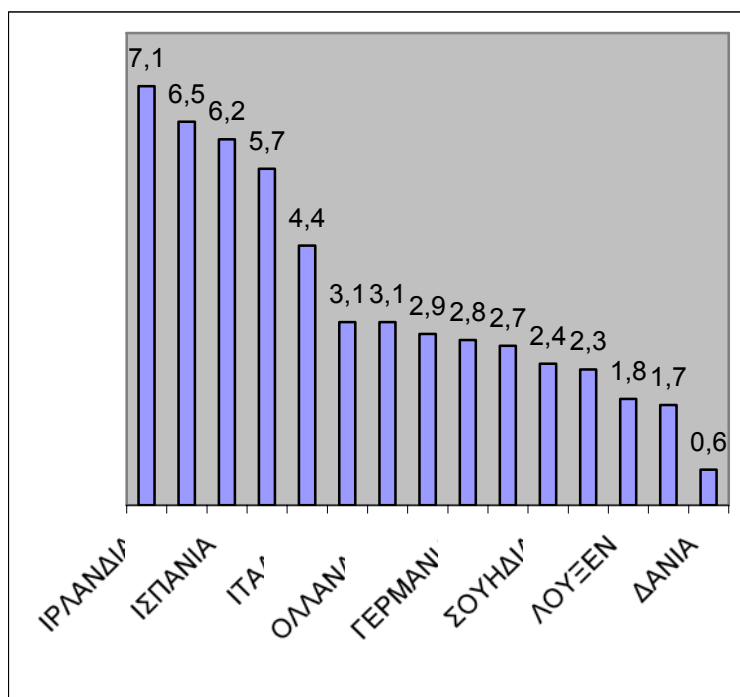
Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή

Σχήμα 1.4: Αναλογία βασικών τομέων της οικονομίας στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου

Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2002

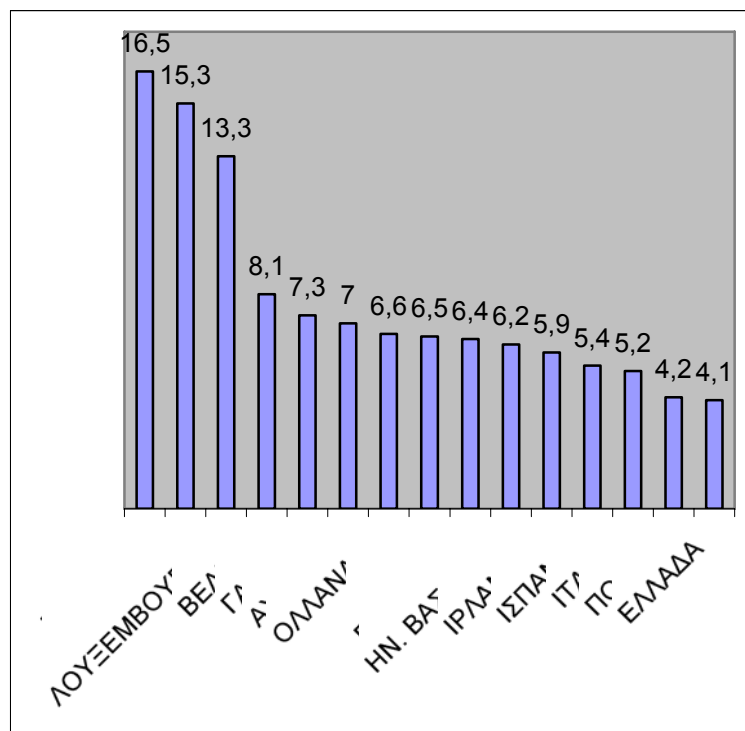
Η κατανάλωση ενέργειας από τους τελικούς χρήστες ενέργειας αυξήθηκε ανάμεσα στο 1990 και 1999 σε όλους τους τομείς εκτός από το μεταποιητικό κλάδο που σημείωσε μικρή μείωση. Η μεγαλύτερη αύξηση σημειώθηκε στον τομέα των μεταφορών.

Η ηλεκτρική ενέργεια εξακολουθεί να καταλαμβάνει όλο και μεγαλύτερο μερίδιο της τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε όλες τις χώρες τις Ε.Ε, τόσο λόγω του μεγαλύτερου αριθμού ηλεκτρικών συσκευών στους τομείς των υπηρεσιών και των νοικοκυριών όσο και της μεγαλύτερης χρήσης παραγωγικών διαδικασιών που βασίζονται στην ηλεκτρική ενέργεια στη βιομηχανία (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, 2002).



Σχήμα 1.5: Ετήσια ποσοστιαία (%) αύξηση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ε.Ε.

Πηγή : UNIPED/EURELECTRIC/EURPROG 2002



Σχήμα 1.6: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κάτοικο στην Ε.Ε. (σε MWh)

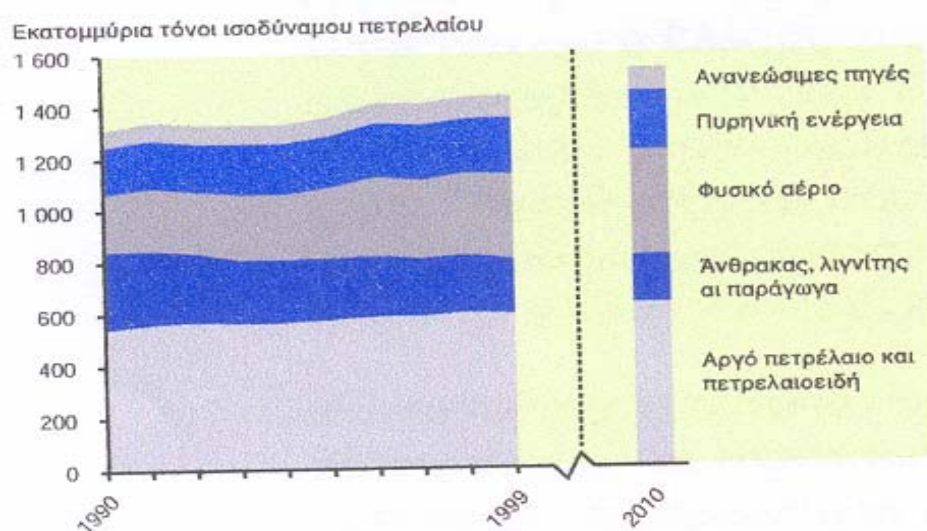
Πηγή: UNIPED/EURELECTRIC/EURPROG 2002

### 1.3.2 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ε.Ε.

Λαμβάνοντας υπόψη την προβαλλόμενη αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας, ο ρυθμός αύξησης της ανανεώσιμης ενέργειας (τόσο του ηλεκτρισμού όσο και της θερμότητας) θα πρέπει να υπερδιπλασιαστεί σε σχέση με αυτόν μεταξύ 1990-1999, προκειμένου να επιτευχθεί ο ενδεικτικός στόχος της ΕΕ για μερίδιο 12% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην συνολική κατανάλωση ενέργειας έως το 2010. Παρομοίως, ο ρυθμός αύξησης του ηλεκτρισμού από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα πρέπει να διπλασιαστεί περίπου προκειμένου να εκπληρωθεί ο ενδεικτικός στόχος της ΕΕ για 22,1% ακαθάριστης κατανάλωσης ηλεκτρισμού από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έως το 2010.

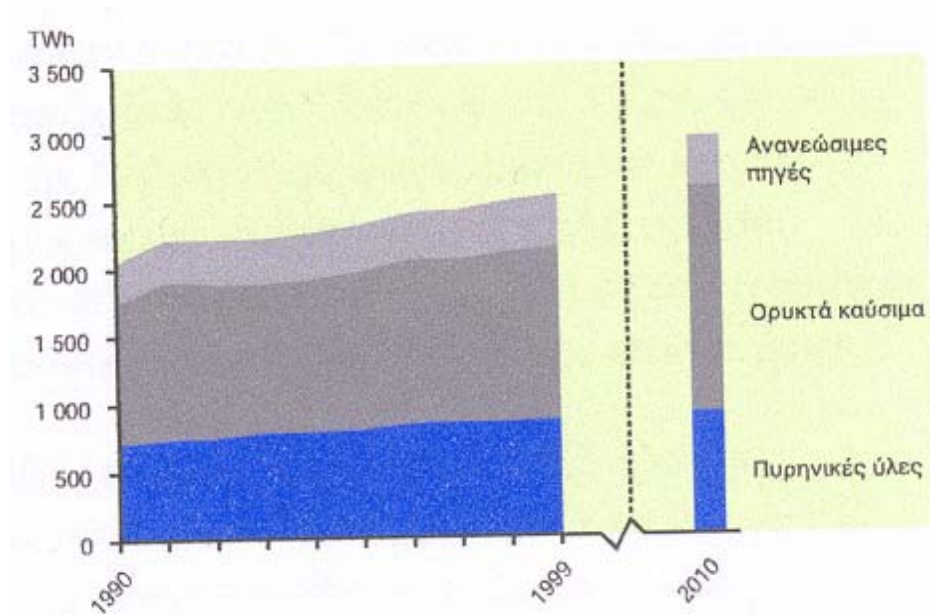
Υπάρχουν ενθαρρυντικά σημάδια ότι η αύξηση της ανανεώσιμης ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί σημαντικά με το σωστό μείγμα μέτρων στήριξης. Για παράδειγμα, η ταχεία εξάπλωση της αιολικής και ηλιακής ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ προωθήθηκε από τη Δανία (μόνο αιολική), τη Γερμανία και την Ισπανία και προέκυψε από μέτρα στήριξης όπως είναι οι ρυθμίσεις περί

«τροφοδότησης» που εγγυώνται μια σταθερή ευνοϊκή τιμή. Παρομοίως, η Αυστρία, η Γερμανία και η Ελλάδα συνέβαλαν κατά 80% στις νέες εγκαταστάσεις ηλιακής θέρμανσης στην ΕΕ ανάμεσα στο 1990 και το 1999. Οι εξελίξεις στον τομέα της ηλιακής θέρμανσης στην Αυστρία και τη Γερμανία ευνοήθηκαν από την ενεργό κυβερνητική πολιτική σε συνδυασμό με συστήματα επιδότησης και επικοινωνιακές στρατηγικές, ενώ στην Ελλάδα οι εξελίξεις ευνοήθηκαν από κρατικές επιδοτήσεις (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, 2002).



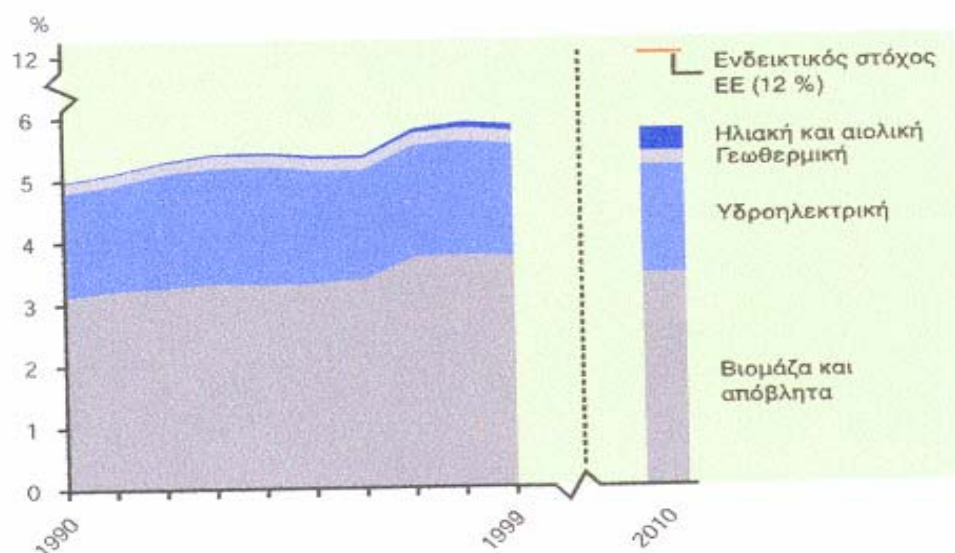
Σχήμα 1.7: Συνολική Κατανάλωση ενέργειας ανά πηγή

Πηγή : Eurostat, ΕΜΠ



Σχήμα 1.8: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή

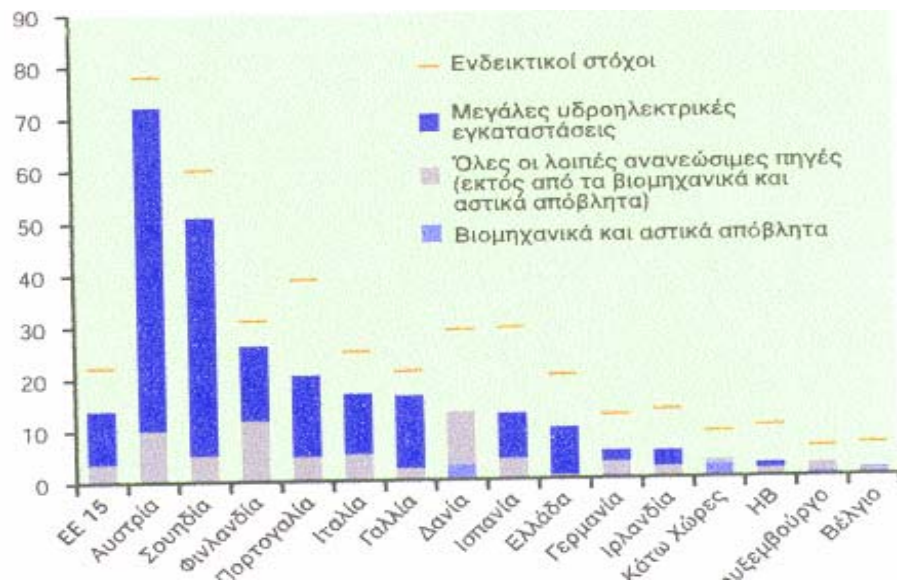
Πηγή : Eurostat, ΕΜΠ.



Σχήμα 1.9: Μερίδιο της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Πηγή : Eurostat, ΕΜΠ





Σχήμα 1.10: Μερίδιο της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, 1999

Πηγή : Eurostat, ΕΜΠ

#### 1.4 Ενεργειακή Κατάσταση στην Ελλάδα

Ο ενεργειακός τομέας στην Ελλάδα αντιμετωπίζει την πρόκληση της εναρμόνισης της λειτουργίας του στο πλαίσιο της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς, της διεθνοποίησης των αγορών και του αυξανόμενου ανταγωνισμού, παράλληλα με την τήρηση των υποχρεώσεων για την προστασία του περιβάλλοντος.

Η Ελλάδα, αξιοποιώντας τα τελευταία χρόνια τους πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσω των Κοινοτικών Πλαισίων Στήριξης I,II,III, των Κοινοτικών Πρωτοβουλιών και Προγραμμάτων, έχει αναβαθμίσει την ενεργειακή της υποδομή.

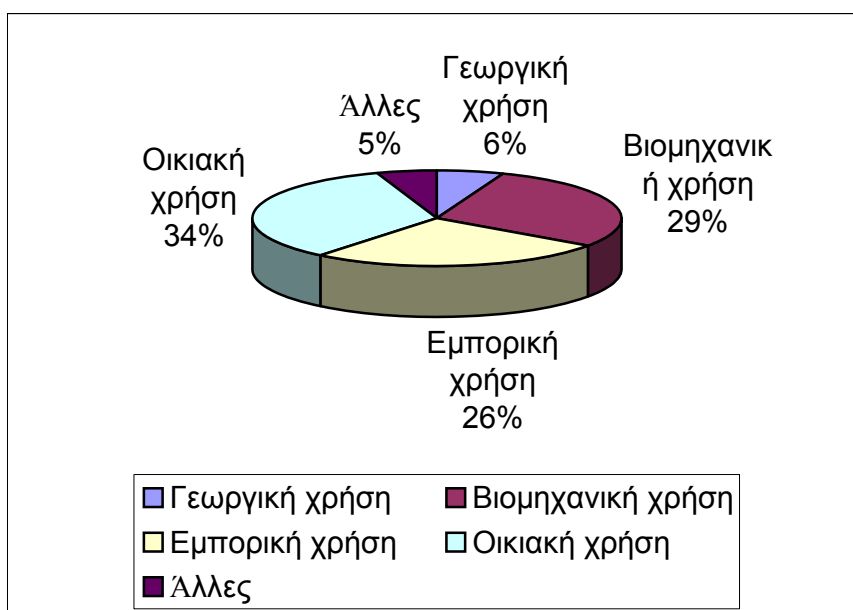
Οι στόχοι της ενεργειακής πολιτικής της Ελλάδας στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας για τα επόμενα χρόνια αποτυπώνονται στα εξής:

- Προώθηση της εξοικονόμησης και ορθολογικής χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας στην παραγωγή, μεταφορά και διανομή.
- Ενίσχυση, επέκταση και αναβάθμιση της υφιστάμενης υποδομής μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Ομαλή μετάβαση στην ελεύθερη αγορά ηλεκτρισμού.
- Προώθηση του φυσικού αερίου και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή.



- Ενίσχυση και επέκταση των διεθνών διασυνδέσεων.
- Μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> και ρύπων (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, τέφρα κ.λ.π.) (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999).

Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα μας παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια ρυθμό αύξησης που είναι πολύ μεγαλύτερος από το μέσο όρο αύξησης της ζήτησης στην Ευρώπη. Συγκεκριμένα, η ενέργεια που καταναλώνεται κάθε χρόνο αυξάνεται με μέσο ετήσιο ρυθμό 4%. Οι αυξητικές τάσεις της ζήτησης αναμένεται ότι θα συνεχιστούν, αφ' ενός διότι η κατά κεφαλή κατανάλωση ενέργειας ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα είναι σημαντικά χαμηλότερη από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, αφ' ετέρου διότι η τιμή του οικιακού τιμολογίου που προσφέρει η ΔΕΗ Α.Ε. είναι η χαμηλότερη στην Ευρώπη.

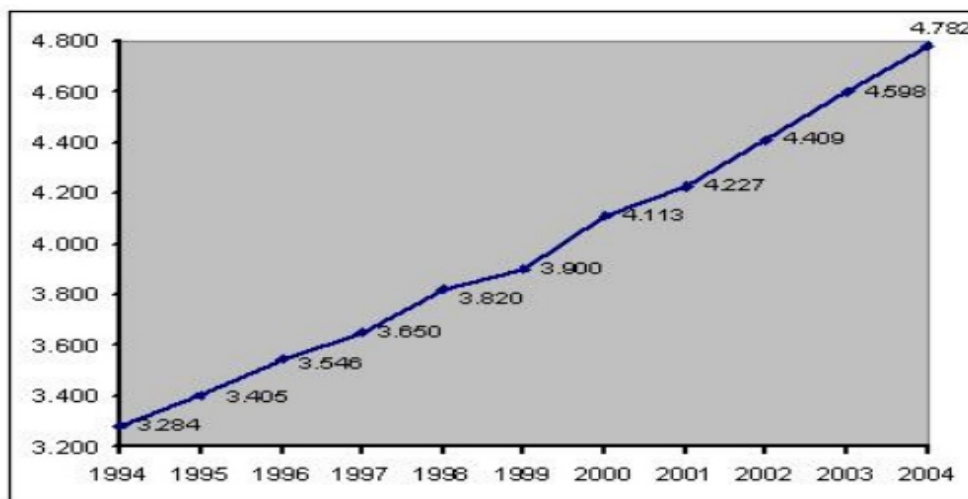


Σχήμα 1.11: Σύνθεση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα 2003

Πηγή: <http://www.dei.gr>

Πίνακας 1.1: Ετήσια κατανάλωση ανά κάτοικο (σε kWh)

| 1950 | 1960 | 1970 | 1980  | 1990  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  |
|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 88   | 265  | 976  | 2.106 | 2.923 | 4.113 | 4.227 | 4.409 | 4.598 | 4.782 |



Σχήμα 1.12: Ετήσια κατανάλωση ανά κάτοικο (σε kWh)

Πηγή: <http://www.dei.gr>

Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται στη χώρα μας κυρίως από την καύση λιγνίτη στους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής της ΔΕΗ, με αποτέλεσμα την απελευθέρωση στην ατμόσφαιρα τεράστιων ποσοτήτων αερίων που επιτείνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και ρυπαίνουν τις περιοχές γύρω από τους σταθμούς.

Η ΔΕΗ εκπόνησε και υλοποιεί πρωτοποριακό πρόγραμμα για τη μείωση των εκπομπών σωματιδίων από τους Σταθμούς Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας. Το πρόγραμμα αυτό για τους Λιγνιτικούς Σταθμούς επικεντρώνεται στη βελτίωση των υφισταμένων Ηλεκτροστατικών Φίλτρων (Η/Φ) και στη προσθήκη νέων, υπερσύγχρονης τεχνολογίας και υψηλού βαθμού απόδοσης. Η μέχρι σήμερα εφαρμογή του Προγράμματος σε μονάδες της ΔΕΗ έχει ως αποτέλεσμα μία θεαματική βελτίωση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στις πλησίον των Σταθμών περιοχές.

Η μείωση της παραγωγής του λιγνίτη τα τελευταία χρόνια οφείλεται στην χρήση του φυσικού αερίου σε κάποιους από τους θερμοηλεκτρικούς σταθμούς της ΔΕΗ, στους νέους Θερμοηλεκτρικούς Σταθμούς της ΔΕΗ που κατασκευάζονται με πλήρη σεβασμό στο περιβάλλον και αξιοποιώντας τη βέλτιστη διεθνώς διαθέσιμη αντιρρυπαντική τεχνολογία καύσης με την υψηλότερη εφικτή ενεργειακή απόδοση καθώς και στη κατασκευή από τη ΔΕΗ μεγάλου αριθμού Υδροηλεκτρικών Έργων (ΥΗΕ). Με τα μεγάλα ΥΗΕ που λειτουργούν σήμερα, αξιοποιείται το 30-35% περίπου του τεχνικά

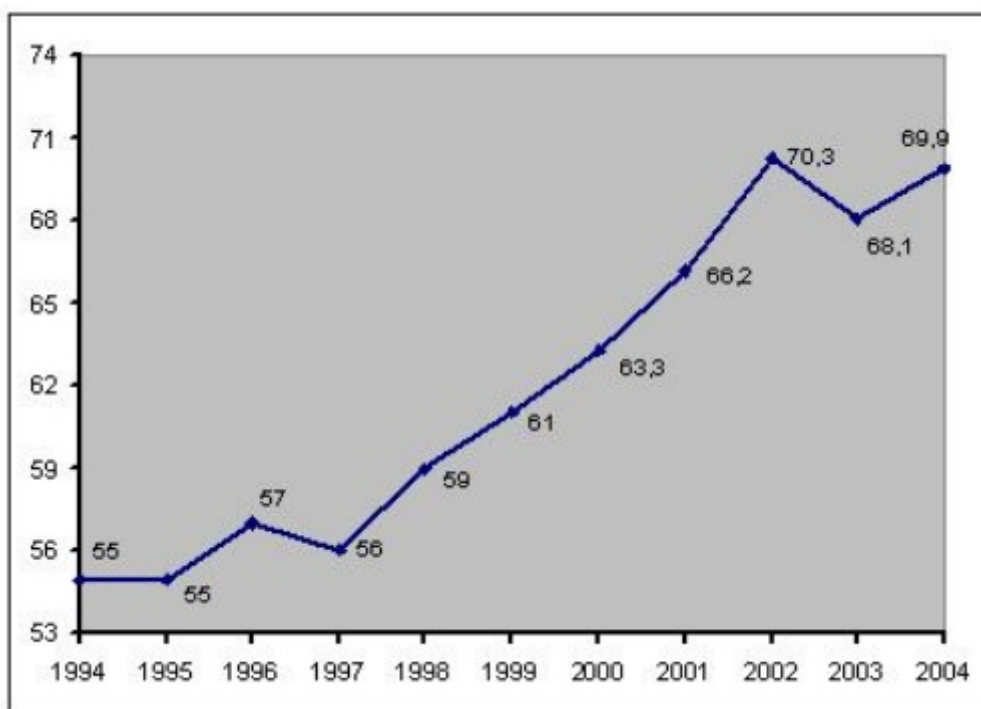
εκμεταλλεύσιμου υδροδυναμικού της χώρας, καλύπτοντας το 10% της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και διαθέτοντας το 30% περίπου της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος του διασυνδεδεμένου συστήματος <http://www.dei.gr>.

Επίσης ο σχετικός περιορισμός που παρατηρείται στη χρήση του λιγνίτη οφείλεται σε ένα βαθμό και στην αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από τη ΔΕΗ. Σήμερα, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των Αιολικών Πάρκων (Α.Π.) της ΔΕΗ είναι 37,065 MW και των Φωτοβολταϊκών μονάδων 250 kW, η δε παραγόμενη ετήσια ενέργεια από ΑΠΕ είναι της τάξεως των 100.000 MWh.

Πίνακας 1.2: Παραγωγή λιγνίτη (εκατ. τόνοι)

| 1952 | 1960 | 1970 | 1980  | 1990  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  |
|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,07 | 2,16 | 7,64 | 22,70 | 49,91 | 63,31 | 66,17 | 70,30 | 68,12 | 69,90 |

Πηγή:<http://www.dei.gr>



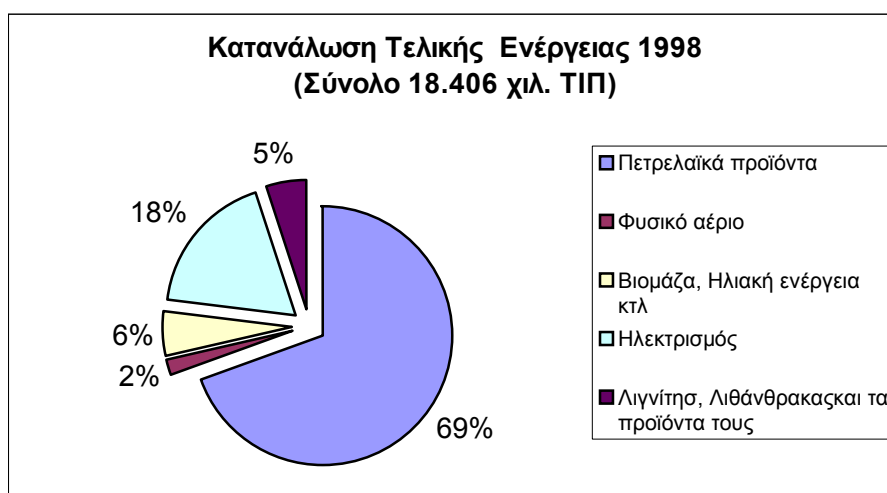
Σχήμα 1.13: Παραγωγή λιγνίτη (εκατ. τόνοι)

Πηγή:<http://www.dei.gr>

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το πετρέλαιο αποτελεί ακόμη και σήμερα μια από τις σημαντικότερες πηγές ενέργειας για όλους τους τομείς της οικονομίας.

Το γεγονός ότι το πετρέλαιο είναι ένα ορυκτό καύσιμο το οποίο βρίσκεται σε περιορισμένες πλέον ποσότητες και λόγω των επικίνδυνων για την ατμόσφαιρα ρύπων που προκαλούνται από την καύση του γίνονται προσπάθειες για τη χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας όπως το φυσικό αέριο καθώς και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του 1998 η συμμετοχή των πηγών ενέργειας στη κατανάλωση της τελικής ενέργειας είχε ως εξής:



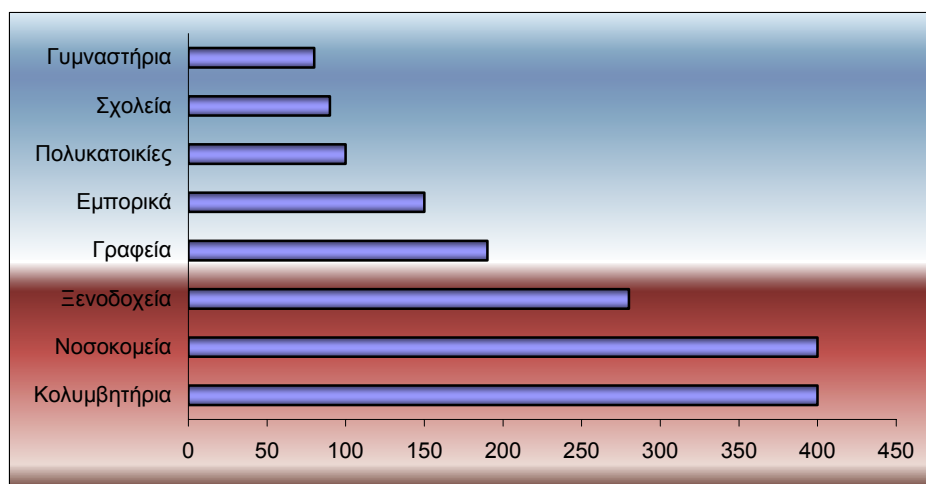
Σχήμα 1.14: Κατανάλωση τελικής ενέργειας 1998 (Σύνολο 18.406 χιλ. ΤΙΠ)

Πηγή: <http://www.rae.gr/SUB3/3C/3c13.gif>

#### 1.4.1 Ενεργειακή κατάσταση στην Ελλάδα στον Οικιακό τομέα

- Η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια αντιπροσωπεύει περίπου το 35% της παραγόμενης ενέργειας.
- Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα αντιπροσωπεύει πάνω από το 30% του συνόλου.
- Περίπου το 45% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα προέρχονται από τα κτίρια. (Μπαλαράς Κ. 2001 σ.3)

Η κατανομή της μέσης ετήσιας συνολικής ενέργειας στα Ελληνικά κτίρια, που είναι περίπου 3.800.000, παρουσιάζεται στο σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 1.15: Μέση ετήσια συνολική κατανάλωση ενέργειας σε Ελληνικά κτίρια  
Πηγή: Μπαλαράς Κ., 2001

Στα Ελληνικά κτίρια του τριτογενή τομέα (π.χ. γραφεία, νοσοκομεία, ξενοδοχεία, εμπορικά, σχολεία), η θέρμανση αντιπροσωπεύει πάνω από το 50% του συνόλου και η ψύξη περίπου το 20%.

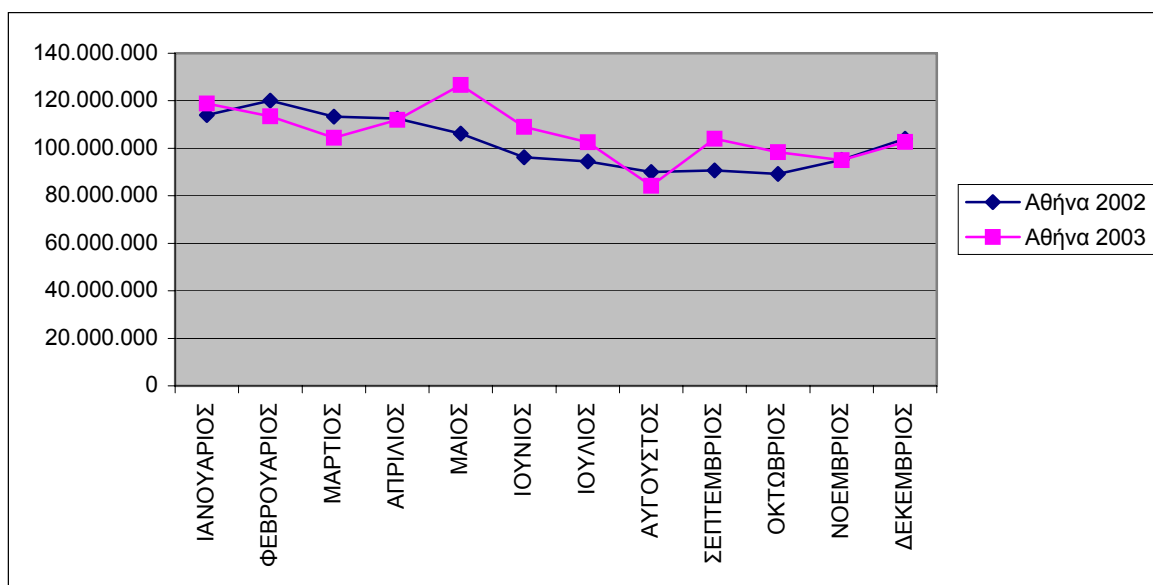
Τα κτίρια των κατοικιών αντιπροσωπεύουν το 73% του συνόλου στην Ελλάδα. Στις Ελληνικές κατοικίες η θέρμανση αντιπροσωπεύει το 60% του συνόλου και η θέρμανση νερού το 10%.

Το 35,5% των κατοικιών διαθέτει σύστημα κεντρικής θέρμανσης, όπου καταναλώνεται σχεδόν αποκλειστικά πετρέλαιο, ενώ τα υπόλοιπα κτίρια θερμαίνονται με ανεξάρτητα συστήματα που καταναλώνουν πετρέλαιο, ξύλο, ηλεκτρική ενέργεια, στερεά καύσιμα ή υγραέριο. Για την παραγωγή ζεστού νερού το 26% χρησιμοποιεί πετρέλαιο, το 78% ηλεκτρική ενέργεια, το 3,7% ξύλο και στερεά καύσιμα, το 0,1% υγραέριο και το 15,1% ηλιακή ενέργεια.

Αξίζει να σημειωθεί ότι:

Για την κάλυψη των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια και θέρμανση μιας τυπικής κατοικίας απελευθερώνονται περίπου διπλάσια ποσότητα αέριων ρύπων του θερμοκηπίου σε σχέση με ένα μέσο αυτοκίνητο.

(Μπαλαράς Κ. 2001)



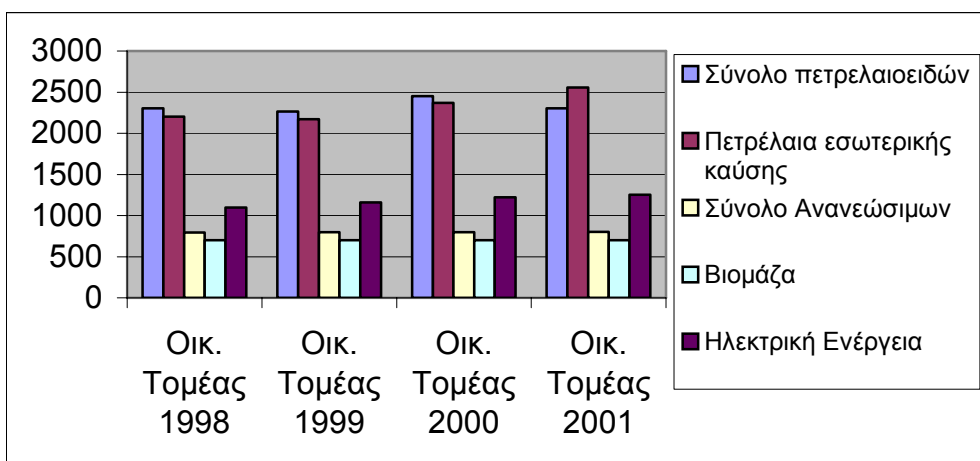
Σχήμα 1.16: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην οικιακή χρήση στην Αθήνα (KWh)

Πηγή: Προσωπική Επικοινωνία

Πίνακας 1.3: Ενεργειακά ισοζύγια Οικιακού τομέα

| 1000ΤΙΠ              | Σύνολο λιγνίτη | Σύνολο πετρελαιοειδών | Υγραέριο | Πετρέλαιο εσωτερικής καύσης | Φυσικό αέριο | Σύνολο Ανανεώσιμων | Ηλιακή | Βιομάζα | Αιολική | Ηλεκτρική |
|----------------------|----------------|-----------------------|----------|-----------------------------|--------------|--------------------|--------|---------|---------|-----------|
| Οικιακός τομέας 1998 | 9              | 2304                  | 89       | 2203                        | 0            | 794                | 92     | 701     | 0       | 1099      |
| Οικιακός τομέας 1999 | 3              | 2265                  | 79       | 2173                        | 3            | 797                | 95     | 701     | 0       | 1159      |
| Οικιακός τομέας 2000 | 3              | 2451                  | 67       | 2370                        | 4            | 799                | 97     | 701     | 0       | 1221      |
| Οικιακός τομέας 2001 | 4              | 2304                  | 69       | 2556                        | 5            | 801                | 99     | 702     | 0       | 1251      |

Πηγή: [http://195.251.42.2/cgi-bin/nisehist.sh?objtype=stats\\_query](http://195.251.42.2/cgi-bin/nisehist.sh?objtype=stats_query)



Σχήμα 1.17: Ενεργειακά ισοζύγια Οικιακού τομέα (1000 ΤΙΠ)

Πηγή: [http://195.251.42.2/cgi-bin/nisehist.sh?objtype=stats\\_query](http://195.251.42.2/cgi-bin/nisehist.sh?objtype=stats_query)

Σύμφωνα με τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα, γίνεται κατανοητό ότι ο οικιακός τομέας βασίζεται κυρίως στην κατανάλωση ενέργειας από πετρελαϊκά προϊόντα δηλ το πετρέλαιο κατέχει την πρώτη θέση ως καύσιμο παραγωγής ενέργειας ενώ τη δεύτερη θέση καταλαμβάνει η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο διάστημα 1998-2001 δεν παρουσιάζει ιδιαίτερη μεταβολή και κατέχει την τρίτη θέση με μεγάλη διαφορά μετά την ηλεκτρική ενέργεια, ακολουθεί τέλος η χρήση της βιομάζας που όπως φαίνεται δεν είναι διαδεδομένη.

#### 1.4.2 Εξοικονόμηση Ενέργειας και Νομικό Πλαίσιο στην Ελλάδα

Η εξοικονόμηση της ενέργειας και η ορθολογική χρήση αυτής αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την οικονομία μιας χώρας, αφού είναι σε θέση να προσφέρει μια εναλλακτική μέθοδο κάλυψης των ενεργειακών αναγκών με το χαμηλότερο δυνατό κόστος. Η αλήθεια είναι ότι οι ενεργειακές καταναλώσεις με τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου αυξάνονται.

Με δεδομένο ότι περίπου το 80% των κατοίκων της Ευρώπης κατοικούν σε πόλεις και αυτές οι πόλεις προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες των κατοίκων σε θέρμανση, ψύξη, φωτισμό και ζεστό νερό θέρμανσης χρειάζονται περίπου 30% της ενέργειας, ενώ συμβάλλουν στην παραγωγή του 40% του διοξειδίου του άνθρακα κατανοούμε απόλυτα την επιτακτική ανάγκη για άμεση λήψη μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας και χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (<http://www.minenv.gr/1/13/132/13201/g1320106.html>).

Η προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας στα νοικοκυριά με σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης της θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας έχει ως αποτέλεσμα όχι μόνο την προστασία του περιβάλλοντος μέσω της ελάττωσης των ρυπογόνων εκπομπών, αλλά και την ελαχιστοποίηση των λειτουργικών εξόδων των νοικοκυριών που στεγάζονται στα κτίρια αυτά. Μια τέτοια προσπάθεια προϋποθέτει τόσο την εφαρμογή νέων τεχνολογιών όσο και την ύπαρξη ενεργειακής συνείδησης στην καθημερινή ανθρώπινη συμπεριφορά και του τρόπου ζωής γενικότερα.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται μέρος του νομικού πλαισίου που υπάρχει στην Ελλάδα για την εξοικονόμηση ενέργειας

([http://www.cres.gr/kape/datainfo/plaisio/national\\_ee.htm](http://www.cres.gr/kape/datainfo/plaisio/national_ee.htm)):

Πίνακας 1.4: Νομικό Πλαίσιο για την Εξοικονόμησης Ενέργειας

| Έτος | Νομοθέτημα    | ΦΕΚ      | Τίτλος Νομοθετήματος                                                                                                                                                                                                    |
|------|---------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2003 | ΥΑ Δ6         | B - 266  | Ενδειξη κατανάλωσης ενέργειας για τις οικιακές κλιματιστικές συσκευές                                                                                                                                                   |
| 2003 | ΥΑ Δ6         | B - 267  | Οικιακοί ηλεκτρικοί φούρνοι-Συμμόρφωση προς την οδηγία 2002/40/EK                                                                                                                                                       |
| 2003 | ΥΑ 219        | B - 877  | Συγκρότηση κύριας επιτροπής, και ειδικών επιτροπών αξιολόγησης, των υποβληθέντων επενδυτικών προτάσεων στο πλαίσιο του μέτρου 2.1                                                                                       |
| 2001 | ΥΑ Δ6/B/17682 | B - 1407 | Απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης για τα στραγγαλιστικά πηνία που προορίζονται για λαμπτήρες φθορισμού σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2000/55/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 18ης Σεπτεμβρίου 2000. |
| 1999 | ΥΑ Δ6         | B- 1792  | Κατανάλωση ενέργειας οικιακών λαμπτήρων (ΟΔΕΟΚ 98/11)                                                                                                                                                                   |
| 1999 | ΥΑ Δ6         | B- 1526  | Κατευθύνσεις διεξαγωγής ενεργειακών επιθεωρήσεων                                                                                                                                                                        |
| 1998 | N 2601        | A-81     | Ενισχύσεις Ιδ. Επενδύσεων Ανατοκισμός, φορολογία κλπ                                                                                                                                                                    |
| 1998 | ΥΑ Δ6         | B- 591   | Κατανάλωση ενέργειας οικιακών πλυντηρίων πιάτων (ΟΔΕΟΚ)                                                                                                                                                                 |



|      |          |         |                                                                           |
|------|----------|---------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1998 | ΠΔ 178   | A-131   | Προσαρμογή στην 96/57/ΕΚ (οικιακές ηλεκτρικές συσκευές)                   |
| 1998 | ΥΑ 322   | B-480   | Πρόγραμμα συμπληρωματικών μέτρων υπέρ των νέων αγροτών                    |
| 1998 | ΥΑ 333   | B-384   | Κίνητρα και ενισχύσεις για προσαρμογή γεωργικών διαρθρώσεων               |
| 1997 | N 2508   | A-124   | Βιώσιμη Οικιστική Ανάπτυξη πόλεων και οικισμών κ.ά.                       |
| 1997 | ΥΑ Δ6    | B-386   | Ενδειξη κατανάλωσης ενέργειας για οικιακά πλυντήρια-ΕΟΚ                   |
| 1996 | ΥΑ Δ6    | B-234   | Ενδειξη κατανάλωσης ενέργειας για οικιακά πλυντήρια ρούχων                |
| 1996 | ΥΑ Δ6    | B-247   | Ενδειξη κατανάλωσης ενέργειας οικιακών στεγνωτήριων ρούχων                |
| 1995 | ΠΔ 456   | A-269   | Κωδικοποίηση διατάξεων περί Επενδυτικών κινήτρων                          |
| 1994 | ΥΑ 3391  | B-875   | Κριτήρια αξιολόγησης επιχειρηματικών σχεδίων - βαθμολόγηση                |
| 1994 | ΠΔ 334   | A-176   | Προϊόντα Δομικών Κατασκευών                                               |
| 1994 | Π.Δ. 180 | A - 114 | Ένδειξη της καταναλώσεως ενέργειας και λοιπών πόρων των οικιακών συσκευών |
| 1994 | ΥΑ 439   | B-922   | Επενδυτικά έργα ξενοδοχειακών επιχ/σεων                                   |
| 1994 | ΥΑ Δ6    | B-943   | Κατανάλωση ενέργειας για ηλεκτρικά ψυγεία-οδηγία ΕΟΚ                      |
| 1993 | ΠΔ 335   | A-143   | Προδιαγραφές καυστήρων - λεβήτων (ΕΟΚ)                                    |
| 1993 | ΠΔ 92    | A-38    | Αρμοδιότητες που διατηρούνται από Υπ. Βιομηχανίας Ενέργειας & Τεχνολογίας |
| 1993 | ΥΑ 103   | B-369   | Σταθ. εστίες καύσης για θέρμανση κτιρίων-νερού                            |
| 1991 | ΥΑ 223   | B-30    | Αξιολόγηση κλπ επενδύσεων δευτερογενούς τομέα-                            |

|      |          |       |                                                                         |
|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------|
|      |          |       | N.1892/90.                                                              |
| 1990 | N 1892   | A-101 | Επενδύσεις ΒΑ.Ν.2601/98-ΔΙΟΙΚΗΣΗ-ΠΡΟΝΟΙΑ-ΦΟΡΟΙ ΚΑΠ                      |
| 1989 | ΥΑ 304   | Δ-59  | Κτιριοδομικός Κανονισμός                                                |
| 1987 | ΑΠΟΦ 530 | B-557 | Τουριστικές εγκαταστάσεις Τεχνικές προδιαγραφές                         |
| 1987 | ΥΑ 8356  | B-187 | Μείωση εκπομπών καύσης Βαφείων - Φινιριστηρίων Υφανσίμων Αθήνας         |
| 1987 | ΥΑ ΙΕ    | B-233 | Διαδικασίες - όροι ένταξης στα ΜΟΠ του Τομέα Μεταποίησης                |
| 1987 | ΥΑ ΙΕ    | B-269 | Στοιχεία Αξιολόγησης Επενδύσεων Πρωτογενούς Τομέα Παραγωγής - Ν.1262/82 |
| 1987 | ΥΑ ΙΕ    | B-270 | Αξιολόγηση Επενδύσεων Δευτερογενούς Τομέα Παραγωγής - Επιχор. Ν.1262/82 |
| 1985 | N 1512   | A-4   | Πολεοδομικές σημαντικές ρυθμίσεις κλπ διατάξεις                         |
| 1981 | ΥΑ 127   | B-320 | Περί εφαρμογής ΠΥΣ 237/80 - Λήψη μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας         |
| 1981 | ΠΥΣ 213  | A-286 | Λήψη μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας                                     |
| 1979 | ΠΥΣ 96   | A-150 | Λήψη μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας                                     |
| 1979 | ΠΔ 04    | Δ-362 | Έγκριση κανονισμού για την θερμομόνωση κτιρίων                          |
| 1977 | N 602    | A-169 | ΔΣ. Διεθνούς προγράμματος ενεργείας                                     |
| 1977 | N 602    | A-169 | ΔΣ. Διεθνούς προγράμματος ενεργείας                                     |
| 1975 | ΠΥΣ 118  | A-141 | Μέτρα εξοικονομήσεως ενεργείας (1975)                                   |
| 1975 | ΠΥΣ 166  | A-220 | Απαγόρευση χρήσης "μαζούτ" για κεντρική θέρμανση                        |
| 1975 | N N 40   | A-90  | Μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας                                           |

Στην Ελλάδα κάθε προσπάθεια εφαρμογής προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας έρχεται αντιμέτωπη με τα παρακάτω προβλήματα (<http://www.minenv.gr>):

- Έλλειψη οργανογράμματος εφαρμογής πραγματοποιήσιμου προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας με βραχυπρόθεσμες παρεμβάσεις και μακροπρόθεσμους στόχους.
- Έλλειψη ικανού και αναγκαίου θεσμικού πλαισίου.
- Έλλειψη ανάλογης φορολογικής πολιτικής που θα προωθεί τους στόχους της Ε.Ε.
- Χαμηλό βαθμό απόδοσης του υπάρχοντος ενεργειακού συστήματος.
- Η εκμετάλλευση των Κοινοτικών πόρων γίνεται κύρια για μεμονωμένες επενδύσεις Ε.Ε. χωρίς αποδεδειγμένο συνολικό αποτέλεσμα.
- Έλλειψη αρχείου ενεργειακών δεδομένων.
- Έλλειψη ανταγωνισμού στο χώρο της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Αδυναμία εμπορικής εκμετάλλευσης των ΑΠΕ.
- Αδυναμία παρακολούθησης και ελέγχου εφαρμογής των ισχυόντων νόμων.
- Έλλειψη ενεργειακής συνείδησης.
- Έλλειψη αποθεμάτων πρωτογενούς ενέργειας.

Παρόλο αυτά, σημαντικές προσπάθειες το τομέα της ενέργειας προωθούνται και μέσα από τα κοινοτικά πλαίσια στήριξης I,II,III. Το Γ΄ κυρίως Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (2000- 2006) αναφέρεται στη εξοικονόμηση ενέργειας παραθέτοντας τους ειδικούς στόχους και τις αντίστοιχες δράσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν στο τομέα αυτό. Ειδικότερα, οι ειδικοί στόχοι στον κλάδο της εξοικονόμησης ενέργειας είναι:

1. η μείωση της ενεργειακής εξάρτησης,
2. η μείωση της ενεργειακής έντασης,
3. η μείωση του ενεργειακού κόστους των προϊόντων,
4. η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> και αέριων ρύπων,
5. η αύξηση της απασχόληση ανθρώπινου δυναμικού.

Για την υλοποίηση των ειδικών στόχων του κλάδου εξοικονόμησης ενέργειας κρίνεται απαραίτητη η αρχική υλοποίηση μιας ομάδας υποστηρικτικών δράσεων. Έτσι, τα έργα εξοικονόμησης ενέργειας που εξυπηρετούν σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό τους ειδικούς στόχους της προηγούμενης παραγράφου, ομαδοποιούνται στις πιο κάτω δράσεις (Καλαφάτη Μ., 1999):

1. Υποστηρικτικές δράσεις. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται δράσεις που αποσκοπούν στην άρση των θεσμικών εμποδίων για την προώθηση των παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας.
2. Οικονομικά κίνητρα για την προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνεται η μελέτη, δημιουργία και εφαρμογή ενός ειδικού καθεστώτος ενίσχυσης των ιδιωτικών επενδύσεων εξοικονόμησης ενέργειας.
3. Παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο δημόσιο τομέα.
4. Επιδεικτικά έργα στον ιδιωτικό τομέα.
5. Επιδεικτικά έργα στον δημόσιο τομέα.
6. Δράσεις τεχνικής υποστήριξης. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται έργα αναβάθμισης και ενίσχυσης της εργαστηριακής υποδομής, τόσο σε κεντρικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο.

## ΤΑ ΑΣΤΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

### 2.1 Έννοιες για τα στερεά απόβλητα

**“Στερεά Απόβλητα** είναι τα στερεά ή ημιστερεά υλικά τα οποία, κάτω από κάποιες συγκεκριμένες συνθήκες, δεν έχουν αρκετή αξία ή χρησιμότητα για τον κάτοχό τους ώστε αυτός να συνεχίσει να υφίσταται τη δαπάνη, τη μέριμνα ή το βάρος της διατήρησής τους. Είναι τα στερεά υλικά που ανακύπτουν ως παραπροϊόντα από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών, των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, των εμπορικών εγκαταστάσεων, των γεωργικών και εξορυκτικών δραστηριοτήτων, κτλ. Είναι αντικείμενα ή υλικά από τα οποία ο κάτοχός τους θέλει ή πρέπει ή υποχρεούται να απαλλαγεί.”

(Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).

**“Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ)** είναι τα στερεά απόβλητα που παράγονται από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών (οικιακά στερεά απόβλητα), των εμπορικών δραστηριοτήτων (εμπορικά στερεά απόβλητα), των καθαρισμών οδών και άλλων κοινόχρηστων χώρων, καθώς και άλλα στερεά απόβλητα (από ιδρύματα, επιχειρήσεις, κλπ.) τα οποία μπορούν από τη φύση τους ή τη σύνθεσή τους να εξομοιωθούν με τα οικιακά απόβλητα. Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα αναφέρονται και ως Δημοτικά Στερεά Απόβλητα.”

(Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , (2002).

Οι κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται τα απόβλητα σύμφωνα με την πηγή προέλευσής τους είναι πολλές και καθεμία αποτελεί αντικείμενο μελέτης και πεδίο δράσης για πολλές επιστήμες. Η κατηγοριοποίηση και η γνώση των διάφορων ειδών είναι σημαντική γιατί επιτρέπει την καλύτερη επεξεργασία και διαχείρισή τους ώστε να προσφέρεται στον άνθρωπο ένας βιώσιμος τρόπος ζωής και παράλληλα ένα φιλικό και καθαρό περιβάλλον. Ειδικότερα, οι πηγές από τις οποίες προέρχονται τα απόβλητα συνοπτικά είναι:

| <b>Χαρακτηρισμός<br/>Πηγής<br/>Αποβλήτων</b>           | <b>Τυπικές Δραστηριότητες<br/>ή Εγκαταστάσεις<br/>Όπου Παράγονται</b>                             | <b>Τύποι και Συστατικά<br/>Αποβλήτων</b>                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Οικιακά<br>Απόβλητα                                    | Κατοικίες,<br>Πολυκατοικίες                                                                       | Τροφικά Υπολείμματα, Ζυμώσιμα, Χαρτιά, Χαρτόνια,<br>Πλαστικά, Γυαλιά, Μέταλλα, Υφάσματα, Ηλεκτρικά<br>είδη, Ηλεκτρικές συσκευές, Επικίνδυνα / τοξικά<br>οικιακά απόβλητα κτλ. |
| Εμπορικά<br>Απόβλητα                                   | Καταστήματα, Εστιατόρια,<br>Γραφεία, Ξενοδοχεία, Μικρές<br>Βιοτεχνίες, Ελαφρά<br>Βιομηχανία, κτλ. | Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Ξύλα, Γυαλιά, Μέταλλα,<br>Ειδικά Απόβλητα (ηλεκτρικές συσκευές, άλλες<br>συσκευές, επικίνδυνα/ τοξικά απόβλητα, κτλ.)                             |
| Απόβλητα<br>Ιδρυμάτων                                  | Σχολεία, Διοικητήρια κτλ.                                                                         | Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Ξύλα, Γυαλιά, Μέταλλα,<br>Ειδικά Απόβλητα (ηλεκτρικές συσκευές, άλλες<br>συσκευές, επικίνδυνα/ τοξικά απόβλητα, κτλ.)                             |
| Μολυσματικά<br>απόβλητα                                | Νοσοκομεία, ιατρεία,<br>εργαστήρια,<br>οίκοι περίθαλψης κτλ.                                      | Ειδικά απόβλητα<br>(Μολυσμένα, Επικίνδυνα / τοξικά)                                                                                                                           |
| Απόβλητα<br>Κατασκευών<br>και Κατεδαφίσεων             | Νέες κατασκευές κτιρίων,<br>δρόμων, κτλ. Κατεδαφίσεις                                             | Ξύλα, Σκυρόδεμα, Τούβλα,<br>Καλώδια,<br>Μέταλλα, Χώμα, Πέτρες κτλ.                                                                                                            |
| Απόβλητα<br>Καθαρισμού<br>Κοινόχρηστων<br>Χώρων        | Καθαρισμός Οδών, Πάρκων,<br>Παραλίων Χώρων,<br>Χώρων Αναψυχής                                     | Σκουπίδια,<br>Ξύλα,<br>Κλαδιά, κτλ.                                                                                                                                           |
| Απόβλητα<br>Εγκαταστάσεων<br>Επεξεργασίας<br>Αποβλήτων | Καύση Αποβλήτων,<br>Βιολογικοί Καθαρισμοί,<br>Σηπτικές Δεξαμενές, κτλ.                            | Τέφρα,<br>Ιλύς (λυματολάσπη)                                                                                                                                                  |

Πηγή: Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ., 2002

Τα ποσοτικά και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ διαφέρουν μεταξύ των περιοχών και πόλεων, από χρόνο σε χρόνο, αλλά και από μήνα σε μήνα (γεωγραφικά, διαχρονικά και διεποχικά). Τα ποσοτικά και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ αποτελούν βασικά στοιχεία στα οποία βασίζεται η αποτελεσματική διαχείριση τους.

Οι ποσότητες των ΑΣΑ και των βασικών τους συστατικών εκφράζονται σε βάρος. Η επιλογή του βάρους ως μονάδα μέτρησης οφείλεται στο γεγονός ότι μετριέται πιο εύκολα από τον όγκο και είναι ανεξάρτητο από το βαθμό συμπίεσης, ο οποίος δεν είναι ούτε ελεγχόμενος ούτε προβλέψιμος με

ακρίβεια στις διάφορες φάσεις της διαχείρισης. Κατά κανόνα, οι ποσότητες των οικιακών αποβλήτων αλλά και των ΑΣΑ εκφράζονται σε μονάδες βάρους ανά κάτοικο ανά μέρα (Kg / άτομο / μέρα), κυρίως διότι, με βάση την τιμή αυτή, μπορούν να εκτιμηθούν περιοδικές ποσότητες για διάφορα μεγέθη πληθυσμών και για διαφόρων διαρκειών χρονικές περιόδους (Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).

## **2.2 Η έννοια και τα στάδια διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ)**

Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) περιλαμβάνει το μετασχηματισμό των χαρακτηριστικών των ΑΣΑ συγκεκριμένα:

**“Διαχείριση Αποβλήτων** είναι το σύνολο των δραστηριοτήτων προσωρινής αποθήκευσης, συλλογής ,μεταφοράς, μεταφόρτωσης, επεξεργασίας, αξιοποίησης, επαναχρησιμοποίησης, ή τελικής διάθεσης σε φυσικούς αποδέκτες, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών, καθώς και την εποπτεία φροντίδας των χώρων διάθεσης.” (Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).

Το κάθε Σύστημα Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΣΔΑΣΑ) αποτελείται από ένα σύνολο από επεξεργασίες που στο σύνολό τους αποβλέπουν στην εκμετάλλευση της χωρητικότητας του φυσικού περιβάλλοντος να απορροφήσει απόβλητα χωρίς να υπερβαίνονται τα κοινωνικά αποδεκτά όρια για την ποιότητά του. Ταυτόχρονα αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων του κάθε σταδίου επεξεργασίας.

Οι βασικές επεξεργασίες των ΑΣΑ είναι:

- Ο διαχωρισμός στην πηγή
- Η συλλογή και μεταφορά
- Η ανακύκλωση
- Η βιολογική επεξεργασία (με ή χωρίς ανάκτηση compost και ενέργειας)
- Η θερμική επεξεργασία (με ή χωρίς ενέργειας)
- Η εδαφική διάθεση των ΑΣΑ (με ή χωρίς ανάκτηση ενέργειας)

(Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).

### **2.2.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ**

Σύμφωνα με τη νομοθεσία η παραγωγή αποβλήτων αποτελεί μορφή ρύπανσης. Σε κάθε μορφή ρύπανσης τις περισσότερες φορές γίνεται προσπάθεια λήψης μέτρων για την αντιμετώπισή της και τον περιορισμό της. Ομοίως και στη περίπτωση των ΑΣΑ εκτός από το μέτρο της δημιουργίας και της σωστής λειτουργίας των ΣΔΑΣΑ ένα άλλο εξίσου αποτελεσματικό μέτρο είναι η πρόληψη και η μείωση της παραγωγής τους. Αυτό το μέτρο αν και θεωρητικά μπορεί να φανεί εύκολα πραγματοποιήσιμο πρακτικά όμως η εφαρμογή του αντιμετωπίζει πολλές δυσκολίες. Αυτές οι δυσκολίες σχετίζονται με τα καταναλωτικά και βιομηχανικά πρότυπα τις νοοτροπίες της κάθε χώρας ή περιοχής, τη νομοθεσία, το φορολογικό σύστημα, τα οικονομικά κίνητρα κτλ. Η αντιμετώπιση αυτών των δυσκολιών προϋποθέτει κυρίως την αλλαγή στην κοινωνική συμπεριφορά των πολιτών και την ενεργό συμμετοχή τους σε κάθε προσπάθεια μείωσης παραγωγής των ΑΣΑ γιατί χωρίς αυτά κάθε νομοθεσία είναι κενή νοήματος.

Το σύστημα επεξεργασίας στην πηγή είναι ένας τρόπος με τον οποίο τα οικιακά ή τα εμπορικά στερεά απόβλητα πριν μεταφερθούν “ έξω από το κτίριο” είναι δυνατόν να υποστούν μια επεξεργασία η οποία μπορεί να είναι:

- Διαχωρισμός των συστατικών υλικών σε κάδους κατά κατηγορίες
  - Διαχωρισμός στην πηγή για επαναχρησιμοποίηση  
(π.χ. έπιπλα ρούχα, ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές)
  - Διαχωρισμός στην πηγή για απόσυρση  
(π.χ. μπαταρίες)
  - Διαχωρισμός στην πηγή για ανακύκλωση  
(π.χ. γυαλί, χαρτί, αλουμίνιο)
- Κομποστοποίηση των βιοαποδομήσιμων υλικών στον κήπο
- Άλεση των τροφικών υπολειμμάτων με ειδικές συσκευές στην κουζίνα
- Συμπύεση των απορριμμάτων σε μεγάλα κτιριακά συγκροτήματα



Κάποιοι από τους παραπάνω τρόπους συναντούν δυσκολία στην πραγματοποίησή τους γιατί είτε δεν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες εφαρμογής είτε επειδή δεν είναι διαδεδομένοι. Παρόλα αυτά ο διαχωρισμός στην πηγή (ΔσΠ) είναι ένα μέτρο που είναι ήδη γνωστός και εφαρμόζεται χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες ευρέως κυρίως για ογκώδη αντικείμενα και για ορισμένες συσκευασίες. Ο ΔσΠ προϋποθέτει και συνεπάγεται ενεργό συμμετοχή των πολιτών οι οποίοι περιορίζονται στο να τοποθετούν τα διαχωρισμένα υλικά σε διαφορετικά δοχεία μέσα στο σπίτι. Στη συνέχεια, η πρώτη μετακίνηση μπορεί να γίνει είτε με ευθύνη των πολιτών (μεταφέρουν τα ήδη διαχωρισμένα απόβλητα σε ειδικά κέντρα συλλογής ή σε ειδικούς κάδους), ή με ευθύνη του φορέα διαχείρισης(π.χ. σύστημα τακτικής συλλογής) (Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).

### **2.2.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ**

Το Σύστημα Προσωρινής Αποθήκευσης είναι η πρώτη επαφή του πολίτη με το ΣΔΑΣΑ. Τα ΑΣΑ τοποθετούνται προσωρινά και μέχρι να αποκομιστούν σε πλαστικές ή χάρτινες σακούλες, σε ιδιόκτητους μη τυποποιημένους κάδους, ή σε κοινόχρηστους τυποποιημένους κάδους. Η μέθοδος της προσωρινής αποθήκευσης επηρεάζει τα χαρακτηριστικά των προς διαχείριση αποβλήτων, την επίδοση των παράλληλων συστημάτων συλλογής και διάθεσης, αλλά και την επίδοση του όλου ΣΔΑΣΑ (κόστος, δημόσια υγεία, κοινωνική αποδοχή, κτλ).

