

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΣΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΑΙΑΝΙΑΣ

Πτυχιακή Μελέτη



Φοιτήτρια: Λουλετζόγλου Ελένη

A.M.: 20429

Επιβλέπουσα: Μητούλα Ρ., Επίκουρη Καθηγήτρια

Μέλη: Σαΐτη Α., Αναπλ. Καθηγήτρια

Σδράλη Δ., Λέκτορας

Αθήνα, 2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1. ΑΣΤΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ.....	6
1.1 Στερεά απόβλητα.....	6
1.2 Το πλαίσιο.....	6
1.3 Εθνικός σχεδιασμός ΔΣΑ (Μη Επικίνδυνων Αποβλήτων) – ΕΣΔΣΑ.....	8
1.4 Έργα ασφαλούς τελικής διάθεσης.....	11
1.5 Διαχείριση ΔΣΑ.....	12
1.6 Δεδομένα για την παραγωγή και διαχείριση των στερεών αποβλήτων.....	13
1.7 Σύγκριση των Διαφόρων Μεθόδων Διάθεσης των Απορριμμάτων.....	15
2. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	17
2.1 Γενικά.....	17
2.2 Ορισμός- Διακρίσεις.....	18
2.3 Συστήματα ανάκτησης.....	19
2.4 Ανακύκλωση υλικών συσκευασίας και εξοικονόμηση ενέργειας.....	23
2.5 Ανακυκλώσιμα υλικά.....	23
2.6 Σύγχρονη περιβαλλοντική πολιτική στην Ελλάδα.....	23
2.7 Συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης.....	26
2.7.1 Συσκευασίες και απόβλητα συσκευασιών.....	27

2.7.2 Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής (ΟΤΚΖ)/ Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Οχημάτων Ελλάδας «ΕΛΟΕ Α.Ε.».....	27
2.7.3 Απόβλητα ειδών Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε.».....	28
2.7.4 Χρησιμοποιημένες Ηλεκτρικές Στήλες (ΗΣ) και Συσσωρευτές.....	30
2.8 Δέκα «μύθοι» για την ανακύκλωση.....	31
2.9 Το σύστημα μεταβλητής χρέωσης ή σύστημα PAYT (Pay- As- You- Throw).....	35
2.10 Η ανακύκλωση σε παγκόσμιο επίπεδο.....	37
3. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΧΑΡΤΙΟΥ.....	40
3.1 Πηγές δευτερογενών υλικών.....	38
3.2 Είδη χαρτιών που προορίζονται για ανακύκλωση.....	38
3.3 Δυνατότητες ανάκτησης χαρτιού.....	40
3.4 Επεξεργασία παλιού χαρτιού.....	40
3.5 Εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας.....	41
3.6 Προστασία του περιβάλλοντος.....	41
3.7 Περιορισμοί/ Όρια ανακύκλωσης.....	41
3.8 Ανακύκλωση χαρτοθυλάκων ασηπτικής συσκευασίας.....	43
4. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΓΥΑΛΙΟΥ.....	45
4.1 Πηγές δευτερογενών υλικών.....	46
4.2 Διαδικασία ανάκτησης γυαλιού.....	46
5. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ.....	48
5.1 Ανάκτηση μη σιδηρούχων μετάλλων.....	48
5.2 Εξοικονόμηση ενέργειας και πρώτων υλών.....	48

5.3	Επεξεργασία χρησιμοποιημένων κουτιών αλουμινίου.....	49
6.	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ.....	51
6.1	Μέθοδοι ανακύκλωσης και αξιοποίησης πλαστικών.....	52
7.	Ο ΔΗΜΟΣ ΠΑΙΑΝΙΑΣ.....	55
7.1	Μια σύντομη αναφορά.....	55
7.2	Τα Προγράμματα του Δήμου σε σχέση με την ανακύκλωση.....	57
8.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΠΑΙΑΝΙΑΣ.....	64
8.1	Το ερευνητικό εργαλείο και η διαδικασία της έρευνας...	64
8.2	Μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης των ερευνητικών δεδομένων.....	66
9.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	67
9.1	Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής.....	67
9.2	Αποτελέσματα ελέγχου χ^2	82
10.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	86
10.1	Γενικά συμπεράσματα.....	86
10.2	Ειδικά συμπεράσματα.....	87
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	90
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. Πίνακες συχνοτήτων.....	93
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. Εικόνες.....	
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ. Ερωτηματολόγιο.....	

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συγκέντρωση του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα, η κοινωνική και τεχνολογική ανάπτυξη, καθώς και η αλλαγή των καταναλωτικών συνηθειών οδήγησαν στη μεγάλη αύξηση της ποσότητας των στερεών αποβλήτων. Αυτοί είναι και οι λόγοι που τα απορρίμματα αποτελούν ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα της σύγχρονης ελληνικής κοινωνίας και όχι μόνο.

Πρόκειται για ένα πρόβλημα πολυδιάστατο, με πλήθος αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, που γίνεται αντιληπτό στο τελικό του στάδιο, αυτό της διάθεσης των απορριμμάτων.

Τα απορρίμματα δημιουργούν σημαντικά υγειονομικά προβλήματα, τόσο από την άποψη της υγιεινής του περιβάλλοντος όσο και της δημόσιας υγείας και επιδημιολογίας. Ξεχωριστή σημασία έχει η σωστή διάθεσή τους, καθώς και η έγκαιρη και σωστή αποκομιδή τους.

Στη χώρα μας έχει λάβει εκρηκτική διάσταση, λόγω της έλλειψης μέχρι τώρα περιβαλλοντικής ευαισθησίας και της απουσίας σύγχρονης ολοκληρωμένης πολιτικής για τα απορρίμματα. Σήμερα, λειτουργούν περίπου 5.000 σκουπιδότοποι, από τους οποίους τα 2/3 λειτουργούν χωρίς άδεια και χωρίς να τηρούν στοιχειώδεις κανόνες υγειονομικής ταφής.

Η αυθαίρετη και ανεξέλεγκτη λειτουργία αυτών των χωματερών οδηγεί συχνά σε ρύπανση του υπεδάφους και των υπογείων νερών, ενώ η καύση των σκουπιδιών έχει ως αποτέλεσμα τη ρύπανση του αέρα, ενώ συχνά γίνεται και αιτία δασικών πυρκαγιών.

Η λύση στο πρόβλημα της διαχείρισης των απορριμμάτων είναι η άμεση και ευρεία εφαρμογή προγράμματος μείωσης και επαναχρησιμοποίησης της συσκευασίας, καθώς και η ανάκτηση και ανακύκλωση υλικών.

Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η ανακύκλωση των απορριμμάτων από μία μακροσκοπική οπτική, με τα είδη αυτής σε οικιακό επίπεδο και τα οφέλη της προς το περιβάλλον, καθώς και η συμβολή της στη βιώσιμη ανάπτυξη του δήμου Παιανίας μικροσκοπικά, με βάση τα προγράμματα που είναι σε λειτουργία τα τελευταία τρία χρόνια και τα αποτελέσματα αυτών. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να κατανοήσουμε τη χρησιμότητα της ανακύκλωσης, στην οποία μπορεί να συμβάλει ο καθένας από το σπίτι του χωρίς ιδιαίτερο κόπο, με έμπρακτο παράδειγμα τους δημότες του δήμου Παιανίας που συμμετέχουν με ζήλο στα προγράμματα της ανακύκλωσης και καταρρίπτουν ρεκόρ με τα εντυπωσιακά τους αποτελέσματα.

Συγκεκριμένα, η εργασία αυτή ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2010 και ολοκληρώθηκε το Φεβρουάριο του 2011. Για να φτάσουμε στο τελικό αποτέλεσμα, αρχικά έγινε η συλλογή των πληροφοριών και στοιχείων του θεωρητικού μέρους της εργασίας, που περιλαμβάνει τα απαραίτητα δεδομένα σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων και κυρίως με την ανακύκλωση. Τα στοιχεία αυτά αναζητήθηκαν στη Βιβλιοθήκη του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, στο Διαδίκτυο, αλλά και στον Δήμο Παιανίας. Για το ερευνητικό μέρος της εργασίας αναπτύχθηκε ερωτηματολόγιο, που περιελάμβανε τα δημογραφικά στοιχεία του πληθυσμού που εξετάστηκε, καθώς και τις απόψεις των κατοίκων του Δήμου Παιανίας σχετικά με την ανακύκλωση υλικών και συσκευασιών.

Η εργασία αποτελείται από εννέα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύεται η έννοια των στερεών αστικών αποβλήτων, οι μέθοδοι διαχείρισής τους, τα νομικά πλαίσια γύρω από αυτά και ο εθνικός σχεδιασμός γι' αυτά.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή του όρου της ανακύκλωσης με ορισμό, μύθους γύρω από αυτήν, συστήματα ανάκτησης και διαχείρισης των απορριμμάτων και αναφορά των ανακυκλώσιμων υλικών.

Στα επόμενα τέσσερα κεφάλαια αναλύονται ξεχωριστά οι διαδικασίες επεξεργασίας, τα περιβαλλοντικά οφέλη και γενικότερες δίδονται πληροφορίες για την ανακύκλωση του χαρτιού, του γυαλιού, του αλουμινίου και του πλαστικού αντίστοιχα.

Στο έβδομο κεφάλαιο γίνεται μία σύντομη ιστορική αναφορά για τον Δήμο Παιανίας και στη συνέχεια αναφέρονται τα προγράμματα ανακύκλωσης του Δήμου, κατά τα έτη 2007, 2008 και 2009.

Ακολουθεί το κεφάλαιο με την ερευνητική και στατιστική ανάλυση με τη βοήθεια ερωτηματολογίου, ώστε να διαπιστωθεί πόσο ενημερωμένοι και συνειδητοποιημένοι είναι οι δημότες της Παιανίας σε θέματα ανακύκλωσης.

Τέλος, η εργασία ολοκληρώνεται με το ένατο κεφάλαιο όπου καταγράφονται τα βασικά συμπεράσματα της έρευνας. Ακολουθεί το παράρτημα της εργασίας, που περιλαμβάνει τους πίνακες συχνοτήτων, φωτογραφικό υλικό και το ερωτηματολόγιο της έρευνας.

1. ΑΣΤΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

1.1 Στερεά απόβλητα

Το πρόβλημα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων αποτελεί ένα από τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι κοινωνίες των ανεπτυγμένων χωρών. Το πρόβλημα για την Ελλάδα είναι ακόμα πιο οξύμενο λόγω της ανεπάρκειας των υποδομών της χώρας μας. Δεν είναι υπερβολή να ισχυριστούμε ότι η διαχείριση των στερεών αποβλήτων αποτελεί σήμερα ένα από τα πλέον φλέγοντα θέματα της ελληνικής κοινωνίας.

Το πρόβλημα βέβαια δεν είναι μόνο ελληνικό. Ο όγκος των στερεών αποβλήτων αυξάνει δυσανάλογα, με ρυθμούς που ξεπερνούν ακόμη και τους ρυθμούς της οικονομικής ανάπτυξης. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το μέσο ΑΕΠ της Ε.Ε. και τα αστικά απόβλητα αυξήθηκαν κατά 19% από το 1995 έως το 2003.

Ως στερεά απόβλητα ορίζονται τα στερεά ή ημιστερεά υλικά τα οποία, κάτω από 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 (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Τα αστικά στερεά απόβλητα (ΑΣΑ) ορίζονται ως τα στερεά απόβλητα που παράγονται από τα νοικοκυριά (οικιακά ΣΑ), τις εμπορικές δραστηριότητες και τον καθαρισμό των δρόμων. Στα ΑΣΑ συμπεριλαμβάνονται και άλλα στερεά απόβλητα, τα οποία λόγω της φύσης ή της σύνθεσής τους είναι παρόμοια με τα οικιακά.

Η παραγωγή στερεών αποβλήτων αντανακλά με τον πλέον εμφανή τρόπο το σύγχρονο – μη αειφόρο- μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης. Μεγάλες ποσότητες υλικών κατευθύνονται στην παραγωγή και από εκεί στην κατανάλωση, για να απορριφθούν στη συνέχεια με τρόπο που δεν επιτρέπει την επιστροφή τους στο παραγωγικό κύκλωμα και επιβαρύνει πολλαπλά το φυσικό περιβάλλον. Έτσι, τα υλικά αυτά αποστερούνται από τις επόμενες γενιές, ενώ ταυτόχρονα παραβιάζονται σοβαρά οι αντοχές των φυσικών αποδεκτών τους, με συνέπειες για την ισορροπία των οικοσυστημάτων και τη δημόσια υγεία. Η συγκέντρωση του πληθυσμού στα αστικά κέντρα και οι τοπικές εποχιακές διακυμάνσεις στην πυκνότητα του πληθυσμού λόγω της αύξουσας τουριστικής κίνησης συντελούν στη μεγέθυνση και άριστη γεωγραφική κατανομή των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον.

Η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του προβλήματος των στερεών απορριμμάτων προϋποθέτει τη διαχείριση τόσο της ποσοτικής όσο και της ποιοτικής τους διάστασης. Η ποσοτική διάσταση αφορά στη μείωση των παραγόμενων απορριμμάτων και στη μεγιστοποίηση της ποσότητας που είναι δυνατό να αξιοποιηθεί εκ νέου στην παραγωγή και κατανάλωση. Η ποιοτική διάσταση συνδέεται με τη σύνθεση των απορριμμάτων και την εφαρμογή των ασφαλέστερων και αποδοτικότερων μεθόδων διάθεσης. Στο γενικό αυτό πλαίσιο ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε δύο κατηγορίες απορριμμάτων: στα τοξικά και επικίνδυνα απορρίμματα και στα υλικά συσκευασίας (Καρακασίδης, 1999).

1.2 Το πλαίσιο

❖ Ευρωπαϊκή Ένωση

Η ετήσια παραγωγή στερεών αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση υπολογίζεται σε 1,3 δις τόνους. Αυτό περιλαμβάνει βιομηχανικά απόβλητα (427 εκ. τόνους), απόβλητα από την παραγωγή ενέργειας και την παροχή πόσιμου νερού (127 εκ. τόνους), απόβλητα από τον κατασκευαστικό και οικοδομικό τομέα (510 εκ. τόνους) και τέλος από τα ΑΣΑ (241 εκ. τόνους). Τα ΑΣΑ, λοιπόν, αντιπροσωπεύουν το 18,5% περίπου της παραγωγής στερεών αποβλήτων στην Ε.Ε.

Η κύρια νομοθεσία της Ε.Ε. σχετικά με τα στερεά απόβλητα είναι η οδηγία- πλαίσιο 75/442/ΕΟΚ. Η οδηγία αυτή καλύπτει όλα τα είδη των αποβλήτων, εκτός εάν σε αυτά αναφέρεται ρητά κάποια άλλη οδηγία.

Η Ε.Ε. ήδη στο 5^ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον υιοθετεί τη φιλοσοφία της ολοκληρωμένης διαχείρισης των απορριμμάτων, ενώ στο 6^ο Πρόγραμμα θέτει ως στόχο τη μείωση της συνολικής ποσότητας των απορριμμάτων προς διάθεση κατά 20% μέχρι το 2010 και κατά 50% μέχρι το 2050, σε σχέση με τα επίπεδα του 2000. Παράλληλα, θεσμοθετεί ένα σύνολο Οδηγιών με σκοπό την αποτελεσματική αντιμετώπιση των κρίσιμων πλευρών του προβλήματος: Οδηγία για τα Επικίνδυνα Απορρίμματα (91/689/ΕΕΚ), Οδηγία για τα Υλικά Συσκευασίας (94/62/ΕΚ), Οδηγία για την Υγειονομική Ταφή των Αποβλήτων (99/31/ΕΚ).

Συγκεκριμένα, οι κύριοι στόχοι της διαχείρισης των αποβλήτων, όπως αυτοί αναφέρονται στα άρθρα 3, 4 και 5 της οδηγίας- πλαίσιο 75/442/ΕΟΚ, είναι οι εξής :

- Καταρχάς η πρόληψη ή η μείωση της παραγωγής και της επικινδυνότητας των αποβλήτων. Κατά δεύτερο λόγο, η ανάκτηση των αποβλήτων μέσω ανακύκλωσης,

επαναχρησιμοποίησης ή μέσω οποιασδήποτε άλλης διεργασίας που έχει στόχο την εξαγωγή δευτερογενών πρώτων υλών από τα απόβλητα ή τη χρήση των αποβλήτων ως μιας πηγής ενέργειας.

- Τα κράτη μέλη είναι υποχρεωμένα να λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίσουν ότι τα απόβλητα ανακτούνται ή καταλήγουν στην τελική τους διάθεση χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η ανθρώπινη υγεία και χωρίς να χρησιμοποιούνται επιβλαβείς για το περιβάλλον μέθοδοι.

Η Ε.Ε. στηρίζει τη στρατηγική της για τη διαχείριση των αποβλήτων σε τέσσερις αρχές, όπως αυτές περιγράφονται στην οδηγία- πλαίσιο 75/442/ΕΟΚ. Σκοπός των αρχών αυτών είναι να εξασφαλίσουν:

1. τη διατήρηση της φύσης και των πόρων μέσω της μείωσης ή της πρόληψης, όπου είναι δυνατόν, της παραγωγής αποβλήτων (αρχή της πρόληψης),
2. τη μείωση των επιπτώσεων των αποβλήτων στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, και ειδικότερα τη μείωση των επικινδύνων συστατικών στα απόβλητα (αρχή της προφύλαξης),
3. ότι αυτός που παράγει απόβλητα ή ρυπαίνει το περιβάλλον, θα πρέπει να πληρώνει το κόστος των πράξεών του μέσω της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» και της αρχής της «ευθύνης του παραγωγού»,
4. μια επαρκή υποδομή μέσω της δημιουργίας ενός ολοκληρωμένου και επαρκούς δικτύου εγκαταστάσεων τελικής διάθεσης, με βάση την αρχή της «εγγύτητας» και την αρχή της «αυτοτελούς επάρκειας».

Η οδηγία- πλαίσιο 75/442/ΕΟΚ καθορίζει επίσης την ιεραρχία της διαχείρισης των αποβλήτων. Σύμφωνα με αυτή την ιεραρχία, η πρόληψη της ρύπανσης τίθεται σε πρώτη προτεραιότητα, ενώ η ανακύκλωση και οι άλλες μορφές ανάκτησης ακολουθούν.

Το Δεκέμβριο του 2005 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε την αναθεώρηση της οδηγίας- πλαισίου 75/442/ΕΟΚ για τα απόβλητα, ώστε να καθοριστούν πρότυπα ανακύκλωσης και να συμπεριληφθεί η υποχρέωση των κρατών- μελών να καταρτίσουν εθνικά προγράμματα διαχείρισης των αποβλήτων. Τα κυριότερα στοιχεία της προτεινόμενης αναθεώρησης της οδηγίας- πλαισίου για τα απόβλητα επικεντρώνονται:

- Στη βελτίωση του τρόπου χρήσης των πόρων.

- Στην υποχρεωτική θέσπιση εθνικών προγραμμάτων διαχείρισης αποβλήτων, τα οποία θα λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο και τα οποία θα πρέπει να ολοκληρωθούν τρία χρόνια μετά την έναρξη ισχύος της οδηγίας.
- Στη βελτίωση της αγοράς της ανακύκλωσης, με τη θέσπιση περιβαλλοντικών προτύπων που προσδιορίζουν υπό ποίους όρους ορισμένα ανακυκλωμένα απόβλητα δεν θεωρούνται πλέον απόβλητα.
- Στην απλούστερη της νομοθεσίας για τα απόβλητα με την αποσαφήνιση ορισμών, την απλούστευση διατάξεων και την ενσωμάτωση των οδηγιών για τα επικίνδυνα απόβλητα (91/689/EK) και για τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια (75/439/ΕΟΚ) (Λαζαρέτου, 2002).

❖ Διεθνής κοινότητα

Η διεθνής κοινότητα αναγνωρίζοντας τη σημασία του προβλήματος έχει συμπεριλάβει την Agenda 21, ένα πλαίσιο ολοκληρωμένης διαχείρισης των απορριμμάτων, στη βάση του τρίπτυχου Αποφυγή- Επαναχρησιμοποίηση- Ανακύκλωση με μέριμνα για την ασφαλή τελική τους διάθεση.

❖ Ελλάδα

Η Ελλάδα προωθεί με εντατικούς ρυθμούς την επέκταση και οργάνωση των υποδομών, ενώ έχει διαμορφώσει τον Εθνικό Σχεδιασμό Ολοκληρωμένης και Εναλλακτικής Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων με βάση τις αρχές και κατευθύνσεις της Ευρωπαϊκής πολιτικής (Ν.2931/2001). Παράλληλα, προβλέπει την ανάληψη του σχεδιασμού και της διαχείρισης των αποβλήτων από τις Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις και τις αρχές των Περιφερειών, κάτι που αναμφισβήτητα διευκολύνει την ολοκληρωμένη προσέγγιση του προβλήματος.