Οι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για το σχεδιασμό του συστήματος προσωρινής αποθήκευσης είναι:

- Επιπτώσεις στα Συστατικά Υλικά των ΑΣΑ από την προσωρινή αποθήκευσή τους.
- Τύπος και μέγεθος του κάδου.
- Χωροθέτηση των κάδων. Η χωροθέτηση επηρεάζεται από τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά.
- Δημόσια υγεία και αισθητική. Αποφυγή οσμών, προσέλκυσης εντόμων και ζώων και ρύπανσης του χώρου.

- Τύπος και μέγεθος Απορριματοφόρων Οχημάτων (Α/Φ). Ο συνδυασμός κάδων και Α/Φ είναι καθοριστικός για την επίδοση του συστήματος συλλογής.

Το ΣΠΑ αποτελεί τη πρώτη και ενδεχομένως η μοναδική επαφή του πολίτη με το ΣΔΑΣΑ. Το ΣΠΑ ως πρώτος κρίκος μιας μεγάλης αλυσίδας αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό κομμάτι από τη στιγμή που η κοινωνική αποδοχή ολόκληρου του ΣΔΑΣΑ ελέγχεται κυρίως στο ΣΠΑ. Το πλήθος των κάδων καθώς και ο τύπος των κάδων εκτός από τη συμβολή τους στην αποτελεσματικότητα του ΣΠΑ είναι παράγοντες που αντανakλούν το κοινωνικό-οικονομικό επίπεδο μιας περιοχής (Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).

### **2.2.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

Το σύστημα συλλογής και μεταφοράς (ΣΣΜ) αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο ποσοστό της δαπάνης διαχείρισης των ΑΣΑ. Στόχος του ΣΣΜ είναι η συλλογή των απορριπτόμενων ΑΣΣΑ και η μεταφορά τους σε προκαθορισμένους χώρους κατά τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι δαπάνες και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενώ ταυτόχρονα στοχεύει στην αποτελεσματικότερη επίδοση του ΣΔΑΣΑ και του ΣΠΑ.

Η συνηθέστερη μορφή της υπηρεσίας συλλογής – μεταφοράς είναι η περιοδική διέλευση ενός Α/Φ από τους δρόμους της εξυπηρετούσας περιοχής. Το Α/Φ ξεκινάει στην αρχή της βάρδιας του από το χώρο στάθμευσής του, φτάνει στην προβλεπόμενη περιοχή και προχωρεί κάνοντας στάσεις, είτε σε προκαθορισμένα σημεία όπου υπάρχουν κάδοι, ή όπου υπάρχουν σακούλες με απορρίμματα προς αποκομιδή. Ο συλλέκτης κατεβαίνει από το Α/Φ, ‘πετάει’ τις σακούλες στο Α/Φ ή αδειάζει τον κάδο και τον επαναφέρει στη θέση του, ανεβαίνει στο Α/Φ και συνεχίζεται η πορεία. Σε περίπτωση μηχανικής αποκομιδής, ο συλλέκτης μετακινεί το κάδο και τον συνδέει με ειδικό μηχανισμό ανατροπής για την εκκένωσή του. Όταν το Α/Φ γεμίσει, μετακινείται στο χώρο απόθεσης, αδειάζει και επιστρέφει για νέο κύκλο συλλογής.

Η συχνότητα συλλογής ποικίλει από πόλη σε πόλη ή και από συνοικία σε συνοικία. Η συχνότητα συλλογής εξαρτάται από το σύστημα προσωρινής αποθήκευσης (σακούλες ή κάδοι), τη συνολική χωρητικότητα των κάδων, το

ρυθμό πλήρωσής τους, τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες, την σύνθεση των ΑΣΑ, και, το επίπεδο ποιότητας της παρεχόμενης υπηρεσίας. Σε περιπτώσεις διαχωρισμού στη πηγή με χωριστούς κάδους για διαφορετικά υλικά-στόχους, η συχνότητα συλλογής διαφοροποιείται ανάλογα με το υλικό. Σε κάθε περίπτωση, όμως, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι παράγοντες υγιεινής (Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).

#### **2.2.4. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ**

Η ανακύκλωση είναι μια έννοια ευρέως γνωστή παρόλα αυτά σαφής νομικός ορισμός δεν υπάρχει. Με την έννοια όμως με την οποία χρησιμοποιείται σήμερα, η ανακύκλωση συνεπάγεται με διαχωρισμό των ΑΣΑ σε ομοιογενείς κατηγορίες συστατικών τους, ανάκτηση των υλικών και επαναχρησιμοποίηση τους.”

Η ανακύκλωση ως κομμάτι του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων εμφανίζει δυσκολίες ως προς την λειτουργία της. Αυτό έγκειται στο γεγονός ότι όλα τα υλικά των ΑΣΑ δεν είναι εξίσου εύκολο να διαχωριστούν, ούτε και η αξιοποίηση τους είναι εξίσου αποτελεσματική. Παρά τις δυσκολίες η ανακύκλωση είναι ιδιαίτερα σημαντική λόγω των πολλαπλών ρόλων στους οποίους αποσκοπεί:

- Η εξοικονόμηση ενέργειας από την μειωμένη παραγωγή πρώτων υλών και προϊόντων
- Μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον
- Διαχωρισμός και εκτροπή συγκεκριμένων υλικών
- Περιβαλλοντική διαπαιδαγώγηση και διαμόρφωση συμπεριφορών

Ο σχεδιασμός όπως και η εφαρμογή ενός προγράμματος ανακύκλωσης προϋποθέτουν ιδιαίτερη μελέτη καθώς και γνώση των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των ΑΣΑ αλλά και εκτίμηση των αναμενόμενων εξελίξεών τους. Όλα αυτά συνεπάγονται σε:

- προσδιορισμό των στόχων του προγράμματος και των κριτηρίων αξιολόγησης της επίδοσής του, με αναφορά σε συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα ανάλυσης
- επιλογή των πηγών και της περιοχής όπου θα εφαρμοστεί το πρόγραμμα και ο ορισμός του φορέα διαχείρισής του

- επιλογή υλικών-στόχων (ποια υλικά θα διαχωριστούν και θα ανακτηθούν)
- εκτίμηση των αγορών για τα υλικά-στόχους και των αναμενόμενων εσόδων στον ορίζοντα της ανάλυσης
- εκτίμηση των ποσοτήτων των ανακυκλώσιμων υλικών, για το χρονικό ορίζοντα ανάλυσης, καθώς και των πραγματικών ποσοστών ανάκτησης με βάση το ποσοστό συμμετοχής των πολιτών στο πρόγραμμα, το σύστημα ευαισθητοποίησή τους και τη μέθοδο διαχωρισμού των υλικών
- εκτίμηση των οικονομικών και χρηματοδοτικών παραμέτρων του προγράμματος και των επιπτώσεων στο όλο ΣΔΑΣΑ.

Αναφορικά με το πού και το πώς γίνεται ο διαχωρισμός, υπάρχουν δυο περιπτώσεις:

1. Διαχωρισμός στην πηγή (ΔσΠ): Γίνεται από τον παραγωγό των αποβλήτων, μέσα στο σπίτι ή την επιχείρηση. Στη συνέχεια, τα υλικά μεταφέρονται σε κέντρα ανακύκλωσης ή σε ειδικούς κάδους ή σε ειδικές εγκαταστάσεις ανάκτησης υλικών για αξιοποίησή τους.

Στη περίπτωση αυτή του διαχωρισμού στη πηγή μπορούν να ακολουθηθούν δύο ρεύματα ή αλλιώς δυο περιπτώσεις. Στην πρώτη περίπτωση/ρεύμα βασικός στόχος είναι η βιοεπεξεργασία των βιοαποδομήσιμων υλικών “τροφικά υπολείμματα” ενώ στόχος της δεύτερης είναι η ανάκτηση υλικών και ενδεχομένως η παραγωγή καυσίμου “ξηρά συστατικά: χαρτί, πλαστικό, γυαλί, μέταλλα”.

2. Διαχωρισμός σε εγκατάσταση ανάκτησης υλικών (ΕΑΥ), στην οποία εισρέουν τα ΑΣΑ, είτε διαχωρισμένα ή ανάμεικτα.

Υπάρχει ποικιλία τύπων και μεγεθών μιας εγκατάστασης ανάκτησης υλικών και/ή ενέργειας (ΕΑΥ/Ε). Οι βασικές κατηγοριοποιήσεις σχετίζονται με:

- το βαθμό στον οποίο τα εισερχόμενα ΑΣΑ είναι διαχωρισμένα.
- την έκταση της χειροδιαλογής (από πλήρως χειρωνακτικό διαχωρισμό μέχρι “σχεδόν πλήρως” μηχανικό) στην ΕΑΥ/Ε.
- το αν υπάρχει βιοεπεξεργασία και τον τύπο της.
- το αν υπάρχει θερμική επεξεργασία, με ή χωρίς ανάκτηση ενέργειας (Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).

Η ανακύκλωση αποτελεί κατά κάποιο τρόπο μια γενίκευση της παλιάς γνωστής πρακτικής επαναχρησιμοποίησης ορισμένων υλικών. Η ανακύκλωση μετά τη χρήση είναι και η πιο σημαντική, από την άποψη της διαχειριζόμενης ποσότητας. Αυτό γιατί τα απορρίμματα που προέρχονται από την κατανάλωση δημιουργούν και τα περισσότερα προβλήματα. Η ανακύκλωση επομένως μέσα από την εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας συμβάλει στην προστασία του περιβάλλοντος (Μαλλιαρός Χ. Θ., 2000).

#### **2.2.5. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΣΑ**

Η βιολογική επεξεργασία των ΑΣΑ πριν από την τελική τους εδαφική διάθεση αποτελεί μια βασική εναλλακτική επιλογή στο ΣΔΑΣΑ και αποσκοπεί στην εκτροπή ή/ και στην ανάκτηση compost και/ή ενέργειας.

Η βιολογική επεξεργασία διακρίνεται σε:

- αερόβια (κομποστοποίηση), από την οποία προκύπτει το compost
- αναερόβια (χώνευση), από την οποία ανακτάται βιοαέριο.

Η διαδικασία της βιολογικής επεξεργασίας αποσκοπεί στη μείωση των στραγγισμάτων και του βιοαερίου στους ΧΥΤΑ αλλά και της απαιτούμενης έκτασης. Επιπλέον, επιτυγχάνεται, η αξιοποίηση ή η μείωση του εκλυόμενου βιοαερίου και αυτό αποβλέπει στον περιορισμό των αερίων του θερμοκηπίου.

Προϋπόθεση για τη λειτουργία της βιολογικής επεξεργασίας είναι ο διαχωρισμός του βιοαποδομήσιμου κλάσματος, ο οποίος γίνεται είτε στην πηγή, οπότε η εγκατάσταση βιοεπεξεργασίας είναι “αυτοδύναμη” ή σε εγκαταστάσεις μηχανικού διαχωρισμού (ΕΜΔ).

- **Αναερόβια Επεξεργασία ΑΣΑ**

Η αναερόβια επεξεργασία είναι μια τεχνητά επιταχυνόμενη διεργασία που λαμβάνει χώρα μέσα σε κλειστούς αντιδραστήρες. Το οργανικό κλάσμα των ΑΣΑ ύστερα από μηχανικό διαχωρισμό ή διαχωρισμό στην πηγή εισέρχεται στον αντιδραστήρα απουσία οξυγόνου. Το οργανικό κλάσμα μπορεί να αναμειχθεί και με ιλύ κατά την είσοδό του στον αντιδραστήρα. Τα βασικά προϊόντα είναι βιοαέριο και ιλύς.

Τα πλεονεκτήματα της αναερόβιας επεξεργασίας είναι:

- ο απαιτούμενος χώρος είναι πολύ λιγότερος από αυτόν που χρειάζεται για την κομποστοποίηση

- επιτυγχάνεται η παραγωγή ενέργειας από βιοαέριο
- μείωση των αερίων του θερμοκηπίου
- δυνατότητα συνδιαχείρισης με ιλύ

Τα μειονεκτήματα της μεθόδου αυτής σχετίζονται με το σχετικά υψηλό κόστος και τη μέχρι σήμερα περιορισμένη επιβεβαίωση της αξιοπιστίας της τεχνολογίας και της μεταβλητότητας της σύνθεσης της πρώτης ύλης.

- Αερόβια Επεξεργασία ΑΣΑ (Κομποστοποίηση)

Κομποστοποίηση είναι η ελεγχόμενη (ως προς τον αερισμό, την υγρασία, το λόγο άνθρακα/άζωτο (C/N), το PH και τη θερμοκρασία) βιοξείδωση ετερογενών οργανικών υλικών, όπου ετερότροφοι οργανισμοί (βακτήρια, μύκητες) βιοαποδομούν οργανικές ενώσεις (Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).

Πιο συγκεκριμένα το οργανικό μέρος των απορριμμάτων (όπως υπολείμματα τροφών, γρασίδι και κλαδέματα από κήπους και πάρκα, η λάσπη (ιλύς) από τους βιολογικούς καθαρισμούς, τα απόβλητα των γεωργικών και κτηνοτροφικών διεργασιών κ.ά.) χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή τους σε κομπόστ. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται κομποστοποίηση η οποία μιμείται και επιταχύνει τις διεργασίες αποδόμησης των οργανικών υλικών που συμβαίνουν στη φύση. Πρόκειται δηλαδή για την υπό έλεγχο αερόβια αποσύνθεση των οργανικών υλικών με τη βοήθεια μικροοργανισμών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί χρησιμοποιούν τα οργανικά συστατικά των αποβλήτων ως τροφή για την ανάπτυξη τους. Καθώς οι οργανισμοί αυτοί τρώνε τα απόβλητα, αναπτύσσονται και πολλαπλασιάζονται, το PH αλλάζει, η θερμοκρασία του σωρού των αποβλήτων αυξάνει, και τα απόβλητα μετασχηματίζονται σε πιο πολύπλοκες και σταθερές οργανικές ενώσεις, που μοιάζουν με το φυσικό χούμους των εδαφών, το κομπόστ (Γκιόκα Π., κ.ά.,1998)

Κύρια προϊόντα της κομποστοποίησης είναι το νερό, το CO<sub>2</sub>, και κυρίως το compost: ένα πλούσιο σε οργανική ουσία υλικό, με υψηλό χουμικό περιεχόμενο (Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).

Τα πλεονεκτήματα της κομποστοποίησης περιλαμβάνουν:

- μείωση του όγκου των απορριμμάτων που καταλήγουν για ταφή, και συνεπώς αύξηση του χρήσιμου χρόνου των υπαρχόντων ΧΥΤΑ και μείωση της ανάγκης εξεύρεσης νέων.

- μείωση των εκπομπών μεθανίου (το οποίο είναι ένα από τα βασικά αέρια που συνεισφέρουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και επιπλέον μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά και έκρηξη στους χώρους ταφής).
- μείωση του κινδύνου μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα από τα στραγγίσματα των χωματερών, αφού με την κομποστοποίηση τα ζυμώσιμα υλικά δεν καταλήγουν στη χωματερή.
- παραγωγή κομπόστ, δηλαδή ενός πλούσιου φυτοχώματος που μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα του χώματος και την αγροτική παραγωγή, να εμποδίσει τη διάβρωση του εδάφους και να το εμπλουτίσει σε χουμικά. Το κομπόστ μπορεί επίσης να αναπληρώσει τουλάχιστον εν μέρει, την τύρφη και να ελαττώσει τη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων

(Γκιόκα Π., κ.ά.,1998).

Τα μειονεκτήματα που παρουσιάζονται στη διεργασία της κομποστοποίησης είναι κυρίως λόγω των ανεπιθύμητων παραπροϊόντων όπως οι οσμές, θόρυβος, σκόνες, η παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών, πτητικής οργανικής ύλης, στραγγισμάτων κ.ά. (Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).

Επιπλέον, η κομποστοποίηση ως μια βιολογική επεξεργασία διαθέτει χρονικούς περιορισμούς. Συγκεκριμένα, χρειάζεται μεγάλα χρονικά διαστήματα για να επιτευχθεί και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι βιολογικές διαδικασίες δεν μπορούν να επιταχυνθούν πέρα από τα φυσιολογικά τους όρια. Συχνά τα συστήματα κομποστοποίησης χρειάζονται μια μακριά περίοδο ωρίμανσης σε ανοικτό χώρο. Αυτό δημιουργεί την ανάγκη μεγάλης έκτασης στις εγκαταστάσεις κομποστοποίησης, και μπορεί να πλησιάσει τις απαιτήσεις σε χώρο ενός συστήματος χαμηλότερης τεχνολογίας και κόστους.

Αξίζει να σημειωθεί επίσης, ότι η κομποστοποίηση δεν μπορεί να εξαφανίσει ανόργανα συστατικά που τυχόν υπάρχουν στα απόβλητα, όπως για παράδειγμα βαρέα μέταλλα συνεπώς, ποιότητα των αποβλήτων που τροφοδοτούν το σύστημα καθορίζει και την ποιότητα του παραγόμενου κομπόστ (Γκιόκα Π., κ.ά.,1998).

## **2.2.6 ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ – ΚΑΥΣΗ ΤΩΝ ΑΣΑ**

Η θερμική επεξεργασία των ΑΣΑ αποσκοπεί κυρίως στην ελάττωση του όγκου τους και τη μετατροπή τους σε λιγότερο επικίνδυνα υλικά, ενώ παράλληλα αποσκοπεί στην ανάκτηση του ενεργειακού περιεχομένου τους.

Κατά την επεξεργασία αυτή, τα ΑΣΑ μετατρέπονται σε στερεά, υγρά και αέρια προϊόντα, ενώ εκλύεται ενέργεια (θερμότητα). Το κατά πόσον η ανάκτηση ενέργειας είναι συμφέρουσα ή όχι εξαρτάται από τις σχετικές αναγκαίες δαπάνες και από τις εναλλακτικές επιλογές για επεξεργασία των ΑΣΑ.

Ανάλογα με τη παρουσία του οξυγόνου, υπάρχουν τρία είδη θερμικής επεξεργασίας για τα ΑΣΑ:

- Η καύση (περίσσεια οξυγόνου)
- Η πυρόλυση (απουσία οξυγόνου)
- Η αεριοποίηση (ενδιάμεση κατάσταση)

Τα προϊόντα της καύσης διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- Αέρια εκπομπές όπως: σκόνη, βαρέα μέταλλα, μονοξείδιο του άνθρακα, υδροχλώριο, οξείδια του αζώτου, οξείδια του θείου, υδροφθόριο, υδρογονάνθρακες, διοξίνες κ.ά.
- Στερεά υπολείμματα όπως: τέφρα, σκόνη, βαρέα μέταλλα και άλλες τοξικές ουσίες.

Οι εκπομπές αυτές, πριν αποβληθούν στην ατμόσφαιρα ή στο έδαφος, υφίστανται επεξεργασία έτσι ώστε να ικανοποιούνται συγκεκριμένα ανώτατα όρια εκπομπών που ελέγχονται δειγματοληπτικά. Υπογραμμίζεται ότι με τον “καθαρισμό” και τους ελέγχους δεν καταστρέφονται οι ρύποι ούτε εμποδίζεται η δημιουργία νέων ρύπων. Απλώς, οι ρύποι συλλέγονται για ελεγχόμενη διάθεση.

Τα πλεονεκτήματα της καύσης βασίζονται κυρίως στην ταχύτητα της επεξεργασίας, στη μείωση του όγκου των ΑΣΑ μέχρι και 90% και του βάρους μέχρι 70%, η ανάκτηση ενέργειας και ο μικρός απαιτούμενος χώρος σε σχέση με την εδαφική διάθεση ή την κομποστοποίηση.

Τα μειονεκτήματα της καύσης περιλαμβάνουν το υψηλό κόστος επένδυσης και λειτουργίας, η περίπλοκη τεχνολογία και η εξάρτηση από τον προμηθευτή της, ο κίνδυνος διαφυγής επικίνδυνων τοξικών ρύπων στην ατμόσφαιρα, η παρουσία τοξικών στοιχείων στην τέφρα και η ανάγκη ειδική μέριμνας για τη διάθεσή της, η εξάρτηση από τη σύνθεση και τα χαρακτηριστικά των ΑΣΑ (Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).



### **2.2.7 ΕΔΑΦΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΩΝ ΑΣΑ**

Η εδαφική διάθεση ή ταφή δεν είναι εναλλακτική λύση μεθόδων διάθεσης απορριμμάτων αλλά αποτελεί ένα αναπόφευκτο κομμάτι του συστήματος διαχείρισης των ΑΣΑ, καθώς κάθε μέθοδος ,επεξεργασίας αφήνει υπόλειμμα που καταλήγει σε χώρο εδαφικής διάθεσης υπολειμμάτων (ΧΕΔΥ) ή χώρο υγειονομικής ταφής αποβλήτων (ΧΥΤΑ). Ένας σύγχρονος ΧΕΔΥ αποτελεί και αυτοδύναμη μέθοδο επεξεργασίας ΑΣΑ και αποτελεί τη μόνη μέθοδο επεξεργασίας που είναι δυνατή για κάθε τύπο ΑΣΑ. Αυτό που επιδιώκεται είναι αυτή η εδαφική διάθεση να είναι υγειονομική (προστασία της υγείας) και βιώσιμη (προστασία του περιβάλλοντος) (Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , 2002).

Η ελεγχόμενη εναπόθεση ή “Υγειονομική Ταφή” είναι η μέθοδος, κατά την οποία τα απορρίμματα διαστρώνονται, συμπιέζονται και καλύπτονται συστηματικά με κατάλληλο υλικό κυρίως χώμα.

Στην υγειονομική ταφή όπου υπάρχει οριστική εναπόθεση των απορριμμάτων οι παράγοντες της εκλογής του χώρου, της λειτουργίας και της επανένταξης του χώρου στη περιοχή είναι ιδιαίτερα καθοριστικοί για να επιτυγχάνεται σε όσο το δυνατό μεγαλύτερο βαθμό η προστασία του περιβάλλοντος καθώς και η ελαχιστοποίηση των κινδύνων για την υγεία του ανθρώπου (Μαλλιαρός Χ. Θ., 2000).

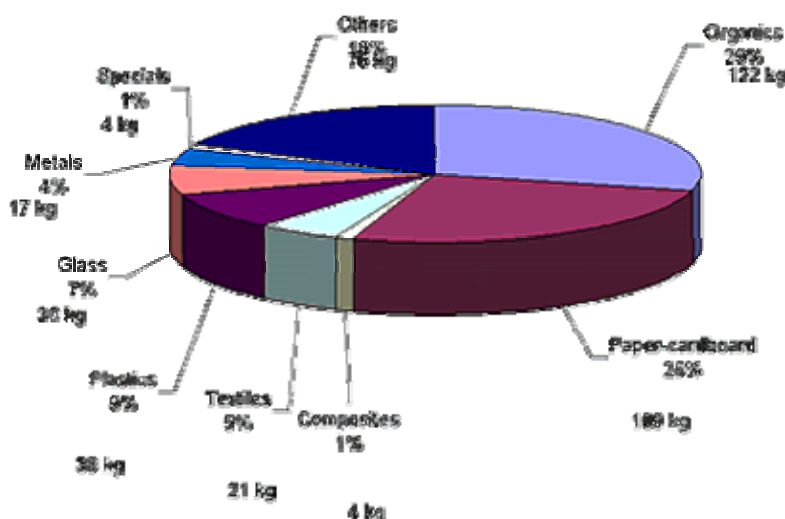
### **2.3 Κατάσταση αστικών στερεών αποβλήτων στην Ε.Ε**

Κάθε έτος στην Ευρωπαϊκή Ένωση ρίχνονται 1.3 δισεκατομμύριο τόνοι αποβλήτων από τα οποία περίπου τα 40 εκατομμύρια είναι επικίνδυνα απόβλητα. Αυτό ανέρχεται σε περίπου 3.5 τόνους των στερεών αποβλήτων για κάθε άνδρα, γυναίκα και παιδί. Μέχρι το 2010, η παραγωγή χάρτινων, γυάλινων κι πλαστικών αποβλήτων θα έχει αυξηθεί κατά περίπου 40 με 60% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Η ποσότητα αποβλήτων αποτελεί σημαντικός δείκτης της υλικής αποδοτικότητας της κοινωνίας, δεδομένου ότι τα υπερβολικά απόβλητα αντιπροσωπεύουν μια τεράστια απώλεια πόρων υπό μορφή υλικών και ενέργειας. Οι υπερβολικές ποσότητες μπορούν να προκύψουν από:

- Αναποτελεσματικές διαδικασίες παραγωγής
- Μικρή διάρκεια των αγαθών
- Μη αποδεκτά σχέδια κατανάλωσης.

Περίπου 70% των δημοτικών αποβλήτων προέρχεται από τις οικογένειες, τα δημοτικά απόβλητα αποτελούν περίπου το 14% των συνολικών αποβλήτων που σημαίνει 540kg κατά κεφαλήν το 1999 και υπολογίζεται να φθάσουν έως το 2020 στα 640kg κατά κεφαλήν. Η μέση σύνθεση μπορεί ευρέως να ποικίλει από μια χώρα σε άλλη. Τα δημοτικά απόβλητα είναι αποτελούμενα ως εξής:



Σχήμα 2.1: Σύνθεση δημοτικών στερεών αποβλήτων στην Ε.Ε.

Πηγή: [http://www.acrr.org/resourcities/waste\\_resources/europe\\_waste.htm#menu1](http://www.acrr.org/resourcities/waste_resources/europe_waste.htm#menu1)

## 2.4 Διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων στην Ε.Ε.

Τα ποσοστά ανακύκλωσης αυξήθηκαν στην Ε.Ε. ενώ το ποσοστό των αποβλήτων που καταλήγουν σε εδαφική διάθεση μειώθηκε. Παρόλα αυτά η εδαφική διάθεση παραμένει η επικρατούσα επιλογή σε πολλές χώρες της ΕΕ. Πράγματι, η επεξεργασία των δημοτικών αποβλήτων στην ΕΕ το 1999 διανεμήθηκε ως εξής:

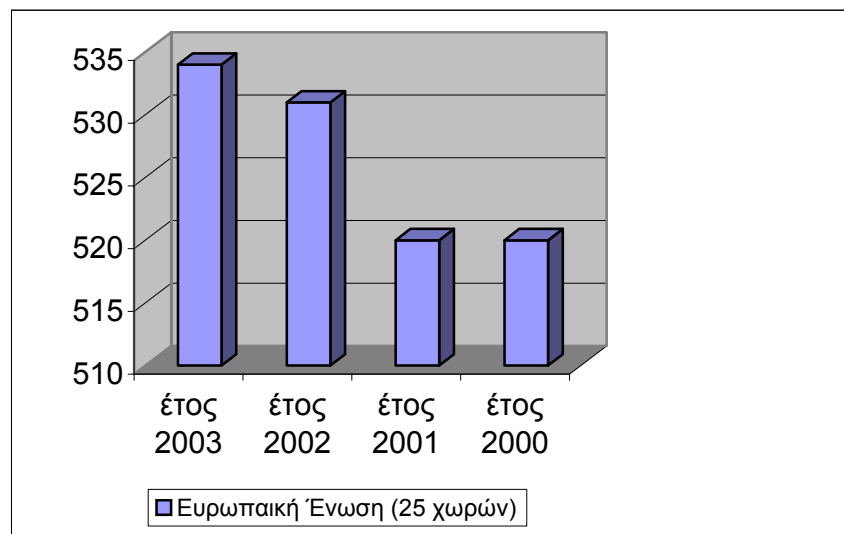
- 57% υγειονομική ταφή
- 16% καύση
- 20% ανακύκλωση + κομποστοποίηση
- 7% άλλοι τρόποι επεξεργασίας

Η οδηγία της ΕΕ (1999/31/ΕΚ) προωθεί μείωση των αποβλήτων που καταλήγουν στην εδαφική διάθεση. Τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα αποτελούν περίπου τα 2/3 των συνολικών δημοτικών αποβλήτων. Μέχρι το 2016, η οδηγία της ΕΕ προβλέπει μια μείωση της ποσότητας του βιοαποδομήσιμου υλικού κατά 35% σε σχέση με τα επίπεδα του 1995. Μόνο λίγα κράτη μέλη

της ΕΕ έχουν φθάσει σε αυτόν τον στόχο το 2001 ενώ σε άλλα κράτη το ποσοστό των αποβλήτων που καταλήγουν σε επιχωμάτωση φτάνει το 90% και σε μερικές περιπτώσεις φτάνει ακόμα και το 100%.

([http://www.acrr.org/resourcities/waste\\_resources/europe\\_waste.htm#menu](http://www.acrr.org/resourcities/waste_resources/europe_waste.htm#menu))

Σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat για τα έτη 2000 - 2003 οι διαδικασίες συλλογής, εδαφικής διάθεσης και καύσης των δημοτικών αποβλήτων για τα 25 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης κυμάνθηκε σύμφωνα με τα παρακάτω σχεδιαγράμματα.

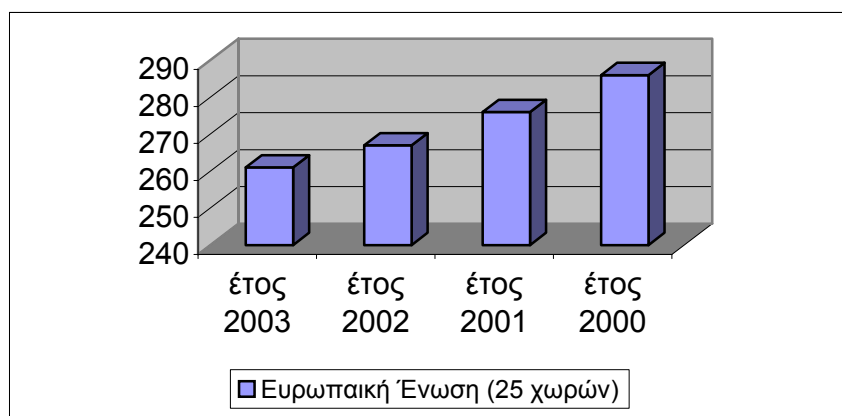


Σχήμα 2.2: Συλλογή δημοτικών αποβλήτων

Πηγή:<http://europa.eu.int>

Από το παραπάνω σχεδιάγραμμα παρατηρούμε ότι η συλλογή δημοτικών αποβλήτων αυξήθηκε σημαντικά το έτος 2003 σε σχέση με το 2000 πράγμα που σημαίνει ότι η παραγωγή δημοτικών αποβλήτων αυξήθηκε κατά τη διάρκεια των ετών 2000-2003

([http://europa.eu.int/comm/eurostat/reference/display.do?screen=graphicref&output=SVG&language=en&product=EU\\_environ...](http://europa.eu.int/comm/eurostat/reference/display.do?screen=graphicref&output=SVG&language=en&product=EU_environ...)).

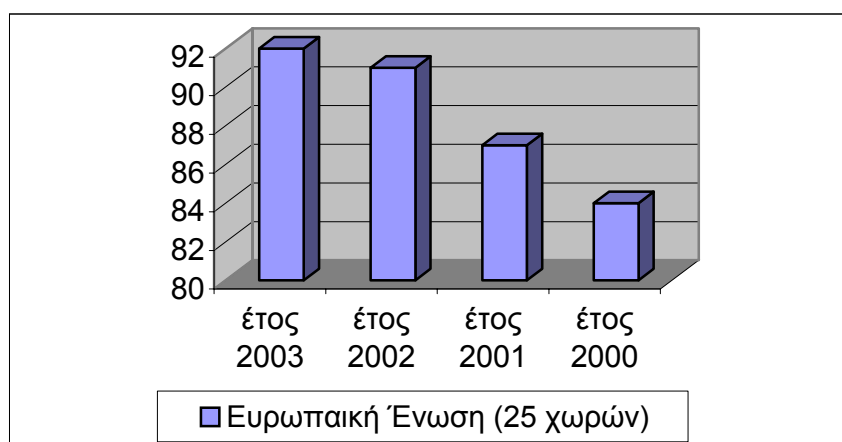


Σχήμα 2.3: Εδαφική διάθεση δημοτικών αποβλήτων

Πηγή: <http://europa.eu.int>

Παρά το γεγονός ότι η εδαφική διάθεση παραμένει μια από τις επικρατούσες διαδικασίες επεξεργασίας δημοτικών αποβλήτων παρατηρείται μια σημαντική μείωση της χρήσης της στο έτος 2003 σε σχέση με το 2000. Το γεγονός αυτό, πολύ πιθανόν να οφείλεται στα μέτρα περιορισμού που θεσπίζει κατά καιρούς η Ευρωπαϊκή Ένωση για μείωση της ποσότητας μεταφοράς στερεών αποβλήτων στους χώρους εδαφικής διάθεσης καθώς και την προαγωγή μέτρων για χρήση και εναλλακτικών μορφών επεξεργασίας αποβλήτων που σκοπεύουν στη μείωση του όγκου των στερεών αποβλήτων που προορίζονται για εδαφική διάθεση όπως η καύση, ανακύκλωση και η βιοαποδόμηση

([http://europa.eu.int/comm/eurostat/reference/display.do?screen=graphicref&output=SVG&language=en&product=EU\\_environ...](http://europa.eu.int/comm/eurostat/reference/display.do?screen=graphicref&output=SVG&language=en&product=EU_environ...)).



Σχήμα 2.4: Καύση δημοτικών αποβλήτων

Πηγή: <http://europa.eu.int>

Η καύση των αποβλήτων αποτελεί μια από αποτελεσματικότερες μεθόδους περιορισμού του όγκου των στερεών αποβλήτων. Η χρήση όμως αυτή της μεθόδου είναι πολύ δαπανηρή και πολλές χώρες δεν μπορούν να την εφαρμόσουν για τον λόγο αυτό. Παρά το γεγονός ότι η διαδικασία της καύσης δεν χρησιμοποιείται ευρέως παρόλα αυτά παρατηρείται αύξηση στο επίπεδο χρήσης της καύσης το 2003 σε σχέση με τα επίπεδα του 2000

([http://europa.eu.int/comm/eurostat/reference/display.do?screen=graphicref&output=SVG&language=en&product=EU\\_environ...](http://europa.eu.int/comm/eurostat/reference/display.do?screen=graphicref&output=SVG&language=en&product=EU_environ...)).

## **2.5 Κόστος επεξεργασίας απορριμμάτων**

Σε όλα σχεδόν τα κράτη μέλη το κόστος ταφής των μη επικίνδυνων απορριμμάτων είναι πολύ χαμηλότερο από το κόστος της καύσης. Αυτό σημαίνει ότι αν δεν υπάρξει καινούργια νομοθεσία θα προτιμάται όλο και περισσότερο η ταφή παρά η καύση με ανάκτηση ενέργειας. Με άλλα λόγια η αγορά δρα σε αντίθεση με την επίσημη στρατηγική της Κοινότητας. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι χώροι ταφής με ανεπαρκή συστήματα ελέγχου της ρύπανσης (67%) είναι και αυτοί με το μικρότερο κόστος. Έτσι, είναι πιθανό ότι το κόστος μπορεί να σταθεί εμπόδιο στη μείωση των επιπτώσεων από την απόρριψη.

Η διαφορά στο κόστος επεξεργασίας των απορριμμάτων ανάμεσα στα κράτη μέλη έχει άμεση σχέση με την εθνική νομοθεσία και τους κανονισμούς. Κάποιες χώρες έχουν θεσπίσει λεπτομερείς κανονισμούς για τη λειτουργία των χώρων ταφής. Κατά συνέπεια, όπου είναι υποχρεωτική η εγκατάσταση μεμβρανών, η επεξεργασία των στραγγισμάτων και η ανάλυση των υπόγειων ή των επιφανειακών υδάτων της περιοχής, θα αυξηθεί το κόστος της ταφής.

Οι διαφορές στο κόστος ανάμεσα στα κράτη μέλη σε κάποιες περιπτώσεις εξαρτάται από τα διαφορετικά μέτρα προστασίας περιβάλλοντος. Έτσι, η Κοινότητα θα πρέπει να προσδιορίσει υψηλά και υποχρεωτικά στάνταρ για όλους τους τρόπους διαχείρισης απορριμμάτων που θα περιλαμβάνουν κανόνες για την εφαρμογή μέτρων μετά την επεξεργασία. Αυτό θα φέρει μια ισορροπία στο κόστος των χώρων ταφής, αλλά δεν θα αλλάξει το γεγονός ότι η κατασκευή ενός χώρου υγειονομικής ταφής κοστίζει λιγότερο από την κατασκευή και λειτουργία ενός εργοστασίου καύσης.

Το κόστος της καύσης διαφέρει ανάλογα με την ηλικία των εγκαταστάσεων, τα έσοδα από την ενέργεια που παράγεται κ.λ.π. Τα αίτια που προκαλούν

αυτές τις διαφορές στο κόστος επεξεργασίας ανάμεσα στη ταφή και τη καύση θα πρέπει να αντιμετωπισθούν είτε με νομοθετικά μέτρα που θα εναρμονίζουν τα περιβαλλοντικά στάνταρ είτε με άλλα μέτρα για τη διαχείρισης των απορριμμάτων που θα στηρίζουν τη γενική Στρατηγική για τα Απορρίμματα ή θα χρησιμοποιούν οικονομικά εργαλεία όπως οι φόροι για τα απορρίμματα.

Οι μεγάλες διαφορές στο κόστος επεξεργασίας ανάμεσα στις διάφορες χώρες σε μια ανοικτή αγορά δεν βοηθά στην επίτευξη του στόχου για επεξεργασία στην πηγή παραγωγής των απορριμμάτων. Οι λύσεις απόρριψης των απορριμμάτων με χαμηλό κόστος μπορούν να αποφέρουν κέρδη ή να εξοικονομήσουν χρήματα. Αυτό μπορεί επίσης να έχει άμεση επίδραση στην ανταγωνιστικότητα των βιομηχανιών ανακύκλωσης (Χρυσόγελος Ν., 2000).

## **2.6 Ποσότητα υλικών πόρων που καταναλώνουν οι Ευρωπαίοι**

- 540 Kg = δημοτικά απόβλητα που παράγονται από 1 ευρωπαίο κατά την διάρκεια ενός έτους.
- 50.000 Kg = υλικοί πόροι που καταναλώνονται από 1 ευρωπαίο κατά την διάρκεια ενός έτους.
- 80% των υλικών πόρων που καταναλώνονται από 1 ευρωπαίο είναι μη ανανεώσιμο.
- 37% των υλικών πόρων που καταναλώνονται από 1 ευρωπαίο προέρχεται από τις εκτός της Ευρωπαϊκής Ένωσης χώρες

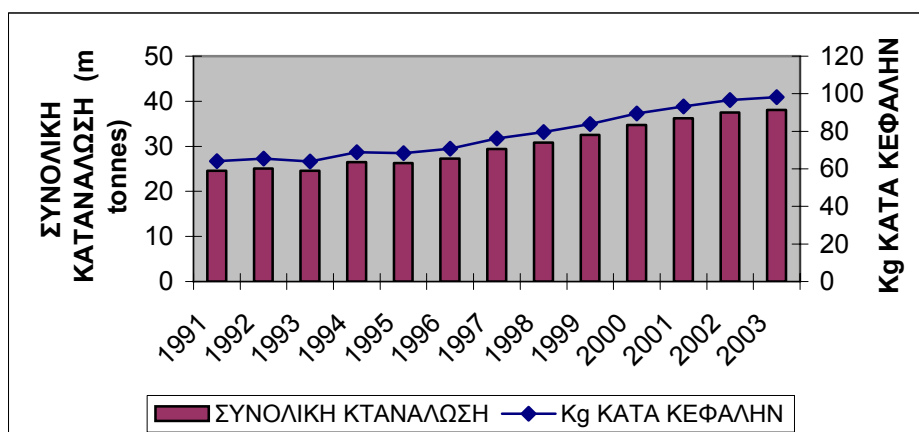
([http://www.acrr.org/resourcities/waste\\_resources/waste\\_did.htm#menu1](http://www.acrr.org/resourcities/waste_resources/waste_did.htm#menu1))

## **2.7 Στατιστικά στοιχεία για τα διάφορα υλικά των αστικών στερεών αποβλήτων της Ε.Ε.**

Σημαντικά στοιχεία που αναφέρονται στη παραγωγή και στη διαχείριση στερεών αποβλήτων στην Ε.Ε. παρουσιάζονται στα παρακάτω διαγράμματα. Συγκεκριμένα, αναλύονται τέσσερα υλικά (πλαστικό, χαρτί, αλουμίνιο και γυαλί) τα οποία εντοπίζονται στα δημοτικά-αστικά απόβλητα. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στα δημοτικά-αστικά απόβλητα από την στιγμή που περιέχουν το μεγαλύτερο ποσοστό των οικιακών απορριμμάτων. Αναλυτικότερα, παρατηρείτε η διαχρονική εξέλιξη στην παραγωγή αυτών των υλικών υπό τη μορφή στερεών αποβλήτων καθώς και η μετέπειτα διαχείριση τους.

Τα στοιχεία αυτά αποτελούν πηγή σημαντικών πληροφοριών και συμπερασμάτων για την κατάσταση που επικρατεί σε επίπεδο Ε.Ε.. Ειδικότερα, μπορούν να διεξαχθούν συμπεράσματα που αφορούν τα επίπεδα επίτευξης των στόχων της Ε.Ε. στις διάφορες χώρες σχετικά με την παραγωγή και τη διαχείριση των στερών αποβλήτων.

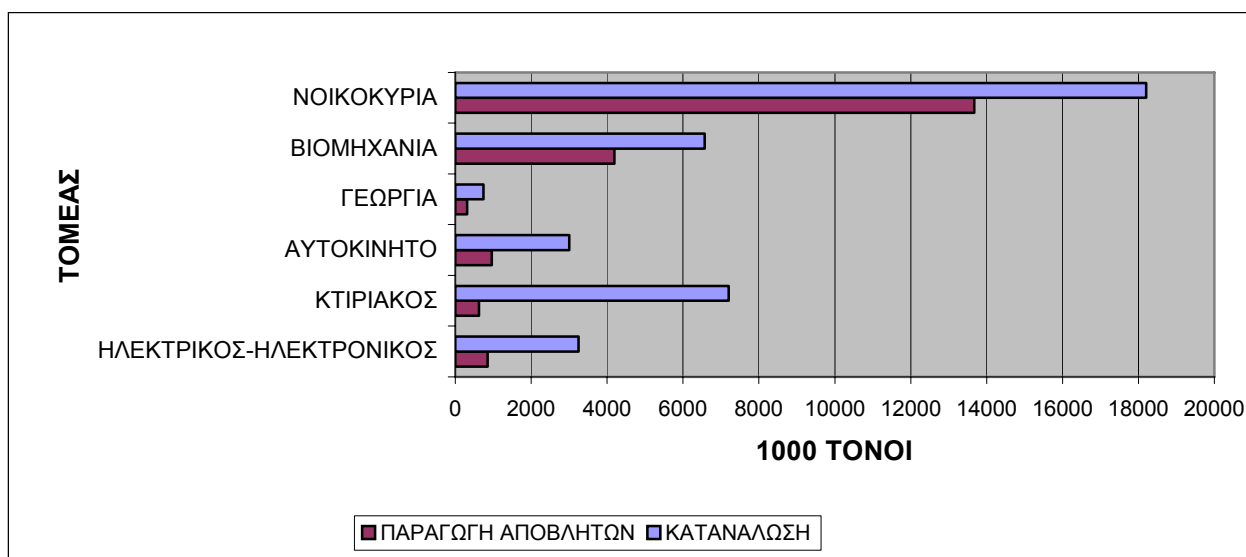
## 1. ΠΛΑΣΤΙΚΑ



Σχήμα 2.5: Συνολική Κατανάλωση πλαστικού και KgΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ, 1991-2003

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

Η κατανάλωση πλαστικού στη Δυτική Ευρώπη από το 1990 μέχρι το 2003 παρουσιάζεται στο παραπάνω διάγραμμα. Σε αυτή την περίοδο η κατανάλωση πλαστικού έχει αυξηθεί κατά 55% κατά προσέγγιση από 25 m tonnes σε 38 m tonnes. Αυτό δείχνει μια αύξηση κατά 3,46% το χρόνο κατά μέσο όρο. Στην ίδια περίοδο η κατά κεφαλήν κατανάλωση πλαστικού έχει αυξηθεί από 64% Kg σε 98% Kg το χρόνο.



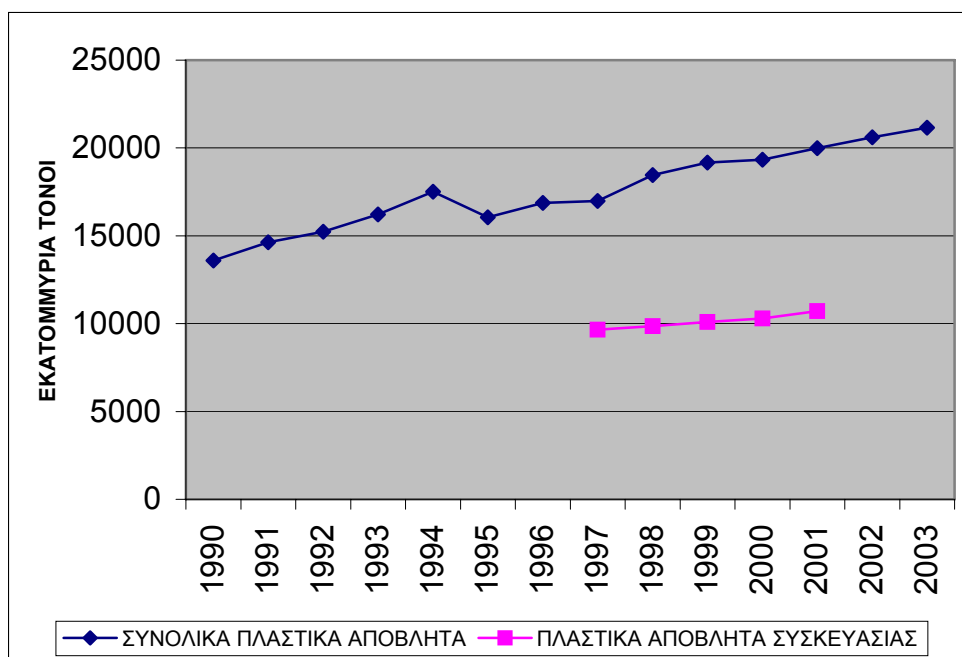
Σχήμα 2.6: Κατανάλωση πλαστικού και παραγωγή αποβλήτων ανά τομέα ,  
2002

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

Στο παραπάνω διάγραμμα απεικονίζεται η κατανάλωση πλαστικού και η παραγωγή πλαστικών αποβλήτων κατά οικονομικούς τομείς. Τα νοικοκυριά παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη κατανάλωση σε πλαστικό ενώ ακολουθεί ο βιομηχανικός και ο κτιριακός τομέας.

Μέσα από το διάγραμμα μπορεί επίσης να διαπιστωθεί ότι η τελική κατανάλωση πλαστικού σε όλους τους οικονομικούς τομείς είναι συγκριτικά μεγαλύτερη από τη παραγωγή πλαστικών αποβλήτων. Συγκεκριμένα, ενώ η τελική κατανάλωση πλαστικού κυμαινόταν περίπου στους 39 m tonnes, η παραγωγή πλαστικών αποβλήτων κυμαινόταν στους 21 m tonnes το 2001.



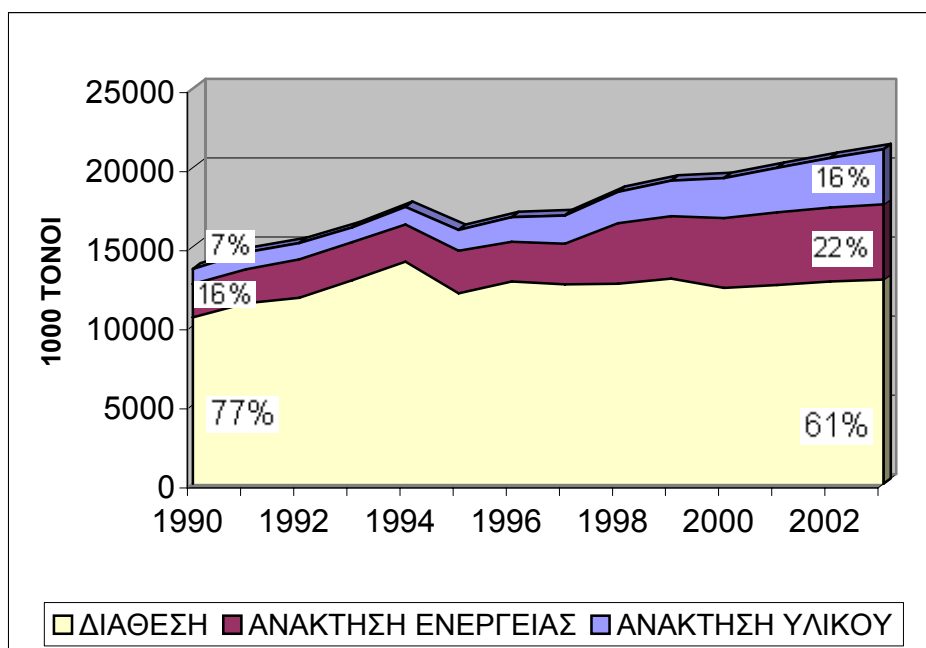


Σχήμα 2.7: Συνολικά πλαστικά απόβλητα και πλαστικά απόβλητα συσκευασίας στη Δυτική Ευρώπη, 1983-2002

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

Στο παραπάνω διάγραμμα γίνεται η διάκριση μεταξύ συνολικών πλαστικών αποβλήτων και πλαστικών αποβλήτων συσκευασίας. Κατά το έτος 2001 τα πλαστικά απόβλητα συσκευασίας αποτελούν το 54% των συνολικών πλαστικών αποβλήτων.

Σχεδόν όλο το ποσοστό των πλαστικών αποβλήτων συσκευασίας παράγονται από τα νοικοκυριά (7,3 m tonnes) ενώ η βιομηχανία περιορίζεται στα 3,4 m tonnes. Η ποσότητα των συνολικών πλαστικών αποβλήτων για τα νοικοκυριά και τη βιομηχανία μπορεί να υπολογιστεί στα 6 m tonnes περίπου.

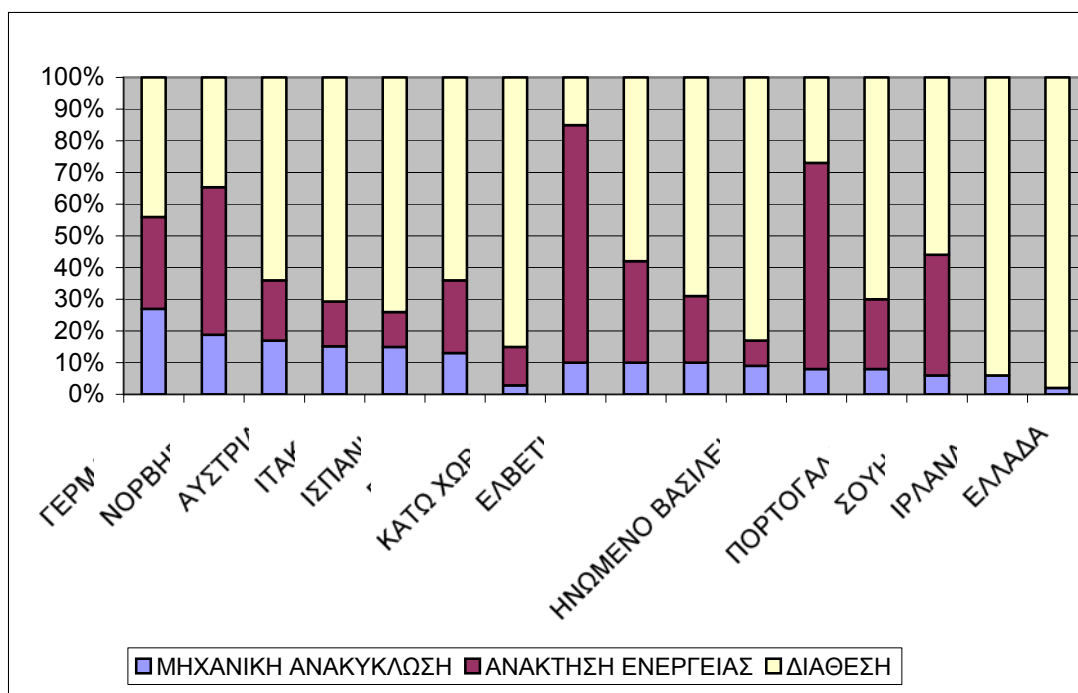


Σχήμα 2.8: Παραγωγή πλαστικών αποβλήτων και η διαχείρισή τους στη Δυτική Ευρώπη, 1990-2003

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

Η διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων έχει βελτιωθεί πολύ στο χρονικό διάστημα 1990-2003. Το γεγονός αυτό παρουσιάζεται και διαγραμματικά. Ο ρυθμός ανακύκλωσης έχει αυξηθεί από 7 σε 16% που σημαίνει ότι έχει υπερδιπλασιαστεί ενώ ταυτόχρονα η ανάκτηση ενέργειας από τα πλαστικά απόβλητα έχει σημειώσει αύξηση από 16 σε 23%.

Παρόλο τη μείωση από 77% σε 61% της διάθεσης των πλαστικών αποβλήτων παραμένει η κύρια μέθοδος για αυτού του είδους τα απόβλητα. Παρόλη τη μείωση στον ρυθμό διάθεσης, η ποσότητα των πλαστικών αποβλήτων που καταλήγουν σε εδαφική διάθεση έχει αυξηθεί από 10,5 σε 12,9 m tonnes (+23%). Αυτό σημαίνει ότι παρόλες τις βελτιώσεις που έχουν επιτευχθεί στον τομέα της διαχείρισης πλαστικών αποβλήτων αυτές φαίνεται ότι δεν υπερέχουν του ρυθμού αύξησης των συνολικών πλαστικών αποβλήτων.

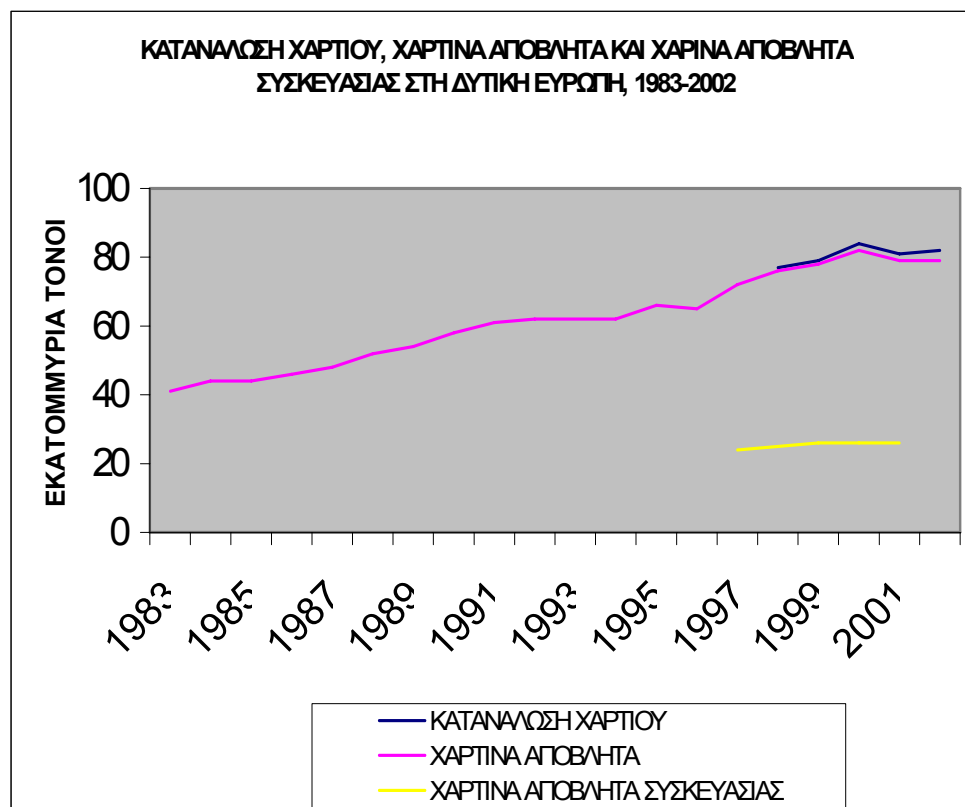


Σχήμα 2.9: Διαχείριση πλαστικών αποβλήτων ανά χώρα

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

Στο παραπάνω σχεδιάγραμμα απεικονίζεται η διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων στην Δυτική Ευρώπη. Η μεγαλύτερος ρυθμός ανακύκλωσης παρουσιάζεται στην Γερμανία, Νορβηγία και Αυστρία (17-27%) ενώ μικρή ποσότητα πλαστικών αποβλήτων ανακυκλώνεται στην Ελλάδα (25%). Η Ελβετία και η Δανία παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ποσοστό στην καύση των πλαστικών αποβλήτων (65-75%) και το μικρότερο ποσοστό σε εδαφική διάθεση (15-27%). Η Ελλάδα και η Ιρλανδία έχουν το μεγαλύτερο ποσοστό σε εδαφική διάθεση πλαστικών αποβλήτων (94-98%) (Jacobsen H. et.al., 2004).

## 2. ΧΑΡΤΙ-ΧΑΡΤΟΝΙ

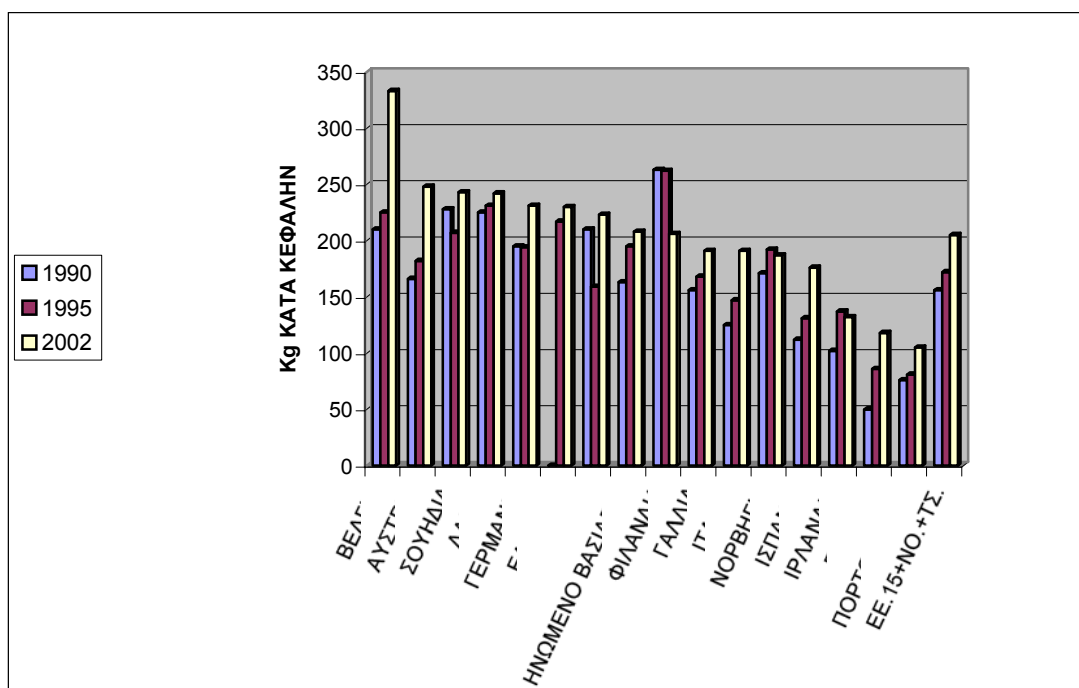


Σχήμα 2.10: Κατανάλωση χαρτιού, χάρτινα απόβλητα και χάρτινα απόβλητα συσκευασίας στη Δυτική Ευρώπη, 1983-2003

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

Το παραπάνω σχεδιάγραμμα δείχνει τη κατανάλωση χαρτιού, την παραγωγή αποβλήτων χαρτιού καθώς και την παραγωγή αποβλήτων από χάρτινες συσκευασίες. Η παραγωγή αποβλήτων χαρτιού αποτελεί το 97-98% της κατανάλωσης χαρτιού στην περίοδο 1998-2002. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει ότι τα περισσότερα από τα χάρτινα προϊόντα έχουν μικρή διάρκεια ζωής.

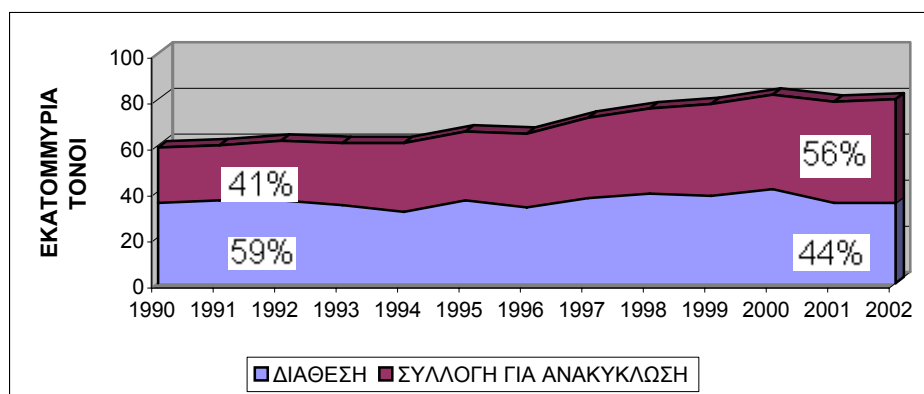
Το χαρτί συσκευασίας αποτελεί περίπου το ένα τρίτο των συνολικών αποβλήτων χαρτιού. Όπως είναι φανερό, η παραγωγή αποβλήτων χαρτιού έχει σχεδόν διπλασιαστεί από 41 m tonnes το 1983 σε 79 m tonnes το 2002.



Σχήμα 2.11: Παραγωγή χάρτινων αποβλήτων ανά χώρα Δυτικής Ευρώπης, 1990-2002

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

Η κατακεφαλήν παραγωγή αποβλήτων χαρτιού παρουσιάζεται στο παραπάνω σχεδιάγραμμα. Εκτός από τη Φινλανδία όλες οι χώρες έχουν αυξήσει τη παραγωγή μεταξύ των ετών 1990 και 2002. Η Νορβηγία και η Ιρλανδία έχουν παρουσιάσει μια ελάχιστη πτώση στην παραγωγή αποβλήτων χαρτιού από το 1995 στο 2002. Το Βέλγιο έχει την υψηλότερη κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων χαρτιού ενώ η Ιρλανδία, η Ελλάδα και η Πορτογαλία παρουσιάζουν τη χαμηλότερη.

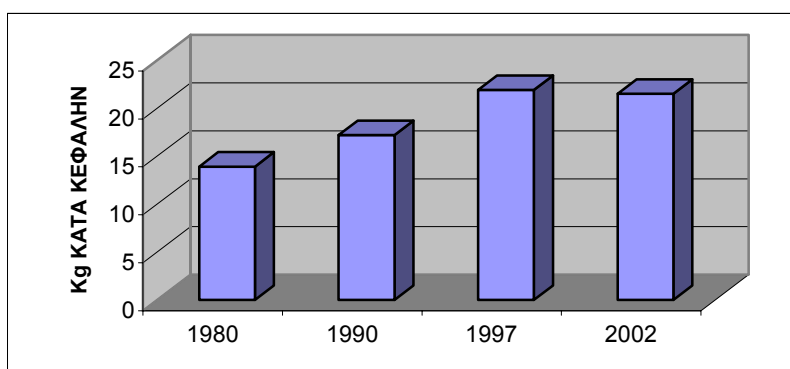


Σχήμα 2.12 : Διαχείριση αποβλήτων και χαρτονιού συσκευασίας στη Δυτική Ευρώπη, 1990-2002

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

Η διαχείριση των αποβλήτων χαρτιού στη Δυτική Ευρώπη έχει βελτιωθεί σημαντικά την τελευταία δεκαετία. Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει ότι ο ρυθμός ανάκτησης των αποβλήτων χαρτιού με σκοπό την ανακύκλωση έχει αυξηθεί από 41% το 1990 σε 56% το 2002. Ωστόσο, το γεγονός αυτό δεν έχει οδηγήσει σε αντίστοιχη μείωση στην ποσότητα των αποβλήτων χαρτιού που προορίζονται για καύση και εδαφική διάθεση που έχει παραμείνει στα ίδια επίπεδα περίπου 35 μέγα τόνους .  
(Jacobsen H. et.al., 2004).

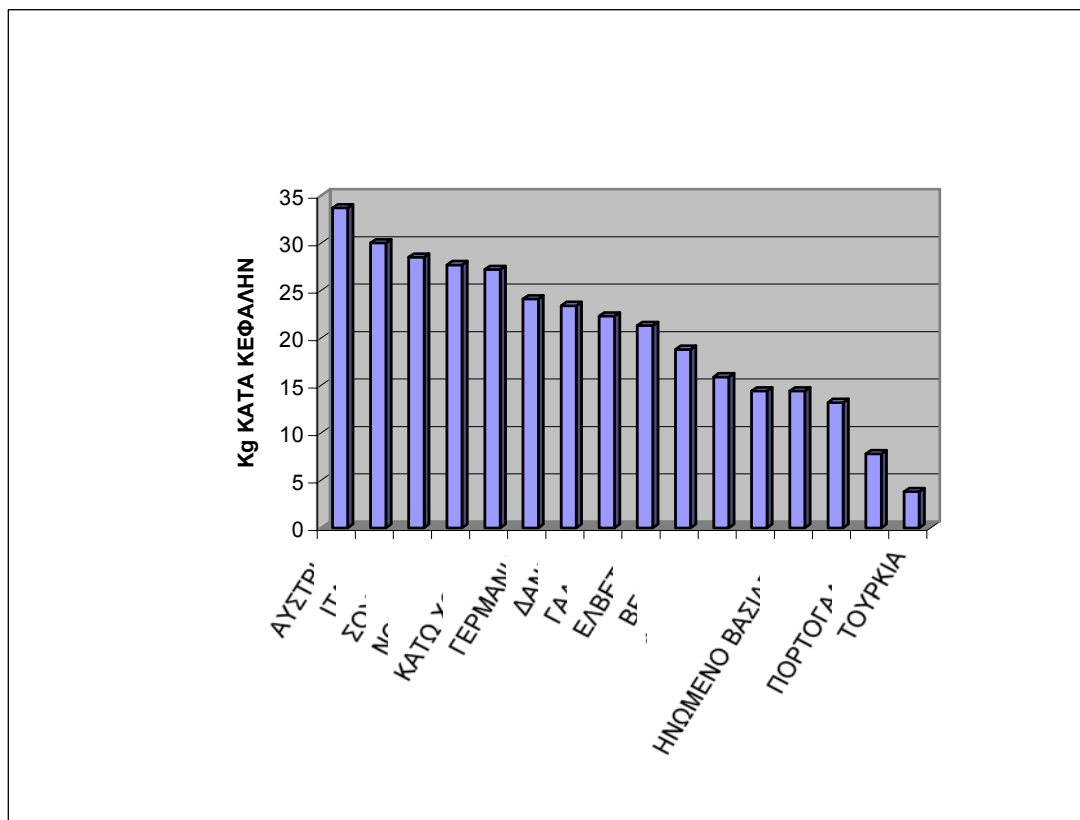
### 3. ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ



Σχήμα 2.13: Κατά κεφαλήν κατανάλωση αλουμινίου στη Δυτική Ευρώπη

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

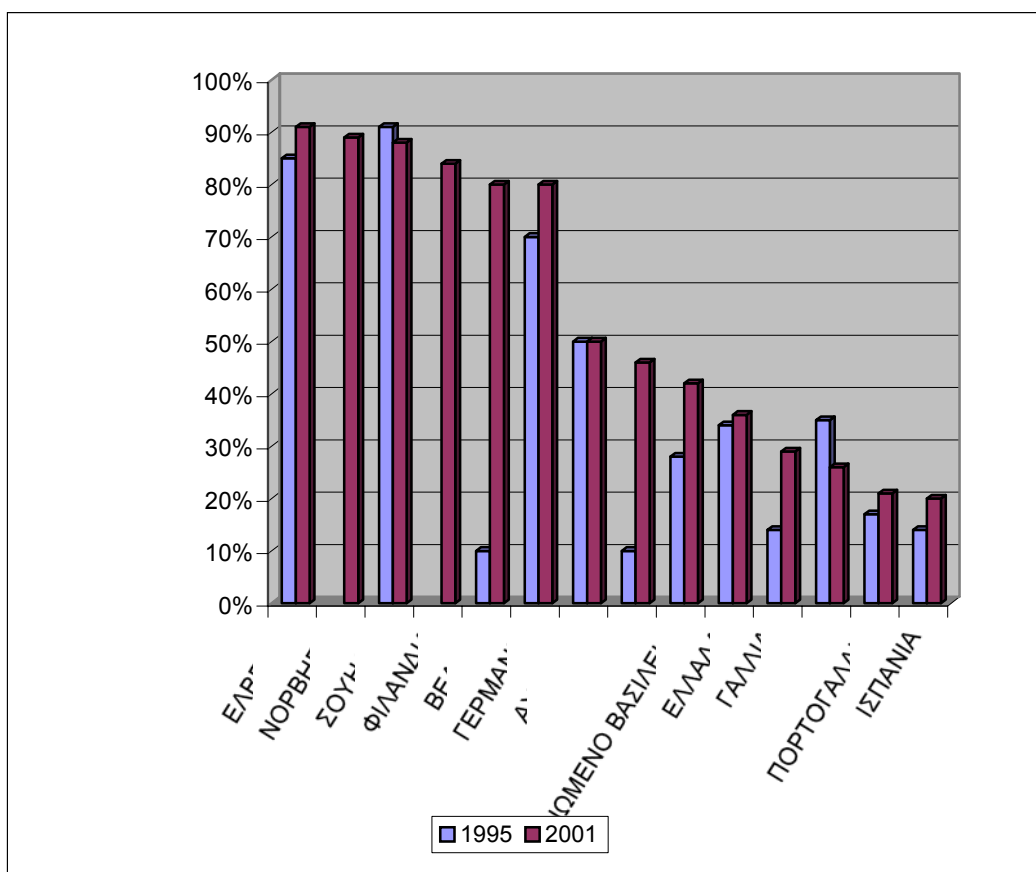
Όπως γίνεται φανερό από το παραπάνω διάγραμμα η κατά κεφαλήν κατανάλωση αλουμινίου στη Δυτική Ευρώπη έχει αυξηθεί από σε 14 Kg σε 22 Kg κατά τη χρονική περίοδο 1980-2002. Αυτό δείχνει μια αύξηση κατά 2% κάθε έτος.



Σχήμα 2.14: Κατά κεφαλήν κατανάλωση αλουμινίου σε επιλεγμένες χώρες της Δυτικής Ευρώπης

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

Στο παραπάνω διάγραμμα απεικονίζεται η κατά κεφαλήν παραγωγή αλουμινίου κατά χώρες. Η Αυστρία έχει την υψηλότερη κατά κεφαλήν κατανάλωση (σχεδόν 34 Kg) ενώ η Πορτογαλία καταναλώνει λιγότερο από 10 Kg κατά κεφαλήν ανά έτος.



Σχήμα 2.15: Ρυθμός ανακύκλωσης δοχείων αλουμινίου ανά χώρα, 1995 και 2001

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

Στο παραπάνω διάγραμμα απεικονίζεται η ανάπτυξη της ανακύκλωσης όσον αφορά τα δοχεία (κυρίως αναψυκτικών) από αλουμίνιο. Έξι χώρες ανακυκλώνουν περισσότερο από 80% αλουμινένια δοχεία (αναψυκτικών) ενώ λίγες χώρες ανακυκλώνουν μόνο σε ποσοστό 20%. Εκτός από την Ιταλία και τη Σουηδία όλες οι χώρες έχουν αυξήσει το ρυθμό ανακύκλωσης κατά την περίοδο 1995-2001 (Jacobsen H. et.al., 2004).

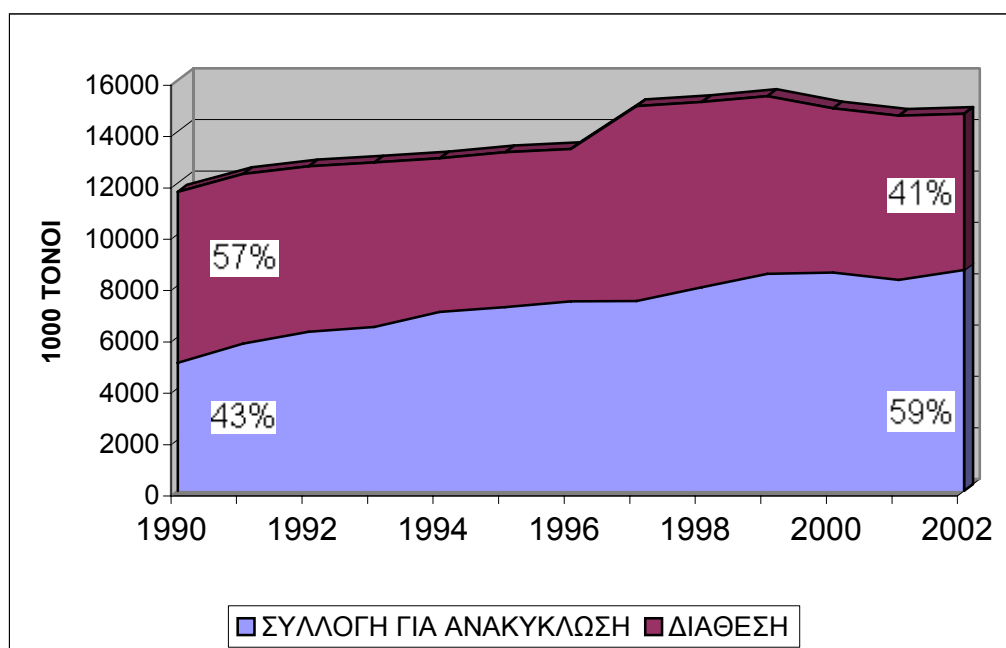
#### **4. ΓΥΑΛΙ**

Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα απεικονίζεται η παραγωγή και η κατανάλωση γυάλινων δοχείων στην Ε.Ε. Η παραγωγή αποβλήτων έχει αυξηθεί κατά 26% από το 1990 στο 2002 ή διαφορετικά αύξηση κατά 2% κάθε χρόνο. Ο ρυθμός ανακύκλωσης παρουσίασε αύξηση από 43% το 1990 σε 59% το 2002 ενώ παράλληλα η διάθεση των γυάλινων δοχείων πραγματοποίησε μείωση από



57% σε 41%. Αναφερόμενοι σε ποσότητες η διάθεση των γυάλινων δοχείων έχει αυξηθεί κατά 600.000 τόνους δηλαδή 9% στη χρονική περίοδο 1990-2002.

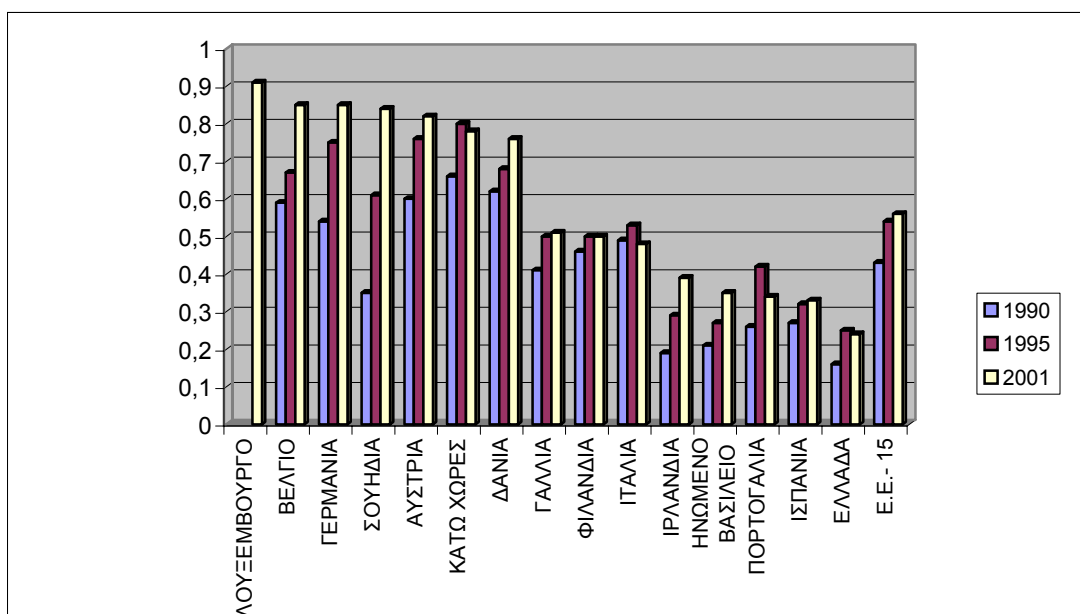
Η συνολική παραγωγή γυάλινων δοχείων ως απορρίμματα στη Ε.Ε. το 2002 κυμαινόταν στους 15 m tones ή 38 Kg κατά κεφαλήν.



Σχήμα 2.16: Παραγωγή και διαχείριση γυάλινων απορριμμάτων

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

Η ανακύκλωση που παρατηρείται στις χώρες της Ε.Ε όσον αφορά τα γυάλινα δοχεία παρουσιάζεται στο παρακάτω σχεδιάγραμμα. Εκτός από την Ιταλία, όλες οι υπόλοιπες χώρες έχουν αυξήσει το ρυθμό ανακύκλωσης από το 1990 μέχρι το 2001, όμως σε κάποιες χώρες όπως οι Κάτω Χώρες, η Πορτογαλία και η Ελλάδα μπορεί να παρατηρηθεί μια μικρή μείωση στο ρυθμό ανακύκλωσης στο διάστημα 1995-2001. Μόνο πέντε χώρες έχουν αυξήσει την διαδικασία ανακύκλωσης κατά 80%.



Σχήμα 2.17: Ανακύκλωση γυάλινων δοχείων ανά χώρα, 1990-2001

Πηγή: Jacobsen H. et.al., 2004

## 2.8 Ευρωπαϊκή στρατηγική για τα αστικά στερεά απόβλητα

Από τη δεκαετία του '80, διάφορες πολιτικές και οδηγίες έχουν συζητηθεί και έχουν εκδοθεί στο επίπεδο της ΕΕ για να μειώσουν την παραγωγή αποβλήτων στην ΕΕ, με προτεραιότητα στην ελαχιστοποίηση και στην πρόληψη των αποβλήτων, καθώς και στην επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωσή τους. Πρόσφατα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έδωσε ιδιαίτερη έμφαση στη σχέση μεταξύ της αποδοτικότητας των πόρων και της παραγωγής αποβλήτων σε 2 σημαντικά έγγραφα: η στρατηγική βιώσιμης ανάπτυξης και το έκτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης (6EAP). Και τα δύο θέτουν ως ουσιαστικό στόχο τη διασύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης, της χρήσης των πόρων και της παραγωγής των αποβλήτων. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εργάστηκε πάνω σε μια στρατηγική που αναφέρεται στη βιώσιμη χρήση και διαχείριση των πόρων από το 2002.

Για τα απόβλητα που συνεχίζονται να παράγονται, 6EAP στοχεύει σε μια κατάσταση όπου:

- τα περισσότερα από τα απόβλητα είτε επανεισάγονται στον οικονομικό κύκλο, κυρίως με την ανακύκλωση, είτε επιστρέφουν στο περιβάλλον σε μια μορφή χρήσιμη και ακίνδυνη.

- οι ποσότητες αποβλήτων που πρέπει να οδηγηθούν στη τελική διάθεση μειώνονται στην ελάχιστη ποσότητα και με ασφαλή τρόπο καταστρέφονται ή ξεφορτώνονται.
- τα απόβλητα επεξεργάζονται όσο το δυνατόν πιο κοντά στο τόπο παραγωγής.

## **2.9 Ανακύκλωση αστικών στερεών αποβλήτων στην Ε.Ε.**

Σημαντικά στοιχεία που αναφέρονται στη παραγωγή και στη διαχείριση στερεών αποβλήτων στην Ε.Ε. παρουσιάζονται στα παρακάτω διαγράμματα. Συγκεκριμένα, αναλύονται τέσσερα υλικά (πλαστικό, χαρτί, αλουμίνιο και γυαλί) τα οποία εντοπίζονται στα δημοτικά-αστικά απόβλητα. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στα δημοτικά-αστικά απόβλητα από την στιγμή που περιέχουν το μεγαλύτερο ποσοστό των οικιακών απορριμμάτων. Αναλυτικότερα, παρατηρείτε η διαχρονική εξέλιξη στην παραγωγή αυτών των υλικών υπό τη μορφή στερεών αποβλήτων καθώς και η μετέπειτα διαχείριση τους.

Τα στοιχεία αυτά αποτελούν πηγή σημαντικών πληροφοριών και συμπερασμάτων για την κατάσταση που επικρατεί σε επίπεδο Ε.Ε.. Ειδικότερα, μπορούν να διεξαχθούν συμπεράσματα που αφορούν τα επίπεδα επίτευξης των στόχων της Ε.Ε. στις διάφορες χώρες σχετικά με τη παραγωγή και τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

## **2.10 Οδηγίες, αποφάσεις και κανονισμοί της Ε.Ε**

Κάποιες από τις οδηγίες, αποφάσεις και κανονισμούς που έχει ψηφίσει η Ε.Ε για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων είναι οι ακόλουθες (<http://europa.eu.int/eur-lex/lex/el>):

- Οδηγία 75/442/ΕΟΚ περί των στερεών αποβλήτων.
- Οδηγία 75/439/ΕΟΚ περί διάθεσης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων (Χλεπάς, Μέρτζιου, 1996).
- 76/431/ΕΟΚ: Απόφαση της Επιτροπής της 21ης Απριλίου 1976 περί συστάσεως Επιτροπής Διαχειρίσεως Αποβλήτων.
- Οδηγία 78/176/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 20ής Φεβρουαρίου 1978 περί των αποβλήτων που προέρχονται από τη βιομηχανία διοξειδίου του τιτανίου.

- Οδηγία 78/319/ΕΟΚ περί των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων. Σύσταση 81/972/ΕΟΚ περί επαναχρησιμοποίησης χρησιμοποιηθέντος χαρτιού και ανακυκλωμένου χαρτιού.
- Οδηγία 82/883/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 3ης Δεκεμβρίου 1982 για τους τρόπους επιτήρησης και ελέγχου των χώρων οι οποίοι σχετίζονται με τα απόβλητα της βιομηχανίας του διοξειδίου του τιτανίου.
- Οδηγία 84/631/ΕΟΚ για την επιτήρηση και τον έλεγχο εντός της Ευρωπαϊκής Κοινότητας των διασυνοριακών μεταφορών επικίνδυνων αποβλήτων.
- Οδηγία 85/339/ΕΟΚ για τις συσκευασίες υγρών τροφίμων
- Οδηγία 86/280/ΕΟΚ περί ουσιών και ποιότητας για τη διάθεση επικίνδυνων ουσιών που περιλαμβάνονται στη λίστα 1 του παραρτήματος της οδηγίας 76/464/ΕΟΚ.
- Ψήφισμα του Συμβουλίου της 21ης Δεκεμβρίου 1988 σχετικά με τη διασυνοριακή διακίνηση επικίνδυνων αποβλήτων προς τρίτες χώρες ( 89/C 9/01 ).
- Ψήφισμα του Συμβουλίου της 7ης Μαΐου 1990 σχετικά με την πολιτική διαχείρισης των αποβλήτων (90/C122/02).
- Οδηγία 91/157/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991 για τις ηλεκτρικές στήλες και τους συσσωρευτές που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες.
- Οδηγία 91/689/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991 για τα επικίνδυνα απόβλητα.
- Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ. 259/93 του Συμβουλίου της 1ης Φεβρουαρίου 1993 σχετικά με την παρακολούθηση και τον έλεγχο των μεταφορών αποβλήτων στο εσωτερικό της Κοινότητας καθώς και κατά την είσοδο και έξοδό τους.
- Οδηγία 94/62/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20ής Δεκεμβρίου 1994 για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας.
- Οδηγία 94/67/ΕΚ του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 1994 για την αποτέφρωση των επικίνδυνων αποβλήτων.
- 97/129/ΕΚ: Απόφαση της Επιτροπής της 28ης Ιανουαρίου 1997 για τον καθορισμό συστήματος αναγνώρισης των υλικών συσκευασίας σύμφωνα με

την οδηγία 94/62/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασιών.

- 97/138/EK: Απόφαση της Επιτροπής της 3ης Φεβρουαρίου 1997 για τον καθορισμό των πινάκων του συστήματος βάσεων δεδομένων σύμφωνα με την οδηγία 94/62/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασιών.

- 97/283/EK: Απόφαση της Επιτροπής της 21ης Απριλίου 1997 για τις εναρμονισμένες μεθόδους μετρήσεων της κατά μάζα συγκέντρωσης διοξινών και φουρανίων στις ατμοσφαιρικές εκπομπές σύμφωνα με το άρθρο 7 παράγραφος 2 της οδηγίας 94/67/EK σχετικά με την αποτέφρωση των επικίνδυνων αποβλήτων.

- Ψήφισμα του Συμβουλίου της 24ης Φεβρουαρίου 1997 για την κοινοτική στρατηγική διαχείρισης αποβλήτων.

- Οδηγία 1999/31/EK του Συμβουλίου της 26ης Απριλίου 1999 περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων.

- 1999/42/EK: Απόφαση της Επιτροπής της 22ας Δεκεμβρίου 1998 περί επιβεβαιώσεως των μέτρων που έχει κοινοποιήσει η Αυστρία δυνάμει του άρθρου 6 παράγραφος 6 της οδηγίας 94/62/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό E(1998) 3940].

- 1999/177/EK: Απόφαση της Επιτροπής της 8ης Φεβρουαρίου 1999 σχετικά με την καθιέρωση των όρων παρέκκλισης για τις πλαστικές παλέτες και κιβώτια όσον αφορά τα επίπεδα συγκέντρωσης που καθορίζει η οδηγία 94/62/EK για τις συσκευασίες και τα απόβλητα συσκευασιών [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό E(1999) 246].

- Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1420/1999 του Συμβουλίου, της 29ης Απριλίου 1999, περί των κοινών κανόνων και διαδικασιών για τις μεταφορές ορισμένων αποβλήτων προς ορισμένες χώρες εκτός ΟΟΣΑ.

- Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1547/1999 της Επιτροπής της 12ης Ιουλίου 1999 για τον καθορισμό των διαδικασιών ελέγχου στο πλαίσιο του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 259/93 του Συμβουλίου που εφαρμόζονται στις αποστολές ορισμένων αποβλήτων προς ορισμένες χώρες για τις οποίες δεν ισχύει η απόφαση C(92)39.

- Οδηγία 2000/76/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 4ης Δεκεμβρίου 2000, για την αποτέφρωση των αποβλήτων.
- Οδηγία 2000/53/EK για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους.
- 2001/171/EK: Απόφαση της Επιτροπής, της 19ης Φεβρουαρίου 2001, για τον καθορισμό των όρων παρέκκλισης όσον αφορά τις γυάλινες συσκευασίες σε σχέση με τα επίπεδα συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων που θεσπίζονται στην οδηγία 94/62/EK σχετικά με τις συσκευασίες και τα απορρίμματα [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό E(2001) 398].
- Οδηγία 2002/95/EK 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.
- Οδηγία 2002/96/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Ιανουαρίου 2003, σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) - Κοινή δήλωση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, του Συμβουλίου και της Επιτροπής όσον αφορά το Άρθρο 9.
- 2003/33/EK: Απόφαση του Συμβουλίου, της 19ης Δεκεμβρίου 2002, για τον καθορισμό κριτηρίων και διαδικασιών αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής σύμφωνα με το άρθρο 16 και το παράρτημα II της οδηγίας 1999/31/EK.
- 2003/82/EK: Απόφαση της Επιτροπής, της 29ης Ιανουαρίου 2003, με την οποία εγκρίνονται τα μέτρα που κοινοποιήθηκαν από το Βέλγιο σύμφωνα με το άρθρο 6 παράγραφος 6 της οδηγίας 94/62/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό E(2003) 361].
- Οδηγία 2003/108/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Δεκεμβρίου 2003 για τροποποίηση της οδηγίας 2002/96/EK σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).

## 2.11 Προβλέψεις για την Ε.Ε.

Την δεκαετία 1995 – 2010 η κατά κεφαλή κατανάλωση αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά στην Ε.Ε. και κατά συνέπεια θα αυξηθεί και η παραγωγή απορριμμάτων. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι θα πρέπει να παρθούν νέες πρωτοβουλίες προκειμένου να αντιμετωπισθεί η παραγωγή απορριμμάτων.

Πιο συγκεκριμένα, ως το 2010 αναμένεται αύξηση της κατανάλωσης χαρτιού και χαρτονιού κατά 44-62%. Αυτό σημαίνει ότι, σύμφωνα με το ρυθμό κατανάλωσης, ως το 2010 θα παραχθούν περίπου 92 – 105 εκατομμύρια τόνοι απορριμμάτων χαρτιού και χαρτονιού.

Υπολογίζεται ότι η κατανάλωση γυαλιού θα αυξηθεί κατά 24 – 52% την περίοδο 1995 – 2010 . Ως το 2010 δηλαδή, πιθανά θα έχουν παραχθεί 16,2 – 20 εκατομμύρια τόνοι απορριμμάτων γυαλιού.

Τα πλαστικά απορρίμματα, που περιέχονται στα δημοτικά απορρίμματα, αναμένεται να αυξηθούν κατά 63% την περίοδο 1993 – 2010.

Μεγάλη αύξηση (21%) αναμένεται ότι θα υπάρξει την επόμενη δεκαετία και στις ποσότητες παλιών οχημάτων.

Για να παραμείνουν στα ίδια επίπεδα τα ποσοστά χαρτιού και χαρτονιού που απορρίπτονται και καίγονται, θα πρέπει ως το 2010 να ανακυκλωθούν περίπου 68 εκατομμύρια τόνοι. Για να γίνει κάτι τέτοιο θα πρέπει να υπάρξει αύξηση της ανακύκλωσης κατά περισσότερο από 100%. Το ίδιο συμβαίνει και με το γυαλί: 10 – 14 εκατομμύρια τόνοι γυαλιού θα πρέπει να ανακυκλωθούν ως το 2010, για να παραμείνουν σταθερά τα ποσοστά που καταλήγουν σε χώρους ταφής.

Σε γενικές γραμμές, τα ποσοστά ταφής αναμένεται να μειωθούν, ενώ η ανακύκλωση και η καύση με ανάκτηση ενέργειας να αυξηθεί. Αν κάτι τέτοιο πραγματικά συμβεί, θα είναι η απόδειξη ότι υπάρχει βελτίωση στη διαχείριση απορριμμάτων στην Ευρώπη, παρόλο που τα επικίνδυνα απορρίμματα και οι τοξικές ουσίες από τα εργοστάσια καύσης θα συνεχίσουν να παράγονται, όπως θα συνεχίσουν να παράγονται και δευτερογενή απορρίμματα από τις μονάδες ανακύκλωσης.

Οι αυξητικές τάσεις που αναμένεται να έχουν τα απορρίμματα την περίοδο 1995 – 2010, δείχνουν ότι οι υπάρχουσες πολιτικές, παρόλο που μπορεί να έχουν κάποια επιτυχία, θα είναι δύσκολο να κρατήσουν σταθερές τις ποσότητες απορριμμάτων, να επιτευχθούν οι στόχοι τους ή να συμβάλλουν

στη βιώσιμη ανάπτυξη. Η μελλοντική πολιτική της Ε.Ε. θα πρέπει να εστιάζεται στη μείωση των ποσοτήτων απορριμμάτων.

Η αποτελεσματική διαχείριση των απορριμμάτων και η ανακύκλωση θα πρέπει να υποστηρίζεται από μέτρα για τη μείωση της παραγωγής απορριμμάτων. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη ο συνολικός χρόνος ζωής των προϊόντων και υπηρεσιών, με έμφαση στα μέτρα πρόληψης στην πηγή και την επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων και των τμημάτων τους. Διαφορετικά ο στόχος της Ε.Ε. για τη σταθεροποίηση των δημοτικών απορριμμάτων ως το 2000, είναι δύσκολο να επιτευχθεί (Χρυσόγελος Ν., 2000).

## **2.12 Κατάσταση αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα**

Σήμερα παράγονται στην Ελλάδα περίπου 4,6 εκατομμύρια τόνους αστικών στερεών αποβλήτων, που περιλαμβάνουν κυρίως απορρίμματα που προέρχονται από κατοικίες, καθώς και ένα μέρος των στερεών αποβλήτων που παράγονται από εμπορικές δραστηριότητες (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2003).

Διαχρονικά, παρατηρείται τάση σημαντικής αύξησης της παραγωγής αστικών αποβλήτων, λόγω της ανάπτυξης των μεγάλων αστικών κέντρων, της συνεχούς αύξησης του τουριστικού ρεύματος και κυρίως της ανόδου του βιοτικού επιπέδου με αποτέλεσμα την αλλαγή των καταναλωτικών συνηθειών. Συγκεκριμένα, η ετήσια αύξηση στη παραγόμενη ποσότητα των στερεών αποβλήτων κυμαίνεται στο 2,5% (Καμίλης Δ., κ.ά., 2004).

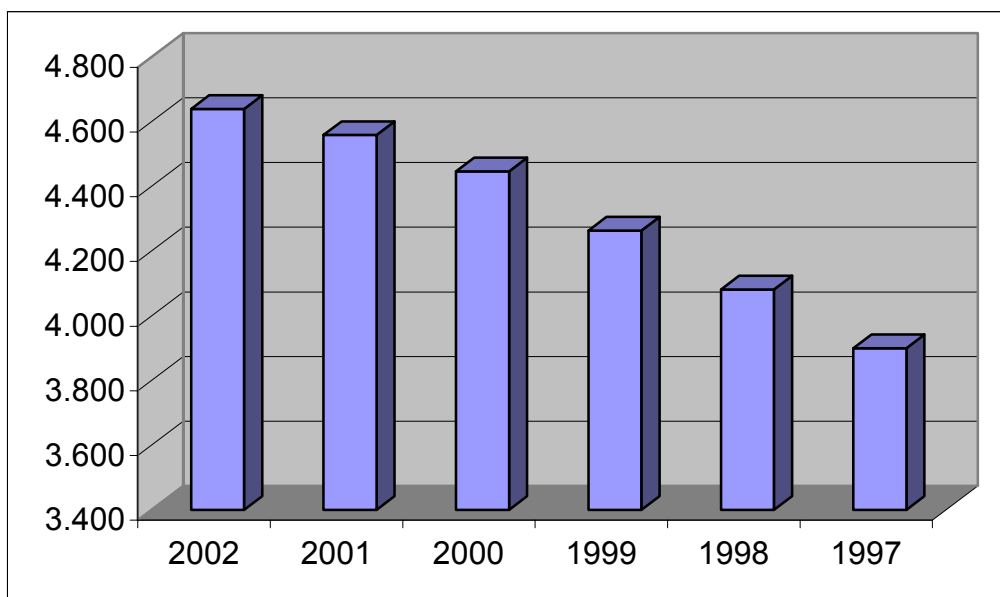
Η διαχρονική αύξηση στη παραγόμενη ποσότητα των αστικών στερεών αποβλήτων παρουσιάζεται αναλυτικά στο παρακάτω διάγραμμα.

Πίνακας 2.2: Συνολική παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα

| Έτος | Συνολική παραγωγή<br>(1000 τόνοι) |
|------|-----------------------------------|
| 2002 | 4.640                             |
| 2001 | 4.559                             |
| 2000 | 4.447                             |
| 1999 | 4.264                             |
| 1998 | 4.082                             |
| 1997 | 3.900                             |

Πηγή: <http://waste.eionet.eu.int>





Σχήμα 2.31: Συνολική παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων κατοικιών και εμπορικών δραστηριοτήτων στην Ελλάδα (1000 τόνοι)

Πηγή:<http://waste.eionet.eu.int>

Ειδικότερα, η συνολική παραγωγή αποβλήτων που προέρχεται αποκλειστικά από τις οικιακές δραστηριότητες για τα έτη 1999,2000,2001 παρουσίασε μικρή όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα.

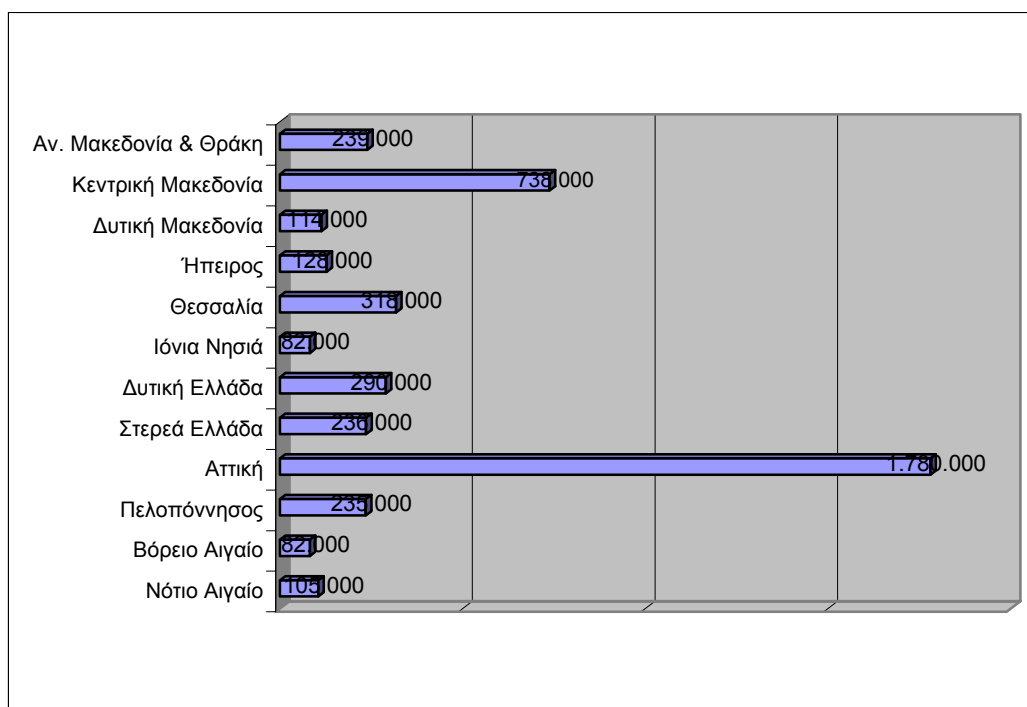
Πίνακας 2.3: Συνολική παραγωγή απορριμμάτων αποκλειστικά από κατοικίες

| Έτος | Συνολική Παραγωγή Απορριμμάτων<br>Αποκλειστικά Από Κατοικίες<br>(1000 τόνοι) |
|------|------------------------------------------------------------------------------|
| 2001 | 6                                                                            |
| 2000 | 5                                                                            |
| 1999 | 5                                                                            |

Πηγή:<http://waste.eionet.eu.int>

Συγκεκριμένα, η μέση ημερήσια παραγωγή αστικών αποβλήτων ανά κάτοικο στην Ελλάδα, για το 1997, ανέρχεται σε 0,97 Kg/κάτοικο, για το 2001 ανέρχεται σε 1,2 Kg/κάτοικο, η τιμή αυτή παραμένει κατώτερη από τον αντίστοιχο μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 1,48 Kg/κάτοικο & ημέρα (Καμίλης Δ., κ.ά., 2004).

Η περιφέρεια Αττικής παράγει περίπου το 39% της ετήσιας ποσότητας αστικών στερεών αποβλήτων της χώρας, ακολουθούμενη από την περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας με ποσοστό 16%, με το 9% να παράγεται μόνο στο νομό Θεσσαλονίκης (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2003).



Σχήμα 2.32: Εκτιμώμενες ετήσιες ποσότητες αστικών αποβλήτων ανά περιφέρεια (τόνοι /έτος 2001)

Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ, 2003

Σε ότι αφορά την παραγωγή αστικών αποβλήτων του Νομού Αττικής από το 1995 έως το 2002, τα αποτελέσματα εμφανίζονται παρακάτω:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4

| ΕΤΟΣ                                          | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Παραγωγή Αστικών αποβλήτων (χιλ. τόνοι)       | 1400 | 1450 | 1500 | 1550 | 1600 | 1650 | 1700 | 1765 |
| Παραγωγή Αστικών Αποβλήτων (Kg/κάτοικο/ημέρα) | 1.05 | 1.07 | 1.09 | 1.11 | 1.14 | 1.17 | 1.19 | 1.21 |

Πηγή: Προσωπική Επικοινωνία

Σε ότι αφορά την ποιοτική σύσταση των αστικών αποβλήτων του Νομού Αττικής, σύμφωνα με τη μελέτη Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων, η μέση ποιοτική σύσταση των αστικών αποβλήτων παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2.5: Ποιοτική σύσταση των αστικών αποβλήτων νομού Αττικής

| Κατηγορία υλικών               | Ποσοστιαία αναλογία (%) |
|--------------------------------|-------------------------|
| Οργανικά                       | 46,50                   |
| Χαρτί & χαρτόνι                | 23,44                   |
| Πλαστικά                       | 10,80                   |
| Μέταλλα                        | 3,74                    |
| Γυαλί                          | 3,42                    |
| Ύφασμα, ξύλα, λάστιχα, δέρματα | 4,25                    |
| Αδρανή                         | 3,58                    |
| Διάφορα                        | 4,27                    |

Πηγή: Προσωπική Επικοινωνία

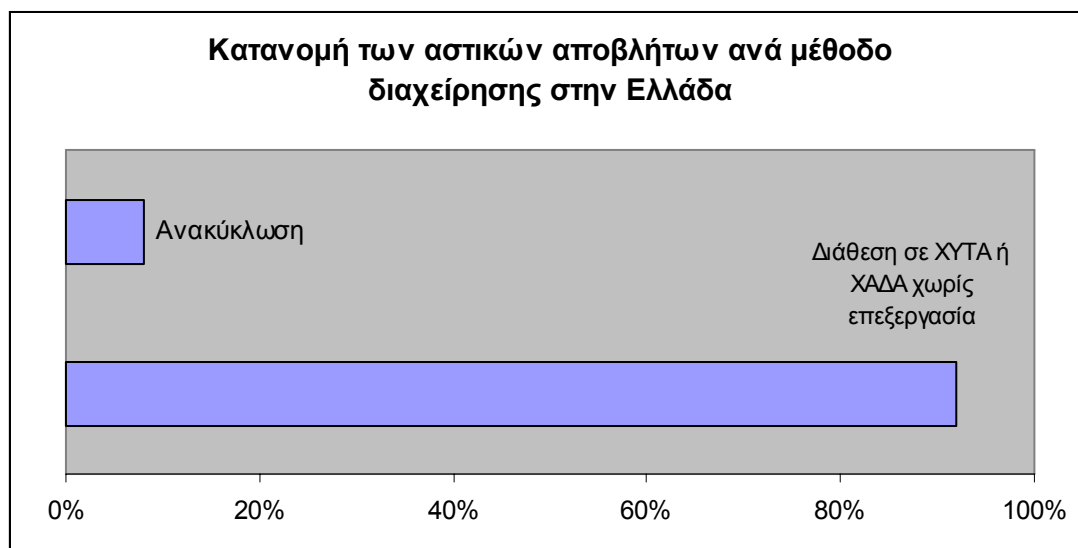
### 2.13 Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα

Η μόνη πρακτική διαχείρισης που εφαρμοζόταν στην Ελλάδα στα τέλη της δεκαετίας του '80 και αρχές της δεκαετίας του '90, ήταν η εδαφική διάθεση των αστικών αποβλήτων σε ανεξέλεγκτους ή ημιελεγχόμενους χώρους διάθεσης.

Η κατάσταση βελτιώθηκε σημαντικά κατά την περίοδο 1994 -1997, οπότε οργανώθηκε ορθολογικά το σύστημα συλλογής και μεταφοράς με εξυπηρέτηση του 85% κατά βάρος των παραγόμενων αστικών αποβλήτων, ενώ κατασκευάστηκαν και λειτούργησαν τα πρώτα σύγχρονα έργα διαχείριση απορριμμάτων.

Η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπου η ταφή (εδαφική διάθεση) αποτελεί την κυρίαρχη μέθοδο διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων.

Συγκεκριμένα, από το σύνολο των αστικών στερεών αποβλήτων που παράγονται σήμερα στην Ελλάδα, ποσοστό περίπου 8% ανακυκλώνεται στην πηγή ενώ το υπόλοιπο 92% διατίθεται χωρίς προηγούμενη επεξεργασία σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) ή σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ).



Σχήμα 2.33: Κατανομή αστικών αποβλήτων ανά μέθοδο διαχείρισης στην Ελλάδα

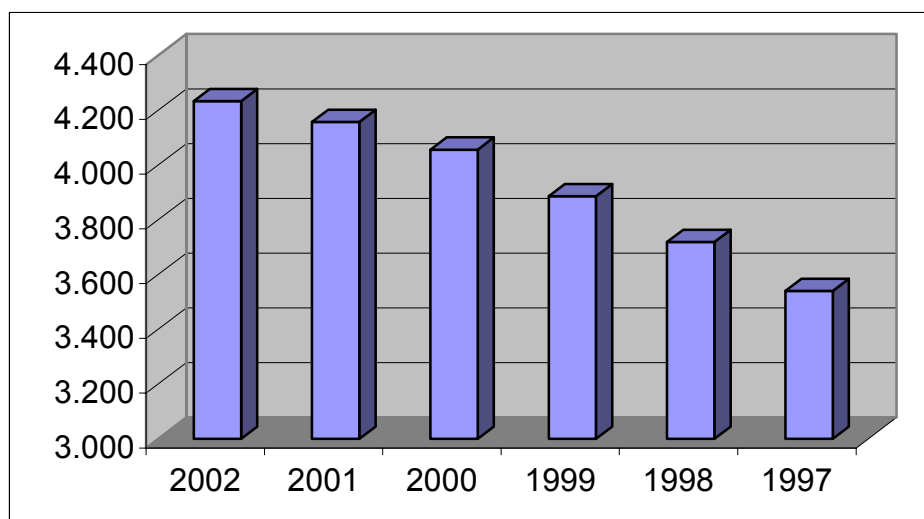
Πηγή:ΥΠΕΧΩΔΕ, 2003

Συγκεκριμένα, στα παρακάτω σχεδιαγράμματα παρουσιάζεται η διαχρονική εξέλιξη της εδαφικής διάθεσης και της ανακύκλωσης των αστικών στερεών αποβλήτων των κατοικιών και των εμπορικών δραστηριοτήτων. Παρατηρείτε, ότι κατά την περίοδο 1997-2002 η εδαφική διάθεση των απορριμμάτων έχει σημειώσει σημαντική αύξηση σε αντίθεση με την ανακύκλωση που παρά την αύξηση που επιτεύχθηκε αυτή κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα.

Πίνακας 2.6: Εδαφική διάθεση αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα

| Έτος | Εδαφική Διάθεση<br>(1000 τόνοι) |
|------|---------------------------------|
| 2002 | 4.223                           |
| 2001 | 4.157                           |
| 2000 | 4.056                           |
| 1999 | 3.886                           |
| 1998 | 3.719                           |
| 1997 | 3.540                           |

Πηγή:[http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results\\_html?country=GR&dataset=1&sector=Households,%20commerce%20and%20services&year=all](http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results_html?country=GR&dataset=1&sector=Households,%20commerce%20and%20services&year=all)



Σχήμα 2.34: Εδαφική διάθεση αστικών στερεών αποβλήτων και εμπορικών δραστηριοτήτων στην Ελλάδα (1000 τόνοι)

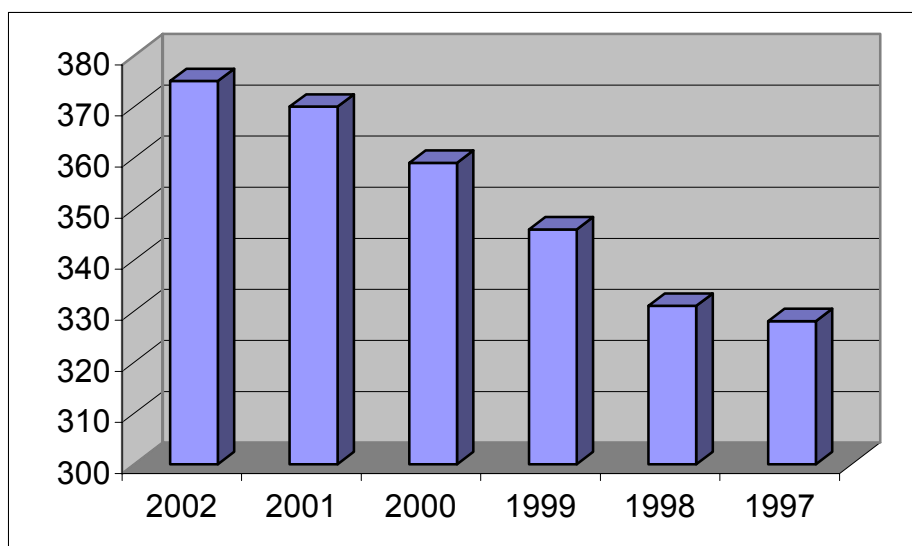
Πηγή: [http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results\\_html?country=GR&dataset=1&sector=Households,%20commerce%20and%20services&year=all](http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results_html?country=GR&dataset=1&sector=Households,%20commerce%20and%20services&year=all)

Τα δεδομένα του παραπάνω διαγράμματος αποδεικνύουν το γεγονός ότι η Ελλάδα καταφεύγει αποκλειστικά στην εδαφική διάθεση των αστικών απορριμμάτων. Οι ποσότητες των απορριμμάτων που καταλήγουν στην εδαφική διάθεση διαχρονικά αυξάνονται και σε αυτό συμβάλλει η πληθυσμιακή αύξηση κυρίως στα αστικά κέντρα, η αυξημένη καταναλωτική συμπεριφορά καθώς και η μειωμένη εφαρμογή εναλλακτικών μεθόδων διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων.

Πίνακας 2.7: Ανακύκλωση αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα

| Έτος | Ανακύκλωση<br>(1000 τόνοι) |
|------|----------------------------|
| 2002 | 375                        |
| 2001 | 370                        |
| 2000 | 359                        |
| 1999 | 346                        |
| 1998 | 331                        |
| 1997 | 328                        |

Πηγή: [http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results\\_html?country=GR&dataset=1&sector=Households,%20commerce%20and%20services&year=all](http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results_html?country=GR&dataset=1&sector=Households,%20commerce%20and%20services&year=all)



Σχήμα 2.35: Ανακύκλωση αστικών στερεών αποβλήτων κατοικιών και εμπορικών δραστηριοτήτων στην Ελλάδα (1000 τόνοι)

Πηγή:[http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results\\_html?country=GR&dataset=1&sector=Households,%20commerce%20and%20services&year=all](http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results_html?country=GR&dataset=1&sector=Households,%20commerce%20and%20services&year=all)

Από τα παραπάνω στοιχεία παρατηρείται μια διαχρονική αύξηση στην εφαρμογή της ανακύκλωσης ως μέσω περιορισμού των αστικών απορριμμάτων. Το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί είτε στην αξιοποίηση της σύγχρονης τεχνολογίας στον συγκεκριμένο τομέα, είτε λόγω της εντατικότερης προσπάθειας εφαρμογής προγραμμάτων ανακύκλωσης και τέλος λόγω μεγαλύτερης ευαισθητοποίησης του κοινού στο συγκεκριμένο θέμα. Παρόλα αυτά, πρέπει να τονιστεί ότι τα επίπεδα ανακύκλωσης στην Ελλάδα είναι πολύ περιορισμένα σε σχέση με τα επίπεδα που παρουσιάζουν πολλές από τις ευρωπαϊκές χώρες.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται συγκεντρωτικά η υφιστάμενη διαχείριση καθώς και οι αντίστοιχες ποσότητες των οικιακών αποβλήτων:

Πίνακας 2.8: Αστικά στερεά απόβλητα κατοικιών και εμπορικών δραστηριοτήτων

| Αστικά Στερεά Απόβλητα Κατοικιών και Εμπορικών Δραστηριοτήτων<br>3.900.000 τόνοι/έτος |                  |                 |               |                    |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------------------------|
| Χαρτί<br>20%                                                                          | Πλαστικά<br>8,5% | Μέταλλα<br>4,5% | Γυαλί<br>4,5% | Υπόλοιπα<br>15,5%  | Ζυμώσιμα<br>47%                     |
| 21%<br>Ανακύ-<br>κλωση                                                                | 79%<br>Ταφή      |                 |               | 100%<br>Ταφή       | 98,28%<br>Ταφή                      |
|                                                                                       | Ταφή             |                 |               |                    | 1,72%<br>Λιπα<br>σματο<br>οίη<br>ση |
|                                                                                       | 50,3%<br>ΧΥΤΑ    |                 |               | 49,7%<br>Χωματερές |                                     |

Πηγή: Χρυσόγελος Ν., 2000

## 2.14 Ευρωπαϊκή νομοθεσία και αντίστοιχη εναρμόνιση στην Ελληνική

Στις επόμενες σελίδες γίνεται μια συγκριτική παρουσίαση της Ευρωπαϊκής και της Ελληνικής Νομοθεσίας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (Καμίλης Δ., κ.ά., 2004).

### Α. Γενικό νομοθετικό πλαίσιο διαχείρισης στερεών αποβλήτων

| <u>Ευρωπαϊκή</u>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <u>Ελληνική</u>                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Οδηγία 75/442/ΕΟΚ περί στερεών αποβλήτων</li><li>➤ Οδηγία 91/156/ΕΟΚ για την τροποποίηση της Οδηγίας 75/442/ΕΟΚ</li><li>➤ Οδηγία 78/319/ΕΟΚ για τα τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα</li><li>➤ Οδηγία 91/689/ΕΟΚ για τα επικίνδυνα απόβλητα</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ ΚΥΑ 69728/824/96 (ΦΕΚ 358 Β) «περί μέτρων και όρων για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων»</li><li>➤ ΚΥΑ 19396/1546/97 (ΦΕΚ 604 Β) «περί μέτρων και όρων για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων»</li></ul> |

### Β. Τεχνικές Προδιαγραφές

| <u>Ευρωπαϊκή</u>                                                                                          | <u>Ελληνική</u>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Οδηγία 1999/31/ΕΚ περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ ΚΥΑ 114218/97 (ΦΕΚ 1016 Β) «κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»</li><li>➤ ΚΥΑ Η.Π. 29407/3508/2002, ΦΕΚ 1572/Β/2002 «Μέτρα και όροι για την Υγειονομική Ταφή των Αποβλήτων».</li></ul> |

### Γ. Οδηγίες / Κανονισμοί εφαρμογής

| <u>Ευρωπαϊκή</u>                                                                                      | <u>Ελληνική</u>                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Οδηγία 94/62/ΕΚ για τις συσκευασίες και τα απόβλητα</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 179/01 Α) «Συσκευασίες και εναλλακτική</li></ul> |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| της συσκευασίας                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων – ίδρυση Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π. και άλλες διατάξεις»</p> <p>➤ Π.Δ. για την εναλλακτική διαχείριση Υλικών συσκευασίας.</p>                                                                                                                |
| ➤ Οδηγία 2000/53/ΕΚ για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους                                                                                                                                                                                                                                                    | ➤ Π.Δ. υπό έκδοση για την εναλλακτική οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους.                                                                                                                                                                                                     |
| <p>➤ Οδηγία 91/157/ΕΟΚ σχετικά με τις ηλεκτρικές στήλες και τους συσσωρευτές ενέργειας που περιέχουν συγκεκριμένες επικίνδυνες ουσίες</p> <p>➤ Οδηγία 93/86/ΕΚ περί προσαρμογής στην τεχνική πρόοδο της Οδηγίας 91/157/ΕΟΚ</p> <p>➤ Οδηγία 98/101/ΕΚ περί προσαρμογής στην τεχνική πρόοδο της Οδηγίας 91/157/ΕΟΚ</p> | <p>➤ ΚΥΑ 73537/1438/95 (ΦΕΚ 781 Β) «περί διαχείρισης των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες»</p> <p>➤ Π.Δ. υπό έκδοση για την εναλλακτική διαχείριση ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών.</p>                                              |
| <p>➤ Οδηγία 94/67/ΕΚ για την αποτέφρωση επικίνδυνων αποβλήτων</p> <p>➤ Οδηγία 2000/76/ΕΚ για την αποτέφρωση (επικίνδυνων και μη) αποβλήτων</p>                                                                                                                                                                       | ➤ ΚΥΑ 72751/3054/85 (ΦΕΚ 196 Β) «περί των μέτρων και όρων για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση επικίνδυνων αποβλήτων»                                                                                                              |
| <p>➤ Οδηγία 76/403/ΕΟΚ περί της εξαλείψεως των πολυχλωροδιφαινυλίων και πολυχλωροτριφαινυλίων</p> <p>➤ Οδηγία 96/59/ΕΚ για τη διάθεση των πολυχλωροδιφαινυλίων και πολυχλωροτριφαινυλίων</p>                                                                                                                         | <p>➤ ΚΥΑ 72751/3054/85 (ΦΕΚ 665 Β) «περί των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων και την εξάλειψη των πολυχλωροδιφαινυλίων και πολυχλωροτριφαινυλίων.</p> <p>➤ ΚΥΑ 7589/731 (ΦΕΚ 514 Β) «σχετικά με τον καθορισμό μέτρων και όρων για τη διαχείριση των πολυχλωροδιφαινυλίων και</p> |

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                        | πολυχλωροτριφαινυλίων.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ➤ Οδηγία 87/217/EK                                                                                                                     | ➤ ΚΥΑ 8243/1113/91 (ΦΕΚ 138 Β)<br>«καθαρισμός μέτρων και μεθόδων για την πρόληψη και μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από εκπομπές αμιάντου»                                                                                                                                       |
| ➤ Οδηγία 75/439/ΕΟΚ περί διαθέσεως των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων<br>➤ Οδηγία 87/101/ΕΟΚ για την τροποποίηση της Οδηγίας 75/439/ΕΟΚ | ➤ ΚΥΑ 71560/3053/85 «περί της διαθέσεως των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων (ΦΕΚ 665 Β)<br>➤ ΚΥΑ 98012/2001/96 (ΦΕΚ 40 Β) «περί του καθαρισμού μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων»<br>➤ Π.Δ. υπό έκδοση για την εναλλακτική μεταχειρισμένων ορυκτελαίων. |
| ➤ Οδηγία 1999/31/EK περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων                                                                              | ➤ ΚΥΑ Η.Π. 29407/3508/2002, ΦΕΚ/1572/13/2002 «Μέτρα και όροι για την Υγειονομική Ταφή των Αποβλήτων».                                                                                                                                                                                   |

#### Δ. Αποφάσεις – Κανονισμοί της Ε.Ε.

| Ευρωπαϊκή                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ελληνική                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Απόφαση 94/3/EK για τη θέσπιση ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων</li> <li>➤ Απόφαση 2000/532/EK για την αντικατάσταση της 94/3/EK</li> <li>➤ Απόφαση 2001/118/EK για την τροποποίηση της 2000/532/EK</li> <li>➤ Απόφαση 94/904/EK για την κατάρτιση καταλόγου επικίνδυνων αποβλήτων</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Άμεση ισχύς των αποφάσεων</li> </ul>                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Απόφαση 93/98/ΕΟΚ σχετικά με τη σύναψη Σύμβασης για τον έλεγχο της διασυνοριακής διακίνησης επικίνδυνων αποβλήτων και της</li> </ul>                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Άμεση ισχύς των αποφάσεων</li> <li>➤ Ν. 2203/94 (ΦΕΚ 58 Α). Επικύρωση της Σύμβασης της Βασιλείας για τον έλεγχο των</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <p>διάθεσής τους. Σύμβαση της Βασιλείας</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Κανονισμός 259/93 σχετικά με την παρακολούθηση και τον έλεγχο των μεταφορών αποβλήτων στο εσωτερικό της Κοινότητας, καθώς και κατά την είσοδο και έξοδό τους.</li> <li>➤ Κανονισμός 120/97 για την τροποποίηση του Κανονισμού 259/93</li> <li>➤ Οδηγία 816/99/EK για την τροποποίηση του Κανονισμού 259/93</li> <li>➤ Απόφαση 721/93/EK για την πρώτη τροποποίηση του Κανονισμού 259/93</li> <li>➤ Οδηγία 90/170/ΕΟΚ περί της αποδοχής από την Ευρ. Κοινότητα της απόφασης του ΟΟΑΣΑ για τον έλεγχο της διασυνοριακής μεταφοράς των επικίνδυνων αποβλήτων.</li> <li>➤ Απόφαση 96/350/EK για την προσαρμογή των παραρτημάτων IIA και IIB Της Οδηγίας 75/442/ΕΟΚ</li> <li>➤ Απόφαση 96/302/EK για τη θέσπιση της μορφής υπό την οποία πρέπει να παρέχονται οι πληροφορίες</li> </ul> | <p>διασυνοριακών μεταφορών επικίνδυνων αποβλήτων και της διάθεσής τους.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

#### **Ε. Σχεδιασμός Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων**

| <b><u>Ευρωπαϊκή</u></b> | <b><u>Ελληνική</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ΚΥΑ 113944/97 (ΦΕΚ 1016 Β) «Εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων. (Γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων».</li> <li>➤ ΚΥΑ 14312/1302/00 (ΦΕΚ 723 Β) «Συμπλήρωση και εξειδίκευση της υπ' αρ. ΚΥΑ 113944/97»</li> </ul> |

## ΣΤ. Γενική περιβαλλοντική νομοθεσία

| <u>Ευρωπαϊκή</u>                                                                                                                                                                      | <u>Ελληνική</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Οδηγία 85/337/ΕΟΚ για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων</li> <li>➤ Οδηγία 97/11/ΕΚ που τροποποιεί την Οδηγία 85/337/ΕΟΚ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ΚΥΑ 69269/5387/90 (ΦΕΚ 678/Β) «κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, τον καθορισμό του περιεχομένου Μελέτης (ΜΠΕ) ΚΑΙ Ειδικών Περιβαλλοντικών Μελετών (ΕΜΠ) και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με το Ν. 1650/1986</li> <li>➤ ΚΥΑ 73508/90 «καθορισμός τρόπου ενημέρωσης των πολιτών και φορέων για το περιεχόμενο ΜΠΕ»</li> <li>➤ Ν.3010/2002, ΦΕΚ 91/Α/2002 «Εναρμόνιση του Ν. 1650/1986 με τις οδηγίες 97/11 Ε.Ε. και 96/61 Ε.Ε., διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις»</li> <li>➤ ΚΥΑ 15393/2332/2002, ΦΕΚ1022/Β/05-08-2002 «Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 1650/1986 όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του Ν. 3010/2002 «Εναρμόνιση του Ν. 1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ κ.ά. (Α' 91)».</li> <li>➤ ΚΥΑ 25535/3281/2002, ΦΕΚ 1463/Β/20-11-2002. «Έγκριση Περιβαλλοντικών όρων από το Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας των έργων και δραστηριοτήτων που κατατάσσονται στην υποκατηγορία 2 της Α' κατηγορίας σύμφωνα με την υπ' αρ. ΗΠ 15393/2332/2002 ΚΥΑ: "Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων σε κατηγορίες κ.λπ." (Β. 1022)</li> <li>➤ ΚΥΑ Η.Π. 11014/703/Φ10Α/2003, ΦΕΚ 332/Β/2003 «Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (Π.Π.Ε.Α.) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Ο.Π.) σύμφωνα με το άρθρο 4 του Ν. 1650/86</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                       |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | (Α' 160) όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του Ν. 3010/2002.                                                                                         |
|  | ➤ ΚΥΑ 59388/3363/88 (ΦΕΚ. 638 Β) «Περί του τρόπου οργάνων και διαδικασιών επιβολής και είσπραξης των διοικητικών προστίμων του άρθρου 30 του Ν. 1650. |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### ΟΙΚΙΑΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ

#### 3.1 Γενικά στοιχεία για το Νερό

Ζούμε σε ένα πλανήτη που το χαρακτηριστικό του γνώρισμα είναι το υγρό στοιχείο. Το στοιχείο αυτό διακρίνει τη γη από τους υπόλοιπους πλανήτες. Ένα πολύτιμο στρώμα νερού, το μεγαλύτερο του οποίου είναι το αλατούχο νερό των ωκεανών, καλύπτει το 97% της επιφάνειας του πλανήτη. Μόνο ένα μικρό ποσοστό του νερού σε ολόκληρο το πλανήτη διατίθεται ως γλυκό. Συγκεκριμένα, το γλυκό νερό του πλανήτη αντιστοιχεί σε ποσοστό 3%. Από αυτό, περίπου το 2,997% βρίσκεται στους παγετώνες και στα παγόβουνα ή βρίσκεται βαθιά μέσα στη γη. Μόνο το 0,003% του παγκόσμιου όγκου του νερού διατίθεται εύκολα με τη μορφή της εδαφικής υγρασίας, εκμεταλλεύσιμου υπόγειου νερού, υδρατμών, λιμνών και ποταμών. Αν η παγκόσμια προμήθεια νερού ήταν μόνο 100 λίτρα, η ωφέλιμη ποσότητα γλυκού νερού θα έφτανε μόλις το 0,003 του λίτρου.