1.3 Εθνικός σχεδιασμός ΔΣΑ (Μη Επικίνδυνων Αποβλήτων) - ΕΣΔΣΑ

Οι εθνικές κατευθύνσεις και επιλογές για την επίτευξη της ολοκληρωμένης και ορθολογικής διαχείρισης των μη επικίνδυνων αποβλήτων περιγράφονται στον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΣΑ) που θεσμοθετήθηκε από την ΚΥΑ 50910/2727/2003, ο οποίος οδηγεί στις εξής προτεραιότητες:

1^η Προτεραιότητα: Δεδομένου ότι η παραγωγή στερεών αποβλήτων αποτελεί μορφή ρύπανσης και ταυτόχρονα πραγματική ή εν δυνάμει σπατάλη φυσικών πόρων, η πολιτική διαχείρισης στερεών αποβλήτων στοχεύει ιεραρχικά στην:

- Πρόληψη ή μείωση της παραγωγής αποβλήτων (ποσοτική μείωση) καθώς και στη μείωση της περιεκτικότητας αυτών σε επικίνδυνες ουσίες (ποιοτική μείωση),
- Αξιοποίηση των υλικών που προέρχονται από τα απόβλητα με τη μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης και την ανάκτηση προϊόντων και ενέργειας,
- Μείωση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των αστικών αποβλήτων που οδηγούνται σε υγειονομική ταφή,
- Τελική διάθεση των αποβλήτων, που δεν υπόκεινται σε διεργασίες αξιοποίησης και των υπολειμμάτων της επεξεργασίας των αποβλήτων, κατά τρόπο περιβαλλοντικά αποδεκτό, στοχεύοντας στη βιώσιμη ανάπτυξη.

Επιδίωξη του ΥΠΕΧΩΔΕ είναι να επιτευχθούν οι θεσμοθετημένοι ποσοστιαίοι στόχοι για την εκτροπή του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των στερεών αποβλήτων που οδηγούνται σε υγειονομική ταφή και οι αντίστοιχοι στόχοι της ανακύκλωσης των υλικών.

2^η Προϋπόθεση: Η εξάλειψη των χώρων ανεξέλεγκτης διάθεσης στερεών αποβλήτων, οι οποίοι αποτελούν σημαντική πηγή ρύπανσης. Για την επίτευξη του στόχου πραγματοποιούνται παρεμβάσεις που θα οδηγήσουν:

- στη δραστική μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την ανεξέλεγκτη διάθεση μέχρι την παύση της λειτουργίας τους και της περιβαλλοντικής αποκατάστασης τους, και
- στη δημιουργία προϋποθέσεων για τη φυσική επανένταξη των χώρων στο γειτονικό τους περιβάλλον.

Λόγω του επείγοντος της καταστάσεως για άμεση υλοποίηση των έργων αποκατάστασης συστήθηκε Διυπουργική Επιτροπή, σύμφωνα με Πρωθυπουργική απόφαση, υπ. αριθμ. Υ 325 / Β / 17-3-2008 («Διυπουργική Επιτροπή για την Εκπόνηση και Παρακολούθηση Εφαρμογής Ολοκληρωμένου Προγράμματος Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων»), η οποία ανέλαβε την αρμοδιότητα της υλοποίησης και εποπτείας του Προγράμματος Αποκαταστάσεων των ΧΑΔΑ σε συνεργασία με τις περιφέρειες της χώρας.

3^η Προτεραιότητα: Επαναχρησιμοποίηση- Ανακύκλωση με τη θέσπιση κινήτρων και αντικινήτρων για την επίτευξη της πρόληψης της παραγωγής στερεών αποβλήτων και την παραγωγή προϊόντων κατάλληλων για επαναχρησιμοποίηση και αξιοποίηση.

Για την επίτευξη των ανωτέρων στόχων ο ΕΣΔΣΑ προβλέπει τις εξής βασικές δράσεις:

- Δημιουργία συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων (ΟΕΔΑ).
- Υλοποίηση των έργων επεξεργασίας και ανακύκλωσης.
- Κατασκευή και λειτουργία των αναγκαίων χώρων υγειονομικής ταφής αποβλήτων και υπολειμμάτων, προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες της χώρας σε υποδομές ασφαλούς τελικής διάθεσης.
- Σύσταση ισχυρών φορέων κατασκευής και λειτουργίας των έργων διαχείρισης αποβλήτων.

1.4 Έργα ασφαλούς τελικής διάθεσης

A. Κατασκευασμένα έργα

- 41 ΧΥΤΑ δημοτικών αποβλήτων,
- 3 εργοστάσια Μηχανικής Διαλογής και Κομποστοποίησης (ΕΜΑΚ) (Άνω Λιόσια, Χανιά, Καλαμάτα),
- 19 Σταθμοί Μεταφόρτωσης Αστικών Αποβλήτων (ΣΜΑ),
- 14 Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ)

B. Υλοποιημένα έργα ΔΣΑ και επεκτάσεις (κατά το 2007)

- 47 νέοι ΧΥΤΑ σε όλη την Ελλάδα και 18 επεκτάσεις παλαιότερων ΧΥΤΑ,
- 1 Εγκατάσταση προ-επεξεργασίας αστικών αποβλήτων στην περιφέρεια της Κρήτης,
- 41 Σταθμοί Μεταφόρτωσης Αστικών Αποβλήτων (ΣΜΑ),
- 7 Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ).

Μετά την ολοκλήρωση των νέων έργων ΧΥΤΑ υπολογίζεται ότι εξυπηρετείται συνολικά ποσοστό 94% του πληθυσμού της χώρας.

Γ. Προβλεπόμενα έργα ΔΣΑ στους Περιφερειακούς Σχεδιασμούς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ)

Μέσω των ΠΕΣΔΑ προβλέπεται η δημιουργία των εξής έργων:

- 38 νέων μονάδων μηχανικής επεξεργασίας και κομποστοποίησης,
- 2 μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης αποβλήτων,
- 12 μονάδες μονάδων επεξεργασίας οργανικών σε όλη την Ελλάδα,
- 26 ΚΔΑΥ.

Τα απόβλητα και υπολείμματα των μονάδων επεξεργασίας θα οδηγούνται σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ), είτε νέους είτε σε κάποιους από τους ΧΥΤΑ, που σταδιακά θα μετατραπούν σε ΧΥΤΥ.

Σταδιακά στο σύνολο της χώρας εφαρμόζεται η Διαλογή στην Πηγή για ειδικά ρεύματα ανακυκλώσιμων αποβλήτων που περιλαμβάνονται στα αστικά απόβλητα. Η Διαλογή στην πηγή είναι μια ακόμη μορφή επεξεργασίας που προβλέπεται επίσης από τις διατάξεις της Οδηγίας 99/31. Τα απόβλητα αυτά που προέρχονται κυρίως από συσκευασίες συλλέγονται από ξεχωριστούς κάδους και οδηγούνται στα 15 Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ). (Σκορδίλης, 2008)

1.5 Διαχείριση ΑΣΑ

Ως διαχείριση των στερεών αποβλήτων ορίζεται το σύνολο των δραστηριοτήτων προσωρινής αποθήκευσης, συλλογής, μεταφοράς, μεταφόρτωσης, επεξεργασίας, αξιοποίησης, επαναχρησιμοποίησης ή τελικής διάθεσης των στερεών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες.

Παραγωγή ΑΣΑ

Η παραγωγή των ΑΣΑ αποτελεί το πρώτο και σημαντικότερο για πολλούς στάδιο της διαχείρισής τους. Ο βασικός στόχος σε αυτό το στάδιο θα πρέπει να είναι η πρόληψη της ρύπανσης, δηλαδή η αποφυγή της δημιουργίας ΑΣΑ. Στο στάδιο της παραγωγής, όμως, τα ΑΣΑ είναι δυνατόν να υποστούν μία ή και περισσότερες από τις παρακάτω επεξεργασίες:

- Διαχωρισμός στην πηγή για επαναχρησιμοποίηση ορισμένων αντικειμένων (π.χ. έπιπλα, ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, ρούχα) με στόχο την παράταση του χρόνου της

ζωής τους. Πρέπει να τονιστεί σε αυτό το σημείο, ότι ένα αντικείμενο το οποίο θεωρείται απόβλητο από ένα άτομο, μπορεί να είναι εξαιρετικά χρήσιμο για κάποιο άλλο άτομο.

- Διαχωρισμός στην πηγή με στόχο την απόσυρση υλικών και αντικειμένων τα οποία είναι δυνητικά επικίνδυνα, όπως π.χ. οι μπαταρίες, οι φιάλες από χρησιμοποιημένα εντομοκτόνα, τα κουτιά από χρησιμοποιημένα χρώματα, οι συσκευασίες από ληγμένα αντιβιοτικά κ.ά.
- Διαχωρισμός στην πηγή με στόχο την ανακύκλωση και την ανάκτηση συγκεκριμένων υλικών όπως γυαλί, χαρτί, αλουμίνιο, λευκοσίδηρος (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

1.6 Δεδομένα για την παραγωγή και διαχείριση των στερεών αποβλήτων

Η παραγωγή και διαχείριση των αστικών (ΑΣΑ) και των υπολοίπων στερεών αποβλήτων, εκτός των επικίνδυνων, για τα έτη 2004, 2005 και 2006 παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα. Στην κατηγορία «άλλα στερεά απόβλητα» περιλαμβάνονται: 1) τα μη επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα, 2) τα απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), 3) τα χρησιμοποιημένα ελαστικά, 4) τα Απόβλητα Κατασκευών- Κατεδαφίσεων- Εκσκαφών (ΑΚΚΕ), 5) τα Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής (ΟΤΚΖ). Μέχρι το τέλος του 2006 η χώρα είχε εξυπηρετήσει με έργα ασφαλούς τελικής διάθεσης ΑΣΑ σε ποσοστό 60% περίπου (όπως προκύπτει από τα στοιχεία που δίνονται στον Πίνακα) (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008 α).