Μεγάλες ποσότητες του διαθέσιμου γλυκού νερού που συλλέγονται συνεχώς διυλίζονται, καθαρίζονται και διατίθενται στον υδρολογικό κύκλο. Αυτή η φυσική ανακύκλωση και διαδικασία καθαρισμού δίνει άφθονο γλυκό νερό όταν αυτό δεν φορτίζεται με διασπώμενα και μη διασπώμενα απόβλητα ή δεν συλλέγεται από τα υπόγεια υδροφόρα αποθέματα με ρυθμό ταχύτερο απ' ό,τι μπορεί να αντικατασταθεί. Αυτές οι ενέργειες δυστυχώς αποτελούν σύννητες φαινόμενο στην εποχή μας.

Μεγάλο μέρος των γλυκών νερών που χρησιμοποιούμε φτάνει ως αποτέλεσμα των ατμοσφαιρικά κατακρημνισμάτων. Τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα που δεν απορροφούνται από το έδαφος και δεν επιστρέφουν στην ατμόσφαιρα μέσω της εξάτμισης ή της διαπνοής, ονομάζονται επιφανειακά νερά. Τα επιφανειακά νερά είναι αυτά που σχηματίζουν ποτάμια, λίμνες, υγρότοπους και τεχνητούς ταμιευτήρες νερού.

Κάποια ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα διαπερνούν το έδαφος και ενφιλτρώνουν τους εδαφικούς και ορυκτούς πόρους. Το νερό στην

υποεπιφανειακή περιοχή που γεμίζει όλα τα διαθέσιμα εδαφικά και πετρώδη διαστήματα ονομάζεται υπόγειο νερό (G.TYLER MILLER,JR, 1999).

Το νερό είναι απαραίτητο για τη ζωή των ανθρώπων, τόσο γιατί αποτελεί το βασικότερο είδος διατροφής, όσο και γιατί αποτελεί μια από τις απαραίτητες πρώτες ύλες της πρωτογενούς παραγωγής, όπως η γεωργία και η κτηνοτροφία, και της δευτερογενούς παραγωγής, όπως είναι η βιομηχανία.

Το νερό ως φυσικός πόρος που συμμετέχει σε κάθε παραγωγική – αναπτυξιακή διαδικασία, παίζει πρωταρχικό ρόλο στη δυνατότητα ή την αδυναμία επέκτασης των παραγωγικών δραστηριοτήτων, καθορίζοντας με αυτόν τον τρόπο την αποδοτικότητά τους. Συγχρόνως, καθώς ο πληθυσμός της γης αυξάνεται και η παραγωγή αγαθών αναπτύσσεται και εντατικοποιείται, το νερό αποκτά συνεχώς μεγαλύτερη αξία.

Ως φυσική πρώτη ύλη το νερό σε ένα περιορισμένο χώρο αποτελεί συνάρτηση των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν, των ανθρώπινων παρεμβάσεων στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του και της φυσική προσφοράς και ζήτησης από τους χρήστες.

Με τη χρήση του νερού αναπόφευκτα παρεμβαίνουμε στα δύο κύρια χαρακτηριστικά του νερού, τη ποιότητα και τη ποσότητα, η παρέμβαση αυτή είναι η αιτία πολυάριθμων περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Συνοπτικά μπορούμε να διακρίνουμε και να περιγράψουμε τα προβλήματα υδάτινων πόρων σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- 1) Προβλήματα που οφείλονται στην άνιση κατανομή στο χώρο και στο χρόνο της φυσική προσφοράς και ζήτησης του νερού,
- 2) Προβλήματα που δημιούργησε το είδος της ανάπτυξης και η διοικητική οργάνωση που ακολουθήθηκε, η οποία δεν παρείχε τη δυνατότητα συντονισμού και ενιαίας πολιτικής,
- 3) Προβλήματα που δημιουργούνται από την έλλειψη ευαισθησίας και παιδείας του απλού πολίτη – χρήστη σχετικά με την ποιοτική και ποσοτική διαχείριση του νερού.

Γίνεται φανερό λοιπόν ότι πρόκειται για ένα σύνθετο πρόβλημα που το αποτελούν και το συντηρούν πολλαπλές κοινωνικές παράμετροι και αντιθέσεις (Μ. Μήτρακας, 2001).

Το 2003 είχε ανακηρυχθεί από τον ΟΗΕ ως διεθνές έτος για το νερό. Στην αυγή του 21<sup>ου</sup> αιώνα, πάνω από 1 δισεκατομμύριο άνθρωποι δεν έχουν

πρόσβαση σε πόσιμο νερό, ενώ οι περισσότερες από τις αρρώστιες και τις επιδημίες οι οποίες μαστίζουν τον Τρίτο κόσμο θα μπορούσαν να αποφευχθούν με μια στοιχειώδη βελτίωση των υποδομών ύδρευσης/αποχέτευσης. Από την άλλη πλευρά, η κατασκευή νέων γιγαντιαίων φραγμάτων, με την πρόφαση της ικανοποίησης των αναγκών σε νερό ή ηλεκτρισμό των μεγαλουπόλεων του αναπτυσσόμενου κόσμου, οδηγεί στη μετακίνηση εκατομμυρίων ανθρώπων και στην καταστροφή της ζωής τους (εκείνης που τα αναπτυξιακά έργα υπόσχονταν να βελτιώσουν).

(Μ. Θεοδωρόπουλος, κ. ά., 2003)

### **3.2 Κατανάλωση και διαχείριση νερού στην Ε.Ε.**

Η σημασία του νερού για τη ζωή και ως συστατικού του παγκόσμιου οικοσυστήματος γίνεται συνεχώς σαφέστερη. Είναι ο πόρος που όχι μόνο καλύπτει τις βασικές ανάγκες για τον ανθρώπινο πληθυσμό και αποτελεί κλειδί για την ανάπτυξη, ιδιαίτερα με τη δημιουργία και διατήρηση του πλούτου μέσω της γεωργίας, της επαγγελματικής αλιείας, της παραγωγής ενέργειας, της βιομηχανίας, των μεταφορών και του τουρισμού, αλλά είναι ζωτικός για όλα τα παγκόσμια οικοσυστήματα. Ωστόσο, τα γεγονότα δείχνουν ότι αντιμετωπίζουμε παγκόσμια κρίση νερού.

Εκ πρώτης όψεως, αυτό φαίνεται ότι δεν ισχύει για τα ύδατα της Ευρώπης. Σε τελική ανάλυση, η ήπειρος δεν αντιμετωπίζει γενικές ελλείψεις νερού. Ωστόσο, η ποιότητα και η διαχείριση των υδάτων της Ευρώπης στην πραγματικότητα απέχει πολύ από το να είναι ικανοποιητική.

Η κατάσταση του νερού στην Ευρώπη μπορεί να αποδοθεί με τα εξής στοιχεία:

- 20% όλων των επιφανειακών υδάτων στην Ευρωπαϊκή ένωση απειλείται σοβαρά από ρύπανση.
- Τα υπόγεια ύδατα παρέχουν περίπου το 65% όλου του πόσιμου νερού της Ευρώπης.
- 60% των ευρωπαϊκών πόλεων κάνουν υπερεκμετάλλευση των πόρων των υπόγειων υδάτων τους.
- 50% των υδροτόπων βρίσκεται σε "επικίνδυνη κατάσταση" λόγω της υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων υδάτων.



- Η επιφάνεια της αρδευόμενης γης στη Νότια Ευρώπη έχει αυξηθεί κατά 20% από το 1985 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2002).

### 3.2.1 Κατανάλωση νερού στην Ε.Ε. ανά τομέα

Η ποιότητα του νερού ήταν πάντα ένα μείζον ζήτημα στην περιβαλλοντική πολιτική της Ευρωπαϊκής ένωσης. Αν και έχει βελτιωθεί τα τελευταία 30 χρόνια, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δύνεται ιδιαίτερα στην υπερβολική χρήση νερού και για το συνεχόμενο πρόβλημα της ρύπανσης. Αν και η βιομηχανία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού, είναι επίσης ο τομέας που ελέγχεται πιο εύκολα και έχει ήδη εισάγει πολλές σύγχρονες τεχνικές που χρησιμοποιούν λιγότερο νερό και δημιουργούν λιγότερη ρύπανση. Πράγματι, η γεωργία είναι η μεγαλύτερη πηγή ρύπων. Ατομικά, οι άνθρωποι στην Ευρωπαϊκή Ένωση χρησιμοποιούν αρκετά μεγάλες ποσότητες νερού.

([http://europa.eu.int/comm/environment/youth/water/whateurope6\\_el.html](http://europa.eu.int/comm/environment/youth/water/whateurope6_el.html))

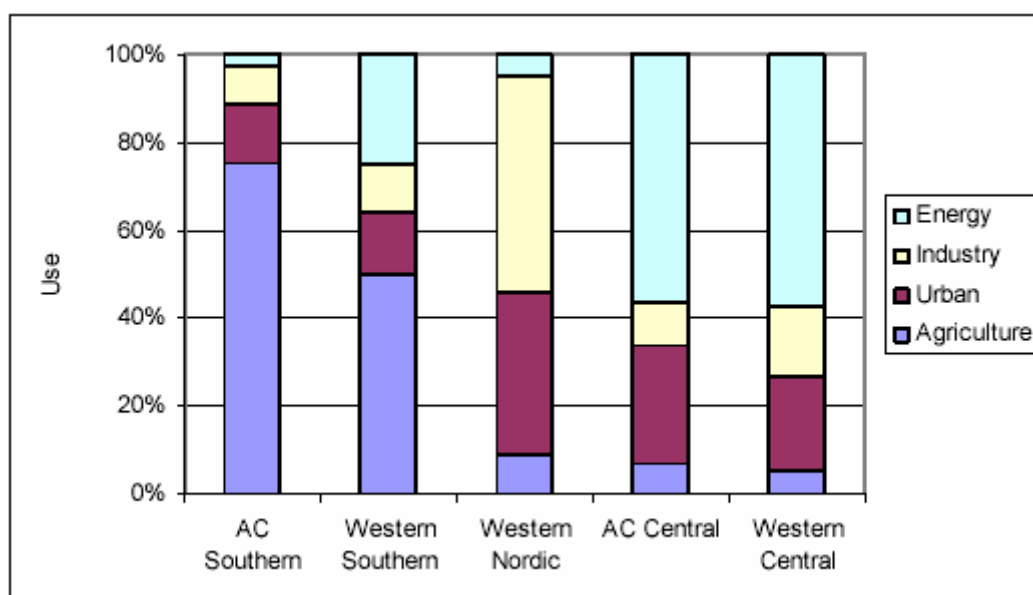
Πιο συγκεκριμένα, στην Ευρωπαϊκή Ένωση, για βιομηχανίες, γεωργικές και οικιακές χρήσεις καταναλώνονται ανάμεσα στα 200 και 1000 m<sup>3</sup> νερού ανά άτομο το χρόνο.

Πίνακας 3.1: Κατανάλωση νερού ανά οικονομική δραστηριότητα

|                      |            |
|----------------------|------------|
| <b>Βιομηχανία</b>    | σχεδόν 53% |
| <b>Γεωργία</b>       | σχεδόν 26% |
| <b>Οικιακή χρήση</b> | σχεδόν 19% |

Πηγή: [http://europa.eu.int/comm/environment/youth/water/contents5\\_el.html](http://europa.eu.int/comm/environment/youth/water/contents5_el.html)

Η μεγαλύτερη συνολική κατανάλωση νερού παρατηρείται στους εξής τομείς: στον αστικό, που περιλαμβάνει τις οικιακές και εμπορικές δραστηριότητες, στο βιομηχανικό, στο γεωργικό καθώς και στη παραγωγή ενέργειας.



Σχήμα 3.1: Χρήση νερού ανά τομέα δραστηριότητας

Πηγή: Marcuello C. and Lallana C, 2003

Southern accession countries: Μάλτα, Κύπρος, Τουρκία

Western southern: Γαλλία, Ελλάδα, Ιταλία, Πορτογαλία, Ισπανία

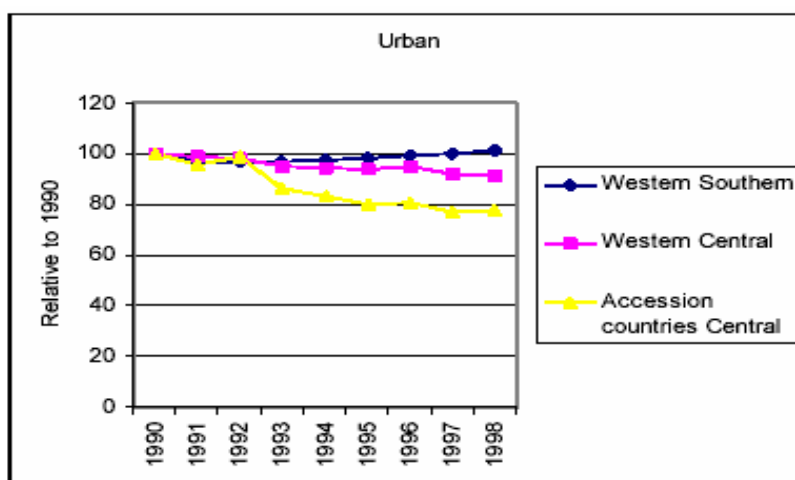
Nordic: Ισλανδία, Φιλανδία, Νορβηγία, Σουηδία

Central accession countries (AC): Βουλγαρία, Τσεχοσλοβακία, Εσθονία, Ουγγαρία, Λετονία, Λιθουανία, Πολωνία, Ρουμανία, Σλοβακία, Σλοβενία

Western Central: Αυστρία, Βέλγιο, Δανία, Γερμανία, Κάτω Χώρες, Ηνωμένο Βασίλειο

Από το παραπάνω σχεδιάγραμμα παρατηρούμε ότι η χρήση νερού για τη γεωργία στις νότιες χώρες αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο ποσοστό από τη συνολική κατανάλωση νερού. Αντίθετα, στις δυτικές χώρες, η μεγαλύτερη χρήση νερού παρατηρείτε στον ενεργειακό τομέα και ακολουθεί ο αστικός.

### 3.2.2 Αστική κατανάλωση νερού στην Ε.Ε.



Σχήμα 3.2: Κατανάλωση νερού στον αστικό τομέα σε τρεις περιοχές της Ευρώπης

Πηγή: Marcuello C. and Lallana C, 2003

Western southern: Γαλλία, Ελλάδα, Ιταλία, Πορτογαλία, Ισπανία

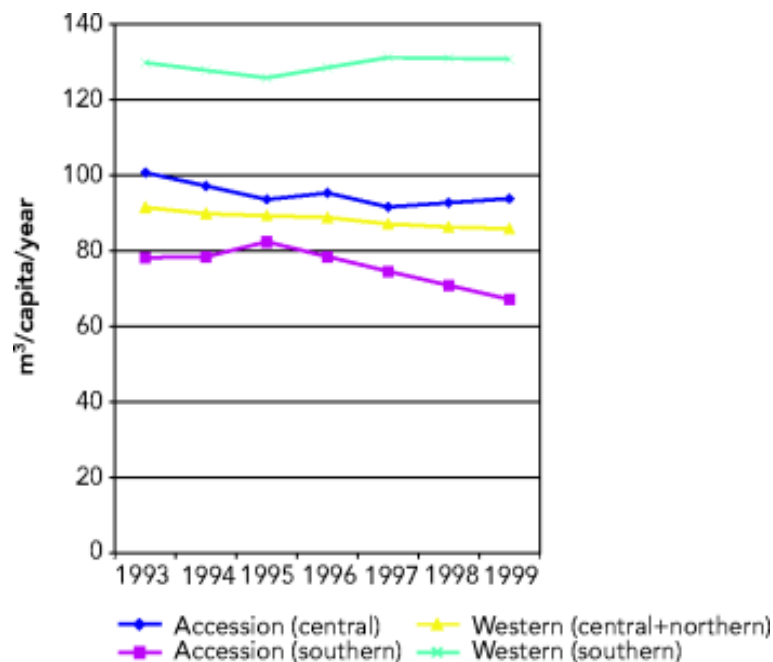
Western Central: Αυστρία, Βέλγιο, Δανία, Γερμανία, Κάτω Χώρες, Ηνωμένο Βασίλειο

Central accession countries (AC): Βουλγαρία, Τσεχοσλοβακία, Εσθονία, Ουγγαρία, Λετονία, Λιθουανία, Πολωνία, Ρουμανία, Σλοβακία, Σλοβενία

Τα παραπάνω στατιστικά στοιχεία δείχνουν διαχρονικά τη κατανάλωση νερού σε τρεις περιοχές της Ευρώπης. Στις κεντρικές χώρες (Βουλγαρία, Τσεχοσλοβακία, Εσθονία, Ουγγαρία, Λετονία, Λιθουανία, Πολωνία, Ρουμανία, Σλοβακία, Σλοβενία) υπάρχει μια μείωση σε ποσοστό 30% στην κατανάλωση νερού όσον αφορά την αστική χρήση. Στις περισσότερες από αυτές τις χώρες, οι νέες οικονομικές συνθήκες επιτρέπουν τις εταιρείες παροχής νερού να αυξάνουν την τιμή του νερού και να λαμβάνουν μέτρα για τη διαχείριση του στις κατοικίες. Όλα αυτά έχουν σαν αποτέλεσμα οι καταναλωτές να μειώνουν τη κατανάλωση νερού. Ωστόσο, στις περισσότερες χώρες το σύστημα παροχής νερού είναι απαρχαιωμένο με συνέπεια μεγάλες ποσότητες νερού να χάνονται

([http://themes.eea.eu.int/Specific\\_media/water/indicators/WQ02%2C2003.1003/13b\\_SectoralUse\\_101003v2.pdf](http://themes.eea.eu.int/Specific_media/water/indicators/WQ02%2C2003.1003/13b_SectoralUse_101003v2.pdf) 2005).

Στις δυτικές χώρες της Ευρώπης, η αστική χρήση (νοικοκυριά και βιομηχανίες που συνδέονται με την αστική παροχή νερού) νερού κυμαίνεται γύρω στα 100 m<sup>3</sup>/άτομο/έτος. Γενικά, οι νοτιοδυτικές χώρες έχουν τη μεγαλύτερη αστική κατά κεφαλήν κατανάλωση νερού. Χώρες όπως η Μάλτα, η Κύπρος και η Τουρκία εμφανίζουν μικρότερη κατανάλωση. Όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχεδιάγραμμα η αστική χρήση νερού έχει παρουσιάσει μια μικρή μείωση σε όλες τις χώρες κατά την διάρκεια των ετών 1993-1999. Σχετικά σταθερή παρέμεινε στις νοτιοδυτικές χώρες. Η υψηλή κατανάλωση νερού στις νοτιοδυτικές χώρες οφείλεται κυρίως στο ζεστό κλίμα καθώς και στην συνεχώς αυξανόμενη αστικοποίηση που επιφέρει πολλές αλλαγές στον καθημερινό τρόπο ζωής.



Σχήμα 3.3: Κατανάλωση νερού στον αστικό τομέα

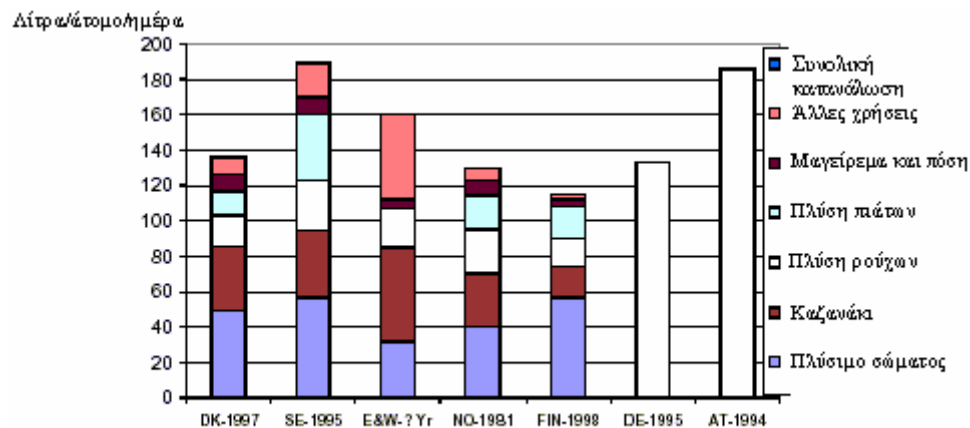
Πηγή: Marcuello C. and Lallana C, 2003

Σε κάποιες από τις δυτικές χώρες, η χρήση του νερού μειώθηκε κατά τη δεκαετία του 90 σαν αποτέλεσμα της προσοχής που δόθηκε στην εξοικονόμηση νερού, στις συνεχείς μετρήσεις καθώς και στην εφαρμογή διάφορων οικονομικών μέτρων. Σε άλλες δυτικές χώρες, η αστική χρήση νερού έχει συνεχίσει την ανοδική της πορεία γιατί όλο και περισσότεροι άνθρωποι συνδέονται με τα συστήματα παροχής νερού, λόγω της αύξησης

στον αριθμό των κατοικιών καθώς και στο πλήθος των αλλαγών που προκύπτουν στον τρόπο χρήσης νερού (πλυντήρια ρούχων, πιάτων, αυτοκινήτων, μπάνια, πισίνες κ.α.)

([http://themes.eea.eu.int/Specific\\_media/water/indicators/WQ02e%2C2003.1001/index\\_html](http://themes.eea.eu.int/Specific_media/water/indicators/WQ02e%2C2003.1001/index_html)).

### 3.2.3 Οικιακή χρήση νερού στην Ε.Ε.

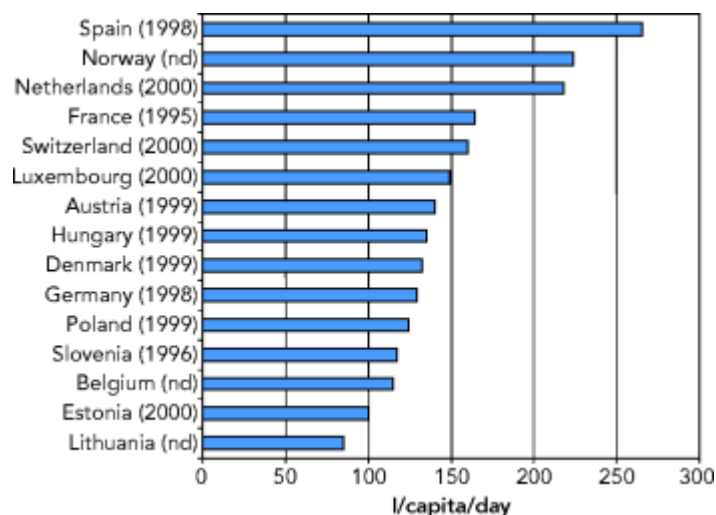


Σχήμα 3.4: Οικιακή κατανάλωση νερού ανά δραστηριότητα

Πηγή: [http://themes.eea.eu.int/Sectors\\_and\\_activities/households/indicators/energy/hh07household.pdf](http://themes.eea.eu.int/Sectors_and_activities/households/indicators/energy/hh07household.pdf)

Η οικιακή χρήση νερού αποτελεί το 10% της συνολικής κατανάλωσης σε όλη την Ε.Ε. Από αυτό το ποσοστό το 1/3 αναφέρεται στο πλύσιμο σώματος, 1/3 στο πλύσιμο ρούχων και πιάτων, το 25-30% στο καζανάκι και μόνο το 5% στο μαγείρεμα και την πόση. Η μέση κατανάλωση νερού για όλες τις οικιακές χρήσεις είναι περίπου 150 λίτρα κατά κεφαλήν

([http://themes.eea.eu.int/Sectors\\_and\\_activities/households/indicators/energy/hh07household.pdf](http://themes.eea.eu.int/Sectors_and_activities/households/indicators/energy/hh07household.pdf) 2005).



Σχήμα 3.5: Κατανάλωση νερού ανά χώρα

Πηγή: [http://themes.eea.eu.int/Specific\\_media/water/indicators/WQ02e%2C2003.1001/index\\_html](http://themes.eea.eu.int/Specific_media/water/indicators/WQ02e%2C2003.1001/index_html)

Από το παραπάνω διάγραμμα γίνεται κατανοητό ότι η χώρα με τη μεγαλύτερη κατανάλωση νερού είναι η Ισπανία με 265 λίτρα/άτομο/ημέρα, ακολουθεί η Νορβηγία (224 λίτρα/άτομο/ημέρα), οι Κάτω Χώρες (218 λίτρα/άτομο/ημέρα) και η Γαλλία (164 λίτρα/άτομο/ημέρα). Η Λιθουανία, η Εσθονία και το Βέλγιο έχουν αντίστοιχα 85, 100 και 115 λίτρα/άτομο/ημέρα που αντανakλούν τη χαμηλότερη οικιακή χρήση νερού από τις Ευρωπαϊκές χώρες που τα στοιχεία τους είναι διαθέσιμα

([http://themes.eea.eu.int/Specific\\_media/water/indicators/WQ02e%2C2003.1001/index\\_html](http://themes.eea.eu.int/Specific_media/water/indicators/WQ02e%2C2003.1001/index_html)).

Πίνακας 3.2: Κατανάλωση νερού ανά κάτοικο (σε λίτρα)

|                      |
|----------------------|
| Καλιφόρνια → 191.000 |
| Ιαπωνία → 104.000    |
| Ελβετία → 96.000     |
| Ινδία → 9.000        |
| Ελλάδα → 40.000      |
| Σουδάν → 7.000       |

Πηγή: <http://www.spin.gr/static/sections/schools/mathites/04/indexnew.html>

### 3.2.4 Ευρωπαϊκή Νομοθεσία

#### Οδηγίες (ευρωπαϊκοί νόμοι)

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκδώσει μια σειρά νόμων, ή οδηγιών, για να προσπαθήσει να λύσει τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα συστήματα γλυκού νερού και θαλάσσιων υδάτων.

Η **οδηγία πόσιμου ύδατος** θέτει όρια για την υγιεινή και την ασφάλεια (για παράδειγμα, όσον αφορά τα μικροβιολογικά ρυπαντικά, το μόλυβδο κλπ.).

Η **οδηγία επεξεργασίας αστικών λυμάτων** απαιτεί από τα κράτη μέλη να εγκαταστήσουν την κατάλληλη επεξεργασία λυμάτων για όλες τις πόλεις και τη βιομηχανία το αργότερο έως το 2005.

Η **οδηγία νιτρικών ιόντων** σκοπεύει στη μείωση της ποσότητας λιπασμάτων, όπως τα νιτρικά ιόντα και τα φωσφορικά άλατα, που χρησιμοποιούνται στη γεωργία.

Τέλος, η νέα **οδηγία-πλαίσιο για το νερό** υποστηρίζει ένα νέο πρόγραμμα για τη διαχείριση του νερού, οργανωμένο για τις λεκάνες απορροής των ποταμών. Αυτός ο νόμος είναι διαφορετικός γιατί σχεδιάστηκε αφού λήφθηκαν υπ' όψιν οι απόψεις όλων όσων ενδιαφέρονταν για το αντικείμενο - οι επονομαζόμενοι "υποστηρικτές".

Αναλυτικότερα η Οδηγία – Πλαίσιο 2000/60 περί Υδάτων επεκτείνει το πεδίο εφαρμογής της προστασίας των υδάτων σε όλα τα ύδατα και θέτει ως σαφή στόχο ότι μέχρι το 2015 πρέπει να επιτευχθεί «καλή κατάσταση» για όλα τα ευρωπαϊκά ύδατα και να εξασφαλιστεί αυτών των πόρων για τις επόμενες γενιές. Τα στοιχεία κλειδιά της νομοθεσίας περιλαμβάνουν:

- Την προστασία όλων υδάτων-ποταμών , λιμνών, παράκτιων υδάτων και υπόγειων υδάτων.
- Τον καθορισμό φιλόδοξων στόχων για να εξασφαλιστεί ότι όλα τα ύδατα θα ανταποκρίνονται στην «καλή κατάσταση» μέχρι το 2015

- Την απαίτηση για διασυνοριακή συνεργασία μεταξύ χωρών και όλων των εμπλεκόμενων μερών.
- Εξασφάλιση της ενεργού συμμετοχής όλων των φορέων, συμπεριλαμβανομένων των μη κυβερνητικών οργανισμών και των τοπικών κοινοτήτων, στις δραστηριότητες διαχείρισης των υδάτων.
- Απαίτηση για πολιτικές τιμολόγησης του νερού και εξασφάλιση του ότι ο ρυπαίνων πληρώνει.
- Εξισορρόπηση των συμφερόντων του περιβάλλοντος με τα συμφέροντα αυτών που εξαρτώνται από αυτό.

Η Οδηγία –Πλαίσιο 2000/60 για το νερό θεωρείται σταθμός στην περιβαλλοντική νομοθεσία της Ε.Ε., τόσο λόγω των μεγαλεπήβολων στόχων που θέτει, όσο και λόγω της νέας προσέγγισης που υιοθετεί. Συγκεκριμένα, η κύρια καινοτομία της Οδηγίας είναι ότι δεν επικεντρώνεται μόνο σε παραμέτρους σχετικές με τις ανθρώπινες χρήσεις (όπως π.χ. η ποιότητα του πόσιμου νερού ή των νερών κολύμβησης), αλλά νομοθετεί για τη διαφύλαξη της οικολογικής ποιότητας των υδάτων και την προστασία των εξαρτώμενων οικοσυστημάτων. Η λογική από την οποία διέπεται είναι ότι μόνο διαφυλάσσοντας την οικολογική βιωσιμότητα των υδάτινων οικοσυστημάτων, εξασφαλίζουμε και την βιωσιμότητα των ανθρώπινων χρήσεων.

### **3.3 Κατανάλωση και διαχείριση νερού στην Ελλάδα**

Το μεσογειακό περιβάλλον είναι οικολογικά εύθραυστο και δοκιμάζεται επικίνδυνα από τις επικρατούσες κοινωνικές και οικονομικές τάσεις. Στο Μεσογειακό χώρο, το νερό χρησιμοποιείται με μη αειφόρο τρόπο. Τα εδάφη είναι εξαιρετικά τρωτά στη διάβρωση και τα προκύπτοντα προβλήματα, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη των υδατικών πόρων δημιουργούν πολύ συχνά οριακές συνθήκες. Η πλειοψηφία του πληθυσμού είναι συγκεντρωμένη στις παράκτιες ζώνες και ο αυξανόμενος τουρισμός προκαλεί έντονη εποχιακή ζήτηση σε νερό. Η ανισοκατανομή της ζήτησης του νερού τόσο στο χώρο όσο και στο χρόνο αυξάνει ιδιαίτερα το κόστος κάλυψης των αναγκών. Όλα αυτά επιβάλλουν την εφαρμογή προληπτικού σχεδιασμού και διαχείρισης του νερού. Η Ελλάδα ως χώρα της Μεσογείου αντιμετωπίζει συχνά προβλήματα με την ποσότητα και τη διαχείριση του νερού. Οι λύσεις μπορούν να βρεθούν



μέσα από την πρόνοια και τη λήψη μέτρων σε κρατικό και ιδιωτικό επίπεδο. (Μ. Θεοδωρόπουλος, κ.ά. 2003)

### **3.3.1 Κατανάλωση νερού ανά τομέα στην Ελλάδα**

Τα διαθέσιμα υδρολογικά στοιχεία για μια περίοδο 70 ετών δείχνουν μια πτωτική τάση των βροχοπτώσεων και της απορροής. Ταυτόχρονα η εξάτμιση παρουσιάζει αυξητική τάση. Αυτή η αρνητική κλιματολογική αλλαγή συνοδεύεται από την άνοδο στην κατανάλωση του νερού που οφείλεται στην αύξηση του πληθυσμού, την βελτίωση του βιοτικού επιπέδου και τον πολλαπλασιασμό των οικονομικών δραστηριοτήτων.

Τα προβλήματα λειψυδρίας και της υποβάθμισης της ποιότητας των υδάτινων πόρων στην Ελλάδα, όπως και στις περισσότερες χώρες, οφείλονται συχνά στην αναποτελεσματική χρήση του. Στη γεωργία, όπου παρουσιάζεται η μεγαλύτερη κατανάλωση νερού, η επιφανειακή άρδευση και η άρδευση με τεχνητή βροχή ευθύνονται για απώλειες που φθάνουν το 50 έως 60%. Η βιομηχανία με ελάχιστες εξαιρέσεις, δεν χρησιμοποιεί συστήματα και διεργασίες που επιτρέπουν την εξοικονόμηση και την ανακύκλωση του νερού. Στις πόλεις, οι απώλειες των υδρευτικών δικτύων είναι επίσης πολύ υψηλές.

Αν και η ύδρευση αποτελεί μικρό μόνο μέρος της συνολικής κατανάλωσης νερού οι μεγαλύτερες ανάγκες ύδρευσης παρουσιάζονται στις πόλεις. Στην Ελλάδα, η αστική κατανάλωση νερού κυμαίνεται από 150 έως 250 λίτρα/άτομο/ημέρα (Σανταμούρης Μ., κ.ά., 2000).

### **3.3.2 Οικονομικά στοιχεία της ΕΥΔΑΠ για την κατανάλωση νερού στην Αθήνα**

Η συνολική κατανάλωση ύδατος κατά το 2003 παρουσίασε μείωση κατά 4,1%, έναντι αύξησης 3,8% κατά το προηγούμενο έτος. Η μέση ετήσια αύξηση στη διάρκεια της πενταετίας 1999-2003, διαμορφώθηκε στο 3,1%.

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζετε η κατανάλωση νερού (τιμολογημένου) για τα έτη 2001-2003 σε εκατ. m<sup>3</sup> καθώς και σε ποσοστιαία ανάλυση με βάση τις κατηγορίες των καταναλωτών, των βιομηχανιών - επαγγελματιών και τέλος του Δημοσίου – Ο.Τ.Α.

Πίνακας 3.3: Ανάλυση τιμολογημένων ποσοτικών πωλήσεων ύδρευσης στην ευρύτερη περιοχή της Αθηνάς

| <b>ΕΤΟΣ/ΧΡΗΣΗ<br/>ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ (εκατ. m<sup>3</sup>)</b> | <b>2001</b> | <b>2002</b> | <b>2003</b> |
|-------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Κοινοί Καταναλωτές                                    | 194,1       | 199,5       | 198,2       |
| Βιομηχανίες – Επαγγελματίες                           | 20,5        | 19,7        | 20,5        |
| Δημόσιο – Ο.Τ.Α                                       | 22,4        | 20,8        | 20,6        |

Πηγή: ΕΥΔΑΠ, 2003

Πίνακας 3.4: Ποσοστιαία διάρθρωση ποσοτικών πωλήσεων στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας

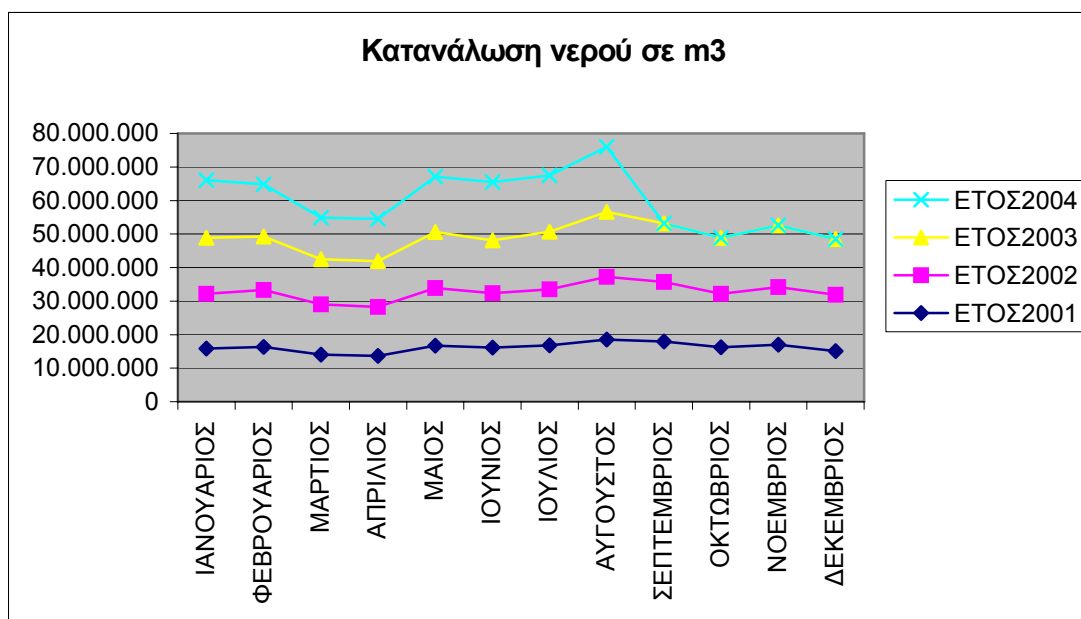
| <b>ΕΤΟΣ/ΧΡΗΣΗ (%)</b>       | <b>2001</b> | <b>2002</b> | <b>2003</b> |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Κοινοί Καταναλωτές          | 63,41       | 65,04       | 63,81       |
| Βιομηχανίες – Επαγγελματίες | 6,69        | 6,43        | 6,60        |
| Δημόσιο – Ο.Τ.Α             | 7,33        | 6,79        | 6,63        |

Πηγή: ΕΥΔΑΠ, 2003

Σε ότι αναφορά την κατηγορία των κοινών καταναλωτών, παρατηρήθηκε το 2003 μια μείωση στην κατανάλωση της τάξης του 0,6% έναντι της αύξησης της κατανάλωσης το 2002 της τάξης του 2,8%.

Η διάρθρωση της κατανάλωσης κατά το 2003 δεν παρουσίασε σημαντικές μεταβολές σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Η κατηγορία των κοινών καταναλωτών είχε το 2003 μερίδιο από τη συνολική κατανάλωση 63,8% (έναντι του μέσου μεριδίου της τριετίας 64%) (ΕΥΔΑΠ 2003).

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται αναλυτικά η κατανάλωση νερού για τους κοινούς καταναλωτές για τα έτη 2001-2004.



Σχήμα 3.6: Κατανάλωση νερού για κοινούς καταναλωτές 2001-2004

Πηγή: Προσωπική Επικοινωνία

Η κατανάλωση νερού για τους κοινούς καταναλωτές παρουσιάζει διαχρονικά, για τα έτη 2001-2004, αυξητική τάση. Η αύξηση της κατανάλωσης του νερού οφείλεται τόσο στην ευκολότερη πρόσβαση και παροχή όσο και στις νέες χρήσεις που προκύπτουν από τον σύγχρονο τρόπο ζωής.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ

Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε σχετικά με τη διερεύνηση της συμπεριφοράς των νοικοκυριών όσον αφορά τη κατανάλωση και την εξοικονόμηση ενέργειας, τη δημιουργία και διαχείριση στερεών αποβλήτων καθώς και την ορθολογική διαχείριση του νερού χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος συλλογής στοιχείων με τη χρήση ερωτηματολογίου.

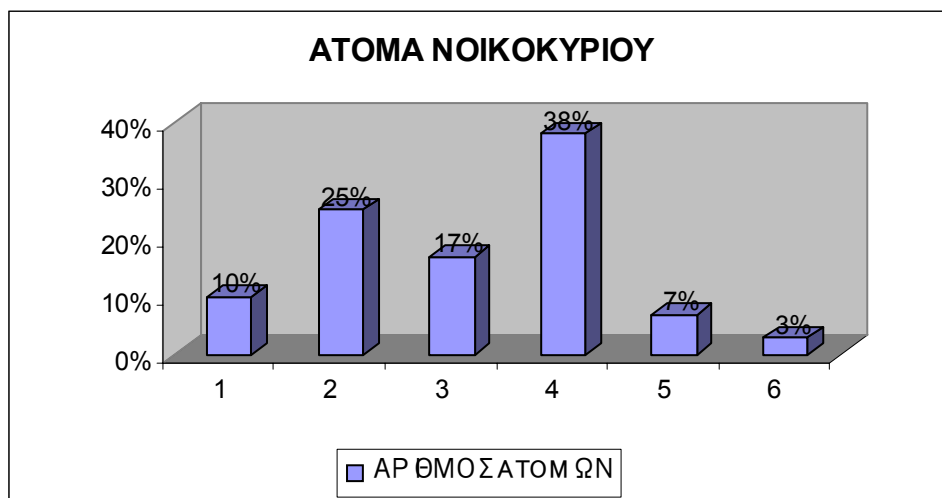
Το δείγμα που πήρε μέρος στη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων αποτελείται από 100 νοικοκυριά που επιλέχτηκαν τυχαία από την ευρύτερη περιοχή της Αθήνας. Οι απαντήσεις στις 22 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αποτελούν απαραίτητα στοιχεία για την επεξεργασία και για την διεξαγωγή συμπερασμάτων.

Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα SPSS καθώς και το πρόγραμμα EXCEL για την απεικόνιση των διαγραμμάτων.

Σκοπός της έρευνας ήταν η μελέτη και καταγραφή της γνώσης και της συμπεριφοράς των κατοίκων του Δήμου Αθηναίων σχετικά με τη καταναλωτική συμπεριφορά των νοικοκυριών όσον αφορά την ενέργεια και τη παραγωγή αποβλήτων. Πιο συγκεκριμένα, οι επιμέρους στόχοι της έρευνας ήταν:

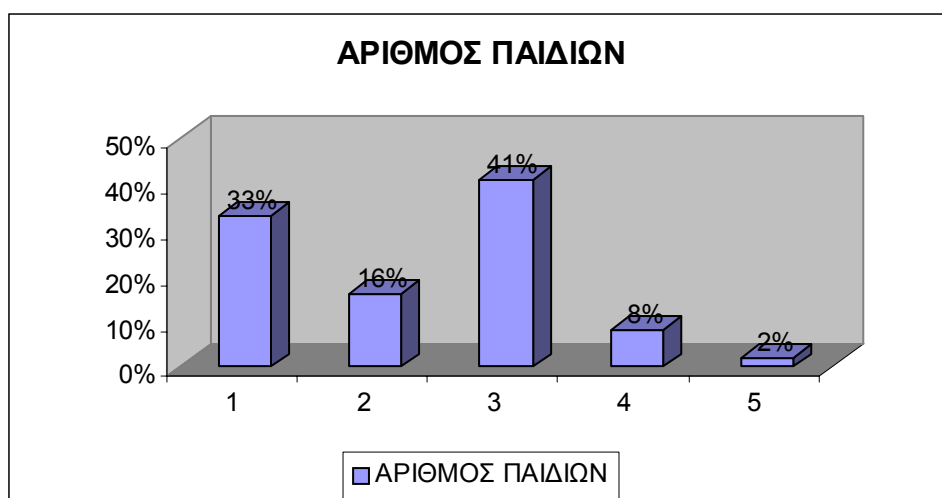
- η διερεύνηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του είδους και του αριθμού των ηλεκτρικών συσκευών,
- η διερεύνηση της χρήσης συσκευών εξοικονόμησης ενέργειας,
- η διερεύνηση της σύστασης των οικιακών στερεών αποβλήτων,
- η εξέταση των γνώσεων των νοικοκυριών του Δήμου Αθηναίων σχετικά με τα συστήματα και τα μέσα εξοικονόμησης ενέργειας και ανακύκλωσης,
- η διερεύνηση του βαθμού προθυμίας για χρήση των μέσων και των συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας και ανακύκλωση.

#### 4.1 Δημογραφικά στοιχεία ερωτηθέντων



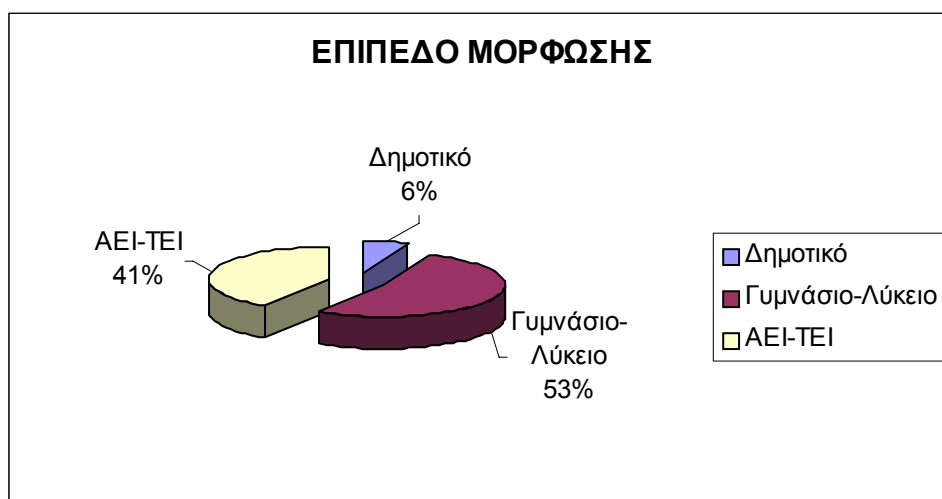
Σχήμα 4.1: Αριθμός μελών νοικοκυριού

Ο αριθμός των μελών ενός νοικοκυριού αποτελεί έναν από τους σημαντικούς παράγοντες που καθορίζουν το βαθμό κατανάλωσης ενέργειας και νερού καθώς και τη δημιουργία στερεών αποβλήτων. Συγκεκριμένα, από τα 100 άτομα του δείγματος, η πλειοψηφία δηλαδή το 38%, απάντησε ότι το νοικοκυριό τους αποτελείται από 4 άτομα, το 25% ότι αποτελείται από δύο άτομα και το 17% ότι αποτελείται από 3 άτομα. Τέλος, μόνο 10 άτομα απάντησαν ότι ζουν μόνα τους, 7 απάντησαν ότι το νοικοκυριό τους αποτελείται από 5 μέλη και 3 ότι το νοικοκυριό τους αποτελείται από 6 άτομα.



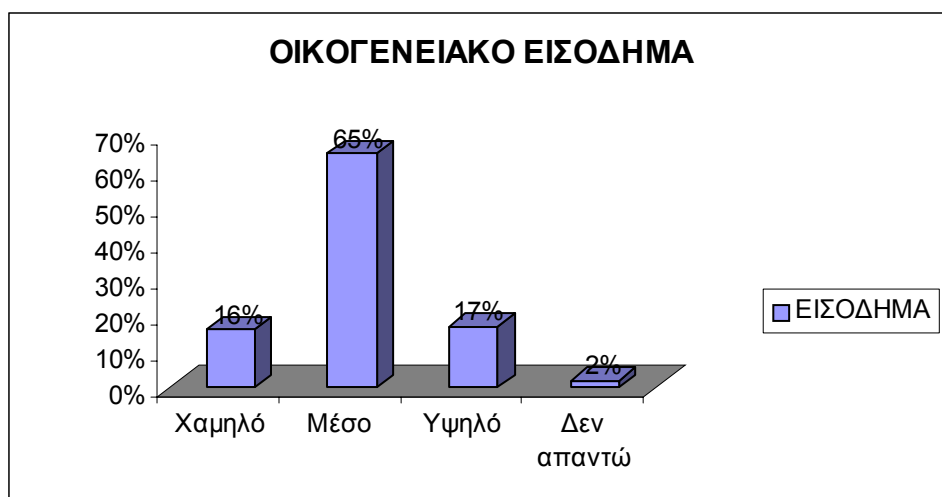
Σχήμα 4.2: Αριθμός παιδιών σε κάθε νοικοκυριό

Στην ερώτηση, να καταγραφεί ο αριθμός των παιδιών του νοικοκυριού, το μεγαλύτερο μέρος των ατόμων δηλαδή το 41% απάντησε ότι έχουν 3 παιδιά, το 33% έχουν 1 παιδί, το 16% έχουν 2 παιδιά ενώ μόλις 8 άτομα απάντησαν ότι έχουν 4 παιδιά και 2 άτομα ότι έχουν 5 παιδιά.



Σχήμα 4.3: Επίπεδο εκπαίδευσης των μελών του κάθε νοικοκυριού

Η επικρατούσα απάντηση του δείγματος σχετικά με το επίπεδο μόρφωσης είναι ότι το 53% είναι απόφοιτοι Γυμνασίου-Λυκείου, το 41% είναι απόφοιτοι ΑΕΙ/ΤΕΙ και μόλις 6 άτομα απάντησαν ότι είναι απόφοιτοι Δημοτικού.

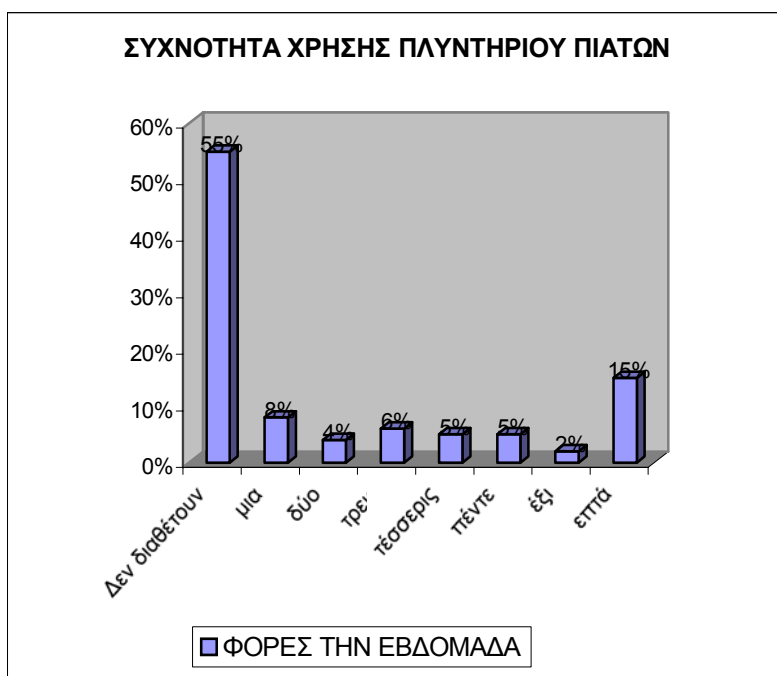


Σχήμα 4.4: Επίπεδο οικογενειακού εισοδήματος

Η πλειοψηφία του δείγματος, δηλαδή το 65%, στην ερώτηση να χαρακτηριστεί το οικογενειακό τους εισόδημα απάντησε ότι το εισόδημά τους χαρακτηρίζεται

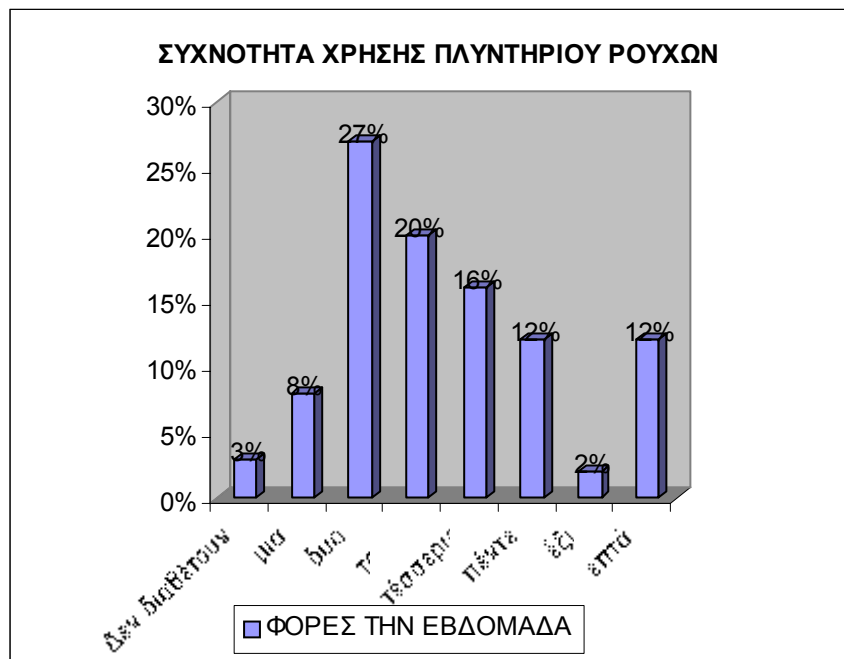
ως μέσο εισόδημα πράγμα που σημαίνει ότι κυμαίνεται μεταξύ των 15.001 με 30.000 ευρώ, στη συνέχεια το 17% χαρακτηρίζει το οικογενειακό του εισόδημα ως υψηλό δηλαδή πάνω από 30.001 ευρώ και τέλος το 16% απάντησε ότι το οικογενειακό τους εισόδημα είναι χαμηλό πράγμα που σημαίνει ότι το εισόδημά τους κυμαίνεται κάτω από 15.000 ευρώ. Τέλος, 2 μόνο άτομα δεν θέλησαν να απαντήσουν στη συγκεκριμένη ερώτηση.

#### 4.2 Ερωτήσεις σχετικά με τη χρήση και την εξοικονόμηση ενέργειας μέσω των ηλεκτρικών συσκευών καθώς και με τη διαχείριση των οικιακών στέρεων αποβλήτων



Σχήμα 4.5: Συχνότητα χρήσης πλυντηρίου πιάτων

Το πλυντήριο πιάτων αποτελεί μια από τις ηλεκτρικές συσκευές που επιβαρύνει τη συνολική κατανάλωση ρεύματος αν ληφθεί υπόψη και η συχνότητα χρήσης του. Ειδικότερα, από τα 100 νοικοκυριά το δείγματος το 55% δεν διαθέτει πλυντήριο πιάτων ενώ το υπόλοιπο 45% διαθέτει. Από το ποσοστό των νοικοκυριών που διαθέτει πλυντήριο πιάτων, η πλειοψηφία, δηλαδή το 15%, το χρησιμοποιεί 7 φορές την εβδομάδα, το 8% το χρησιμοποιεί μόνο 1 φορά την εβδομάδα, 3 φορές την εβδομάδα το χρησιμοποιεί το 6%, το 5% το χρησιμοποιούν αντίστοιχα 4 και 5 φορές την εβδομάδα και τέλος μόνο 2 άτομα το χρησιμοποιούν 6 φορές την εβδομάδα.



Σχήμα 4.6: Συχνότητα χρήσης πλυντηρίου πιάτων

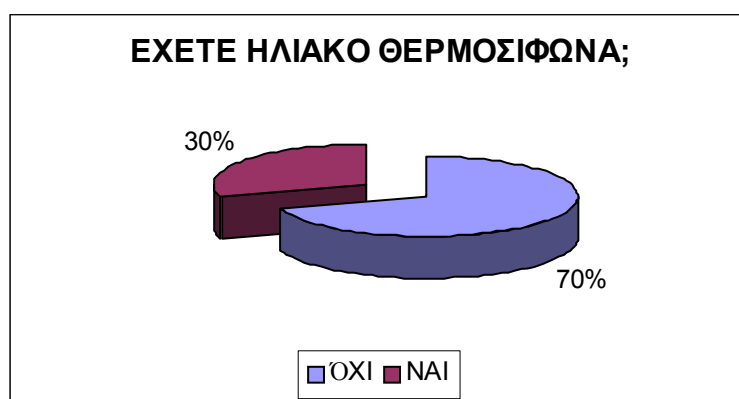
Το πλυντήριο ρούχων χαρακτηρίζεται ως μια ηλεκτρική συσκευή απαραίτητη για κάθε νοικοκυριό και γι' αυτό αναμένουμε ότι η πλειοψηφία των νοικοκυριών θα διαθέτει πλυντήριο ρούχων. Το πλυντήριο ρούχων όπως και το πλυντήριο πιάτων επιβαρύνει την κατανάλωση ρεύματος αν ληφθεί υπόψη και η συχνότητα χρήσης του. Συγκεκριμένα, το 97% των νοικοκυριών απάντησαν ότι διαθέτουν πλυντήριο ρούχων και μόλις 3 νοικοκυριά δεν το διαθέτουν. Από τα νοικοκυριά που έχουν πλυντήριο πιάτων το 27% το χρησιμοποιεί 2 φορές την εβδομάδα, το 20% 3 φορές την εβδομάδα, το 16% 4 φορές την εβδομάδα, το 12% 5 και 7 φορές αντίστοιχα την εβδομάδα, 8 νοικοκυριά το χρησιμοποιούν μόνο 1 φορά την εβδομάδα και 2 νοικοκυριά 6 φορές την εβδομάδα.





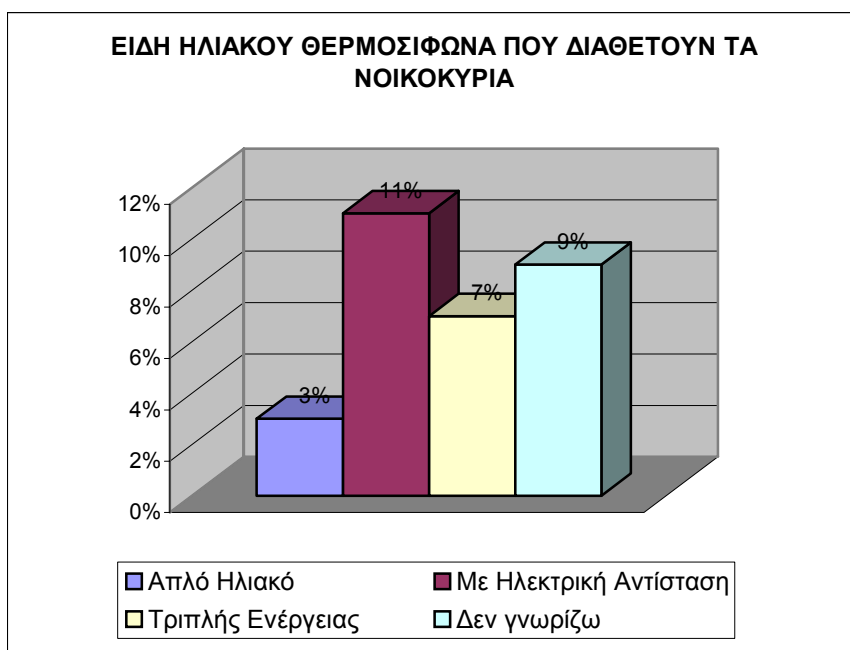
Σχήμα 4.7: Εκμετάλλευση νυχτερινού τιμολογίου της ΔΕΗ

Στην ερώτηση αν τα νοικοκυριά εκμεταλλεύονται το νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ το μεγαλύτερο ποσοστό δηλαδή το 70% απάντησε αρνητικά και το υπόλοιπο 30% θετικά.



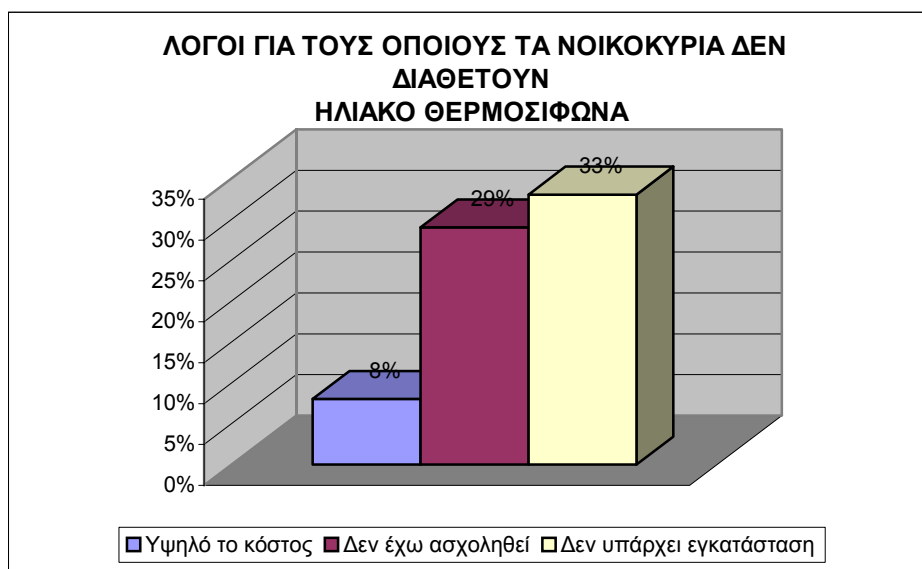
Σχήμα 4.8: Κατοχή ηλιακού Θερμοσίφωνα

Ο Ηλιακός Θερμοσίφωνας αποτελεί μια συσκευή που αφενός συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας αφετέρου διευκολύνει το νοικοκυριό από την άποψη χρήσης ζεστού νερού. Θα περιμέναμε λοιπόν ότι το μεγαλύτερο μέρος των νοικοκυριών θα διέθετε ηλιακό θερμοσίφωνα πράγμα που δεν επαληθεύεται. Ειδικότερα, το 70% των νοικοκυριών δεν διαθέτει ηλιακό θερμοσίφωνα ενώ το υπόλοιπο 30% διαθέτει.



Σχήμα 4.9: Είδη ηλιακού θερμοσίφωνα που διαθέτουν τα νοικοκυριά

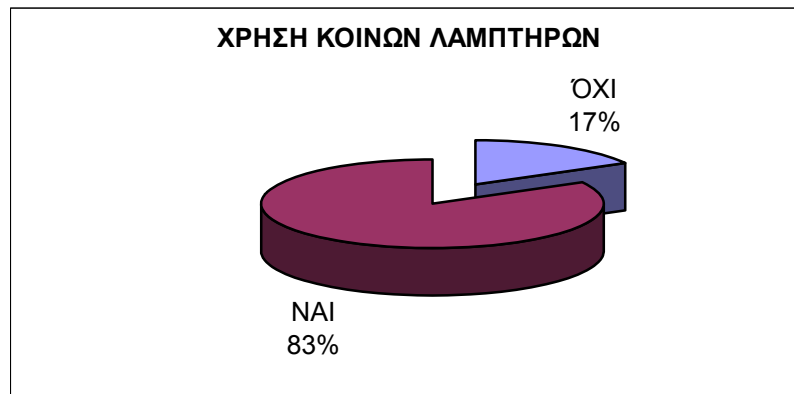
Από τα 30 νοικοκυριά που διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα τα 11 διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα με ηλεκτρική αντίσταση, τα 9 δεν γνωρίζουν το είδος του ηλιακού θερμοσίφωνα που διαθέτουν, 7 νοικοκυριά διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα τριπλής ενέργειας και τέλος 3 νοικοκυριά διαθέτουν απλό ηλιακό θερμοσίφωνα.



Σχήμα 4.10: Λόγοι για τους οποίους τα νοικοκυριά δεν διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα

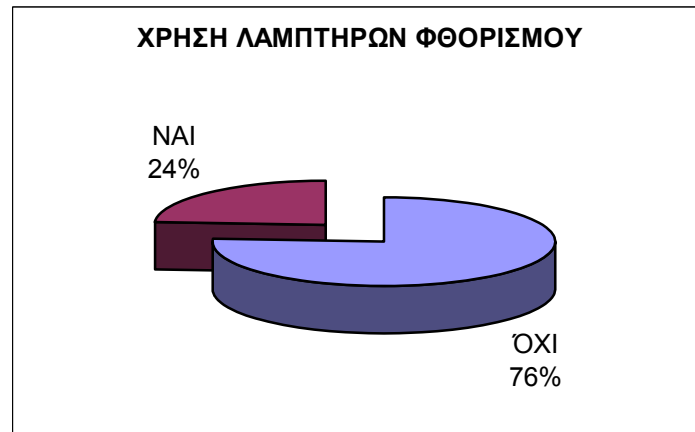
Από το 70% των νοικοκυριών που δεν διαθέτει ηλιακό θερμοσίφωνα, το 33% απάντησε ότι ο λόγος που δεν διαθέτει είναι η μη ύπαρξη εγκατάστασης, το

20% απάντησε ότι δεν έχει ασχοληθεί και τέλος 8 μόνο νοικοκυριά απάντησαν ότι ο λόγος για τον οποίο δεν διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα είναι το υψηλό κόστος.



Σχήμα 4.11: Χρήση κοινών λαμπτήρων από τα νοικοκυριά

Το ποσοστό των νοικοκυριών που απάντησε ότι χρησιμοποιεί λαμπτήρες πυρακτώσεως (κοινές λάμπες) είναι το 83% ενώ το υπόλοιπο 17% δεν τους χρησιμοποιεί.



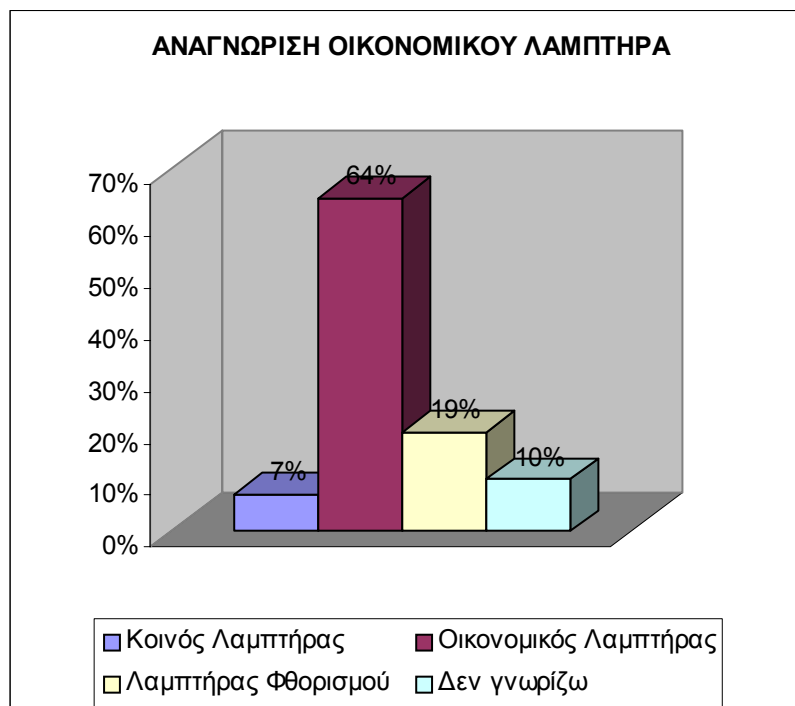
Σχήμα 4.12: Χρήση λαμπτήρων φθορισμού από τα νοικοκυριά

Οι λαμπτήρες φθορισμού που συμβάλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας χρησιμοποιούνται από μόνο το 24% των νοικοκυριών ενώ η πλειοψηφία δηλαδή το 76% δεν τους χρησιμοποιεί.



Σχήμα 4.13: Χρήση οικονομικών λαμπτήρων από τα νοικοκυριά

Η μειωμένη κατανάλωση ρεύματος για φωτισμό επιτυγχάνεται και από τη χρήση των οικονομικών λαμπτήρων (ηλεκτρονικές λάμπες) οι οποίες χρησιμοποιούνται από το δείγμα μας σε ποσοστό μόλις 17% ενώ το υπόλοιπο 83% δεν τους χρησιμοποιεί.



Σχήμα 4.14: Αναγνώριση κοινού λαμπτήρα

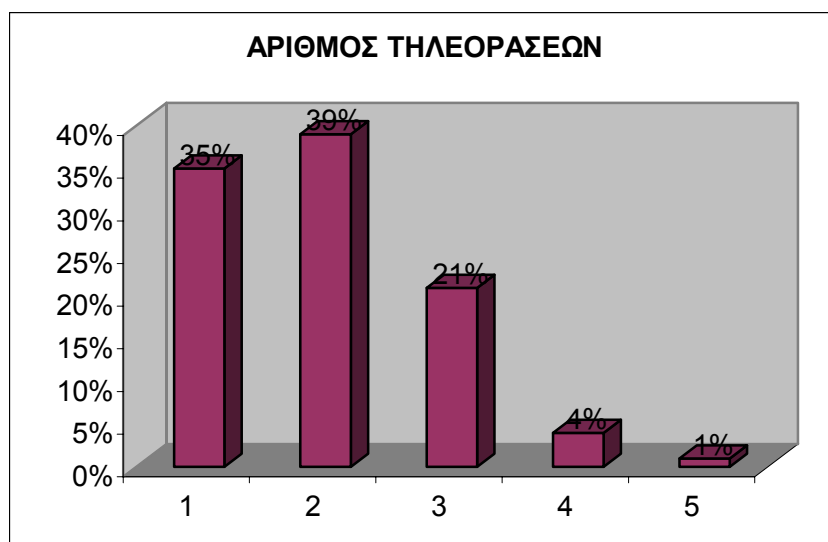
Στην ερώτηση να αναγνωρίσουν πιο από τα τρία σχήματα απεικονίζει έναν οικονομικό (ηλεκτρονικό) λαμπτήρα το 64% των νοικοκυριών αναγνώρισε το

σωστό σχήμα με τον οικονομικό(ηλεκτρονικό) λαμπτήρα, το 19% ως οικονομικό (ηλεκτρονικό) λαμπτήρα αναγνώρισε το σχήμα με τον λαμπτήρα φθορισμού, το 10% δεν γνώριζε πιο από τα τρία σχήματα απεικονίζει έναν οικονομικό (ηλεκτρονικό) λαμπτήρα και το 7% αναγνώρισε ως οικονομικό (ηλεκτρονικό) λαμπτήρα τον λαμπτήρα πυρακτώσεως (κοινή λάμπα).



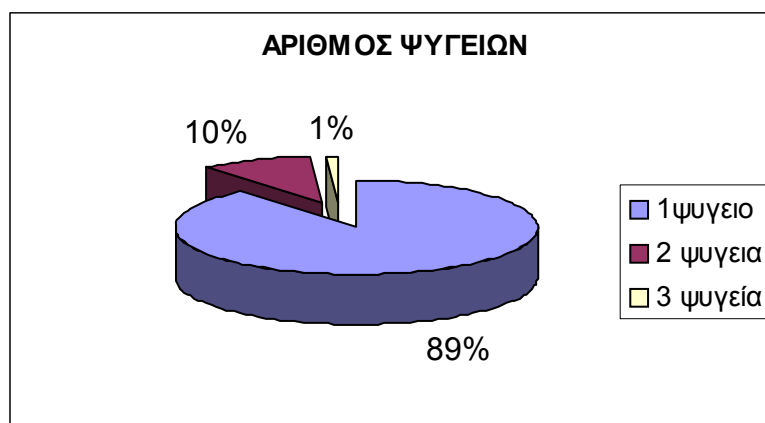
Σχήμα 4.15: Διάθεση αντικατάστασης κοινού λαμπτήρα με οικονομικό λαμπτήρα

Το δείγμα των 100 νοικοκυριών ρωτήθηκε αν ήταν διατεθειμένοι να αντικαταστήσουν τους λαμπτήρες πυρακτώσεως (κοινές λάμπες) με τους οικονομικούς (ηλεκτρονικούς) λαμπτήρες λαμβάνοντας υπόψη ότι οι οικονομικοί (ηλεκτρονικοί) λαμπτήρες καταναλώνουν 4-5 φορές λιγότερη ενέργεια και διαρκούν 8-10 φορές περισσότερο από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως αλλά έχουν σχετικά με αυτούς υψηλότερη τιμή. Οι απαντήσεις που δόθηκαν έδωσαν τα εξής αποτελέσματα: το 71% των νοικοκυριών απάντησε ότι είναι διατεθειμένο να αντικαταστήσει τους λαμπτήρες πυρακτώσεως (κοινές λάμπες) με τους οικονομικούς (ηλεκτρονικούς) λαμπτήρες, το 25% ότι δεν είναι διατεθειμένοι και τέλος 4 νοικοκυριά δεν γνωρίζουν αν θα προέβαιναν στη διαδικασία αυτής της αντικατάστασης.



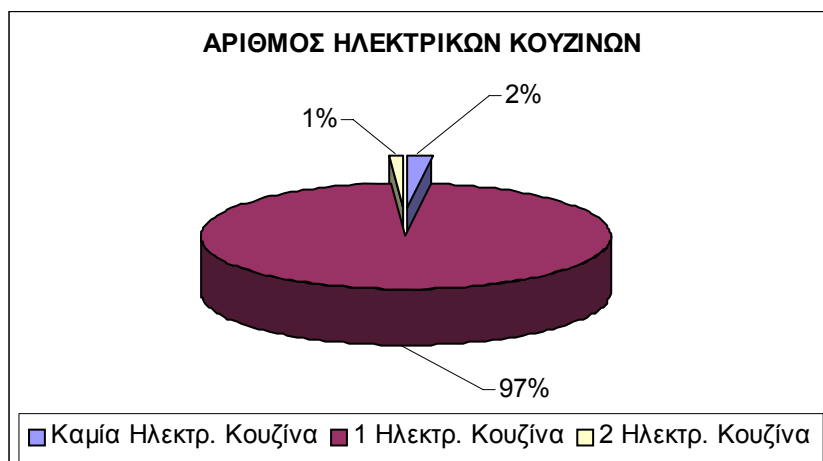
Σχήμα 4.16: Αριθμός τηλεοράσεων που διαθέτει το κάθε νοικοκυριό

Τα νοικοκυριά ρωτήθηκαν πόσες τηλεοράσεις διαθέτουν προκειμένου να εκτιμηθεί η κατανάλωση ενέργειας από τις ηλεκτρικές συσκευές. Όλα τα νοικοκυριά διαθέτουν τηλεόραση, συγκεκριμένα, το 39% διαθέτει 2 τηλεοράσεις, το 35% 1 τηλεόραση, το 21% 3 τηλεοράσεις, 4 νοικοκυριά διαθέτουν 4 τηλεοράσεις και 1 νοικοκυριό διαθέτει 5 τηλεοράσεις.



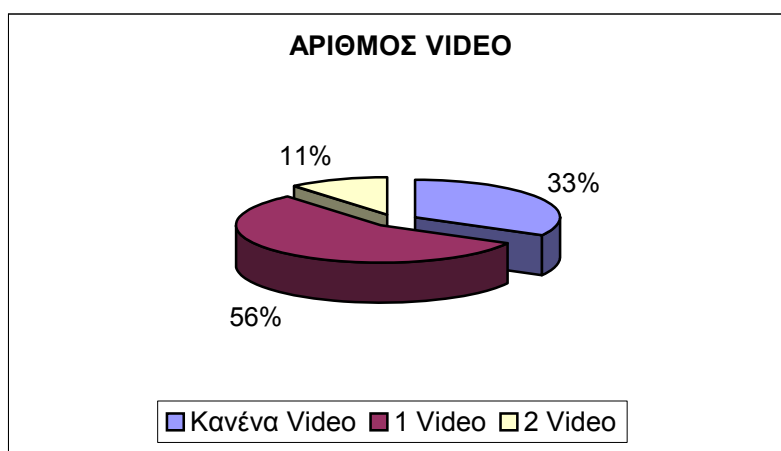
Σχήμα 4.17: Αριθμός ψυγείων που διαθέτει το κάθε νοικοκυριό

Το ψυγείο αποτελεί μια από τις ηλεκτρικές συσκευές απαραίτητες για ένα νοικοκυριό αλλά ταυτόχρονα αποτελεί συσκευή με υψηλή κατανάλωση ρεύματος. Όλα τα νοικοκυριά διαθέτουν ψυγεία, ειδικότερα όμως το 89% διαθέτει 1 ψυγείο, το 10% διαθέτει 2 ψυγεία και 1 μόνο νοικοκυριό διαθέτει 3 ψυγεία.



Σχήμα 4.17: Αριθμός ηλεκτρικών κουζινών που διαθέτει κάθε νοικοκυριό

Η ηλεκτρική κουζίνα είναι μια ηλεκτρική συσκευή που με τη λειτουργία της επιβαρύνει σε σημαντικό βαθμό την κατανάλωση ρεύματος. Τα νοικοκυριά που διαθέτουν 1 ηλεκτρική κουζίνα αποτελούν το 97%, 2 νοικοκυριά δεν διαθέτουν καμία ηλεκτρική κουζίνα και 1 νοικοκυριό διαθέτει 2.



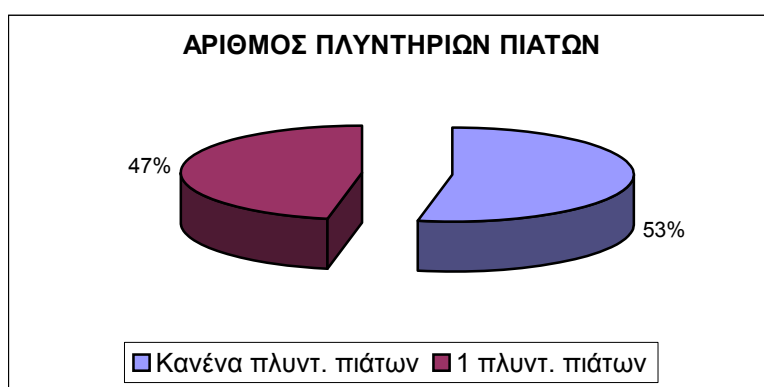
Σχήμα 4.18: Αριθμός video που διαθέτει κάθε νοικοκυριό

Τα νοικοκυριά που διαθέτουν 1 Video αποτελούν το 56% του δείγματος ενώ δεν διαθέτουν Video το 33% και 11 μόνο νοικοκυριά διαθέτουν 2 Video.



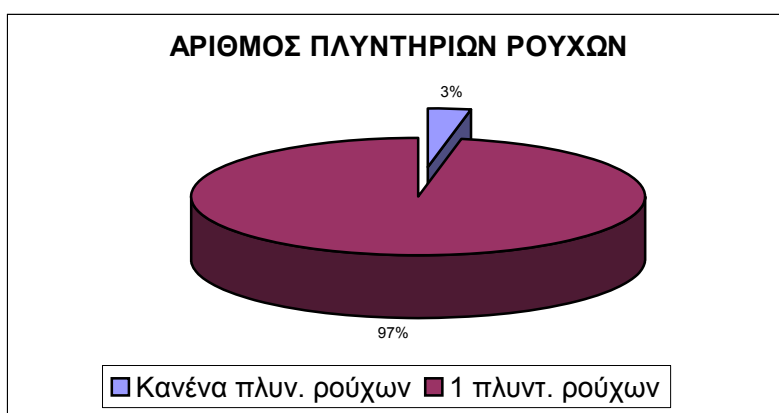
Σχήμα 4.19: Αριθμός στερεοφωνικών που διαθέτει κάθε νοικοκυριό

Το 69% των νοικοκυριών διαθέτουν 1 στερεοφωνικό, το 17% διαθέτουν 2 στερεοφωνικά, το 11% δεν διαθέτουν στερεοφωνικό και τέλος 3 νοικοκυριά διαθέτουν 3 στερεοφωνικά.



Σχήμα 4.20: Αριθμός πλυντηρίου πιάτων που διαθέτει κάθε νοικοκυριό

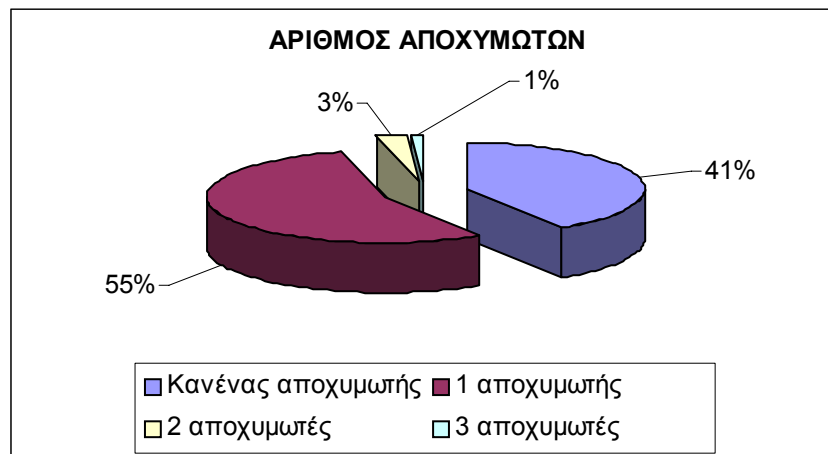
Ένα πλυντήριο πιάτων διαθέτει το 53% και το υπόλοιπο 47% δεν διαθέτει.



Σχήμα 4.21: Αριθμός πλυντηρίων ρούχων που διαθέτουν τα νοικοκυριά

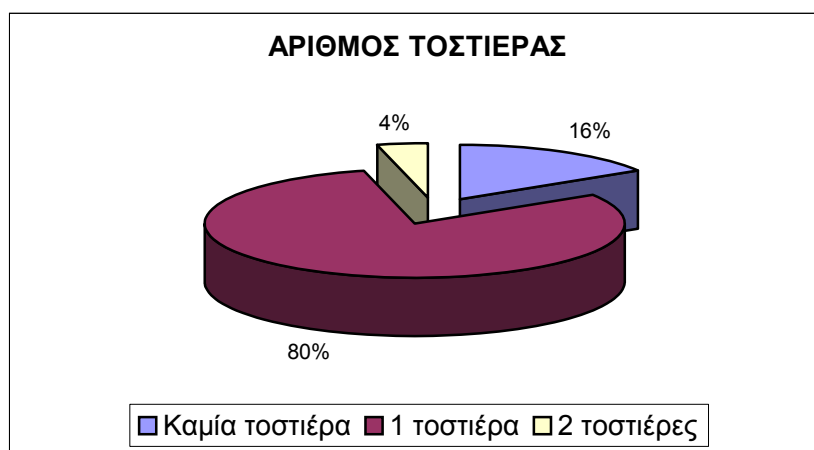


Ένα πλυντήριο ρούχων διαθέτει το 97% και μόνο 3 νοικοκυριά δεν διαθέτουν πλυντήριο ρούχων.



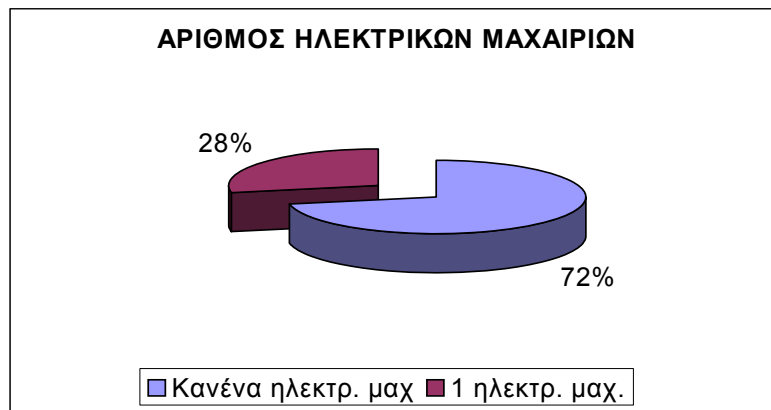
Σχήμα 4.22: Αριθμός αποχυμωτών που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Το 55% των νοικοκυριών διαθέτει 1 αποχυμωτή, το 41% δεν διαθέτει κανένα αποχυμωτή, 3 νοικοκυριά διαθέτουν 2 αποχυμωτές και τέλος 1 νοικοκυριό διαθέτει 3 αποχυμωτές.



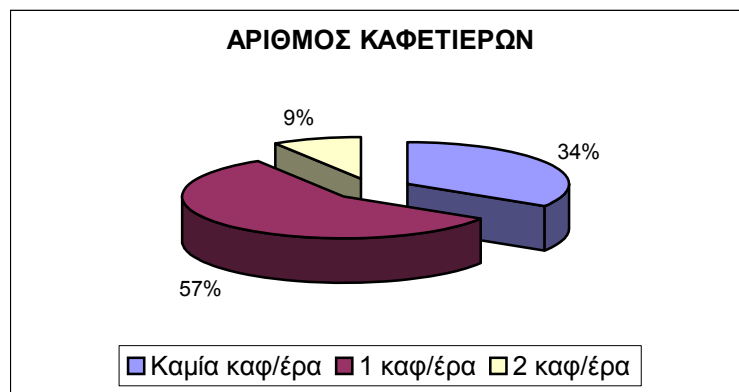
Σχήμα 4.23: Αριθμός από τοστιέρες που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Μια τοστιέρα διαθέτει το 80% των νοικοκυριών, το 16% δεν διαθέτει καμία τοστιέρα και 4 νοικοκυριά διαθέτουν 2 τοστιέρες.



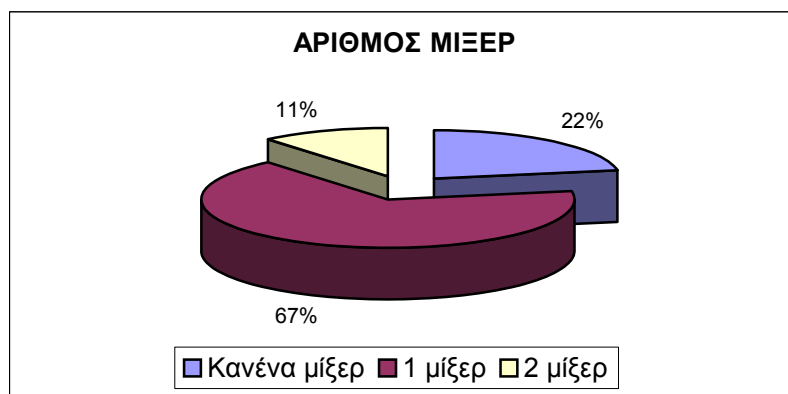
Σχήμα 4.24 Αριθμός ηλεκτρικών μαχαιριών που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Ηλεκτρικό μαχαίρι δεν διαθέτει το 72% ενώ το υπόλοιπο 28% διαθέτει 1 ηλεκτρικό μαχαίρι.



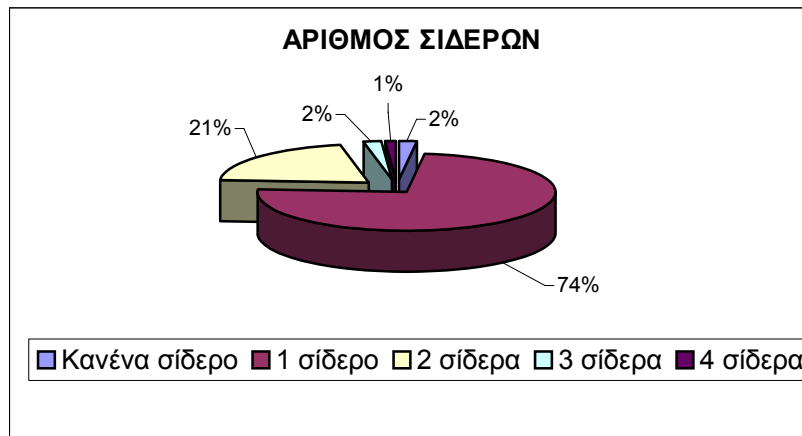
Σχήμα 4.25: Αριθμός καφετιέρων που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Το 57% των νοικοκυριών διαθέτουν 1 καφετιέρα, το 34% δεν διαθέτουν καμία ενώ 9 νοικοκυριά διαθέτουν 2 καφετιέρες.



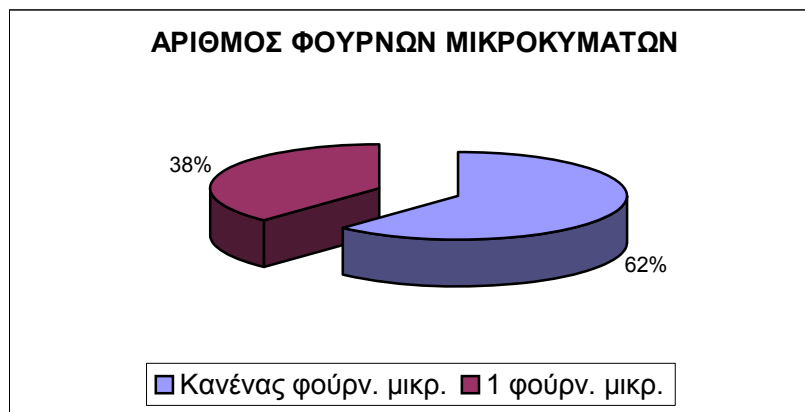
Σχήμα 4.26: Αριθμός μίξερ που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Το 67% των νοικοκυριών διαθέτουν 1 μίξερ, το 22% κανένα μίξερ και το 11% διαθέτουν 2 μίξερ.



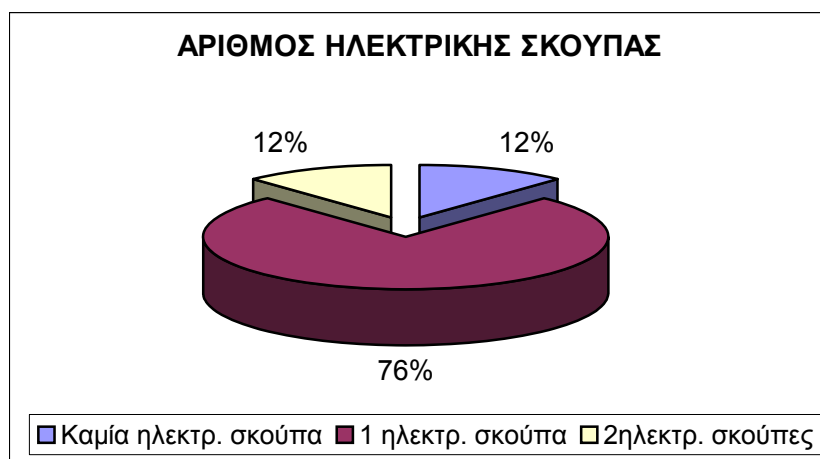
Σχήμα 4.27: Αριθμός από ηλεκτρικά σίδερα που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Ένα ηλεκτρικό σίδερο διαθέτουν το 74% των νοικοκυριών, το 21% διαθέτουν 2 ηλ. σίδερα, 2 νοικοκυριά διαθέτουν 3 ηλ. σίδερα, 2 νοικοκυριά δεν διαθέτουν κανένα ηλ. σίδερο και 1 νοικοκυριό διαθέτει 4 ηλ. σίδερα.



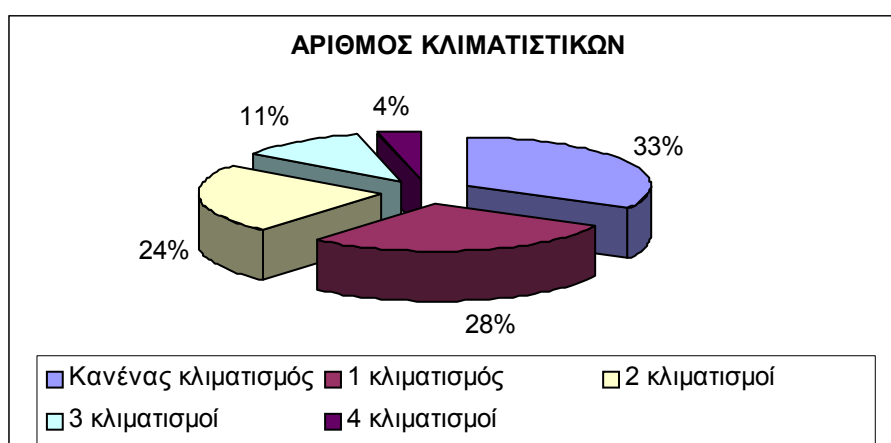
Σχήμα 4.28: Αριθμός φούρνων μικροκυμάτων που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Ένα φούρνο μικροκυμάτων διαθέτει το 38% των νοικοκυριών και το υπόλοιπο 62% δεν διαθέτει κανένα.



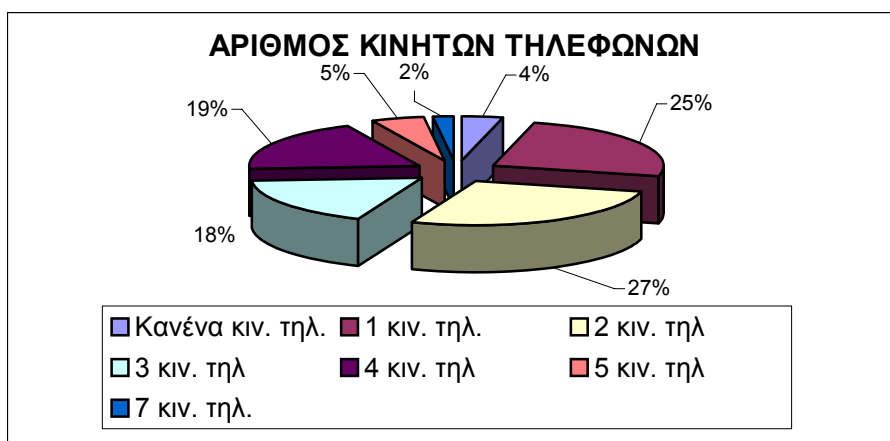
Σχήμα 4.29: Αριθμός από ηλεκτρικές σκούπες που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Το 76% των νοικοκυριών διαθέτει 1 ηλεκτρική σκούπα, το 12% διαθέτει 2 ηλ. σκούπες και 12% δεν διαθέτει καμία.



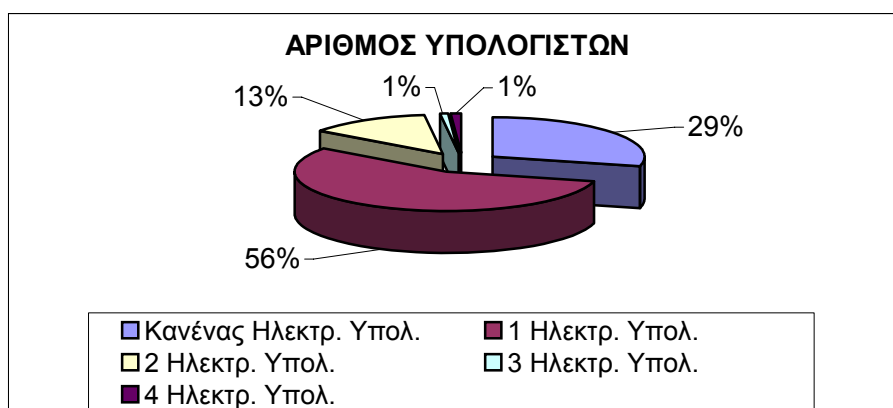
Σχήμα 4.30: Αριθμός κλιματιστικών που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Το 33% δεν διαθέτει κανένα κλιματιστικό, το 28% διαθέτει 1 κλιματιστικό, το 24% διαθέτει 2 κλιματιστικά, το 11% διαθέτει 3 κλιματιστικά και μόνο 4 νοικοκυριά διαθέτουν 4 κλιματιστικά.



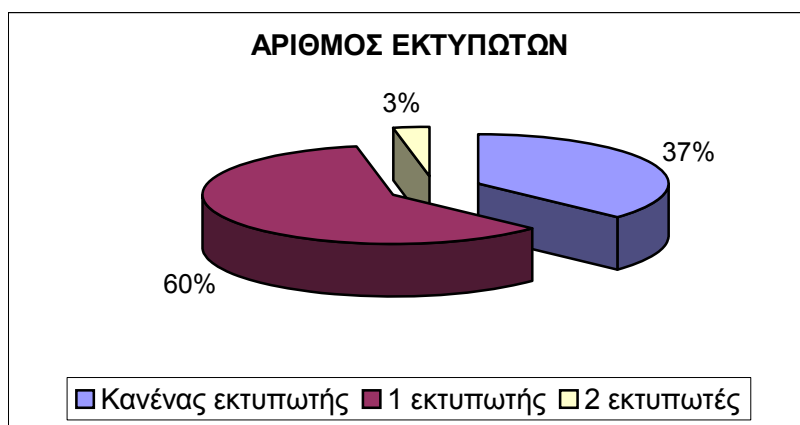
Σχήμα 4.31: Αριθμός κινητών τηλεφώνων που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Το 27% των νοικοκυριών διαθέτει 2 κινητά τηλέφωνα, το 25% διαθέτει 1, το 19% διαθέτει 4, το 18% διαθέτει 3, 5 νοικοκυριά διαθέτουν 5 κινητά τηλέφωνα και τέλος 4 νοικοκυριά δεν διαθέτουν κανένα.



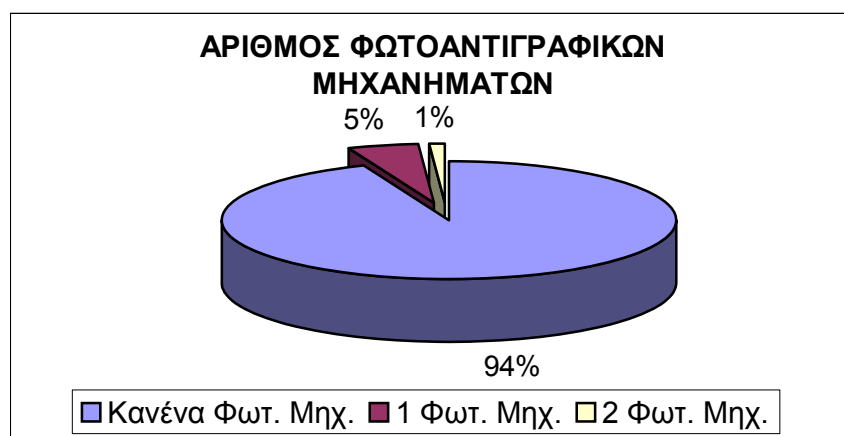
Σχήμα 4.32 Αριθμός υπολογιστών που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Το 56% των νοικοκυριών διαθέτει 1 ηλεκτρονικό υπολογιστή, το 29% δεν διαθέτει κανένα, 13 νοικοκυριά διαθέτουν 2 και τέλος 1 νοικοκυριό διαθέτει αντίστοιχα 3 και 4 ηλεκτρονικούς υπολογιστές.



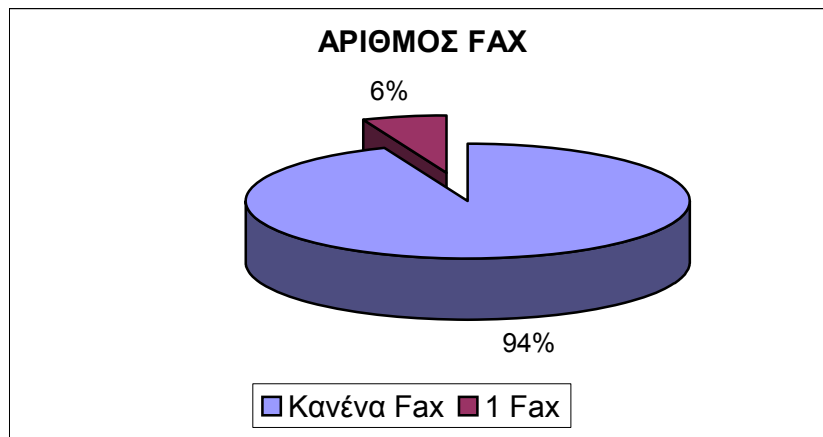
Σχήμα 4.33: Αριθμός εκτυπωτών που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Το 60% των νοικοκυριών διαθέτει 1 εκτυπωτή, το 37% δεν διαθέτει κανένα και 2 νοικοκυριά δεν διαθέτουν κανένα.



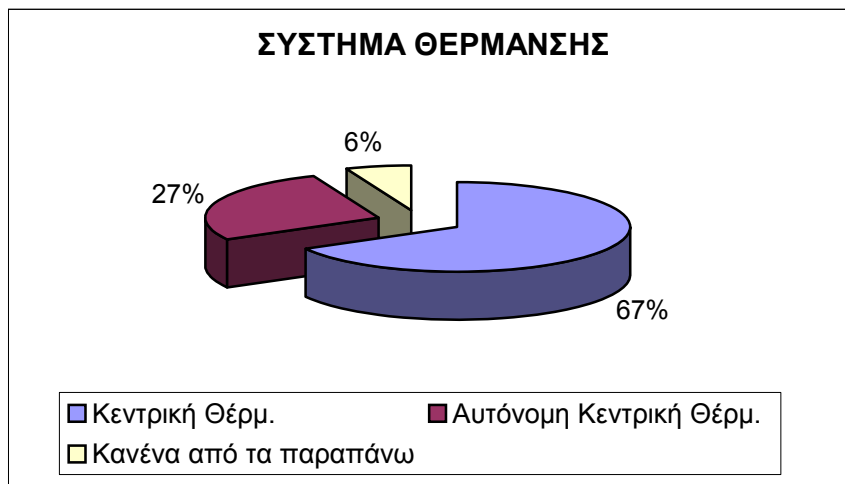
Σχήμα 4.34: Αριθμός φωτοαντιγραφικών μηχανημάτων που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Φωτοαντιγραφικό μηχάνημα δεν διαθέτει το 94% των νοικοκυριών, 5 νοικοκυριά διαθέτουν 1 και 1 νοικοκυριό διαθέτει 2.



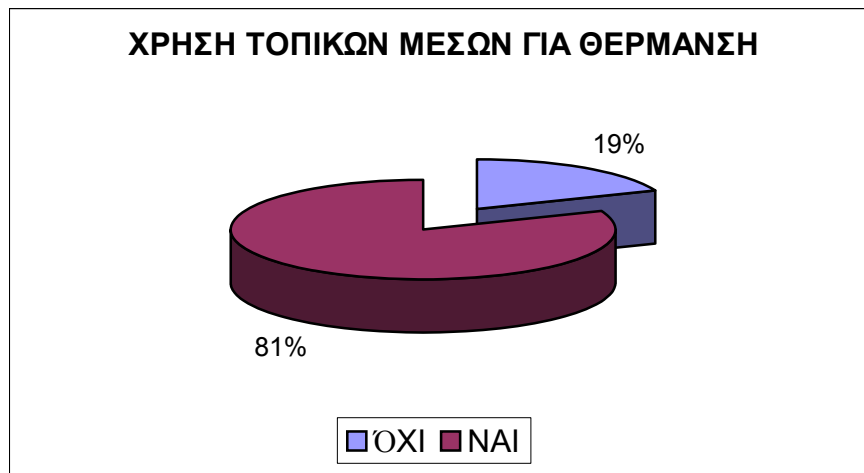
Σχήμα 4.35: Αριθμός fax που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Τα νοικοκυριά που δεν διαθέτουν Fax αποτελούν το 94% του δείγματος ενώ μόνο 6 νοικοκυριά διαθέτουν 1 Fax.



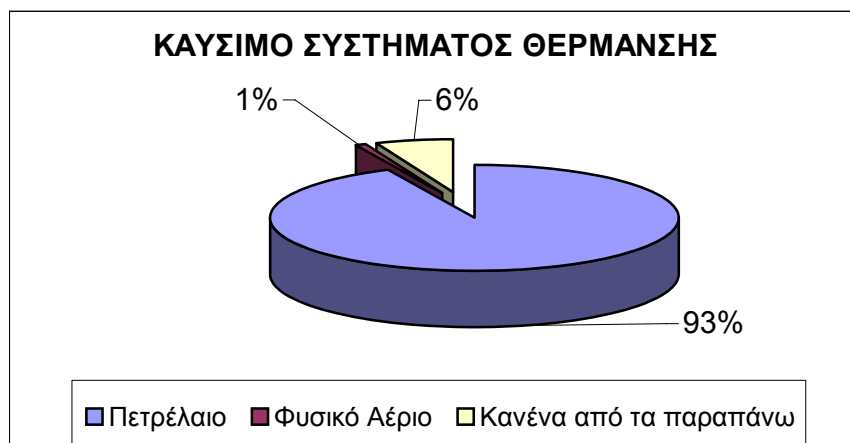
Σχήμα 4.36: Είδος συστήματος θέρμανσης που διαθέτουν τα νοικοκυριά

Το σύστημα θέρμανσης της κατοικίας συντελεί σε μεγάλο βαθμό στην κατανάλωση ενέργειας και αυτό εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από το είδος το συστήματος που χρησιμοποιείται. Στο δείγμα των νοικοκυριών που τους ρωτήθηκε πιο σύστημα θέρμανσης χρησιμοποιούν, αυτό της κεντρικής θέρμανσης ή αυτό της αυτόνομης κεντρικής θέρμανσης, οι απαντήσεις που δόθηκαν είναι: το 67% των νοικοκυριών χρησιμοποιεί κεντρική θέρμανση, το 27% την αυτόνομη κεντρική θέρμανση και τέλος 6 νοικοκυριά δεν χρησιμοποιούν κανένα από αυτά τα δύο.



Σχήμα 4.37: Χρήση τοπικών μέσων θέρμανσης από τα νοικοκυριά

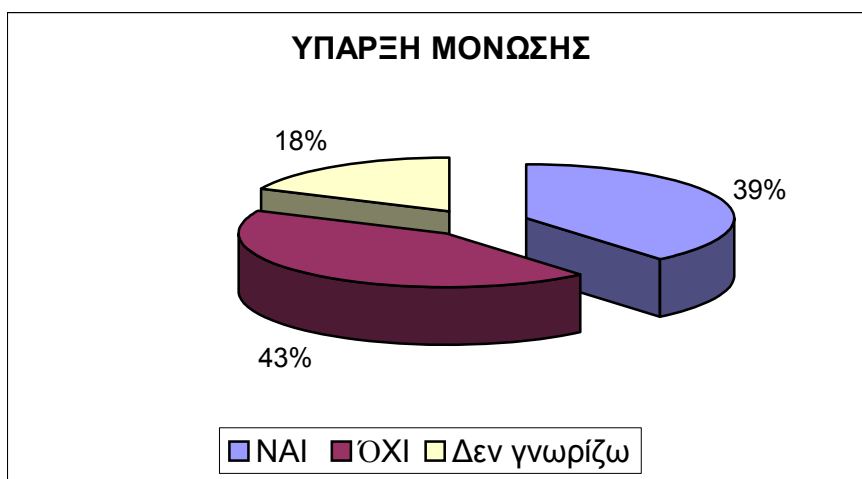
Στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν τα νοικοκυριά για τη θέρμανση της κατοικίας τους τοπικά μέσα, τα ποσοστά κυμάνθηκαν ως εξής: το 81% των νοικοκυριών δεν χρησιμοποιεί τοπικά μέσα για τη θέρμανσή του ενώ το υπόλοιπο 19% χρησιμοποιεί.



Σχήμα 4.38: Είδος καυσίμου θέρμανσης που χρησιμοποιούν τα νοικοκυριά

Ως καύσιμο για συστήματος θέρμανσης των νοικοκυριών στην πλειοψηφία είναι το πετρέλαιο με ποσοστό 93%, 1 μόνο νοικοκυριό χρησιμοποιεί ως καύσιμο το φυσικό αέριο ενώ 6 νοικοκυριά δεν χρησιμοποιούν ούτε το πετρέλαιο ούτε το φυσικό αέριο αλλά κάποιο άλλο καύσιμο.





Σχήμα 4.39: Ύπαρξη μόνωσης στα νοικοκυριά

Η μόνωση ενός διαμερίσματος είναι σημαντικό στοιχείο για την εξασφάλιση της σωστής θερμοκρασίας στο εσωτερικό χωρίς των διαρροή θερμοκρασίας προς τα έξω με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας. Από τα 100 νοικοκυριά του δείγματος τα 43 δεν έχουν μόνωση στο διαμέρισμά τους, τα 39 νοικοκυριά έχουν και τα υπόλοιπα 18 δεν γνωρίζουν εάν στο διαμέρισμά τους υπάρχει μόνωση.



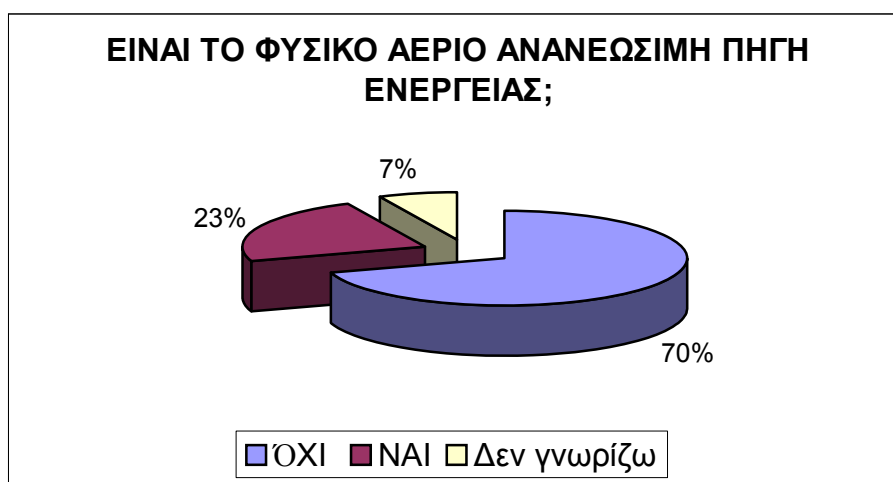
Σχήμα 4.40: Είναι ηλιακή ενέργεια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας

Στην ερώτηση ποια από τις πηγές ενέργειας (Ηλιακή, Αιολική, Φυσικό αέριο, Πετρέλαιο) είναι ανανεώσιμες οι απαντήσεις του δείγματος όσον αφορά την ηλιακή ενέργεια είναι: το 17% απάντησε ότι η ηλιακή ενέργεια δεν είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, το 76% απάντησε ότι είναι ανανεώσιμη και το 7% δεν γνώριζε αν η ηλιακή ενέργεια είναι ανανεώσιμη πηγή.



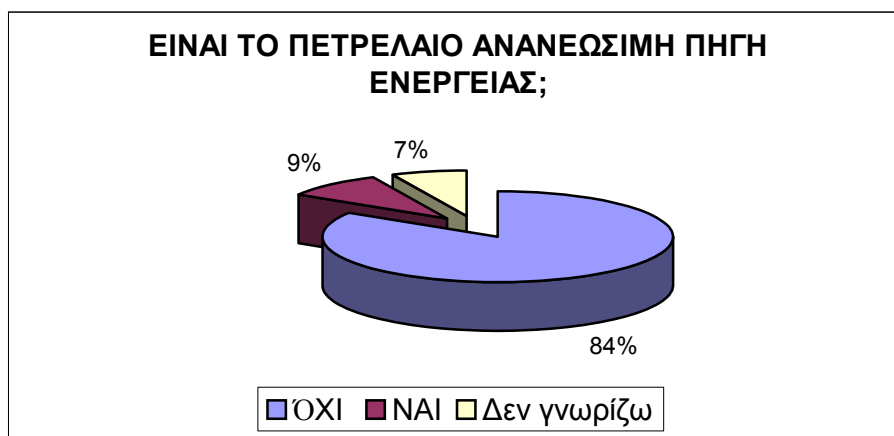
Σχήμα 4.41: Είναι η αιολική ενέργεια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας

Στην ερώτηση ποια από τις πηγές ενέργειας (Ηλιακή, Αιολική, Φυσικό αέριο, Πετρέλαιο) είναι ανανεώσιμες οι απαντήσεις του δείγματος όσον αφορά την αιολική ενέργεια είναι: το 14% απάντησε ότι η αιολική ενέργεια δεν είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, το 79% ότι είναι ανανεώσιμη και το 7% δεν γνώριζε αν η αιολική ενέργεια είναι ανανεώσιμη πηγή.



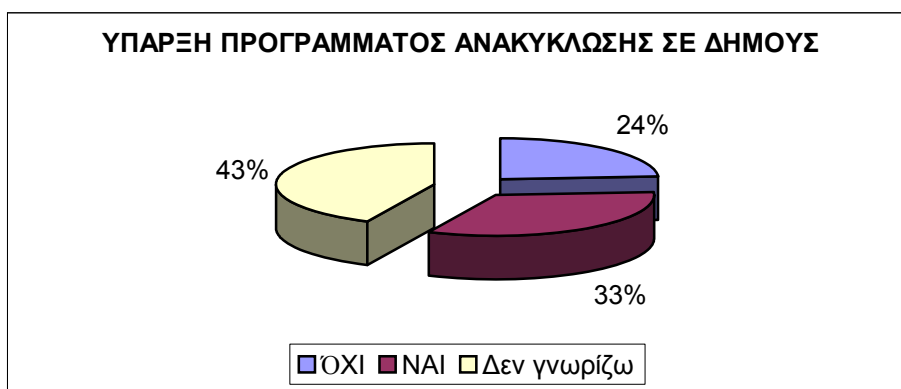
Σχήμα 4.42: Είναι το φυσικό αέριο ανανεώσιμη πηγή ενέργειας

Στην ερώτηση ποια από τις πηγές ενέργειας (Ηλιακή, Αιολική, Φυσικό αέριο, Πετρέλαιο) είναι ανανεώσιμες οι απαντήσεις του δείγματος όσον αφορά το φυσικό αέριο είναι: το 70% απάντησε ότι δεν είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, το 23% απάντησε ότι είναι ανανεώσιμη και το 7% δεν γνώριζε αν το φυσικό αέριο είναι ανανεώσιμη πηγή.



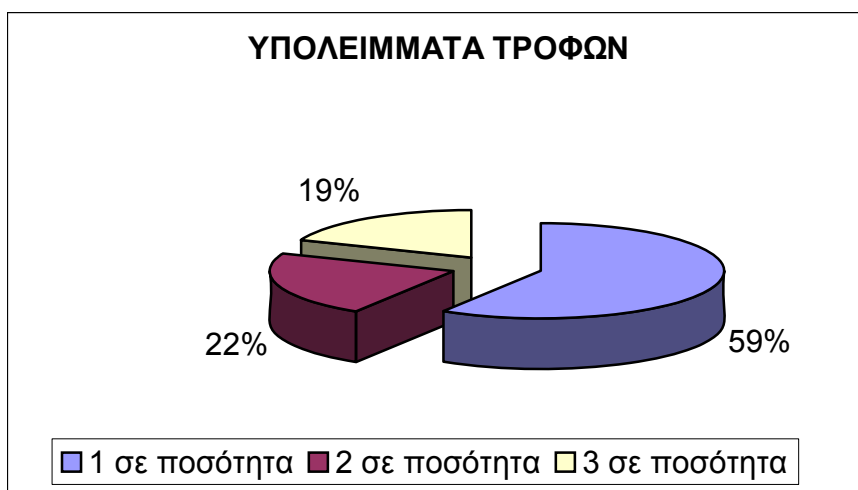
Σχήμα 4.43: Είναι το πετρέλαιο ανανεώσιμη πηγή ενέργειας

Στην ερώτηση ποια από τις πηγές ενέργειας (Ηλιακή, Αιολική, Φυσικό αέριο, Πετρέλαιο) είναι ανανεώσιμες οι απαντήσεις του δείγματος όσον αφορά το πετρέλαιο είναι: το 84% απάντησε ότι δεν είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, το 9% ότι είναι ανανεώσιμη και το 7% δεν γνώριζε αν το πετρέλαιο είναι ανανεώσιμη πηγή.



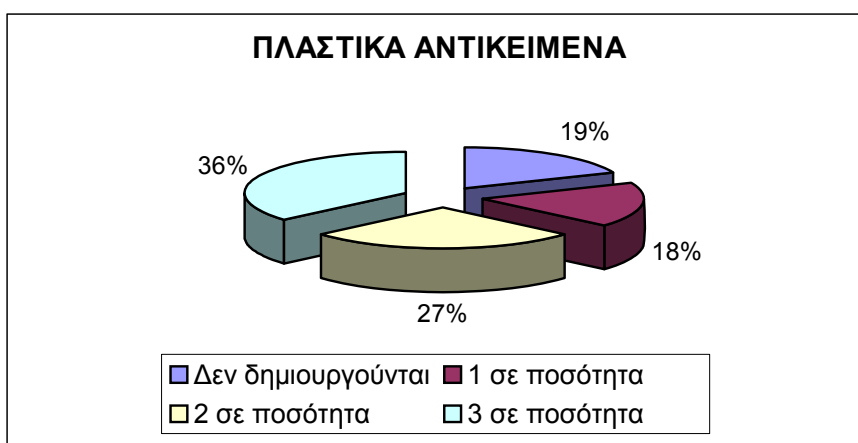
Σχήμα 4.44: Ύπαρξη προγράμματος ανακύκλωση στους δήμους των νοικοκυριών

Η ανακύκλωση αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων και σκοπεύει στη φιλική ως προς το περιβάλλον εκμετάλλευσή τους. Τα 100 νοικοκυριά ρωτήθηκαν αν στον εκάστοτε δήμο στον οποίο διαμένουν υπάρχει οργανωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης. Το 24% του δείγματος απάντησε ότι δεν υπάρχει οργανωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης, το 33% ότι υπάρχει και τέλος το υπόλοιπο 43% δεν γνωρίζει την ύπαρξη προγράμματος ανακύκλωσης.



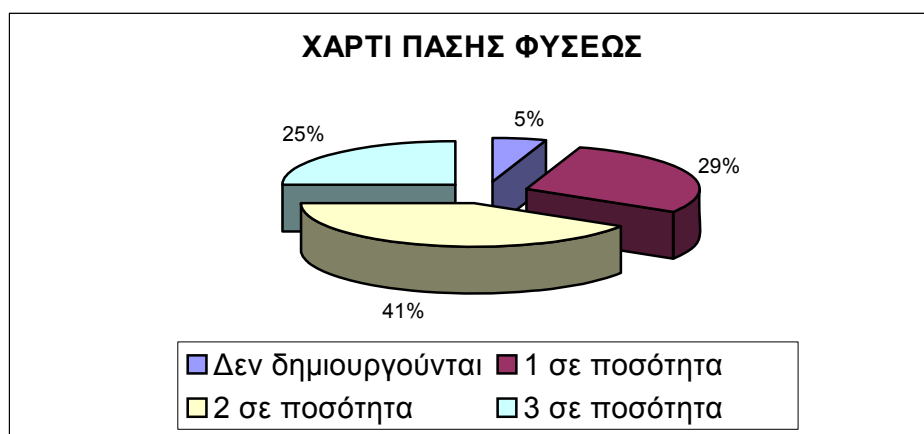
Σχήμα 4.45: Κατάταξη των υπολειμμάτων των τροφών στα στερεά οικιακά απορρίμματα

Το δείγμα ρωτήθηκε να κατατάξει τα 3 κυριότερα είδη στερεών οικιακών απορριμμάτων που δημιουργούνται στη διάρκεια μιας μέρας χρησιμοποιώντας αριθμούς από το 1 έως το 3 ξεκινώντας από αυτά που βρίσκονται σε μεγαλύτερη ποσότητα. Ειδικότερα, στα οικιακά απορρίμματα η κατάταξη των υπολειμμάτων των τροφών έχει ως εξής: τα νοικοκυριά που απάντησαν ότι τα υπολείμματα τροφών έχουν την πρώτη θέση στα οικιακά απορρίμματα τους αποτελούν το 59%, τα νοικοκυριά που απάντησαν ότι τα τροφικά υπολείμματα έχουν τη δεύτερη θέση αποτελούν το 22% και τέλος το 19% των νοικοκυριών πιστεύουν ότι τα τροφικά υπολείμματα έρχονται τρίτα στη δημιουργία.



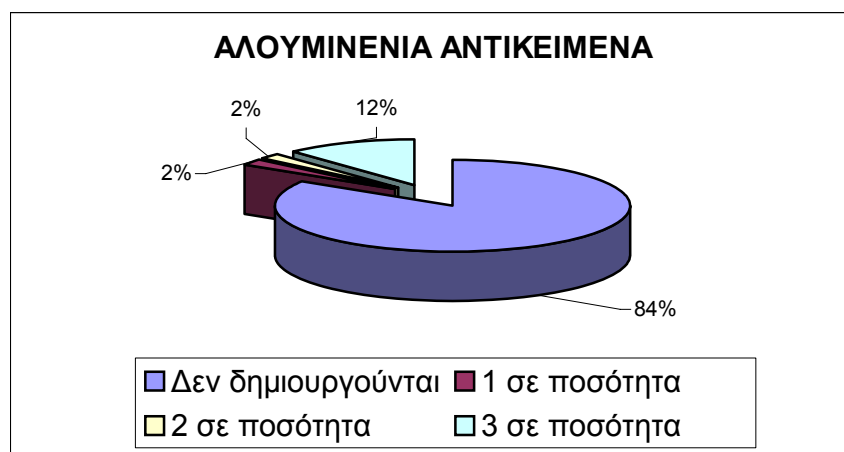
Σχήμα 4.46: Κατάταξη των πλαστικών αντικειμένων στα στερεά οικιακά απορρίμματα

Το δείγμα ρωτήθηκε να κατατάξει τα 3 κυριότερα είδη στερεών οικιακών απορριμμάτων που δημιουργούνται στη διάρκεια μιας μέρας χρησιμοποιώντας αριθμούς από το 1 έως το 3 ξεκινώντας από αυτά που βρίσκονται σε μεγαλύτερη ποσότητα. Ειδικότερα, στα οικιακά απορρίμματα η κατάταξη των πλαστικών αντικειμένων έχει ως εξής: τα νοικοκυριά που απάντησαν ότι τα πλαστικά αντικείμενα έχουν την πρώτη θέση στα οικιακά απορρίμματα τους αποτελούν το 19%, τα νοικοκυριά που απάντησαν ότι τα πλαστικά αντικείμενα έχουν τη δεύτερη θέση αποτελούν το 29% και το 39% των νοικοκυριών πιστεύουν ότι τα πλαστικά αντικείμενα έρχονται τρίτα στη δημιουργία και τέλος 20 νοικοκυριά πιστεύουν ότι δεν δημιουργούν πλαστικά απορρίμματα.



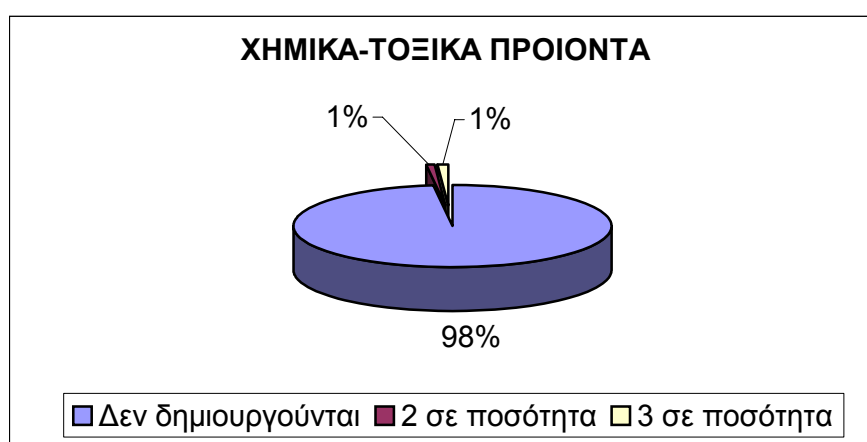
Σχήμα 4.47: Κατάταξη του χαρτιού στα στερεά οικιακά απορρίμματα

Το δείγμα ρωτήθηκε να κατατάξει τα 3 κυριότερα είδη στερεών οικιακών απορριμμάτων που δημιουργούνται στη διάρκεια μιας μέρας χρησιμοποιώντας αριθμούς από το 1 έως το 3 ξεκινώντας από αυτά που βρίσκονται σε μεγαλύτερη ποσότητα. Ειδικότερα, στα οικιακά απορρίμματα η κατάταξη του χαρτιού πάσης φύσεως έχει ως εξής: τα νοικοκυριά που απάντησαν ότι τα χάρτινα αντικείμενα έχουν την πρώτη θέση στα οικιακά απορρίμματα τους αποτελούν το 29%, τα νοικοκυριά που απάντησαν ότι τα χάρτινα αντικείμενα έχουν τη δεύτερη θέση αποτελούν το 41% και το 25% των νοικοκυριών πιστεύουν ότι τα χάρτινα αντικείμενα έρχονται τρίτα στη δημιουργία και τέλος 5 νοικοκυριά πιστεύουν ότι δεν δημιουργούν χάρτινα απορρίμματα.



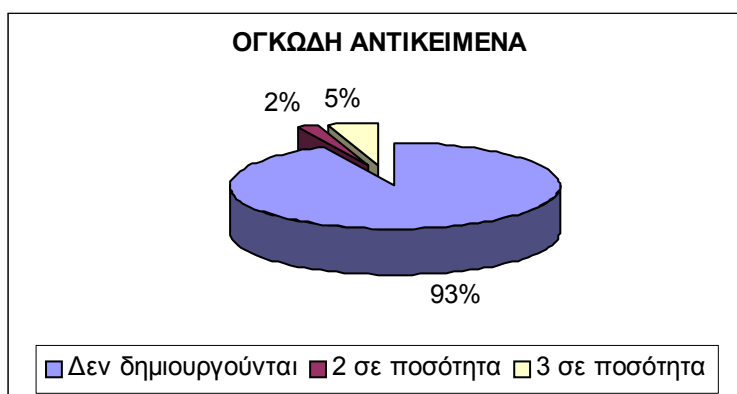
Σχήμα 4.48: Κατάταξη των αλουμινένιων αντικειμένων στα στερεά οικιακά απορρίμματα

Το δείγμα ρωτήθηκε να κατατάξει τα 3 κυριότερα είδη στερεών οικιακών απορριμμάτων που δημιουργούνται στη διάρκεια μιας μέρας χρησιμοποιώντας αριθμούς από το 1 έως το 3 ξεκινώντας από αυτά που βρίσκονται σε μεγαλύτερη ποσότητα. Ειδικότερα, στα οικιακά απορρίμματα η κατάταξη των αλουμινένιων αντικειμένων έχει ως εξής: τα νοικοκυριά που απάντησαν ότι τα αλουμινένια αντικείμενα έχουν την πρώτη θέση στα οικιακά απορρίμματα τους αποτελούν το 2%, τα νοικοκυριά που απάντησαν ότι τα αλουμινένια αντικείμενα έχουν τη δεύτερη θέση αποτελούν πάλι το 2% και το 12% των νοικοκυριών πιστεύουν ότι τα χάρτινα αντικείμενα έρχονται τρίτα στη δημιουργία και τέλος το 84% των νοικοκυριών πιστεύουν ότι δεν δημιουργούν απορρίμματα από αλουμίνιο.