Πίνακας 1: Παραγωγή και διαχείριση στερεών αποβλήτων για την τριετία 2004-2006

2004	α.σ.α (τόνοι/έτος)	Άλλα στερεά απόβλητα (τόνοι/έτος)
Συνολική παραγόμενη ποσότητα, εκ των οποίων:	4.781.468,00	26.540.252,00
— για ανακύκλωση:	483.212,00	848.185,50
— καύση :	0,00	0,00
— καύση με ανάκτηση ενέργειας:	0,00	1.600,00
— υγειονομική ταφή:	2.705.275,00	0,00
— άλλα (διάθεση σε ΧΑΔΑ):	1.592.981,00	0,00
2005	α.σ.α (τόνοι/έτος)	Άλλα στερεά απόβλητα (τόνοι/έτος)
Συνολική παραγόμενη ποσότητα, εκ των οποίων:	4.853.756,00	26.551.952,00
— για ανακύκλωση:	559.216,00	872.781,00
— καύση :	0,00	0,00
— καύση με ανάκτηση ενέργειας:	0,00	5.080,00
— υγειονομική ταφή :	2.824.035,00	0,00
— άλλα (διάθεση σε ΧΑΔΑ):	1.470.505,00	0,00

2006	α.σ.α (τόνοι/έτος)	Άλλα στερεά απόβλητα (τόνοι/έτος)
Συνολική παραγόμενη ποσότητα, εκ των οποίων:	4.927.137,00	26.564.452,00
— για ανακύκλωση:	632.079,00	910.635,00
— καύση :	0,00	0,00
— καύση με ανάκτηση ενέργειας:	0,00	3.700,00
— υγειονομική ταφή :	3.200.901,00	0,00
— άλλα (διάθεση σε ΧΑΔΑ):	1.094.157,00	0,00

Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008 α

1.7 Σύγκριση των Διαφόρων Μεθόδων Διάθεσης των Απορριμμάτων

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε ενός από τους δυνατούς τρόπους διαχείρισης των στερεών αστικών αποβλήτων.

Υγειονομική ταφή (απόθεση)

Πλεονεκτήματα

- Εύκολη η απαλλαγή των υπηρεσιών περισυλλογής από τα απορρίμματα.
- Χαμηλό το κόστος απόθεσης/ απαλλαγής, εφ' όσον υπάρχουν χώροι απόθεσης (Καρακασίδης, 1999).
- Η σχετικά εύκολη τεχνολογία.
- Η επαναχρησιμοποίηση του χώρου μετά την αποκατάσταση του ΧΥΤΑ.
- Η πιθανή αξιοποίηση του παραγόμενου βιοαερίου (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Μειονεκτήματα

- Ο μεγάλος όγκος απορριμμάτων οδηγεί στην ταχεία πλήρωση των χωματερών.
- Η γενική απόθεση δεν προφυλάσσει από τις τοξικές ουσίες. Δυσάρεστες οσμές από υδρόθειο που προκαλείται από τη σήψη των οργανικών υλών.
- Πιθανότητα μόλυνσης των υπογείων υδάτων και έκλυσης βιοαερίου (που μπορεί να γίνει αιτία πυρκαγιάς).
- Μεγάλες δυσκολίες στην εξεύρεση νέων χώρων (Καρακασίδης, 1999).
- Οι μεγάλες απαιτούμενες εκτάσεις.
- Ο χρόνος επεξεργασίας των ΑΣΑ είναι ο μεγαλύτερος.
- Η έκλυση, εφόσον δεν συλλέγονται για αξιοποίηση, αερίων του θερμοκηπίου.
- Η περίοδος μεταφροντίδας είναι μεγαλύτερη από τις άλλες μεθόδους διαχείρισης (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Κομποστοποίηση/ Λιπασματοποίηση (βιοσταθεροποίηση)

Πλεονεκτήματα

- Καλή συμπληρωματική μέθοδος της ανακύκλωσης.

- Ανάκτηση του οργανικού περιεχομένου των απορριμμάτων
- Μειονεκτήματα
- Απαιτείται μεγάλος χρόνος παραμονής στη μονάδα ζύμωσης.
 - Προβλήματα δυσοσμίας στην ευρύτερη περιοχή.
 - Προβλήματα διάθεσης των μεγάλων ποσοτήτων προϊόντος (compost).
 - Σχετικά υψηλό κόστος επένδυσης.

Καύση

Πλεονεκτήματα

- Δραστική μείωση του όγκου των ακατέργαστων αποβλήτων (περίπου στο 10% του αρχικού όγκου).
- Η καύση (αποτέφρωση) των στερεών αποβλήτων μπορεί να συνδυαστεί με ταυτόχρονη παραγωγή ενέργειας (ηλεκτρική ενέργεια, ζεστό νερό, ατμός), ελαττώνοντας έτσι σημαντικά το συνολικό κόστος επένδυσης της μονάδας καύσης.
- Μικρός απαιτούμενος χώρος για την εγκατάσταση της μονάδας.

Μειονεκτήματα

- Τα αέρια απόβλητα (κυρίως διοξίνες και φουράνες).
- Τα κατάλοιπα των ηλεκτροστατικών φίλτρων, που είναι τοξικά.
- Ανάγκη αντικατάστασης των φίλτρων αυτών σε τακτά χρονικά διαστήματα (περίπου κάθε 5 χρόνια).
- Τέφρα (στάχτη) με μεγάλη περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα.
- Η μεγάλη περιεκτικότητα των στερεών αποβλήτων σε υγρασία, και ιδιαίτερα σε χώρες μεσογειακές ή τροπικές, καθιστά προβληματική και αρκετές φορές αναποτελεσματική την καύση.

Ανακύκλωση

Πλεονεκτήματα

- Μείωση του όγκου των απορριμμάτων, καθώς τέσσερα βασικά συστατικά τους (χαρτί, γυαλί, μέταλλα και πλαστικά) διαχωρίζονται και απομακρύνονται από τα υπόλοιπα απορρίμματα.

- Περιορισμός των αποσυντιθέμενων στο έδαφος υλικών και αποτελεσματικός διαχωρισμός των επικίνδυνων αποβλήτων.
- Εξοικονόμηση πρώτων υλών (Καρακασίδης, 1999).
- Εξοικονόμηση ενέργειας (π.χ. για το γυαλί αγγίζει το 90% και για το αλουμίνιο το 95%) και μέσω αυτής εξοικονόμηση μη ανανεώσιμων ενεργειακών φυσικών πόρων.
- Περιβαλλοντική διαπαιδαγώγηση και ενεργό συμμετοχή των πολιτών (όταν εφαρμόζονται προγράμματα διαχωρισμού στην πηγή).
- Μείωση του κόστους συλλογής γιατί μειώνεται η συχνότητα συλλογής των μη βιοαποικοδομήσιμων υλικών (πλαστικά, χαρτιά, μέταλλα), ενώ για τα βιοαποικοδομήσιμα δεν απαιτούνται απορριμματοφόρα με συμπίεση (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Μειονεκτήματα

- Λόγω της σημαντικής διαφοροποίησης των απορριμμάτων, είναι αρκετά πολύπλοκη η διαδικασία διαχωρισμού, ενώ απαιτείται εκτεταμένη και συνεχής ενημέρωση της κοινής γνώμης, καθώς και σημαντικές επενδύσεις σε μονάδες διαλογής (αυτόματες ή χειροκίνητες).
- Δεν είναι εύκολη η αποδοχή των υλικών ανακύκλωσης από τη βιομηχανία, λόγω αλλοιωμένης ποιότητας (Καρακασίδης, 1999).

2. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

2.1 Γενικά

Ένα σοβαρό πρόβλημα στη διαχείριση των απορριμμάτων είναι η ασφαλής τελική διάθεσή τους. Είναι ιδιαίτερα δύσκολη η εξεύρεση και η οργάνωση ενός χώρου διάθεσης κοντά σε αστικές περιοχές, επειδή οι κατάλληλοι για υγειονομική ταφή χώροι είναι δυσεύρετοι λόγω οικιστικών πιέσεων και κοινωνικής αντίδρασης.

Αλλά στην περίπτωση που βρεθεί ένας τέτοιος χώρος, σε σύντομο χρονικό διάστημα θα κορεσθεί, με βάση τους σημερινούς υψηλούς ρυθμούς παραγωγής απορριμμάτων.

Η πιο αποτελεσματική συμβολή στη λύση του προβλήματος είναι η μείωση του όγκου των απορριμμάτων που οδηγούνται προς ταφή. Η μείωση αυτή μπορεί να επιτευχθεί, πέρα από την πρόληψη και μείωση των απορριμμάτων στην πηγή ή με την επαναχρησιμοποίηση, και με την ανακύκλωση όλων των χρήσιμων υλικών που περιέχονται στα απορρίμματα (Φραντζής, 1991) .

2.2 Ορισμός- Διακρίσεις

Με τον όρο ανακύκλωση εννοούμε το διαχωρισμό των οικιακών απορριμμάτων σε επιμέρους συστατικά ή ομοιογενείς κατηγορίες συστατικών και την επαναφορά τους στο φυσικό και οικονομικό κύκλο. Η δραστηριότητα αυτή στοχεύει: α) στη φόρτιση του περιβάλλοντος με μικρότερες ποσότητες απορριμμάτων και

β) στην εξοικονόμηση ενέργειας και χρήσιμων πρώτων υλών.

Η ανακύκλωση των υλικών διακρίνεται, ανάλογα με την περίπτωση, σε:

α) Ανακύκλωση μέσα στο εργοστάσιο

Από τις διεργασίες μεταποίησης προκύπτουν απορρίμματα παραγωγής (σκάρ-τα προϊόντα, αποκόμματα) εκ των οποίων ένα μέρος ανακυκλώνεται εσωτερικά στη μεταποιητική μονάδα και το υπόλοιπο τροφοδοτεί τις μονάδες δευτερογενούς παραγωγής.

β) Ανακύκλωση μετά τη χρήση

Στην περίπτωση αυτή, που είναι και η πιο σημαντική από την άποψη της διαχειριζόμενης ποσότητας και αυτήν θα εξετάσουμε, τα απορρίμματα προέρχονται από την κατανάλωση και τα προβλήματα είναι περισσότερα. Η ανακύκλωση των απορριμμάτων από την κατανάλωση εφαρμόζεται διεθνώς σε όλο και ευρύτερη κλίμακα συμβάλλοντας σημαντικά τόσο στη μείωση του όγκου των απορριμμάτων, που αποτελεί σήμερα ένα συνεχώς οξυνόμενο πρόβλημα, όσο και στην εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας. Εξ άλλου όλες αυτές οι επιπτώσεις συνεπάγονται έμμεσα και σημαντική μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Ειδικότερα για την ανακύκλωση των υλικών συσκευασίας έχουν αναπτυχθεί διάφορα οργανωτικά σχήματα, με αποτέλεσμα σε πολλές χώρες να έχουν επιτευχθεί πολλοί υψηλοί δείκτες ανάκτησης.