Σχήμα 4.48: Κατάταξη των χημικών – τοξικών προϊόντων στα στερεά οικιακά απορρίμματα

Το δείγμα ρωτήθηκε να κατατάξει τα 3 κυριότερα είδη στερεών οικιακών απορριμμάτων που δημιουργούνται στη διάρκεια μιας μέρας χρησιμοποιώντας αριθμούς από το 1 έως το 3 ξεκινώντας από αυτά που βρίσκονται σε μεγαλύτερη ποσότητα. Ειδικότερα, στα οικιακά απορρίμματα η κατάταξη των χημικών-τοξικών προϊόντων έχει ως εξής: κανένα από τα νοικοκυριά του δείγματος δεν απάντησε ότι τα χημικά-τοξικά προϊόντα έχουν την πρώτη θέση στα οικιακά τους απορρίμματα, μόνο 1 νοικοκυριό απάντησε ότι τα χημικά-τοξικά προϊόντα έχουν τη δεύτερη θέση και πάλι 1 νοικοκυριό θεωρεί ότι τα χημικά-τοξικά προϊόντα έρχονται τρίτα στη δημιουργία. Τέλος η πλειοψηφία των νοικοκυριών δηλαδή το 98% πιστεύουν ότι δεν δημιουργούν χημικά-τοξικά προϊόντα στα απορρίμματά τους.



Σχήμα 4.49: Κατάταξη των ογκώδη αντικειμένων στα στερεά οικιακά απορρίμματα

Το δείγμα ρωτήθηκε να κατατάξει τα 3 κυριότερα είδη στερεών οικιακών απορριμμάτων που δημιουργούνται στη διάρκεια μιας μέρας χρησιμοποιώντας αριθμούς από το 1 έως το 3 ξεκινώντας από αυτά που βρίσκονται σε μεγαλύτερη ποσότητα. Ειδικότερα, το 93% των νοικοκυριών απάντησε ότι στα οικιακά τους απορρίμματα δεν βρίσκονται ογκώδη αντικείμενα, μόλις 2 νοικοκυριά απάντησαν ότι τα ογκώδη αντικείμενα έχουν τη δεύτερη θέση στα οικιακά τους απορρίμματα και 5 νοικοκυριά δημιουργούν ογκώδη απορρίμματα και τα κατατάσσουν τρίτα στη δημιουργία. Αξίζει να σημειωθεί ότι κανένα νοικοκυριό δεν κατατάσσει τα ογκώδη αντικείμενα πρώτα στη δημιουργία.



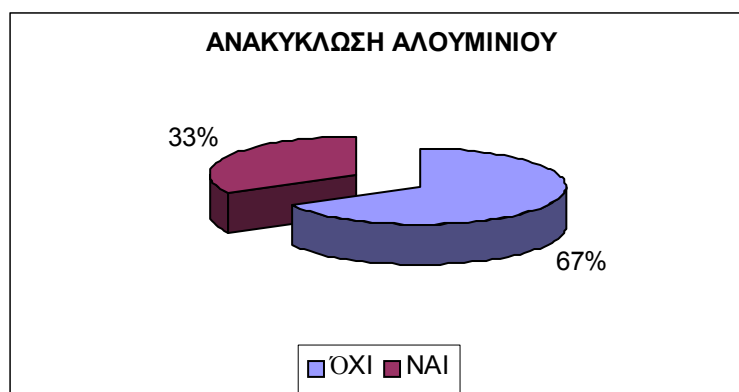
Σχήμα 4.50: Ανακύκλωση χαρτιού από τα νοικοκυριά

Στην ερώτηση αν έχουν ανακυκλώσει χαρτί έστω και μια φορά το 72% των νοικοκυριών απάντησε ότι έχει ανακυκλώσει χαρτί και το υπόλοιπο 28% ότι δεν έχει ποτέ ανακυκλώσει χαρτί.



Σχήμα 4.51: Ανακύκλωση γυαλιού από τα νοικοκυριά

Στην ερώτηση αν έχουν ανακυκλώσει γυάλινο υλικό έστω και μια φορά το 20% των νοικοκυριών απάντησε ότι έχει ανακυκλώσει υλικό από γυαλί και το υπόλοιπο 80% ότι δεν έχει ποτέ ανακυκλώσει γυαλί



Σχήμα 4.52: Ανακύκλωση αλουμινίου από τα νοικοκυριά



Στην ερώτηση αν έχουν ανακυκλώσει υλικό από αλουμίνιο έστω και μια φορά το 33% των νοικοκυριών απάντησε ότι έχει ανακυκλώσει υλικό από αλουμίνιο και το υπόλοιπο 67% ότι δεν έχει ποτέ ανακυκλώσει αλουμίνιο.



Σχήμα 4.53: Ανακύκλωση πλαστικού από τα νοικοκυριά

Στην ερώτηση αν έχουν ανακυκλώσει πλαστικό υλικό έστω και μια φορά το 14% των νοικοκυριών απάντησε ότι έχει ανακυκλώσει πλαστικό υλικό και το υπόλοιπο 86% ότι δεν έχει ποτέ ανακυκλώσει πλαστικό.

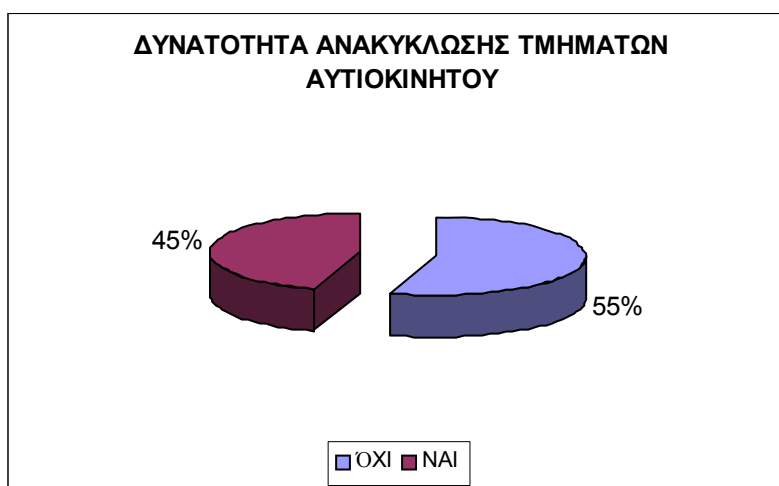


Σχήμα 4.54: Δυνατότητα ανακύκλωσης κουτιών από αναψυκτικά ή μπίρα  
Το 89% των νοικοκυριών θεωρεί ότι τα κουτιά από αναψυκτικά και μπίρα δύναται να ανακυκλωθούν είτε στην μορφή στην οποία βρίσκονται, είτε μετά από αποσυναρμολόγηση των μερών τους ενώ 11 νοικοκυριά πιστεύουν ότι δεν μπορούν τα αντικείμενα αυτά να ανακυκλωθούν.



Σχήμα 4.55: Δυνατότητα ανακύκλωσης χαρτιού

Η πλειοψηφία των νοικοκυριών πιστεύει ότι χάρτινα αντικείμενα όπως βιβλία, εφημερίδες, περιοδικά, διαφημιστικά φυλλάδια δύναται να ανακυκλωθούν είτε στην μορφή στην οποία βρίσκονται, είτε μετά από αποσυναρμολόγηση των μερών τους ενώ 3 νοικοκυριά πιστεύουν ότι δεν μπορούν τα αντικείμενα αυτά να ανακυκλωθούν.



Σχήμα 4.56: Δυνατότητα ανακύκλωσης τμημάτων αυτοκινήτου

Μικρή διαφορά παρουσιάζεται ανάμεσα στα νοικοκυριά που πιστεύουν ότι τα αυτοκίνητα δύναται να ανακυκλωθούν είτε στην μορφή στην οποία βρίσκονται, είτε μετά από αποσυναρμολόγηση των μερών τους, συγκεκριμένα το 45%, ενώ το υπόλοιπο 55% πιστεύει ότι τα αυτοκίνητα δεν μπορούν να ανακυκλωθούν.



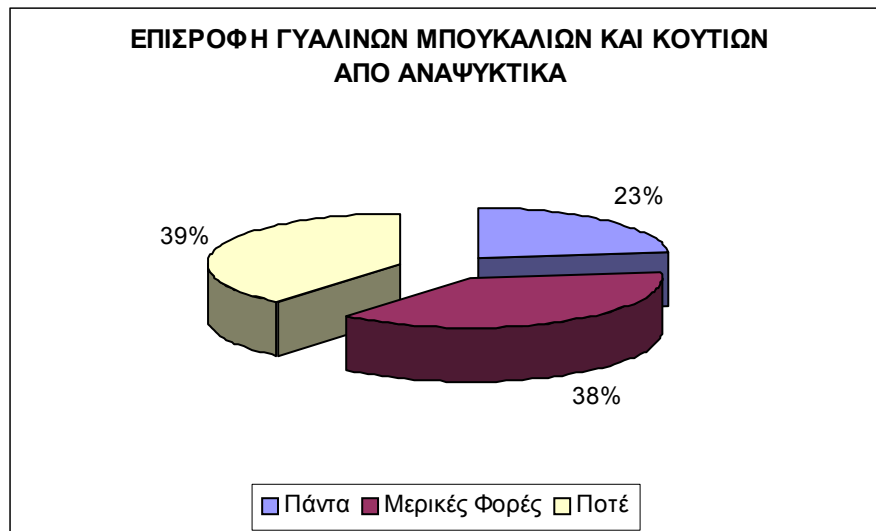
Σχήμα 4.57: Δυνατότητα ανακύκλωσης τμημάτων ηλεκτρονικού υπολογιστή

Τα νοικοκυριά που πιστεύουν ότι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής δύναται να ανακυκλωθεί είτε στην μορφή στην οποία βρίσκεται, είτε μετά από αποσυναρμολόγηση των μερών του αποτελεί το 35% του δείγματος, ενώ το υπόλοιπο 65% πιστεύει ότι δεν μπορεί να ανακυκλωθεί.



Σχήμα 4.58: Δυνατότητα ανακύκλωσης τμημάτων οικιακών ηλεκτρονικών υπολογιστών

Το ποσοστό των νοικοκυριών που πιστεύει ότι οι οικιακές ηλεκτρικές συσκευές δύναται να ανακυκλωθεί είτε στην μορφή στην οποία βρίσκεται, είτε μετά από αποσυναρμολόγηση των μερών του αποτελεί το 39% ενώ το υπόλοιπο 39% θεωρεί ότι δεν δύναται να ανακυκλωθούν.



Σχήμα 4.59: Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών και κουτιών από αναψυκτικά

Στην ερώτηση εάν τα νοικοκυριά συνηθίζουν να επιστρέφουν γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά και μπύρα προκειμένου να τους καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο το 39% δεν έχει ποτέ προβεί σε τέτοια διαδικασία, το 38% μερικές φορές την έχει επιχειρήσει και τέλος το 23% πάντα την ακολουθεί.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑΣ $\chi^2$

#### Θεωρητικό μοντέλο

Προκειμένου να εξεταστεί αν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ δύο μεταβλητών  $X$  και  $\Psi$ , χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος ανεξαρτησίας  $\chi^2$ . Η διατύπωση κάθε ελέγχου υποθέσεων περιλαμβάνει τη μηδενική ( $H_0$ ) και την εναλλακτική υπόθεση ( $H_1$ ) και έχει την ακόλουθη μορφή:

- ( $H_0$ ): Τα χαρακτηριστικά  $X$  και  $\Psi$  του δείγματος κατανέμονται ανεξάρτητα στον πληθυσμό, δηλαδή οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες.
- ( $H_1$ ): Τα χαρακτηριστικά  $X$  και  $\Psi$  του δείγματος δεν κατανέμονται ανεξάρτητα στον πληθυσμό, δηλαδή οι μεταβλητές είναι εξαρτημένες.

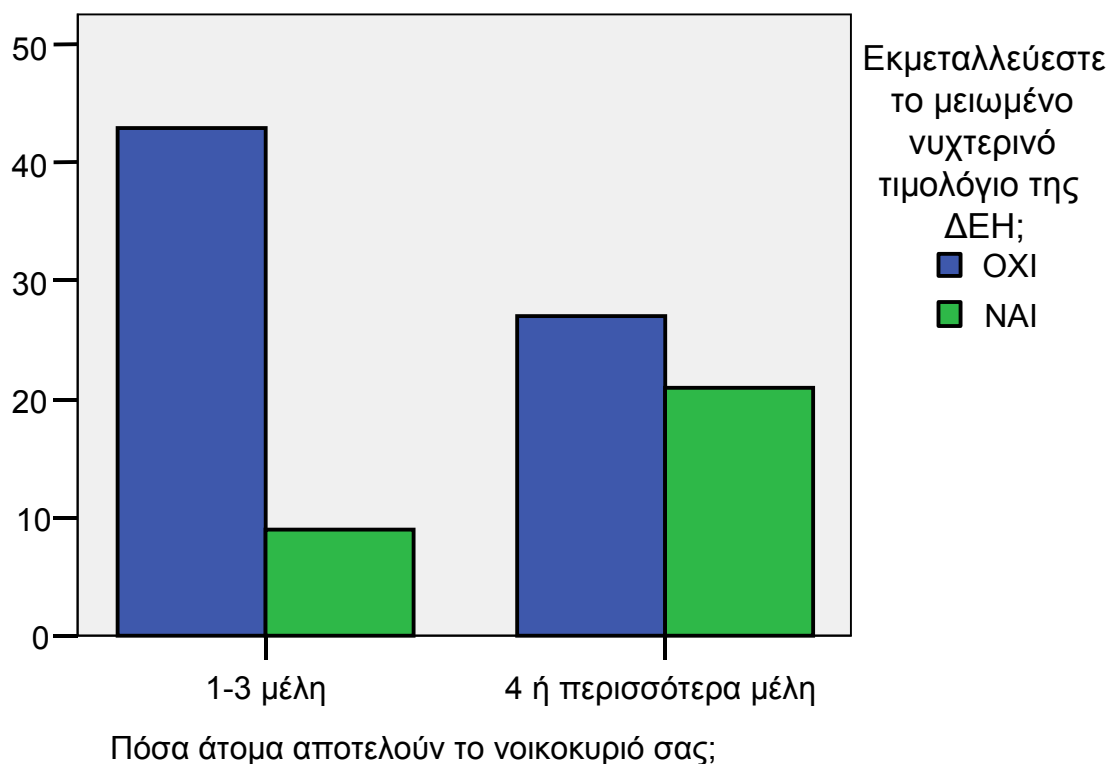
#### Υπολογιστικό μοντέλο

Η τιμή της στατιστικής  $\chi^2$  συγκρίνεται με την πιθανότητα παρατήρησης της τιμής αυτής (P- value) και οδηγεί στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Εάν P-value > 0,10 τότε αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση ( $H_0$ ), δηλαδή οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες.
- Εάν P-value < 0,10 τότε αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση ( $H_1$ ), δηλαδή οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 90%.
- Εάν P-value < 0,05 τότε αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση ( $H_1$ ), δηλαδή οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 95%.
- Εάν P-value < 0,01 τότε αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση ( $H_1$ ), δηλαδή οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 99%.

## 5.1 Έλεγχοι ανεξαρτησίας $\chi^2$ με βάση τον αριθμό των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων

5.1.1 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν χρησιμοποιούν το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ



Σχήμα 5.1: Μέλη νοικοκυριού – Χρήση μειωμένου νυχτερινού τιμολογίου της ΔΕΗ

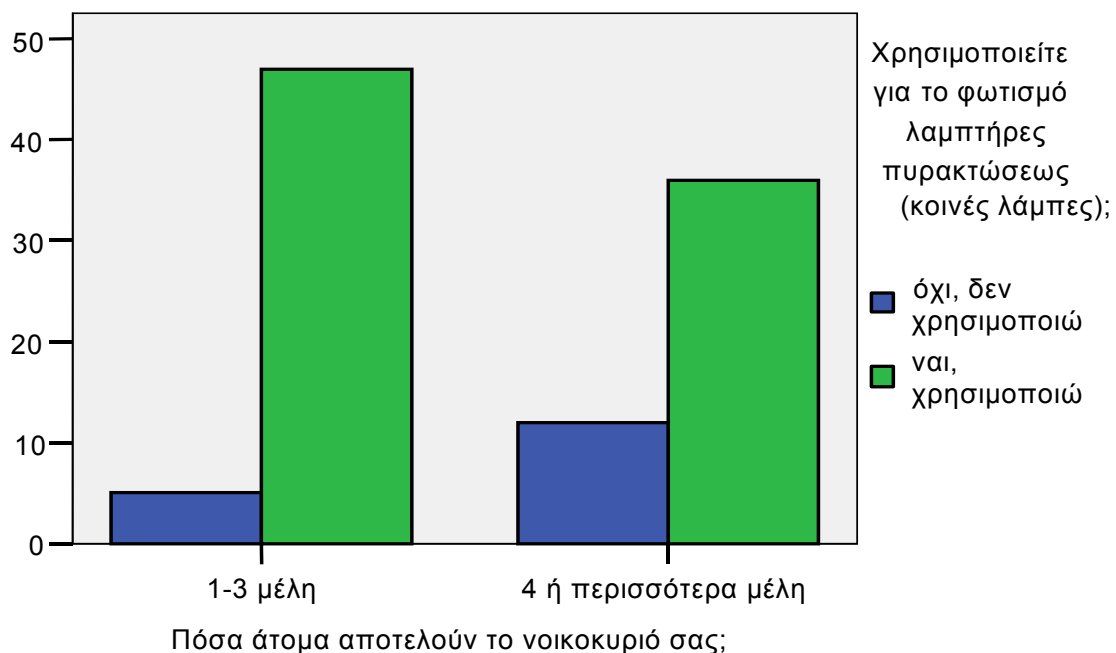
Με συσχέτιση των μεταβλητών “αριθμός μελών του νοικοκυριού” και “εκμετάλλευση του μειωμένου νυχτερινού τιμολογίου της ΔΕΗ” βρέθηκε  $p$ -value  $< 0,01$  το οποίο μας δείχνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 99%.

Από το σχεδιάγραμμα παρατηρούμε ότι, από τα 70 νοικοκυριά που δεν χρησιμοποιούν το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ, τα 43 νοικοκυριά αποτελούνται από 1-3 μέλη ενώ τα 27 νοικοκυριά αποτελούνται από 4 ή και περισσότερα μέλη. Από τα 30 νοικοκυριά που χρησιμοποιούν το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ τα 9 νοικοκυριά αποτελούνται από 1-3 μέλη ενώ τα 21 αποτελούνται από 4 ή και περισσότερα μέλη.

Γενικά, παρατηρούμε ότι τα νοικοκυριά που αποτελούνται από περισσότερα από 3 μέλη είναι αυτά που χρησιμοποιούν σε μεγαλύτερο βαθμό το μειωμένο τιμολόγιο της ΔΕΗ και συνεπώς ενδιαφέρονται περισσότερο για την εξοικονόμηση χρήματος και τη μείωση των οικογενειακών δαπανών για την ηλεκτροδότηση.

| Έλεγχος ανεξαρτησίας |         |
|----------------------|---------|
| $\chi^2$             | p-value |
| 8,310                | 0,005   |

5.1.2 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν χρησιμοποιούν λάμπες πυρακτώσεως (κοινές λάμπες)



Σχήμα 5.2: Μέλη νοικοκυριού – Χρήση λαμπτήρων πυρακτώσεως (κοινές λάμπες)

Η επόμενη συσχέτιση πραγματοποιήθηκε με βάση τον αριθμό μελών του νοικοκυριού και των νοικοκυριών που χρησιμοποιούν για το φωτισμό τους λαμπτήρες πυρακτώσεως (κοινές λάμπες). Από τη συσχέτιση βρέθηκε  $p\text{-value} < 0,10$  το οποίο μας δείχνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 90%.

Πιο συγκεκριμένα, παρατηρείται ότι τα νοικοκυριά που αποτελούνται από 1-3 μέλη είναι αυτά που χρησιμοποιούν περισσότερο τους λαμπτήρες πυρακτώσεως σε ποσοστό 47% σε αντίθεση με τα νοικοκυριά που αποτελούνται από περισσότερα από 3 μέλη τα οποία χρησιμοποιούν τους κοινούς λαμπτήρες σε ποσοστό μικρότερο, δηλαδή 36%.

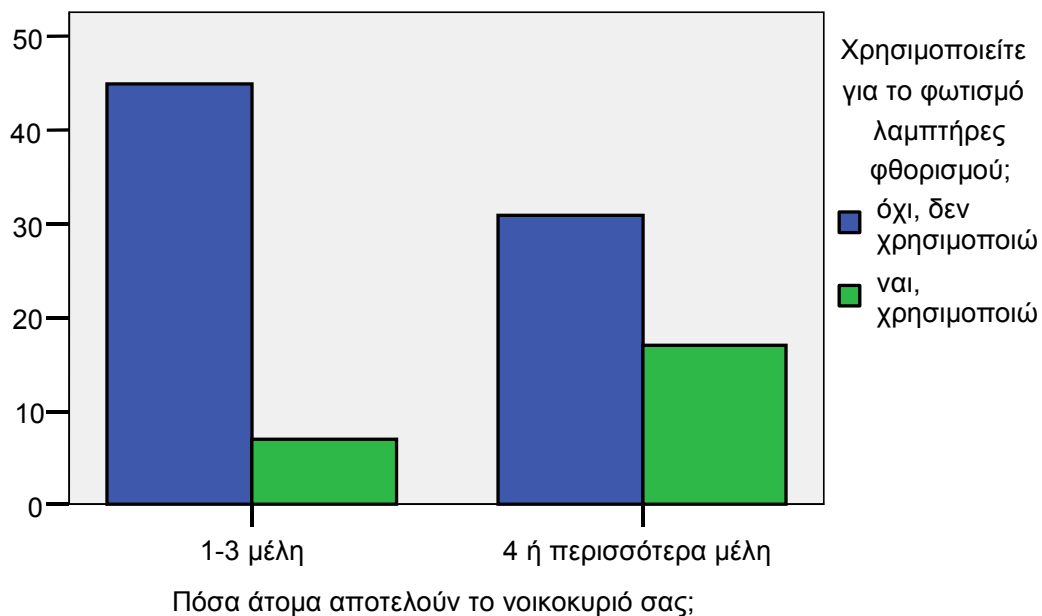
Συμπερασματικά, οι λαμπτήρες πυρακτώσεως χρησιμοποιούνται  $X^2$  από όλα τα νοικοκυριά από τη στιγμή που από το δείγμα των 100 νοικοκυριών τα 83 νοικοκυριά χρησιμοποιούν κοινούς λαμπτήρες ενώ μόνο 17 δεν τους χρησιμοποιεί καθόλου. Η προτίμηση των νοικοκυριών στους κοινούς



λαμπτήρες μπορεί να οφείλεται είτε στο γεγονός ότι είναι πιο οικονομικοί στην αγορά τους είτε λόγω συνήθειας. Η μεγάλη όμως αυτή χρήση και προτίμηση στους λαμπτήρες πυρακτώσεως δείχνει την έλλειψη ενημέρωσης και ευαισθησίας στην εξοικονόμηση ρεύματος.

| Έλεγχος ανεξαρτησίας |         |
|----------------------|---------|
| $\chi^2$             | p-value |
| 4,187                | 0,061   |

5.1.3 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν χρησιμοποιούν λάμπες φθορισμού



Σχήμα 5.3: Μέλη νοικοκυριού – Χρήση λαμπτήρων φθορισμού

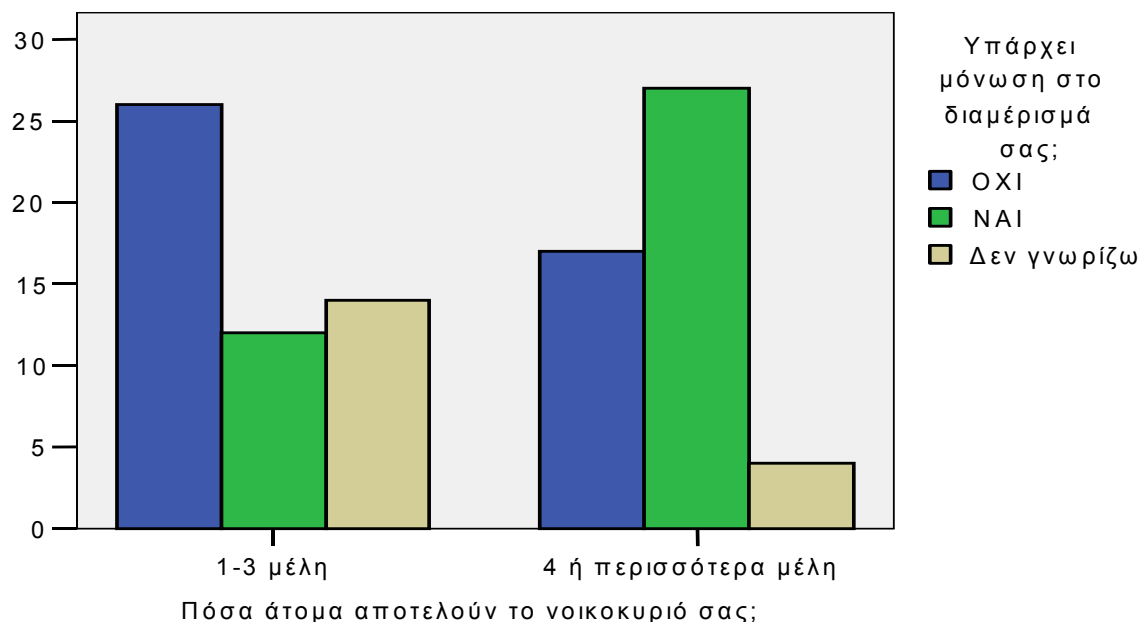
Η εν λόγω συσχέτιση έχει πραγματοποιηθεί ανάμεσα στις μεταβλητές που αφορούν τον αριθμό των μελών του νοικοκυριού και των νοικοκυριών που χρησιμοποιούν τους λαμπτήρες φθορισμού. Από τη συσχέτιση βρέθηκε  $p\text{-value} < 0,05$  το οποίο μας δείχνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 95%.

Από το σχεδιάγραμμα γίνεται αμέσως κατανοητό ότι τα νοικοκυριά που αποτελούνται από 1 μέχρι 3 μέλη χρησιμοποιούν λιγότερο τους λαμπτήρες φθορισμού, συγκεκριμένα μόνο 7 νοικοκυριά. Οι λαμπτήρες φθορισμού χρησιμοποιούνται περισσότερο από τα νοικοκυριά με περισσότερα από 3 μέλη με σύνολο 17 νοικοκυριά.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι από τα 100 νοικοκυριά του δείγματος μόνο τα 24 χρησιμοποιούν λαμπτήρες φθορισμού, ποσοστό πολύ μικρό. Το γεγονός αυτό μας δείχνει έλλειψη ενημέρωσης καθώς και μικρή ευαισθητοποίηση στην εξοικονόμηση ρεύματος.

| Έλεγχος ανεξαρτησίας |         |
|----------------------|---------|
| $\chi^2$             | p-value |
| 6,596                | 0,018   |

#### 5.1.4 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν υπάρχει μόνωση στο διαμέρισμά τους



Σχήμα 5.4: Μέλη νοικοκυριού – Ύπαρξη μόνωσης στο διαμέρισμα

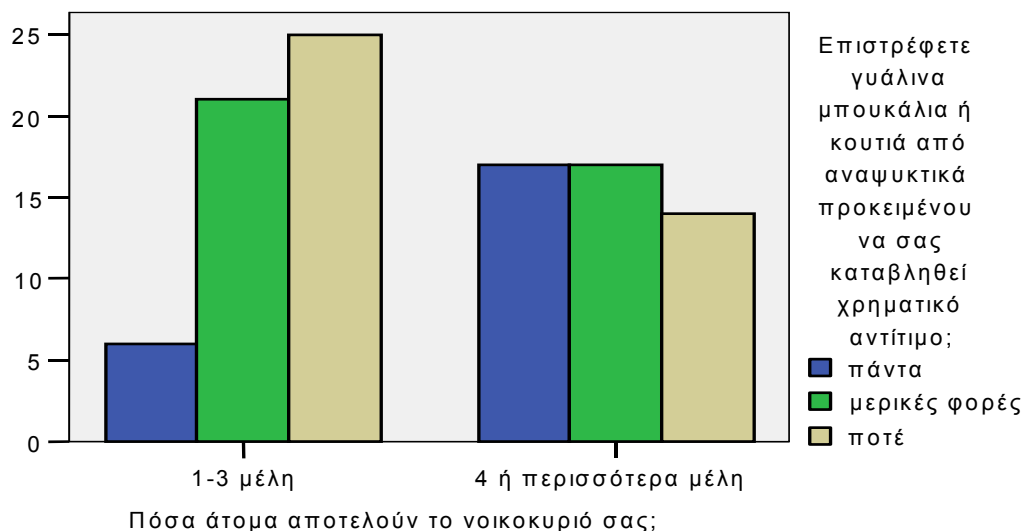
Με τη συσχέτιση των ατόμων που αποτελούν το νοικοκυριό και της ύπαρξης μόνωσης στα διαμερίσματα τους πήραμε  $p\text{-value} < 0,01$  που δείχνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 99%.

Όπως βλέπουμε και από το σχήμα 4, από τα 52 νοικοκυριά που έχουν μέχρι 3 μέλη, τα 26 δηλώνουν ότι δεν διαθέτουν μόνωση στο διαμέρισμά τους. Από τα 48 νοικοκυριά με περισσότερα από 3 μέλη, τα 27 δηλώνουν ότι διαθέτουν μόνωση.

Γενικά παρατηρούμε ότι, από τα 100 νοικοκυριά του δείγματος τα 43 διαθέτουν μόνωση και τα 39 δεν διαθέτουν. Τα υπόλοιπα 18 δήλωσαν ότι δεν γνωρίζουν. Μπορούμε να συμπεράνουμε ότι, δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα στον αριθμό των νοικοκυριών που έχουν μόνωση και σε αυτά που δεν έχουν. Πάντως το γεγονός ότι 39 από τα 100 νοικοκυριά δεν διαθέτουν μόνωση δείχνει ότι σημαντικό μέρος του δείγματος σπαταλά άσκοπα ενέργεια και καταναλώνει συνεπώς περισσότερη ενέργεια εξαιτίας της μη αποκατάστασης ή εγκατάστασης μόνωσης.

| Έλεγχος ανεξαρτησίας |         |
|----------------------|---------|
| $\chi^2$             | p-value |
| 13,069               | 0,001   |

5.1.5 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν συνηθίζουν να επιστρέφουν γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά προκειμένου να τους καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο



Σχήμα 5.5: Μέλη νοικοκυριού – Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να χρηματικό αντίτιμο

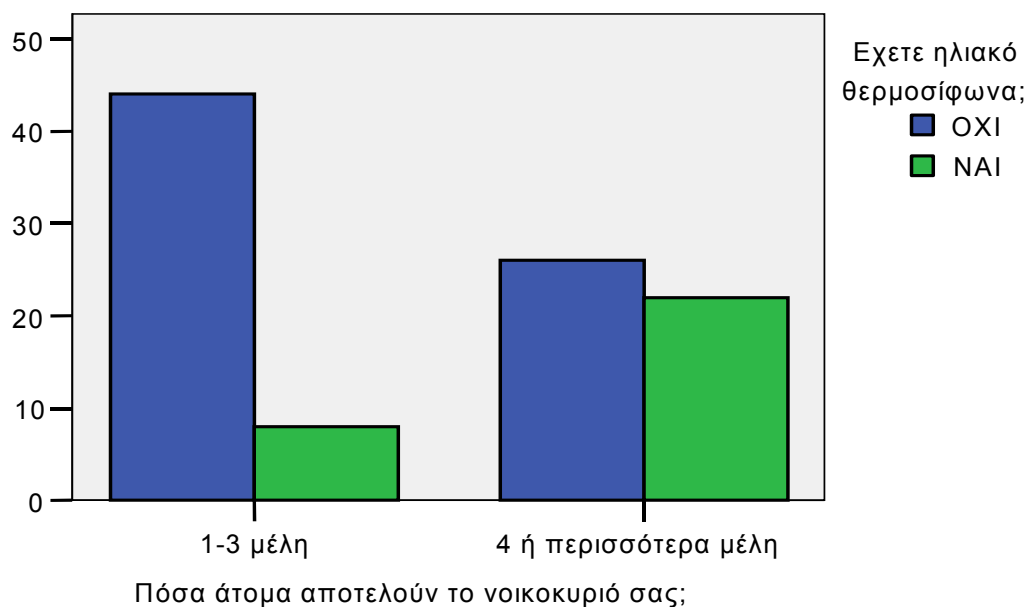
Η συσχέτιση που έγινε ανάμεσα στις μεταβλητές “αριθμός μελών του νοικοκυριού” και “επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο” έδωσε  $p\text{-value} < 0,05$  το οποίο μας δείχνει ότι οι μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 95%.

Από τα 100 νοικοκυριά του δείγματος τα 23 επιστρέφουν πάντα τα γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά με χρηματικό αντίτιμο, τα 38 μερικές φορές και τα 39 ποτέ.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα νοικοκυριά με 1 έως 3 μέλη παρουσιάζουν το μικρότερο ποσοστό στη συστηματική επιστροφή των γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά και το μεγαλύτερο ποσοστό στη μη επιστροφή τους. Αυτό μας δείχνει ότι τα νοικοκυριά με μικρό αριθμό μελών είναι λιγότερο ευαισθητοποιημένα στην ανακύκλωση γυάλινων μπουκαλιών και κουτιών από αναψυκτικά με κίνητρο το χρηματικό αντίτιμο. Αντίθετα τα νοικοκυριά με περισσότερα από 3 μέλη ενδιαφέρονται περισσότερο για την συστηματική ή την συχνή επιστροφή των γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να τους καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο.

| Έλεγχος ανεξαρτησίας |         |
|----------------------|---------|
| $\chi^2$             | p-value |
| 8,638                | 0,013   |

5.1.6 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν έχουν ηλιακό θερμοσίφωνα



Σχήμα 5.6: Μέλη νοικοκυριού – Κατοχή ηλιακού θερμοσίφωνα

Η συγκεκριμένη συσχέτιση έγινε ανάμεσα στις μεταβλητές που αφορούν τον αριθμό των ατόμων του νοικοκυριού και την ύπαρξη ηλιακού θερμοσίφωνα στα εν λόγω νοικοκυριά. Με την συσχέτιση των συγκεκριμένων μεταβλητών πήραμε  $p\text{-value} < 0,01$  το οποίο μας δείχνει ότι οι μεταβλητές είναι εξαρτημένες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 99%.

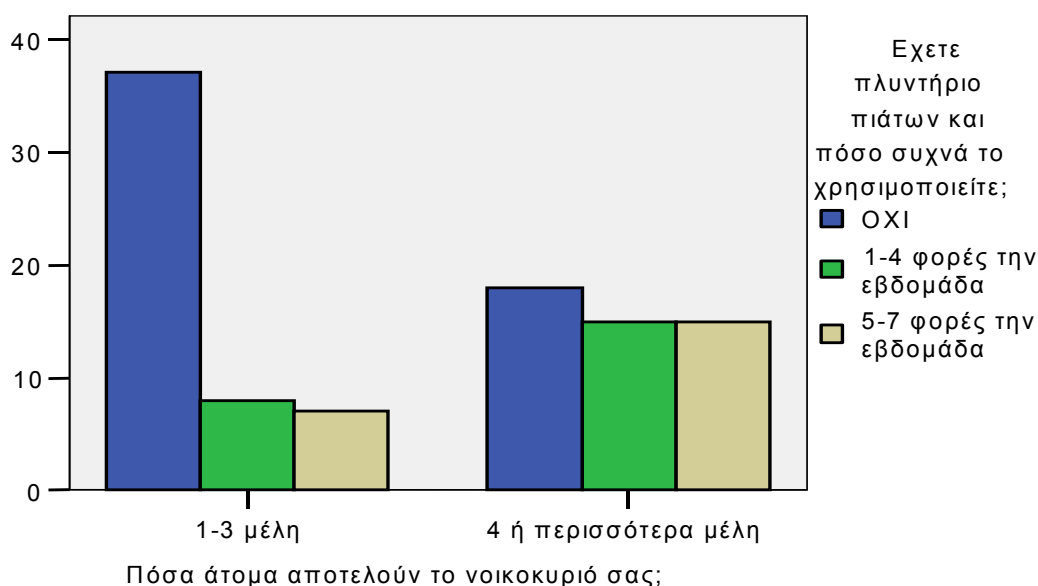
Από το σχήμα 6 διαπιστώνουμε ότι από τα 52 νοικοκυριά τα οποία αποτελούνται από 1 μέχρι 3 μέλη μόνο τα 8 διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα. Από τα 48 νοικοκυριά που αποτελούνται από 4 ή περισσότερα μέλη, τα 22 διαθέτουν θερμοσίφωνα. Το γεγονός αυτό μας δείχνει ότι τα νοικοκυριά με πολλά άτομα έχουν διαπιστώσει σε μεγαλύτερο βαθμό τις οικονομικές και

ενεργειακές ωφέλειες που προκύπτουν από τη χρήση του ηλιακού θερμοσίφωνα.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι από τα 100 νοικοκυριά του δείγματος τα 70 δεν διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα ενώ μόνο τα 30 διαθέτουν. Ο μικρός αυτός αριθμός δείχνει τη μεγάλη ανάγκη για ενημέρωση και ευαισθητοποίηση στην αγορά ηλιακού θερμοσίφωνα.

| Έλεγχος ανεξαρτησίας |         |
|----------------------|---------|
| $\chi^2$             | p-value |
| 11,020               | 0,001   |

5.1.7 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν έχουν πλυντήριο πιάτων και η συχνότητα χρήσης του την εβδομάδα



Σχήμα 5.7: Μέλη νοικοκυριού – Κατοχή πλυντηρίου πιάτων και συχνότητα χρήσης του

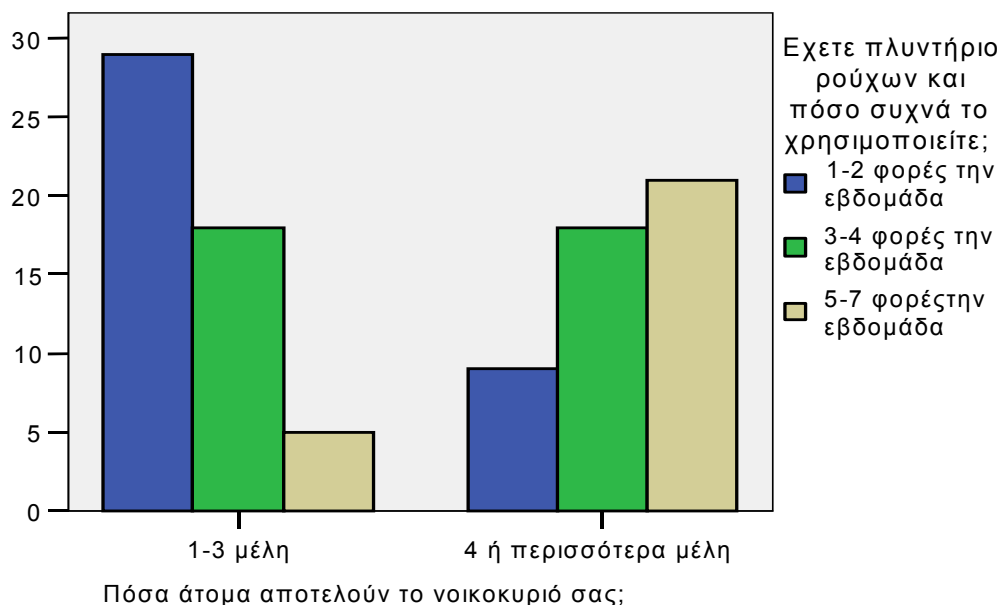
Με συσχέτιση των μεταβλητών που αναφέρονται στον αριθμό των μελών του νοικοκυριού και στο εάν τα νοικοκυριά διαθέτουν πλυντήριο πιάτων καθώς και

η συχνότητα χρήσης του βρέθηκε  $p\text{-value} < 0,01$  το οποίο μας δείχνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 99%.

Με τη βοήθεια του διαγράμματος παρατηρούμε ότι από τα νοικοκυριά τα οποία διαθέτουν λίγα μέλη (1 έως 3) τα περισσότερα δε διαθέτουν πλυντήριο πιάτων. Συγκεκριμένα, από τα 52 νοικοκυριά τα 37 δε διαθέτουν καθόλου πλυντήριο πιάτων. Αντίθετα, από τα 48 νοικοκυριά με περισσότερα από 3 μέλη τα 30 διαθέτουν πλυντήριο πιάτων. Επομένως γίνεται κατανοητό ότι τα πολυμελή νοικοκυριά διαθέτουν σε μεγαλύτερο ποσοστό πλυντήριο πιάτων με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη κατανάλωση ρεύματος σε σχέση με τα νοικοκυριά που δεν διαθέτουν τη συγκεκριμένη ηλεκτρική συσκευή.

| Έλεγχος ανεξαρτησίας |         |
|----------------------|---------|
| $\chi^2$             | p-value |
| 11,462               | 0,003   |

- 5.1.8 Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν έχουν πλυντήριο ρούχων και η συχνότητα χρήσης του την εβδομάδα



Σχήμα 5.8: Μέλη νοικοκυριού – Κατοχή πλυντηρίου ρούχων και συχνότητα χρήσης του

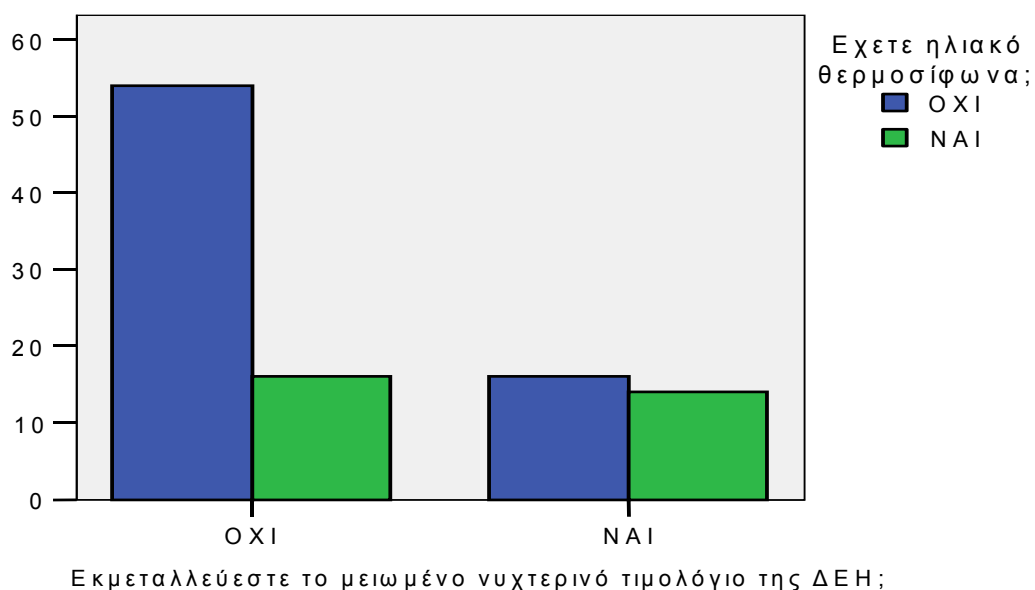
Οι μεταβλητές στην επόμενη συσχέτιση αναφέρονται στον αριθμό των μελών του νοικοκυριού καθώς και στο εάν τα νοικοκυριά διαθέτουν πλυντήριο ρούχων καθώς και τη συχνότητα χρήσης του. Βρέθηκε  $p\text{-value} < 0,01$  το οποίο μας δείχνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 99%. Αξίζει να σημειωθεί ότι όλα τα νοικοκυριά του δείγματος διαθέτουν πλυντήριο ρούχων. Όπως γίνεται εύκολα κατανοητό από την εικόνα 8 τα νοικοκυριά με 1 έως 3 μέλη χρησιμοποιούν λιγότερο συχνά το πλυντήριο ρούχων από ότι τα νοικοκυριά με περισσότερα μέλη. Συγκεκριμένα από τα 52 νοικοκυριά με μέχρι 3 άτομα τα 29 χρησιμοποιούν το πλυντήριο ρούχων 1-2 φορές την εβδομάδα. Από τα 48 νοικοκυριά με 4 και περισσότερα μέλη τα 21 χρησιμοποιούν το πλυντήριο ρούχων 5-7 φορές την εβδομάδα. Τα νοικοκυριά που έχουν πολλά άτομα αναγκαστικά χρησιμοποιούν συχνότερα το πλυντήριο ρούχων με αποτέλεσμα να επιβαρύνονται με μεγαλύτερη κατανάλωση ρεύματος και επομένως να επωμίζονται μεγαλύτερο κόστος.



| Έλεγχος ανεξαρτησίας |         |
|----------------------|---------|
| $\chi^2$             | p-value |
| 20,245               | 0,000   |

## 5.2 Έλεγχοι ανεξαρτησίας $\chi^2$ με βάση την εκμετάλλευση του μειωμένου νυχτερινού τιμολογίου της ΔΕΗ από τους ερωτηθέντες

### 5.2.1 Εκμετάλλευση του μειωμένου νυχτερινού τιμολογίου της ΔΕΗ σε σχέση με την ύπαρξη ηλιακού θερμοσίφωνα στα νοικοκυριά των ερωτηθέντων



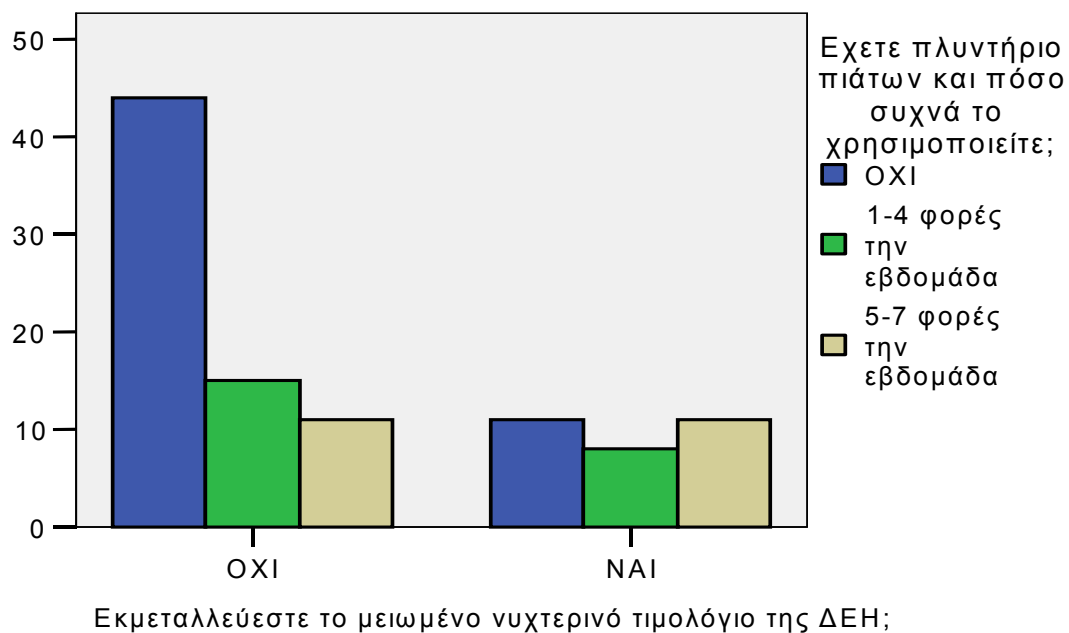
Σχήμα 5.9: Μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο ΔΕΗ – Ηλιακός Θερμοσίφωνας

Με συσχέτιση των μεταβλητών "εκμεταλλεύεστε το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ" και "έχετε ηλιακό θερμοσίφωνα" βρέθηκε p-value <0,05 το οποίο μας δείχνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 95%. Από το παραπάνω σχεδιάγραμμα παρατηρούμε ότι από τα 70 νοικοκυριά που απάντησαν ότι δεν χρησιμοποιούν το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ τα 54 δεν διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα. Από τα 30 που απάντησαν ότι χρησιμοποιούν ηλιακό θερμοσίφωνα τα 14

διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα. Παρατηρούμε λοιπόν ότι τα νοικοκυριά τα οποία χρησιμοποιούν το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ σε μεγαλύτερο ποσοστό διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα από αυτούς που δεν το εκμεταλλεύονται. Αυτό ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι τόσο η χρήση του μειωμένου νυχτερινού τιμολογίου όσο και του ηλιακού θερμοσίφωνα οδηγούν σε μείωση των οικογενειακών δαπανών για ηλεκτροδότηση.

| Έλεγχος ανεξαρτησίας |         |
|----------------------|---------|
| $\chi^2$             | p-value |
| 5,669                | 0,031   |

5.2.2 Εκμετάλλευση του μειωμένου νυχτερινού τιμολογίου της ΔΕΗ σε σχέση με την ύπαρξη πλυντηρίου πιάτων και τη συχνότητα χρήσης του την εβδομάδα



Σχήμα 5.10: Μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο ΔΕΗ – Πλυντήριο πιάτων και συχνότητα χρήσης του

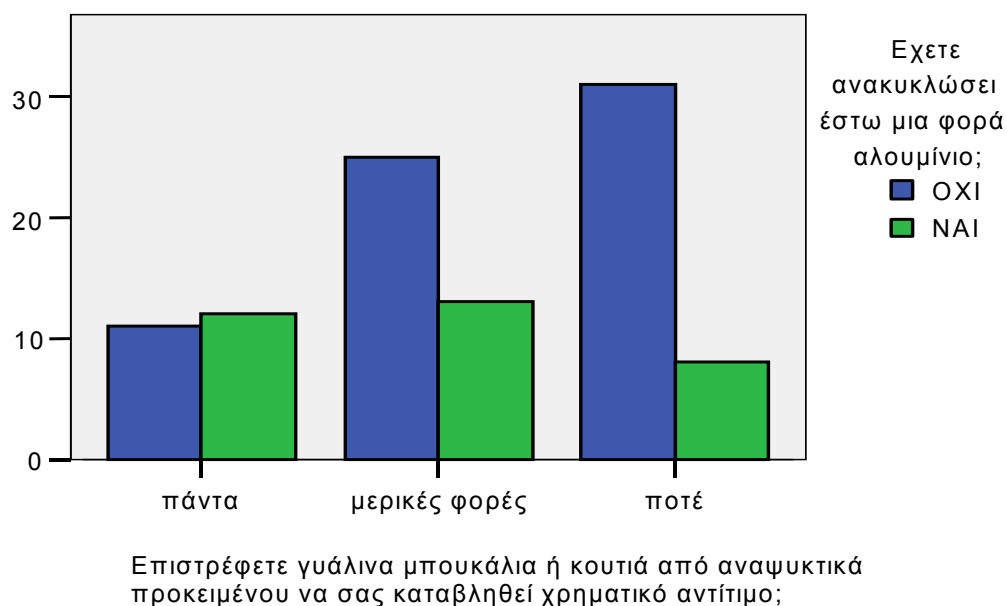
Η παρούσα συσχέτιση αφορά τα νοικοκυριά που χρησιμοποιούν το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ και αυτά που διαθέτουν πλυντήριο πιάτων. Βρέθηκε  $p\text{-value} < 0,05$  το οποίο μας δείχνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 95%.

Από το παραπάνω σχεδιάγραμμα μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι από τα 55 νοικοκυριά που δεν έχουν πλυντήριο πιάτων τα 44 δεν εκμεταλλεύονται το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ και μόνο 11 το χρησιμοποιούν. Επίσης, από τα 23 νοικοκυριά τα οποία διαθέτουν πλυντήριο πιάτων και το χρησιμοποιούν 1-4 φορές την εβδομάδα, τα περισσότερα δηλαδή τα 15, δεν εκμεταλλεύονται το μειωμένο τιμολόγιο της ΔΕΗ. Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι παρά την οικονομική διευκόλυνση που προσφέρει το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ λίγα είναι τα νοικοκυριά που το εκμεταλλεύονται. Επιπρόσθετα τα νοικοκυριά που χρησιμοποιούν το μειωμένο τιμολόγιο της ΔΕΗ χρησιμοποιούν λιγότερο συχνά το πλυντήριο ρούχων πράγμα που δείχνει μεγάλη ευαισθησία στην ορθολογική διαχείριση του ρεύματος.

| Έλεγχος ανεξαρτησίας |         |
|----------------------|---------|
| $\chi^2$             | p-value |
| 7,060                | 0,029   |

### **5.3 Έλεγχοι ανεξαρτησίας $\chi^2$ με βάση την συχνότητα επιστροφής γυάλινων μπουκαλιών και κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο**

5.3.1 Συχνότητα επιστροφής γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο σε σχέση με την ανακύκλωση αλουμινίου από τους ερωτηθέντες



Σχήμα 5.11: Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά - Ανακύκλωση αλουμινίου

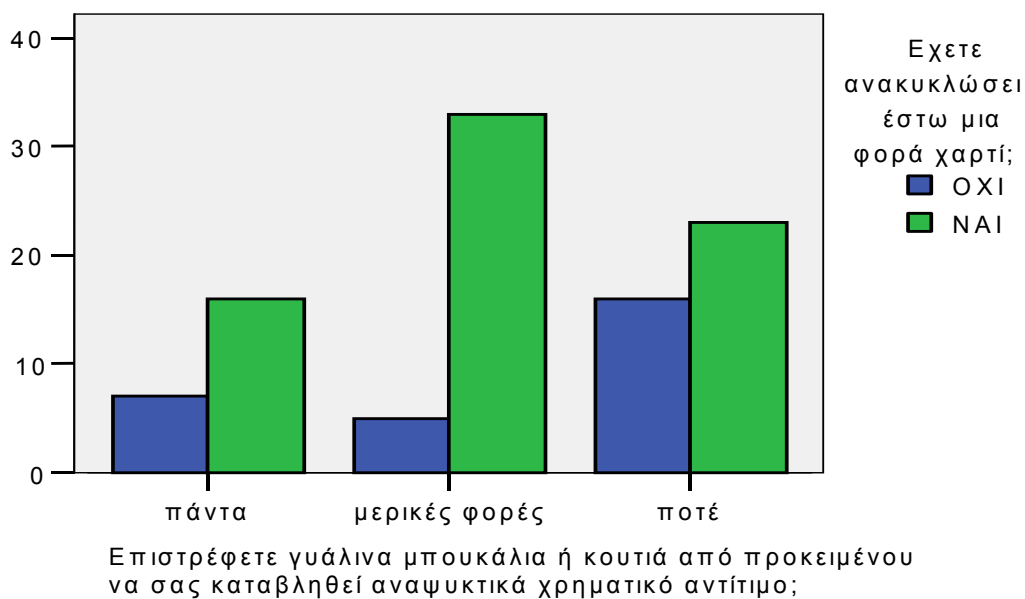
Με συσχέτιση των μεταβλητών που αναφέρονται στο εάν τα νοικοκυριά επιστρέφουν γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο καθώς και στο εάν τα νοικοκυριά έχουν ανακυκλώσει έστω μια φορά αλουμίνιο βρέθηκε  $p\text{-value} < 0,05$  το οποίο μας δείχνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 95%.

Από τα 67 νοικοκυριά που ποτέ δεν έχουν ανακυκλώσει αλουμίνιο η πλειοψηφία, δηλαδή τα 31 νοικοκυριά, ποτέ δεν έχουν επιστρέψει γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά προκειμένου να τους καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο. Αντίθετα, από τα 33 νοικοκυριά που απάντησαν ότι έχουν ανακυκλώσει έστω και μια φορά αλουμίνιο, το μεγαλύτερο ποσοστό δηλαδή 25 νοικοκυριά, πάντα ή μερικές φορές έχουν επιστρέψει γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά προκειμένου να τους καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο. Συμπερασματικά, όπως παρατηρούμε και από το σχεδιάγραμμα τα περισσότερα νοικοκυριά δεν επιστρέφουν για ανακύκλωση αντικείμενα

αλουμινίου παρά τις προσπάθειες ευαισθητοποίησης όπως αυτής της καταβολής χρηματικού αντίτιμο.

| Έλεγχος ανεξαρτησίας |         |
|----------------------|---------|
| $\chi^2$             | p-value |
| 6,600                | 0,037   |

5.3.2 Συχνότητα επιστροφής γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο σε σχέση με την ανακύκλωση χαρτιού από τους ερωτηθέντες



Σχήμα 5.12: Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά - Ανακύκλωση χαρτιού

Από τη συσχέτιση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ των μεταβλητών που αναφέρονται στην επιστροφή των γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από

αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο καθώς και με το εάν τα νοικοκυριά έχουν ανακυκλώσει έστω μια φορά χαρτί βρέθηκε  $p\text{-value} < 0,05$  το οποίο μας δείχνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 95%.

Μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε από το παραπάνω σχεδιάγραμμα ότι τα νοικοκυριά που έχουν έστω και μια φορά ανακυκλώσει χαρτί έχουν παράλληλα ενδιαφερθεί και για την επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών και αναψυκτικών.

Το γεγονός αυτό δείχνει ότι τα νοικοκυριά που ενδιαφέρονται για την ανακύκλωση υλικών δεν περιορίζονται μόνο στην ανακύκλωση ενός μόνο υλικού. Συγκεκριμένα, παρατηρούμε ότι από τα 72 νοικοκυριά που έχουν έστω και μια φορά ανακυκλώσει χαρτί τα 49 έχουν πάντοτε ή μερικές φορές επιστρέψει γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά με το κίνητρο του χρηματικού αντιτίμου.

| Έλεγχος ανεξαρτησίας |         |
|----------------------|---------|
| $\chi^2$             | p-value |
| 7,502                | 0,023   |

#### 5.4 Συγκεντρωτικός πίνακας ελέγχων ανεξαρτησίας $\chi^2$

| Μεταβλητές                                                                                          |                                                                                                     | P-value |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Αριθμός μελών νοικοκυριού                                                                           | Χρήση μειωμένου νυχτερινού τιμολογίου της ΔΕΗ                                                       | 0,005   |
|                                                                                                     | Χρήση λαμπτήρων πυρακτώσεως (κοινές λάμπες)                                                         | 0,061   |
|                                                                                                     | Χρήση λαμπτήρων φθορισμού                                                                           | 0,018   |
|                                                                                                     | Ύπαρξη μόνωσης στο διαμέρισμα                                                                       | 0,001   |
|                                                                                                     | Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο | 0,013   |
|                                                                                                     | Ύπαρξη ηλιακού θερμοσίφωνα                                                                          | 0,001   |
|                                                                                                     | Ύπαρξη και συχνότητα χρήσης πλυντηρίου πιάτων                                                       | 0,003   |
|                                                                                                     | Ύπαρξη και συχνότητα χρήσης πλυντηρίου ρούχων                                                       | 0,000   |
| Μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ                                                                | Ύπαρξη ηλιακού θερμοσίφωνα                                                                          | 0,031   |
|                                                                                                     | Ύπαρξη και συχνότητα χρήσης πλυντηρίου πιάτων                                                       | 0,029   |
| Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο | Ανακύκλωση αλουμινίου                                                                               | 0,037   |
|                                                                                                     | Ανακύκλωση χαρτιού                                                                                  | 0,023   |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

#### 6.1 Συμπεράσματα θεωρητικού τμήματος της εργασίας

Η κατοικία και ειδικότερα το νοικοκυριό μπορεί να θεωρηθεί ως ο πυρήνας μέσα από τον οποίο γίνεται δυνατή η διαμόρφωση της οικολογικής συμπεριφοράς των μελών μίας κοινωνίας συντελώντας με αυτόν τον τρόπο στην επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης, μίας ανάπτυξης δηλαδή που θα μεριμνά και για τις μελλοντικές γενιές.

Το νοικοκυριό αποτελεί ένα ενεργό σύστημα το οποίο λειτουργώντας σωστά μέσα από την ορθολογική διαχείριση των φυσικών και πολιτιστικών πόρων μπορεί να συμβάλλει σε σημαντικό βαθμό στη βελτίωση της ποιότητας του φυσικού περιβάλλοντος βελτιώνοντας ταυτόχρονα και την ποιότητα ζωής του ανθρώπου.

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, την πληθώρα των εναλλακτικών κατασκευαστικών λύσεων σε συνδυασμό με την οικολογική και περιβαλλοντική συνείδηση του καθενός μπορούν να λειτουργήσουν κατοικίες που θα αποτελούν τμήμα αειφόρων πόλεων και που θα ενσωματώνουν στη δομή και τη λειτουργία τους τις βασικές αρχές της αστικής οικολογίας, δηλαδή τον σεβασμό στο κλίμα, την ορθολογική χρήση και διαχείριση των πόρων καθώς και την προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων. Έτσι η εξοικονόμηση των φυσικών πόρων, όπως της ενέργειας και του νερού καθώς και η μείωση των αστικών αποβλήτων είναι πλέον στόχοι που η αρχή της πραγματοποίησής τους μπορεί να ξεκινήσει μέσα από τις κατοικίες.

##### 6.1.1 Συμπεράσματα σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας στις κατοικίες

Ο ενεργειακός τομέας αποτελεί την σημαντικότερη πηγή αερίων του θερμοκηπίου. Η ηλεκτρική ενέργεια καταλαμβάνει όλο και μεγαλύτερο μερίδιο της κατανάλωσης ενέργειας. Συγκεκριμένα, ο οικιακός τομέας αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τομείς στους οποίους παρατηρείται αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας. Το γεγονός αυτό οφείλεται κυρίως στη χρήση όλο και περισσότερων ηλεκτρικών συσκευών, αναπόσπαστο πλέον κομμάτι του οικιακού εξοπλισμού, σε μια προσπάθεια βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου. Συγκεκριμένα, η ενέργεια που καταναλώνεται στα νοικοκυριά χρησιμοποιείται



κυρίως για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, οικιακών συσκευών και την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

Ο περιορισμός της κατανάλωσης ενέργειας έχει ιδιαίτερη σημασία για τον περιορισμό των ρύπων που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα και κυρίως των αερίων που συμβάλλουν στη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου. Στον οικιακό τομέα η ορθολογική χρήση της ενέργειας δίνει τη δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας χωρίς τη μείωση του επιπέδου διαβίωσης μέσα στο νοικοκυριό.

Λύση στον περιορισμό των ρύπων αποτελούν επίσης οι Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, διάφορα νέα συστήματα και μέσα καθώς και απλές πρακτικές οδηγίες που η υιοθέτηση τους συμβάλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Παρόλες τις θετικές συνέπειες που έχει η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην εξοικονόμηση ενέργειας και στη διευκόλυνση της ποιότητας ζωής μέσα στο νοικοκυριό, στα ελληνικά νοικοκυριά η χρήση τους είναι περιορισμένη και όχι τόσο διαδεδομένη όσο στις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες. Πολλά είναι τα συστήματα που μπορούν να εκμεταλλευτούν την ηλιακή ενέργεια τα κυριότερα είναι ο ηλιακός θερμοσίφωνας, τα φωτοβολταϊκά συστήματα και τα παθητικά ηλιακά συστήματα. Τα συστήματα αυτά παρόλη την αναμφισβήτητη συμβολή τους στην εξοικονόμηση ενέργειας στη χώρα μας η χρήση τους είναι πολύ περιορισμένη. Ο ηλιακός θερμοσίφωνας ένα από τα πιο γνωστά και απλά μέσα αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας έχει τα τελευταία χρόνια αυξήσει την παρουσία του στα ελληνικά νοικοκυριά.

Η περιορισμένη διάδοση των συστημάτων αυτών οφείλεται κυρίως στο αυξημένο αρχικό κόστος απόκτησής τους καθώς και στον τρόπο εγκατάστασής τους. Η μειωμένη πληροφόρηση για το μακροχρόνιο κέρδος από την χρήση αυτών των συστημάτων καθώς και οι μικρές κρατικές διευκολύνσεις είναι μερικοί ακόμα ανασταλτικοί λόγοι.

Επίσης η εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί και μέσα από απλές πρακτικές που το κάθε νοικοκυριό μπορεί εύκολα να εφαρμόσει. Παράδειγμα αποτελεί η εξοικονόμηση ενέργειας στο φωτισμό με τη χρήση οικονομικών λαμπτήρων, η εξοικονόμηση ενέργειας από τις ηλεκτρικές συσκευές μέσα από την ορθολογικότερη χρήση τους. Παρά το γεγονός ότι η εφαρμογή αυτών των μέτρων δεν συναντά ιδιαίτερες δυσκολίες, τα περισσότερα από τα ελληνικά νοικοκυριά αποφεύγουν να τα ακολουθήσουν είτε λόγο ελλιπής

ενημέρωσης είτε λόγο της μη ευαισθητοποίησης στο θέμα της εξοικονόμησης ενέργειας.

Η νομοθεσία και τα κανονιστικά μέτρα που ισχύουν σήμερα, παρά τις πρόσφατες σημαντικές βελτιώσεις, δεν καλύπτουν ακόμη επαρκώς το φάσμα των ελλείψεων στο θέμα της εξοικονόμησης της ενέργειας. Σημαντική θεωρείται η προσπάθεια μέσα από τα Κοινοτικά Πλαίσια Στήριξης και κυρίως μέσα από το τρίτο κοινοτικό πρόγραμμα.

Η ορθολογική χρήση της ενέργειας ξεκινώντας μέσα από την κατοικία αποτελεί την αρχή μιας γενικότερης στρατηγικής εξοικονόμησης ενέργειας και σε οφείλεται η σπουδαιότητα της ευαισθητοποίησης του κάθε νοικοκυριού.

#### 6.1.2 Συμπεράσματα σχετικά με την παραγωγή και την διαχείριση των αστικών αποβλήτων (ΑΣΑ)

Διαχρονικά παρατηρείται σημαντική αύξηση της παραγωγής των αστικών αποβλήτων, λόγω της ανάπτυξης των μεγάλων αστικών κέντρων, της συνεχούς αύξησης του τουριστικού ρεύματος και κυρίως της ανόδου του βιοτικού επιπέδου με αποτέλεσμα την αλλαγή των καταναλωτικών συνηθειών.

Η διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί μια πολύπλοκη διαδικασία που συνίσταται από ένα σύνολο από δραστηριότητες. Τα διάφορα στάδια της διαχείρισης των αποβλήτων προϋποθέτουν την ύπαρξη και τη χρήση της τεχνολογίας γεγονός που αποδεικνύει και το αυξημένο κόστος που απαιτείται για την πραγματοποίησή τους. Αυτό αποτελεί και τον σημαντικότερο παράγοντα για τον οποίο πολλά από τα στάδια της διαχείρισης παραλείπονται με αποτέλεσμα την αυξημένη περιβαλλοντική επιβάρυνση.

Τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των νοικοκυριών επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την ποσότητα και την σύνθεση των ΑΣΑ. Συγκεκριμένα, οι αναπτυγμένες χώρες και περιοχές παρουσιάζουν μεγάλη παραγωγή στερεών αποβλήτων αποτελούμενα στο μεγαλύτερο ποσοστό τους από ανόργανα υλικά. Αντίθετα, στις αναπτυσσόμενες χώρες και στις φτωχότερες περιοχές παράγονται μικρότερες ποσότητες στερεών αποβλήτων αποτελούμενες κυρίως από οργανικά υλικά.

Ως προς την επεξεργασία των ΑΣΑ οι πιο διαδεδομένες μέθοδοι είναι η ταφή, η καύση και η ανακύκλωση.

Η εδαφική διάθεση των ΑΣΑ παραμένει μια από τις επικρατέστερες διαδικασίες επεξεργασίας αποβλήτων σε πολλές χώρες της Ευρώπης. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι η μέθοδος αυτή είναι πιο εύκολη και γρήγορη και κυρίως πιο οικονομική σε σχέση με τις άλλες μεθόδους, της ανακύκλωσης και της καύσης. Η ανακύκλωση και η καύση είναι διαδικασίες που χαρακτηρίζονται από την πολυπλοκότητά τους και το αυξημένο κόστος τους γεγονός που δικαιολογεί τη χρήση τους από περιορισμένο μόνο αριθμό ευρωπαϊκών χωρών. Παρότι η εδαφική διάθεση παραμένει μια από τις επικρατούσες διαδικασίες επεξεργασίας στην Ε.Ε. παρατηρείται μια αύξηση στο ποσοστό χρήσης εναλλακτικών μορφών επεξεργασίας αποβλήτων ειδικότερα της ανακύκλωσης και της καύσης. Το ποσοστό όμως αυτό κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα.

Συγκεκριμένα, η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπου η εδαφική διάθεση αποτελεί την κυρίαρχη μέθοδο διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων. Η Ελλάδα έχει το μικρότερο ποσοστό ανακύκλωσης σε σχέση με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες.

Διάφορες πολιτικές και οδηγίες έχουν συζητηθεί και έχουν εκδοθεί στο επίπεδο της ΕΕ για να μειώσουν την παραγωγή αποβλήτων στην ΕΕ, με προτεραιότητα στην ελαχιστοποίηση και στην πρόληψη των αποβλήτων, καθώς και στην επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωσή τους. Η προσπάθεια υλοποίησης των μέτρων αυτών έχουν δείξει ως ένα βαθμό κάποια θετικά αποτελέσματα τα οποία όμως δεν επαρκούν και γιαυτό απαιτείται συντονισμένη δράση και ενίσχυση. Στην Ελλάδα παρ'όλες τις υπάρχουσες νομοθεσίες και τους σχετικούς κανονισμούς που αναφέρονται στη διαχείριση των αστικών αποβλήτων η εφαρμογή τους συναντά πολλές δυσκολίες.

#### 6.1.3 Συμπεράσματα σχετικά με την κατανάλωση και τη διαχείριση του νερού

Οι χρήσεις του νερού ανά τον κόσμο είναι πολύ διαφορετικές ανάλογα με τις ανάγκες των ανθρώπων. Στον αναπτυγμένο κόσμο υπάρχει εύκολη πρόσβαση στον πόρο και τα μεγαλύτερα ποσοστά νερού καταναλώνονται σε χρήσεις που σχετίζονται με την προσωπική υγιεινή και καθαριότητα, σε αντίθεση με χώρες του τρίτου κόσμου. Επίσης διαπιστώνεται ότι υπάρχει μια ποικιλότητα στην κατανάλωση ανάλογα με την περιοχή, τον τύπο του

νοικοκυριού, τα χαρακτηριστικά του σπιτιού, το εισόδημα και άλλους επιμέρους παράγοντες. Όλα αυτά τα στοιχεία αποκαλύπτουν σημαντικά χαρακτηριστικά της χρήσης του νερού. Είναι γεγονός ότι γενικά παρά τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των κρατών, διαπιστώνεται πως ένα ουσιαστικό τμήμα της συνολικής χρήσης αποτελεί η οικιακή χρήση. Στην Ελλάδα και κυρίως στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας η κατανάλωση νερού που αναφέρεται κυρίως στην οικιακή χρήση παρουσιάζει διαχρονική αύξηση. Το γεγονός αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως συνέπεια της ευκολότερης πρόσβασης καθώς και των νέων χρήσεων που προκύπτουν από τον σύγχρονο τρόπο ζωής.

Η εξοικονόμηση του νερού και η διαχείριση της ζήτησης έχουν αποδειχθεί ότι επιδρούν θετικά στη χρήση των επιφανειακών και υπόγειων νερών ενώ παράλληλα μειώνουν την ανάγκη για περαιτέρω ενέργειες για την εκμετάλλευση του πόρου ή για την επέκταση του δικτύου. Στην Ευρώπη όμως τα πράγματα για την εξοικονόμηση του νερού, όπως επίσης τα προγράμματα και οι πολιτικές διαχείρισης της ζήτησης, έχουν εφαρμοστεί σε μικρό σχετικά βαθμό παρόλο που οι αναγκαίες τεχνολογίες που χρησιμοποιούν το νερό πιο αποτελεσματικά είναι και ανεπτυγμένες, τεκμηριωμένες και διαθέσιμες στην ευρωπαϊκή αγορά. Στην Ελλάδα δεν έχουν γίνει ακόμα αξιόλογες προσπάθειες για την εξοικονόμηση νερού.

Η αποτελεσματικότητα της χρήσης του νερού μπορεί να επιτευχθεί με μέσα προστασίας του και αποτελεσματικές οικιακές συσκευές και συστήματα στα νοικοκυριά, στα δημόσια κτίρια και αλλού, με την εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων στην παραγωγική διαδικασία, σωστή διαχείριση του δικτύου για τον έλεγχο των διαρροών, ανακύκλωση των υγρών αποβλήτων και επαναχρησιμοποίησή του νερού που προέρχεται από αυτά σε δραστηριότητες που μπορούν να χρησιμοποιήσουν νερό χαμηλής ποιότητας.

## **6.2 Συμπεράσματα του ερευνητικού τμήματος της εργασίας**

Οι στόχοι για τους οποίους πραγματοποιήθηκε έρευνα για την οποία χρησιμοποιήθηκε δείγμα 100 νοικοκυριών ήταν η εξέταση θεμάτων σχετικά με:

- Τη λήψη μέτρων για την εξοικονόμηση ενέργειας και την ανακύκλωση από τα νοικοκυριά της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας
- Την εξέταση των γνώσεων των κατοίκων της Αθήνας σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και την ανακύκλωση
- Τη σύνθεση των οικιακών στερεών αποβλήτων
- Τη διερεύνηση του βαθμού προθυμίας των κατοίκων της Αθήνας για την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας και ανακύκλωσης

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδωσαν ορισμένα συμπεράσματα αναφορικά με τους παραπάνω στόχους, τα οποία παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Στο δείγμα των 100 νοικοκυριών τέθηκαν ερωτήσεις σχετικά με την εφαρμογή μέτρων για την εξοικονόμηση ενέργειας. Συγκεκριμένα, το δείγμα ρωτήθηκε αν διαθέτει ηλιακό θερμοσίφωνα. Η πλειοψηφία, δηλαδή το 70% των νοικοκυριών απάντησε ότι δεν διαθέτει ηλιακό θερμοσίφωνα. Το κόστος της αγοράς του ηλιακού θερμοσίφωνα φαίνεται ότι δεν είναι ένας από τους κυριότερους ανασταλτικούς παράγοντες από τη στιγμή που από τα 70 νοικοκυριά που δεν διαθέτουν ηλιακό θερμοσίφωνα μόνο τα 20 απάντησαν ότι ο λόγος για τον οποίο δεν διαθέτουν είναι το υψηλό κόστος. Αντίθετα, οι κύριοι λόγοι σύμφωνα με την έρευνα είναι η έλλειψη εγκατάστασης και η περιορισμένη ενασχόληση με το θέμα της αγοράς ηλιακού θερμοσίφωνα. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι τα νοικοκυριά είτε δεν γνωρίζουν είτε δεν έχουν συνειδητοποιήσει επαρκώς τις ενεργειακές ωφέλειες που προκύπτουν από τη χρήση του ηλιακού θερμοσίφωνα.

Στη συνέχεια το δείγμα ρωτήθηκε τι είδος λαμπτήρων χρησιμοποιεί για τον φωτισμό. Το 83% απάντησε ότι χρησιμοποιεί κοινούς λαμπτήρες, το 24% λαμπτήρες φθορισμού και το 17% οικονομικούς λαμπτήρες. Γίνεται κατανοητό ότι ο αριθμός των νοικοκυριών που χρησιμοποιεί λαμπτήρες φθορισμού ή οικονομικούς για την εξοικονόμηση ενέργειας είναι πολύ περιορισμένος. Αυτό δείχνει ότι τα νοικοκυριά δεν γνωρίζουν είτε δεν δίνουν την πρέπουσα σημασία στο γεγονός ότι μέσω του φωτισμού μπορεί να εξοικονομηθεί ενέργεια και συνεπώς να υπάρξει και χρηματικό όφελος.

Επίσης τα νοικοκυριά ρωτήθηκαν εάν εκμεταλλεύονται το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ. Το μεγαλύτερο ποσοστό των νοικοκυριών

δηλαδή το 70% απάντησε ότι δεν χρησιμοποιεί το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ. Το ποσοστό αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η πλειοψηφία των νοικοκυριών είτε λόγω ανεπαρκούς ενημέρωσης είτε λόγω έλλειψης ενδιαφέροντος παραβλέπουν την κρατική προσπάθεια για εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και για μείωση της χρηματικής επιβάρυνσης των λογαριασμών τους.

Όσον αφορά την ύπαρξη μόνωσης στα διαμερίσματα των νοικοκυριών, τα 43 νοικοκυριά απάντησαν ότι δεν διαθέτουν μόνωση τα 39 ότι διαθέτουν και 18 νοικοκυριά ότι δεν γνωρίζουν. Η ύπαρξη μόνωσης είναι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο για τον λόγο ότι μέσα από την εξασφάλιση της θερμοκρασίας στον εσωτερικό χώρο χωρίς διαρροές προς τα έξω εξοικονομείται ενέργεια. Επομένως, αν και ο αριθμός των νοικοκυριών που δεν διαθέτει μόνωση δεν είναι υπερβολικά μεγάλος παρόλα αυτά υπάρχει ανάγκη για επιπλέον πληροφόρηση πάνω στο θέμα της μόνωσης.

Σχετικά με την εξέταση των γνώσεων των νοικοκυριών σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τα στοιχεία τις έρευνας έδειξαν ότι 17 νοικοκυριά απάντησαν ότι η ηλιακή ενέργεια δεν είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, 14 νοικοκυριά απάντησαν αντίστοιχα ότι η αιολική ενέργεια δεν είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, 23 νοικοκυριά απάντησαν ότι το φυσικό αέριο είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και τέλος ότι 9 νοικοκυριά απάντησαν ότι το πετρέλαιο είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Τα ποσοστά αυτά αν και μπορεί να θεωρηθούν ότι δεν είναι μεγάλα αν ληφθεί όμως υπόψη το μέγεθος του δείγματος το οποίο δεν είναι μεγάλο τότε θα γίνει κατανοητό ότι υπάρχει σοβαρή έλλειψη ενημέρωσης σχετικά με το ποιες είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργεια και συνεπώς ποια η σημασία τους.

Στη συνέχεια στο δείγμα παρουσιάστηκαν τρία σχήματα κάθε ένα από τα οποία απεικόνιζε έναν τύπο λαμπτήρα συγκεκριμένα ένα λαμπτήρα πυρακτώσεως (κοινή λάμπα), έναν οικονομικό (ηλεκτρονικό) λαμπτήρα και τέλος ένα λαμπτήρα φθορισμού. Το δείγμα ρωτήθηκε να αναγνωρίσει πιο από τα τρία σχήματα απεικόνιζε έναν οικονομικό λαμπτήρα. Από τα 100 νοικοκυριά το αναγνώρισαν τα 64. Το γεγονός ότι 36 νοικοκυριά δεν μπόρεσαν να αναγνωρίσουν τον οικονομικό λαμπτήρα δείχνει ότι ο συγκεκριμένος τύπος λαμπτήρα δεν έχει ακόμα γίνει ευρέως γνωστό με

αποτέλεσμα να μην αναγνωρίζεται ο σημαντικός του ρόλος στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Στη ερώτηση ποιο τα προϊόντα που παρατίθενται στη συνέχεια δύνανται να ανακυκλωθεί οι απαντήσεις των νοικοκυριών έδειξαν ότι 89% των νοικοκυριών πιστεύει ότι τα αλουμινένια κουτιά από αναψυκτικά ή μπύρα μπορούν να ανακυκλωθούν, το 97% ότι το χαρτί από περιοδικά, βιβλία, εφημερίδες κ.α. μπορεί να ανακυκλωθεί, το 55% ότι υπάρχει δυνατότητα ανακύκλωσης των τμημάτων του αυτοκινήτου, το 65% ότι υπάρχει δυνατότητα ανακύκλωσης των τμημάτων του υπολογιστή και τέλος το 61% ότι μπορούν να ανακυκλωθούν τμήματα των οικιακών ηλεκτρικών συσκευών. Γίνεται φανερό ότι ενώ σχεδόν όλο το δείγμα γνωρίζει ότι τα αλουμινένια κουτιά από αναψυκτικά καθώς και το χαρτί μπορούν να ανακυκλωθούν μικρότερο ποσοστό γνωρίζει τη δυνατότητα ανακύκλωσης τμημάτων του ηλεκτρονικού υπολογιστή, των ηλεκτρικών οικιακών συσκευών καθώς και τμημάτων αυτοκινήτου. Επομένως τα νοικοκυριά χρειάζεται να ενημερωθούν περισσότερο για την δυνατότητα ανακύκλωσης των ηλεκτρικών συσκευών.

Όσον αφορά την προθυμία των νοικοκυριών για την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμηση ενέργειας και ανακύκλωσης το δείγμα των 100 νοικοκυριών ρωτήθηκε αρχικά αν ήταν διατεθειμένοι να αντικαταστήσουν τους λαμπτήρες πυρακτώσεως (κοινές λάμπες) με τους οικονομικούς (ηλεκτρονικούς) λαμπτήρες λαμβάνοντας υπόψη ότι οι οικονομικοί (ηλεκτρονικοί λαμπτήρες) καταναλώνουν 4-5 φορές λιγότερη ενέργεια και διαρκούν 8-10 φορές περισσότερο από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως αλλά έχουν σχετικά υψηλότερη τιμή. Το 71% των νοικοκυριών απάντησε ότι είναι διατεθειμένο να αντικαταστήσει τους λαμπτήρες πυρακτώσεως (κοινές λάμπες) με τους οικονομικούς (ηλεκτρονικούς), το 25% ότι δεν είναι διατεθειμένο και τέλος 4 νοικοκυριά δεν γνωρίζουν αν θα προέβαιναν στη διαδικασία της αντικατάστασης. Από τις απαντήσεις των νοικοκυριών γίνεται κατανοητό ότι το μεγαλύτερο ποσοστό έχει ευνοϊκή στάση απέναντι στην αντικατάσταση των λαμπτήρων πυρακτώσεως (κοινές λάμπες) με τους οικονομικούς (ηλεκτρονικούς) λαμπτήρες. Το γεγονός όμως ότι 25 από τα 100 νοικοκυριά δεν είναι διατεθειμένα να αντικαταστήσουν τους κοινούς λαμπτήρες με τους οικονομικούς λαμπτήρες μπορεί να οφείλεται στο σχετικά αυξημένο κόστος αγοράς τους ή στην έλλειψη ενδιαφέροντος για την εξοικονόμηση ενέργειας.

Στην περίπτωση του αυξημένου σχετικά αρχικού κόστους τα νοικοκυριά θα πρέπει να γνωρίζουν ότι το κόστος αυτό καλύπτεται από τη μεγάλη διάρκεια ζωής του λαμπτήρα και από την μειωμένη κατανάλωση ενέργειας. Η έλλειψη ενδιαφέροντος επηρεάζει όχι μόνο το σύνολο αλλά και το κάθε νοικοκυριό από τη στιγμή που αυξάνονται τα έξοδα από την κατανάλωση ενέργειας.

Στην ερώτηση που τέθηκε στο δείγμα αν συνηθίζουν να επιστρέφουν γυάλινα μπουκάλια, αλουμιένια κουτιά από τα αναψυκτικά προκειμένου να τους καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο το 23% απάντησε ότι πάντα επιστρέφει, το 38% μερικές φορές και τέλος το 39% ποτέ. Επομένως, γίνεται φανερό ότι η καταβολή χρηματικού αντιτίμου ως κίνητρο προκειμένου τα νοικοκυριά να ευαισθητοποιηθούν για την ανακύκλωση δεν αρκεί για την υιοθέτηση αυτής της στάσης. Τα νοικοκυριά θα πρέπει να πειστούν και να αναγνωρίσουν την σημασία και το ρόλο της ανακύκλωσης.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ**

### **ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**



Μετά από την καταγραφή των δεδομένων στο κυρίως μέρος και στη συνέχεια την παρουσίαση των συμπερασμάτων, θεωρείται απαραίτητο η καταγραφή προτάσεων σχετικά με το θέμα της εξοικονόμησης ενέργειας, της ορθολογικής διαχείρισης των αστικών-οικιακών αποβλήτων και του νερού στον οικιακό τομέα. Με την παρουσίαση των προτάσεων γίνεται προσπάθεια ενεύρεσης λύσεων στα διάφορα προβλήματα και στις διαφορές καταστάσεις ώστε να επιτευχθεί μια πιο οικολογική, άνετη και οικονομική διαβίωση μέσα στο νοικοκυριό.

### **7.1 Εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα**

Η ορθολογική χρήση ενέργειας μας δίνει την δυνατότητα να εξοικονομήσουμε ενέργεια χωρίς να μειώσουμε τα επίπεδα διαβίωσής μας στα κτίρια. Η προσπάθεια αυτή έχει ήδη ξεκινήσει και μας αφορά όλους γιατί προσφέρει σημαντικά οφέλη σε κάθε επίπεδο, οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό.

Η ενέργεια που καταναλώνουν τα κτίρια χρησιμοποιείται για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, οικιακών συσκευών και την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

Τα κέρδη από την ορθολογική χρήση ενέργειας στα κτίρια κατοικίας είναι πολλαπλά και περιλαμβάνουν:

- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για την θέρμανση, τον δροσισμό, τον φωτισμό και τις οικιακές συσκευές
- Βελτίωση των εσωτερικών συνθηκών άνεσης, όλο το χρόνο
- Εξοικονόμηση χρημάτων στον οικογενειακό προϋπολογισμό
- Ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση φυσικών πόρων
- Μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος στις πόλεις, όπου ζούμε αλλά και συμβολή στην προστασία του πλανήτη. (Μπαλαράς Κ. 2001)

Η επισκευή και ανακαίνιση μιας πολυκατοικίας προσφέρει πολλές ευκαιρίες για συνδυασμένες επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Για το σκοπό αυτό αναπτύχθηκε μια νέα Ευρωπαϊκή μεθοδολογία και ένα λογισμικό (EPIQR) που χρησιμοποιείται για την επιθεώρηση και τον εντοπισμό προβλημάτων στην κατασκευή, τις εγκαταστάσεις και το εσωτερικό περιβάλλον, την αξιολόγηση

διάφορων επεμβάσεων για την συντήρηση, ανακαίνιση και εξοικονόμηση ενέργειας και την σύνταξη προϋπολογισμού.

Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και του λειτουργικού κόστους ενός νοικοκυριού μπορεί να επιτευχθεί τόσο στα υπάρχοντα κτίρια όσο και στα νέα κτίρια.

- Για τα υπάρχοντα κτίρια αυτό μπορεί να γίνει με:
  - τη σωστή λειτουργία και συντήρηση των εγκαταστάσεων
  - τις κατάλληλες επεμβάσεις στο κτίριο και στις εγκαταστάσεις, και
  - την αντικατάσταση του παλαιού εξοπλισμού και των συσκευών.
- Για τα νέα κτίρια αυτό μπορεί να γίνει με:
  - Το σωστό αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και επιλογή υλικών για την μείωση αναγκών (φορτίων) για θέρμανση, δροσισμό και φωτισμό.
  - Τη σωστή ηλεκτρομηχανική μελέτη, εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων και εξοπλισμού.

Το δυναμικό για εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας είναι:

- 21-42% για θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
- 10-30% για τοποθέτηση θερμοστατικών βαλβίδων στα καλοριφέρ
- 18% για αντικατάσταση του παλιού λέβητα
- 4-28% για θερμομόνωση δαπέδου κτιρίου
- 7-18% για μείωση της διείσδυσης αέρα
- 4-15% για διπλά τζάμια
- 1-7% για θερμομόνωση οροφής

Το δυναμικό για εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας είναι:

- 57-68% για τοποθέτηση ανεμιστήρων οροφής
- 7-27% για διπλά τζάμια
- 6-24% για θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
- 2-18% για θερμομόνωση οροφής
- έως 10% για ηλιοπροστασία

(Μπαλαράς Κ. 2001)

#### 7.1.1 Εξοικονόμηση στη Θέρμανση

Πάνω από τη μισή ενέργεια που χρειάζεται ένα σπίτι καταναλώνεται για τις ανάγκες της θέρμανσης τους κρύους μήνες του χειμώνα. Πέρα από τη

ζεστασιά όμως, αυτό συνεπάγεται έξοδα, αλλά και μια σημαντική επιβάρυνση του περιβάλλοντος, αφού η θέρμανση αυτή συνήθως παρέχεται από καυστήρες πετρελαίου ή ηλεκτρικό ρεύμα που παράχθηκε από λιγνίτη.

Πρακτικές οδηγίες για αποδοτική και οικονομική θέρμανση

- Προσαρμόστε τις ενδυματολογικές σας συνήθειες ανάλογα με την εποχή, ακόμα και μέσα στο σπίτι. Τα ρούχα είναι η θερμομόνωση του σώματος. Η κατάλληλη ένδυση βοηθάει στην διατήρηση της φυσικής θερμότητας που παράγει το σώμα.
- Αεροστεγανώστε τα κουφώματα. Μειώνεται τις απώλειες θερμότητας και βελτιώνετε τις συνθήκες θερμικής άνεσης.
- Συντηρείτε την εγκατάσταση θέρμανσης στο τέλος του χειμώνα. Έτσι βελτιώνετε η απόδοση, μειώνεται η κατανάλωση καυσίμων και η ρύπανση της ατμόσφαιρας και ο εξοπλισμός έχει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.
- Αντικαταστήστε την παλιάς εγκατάσταση με ένα ενεργειακά αποδοτικό σύστημα από αξιόπιστη εταιρεία.
- Εξαερώνετε τα σώματα του καλοριφέρ.
- Εγκαταστήστε ένα σύστημα αντιστάθμισης σε παλιές πολυκατοικίες.
- Εγκαταστήστε θερμοστάτες χώρου εάν έχετε μονοκατοικία. Σε πολυκατοικίες πρέπει να γίνει ταυτόχρονη εγκατάσταση σε συνδυασμό με θερμιδομετρητές. Με τον θερμιδομετρητή παρακολουθείται η κατανάλωση θερμότητας κάθε διαμερίσματος από το κεντρικό σύστημα θέρμανσης, σύμφωνα με το οποίο γίνεται και η χρέωση. Η θερμοστατική ρύθμιση της θέρμανσης βελτιώνει τις συνθήκες άνεσης και μειώνει την κατανάλωση.
- Ρυθμίστε τον θερμοστάτη σε χαμηλότερη θερμοκρασία το βράδυ ή όταν απουσιάζετε αρκετές ώρες. Για κάθε βαθμό που χαμηλώνετε τον θερμοστάτη εξοικονομείτε 1-2%.
- Αποφεύγετε τις συχνές ρυθμίσεις του θερμοστάτη διατηρώντας τη θερμοκρασία σχετικά σταθερή.
- Απομονώνετε τους χώρους που δεν χρησιμοποιούνται ρυθμίζοντας τον διακόπτη στα σώματα του καλοριφέρ.

- Ανοίγετε τις κουρτίνες και τα σκίαστρα στα νότια παράθυρα για να επιτρέψετε στον ήλιο να περάσει στους εσωτερικούς χώρους.
- Κλείνετε τα εξωτερικά παραθυρόφυλλα το βράδυ ή όταν φυσάει πολύ.
- Κλείνετε την πεταλούδα της καμινάδας του τζακιού όταν δεν το χρησιμοποιείται.
- Μειώστε τις απώλειες θερμότητας χρησιμοποιώντας διπλά τζάμια και μόνωση στους τοίχους. Περιορίζετε έτσι και τα φαινόμενα συμπύκνωσης υδρατμών. Σχετικά με την θερμομόνωση, η μετάδοση θερμότητας μέσα στο κέλυφος του κτιρίου (τοίχοι, δώμα, πυλωτή) είναι υπεύθυνη για το 10% με 25% της συνολικής ενέργειας που χρησιμοποιείται από τα περισσότερα κτίρια ανάλογα με τις εξωτερικές συνθήκες και τα υλικά κατασκευής.
- Αερίζετε τους εσωτερικούς χώρους για την ανανέωση του αέρα αφού σταματήστε τη θέρμανση κατεβάζοντας το θερμοστάτη.
- Εγκαταστήστε ενεργειακά αποδοτικές αντλίες θερμότητας, εάν χρησιμοποιείτε ηλεκτρική θέρμανση.

Διαστασιολογήστε σωστά τις εγκαταστάσεις θέρμανσης αφού εφαρμόστε όλες τις επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας (Μπαλαράς Κ. 2001).

- Χρήση των Παθητικών Ηλιακών Συστημάτων

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα βασίζονται στην εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας για θέρμανση και φυσικό φωτισμό. Οι βασικές αρχές λειτουργίας ενός παθητικού συστήματος μοιάζουν με τα φαινόμενα που παρατηρούνται όταν ένα αυτοκίνητο είναι σταθμευμένο στον δρόμο και εκτεθειμένο στον ήλιο κατά την διάρκεια της ημέρας του χειμώνα. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος μπορεί να είναι χαμηλή, αλλά μέσα στο αυτοκίνητο αισθανόμαστε άνετα λόγω της σχετικά υψηλότερης θερμοκρασίας.

Η αύξηση τη εσωτερικής θερμοκρασίας είναι αποτέλεσμα της ηλιακής ακτινοβολίας που περνά από τα τζάμια και απορροφάται από τις εσωτερικές επιφάνειες, αυξάνοντας την θερμοκρασία τους, με αποτέλεσμα να εκπέμπουν θερμότητα που παγιδεύεται στον εσωτερικό χώρο. Τα ο χειμώνα, τα ηλιακά κέρδη μας κάνουν να αισθανόμαστε πιο άνετα και, πολλές φορές κατά την διάρκεια της ημέρας, δεν χρειάζεται να λειτουργούν

τα καλοριφέρ. Παγιδεύοντας και αποθηκεύοντας κατάλληλα την ηλιακή ενέργεια στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου, μειώνεται το θερμικό φορτίο, δηλαδή η επιπλέον θέρμανση που απαιτείται.

Για να λειτουργούν σωστά τα παθητικά ηλιακά συστήματα, προϋποθέτουν:

- Οι διαφανείς επιφάνειες ενός κτιρίου να έχουν νότιο προσανατολισμό ή να έχουν την μεγαλύτερη δυνατή έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία. Όσο μεγαλύτερες διαστάσεις έχουν οι διαφανείς επιφάνειες, τόσο περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία περνάει μέσα στο χώρο, εγκλωβίζοντας την διαθέσιμη θερμότητα.
- Να γίνεται κατάλληλη επιλογή και διαστασιολόγηση υλικών συλλογής και αποθήκευσης
- Να υπάρχει κατάλληλη διάταξη των εσωτερικών χώρων

(Μπαλαράς Κ., 2001)

#### 7.1.2 Εξοικονόμηση με τη χρήση Ηλιακού θερμοσίφωνα

Η παραγωγή ζεστού νερού με ηλεκτρικούς θερμοσίφωνες ή με την κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης, αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό ποσοστό της καταναλισκόμενης ενέργειας για ένα νοικοκυριό.

Η ηλιακή ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη δωρεάν παραγωγή ζεστού νερού. Η χρήση της ηλιακής ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού μπορεί να επιτευχθεί με την εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα. Ένας ηλιακός θερμοσίφοντας μπορεί να εξοικονομεί από 30% έως 80% της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνει ένας ηλεκτρικός θερμοσίφοντας (Μπαλαράς Κ., 2001).

Ένας ηλιακός θερμοσίφοντας κοστίζει λιγότερο από 1.000 ευρώ και στη διάρκεια ζωής του το ηλιακό αυτό σύστημα θα έχει εξοικονομήσει περίπου 2.000 ευρώ από λογαριασμούς του ρεύματος, ενώ ταυτόχρονα θα έχει αποφευχθεί η έκλυση 28 τόνων διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο, ένας μέσος ηλιακός θερμοσίφοντας μειώνει το λογαριασμό του ηλεκτρικού κατά 100 ευρώ περίπου, ενώ συγχρόνως αποσοβείται η έκλυση 1,4 τόνων διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Με κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από τον ήλιο αποφεύγεται η έκλυση ενός τουλάχιστον κιλού διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, καθώς η

ηλεκτροπαραγωγή στην Ελλάδα βασίζεται στο λιγνίτη και το πετρέλαιο. Πέρα από την εξοικονόμηση ενέργειας, τα ηλιακά συστήματα παρέχουν μια σειρά από επιπλέον πλεονεκτήματα, όπως: αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες, ελάχιστη συντήρηση.

([www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf) 2005)

Οι ηλιακοί συλλέκτες (ηλιακοί θερμοσίφωνες) μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν, σε συνδυασμό με ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης, για την θέρμανση χώρων. Το ζεστό νερό κυκλοφορεί από το συλλέκτη, μέσω σωλήνων που βρίσκονται μέσα στα δάπεδα του κτιρίου. Ένα συμβατικό σύστημα θέρμανσης καλύπτει τις ανάγκες όταν χρειάζεται. Η λειτουργία της κεντρικής θέρμανσης συνεχίζει να είναι πιο αποδοτική αφού η θερμοκρασία του νερού δεν ξεπερνά τους 40-50°C, ενώ σε μια συμβατική εγκατάσταση καλοριφέρ είναι πάνω από 80-90°C (Μπαλαράς Κ., 2001).

Πρακτικές οδηγίες

- Χρησιμοποιείτε ηλιακούς συλλέκτες για την παραγωγή ζεστού νερού και μειώστε πάνω από 50% την κατανάλωση ενέργειας.
- Επιλέξτε θερμοσίφωνα μικρής σχετικά χωρητικότητας, ανάλογα με τις πραγματικές σας ανάγκες.
- Ρυθμίστε την θερμοκρασία του θερμοσίφωνα στους 50°C.
- Χρησιμοποιήστε χρονοδιακόπτη για να λειτουργεί ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας σύμφωνα με τις ανάγκες σας (Μπαλαράς Κ., 2001).

Αξίζει να σημειωθεί ότι:

**Κάθε φορά που κάνει κάποιος ένα ντους με ζεστό νερό από τον ήλιο, αποφεύγεται η έκλυση τριών κιλών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα!**

Πηγή: [www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf)

Πίνακας 7.1: Κίνητρα για την προώθηση ηλιακών θερμοσιφώνων σε διάφορες χώρες

| Παραδείγματα κινήτρων για την προώθηση ηλιακών θερμοσιφώνων σε διάφορες χώρες |                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Υποχρεωτική χρήση ηλιακών θερμοσιφώνων σε νεοαναγειρόμενα κτίρια              | Ισραήλ                                                                                            |
| Επιδότηση αγοράς ηλιακού θερμοσίφωνα                                          | Αυστρία, Γαλλία, Γερμανία, Δανία, Ελβετία, ΗΠΑ, Ισπανία, Ιταλία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Φιλανδία |
| Έκπτωση ή επιστροφή φόρου                                                     | Αυστρία, Ελλάδα                                                                                   |
| Ενίσχυση μέσω εμπορεύσιμων πράσινων πιστοποιητικών                            | Αυστρία                                                                                           |

Πηγή: [www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf)

### 7.1.3 Εξοικονόμηση στην Ψύξη

Σε μια χώρα όπως η Ελλάδα όπου ο δροσισμός είναι απαραίτητος κυρίως το καλοκαίρι, μεγάλο μέρος καταναλωτών καταφεύγει στη χρήση των κλιματιστικών. Η χρήση συμβατικών κλιματιστικών συσκευών συνεπάγεται με υψηλή ενεργειακή κατανάλωση και με σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως είναι η έκλυση χλωροφθορανθράκων στην ατμόσφαιρα που ευθύνονται για τη μείωση του στρατοσφαιρικού όζοντος του ή τα προβλήματα ποιότητας του εσωτερικού αέρα των κτιρίων. Υπάρχουν επιλογές που μπορούν να αντικαταστήσουν ή να περιορίσουν τη χρήση των κλιματιστικών όπως:

- Σκιασμός

Η εξωτερική ηλιοπροστασία είναι πιο αποτελεσματικός τρόπος περιορισμού της εισόδου της ηλιακής ακτινοβολίας και κατ' επέκταση της θερμότητας, στους εσωτερικούς χώρους. Προτεραιότητα δίνεται στον σκιασμό των διαφανών και μετά των αδιαφανών επιφανειών.

Τα διάφορα φυλλοβόλα δέντρα ή άλλα αναρριχόμενα φυτά προσφέρουν σκιασμό και βελτιώνουν το μικροκλίμα του κτιρίου, δηλαδή το άμεσο

περιβάλλον γύρω από το κτίριο, μειώνοντας τη θερμοκρασία και βελτιώνοντας αισθητικά τον περιβάλλοντα χώρο (Μπαλαράς Κ.,2001).

Αποτελέσματα πρόσφατων μελετών που πραγματοποιήθηκαν στο Lawrence Berkeley Laboratory των ΗΠΑ, έδειξαν ότι η ύπαρξη ενός πλήρως ανεπτυγμένου δέντρου σε μια μονοκατοικία των ΗΠΑ, συμβάλλει, χάρη στη σκίαση και εξατμισοδιαπνοή, στη μείωση του ψυκτικού φορτίου της κατοικίας κατά 12 έως 24 %, ενώ η ύπαρξη τριών ομοίων δέντρων μπορεί να μειώσει τις ανάγκες κλιματισμού από 17 έως 57%. Σύμφωνα με την μελέτη, ο σκιασμός που προκαλείται από τα δέντρα συνεισφέρει κατά 10 έως 35% στην μείωση του ψυκτικού φορτίου της κατοικίας (Σανταμούρης Μ., κ.ά.,2000).

Για το σκιασμό μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλοι τύποι σκιάστρων όπως τέντες και εξωτερικά πατζούρια.

- Ανοιχτόχρωμες επιφάνειες

Ανάλογα με το συντελεστή ανάκλασης της επιφάνειας (εξαιτίας του χρώματος και της σύστασης της επιφάνειας), μεταβάλλεται το ποσοστό της ηλιακής ακτινοβολίας που απορροφούν. Οι ανοιχτόχρωμες επιφάνειες έχουν υψηλό συντελεστή ανάκλασης και περιορίζουν τα θερμικά κέρδη.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η θερμοκρασία μιας επιφάνειας με σκούρο χρώμα μπορεί να φτάσει μέχρι και 27<sup>0</sup>C υψηλότερα από μια επιφάνεια ανοικτού χρώματος (Μπαλαράς Κ., 2001).

Η απλούστερη τεχνική παθητικής ψύξης είναι το βάψιμο της οροφής ή και των εξωτερικών επιφανειών του κτιρίου με λευκό χρώμα. Το πλεονέκτημα μιας λευκής οροφής είναι ότι καθώς αυτή απορροφά μικρότερα ποσά ακτινοβολίας στην διάρκεια της ημέρας, η θερμοκρασία της παραμένει χαμηλή και επομένως ψύχεται ευκολότερα με ακτινοβολία τη νύχτα. Η τεχνική αυτή έχει εκτεταμένη εφαρμογή στην παραδοσιακή Ελληνική αρχιτεκτονική και ιδιαίτερα στα νησιά των Κυκλάδων (Σανταμούρης Μ., κ.ά.,2000).

- Αερισμός

Ο φυσικός αερισμός είναι η σημαντικότερη τεχνική παθητικού δροσισμού. Γενικά, ο δροσισμός των εσωτερικών χώρων ενός κτιρίου είναι απαραίτητος όχι μόνο για τη μείωση της θερμοκρασίας αλλά και για την διατήρηση σε ικανοποιητικά επίπεδα του οξυγόνου και της ποιότητας του αέρα. Παραδοσιακά, ο αερισμός των κτιρίων γινόταν με τη βοήθεια της φυσικής



κυκλοφορίας του αέρα. Οι πρόσθετες απαιτήσεις αερισμού ήταν εύκολο να ικανοποιηθούν με απλό άνοιγμα των παραθύρων.

Ο φυσικός αερισμός πραγματοποιείται με την διείσδυση του εξωτερικού αέρα στο εσωτερικό των κτιρίων. Αυτό οφείλεται στη διαφορά των πιέσεων που δημιουργεί η ροή του ανέμου γύρω από ένα κτίριο. Η είσοδος του εξωτερικού αέρα γίνεται μέσα από ανοίγματα και τις ρωγμές που υπάρχουν στο κέλυφος του κτιρίου.

Η αποτελεσματικότητα των τεχνικών φυσικού αερισμού καθορίζεται από τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες, από το μικροκλίμα, από τα χαρακτηριστικά του κτιρίου (προσανατολισμός, μέγεθος, θέση και αριθμός των παραθύρων, κλπ.) και την χωροταξία της περιοχής στην οποία βρίσκεται το κτίριο.

Η εξωτερική θερμοκρασία, η υγρασία και η ταχύτητα του ανέμου είναι οι καθοριστικοί παράγοντες που συμβάλλουν στην επιτυχή εφαρμογή των τεχνικών φυσικού αερισμού. Για τον δροσισμό, ο αέρας που εισέρχεται στο κτίριο πρέπει να έχει χαμηλότερη θερμοκρασία από τη θερμοκρασία του εσωτερικού αέρα του κτιρίου.

Οι τεχνικές φυσικού αερισμού για τον δροσισμό ενός κτιρίου είναι ακόμη πιο αποτελεσματικές στην διάρκεια της νύκτας, όταν οι εξωτερικές θερμοκρασίες είναι συνήθως μικρότερες από τις εσωτερικές. Το ψυκτικό φορτίο ελαττώνεται και οι μέγιστες θερμοκρασίες είναι δυνατόν να μειωθούν από 1 έως 3<sup>0</sup>C, ανάλογα με τη θερμική μάζα του κτιρίου καθώς και την ποσότητα και τα χαρακτηριστικά του αέρα που εισέρχεται στο κτίριο (Σανταμούρης Μ., κ.ά., 2000).

Πρέπει να σημειωθεί ότι ο φυσικός αερισμός περιορίζεται στα κτίρια των αστικών κέντρων εξαιτίας της υψηλής θερμοκρασίας του εξωτερικού αέρα και της ρύπανσης.

- Ανεμιστήρες οροφής

Οι ανεμιστήρες οροφής βελτιώνουν σημαντικά τις συνθήκες άνεσης επιτρέποντας να αισθανόμαστε άνετα μέχρι τους 29<sup>0</sup>C (Μπαλαράς Κ., 2001).

Οι ανεμιστήρες οροφής μπορούν να δροσίσουν ένα μέσο δωμάτιο κατά τρεις βαθμούς Κελσίου. Ένας ανεμιστήρας οροφής έχει χαμηλό αρχικό κόστος (20-150 ευρώ), ενώ μόλις που καταναλώνει την ενέργεια που χρειάζεται ένας κοινός λαμπτήρας. Αντιθέτως, τα ενεργοβόρα κλιματιστικά μπορούν να

αυξήσουν το λογαριασμό του ηλεκτρικού έως και κατά 50% τους θερινούς μήνες. Το όφελος της χαμηλότερης κατανάλωσης των ανεμιστήρων δεν είναι μόνο οικονομικό αλλά και περιβαλλοντικό, καθώς όσο λιγότερη κατανάλωση ηλεκτρισμού επιτυγχάνεται τόσο λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα από τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας από πετρέλαιο και λιγνίτη.

Συγκεκριμένα, αν κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού ένας ανεμιστήρας λειτουργήσει συνολικά για τριάντα εικοσιτετράωρα, τότε το οικονομικό όφελος σε σύγκριση με ένα μικρό κλιματιστικό (ισχύος 1.000 Watt) για το ίδιο διάστημα θα είναι 48 ευρώ, ενώ θα αποφευχθεί η έκλυση 648 κιλών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Πίνακας 7.2: Σύγκριση για ημερήσια λειτουργία ανεμιστήρα οροφής και κλιματιστικού

| ΣΥΓΚΡΙΣΗ<br>ΓΙΑ ΗΜΕΡΗΣΙΑ<br>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ  | Κόστος<br>Λειτουργίας | Εκπομπές<br>Διοξειδίου του Άνθρακα |
|-----------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Ανεμιστήρας Οροφής                      | 0,08 ευρώ             | 1,2 κιλά                           |
| Κλιματιστικό<br>(9.000 Btu, 1.000 Watt) | 1,68 ευρώ             | 24 κιλά                            |

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

Είναι χαρακτηριστικό ότι σύμφωνα με το Εθνικό Πρόγραμμα για τις Κλιματικές Αλλαγές (ΥΠΕΧΩΔΕ, Μάρτιος 2002), η εφαρμογή μέτρων φυσικού δροσισμού (σκιασμός και νυχτερινός αερισμός) σε συνδυασμό με ανεμιστήρες οροφής μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα μέχρι 57 χιλιάδες τόνους ετησίως ([www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf) 2005).

- Κλιματισμός με ηλεκτρική ενέργεια

Τα περισσότερα κλιματιστικά οικιακής χρήσης σε μια ώρα καταναλώνουν 1,5-2 kWh.

Σε περιπτώσεις που η εγκατάσταση και η χρήση των κλιματιστικών είναι αναπόφευκτη πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Τα νέου τύπου συστήματα είναι συνήθως αντλίες θερμότητας που αποδίδουν 2 με 3 φορές περισσότερο απ' ότι καταναλώνουν.
- Τα νέα συστήματα με τεχνολογία inverter έχουν μειωμένη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, ανάλογα με τα φορτία. Τα ενεργειακά αποδοτικά κλιματιστικά μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας κατά 20-50%.
- Η εγκατάσταση του κλιματιστικού πρέπει να γίνεται ανάλογα με το μέγεθος του χώρου (επιφάνεια δαπέδου, όγκο) και τα φορτία. Μια μεγάλη μονάδα δεν είναι απαραίτητα καλύτερη γιατί δεν θα ψύξει το χώρο ομοιόμορφα. Η σωστά διαστασιολογημένη μονάδα λειτουργεί πιο αποδοτικά για περισσότερο χρόνο σε αντίθεση με μια μονάδα που κάνει συνεχείς κύκλους λειτουργίας.
- Η απόδοση του συστήματος βελτιώνεται όταν το εξωτερικό τμήμα του μηχανήματος προστατεύεται από την άμεση έκθεσή του στον ήλιο και τους ισχυρούς ανέμους.
- Η χρήση των κατάλληλων αυτοματισμών, η σωστή μίξη κλιματιζόμενου και φυσικού αέρα, η τακτική συντήρηση, ο καθαρισμός των φίλτρων και η εγκατάσταση σύμφωνα με τις προδιαγραφές, συντελούν στην βέλτιστη συμπεριφορά του συστήματος.

#### 7.1.4 Εξοικονόμηση με Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Μια σημαντική τεχνολογία για την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας είναι τα φωτοβολταϊκά (Φ/Β) στοιχεία που επιτρέπουν την μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική ενέργεια. Η χρήση Φ/Β έχει αρχίσει να καθιερώνεται ως η πιο φιλική προς το περιβάλλον εναλλακτική λύση για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η Ελλάδα διαθέτει ένα αξιοσημείωτο δυναμικό για την ανάπτυξη και εφαρμογή των Φ/Β συστημάτων. Χάρη στην μεγάλη ηλιοφάνεια, όλες σχεδόν τις εποχές του έτους, η χρήση Φ/Β συστημάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, χωρίς επιπτώσεις στο περιβάλλον, είναι ιδιαίτερα ελκυστική.

Ιδιαίτερα σε απομονωμένες κατοικίες που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές και δεν συνδέονται με το ηλεκτρικό δίκτυο, τα Φ/Β συστήματα είναι η καλύτερη και οικονομικότερη λύση για την κάλυψη των ηλεκτρικών τους

αναγκών. Η χρήση Φ/Β συστημάτων είναι ωστόσο επιθυμητή και σε κατοικημένες περιοχές.

Η ενσωμάτωση Φ/Β στοιχείων στο εξωτερικό κέλυφος ενός κτιρίου είναι μια τεχνική η οποία κερδίζει συνεχώς έδαφος καθώς η τεχνολογία αναπτύσσεται ραγδαία και το κόστος των φωτοβολταϊκών στοιχείων μειώνεται.

Τα φωτοβολταϊκά (Φ/Β) πλαίσια που κυκλοφορούν στη αγορά αυτή τη στιγμή στην αγορά έχουν απόδοση περίπου 11% (δηλαδή μετατρέπουν το 11% της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική ενέργεια), ένα πλαίσιο επιφάνειας  $1\text{m}^2$  παράγει περίπου 110W ηλεκτρικής ισχύος. Αν θεωρήσουμε ότι στην Ελλάδα η μέση ετήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία είναι περίπου  $1800\text{ kWh/m}^2$ , ένα Φ/Β σύστημα ονομαστικής ισχύος 3 kW (και επιφάνειας περίπου  $30\text{ m}^2$ ) έχει τη δυνατότητα παραγωγής 4500 kWh/έτος, ενέργεια ικανή να καλύψει την κατανάλωση μίας τετραμελούς οικογένειας.

Η τεχνολογία των Φ/Β, όπως κι οι περισσότερες τεχνολογίες ανανεώσιμων ενεργειακών πηγών, παρουσιάζει ιδιαιτερότητες κατά τη χρήση της, οι οποίες δυσχεραίνουν την άμεση ποσοτική σύγκρισή της με τις συμβατικές τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Διαθέτει όμως σημαντικά πλεονεκτήματα όπως:

- Το κόστος της παραγόμενης ενέργειας εξαρτάται μόνο από το κόστος της αρχικής επένδυσης ενώ το κόστος λειτουργίας και συντήρησης τους είναι σχεδόν μηδαμινό.
- Τα Φ/Β συστήματα σχεδιάζονται συνήθως με γνώμονα την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας.
- Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται στον τόπο που χρησιμοποιείται.
- Η ρύπανση της ατμόσφαιρας είναι μηδαμινή.
- Τα Φ/Β στοιχεία έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής (15-20 χρόνια).
- Η λειτουργία τους είναι αθόρυβη.
- Το μεταφορικό κόστος είναι χαμηλό.
- Είναι δυνατή η ενσωμάτωσή τους σε οροφές και προσόψεις κτιρίων.
- Είναι δυνατή η επέκταση του συστήματος ανάλογα με τις ενεργειακές απαιτήσεις.

Τα σημαντικότερα μειονεκτήματα που εμποδίζουν την ευρεία εξάπλωση της Φ/Β τεχνολογίας είναι:

- Το υψηλό κόστος των Φ/Β πλαισίων.
- Η απαίτηση συσσωρευτών για την αποθήκευση της ενέργειας στα αυτόνομα κτίρια.
- Η απαίτηση σχετικά μεγάλων επιφανειών για την εγκατάστασή τους λόγω της μικρής τους ισχύος.

Παρά τα μειονεκτήματα αυτά, η εφαρμογή των Φ/Β συστημάτων αναπτύσσεται ραγδαία. Ειδικότερα, η εφαρμογή Φ/Β συστημάτων σε αστικά κτίρια, διασυνδεδεμένα με το δίκτυο, καλύπτει σήμερα το 15% της παγκόσμιας αγοράς φωτοβολταϊκών. Στην Ελλάδα η εγκαταστημένη Φ/Β ισχύς αυξάνεται με ρυθμό 40 kW ετησίως (Σανταμούρης Μ., κ.ά.,2000).

Η παραγωγή καθαρού ηλεκτρισμού στο σπίτι είναι εφικτή αλλά και αναγκαία. Όμως, τα φωτοβολταϊκά συστήματα στην πιο ηλιόλουστη χώρα της Ευρώπης χρειάζονται μία πολιτική και οικονομική στήριξη για να γίνουν προσιτά στο ευρύ κοινό.

Πίνακας 7.3: Κίνητρα για την προώθηση φωτοβολταϊκών σε διάφορες χώρες

| <b>Παραδείγματα κινήτρων για την προώθηση φωτοβολταϊκών σε διάφορες χώρες</b> |                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Επιδότηση αγοράς και εγκατάστασης                                             | Αυστρία, Βρετανία, Γερμανία, Ιαπωνία, Ινδία, Ιταλία, Ισπανία, Καλιφόρνια, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Ταϊλάνδη |
| Γενναία επιδότηση ηλιακής κιλοβατώρας                                         | Γαλλία, Γερμανία, Ελβετία, Ισπανία, Λουξεμβούργο                                                           |
| Έκπτωση ή επιστροφή φόρου                                                     | Ελλάδα , ΗΠΑ, Ιαπωνία                                                                                      |

Πηγή: [www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf)

### 7.1.5 Εξοικονόμηση στο Φωτισμό

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό (κιλοβατώρες) εξαρτάται από την ισχύ των λαμπτήρων (κιλοβάτ) και του χρόνου λειτουργίας τους (ώρες).

Σήμερα, οι πιο συνηθισμένοι τύποι λαμπτήρων περιλαμβάνουν τους λαμπτήρες

- Πυρακτώσεως
  - Φθορισμού
  - Ηλεκτρονικούς
- 
- Οι λαμπτήρες πυρακτώσεως έχουν χαμηλή ενεργειακή απόδοση γιατί μετατρέπουν σε θερμότητα το μεγαλύτερο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνουν. Μόνο το 10% της ενέργειας που καταναλώνουν οι κοινές λάμπες πυρακτώσεως χρησιμοποιείται για φωτισμό. Το υπόλοιπο 90% της ενέργειας γίνεται θερμότητα και χάνεται.
  - Οι λαμπτήρες φθορισμού εκπέμπουν ισοδύναμο φως με τους λαμπτήρες πυρακτώσεως αλλά καταναλώνουν πολύ λιγότερο. Συγκεκριμένα, καταναλώνουν 4 έως 5 φορές λιγότερη ενέργεια και διαρκούν 8-15 φορές περισσότερο. Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι τόσο μεγάλη ώστε μέσα σε λίγους μήνες γίνεται απόσβεση της αγοράς του οικονομικού λαμπτήρα ([www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf) 2005).
  - Οι ηλεκτρονικοί λαμπτήρες καταναλώνουν ακόμη λιγότερο.
    - Καταναλώνουν μόνο το 25% της αντίστοιχης ηλεκτρικής ενέργειας των κοινών λαμπτήρων πυρακτώσεως.
    - Έχουν 10 φορές μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.
    - Το υψηλότερο κόστος αγοράς αποπληρώνεται μέσα σε δύο χρόνια.
    - Η αντικατάσταση των λαμπτήρων πυρακτώσεως γίνεται εύκολα στα ήδη υπάρχοντα φωτιστικά χωρίς να χρειάζεται ειδικό ντουί για τη λειτουργία των ηλεκτρονικών λαμπτήρων (Μπαλαράς Κ., 2001)

Αξίζει να σημειωθεί ότι:

- Αντικαθιστώντας μια λάμπα πυρακτώσεως με λαμπτήρα ενεργειακού τύπου, εξοικονομείται ηλεκτρική ενέργεια ισοδύναμη με 174 λίτρα

πετρελαίου και επίσης μισό τόνο διοξείδιο του άνθρακα, κατά την διάρκεια όλης της ζωής του λαμπτήρα (Μπαλαράς Κ., 2001)

- Ένας ηλεκτρονικός λαμπτήρας των 20 W αποδίδει 1200 lumen, ενώ ένας λαμπτήρας πυρακτώσεως των 60 W αποδίδει μόνο 890 lumen (Μπαλαράς Κ., 2001)
- Μια κοινή λάμπα πυρακτώσεως των 100 W αντικατασταθεί από μια αντίστοιχης απόδοσης και χαμηλής κατανάλωσης (20 W) τότε στη διάρκεια της ζωής του οικονομικού λαμπτήρα ο καταναλωτής εξοικονομεί μέχρι 56 ευρώ. Παράλληλα, κατά μέσο όρο αποσοβείται η έκλυση 800 κιλών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα ([www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf) 2005).
- Σύμφωνα με το Εθνικό Πρόγραμμα για τις Κλιματικές Αλλαγές (Αστεροσκοπείο, Μάριος 2002), η αντικατάσταση συμβατικών λαμπτήρων από λάμπες εξοικονόμησης στον οικιακό και τριτογενή τομέα (δημόσιες και ιδιωτικές υπηρεσίες), μπορεί να οδηγήσει το 2010 σε μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα κατά 1,4 εκατ. τόνους ([www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf) 2005).

Πρακτικές Οδηγίες για την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας για τον φωτισμό:

- Εγκαταστήστε ηλεκτρονικούς λαμπτήρες στη θέση των λαμπτήρων πυρακτώσεως.
- Σβήνετε τα φώτα σε χώρους που δεν χρησιμοποιείτε.
- Περιορίστε τον αριθμό των λαμπτήρων και τις ώρες λειτουργίας του εξωτερικού φωτισμού.
- Τοποθετήστε χρονοδιακόπτες για τη λειτουργία του εξωτερικού φωτισμού και σε κοινόχρηστους χώρους.

#### 7.1.6. Εξοικονόμηση από τις Ηλεκτρικές συσκευές

Συχνά το κριτήριο επιλογής μιας ηλεκτρικής συσκευής είναι η τιμή της. Όμως μία συσκευή που κατά την αγορά της φαίνεται φτηνή τελικά μπορεί να κοστίζει πολύ περισσότερο λόγω της υψηλής κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος. Για να διαπιστωθεί αν μία συσκευή είναι οικονομική ή όχι χρειάζεται να εξεταστεί

ένας σημαντικός παράγοντας που είναι το πόσο θα κοστίσει η λειτουργία της συσκευής ή καλύτερα ποια θα είναι η ενεργειακή απόδοση τη συσκευής.

Σύμφωνα με τη νομοθεσία οι ηλεκτρικές συσκευές (ψυγεία, λάμπες, πλυντήρια πιάτων και ρούχων) συνοδεύονται από ετικέτα ενεργειακής σήμανσης. Η ετικέτα κατατάσσει τη συσκευή σε μια κατηγορία Α (αποδοτικότερη) έως το G (μη αποδοτική) και αναγράφει την ακριβή κατανάλωση ενέργειάς της.

Στόχος της σήμανσης των ηλεκτρικών συσκευών είναι η ενημέρωση των καταναλωτών για το ενεργειακό αλλά και για το περιβαλλοντικό κόστος που έχει η αγοραστική τους απόφαση, καθώς κάθε κιλοβατώρα που καταναλώνεται στη χώρα μας επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με ένα κιλό διοξειδίου το άνθρακα. Η ενεργειακή σήμανση αποτελεί και μία μορφή πίεσης στους κατασκευαστές έτσι ώστε οι συσκευές να γίνονται ολοένα και αποδοτικότερες

( [www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf) 2005).



Πίνακας 7.4: Ετικέτα ενεργειακής σήμανσης

**Αναζητήστε την ΕΤΙΚΕΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ στις οικιακές συσκευές που αγοράζετε.**

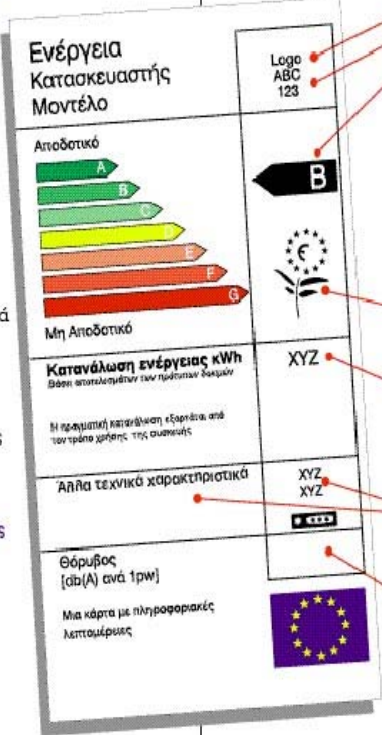
Αναζητήστε την **Ετικέτα Ενεργειακής Σήμανσης** σε:

- ψυγεία / καταψύκτες
- πλυντήρια και στεγνωτήρια ρούχων
- πλυντήρια πιάτων και
- ηλεκτρικούς λαμπτήρες

Η **Ετικέτα Ενεργειακής Σήμανσης**, που επβάλλεται από τη νομοθεσία να τοποθετείται σε εμφανές σημείο της συσκευής, σας δείχνει την κατανάλωση και την ενεργειακή αποδοτικότητα της συσκευής, που μεταφράζονται σε κόστος λειτουργίας, καθώς και άλλες χρήσιμες πληροφορίες και σας βοηθά να επιλέξετε σωστά και οικονομικά.