Η επιτυχής ανάκτηση χρήσιμων υλικών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από διάφορους παράγοντες, όπως (Σκορδίλης, 1984):

- Τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των απορριμμάτων (δυνατότητα ανακύκλωσης και επεξεργασίας).
- Η εξασφάλιση αγοράς για τα προϊόντα αυτά.
- Η εξάρτηση του τόπου από χρήσιμα υλικά και ενέργεια.
- Το κόστος.

2.3 Συστήματα ανάκτησης

Τα συστήματα ανάκτησης ανακυκλωμένων υλικών από τα στερεά απορρίμματα μπορούν να διακριθούν σε δύο τύπους:

α) Σε αυτά που τα αναμεμιγμένα στερεά απορρίμματα διαχωρίζονται μηχανικά σε έναν αριθμό από χρήσιμες συνιστώσες, και

β) στα συστήματα εκείνα στα οποία τα απορρίμματα διαχωρίζονται αρχικά στην πηγή κατά τύπο και, κατόπιν, διαχωρίζονται ξεχωριστά για επαναχρησιμοποίηση ή περαιτέρω επεξεργασία (ΔσΠ).

Οι διεργασίες που περιλαμβάνει μια μονάδα μηχανικού διαχωρισμού, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- Υποβιβασμός του μεγέθους, ο οποίος γίνεται με τη χρήση διαφόρων τύπων μύλων σε όλη τη μάζα των απορριμμάτων ή και σε επιμέρους συστατικά.
- Διαχωρισμός και ταξινόμηση. Ο διαχωρισμός βασίζεται στις διαφορές μεγέθους (κοσκίνισμα), αλλά και στις φυσικοχημικές ιδιότητες που υπάρχουν ανάμεσα στα

συστατικά των οικιακών απορριμμάτων, δηλαδή μαγνητικών ιδιοτήτων (ανάκτηση σιδηρούχων μετάλλων) και του ειδικού βάρους για την ταξινόμηση σε βαριά και ελαφρά κλάσματα.

Οι παραπάνω διεργασίες υποβάλλονται σε επιλογή και ιεράρχηση σύμφωνα με τη σύσταση των απορριμμάτων, αλλά και τις δυνατότητες απορρόφησης των ανα-κτούμενων προϊόντων από την αγορά.

Διεθνώς υπάρχει μια τεράστια ποικιλία μηχανολογικού εξοπλισμού και διατά-ξεων επεξεργασίας.

Το δεύτερο σύστημα ανάκτησης, το οποίο και θα μας απασχολήσει είναι γνωστό ως Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ). Για την λειτουργία του δεν απαιτούνται εγκα-ταστάσεις υψηλής τεχνολογίας. Απαραίτητη όμως είναι η συνεργασία των νοικο-κυριών και ενός οργανισμού για τη διαλογή, αποθήκευση και μεταφορά των διαχω-ρισμένων υλικών στους εμπόρους. Παράλληλα βασίζεται αποκλειστικά στη συμμε-τοχή των δημοτών και προϋποθέτει την άψογη οργάνωση του συστήματος ανάκτη-σης.

Θεωρητικά λοιπόν δεν υπάρχει τίποτα που να εμποδίζει τη συντονισμένη λειτουργία ενός προγράμματος ΔσΠ. Υπάρχουν όμως διάφοροι παράμετροι που επηρεάζουν αυτή τη θεωρητική δυνατότητα.

Επειδή το χαρακτηριστικό της ΔσΠ είναι η ανάκτηση των υλικών πριν αυτά αναμειχθούν με τα απορρίμματα, υπάρχουν θεωρητικά πολλές μορφές με τις οποίες μπορεί να υλοποιείται αυτή η διαδικασία. Δύο βασικές μεθοδολογίες είναι τα μόνιμα και τα εθελοντικά προγράμματα ανακύκλωσης.

Τα μόνιμα προγράμματα εφαρμόζονται σε ορισμένες περιοχές (π.χ. Δήμους) για ορισμένα υλικά σε μόνιμη βάση. Αυτά απαιτούν μόνιμο προσωπικό, μηχανολο-γικό εξοπλισμό για την αποθήκευση των ανακτώμενων υλικών, τη μεταφορά και τη μεταπώλησή τους και τέλος ένα μηχανισμό συνεχούς ενημέρωσης των κατοίκων στην περιοχή των οποίων εφαρμόζεται ένα τέτοιο πρόγραμμα.

Σε αντίθεση με αυτά, μπορεί να εφαρμοστεί ένα εθελοντικό πρόγραμμα που έχει εποχιακή διάρκεια, αφορά κάποιο συστατικό των απορριμμάτων που είναι σε άνοδο την περίοδο αυτή και την οργάνωση του αναλαμβάνει συνήθως κάποια ομάδα ανθρώπων π.χ. πρόσκοποι, σχολεία, φιλανθρωπικές οργανώσεις. Πλεονέκτημα των εθελοντικών προγραμμάτων είναι η μεγάλη συμμετοχή του κόσμου και το χαμηλό κόστος λειτουργίας. Αντίθετα δεν αποτελούν αποδεκτή λύση στη σταθερή μείωση του όγκου των απορριμμάτων, στοιχείο που εξασφαλίζεται

από μόνιμα προγράμματα, τα οποία όμως έχουν μεγαλύτερο κόστος λόγω της ανάγκης ύπαρξης μόνιμου σχήμα-τος για τη λειτουργία τους.

Ενδιαφέρον έχει η περιοδική συνύπαρξη των δύο συστημάτων, που συνδυάζει τα πλεονεκτήματα του ενός με του άλλου κάνοντας τη ΔσΠ πιο αποτελεσματική. Τα σημαντικότερα μοντέλα ΔσΠ, τα οποία πρέπει να είναι καταλληλότερα σε κάθε περίπτωση είναι:

- Τα κέντρα συλλογής.
- Η συλλογή σε κάδους.
- Η συλλογή πόρτα- πόρτα.

Τα κέντρα συλλογής είναι εγκαταστάσεις υποδοχής ανακυκλωμένων υλικών, στις οποίες ο δημότης μεταφέρει τα υλικά έναντι κάποιας ανταμοιβής, που αποτελεί κίνητρο για τη συμμετοχή του. Από εκεί τα υλικά υφίστανται κάποια επεξεργασία και μεταφέρονται στις αντίστοιχες βιομηχανίες για παραγωγή νέων προϊόντων. Σαν αντιστάθμισμα του μηδενικού κόστους συλλογής υπάρχει το κόστος επένδυσης και λειτουργίας της εγκατάστασης και το μειονέκτημα της απόστασης μεταφοράς των υλικών.

Η συλλογή σε κάδους είναι το πιο συνηθισμένο μοντέλο ΔσΠ σύμφωνα με το οποίο τα ανακυκλωμένα υλικά τοποθετούνται από τον ίδιο τον κάτοικο σε κάδους διαφορετικούς για κάθε υλικό ή σε κοινό κάδο. Με την αποκομιδή τους τα υλικά μεταφέρονται στις βιομηχανίες για παραπέρα επεξεργασία. Η αποθήκευση σε κοινό κάδο έχει το πλεονέκτημα της συλλογής περισσότερων υλικών που εξανεμίζεται όμως από το πρόσθετο κόστος επαναδιαλογής των υλικών αυτών για τη μεταπώλησή τους.

Η συλλογή πόρτα- πόρτα εφαρμόζεται κυρίως για το χαρτί και μπορεί να συνδυαστεί με την αποκομιδή των απορριμμάτων αν χρησιμοποιηθεί ειδικό trailer δεμένο με το απορριμματοφόρο. Υψηλό ποσοστό συμμετοχής μπορεί να αυξήσει το κόστος λόγω της παράτασης του χρόνου συλλογής ή της ανάγκης ενδιάμεσης μετα-φοράς των υλικών για πώληση. Ένα άλλο χαρακτηριστικό αυτής της μορφής είναι το χαμηλό κόστος, αφού δεν απαιτούνται κάδοι, αλλά και η μικρή συμμετοχή λόγω της ανάγκης πολύ καλής προδιαλογής.

Οι διάφοροι παράγοντες που επιδρούν στην κοινωνική βιωσιμότητα ενός προγράμματος ΔσΠ (χαρακτηριστικά των απορριμμάτων, αγορά προϊόντων, πυκνό-τητα συλλογής, συχνότητα συλλογής, τοποθέτηση των κάδων, ποσοστό συμμετοχής, πληροφόρηση και κίνητρα) πρέπει να διερευνηθούν και να ληφθούν σοβαρά υπ' όψιν στο σχεδιασμό του οργανωτικού συστήματος για την επιτυχή λειτουργία της ανακύ-κλωσης (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

2.4 Ανακύκλωση υλικών συσκευασίας και εξοικονόμηση ενέργειας

Η εξοικονόμηση ενέργειας που προκύπτει από την ανακύκλωση των υλικών συσκευασίας εξαρτάται από το ύψος της ανακτώμενης ποσότητας και από τη διαφορά της ενεργειακής κατανάλωσης μεταξύ της πρωτογενούς παραγωγής πρώτων ή ενδια-μέσων υλών, που υποκαθίστανται από το ανακτώμενο υλικό, και της διαδικασίας ανακύκλωσης.

Η απαιτούμενη ενέργεια για την παραγωγή ενός προϊόντος από ανακυκλώσιμο υλικό είναι μικρότερη απ' ό,τι όταν παράγεται από πρώτη ύλη (31% μικρότερη απαι-τούμενη ενέργεια για το γυαλί, 95% για το αλουμίνιο, 85- 90% για τα πλαστικά, κτλ).