Υψηλή ενεργειακή απόδοση μιας συσκευής σημαίνει χαμηλή κατανάλωση, οικονομία για σας και εξοικονόμηση ενέργειας για τη χώρα μας. Και μη ξεχνάτε ότι το **κόστος λειτουργίας** μιας συσκευής είναι εξίσου σημαντικό με το κόστος αγοράς της.

Στο άμεσο μέλλον **Ετικέτα Ενεργειακής Σήμανσης** θα διαβιβάζουν ΟΛΕΣ οι οικιακές συσκευές. Για αυτό φροντίζει η Ευρωπαϊκή Ένωση, που εκδίδει τη σχετική νομοθεσία, και η χώρα μας που εναρμονίζεται με αυτή με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος.



**Ενέργεια Κατασκευαστής Μοντέλο**

**Αποδοτικό**

A B C D E F G

**Μη Αποδοτικό**

**Κατανάλωση ενέργειας kWh**  
Βάση αποτελεσμάτων των πρότυπων δοκιμών

Η πραγματική κατανάλωση εξαρτάται από τον τρόπο χρήσης της συσκευής

**Αλλα τεχνικά χαρακτηριστικά**

**Θόρυβος**  
[dB(A) ανά 1m]

Μια κάρτα με πληροφοριακές λεπτομέρειες

**Logo ABC 123**

**B**

**XYZ**

**XYZ XYZ**

**Επώνυμο ή εμπορικό σήμα του προμηθευτή. Αναγνωρίσιμο μοντέλο του προμηθευτή.**

**Κατάταξη της συσκευής με βάση την ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ σε κλίμακα από το A (η αποδοτικότερη τάξη) έως το G (η λιγότερο ενεργειακά αποδοτική). Ο χαρακτηρισμός μιας οικιακής συσκευής ως περισσότερο ή λιγότερο ενεργειακά αποδοτικής σχετίζεται με την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος. Για την παραγωγή του ίδιου αποτελέσματος η πλέον αποδοτική συσκευή καταναλώνει λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια από την μη αποδοτική που καταναλώνει περισσότερη ενέργεια.**

**Κανονικό Οικολογικό σήμα (άνθος) μόνο για τις συσκευές που έχει απονεμηθεί, σύμφωνα με τον κανονισμό της ΕΟΚ.**

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (σε κιλοβατώρες), σύμφωνα με τα αποτελέσματα πρότυπης δοκιμής καλής για όλες τις συσκευές του ίδιου είδους.**

**Ιδιαίτερα τεχνικά χαρακτηριστικά ανάλογα με το είδος της οικιακής συσκευής (π.χ. χωρητικότητες συντήρησης και κατάψυξης για ψυγεία, βαθμός πλύματος και σπινίματος, χωρητικότητα και κατανάλωση νερού για πλυντήρια κ.λ.η.).**

**Στάθμη θορύβου που έχει μετρηθεί σύμφωνα με την οδηγία 86/594/ΕΟΚ.**

Πηγή: ([www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf))

Σε μία μέση κατοικία, το ψυγείο ευθύνεται για το 14% της κατανάλωσης του ηλεκτρικού. Για τα ψυγεία στην Ευρωπαϊκή Ένωση ισχύουν δύο μέτρα με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας: η ενεργειακή σήμανση, που τέθηκε σε ισχύ το 1995, και η επιβολή ορίου κατώτατης απόδοσης. Τα στοιχεία δείχνουν ότι τα μέτρα αυτά έχουν ήδη αρχίσει να αποδίδουν. Αυτή τη στιγμή, πάνω από το 20% των συσκευών που κυκλοφορούν στην ευρωπαϊκή αγορά ανήκουν στην κατηγορία A, ενώ γύρω στο 40% ανήκουν στην κατηγορία B. Το 1992 ούτε το 2% των ψυγείων της ευρωπαϊκής αγοράς δεν άνηκαν στην κατηγορία A, ενώ το 1999 το ποσοστό αυτό ξεπέρασε το 15%. Κατά μέσο όρο, ένα πλυντήριο ρούχων κατανάλωνε το 1999 μόλις τα τρία τέταρτα της ενέργειας που κατανάλωνε το 1993. Με την επιβολή παρόμοιων μέτρων σε ηλεκτρικές συσκευές η Ευρωπαϊκή Ένωση σκοπεύει να εξοικονομήσει 155,7 δισεκατομμύρια κιλοβατώρες μέχρι το 2010 ή τρεις φορές τον ηλεκτρισμό

που παράγει η Ελλάδα σήμερα.

([www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf) 2005)

Το 5-10% της ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα μέσο ευρωπαϊκό νοικοκυριό καταναλώνεται από ηλεκτρικές συσκευές “σε κατάσταση αναμονής”.. Με άλλα λόγια , στην Ευρωπαϊκή Ένωση, οι συσκευές σε κατάσταση ύπνωσης καταναλώνουν όση ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνει μια χώρα σαν την Ελλάδα για να καλύψει όλες της τις ανάγκες! Το γεγονός αυτό δείχνει σπατάλη και ταυτόχρονα αυξημένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Πρόσφατη έκθεση της Διεθνούς Υπηρεσίας Ενέργειας εκτιμά ότι στην Ελλάδα, τουλάχιστον το 1,5 % της συνολικά καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας σπαταλάται σε συσκευές που βρίσκονται σε κατάσταση αναμονής στα σπίτια μας. Αν προσθέσουμε και τις αντίστοιχες συσκευές σε γραφεία και εμπορικές επιχειρήσεις, η σπατάλη είναι ακόμη μεγαλύτερη

Στην Ελλάδα, μόνο στον οικιακό τομέα, χάνουμε μ’ αυτόν τον τρόπο τουλάχιστον 600 εκατομμύρια κιλοβατώρες κάθε χρόνο. Αυτό συνεπάγεται με περίπου 42 εκατομμύρια ευρώ σε λογαριασμούς, αλλά και ετήσια έκλυση 600.000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

([www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf) 2005)

Πίνακας 7.5: Λαμπτήρες

| ΠΟΣΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ |                                             |            |                   |                  |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|-------------------|------------------|
| ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ                                                | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ                                  | ΙΣΧΥΣ<br>W | ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ<br>KWh | ΚΟΣΤΟΣ<br>(euro) |
| Κοινός 100W                                              | 1 ώρα                                       | 100        | 0,10              | 0,01             |
| Κοινός 60W                                               | 1 ώρα                                       | 60         | 0,06              | 0,006            |
| Χαμηλής κατανάλωσης 20W                                  | 1 ώρα<br>(ίδιας φωτεινότητας με κοινό 100W) | 20         | 0,02              | 0,002            |

Πηγή:<http://www.dei.gr>

Πίνακας 7.6:Θέρμανση

| ΠΟΣΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ |                                 |            |                   |                |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|-------------------|----------------|
| ΣΥΣΚΕΥΗ                                                            | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ                      | ΙΣΧΥΣ<br>W | ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ<br>KWh | ΚΟΣΤΟΣ<br>euro |
| Ηλεκτρικό θερμαντικό σώμα                                          | 1 ώρα                           | 2000       | 2                 | 0,2            |
| Αερόθερμο                                                          | 1 ώρα                           | 2000       | 2                 | 0,2            |
| Κλιματιστικό<br>(θέρμανση 9000 Btu)                                | 1 ώρα<br>(με αντλία θερμότητας) | 1000       | 1                 | 0,1            |

Πηγή:<http://www.dei.gr>

Πίνακας 7.7: Κλιματισμός

| ΠΟΣΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ |                          |            |                   |                |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|-------------------|----------------|
| ΣΥΣΚΕΥΗ                                                            | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ               | ΙΣΧΥΣ<br>W | ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ<br>KWh | ΚΟΣΤΟΣ<br>euro |
| Ανεμιστήρας οροφής                                                 | 1 ώρα                    | 150        | 0,15              | 0,014          |
| Ανεμιστήρας δαπέδου                                                | 1 ώρα                    | 60         | 0,06              | 0,006          |
| Κλιματιστικό<br>(ψύξη 9000 Btu)                                    | 1 ώρα<br>σε χώρο 15 τ.μ. | 1000       | 1                 | 0,11           |

Πηγή: <http://www.dei.gr>

Πίνακας 7.8: Ηλεκτρική κουζίνα

| ΠΟΣΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ |                      |            |                   |                |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|-------------------|----------------|
| ΣΥΣΚΕΥΗ                                                            | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ           | ΙΣΧΥΣ<br>W | ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ<br>KWh | ΚΟΣΤΟΣ<br>euro |
| Μεγάλο μάτι                                                        | 1 ώρα                | 2000       | 2,00              | 0,2            |
| Μεσαίο μάτι                                                        | 1 ώρα                | 1500       | 1,50              | 0,15           |
| Μεσαίο μάτι                                                        | 1 φαγητό για 4 άτομα | 1500       | 1,80              | 0,18           |
| Φούρνος απλός                                                      | ψητό 1,8 κιλά        | 2700       | 3,23              | 0,323          |
| Φούρνος απλός                                                      | 1 κέικ (50 λεπτά)    | 2700       | 2,25              | 0,225          |
| Φούρνος μικροκυμάτων                                               | 5 λεπτά              | 800        | 0,06              | 0,006          |
| Φούρνος μικροκυμάτων                                               | 5 λεπτά              | 360        | 0,03              | 0,003          |

Πηγή: <http://www.dei.gr>

Πίνακας 7.9: Θερμοσίφωνας

| ΠΟΣΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ |               |            |                   |                |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|------------|-------------------|----------------|
| ΣΥΣΚΕΥΗ                                                            | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ    | ΙΣΧΥΣ<br>W | ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ<br>KWh | ΚΟΣΤΟΣ<br>euro |
| Θερμοσίφωνας 10 λίτρων                                             | 50 °C         | 2000       | 0,33              | 0,033          |
| Θερμοσίφωνας 80 λίτρων                                             | 50 °C         | 4000       | 2,6               | 0,26           |
| Ηλιακός Θερμοσίφωνας                                               | με ηλιοφάνεια | 0          | 0                 | 0              |

Πηγή: <http://www.dei.gr>

Πίνακας 7.10: Ψυγείο

| ΠΟΣΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ |            |            |                   |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------------|--------------------|
| ΣΥΣΚΕΥΗ                                                            | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ | ΙΣΧΥΣ<br>W | ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ<br>KWh | ΚΟΣΤΟΣ/24h<br>euro |
| Ψυγείο χωρίς κατάψυξη                                              | 24 ώρες    | 90         | 0,30              | 0,03               |
| Ψυγείο με κατάψυξη 131 λίτρων                                      | 24 ώρες    | 90         | 0,50              | 0,05               |
| Καταψύκτης 228 λίτρων                                              | 24 ώρες    | 110        | 1,05              | 0,11               |

Πηγή: <http://www.dei.gr>

Πίνακας 7.11: Πλυντήριο ρούχων

| ΠΟΣΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ |            |            |                   |                |
|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------------|----------------|
| ΣΥΣΚΕΥΗ                                                            | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ | ΙΣΧΥΣ<br>W | ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ<br>KWh | ΚΟΣΤΟΣ<br>euro |

|                  |                                       |      |      |      |
|------------------|---------------------------------------|------|------|------|
| Πλυντήριο ρούχων | 95° C / 5κ. ρούχα                     | 2800 | 1,80 | 0,18 |
| Πλυντήριο ρούχων | 60° C / 5κ. ρούχα                     | 2800 | 1,40 | 0,14 |
| Πλυντήριο ρούχων | 40° C / 5κ. ρούχα                     | 2800 | 0,50 | 0,05 |
| Πλυντήριο ρούχων | 60° C / 5κ. ρούχα<br>(χωρίς πρόπλυση) | 2800 | 1,30 | 0,13 |

Πηγή: <http://www.dei.gr>

Πίνακας 7.12: Πλυντήριο πιάτων

| ΠΟΣΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ |                                         |            |                   |                |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------|-------------------|----------------|
| ΣΥΣΚΕΥΗ                                                            | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ                              | ΙΣΧΥΣ<br>W | ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ<br>KWh | ΚΟΣΤΟΣ<br>euro |
| Πλυντήριο πιάτων μεγάλο                                            | 65 °C / γεμάτο                          | 3200       | 1,60              | 0,16           |
| Πλυντήριο πιάτων μεγάλο                                            | 55 °C / γεμάτο                          | 3200       | 1,30              | 0,13           |
| Πλυντήριο πιάτων μεγάλο                                            | 40 °C / γεμάτο                          | 3200       | 0,50              | 0,05           |
| Πλυντήριο πιάτων μεγάλο                                            | 55 °C / γεμάτο<br>(οικονομικό πρόγρ/μα) | 3200       | 0,80              | 0,08           |

Πηγή: <http://www.dei.gr>

Πίνακας 7.13: Μικροσυσκευές

| ΠΟΣΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ |                   |            |                |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|----------------|
| ΣΥΣΚΕΥΗ                                                            | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ        | ΙΣΧΥΣ<br>W | ΚΟΣΤΟΣ<br>euro |
| Ηλεκτρικό σίδερο                                                   | 1 ώρα             | 1000       | 0,1            |
| Ηλεκτρική σκούπα                                                   | 1 ώρα             | 1000       | 0,1            |
| Φριτέζα                                                            | 25 λεπτά          | 1600       | 0,067          |
| Καφετιέρα                                                          | 10 λεπτά          | 900        | 0,015          |
| Μίξερ                                                              | 1 γλυκό (3 λεπτά) | 180        | 0,001          |
| Τηλεόραση (έγχρωμη)                                                | 1 ώρα             | 41         | 0,004          |
| Αναμονή τηλεόρασης                                                 | 1 ώρα             | 8          | 0,001          |
| Βίντεο                                                             | 1 ώρα             | 33         | 0,003          |
| Αναμονή βίντεο                                                     | 1 ώρα             | 8          | 0,001          |
| Στερεοφωνικό                                                       | 1 ώρα             | 30         | 0,003          |
| Αναμονή στερεοφωνικού                                              | 1 ώρα             | 8          | 0,001          |
| H/Y (PC)                                                           | 1 ώρα             | 250        | 0,025          |
| Αυτόματος τηλεφωνητής                                              | 1 ώρα             | 3          | 0,001          |
| Αποκωδικοποιητής συνδρομικής τηλεόρασης                            | 1 ώρα             | 15         | 0,002          |

Πηγή: <http://www.dei.gr>

#### 7.1.7 Απλές συμβουλές για Εξοικονόμηση Ενέργειας

- Ζεσταθείτε. Ρυθμίστε το θερμοστάτη σε μία λογική θερμοκρασία καθώς μία διαφορά ενός

μόλις βαθμού μπορεί να μειώσει το λογαριασμό σας μέχρι και 10%.  
Συντηρείστε

συστηματικά τον καυστήρα-λέβητα σας. Μη χρησιμοποιείτε άσκοπα τα ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα που είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα. Εξαερώνετε και μην σκεπάζετε τα καλοριφέρ.

Κλείνετε τα πατζούρια και τις κουρτίνες το βράδυ. Μονώστε!

- Σταματήστε τις διαρροές ενέργειας. Οι συσκευές σε αναμονή εξακολουθούν να καταναλώνουν ενέργεια. Κλείστε τις από τον κεντρικό διακόπτη ή βγάλτε τις από την πρίζα.

Υπολογίζεται ότι στην Ελλάδα η διαρροή ενέργειας από την κατάσταση αναμονής είναι υπεύθυνη για περίπου 42 εκατομμύρια ευρώ σε φουσκωμένους λογαριασμούς και για την ετήσια έκλυση 600.000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

- Προσέξτε τι συσκευές αγοράζετε. Πολλές ηλεκτρικές συσκευές (ψυγεία, πλυντήρια ρούχων και πιάτων, ηλεκτρικές κουζίνες) οφείλουν να αναγράφουν την ενεργειακή τους απόδοση. Προτιμήστε συσκευές που ανήκουν στην κατηγορία A ή B. Ενημερωθείτε σχετικά με την κατανάλωση μίας συσκευής που σκεφτόσαστε να αγοράσετε. Μήπως τελικά σας κοστίζει μία περιουσία σε λογαριασμούς ηλεκτρικού;

- Αλλάξτε τα φώτα σας. Αντικαταστήστε τους συμβατικούς λαμπτήρες με λάμπες εξοικονόμησης. Μόνο το 10% της ενέργειας που καταναλώνουν οι κοινές λάμπες πυρακτώσεως χρησιμοποιείται για φωτισμό. Το υπόλοιπο 90% της ενέργειας γίνεται θερμότητα και χάνεται. Οι συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού χαμηλής κατανάλωσης χρειάζονται 4 έως 5 φορές λιγότερη ενέργεια και διαρκούν 8-15 φορές περισσότερο.

- Αφήστε τον ήλιο να σας κεράσει ένα ντους. Η τοποθέτηση ενός ηλιακού θερμοσίφωνα μπορεί να περικόψει το λογαριασμό του ηλεκτρικού μέχρι και 40%.

- Δροσιστείτε ανέξοδα. Ένας ανεμιστήρας οροφής έχει χαμηλό αρχικό κόστος ενώ μόλις που καταναλώνει την ενέργεια που χρειάζεται ένας κοινός λαμπτήρας. Τοποθετήστε εξωτερικά σκίαστρα. Αερίστε τα δωμάτια τη νύχτα. Φυτέψτε φυλλοβόλα δέντρα.

- Επενδύστε στον ηλιακό ηλεκτρισμό. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρισμό, αντικαθιστώντας τις

κιλοβατώρες που προμηθευόμαστε από το δίκτυο της ΔΕΗ και που παράγονται κυρίως από λιγνίτη ή από πετρέλαιο.

Αξίζει να σημειωθεί ότι:

- αν εφαρμοστούν μέτρα εξοικονόμησης σε παλιές κατοικίες, η κατανάλωση ενέργειας μπορεί να μειωθεί μέχρι και 60%, ενώ σε νέες κατοικίες η κατανάλωση μπορεί να μειωθεί ακόμα και σε ποσοστό 90% με σωστό σχεδιασμό
- αν αντικατασταθεί μία κοινή λάμπα πυρακτώσεως των 100 W (βατ) από μια αντίστοιχης απόδοσης και χαμηλής κατανάλωσης (20 W) τότε στη διάρκεια ζωής του οικονομικού λαμπτήρα ο καταναλωτής εξοικονομεί μέχρι 56 ευρώ ενώ κατά μέσο όρο αποσοβείται η έκλυση 800 κιλών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα
- αν αντί να “κλείνουμε” την τηλεόραση με το τηλεχειριστήριο, την κλείνουμε από τον κεντρικό διακόπτη και αν αυτό το κάνουν όλα τα νοικοκυριά στην Ελλάδα, τότε έχουμε ετήσιο κέρδος 4,5 ευρώ ανά νοικοκυριό. Χάρη σ’ αυτήν την απλή κι ανέξοδη συνήθεια, μπορεί να αποφευχθεί η ετήσια έκλυση 200.000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα.
- ένας μέσος ηλιακός θερμοσίφωνας μειώνει το λογαριασμό του ηλεκτρικού κατά 100 ευρώ περίπου, ενώ συγχρόνως αποσοβείται η έκλυση 1,4 τόνων διοξειδίου του άνθρακα
- αν κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού ένας ανεμιστήρας λειτουργήσει συνολικά για τριάντα εικοσιτετράωρα, τότε το οικονομικό όφελος σε σύγκριση με ένα μικρό κλιματιστικό (ισχύος 1.000 Watt) για το ίδιο διάστημα θα είναι 48 ευρώ, ενώ θα αποφευχθεί η έκλυση 684 κιλών διοξειδίου του άνθρακα
- αν εφαρμόσετε μέτρα φυσικού δροσισμού (σκιασμός και νυχτερινός αερισμός) σε συνδυασμό με ανεμιστήρες οροφής η Ελλάδα μπορεί να έχει μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα μέχρι 57 χιλιάδες τόνους ετησίως

(<http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf> 2005).

## **7.2 Δράσεις για την ορθολογική διαχείριση αστικών αποβλήτων**

Η διαχείριση των αστικών-οικιακών αποβλήτων παρουσιάζει πολύπλευρο ενδιαφέρον, από τη στιγμή που αποτελείται από μεγάλης σημασίας επιμέρους

παραμέτρους όπως είναι η συλλογή και μεταφορά, η αξιοποίηση/ανακύκλωση καθώς και η τελική διάθεση. Ο σχεδιασμός της σωστής διαχείρισης των αστικών-οικιακών αποβλήτων σε επίπεδο χώρας βασίζεται στις εξής δράσεις:

⇒ Πρόληψη ή μείωση παραγωγής αστικών αποβλήτων

- Εφαρμογή των απαραίτητων προτύπων και απαιτήσεων σε συνδυασμό με την υιοθέτηση κινήτρων και αντικινήτρων που αφορούν στην παραγωγή και την σύνθεση των υλικών συσκευασίας και την εξασφάλιση της επαναχρησιμοποίησιμης και αξιοποίησιμης φύσης των υλικών συσκευασίας στο τέλος του κύκλου ζωής τους.
- Εφαρμογή κινήτρων και αντικινήτρων προς τους παραγωγούς προϊόντων, οι οποίοι είναι οι κύριοι υπεύθυνοι για τις προοπτικές διαχείρισης των προϊόντων τους έτσι ώστε:
  - να λαμβάνονται μέτρα για την παραγωγή προϊόντων των οποίων τα χαρακτηριστικά θα εξασφαλίζουν την επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων αυτών στο τέλος του κύκλου ζωής τους
  - Ο σχεδιασμός και η διαδικασία παραγωγής προϊόντων να έχουν σαν στόχο την μείωση της παρουσίας επικίνδυνων για το φυσικό περιβάλλον ουσιών σε αυτά.

⇒ Επέκταση και εκσυγχρονισμός του δικτύου συλλογής και μεταφοράς των αστικών αποβλήτων έτσι ώστε να καλύπτει το σύνολο της χώρας

- Προμήθεια εξοπλισμού για την αποκομιδή των αστικών αποβλήτων (απορριμματοφόρα – κάδοι)
- Οργάνωση των δικτύων συλλογής με την εφαρμογή προδιαγραφών και οδηγιών που αποσκοπούν στη βελτιστοποίηση της απόδοσης των τεχνικών που ακολουθούνται για την συλλογή των αστικών αποβλήτων.
- Κατασκευή Σταθμών Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων οι οποίοι θα εξυπηρετούν τις ανάγκες κάθε Περιφέρειας για τη μεταφορά των αστικών αποβλήτων προς τις εγκαταστάσεις διαχείρισης.

Η επίτευξη των στόχων για την αξιοποίηση, ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση ή ανάκτηση των αστικών αποβλήτων θα υλοποιηθεί μέσω των ακόλουθων δράσεων:

- Οργάνωση προγραμμάτων διαλογής στη πηγή των ανακυκλώσιμων υλικών με προτεραιότητα στα αστικά κέντρα
- Κατασκευή μονάδων ανακύκλωσης υλικών
- Κατασκευή μονάδων λιπασματοποίησης του ζυμώσιμου κλάσματος των αστικών και κυρίως των οικιακών αποβλήτων στις οποίες μπορούν να οδηγούνται και ιλύες από μονάδες βιολογικής επεξεργασίας αστικών λυμάτων.
  - Κατασκευή μονάδων θερμικής επεξεργασίας αστικών αποβλήτων με ανάκτηση ενέργειας με σκοπό την ενεργειακή αξιοποίηση των αποβλήτων

⇒ Περιβαλλοντικά αποδεκτή τελική διάθεση των υπολειμμάτων των αστικών και οικιακών αποβλήτων που δεν υπόκεινται σε διεργασίες αξιοποίησης.

⇒ Χρηματοδοτήσεις με σκοπό την προώθηση της διενέργειας:

- Μελετών για την εξεύρεση κατάλληλων χώρων για την εγκατάσταση ΧΥΤΑ
- Προεγκρίσεων Χωροθέτησης για την ίδρυση και λειτουργία ΧΥΤΑ
- Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την κατασκευή και λειτουργία ΧΥΤΑ

⇒ Κατασκευή ΧΥΤΑ οι οποίοι θα καλύπτουν την ποσότητα των παραγόμενων αστικών αποβλήτων η οποία δεν είναι δυνατό να αξιοποιηθεί μέσω επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης, ανάκτησης για το σύνολο της χώρας.

⇒ Επανάταξη – αποκατάσταση χώρων ανεξέλεγκτης διάθεσης αστικών αποβλήτων (Χρυσόγελο Ν., 2000).

### **7.3 Ορθολογική διαχείριση νερού στον Οικιακό τομέα**

Λόγο της αύξησης του πληθυσμού, τα αποθέματα καθαρού νερού συνεχώς μειώνονται ή ρυπαίνονται. Η πρόσβαση σε ασφαλές, καθαρό νερό γίνεται όλο



και δυσκολότερη και σε πολλές περιπτώσεις συνοδεύεται με υψηλό κόστος. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η αναζήτηση νέων - ή η ενεργοποίηση παλιότερων – πρακτικών για να καλυφθούν οι καθημερινές ανάγκες σε νερό αλλά και οι ανάγκες της άρδευσης και της βιομηχανίας.

Η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση ακάθαρτου νερού, η συλλογή του βρόχινου νερού καθώς και διάφορες συσκευές εξοικονόμησης νερού είναι από τις λύσεις που προωθούνται παγκοσμίως και έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία σε αρκετές χώρες.

- Επαναχρησιμοποίηση – ανακύκλωση

Η άμεση οικιακή επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων αναφέρεται κυρίως για το πότισμα και για χρήση στις τουαλέτες. Στα κτίρια υπάρχουν συνήθως δυο αποχετευτικά συστήματα, η αποχέτευση ακαθάρτων που συνδέεται με το κεντρικό αποχετευτικό σύστημα ή το ιδιωτικό σύστημα επεξεργασίας, και η αποχέτευση βρόχινων νερών (ελαφρών λυμάτων). Μπορεί να εγκατασταθεί ένα τρίτο σύστημα ώστε τα ακάθαρτα να διαχωρίζονται σε αποχωρήματα και απόπλυτα. Τα αποχωρήματα είναι τα λύματα που περιέχουν υγρά και στερεά απόβλητα του ανθρώπινου οργανισμού ενώ τα απόπλυτα είναι εκείνο το μέρος των ακαθάρτων λυμάτων που περιέχει υγρά χρησιμοποιούμενα για πλύσιμο του σώματος, του ρουχισμού, των μαγειρικών σκευών και γενικά την καθαριότητα των χώρων διαβίωσης. Τα τελευταία με τη χρήση του κατάλληλου συστήματος μπορεί να χρησιμοποιηθούν για πότισμα. Επί πλέον, μπορεί να τοποθετηθεί και ένα δεύτερο σύστημα σωληνώσεων παροχής νερού, το οποίο να προμηθεύει νερό στο καζανάκι της τουαλέτας από την δεξαμενή των αποπλύτων.

Οι διάφορες τεχνολογίες και συστήματα για την επαναχρησιμοποίηση των αποπλύτων είναι διαθέσιμα στο εμπόριο. Στην Ελλάδα δεν υπάρχει μεγάλη εμπειρία στον τομέα, αν και έχουν γίνει προσπάθειες για την επαναχρησιμοποίηση των αποπλύτων, ειδικά σε ξενοδοχειακές μονάδες.

- Συλλογή βρόχινου νερού

Συστήματα συλλογής νερού για οικιακή χρήση ή για πότισμα χρησιμοποιούνταν παραδοσιακά στη χώρα μας στα νησιά και σε περιοχές με

έλλειψη νερού. Τα συστήματα αυτά αποτελούνται από μια επιφάνεια συλλογής, που συνήθως είναι η σκεπή, και τα συστήματα για την μεταφορά, την διήθηση, την αποθήκευση (στέρνα) και την διανομή του νερού. Το συλλεγόμενο νερό είναι κατάλληλο για όλες τις χρήσεις, ανάλογα με την επεξεργασία που θα υποστεί. Όλες οι σκεπές, ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την συλλογή του βρόχινου νερού, αν το συλλεγόμενο νερό δεν χρησιμοποιείται ως πόσιμο.

- Συσκευές εξοικονόμησης νερού

- Βρύσες με περιορισμό ροής

Η ροή για τις βρύσες κουζίνας πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτερη από τις βρύσες μπάνιου, 6-8 λίτρα / λεπτό και 5-7 λίτρα / λεπτό αντίστοιχα. Υπάρχουν συστήματα που αναμειγνύουν αέρα μέσα στο νερό και δίνουν την εντύπωση πιο δυνατής ροής μέσα από τη βρύση ή την κεφαλή του ντους. Σε συνδυασμό με τα συστήματα περιορισμού ροής, μπορούν να εξοικονομήσουν νερό χωρίς απώλεια άνεσης για το χρήστη.

- Διακόπτες της παροχής νερού με φωτοκύτταρα

Εξασφαλίζουν μέγιστη εξοικονόμηση νερού, αφού η βρύση κλείνει αυτόματα όταν το νερό δεν χρησιμοποιείται. Τα συστήματα αυτά έχουν μεγάλο κόστος και η χρήση τους δεν συνίσταται στις κατοικίες. Είναι όμως χρήσιμα σε κοινόχρηστους χώρους όπου συνήθως γίνεται μεγάλη σπατάλη νερού (π.χ. κέντρα διασκέδασης, εστιατόρια)

- Φθηνά συστήματα αυτόματης διακοπής της παροχής νερού μετά από συγκεκριμένο χρόνο χρήσης. Η αποτελεσματικότητά τους όμως είναι περιορισμένη, καθώς ο χρήστης τείνει να πιέζει συνεχώς τον διακόπτη.

- Καζανάκια ελεγχόμενης ή διπλής ροής.

Από τα καζανάκια, προτιμότερα είναι εκείνα στα οποία η ροή εξαρτάται από τον χρόνο πίεσεως του κουμπιού. Μια άλλη λύση είναι τα καζανάκια με επιλογή μικρής ή μεγάλης ροής (συνήθως 3 και 6 λίτρα αντίστοιχα). Τα καζανάκια σταθερής ροής 6 ή 9 λίτρων δεν συνιστώνται (Σανταμούρης Μ.,κ.ά.,2000).

- Χρήση οικιακών συσκευών όπως πλυντήρια ρούχων και πιάτων με πιστοποίηση για εξοικονόμηση στην κατανάλωση νερού και ενέργειας. Οι συσκευές αυτές καταναλώνουν ένα τρίτο λιγότερο νερό από τις άλλες

(<http://www.greenpeace.org/greece/137368/137396/138612>).

Πίνακας 7.14: Εξοικονόμηση στη κατανάλωση νερού

| <b>ΕΝΝΕΑ ΣΗΜΕΙΑ ΓΙΑ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΩΣ ΚΑΙ 80%</b> |                          |                                                                    |                                                                      |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                        |                          | <b><u>ΣΠΑΤΑΛΗ ΧΡΗΣΗ</u></b>                                        | <b><u>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΧΡΗΣΗ</u></b>                                       |
| <b>1</b>                                               | Ντους                    | Με το ντους να τρέχει συνέχεια (120 λίτρα)                         | Με το ντους κλειστό όταν σαπουνίζετε (30 λίτρα)                      |
| <b>2</b>                                               | Πλύσιμο δοντιών          | Με ανοιχτή βρύση (20 λίτρα)                                        | Με προσεκτική χρήση νερού (2 λίτρα)                                  |
| <b>3</b>                                               | Μπάνιο στη μπανιέρα      | Με γεμάτη μπανιέρα (180 λίτρα)                                     | Με ντους (30 λίτρα)                                                  |
| <b>4</b>                                               | Ξύρισμα                  | Με βρύση ανοικτή συνέχεια (20 λίτρα)                               | Με προσεκτική χρήση νερού (3 λίτρα)                                  |
| <b>5</b>                                               | Πλύσιμο πιάτων στο χέρι  | Με ανοικτή βρύση 150 λίτρα την ημέρα                               | Με πλύσιμο και ξέβγαλμα στο νεροχύτη ή στη λεκάνη 25 λίτρα την ημέρα |
| <b>6</b>                                               | Πλυντήριο πιάτων         | Μεγάλο πρόγραμμα (150 λίτρα την ημέρα)                             | Οικονομικό πρόγραμμα (35 λίτρα την ημέρα)                            |
| <b>7</b>                                               | Πλυντήριο ρούχων         | Μεγάλο πρόγραμμα (300 λίτρα την ημέρα)                             | Οικονομικό πρόγραμμα (135 λίτρα την ημέρα)                           |
| <b>8</b>                                               | Καζανάκι                 | Χωρίς ειδική σακούλα, για τετραμελή οικογένεια 160 λίτρα την ημέρα | Με ειδική σακούλα ή τούβλο 125 λίτρα την ημέρα                       |
| <b>9</b>                                               | Πλύσιμο εξωτερικών χώρων | Με λάστιχο 50 λίτρα το λεπτό                                       | Χωρίς λάστιχο (απλό κατάβρεγμα με ποτιστήρι) μείωση κατά 80%         |

Πηγή: <http://www.bsa.gr/com/index2/water/text/oikiaki.asp>

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Marcuello C. and Lallana C, (2003), Sectoral water use, *European Environmental Agency*, p. 1,2
2. Jacobsen H., Brodersen J., Kristensen K., Nielse N.H., European Topic Center on Waste and Material Flows, (2004), *Inventory of existing information*

*on recycling of selected waste materials*, European Environment Agency, p. 8-18, 25

3. Αραβαντινός Α., Βλάστος Θ., Εμμανουήλ Δ., Μαρίνος- Κουρής Δ., Μέμος Κ., Σκίκος Γ., Σμπόνιας Κ., Τσούτσος Θ., (1999), *Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές Περιβάλλον*, Τομ. Β1, Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, σ.231,261,239

4. Γκιοκά Π., Μπίκας Β., Παντελίδης Δ., Λαζαρίδη Κ., Θεοφιλόπουλος Γ., Χρυσόγελος Ν., (1998), «Βασικές αρχές της κομποστοποίησης το κλειδί της επιτυχίας», *Ανακύκλωση*, Τεύχος 26, σ. 22,23

5. Γκιοκά Π., Μπίκας Β., Παντελίδης Δ., Λαζαρίδη Κ., Θεοφιλόπουλος Γ., Χρυσόγελος Ν., (1998), «Ο ρόλος της κομποστοποίησης σε ένα σύγχρονο σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων», *Ανακύκλωση*, Τεύχος 26, σ.19

6. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, (2002), *Η Ενέργεια και το περιβάλλον στην Ευρωπαϊκή Ένωση, Σύνοψη*, Λουξεμβούργο: Οργανισμός Εκδόσεων για την Ευρωπαϊκή ένωση, σ.8,9,14,20

7. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (1999), Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική στον Ενεργειακό τομέα, *Η ενεργειακή πολιτική της Ευρωπαϊκής ένωσης και η εφαρμογή της στην Ελλάδα*, σ.1,2

8. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (1999), Η Ενέργεια στην Ευρωπαϊκή Ένωση, *Η ενεργειακή πολιτική της Ευρωπαϊκής ένωσης και η εφαρμογή της στην Ελλάδα*, σ.6

9. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (1999), Η Ενέργεια στην Ελλάδα, *Η ενεργειακή πολιτική της Ευρωπαϊκής ένωσης και η εφαρμογή της στην Ελλάδα*, σ.17

10. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2002), Κλιματική αλλαγή, *Επιλέγουμε ένα πιο οικολογικό μέλλον*, Λουξεμβούργο: Οργανισμός Εκδόσεων για των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, σ.12

11. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2002), *Το νερό είναι ζωή Οδηγία Πλαίσιο περί Υδάτων*, σ.1
12. ΕΥΔΑΠ, Απολογιστικά Οικονομικά Στοιχεία της ΕΥΔΑΠ Α.Ε., *Ετήσιο Ενημερωτικό Δελτίο*, (2003), σ. 75,76
13. Καλαφάτη Μ., (1999), *Ενέργεια και Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης, Ενέργεια*, 48-49, σ. 55,56
14. Καμίλης Δ., Λαζαρίδη Κ., Μπαφές Χ., Παναγιωτόπουλος Τ., Τσιατσιάμης Α., Τσομπανίδης Χ., Χαριτοπούλου Ρ., (2004), *Μελέτη Δήμου Αθηναίων για τις ανάγκες του Δήμου και τις απαραίτητες δράσεις στον τομέα της καθαριότητας ενόψει των Ολυμπιακών Αγώνων του 2004*, Αθήνα, σ. 57-61
15. Μαλλιάρος Χ. Θ., (2000), *Περιβάλλον Ρύπανση Τεχνικές Αντιρρύπανσης αέρια, υγρά και στερεά απόβλητα*, Αθήνα: Μεταίχμιο, σ. 98,108-109
16. Μαλλιάρος Χ. Θ., (2000), *Περιβάλλον Ρύπανση Τεχνικές Αντιρρύπανσης αέρια, υγρά και στερεά απόβλητα*, Αθήνα: Μεταίχμιο, σ. 98,108-109
17. Μπαλαράς Κ., (2001), *Εξοικονόμηση Ενέργειας και Χρημάτων, Οδηγός για την εξοικονόμηση ενέργειας στις κατοικίες*, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών Ευώνυμος Οικολογική Βιβλιοθήκη, σ. 3
18. Μπαλαράς Κ., (2001), *Ελληνικά Κτίρια, Οδηγός για την εξοικονόμηση ενέργειας στις κατοικίες*, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών Ευώνυμος Οικολογική Βιβλιοθήκη, σ.7
19. Μ. Θεοδωρόπουλος, Π. Ιωάννου, Γ. Καλλής, Β. Κουκιάσας, Αλ. Παναγιωτάκης, Β. Tomassini, Ε. Φρεζούλι, Ν. Χρυσόγελος, (2003), « Σύγχρονες μέθοδοι άρδευσης στη Μεσόγειο», *SOS Μεσόγειος*, Τεύχος 41, σ. 27

20. Μ. Μήτρακας, (2001), *Ποιοτικά χαρακτηριστικά και επεξεργασία νερού*, Θεσσαλονίκη:Τζιόλα, σ 31, 39-40
21. Παναγιωτακόπουλος Δ. Χ. , (2002), *Βιώσιμη Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων*, , Θεσσαλονίκη: Ζυγός, σ. 4, 6, 48, 50,54, 56, 68, 69, 71, 75-77, 80, 230, 242-245, 299
22. Σανταμούρης Μ., Κλειτσίκας Ν., Λαζαρίδη Κ., Ευγενίου Ε., Τσαγκρασούλης Ά., Γαβριήλ Π., Τσαντίλης Δ., Μοδινός Μ., Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών (ΔΙΠΕ), ΥΠΕΧΩΔΕ ΔΝ/ΣΗ Οικιστικής Πολιτικής & Κατοικίας,(2000),*Οικολογική Δόμηση*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα, σ. 139-141
23. Χλεπάς, Κ. Ν., Μέρζιου, Ε. (1996), *Οδηγός του πολίτη για την προστασία του περιβάλλοντος*, Αθήνα: Παπαζήση
24. Χρυσόγελος Ν., (2000), «Το περιβάλλον στην Ε.Ε. στην αλλαγή του αιώνα Παραγωγή και διαχείριση απορριμμάτων», *Ανακύκλωση*, Ιδεότυπο, Τεύχος 35, σ. 10-13
25. Χρυσόγελος Ν., (2000), «Οικιακά Απόβλητα», *Ανακύκλωση*, Ιδεότυπο, Τεύχος 35, σ. 22-25
26. Υδρία, (1992), "Ενέργεια", Εκδοτική Γ. Αξιωτέλης & Σία Ε.Π.Ε, Αθήνα, Τεύχος 4<sup>ο</sup>, σ.1254
27. ΥΠΕΧΩΔΕ, (2003), «Η σημερινή κατάσταση», *Αστικά Στερεά Απόβλητα*, Αθήνα, σ. 8,9,10
28. MILLER T., G., JR, (1999), *Βιώνοντας στο Περιβάλλον I ΑΡΧΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ*,9η Έκδοση, Ίων, σ. 14,15,223,224
29. MILLER T., G., JR, (1999), *Βιώνοντας στο Περιβάλλον II ΑΡΧΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ*,9η Έκδοση, Ίων,σ. 103,115

## ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

### 1. Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

- <http://www.minenv.gr/1/13/132/13201/g1320106.html>

20/11/2004

- [http://www.minenv.gr/anakyklosi/data/text552c2\\_1.pdf](http://www.minenv.gr/anakyklosi/data/text552c2_1.pdf)

25/11/2004

### 2. Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ΚΑΠΕ

- [http://www.cres.gr/kape/datainfo/plaisio/national\\_ee.htm](http://www.cres.gr/kape/datainfo/plaisio/national_ee.htm)

30/10/2004

### 3. Υπουργείο Ανάπτυξης

Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια Ε.Π.Ε – Έργο 3.4.9

- [http://195.251.42.2/cgi-bin/nisehist.sh?objtype=stats\\_query](http://195.251.42.2/cgi-bin/nisehist.sh?objtype=stats_query)

6/11/2004

### 4. ΔΕΗ Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε

- [http://www.dei.gr/\(74FAD9EC9CEADCA0F1D14296ECA9575ABB06C03C52F97B...](http://www.dei.gr/(74FAD9EC9CEADCA0F1D14296ECA9575ABB06C03C52F97B...)

28/10/2004

- <http://www.dei.gr/%28A0CA0B0EF66358CF692AE410B51E77AF4E5E93A9198FBE1A%29/ecportal.asp?id=52&nt=101&lang=1&fig=207>

18/9/2005

- <http://www.dei.gr/%28A0CA0B0EF66358CF692AE410B51E77AF4E5E93A9198FBE1A%29/ecportal.asp?id=52&nt=101&lang=1&fig=208>

18/9/2005

### 5. Greenpeace

- [http://www.greenpeace.gr/library/climate/kyoto\\_protocol.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/kyoto_protocol.pdf)

15/10/2004

- <http://www.greenpeace.gr/library/climate/20010718%20kyoto-greece%20brief.Pdf>



15/10/2004

- [www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf](http://www.greenpeace.gr/library/climate/2002EnergyEfficiency.pdf)

15/10/2004

- <http://www.greenpeace.org/greece/137368/137396/138612>

15/10/2004

6. ACRR Association of cities and regions for recycling and sustainable resource management

- [http://www.acrr.org/resourcities/waste\\_resources/europe\\_waste.htm#menu1](http://www.acrr.org/resourcities/waste_resources/europe_waste.htm#menu1)

28/11/2004

- [http://www.acrr.org/resourcities/waste\\_resources/waste\\_did.htm#menu1](http://www.acrr.org/resourcities/waste_resources/waste_did.htm#menu1)

28/11/2004

7. EUROPA

- [http://europa.eu.int/comm/eurostat/reference/display.do?screen=graphicref&output=SVG&language=en&product=EU\\_environ...](http://europa.eu.int/comm/eurostat/reference/display.do?screen=graphicref&output=SVG&language=en&product=EU_environ...)

26/4/2005

- <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/el/repert/1510.htm#15103030>

26/4/2005

- [http://europa.eu.int/comm/environment/youth/water/contents5\\_el.html](http://europa.eu.int/comm/environment/youth/water/contents5_el.html)

5/11/2004

8. European Topic Center on Resource and Waste Management

- [http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results\\_html?country=GR&dataset=1&sector=Households,%20commerce%20and%20services&year=all](http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results_html?country=GR&dataset=1&sector=Households,%20commerce%20and%20services&year=all)

14/11/2004

- [http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results\\_html?country=GR&dataset=1&sector=Households&year=all](http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results_html?country=GR&dataset=1&sector=Households&year=all)

9. European Environment Agency

- [http://themes.eea.eu.int/Specific\\_media/water/indicators/WQ02%2C2003.1003/13b\\_SectoralUse\\_101003v2.pdf](http://themes.eea.eu.int/Specific_media/water/indicators/WQ02%2C2003.1003/13b_SectoralUse_101003v2.pdf)

3/8/2005

- [http://themes.eea.eu.int/Specific\\_media/water/indicators/WQ02e%2C2003.1001/index\\_html](http://themes.eea.eu.int/Specific_media/water/indicators/WQ02e%2C2003.1001/index_html)

3/8/2005

•[http://themes.eea.eu.int/Sectors\\_and\\_activities/households/indicators/energy/hh07household.pdf](http://themes.eea.eu.int/Sectors_and_activities/households/indicators/energy/hh07household.pdf)

3/8/2005

10. [www.water.idx.gr](http://www.water.idx.gr)

•<http://www.bsa.gr/com/index2/water/text/oikiaki.asp>

15/7/2005

11. SPIN. GR

•<http://www.spin.gr/static/sections/schools/mathites/04/indexnew.html>

15/7/2005

PAE Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας

•<http://www.rae.gr/SUB3/3C/3c13.gif>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Περιοχή κατοικίας:.....

1. Ποιο το έτος κατασκευής της κατοικίας σας;....

2.Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; .... Αριθμός παιδιών:....

3.Ποιο είναι το επίπεδο μόρφωσής σας;

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Απόφοιτος Δημοτικού</b>         |  |
| <b>Απόφοιτος Γυμνασίου-Λυκείου</b> |  |
| <b>Απόφοιτος ΑΕΙ/ΤΕΙ</b>           |  |

4. Πώς θα χαρακτηρίζατε οικογενειακό σας εισόδημα;

**Χαμηλό (< 15.000)** ☐ **Μέσο (15.001 – 30.000)** ☐ **Υψηλό (>30.001)**  
☐

5.

| <b>Ηλεκτρικές συσκευές</b> | <b>ΝΑΙ</b> | <b>ΟΧΙ</b> | <b>Συχνότητα χρήσης την εβδομάδα</b>                                                                                                                                                         |
|----------------------------|------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Πλυντήριο πιάτων</b>    |            |            | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> |
| <b>Πλυντήριο ρούχων</b>    |            |            | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> |

6.Εκμεταλλεύεστε το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ;

**ΝΑΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☐

7.Έχετε ηλιακό θερμοσίφωνα;

**ΝΑΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☐

8. Εάν ναι, τι είδους ηλιακό θερμοσίφωνα έχετε;

- 1) **Απλό ηλιακό** ☐
- 2) **Ηλιακό με ηλεκτρική αντίσταση** ☐
- 3) **Τριπλής ενέργειας** ☐
- 4) **Δεν γνωρίζω** ☐

9. Εάν όχι, για ποιους λόγους δεν έχετε ηλιακό θερμοσίφωνα;

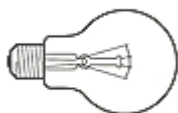
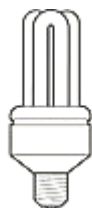
- 1) **Δεν υπάρχει εγκατάσταση** ☐
- 2) **Υψηλό το κόστος** ☐
- 3) **Δεν έχω ασχοληθεί** ☐

10.Για το φωτισμό χρησιμοποιείτε:

(Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μια απαντήσεις)

|                                                         |  |
|---------------------------------------------------------|--|
| <b>Λαμπτήρες πυρακτώσεως<br/>(κοινές λάμπες)</b>        |  |
| <b>Λαμπτήρες φθορισμού</b>                              |  |
| <b>Οικονομικούς λαμπτήρες<br/>(ηλεκτρονικές λάμπες)</b> |  |

11. Γνωρίζετε ποια από τα παρακάτω σχήματα απεικονίζει έναν οικονομικό (ηλεκτρονικό) λαμπτήρα.


☐

☐

☐

12.Είστε διατεθειμένοι να αντικαταστήσετε τους λαμπτήρες πυρακτώσεως με οικονομικούς (ηλεκτρονικούς) λαμπτήρες γνωρίζοντας ότι, οι οικονομικοί (ηλεκτρονικοί) λαμπτήρες καταναλώνουν 4-5 φορές λιγότερη ενέργεια και διαρκούν 8-10 φορές περισσότερο από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως αλλά έχουν σχετικά υψηλή τιμή.

**ΝΑΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☐

13.Σημειώστε ποιες από τις παρακάτω ηλεκτρικές συσκευές διαθέτει η κατοικία σας καθώς και τον αριθμό αυτών.

| Ηλεκτρικές συσκευές      | Ποιες διαθέτετε | Αριθμός |
|--------------------------|-----------------|---------|
| Τηλεόραση                |                 |         |
| Ψυγείο                   |                 |         |
| Ηλεκτρική κουζίνα        |                 |         |
| Video                    |                 |         |
| Στερεοφωνικό             |                 |         |
| Πλυντήριο πιάτων         |                 |         |
| Πλυντήριο ρούχων         |                 |         |
| Αποχυμωτής               |                 |         |
| Τοστιέρα                 |                 |         |
| Ηλεκτρικό μαχαίρι        |                 |         |
| Καφετιέρα                |                 |         |
| Μίξερ                    |                 |         |
| Σίδερο                   |                 |         |
| Φούρνος μικροκυμάτων     |                 |         |
| Ηλεκτρική σκούπα         |                 |         |
| Κλιματισμός              |                 |         |
| Κινητό τηλέφωνο          |                 |         |
| Ηλεκτρικό υπολογιστή     |                 |         |
| Εκτυπωτή                 |                 |         |
| Φωτοαντιγραφικό μηχάνημα |                 |         |
| Fax                      |                 |         |

14. Ποιο είναι το σύστημα θέρμανσης της κατοικίας σας;

(Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μια απαντήσεις)

1) **Κεντρική θέρμανση**

☐

2) **Αυτόνομη κεντρική θέρμανση**

☐

3) **Με τοπικά μέσα**(σόμπες πετρελαίου, κλιματιστικά, ηλεκτρικές συσκευές κτλ.)

☐

15. Τι είδους καύσιμο χρησιμοποιεί το σύστημα θέρμανσης της κατοικίας σας;

1) **Πετρέλαιο** ☐

2) **Φυσικό αέριο** ☐

16. Υπάρχει μόνωση στο διαμέρισμά σας;

1) **ΝΑΙ** ☐

2) **ΟΧΙ** ☐

3) **Δεν γνωρίζω** ☐

17. Ποιες από τις παρακάτω πηγές ενέργειας είναι ανανεώσιμες;

(σημειώστε όσες γνωρίζετε)

1) **Ηλιακή** ☐

2) **Αιολική** ☐

3) **Φυσικό αέριο** ☐

4) **Πετρέλαιο** ☐

18. Υπάρχει οργανωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης στο δήμο σας;

1) **ΝΑΙ** ☐

2) **ΟΧΙ** ☐

3) **Δεν γνωρίζω** ☐

19. Κατατάξτε τα 3 κυριότερα είδη στερεών απορριμμάτων που δημιουργούνται στη διάρκεια μιας μέρας στο σπίτι σας,

**(χρησιμοποιώντας αριθμούς από το 1 έως το 3), ξεκινώντας από αυτά που βρίσκονται σε μεγαλύτερη ποσότητα:**

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Υπολείμματα τροφών</b>      |  |
| <b>Πλαστικά αντικείμενα</b>    |  |
| <b>Χαρτί πάσης φύσεως</b>      |  |
| <b>Αλουμινένια αντικείμενα</b> |  |
| <b>Χημικά-τοξικά προϊόντα</b>  |  |
| <b>Ογκώδη αντικείμενα</b>      |  |

20. Ποια από τα παρακάτω υλικά έχετε ανακυκλώσει έστω μια φορά;

- 1) Χαρτί ☐
- 2) Γυαλί ☐
- 3) Αλουμίνιο ☐
- 4) Πλαστικό ☐
- 5) Κανένα από τα παραπάνω ☐

21. Σημειώστε ποια από τα παρακάτω προϊόντα δύναται να ανακυκλωθούν είτε στην μορφή στην οποία βρίσκονται, είτε ύστερα από αποσυναρμολόγηση των μερών τους:

|                                                             |  |
|-------------------------------------------------------------|--|
| <b>Κουτιά από αναψυκτικά ή μπύρα</b>                        |  |
| <b>Βιβλία, εφημερίδες, περιοδικά, διαφημιστικά φυλλάδια</b> |  |
| <b>Αυτοκίνητο</b>                                           |  |
| <b>Ηλεκτρονικός υπολογιστής</b>                             |  |
| <b>Οικιακές ηλεκτρικές συσκευές</b>                         |  |

22. Συνηθίζετε να επιστέφετε τα γυάλινα μπουκάλια ή τα κουτιά από αναψυκτικά και μπύρα προκειμένου να σας καταβληθεί το χρηματικό αντίτιμο;

- 1) Πάντα ☐
- 2) Μερικές φορές ☐
- 3) Ποτέ ☐

**Σας ευχαριστώ για τη συμμετοχή σας στην έρευνα!**

## ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΠΛΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ

Πίνακας 1: Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν χρησιμοποιούν το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ

Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; \* Εκμεταλλεύεστε το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ; Crosstabulation

| Count                                   |                      | Εκμεταλλεύεστε το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ; |     | Total |
|-----------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|-----|-------|
|                                         |                      | no                                                      | yes |       |
| Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; | 1-3 μέλη             | 43                                                      | 9   | 52    |
|                                         | 4 ή περισσότερα μέλη | 27                                                      | 21  | 48    |
| Total                                   |                      | 70                                                      | 30  | 100   |

Πίνακας 2: Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν χρησιμοποιούν λάμπες πυρακτώσεως (κοινές λάμπες)

Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; \* Χρησιμοποιείτε για το φωτισμό λαμπτήρες πυρακτώσεως (κοινές λάμπες); Crosstabulation

| Count                                   |                      | Χρησιμοποιείτε για το φωτισμό λαμπτήρες πυρακτώσεως (κοινές λάμπες); |                  | Total |
|-----------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|-------|
|                                         |                      | όχι, δεν χρησιμοποιώ                                                 | ναι, χρησιμοποιώ |       |
| Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; | 1-3 μέλη             | 5                                                                    | 47               | 52    |
|                                         | 4 ή περισσότερα μέλη | 12                                                                   | 36               | 48    |
| Total                                   |                      | 17                                                                   | 83               | 100   |

Πίνακας 3: Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν χρησιμοποιούν λάμπες φθορισμού



**Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; \* Χρησιμοποιείτε για το φωτισμό λαμπτήρες φθορισμού; Crosstabulation**

| Count                                   |                      | Χρησιμοποιείτε για το φωτισμό λαμπτήρες φθορισμού; |                  | Total |
|-----------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|------------------|-------|
|                                         |                      | όχι, δεν χρησιμοποιώ                               | ναι, χρησιμοποιώ |       |
| Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; | 1-3 μέλη             | 45                                                 | 7                | 52    |
|                                         | 4 ή περισσότερα μέλη | 31                                                 | 17               | 48    |
| Total                                   |                      | 76                                                 | 24               | 100   |

Πίνακας 4: Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν υπάρχει μόνωση στο διαμέρισμά τους

**Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; \* Υπάρχει μόνωση στο διαμέρισμά σας; Crosstabulation**

| Count                                   |                      | Υπάρχει μόνωση στο διαμέρισμά σας; |     |             | Total |
|-----------------------------------------|----------------------|------------------------------------|-----|-------------|-------|
|                                         |                      | OXI                                | NAI | Δεν γνωρίζω |       |
| Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; | 1-3 μέλη             | 26                                 | 12  | 14          | 52    |
|                                         | 4 ή περισσότερα μέλη | 17                                 | 27  | 4           | 48    |
| Total                                   |                      | 43                                 | 39  | 18          | 100   |

Πίνακας 5: Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν συνηθίζουν να επιστρέφουν γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά προκειμένου να τους καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο

**Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; \* Επιστρέφετε γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά προκειμένου να σας καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο; Crosstabulation**

| Count                                   |                      | Επιστρέφετε γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά προκειμένου να σας καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο; |               |      | Total |
|-----------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|-------|
|                                         |                      | πάντα                                                                                                   | μερικές φορές | ποτέ |       |
| Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; | 1-3 μέλη             | 6                                                                                                       | 21            | 25   | 52    |
|                                         | 4 ή περισσότερα μέλη | 17                                                                                                      | 17            | 14   | 48    |
| Total                                   |                      | 23                                                                                                      | 38            | 39   | 100   |

Πίνακας 6: Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν έχουν ηλιακό θερμοσίφωνα

**Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; \* Εχετε ηλιακό θερμοσίφωνα;  
Crosstabulation**

| Count                                   |                      | Εχετε ηλιακό θερμοσίφωνα; |     | Total |
|-----------------------------------------|----------------------|---------------------------|-----|-------|
|                                         |                      | OXI                       | NAI |       |
| Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; | 1-3 μέλη             | 44                        | 8   | 52    |
|                                         | 4 ή περισσότερα μέλη | 26                        | 22  | 48    |
| Total                                   |                      | 70                        | 30  | 100   |

**Πίνακας 7: Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν έχουν πλυντήριο πιάτων και η συχνότητα χρήσης του την εβδομάδα**

**Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; \* Εχετε πλυντήριο πιάτων και πόσο συχνά το χρησιμοποιείτε;  
Crosstabulation**

| Count                                   |                      | Εχετε πλυντήριο πιάτων και πόσο συχνά το χρησιμοποιείτε; |                        |                        | Total |
|-----------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-------|
|                                         |                      | OXI                                                      | 1-4 φορές την εβδομάδα | 5-7 φορές την εβδομάδα |       |
| Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; | 1-3 μέλη             | 37                                                       | 8                      | 7                      | 52    |
|                                         | 4 ή περισσότερα μέλη | 18                                                       | 15                     | 15                     | 48    |
| Total                                   |                      | 55                                                       | 23                     | 22                     | 100   |

**Πίνακας 8: Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού των ερωτηθέντων σε σχέση με το εάν έχουν πλυντήριο ρούχων και η συχνότητα χρήσης του την εβδομάδα**

**Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; \* Εχετε πλυντήριο ρούχων και πόσο συχνά το χρησιμοποιείτε;  
Crosstabulation**

| Count                                   |                      | Εχετε πλυντήριο ρούχων και πόσο συχνά το χρησιμοποιείτε; |                        |                        | Total |
|-----------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-------|
|                                         |                      | 1-2 φορές την εβδομάδα                                   | 3-4 φορές την εβδομάδα | 5-7 φορές την εβδομάδα |       |
| Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό σας; | 1-3 μέλη             | 29                                                       | 18                     | 5                      | 52    |
|                                         | 4 ή περισσότερα μέλη | 9                                                        | 18                     | 21                     | 48    |
| Total                                   |                      | 38                                                       | 36                     | 26                     | 100   |

**Πίνακας 9: Εκμετάλλευση του μειωμένου νυχτερινού τιμολογίου της ΔΕΗ σε σχέση με την ύπαρξη ηλιακού θερμοσίφωνα στα νοικοκυριά των ερωτηθέντων**

**Εκμεταλλεύεστε το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ; \* Εχετε ηλιακό θερμοσίφωνα; Crosstabulation**

Count

|                                                         |     | Εχετε ηλιακό θερμοσίφωνα; |     | Total |
|---------------------------------------------------------|-----|---------------------------|-----|-------|
|                                                         |     | OXI                       | NAI |       |
| Εκμεταλλεύεστε το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ; | OXI | 54                        | 16  | 70    |
|                                                         | NAI | 16                        | 14  | 30    |
| Total                                                   |     | 70                        | 30  | 100   |

Πίνακας 10: Εκμετάλλευση του μειωμένου νυχτερινού τιμολογίου της ΔΕΗ σε σχέση με την ύπαρξη πλυντηρίου πιάτων και τη συχνότητα χρήσης του την εβδομάδα

**Εκμεταλλεύεστε το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ; \* Εχετε πλυντήριο πιάτων και πόσο συχνά το χρησιμοποιείτε; Crosstabulation**

Count

|                                                         |     | Εχετε πλυντήριο πιάτων και πόσο συχνά το χρησιμοποιείτε; |                        |                        | Total |
|---------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-------|
|                                                         |     | OXI                                                      | 1-4 φορές την εβδομάδα | 5-7 φορές την εβδομάδα |       |
| Εκμεταλλεύεστε το μειωμένο νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ; | OXI | 44                                                       | 15                     | 11                     | 70    |
|                                                         | NAI | 11                                                       | 8                      | 11                     | 30    |
| Total                                                   |     | 55                                                       | 23                     | 22                     | 100   |

Πίνακας 11: Συχνότητα επιστροφής γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο σε σχέση με την ανακύκλωση αλουμινίου από τους ερωτηθέντες

**πιστρέφετε γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά προκειμένου να σας καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο; \* Εχετε ανακυκλώσει έστω μια φορά χαρτί;**  
**Crosstabulation**

Count

|                                                                                                         |               | Εχετε ανακυκλώσει<br>έστω μια φορά χαρτί; |     | Total |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------|-----|-------|
|                                                                                                         |               | OXI                                       | NAI |       |
| Επιστρέφετε γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά προκειμένου να σας καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο; | πάντα         | 7                                         | 16  | 23    |
|                                                                                                         | μερικές φορές | 5                                         | 33  | 38    |
|                                                                                                         | ποτέ          | 16                                        | 23  | 39    |
| Total                                                                                                   |               | 28                                        | 72  | 100   |

Πίνακας 12: Συχνότητα επιστροφής γυάλινων μπουκαλιών ή κουτιών από αναψυκτικά προκειμένου να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο σε σχέση με την ανακύκλωση χαρτιού από τους ερωτηθέντες

**πιστρέφετε γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά προκειμένου να σας καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο; \* Εχετε ανακυκλώσει έστω μια φορά αλουμίνιο**  
**Crosstabulation**

Count

|                                                                                                         |               | Εχετε ανακυκλώσει<br>έστω μια φορά<br>αλουμίνιο; |     | Total |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------|-----|-------|
|                                                                                                         |               | OXI                                              | NAI |       |
| Επιστρέφετε γυάλινα μπουκάλια ή κουτιά από αναψυκτικά προκειμένου να σας καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο; | πάντα         | 11                                               | 12  | 23    |
|                                                                                                         | μερικές φορές | 25                                               | 13  | 38    |
|                                                                                                         | ποτέ          | 31                                               | 8   | 39    |
| Total                                                                                                   |               | 67                                               | 33  | 100   |