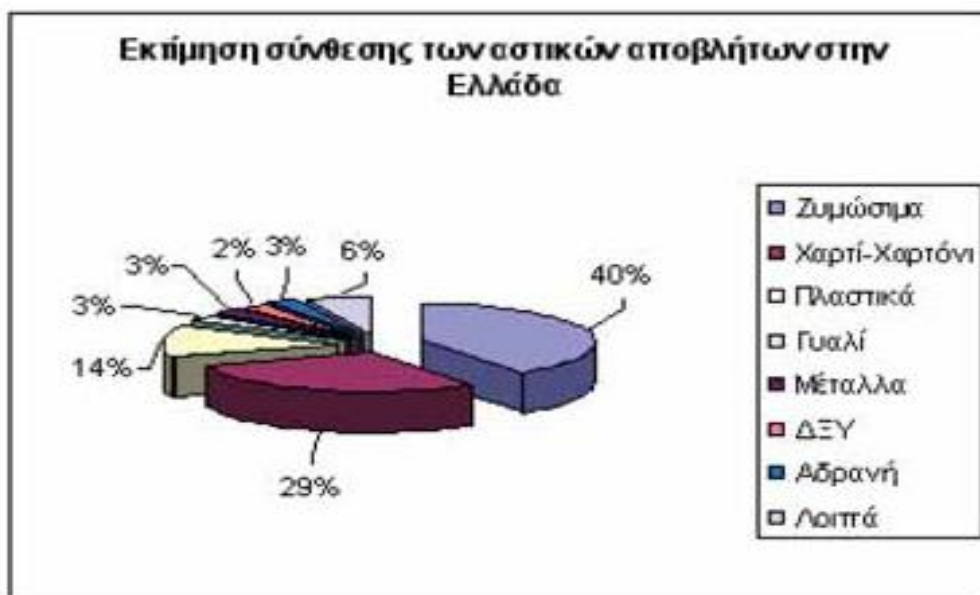
Κατά την ανακύκλωση όμως ενός υλικού δεν έχουμε μόνο εξοικονόμηση ενέργειας (και πρώτων υλών), αλλά και μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος.

2.5 Ανακυκλώσιμα υλικά

Τα υλικά συσκευασιών που μπορούν να ανακυκλωθούν είναι το χαρτί/ χαρ-τόνι, το γυαλί, τα μέταλλα και τα πλαστικά. Επίσης σε οικιακό επίπεδο ανακυκλώ-σιμα είναι τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά απόβλητα, οι μπαταρίες, καθώς και τα βιοαποικοδομήσιμα απορρίμματα (Μουσιόπουλος, 1999).

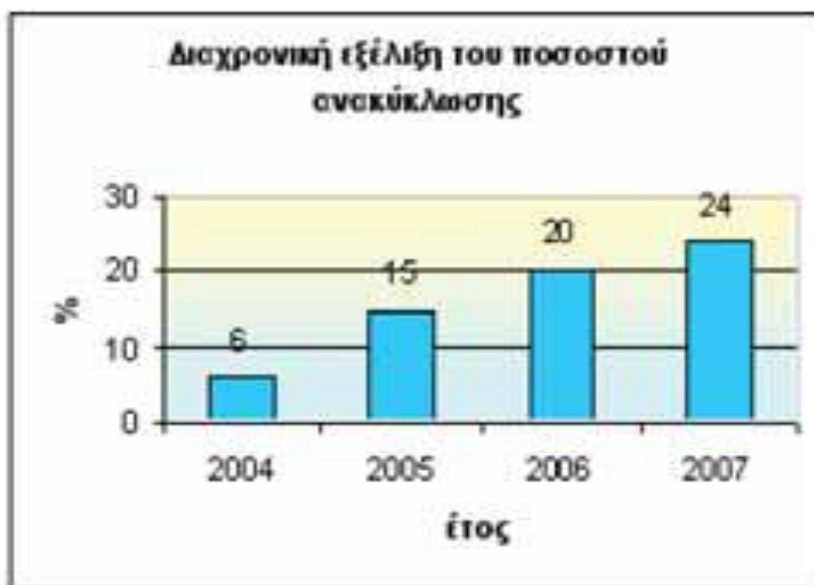
2.6 Σύγχρονη περιβαλλοντική πολιτική στην Ελλάδα

Η σύγχρονη άσκηση περιβαλλοντικής πολιτικής στον τομέα διαχείρισης των αποβλήτων δημιουργεί νέους προσανατολισμούς, έτσι ώστε μια σημαντική πηγή ρύπανσης να μετατρέπεται σε πηγή ανάκτησης πρώτων υλών και ενέργειας. Η ετήσια παραγωγή απορριμμάτων στη χώρα μας εκτιμάται περίπου σε 5.000.000 τόνους. Το ζυμώσιμο οργανικό κλάσμα δεν ξεπερνά το 40%, ενώ το χαρτί και το πλαστικό ανέρχεται στο 43% (Γράφημα 1) (Σκορδίλης, 2008).



Γράφημα 1: Σύνθεση απορριμμάτων (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008 β)

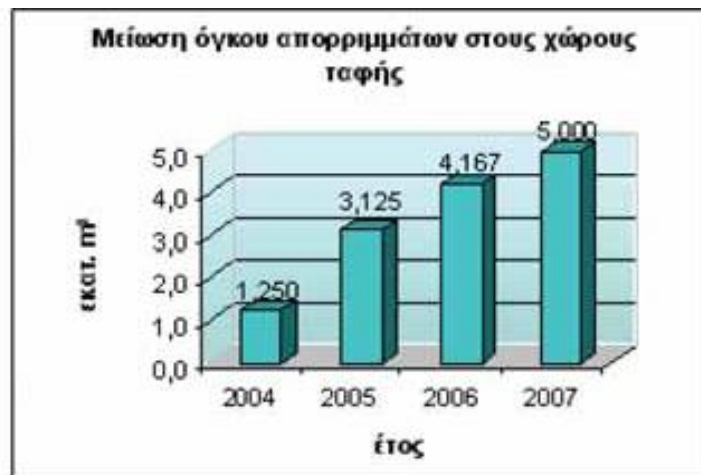
Το ΥΠΕΧΩΔΕ έχει θεσμοθετήσει το νομικό πλαίσιο για την ανακύκλωση, έχοντας ενσωματώσει στο εθνικό δίκαιο όλες τις σχετικές ευρωπαϊκές οδηγίες με την έκδοση του Ν. 2939/01 για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και των “άλλων προϊόντων” και πέντε Προεδρικών Διαταγμάτων που καθορίζουν τα μέτρα, τους όρους και τα προγράμματα για τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης. Επιπλέον, είναι σε εξέλιξη η θεσμοθέτηση και έναρξη λειτουργίας του Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ), σκοπός του οποίου είναι η εφαρμογή της πολιτικής για την εναλλακτική διαχείριση στην Ελλάδα.



Γράφημα 2: Ποσοστιαία εξέλιξη της ανακύκλωσης (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008 β)

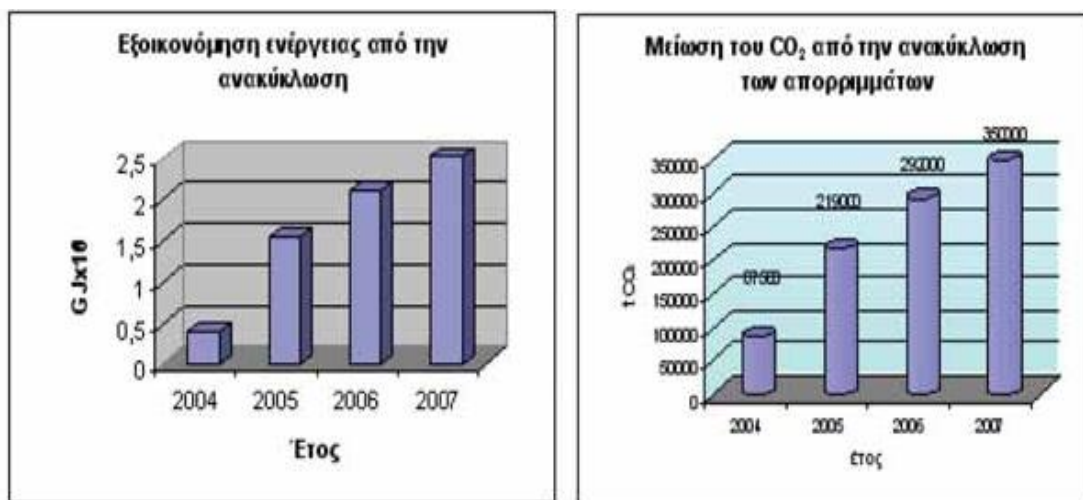
Σύμφωνα με τις παραπάνω πηγές, την τριετία 2004-2007 το ΥΠΕΧΩΔΕ έθεσε στις βασικές του προτεραιότητες την ανακύκλωση και έγινε μια σημαντική προσπάθεια προκειμένου η χώρα μας να φτάσει σταδιακά το μέσο επίπεδο ανακύκλωσης των 15 κρατών μελών της Ε.Ε. που ανέρχεται στο 33%. Στα πλαίσια αυτά, το 2007 η ανακύκλωση των οικιακών απορριμμάτων ανήλθε σε ποσοστό 24% του συνόλου των απορριμμάτων, από το 6% που ήταν το έτος 2004 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008 α).

Η ετήσια μείωση του όγκου των αποβλήτων συνολικά από την ανακύκλωση των οικιακών αλλά και των άλλων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης (ΟΤΚΖ, λάστιχα, λιπαντικά έλαια, συσσωρευτές) εκτιμάται σε 5 εκατομμύρια κυβικά μέτρα (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008 α).



Γράφημα 3: Όγκοι απορριμμάτων στους χώρους ταφής (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008 β)

Επίσης, η εξοικονόμηση ενέργειας ανέρχεται σε 2.800.000 GJ, ενώ η μείωση των εκπομπών και ιδιαίτερα των CO₂ (φαινόμενο του θερμοκηπίου) είναι της τάξης των 350.000 τόνων ανά έτος (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008 α).



Γραφήματα 4 & 5: Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO₂ από την ανακύκλωση (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008 β)

2.7 Συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης

Τα συστήματα που παρατίθενται σε αυτή την ενότητα προέρχονται από την έκθεση που υπέβαλε το ΥΠΕΧΩΔΕ στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή για το 2007.

Κατ' εφαρμογή της σχετικής νομοθεσίας σήμερα λειτουργούν στη χώρα μας δέκα (10) συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ανά κατηγορία αποβλήτων, εκ των οποίων παρουσιάζονται πέντε (5) αναλυτικότερα παρακάτω.

2.7.1 Συσκευασίες και απόβλητα συσκευασιών

Μέχρι σήμερα για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και των αποβλήτων συσκευασίας έχουν εγκριθεί δύο συλλογικά και ένα ατομικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης, από τα οποία θα αναλυθεί το σημαντικότερο. Το 2007 από ένα σύνολο αποβλήτων συσκευασίας 1.050.000 τόνων οδηγήθηκαν προς αξιοποίηση- ανακύκλωση 504.000 τόνοι, που αντιστοιχεί σε ποσοστό 48%.

Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών «Σ.Σ.Ε.Δ.- ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ» της ΕΕΑΑ Α.Ε.

Με την υπ' αριθμό 106453/2003 (ΦΕΚ 391 Β') Υπουργική Απόφαση εγκρίθηκε το Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών ΣΣΕΔ-ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, που οργανώνει η Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ) και αφορά στην εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας. Στο μετοχικό κεφάλαιο του Συστήματος συμμετέχει κατά 35% η Κεντρική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων (ΚΕΔΚΕ). Στο υπόλοιπο 65% συμμετέχουν βιομηχανικές και εμπορικές επιχειρήσεις.

Έως το τέλος του 2007 στο Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών «Σ.Σ.Ε.Δ.- ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ» της ΕΕΑΑ Α.Ε. συμμετείχαν 1293 υπόχρεες εταιρίες, οι οποίες καλύπτουν το μεγαλύτερο μερίδιο της ελληνικής αγοράς. Η ΕΕΑΑ συνεργάζεται με περισσότερους από 440 Δήμους και παρέχει τη δυνατότητα ανακύκλωσης των αποβλήτων συσκευασίας σε περίπου σε 6,1 εκ. κατοίκους σε ολόκληρη την Ελλάδα.

Συνολικά στη χώρα μας λειτουργούν σήμερα 15 Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ), ενώ συνολικά εκτιμάται ότι απασχολούνται με την εναλλακτική διαχείριση 520 εργαζόμενοι, υποστηρίζοντας έτσι ουσιαστικά και την τοπική απασχόληση. Πιο συγκεκριμένα, τα ΚΔΑΥ που λειτουργούν σήμερα είναι τα εξής: Αττικής (3 ΚΔΑΥ), Θεσσαλονίκης (3 ΚΔΑΥ), Πάτρας, Ζακύνθου, Πιερίας, Χανίων, Καρδίτσας- Τρικάλων, Λαμίας, Καλαμάτας, Κέρκυρας, Ηρακλείου Κρήτης.

Η μεθοδολογία συλλογής των αποβλήτων συσκευασίας έγκειται στην εναπόθεση από τους πολίτες σε μπλε κάδους με ειδική σήμανση, των χρησιμοποιημένων συσκευασιών που συμμετέχουν στο σύστημα, δηλαδή αλουμινένια κουτάκια (από μπύρα, αναψυκτικά), γυάλινα μπουκάλια, πλαστικά μπουκάλια (από νερό, αναψυκτικά, απορρυπαντικά, τρόφιμα), λευκοσιδηρές συσκευασίες (από γάλα, τρόφιμα), χαρτοκιβώτια και οι χάρτινες συσκευασίες υγρών προϊόντων (από χυμούς, γάλα). Οι μπλε κάδοι έχουν τοποθετηθεί σε διάφορα επιλεγμένα σημεία των δήμων.

Το ΣΣΕΔ- ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ για το σκοπό αυτό διανέμει στους δημότες των περιοχών, όπου εφαρμόζεται το πρόγραμμα ανακύκλωσης, μια ειδική επαναχρησιμοποιήσιμη τσάντα 35 λίτρων, που συνοδεύεται από το κατάλληλο ενημερωτικό υλικό. Οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα κάτοικοι οφείλουν να αποθηκεύουν στη συγκεκριμένη τσάντα όλες τις χρησιμοποιημένες συσκευασίες άδειες και καθαρές.

2.7.2 Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής (ΟΤΚΖ)/ Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Οχημάτων Ελλάδας «ΕΔΟΕ Α.Ε.»

Για την οργάνωση της εναλλακτικής διαχείρισης των ΟΤΚΖ εγκρίθηκε του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ (αρ. οικ. 105136. ΦΕΚ 907Β/2004) η σύσταση του Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης Οχημάτων Ελλάδος «ΕΔΟΕ Α.Ε.», που έχει αναλάβει την οργάνωση και την εποπτεία λειτουργίας των σημείων συλλογής, επεξεργασίας και ανακύκλωσης των ΟΤΚΖ στη Ελλάδα.

Ο κάτοχος ΟΤΚΖ μπορεί σε συνεργασία με τον Δήμο της περιοχής του ή επικοινωνώντας με την ΕΔΟΕ, να πληροφορηθεί για τις μονάδες συλλογής ή/ και επεξεργασίας των ΟΤΚΖ που δραστηριοποιούνται στο Νομό του.

Στο Σύστημα συμμετέχουν 35 επιχειρήσεις, δηλαδή το 100% των υπόχρεων- εισαγωγέων οχημάτων στη χώρα μας. Επίσης σε συνεργασία με το Σύστημα το 2007 λειτούργησαν 39 διαλυτήρια και 12 επιπλέον σημεία παράδοσης οχημάτων, ενώ προβλεπόταν μέχρι το 2008 η λειτουργία 22 πρόσθετων κέντρων παράδοσης. Το εγκεκριμένο σύστημα ΕΔΟΕ είναι πανελλαδικής εμβέλειας και καλύπτει 29 νομούς με πρόβλεψη κάλυψης 48 νομών μέχρι το τέλος του 2008.

Από τα παραπάνω κέντρα το 2007 ανακυκλώθηκαν 49.000 αυτοκίνητα από τα 66.000 που αποταξινομήθηκαν. Το ποσοστό ανακύκλωσης ανά αυτοκίνητο ανέρχεται περίπου σε 84% και υπερβαίνει το στόχο που έχει θέσει η ΕΕ (80%).

2.7.3 Απόβλητα ειδών Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε.»

Τα Απόβλητα ειδών Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) έχουν προσδιοριστεί από την Εθνική και την Κοινοτική μας νομοθεσία ως «ρεύμα αποβλήτων προτεραιότητας», λόγω της επικινδυνότητάς τους, της ταχείας αύξησης του όγκου τους και των σημαντικών επιπτώσεων που προκαλεί η παραγωγή του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού στο περιβάλλον, εξαιτίας της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας.

Οι διατάξεις των ΠΔ 117/2004 (ΦΕΚ 82 Α) και ΠΔ 15/2006 (ΦΕΚ 12 Α), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/96/ΕΚ (WEEE), 2002/95/ΕΚ (RoHS) και 108/2003/ΕΚ, επιβάλλουν τη χωριστή συλλογή των ΑΗΗΕ από τα οικιακά απόβλητα και την εξειδικευμένη επεξεργασία τους, με σκοπό την αξιοποίησή τους, κατά την οποία θα πρέπει να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο ανακύκλωσης.

Με απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ τον Ιούνιο του 2004 εγκρίθηκε το εθνικής εμβέλειας συλλογικό σύστημα ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ, για την εναλλακτική διαχείριση όλων των κατηγοριών ΑΗΗΕ, οικιακής και μη οικιακής προέλευσης. Το σύστημα λειτουργεί με βάση την αρχή της μη επιδίωξης κερδών και έχει ως κύριο σκοπό την επίτευξη των εθνικών στόχων, την ενημέρωση- ευαισθητοποίηση των παραγωγών και του κοινού και την υποβολή στην αρχή κάθε έτους αναλυτικής έκθεσης στο ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με την εφαρμογή του συστήματος και τον τρόπο εκπλήρωσης των υποχρεώσεων των συμβεβλημένων παραγωγών.

Στο Σύστημα συμμετέχουν 748 επιχειρήσεις, δηλαδή το 86% των επιχειρήσεων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που διατίθενται στην αγορά. Λειτουργούν πέντε εργοστάσια επεξεργασίας αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) και ξεκινάει η συνεργασία με άλλα δύο.

Για την οργάνωση της χωριστής συλλογής των ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης, η «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ» συνεργάζεται:

- Με τους Δήμους της χώρας για την οργάνωση Δημοτικών σημείων συλλογής,
- «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ» μέχρι το τέλος του 2007 είχε συνάψει συνεργασία με 300 Δήμους,
- Με «μάντρες» σκραπατζήδων για την ένταξη των ΑΗΗΕ που συλλέγονται από τους παλιατζήδες,
- Με καταστήματα πώλησης ΗΗΕ (διακινητές) για την παραλαβή των αποβλήτων που επιστρέφονται κατά την πώληση νέων προϊόντων.

Για τη συλλογή των ΑΗΗΕ μη οικιακής προέλευσης, οι ενδιαφερόμενοι επικοινωνούν με το σύστημα κοινοποιώντας:

- Τα πλήρη στοιχεία της επιχείρησης,
- Τον τόπο παραλαβής των ΑΗΗΕ,
- Αναλυτική και συγκεντρωτική κατάσταση των προς απόσυρση ΑΗΗΕ.

Η επεξεργασία όλων των ΑΗΗΕ γίνεται σήμερα στη μονάδα της ΕΚΑΝ στην Κόρινθο, πλην των λαμπτήρων οι οποίοι εξάγονται στο Βέλγιο. Η απορρύπανση των ψυγείων (ανάκτηση CFC) επιτυγχάνεται με κινητή μονάδα η οποία εγκαθίσταται, στο πλαίσιο συνεργασίας της ΕΚΑΝ με Πιστοποιημένη Γερμανική Εταιρία, στις εγκαταστάσεις της μονάδας. Για τις υπόλοιπες συσκευές η μεθοδολογία που εφαρμόζεται είναι πλήρης αποσυναρμολόγηση-επιλεκτική απομάκρυνση των στοιχείων που απαιτεί η νομοθεσία.

Η ετήσια παραγωγή ΑΗΗΕ στη χώρα μας για την περίοδο 2003- 2007 υπολογίζεται μεταξύ 170.000 και 175.000 τόνων. Τα παραγόμενα ΑΗΗΕ ισοδυναμούν κατά μέσο όρο με 14,4 κιλά ανά κάτοικο ετησίως, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 3,5% του συνόλου των δημοτικών αποβλήτων. Εκτιμάται ότι 90% των ΑΗΗΕ σήμερα είτε καταλήγουν με τα άλλα αστικά στερεά είτε ανακυκλώνονται μαζί με άλλα μέταλλα, χωρίς όμως καμία προεργασία (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008 β).

Το 2007 συλλέχθηκαν προς ανακύκλωση 31.406 τόνοι Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), που αντιστοιχούν στο 71,4% της συνολικής ετήσιας ποσότητας (44 kt) που έχουμε υποχρέωση να ανακυκλώνουμε με βάση την κοινοτική οδηγία.

2.7.4 Χρησιμοποιημένες Ηλεκτρικές Στήλες (ΗΣ) και Συσσωρευτές

Οι παραγωγοί, εισαγωγείς και ανακυκλωτές των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών έχουν ευθύνη να οργανώνουν ατομικά συστήματα ή να συμμετέχουν σε συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης. Με απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ έχουν εγκριθεί τρία συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης, με πιο διαδεδομένο το:

Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών «Α.Φ.Η.Σ. Α.Ε.»

Σήμερα οι κάδοι συλλογής που έχει εγκαταστήσει η ΑΦΗΣ Α.Ε. ξεπερνούν τους 27.000 πανελλαδικά. Η Ελλάδα βρίσκεται στη δεύτερη θέση στην ΕΕ μετά τη Γερμανία σε σημεία συλλογής.

Η ποσότητα των χρησιμοποιημένων φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών στην Ελλάδα εκτιμάται σε 2.100 τόνους.

Το έτος 2007 η ποσότητα των χρησιμοποιημένων φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που συλλέχθηκε από το σύστημα ανερχόταν σε 442 τόνους, δηλαδή ποσοστό 21%. Ο στόχος της ΕΕ για το έτος 2012 είναι το 25%.

2.8 Δέκα «μύθοι» για την ανακύκλωση

***Μύθος 1^{ος}:** Οι οικολόγοι και τα Μ.Μ.Ε. έχουν δημιουργήσει έναν πανικό διαδίδοντας ότι δεν υπάρχει χώρος για την απόρριψη των απορριμμάτων και ότι η λύση στο πρόβλημα αυτό είναι η ανακύκλωση.*

Αν και πράγματι η εξεύρεση ενός χώρου κατάλληλου για την ασφαλή ταφή των απορριμμάτων είναι μια όλο και πιο δύσκολη υπόθεση, θα ήταν λάθος να επικεντρώσουμε το ενδιαφέρον στην έλλειψη χώρων ταφής των απορριμμάτων. Το μεγαλύτερο όφελος από την ανακύκλωση είναι η μείωση της καταστροφής των φυσικών πόρων και της ρύπανσης που δημιουργείται όταν κατασκευάζονται νέα προϊόντα.

Επεξεργασία έχει ήδη γίνει μια φορά στα υλικά που συλλέγονται για ανακύκλωση, οπότε την επόμενη φορά που κατασκευάζονται συνήθως χρησιμοποιείται λιγότερη ενέργεια. Η βιομηχανία που χρησιμοποιεί ανακτημένα υλικά γλιτώνει τις διαδικασίες επεξεργασίας παρθένων πρώτων υλών.

***Μύθος 2^{ος}:** Οι χώροι ταφής των απορριμμάτων είναι ακίνδυνοι και η ανακύκλωση δεν είναι απαραίτητη.*

Δυστυχώς οι χώροι ταφής των απορριμμάτων –πολύ περισσότερο οι ανεξέλεγκτες χωματερές– μπορεί να μολύνουν τον υδροφόρο ορίζοντα και την ατμόσφαιρα. Γι’ αυτό τα στραγγίσματα των χώρων ταφής των οικιακών απορριμμάτων πρέπει να συλλέγονται με προσοχή και να μην αφήνονται να μολύνουν το έδαφος. Θα πρέπει επίσης να τους γίνεται ειδική επεξεργασία πριν απορριφθούν, πράγμα που απαιτεί ειδικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας των επικίνδυνων και συχνά τοξικών αυτών υγρών αποβλήτων.

Η αποσύνθεση του χαρτιού, των οργανικών απορριμμάτων και των άλλων υλικών στους χώρους ταφής δημιουργεί εκπομπή διάφορων αερίων. Στα αέρια αυτά περιλαμβάνεται και το μεθάνιο, που είναι αέριο που συμβάλει στο φαινόμενο του «θερμοκηπίου». Τα αέρια συλλέγονται μόνο σε ελάχιστους χώρους ταφής.

Με την ανακύκλωση υλικών μειώνονται οι εκπομπές μεθανίου στην ατμόσφαιρα, ελαττώνεται ο κίνδυνος μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα, μειώνεται ο όγκος απορριμμάτων στους χώρους ταφής, άρα και τα επικίνδυνα στραγγίσματα, κ.ά.

***Μύθος 3^{ος}:** Η ανακύκλωση δεν χρειάζεται, διότι υπάρχει άφθονος χώρος για την ταφή των απορριμμάτων και είναι φθηνός.*

Η εύρεση του χώρου ταφής των απορριμμάτων τιμολογείται ανάλογα με την προσφορά και την ζήτηση. Η ανακύκλωση αναπτύχθηκε αρχικά σε περιοχές όπου ήταν δύσκολο να βρεθεί χώρος για την ταφή των απορριμμάτων, είτε γιατί δεν υπήρχε διαθέσιμη έκταση είτε γιατί ήταν ακριβή.

Με την ανακύκλωση αποφεύγεται το κόστος απόρριψης σε χώρους ταφής ή επεξεργασίας στα εργοστάσια καύσης. Στα τέλη της δεκαετίας ’80 πολλές κοινότητες των Η.Π.Α. και της Ευρώπης, ιδιαίτερα αυτές που βρίσκονται σε πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές, αντιμετώπισαν μεγάλη αύξηση της τιμής ταφής των απορριμμάτων. Προκειμένου να λυθεί το πρόβλημα διαχείρισης των απορριμμάτων κατέφυγαν στην οργάνωση προγραμμάτων χωριστής συλλογής σε κάδους των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων. Τα προγράμματα αυτά το 1993 εξυπηρέτησαν το 40% του πληθυσμού των Η.Π.Α. Τα 2/3 των κατοίκων που συμμετείχαν στα προγράμματα ανακύκλωσης έμεναν στις βορειοανατολικές περιοχές, όπου το κόστος ταφής των απορριμμάτων είναι ιδιαίτερα υψηλό. Στην Ευρώπη οι πολίτες εξέφρασαν με δυναμικές

κινητοποιήσεις την αντίθεσή τους στη δημιουργία τόσο χώρων ταφής όσο και εγκαταστάσεων καύσης απορριμμάτων.

Το κόστος κατασκευής και λειτουργίας των εργοστασίων καύσης στερεών απορριμμάτων (που συνήθως επεξεργάζονται το 15% των δημοτικών απορριμμάτων) είναι πολύ υψηλότερο από αυτό των χώρων ταφής ή των προγραμμάτων ανακύκλωσης.

Μύθος^{4ος}: *Η ανακύκλωση θα πρέπει να καλύπτει τα έξοδά της.*

Συνήθως οι περιβαλλοντικά ασφαλείς χώροι ταφής (Χ.Υ.Τ.Α.) και τα εργοστάσια καύσης στερεών απορριμμάτων δεν καλύπτουν τα έξοδά τους και κάτι τέτοιο δεν θα έπρεπε να το περιμένουμε ούτε από τα προγράμματα ανακύκλωσης. Το θέμα είναι ποιος τρόπος επιβαρύνει λιγότερο την οικονομία και το περιβάλλον. Η εμπειρία έχει δείξει ότι ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης που λειτουργεί σωστά μπορεί να είναι οικονομικά ανταγωνιστικό με άλλες μεθόδους διαχείρισης.

Ως εναλλακτική λύση τα προγράμματα ανακύκλωσης των δημοτικών απορριμμάτων συμφέρουν περισσότερο οικονομικά, αφού έτσι αποφεύγονται τα έξοδα απόρριψης και υπάρχουν έσοδα από την πώληση ανακυκλώσιμων υλικών. Σε περιόδους που οι τιμές των ανακυκλώσιμων υλικών είναι υψηλές όπως το 1995, τα έσοδα μπορούν να καλύψουν τα έξοδα λειτουργίας του προγράμματος.

Η ανακύκλωση επιβαρύνεται οικονομικά από τα έξοδα συλλογής και επεξεργασίας των υλικών. Η πλειοψηφία των προγραμμάτων ανακύκλωσης των Δήμων ξεκίνησαν μόλις πριν από δέκα χρόνια. Εξαιτίας της μικρής ηλικίας τους κάποια από αυτά είναι περισσότερο δαπανηρά απ' ότι θα 'πρεπε. Οικονομικά επιβαρύνονται κυρίως από τη συλλογή των υλικών, επειδή συχνά απαιτείται η αγορά καινούριων οχημάτων και εξοπλισμού, πράγμα που διπλασιάζει σχεδόν το γενικό κόστος συλλογής των απορριμμάτων. Τα οικονομικά οφέλη από την ανακύκλωση φαίνονται όταν αρχίζει να μειώνεται η ποσότητα των απορριμμάτων, που συλλέγονται για να καταλήξουν σε χώρους ταφής.

Σε πολλές χώρες της Ευρώπης και των Η.Π.Α. κατάφεραν να μειώσουν το κόστος των προγραμμάτων ανακύκλωσης, κάνοντας μετατροπές στον εξοπλισμό που χρησιμοποιούσαν παλιότερα για τη συλλογή των απορριμμάτων και αυξάνοντας την ποσότητα των υλικών που συλλέγονται για ανακύκλωση.

Μύθος 5^{ος}: Δεν υπάρχει αγορά για τα ανακυκλώσιμα υλικά.

Η ανακύκλωση δεν είναι μόνο μια εναλλακτική πρόταση στην παραδοσιακή απόρριψη των απορριμμάτων. Είναι η βάση για τη δημιουργία ισχυρής βιομηχανίας που χρησιμοποιεί ανακυκλώσιμα υλικά. Οι επιχειρήσεις αυτές μπορούν να αποτελούν σημαντικό κομμάτι της οικονομίας μιας χώρας.

Τα προγράμματα ανακύκλωσης εφοδιάζουν την βιομηχανία με πρώτες ύλες που είναι πολύ φθηνότερες από τις παρθένες πρώτες ύλες. Αυτό είναι το μακροπρόθεσμο οικονομικό όφελος, που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της τιμής του προϊόντος και της συσκευασίας. Οι χαρτοβιομηχανίες που χρησιμοποιούν ως πρώτη ύλη παλαιό χαρτί έχουν χαμηλότερο λειτουργικό κόστος από αυτές που χρησιμοποιούν ως πρώτη ύλη το ξύλο.

Δεν θα πρέπει να ξεχνάμε ότι τα προγράμματα ανακύκλωσης δίνουν θέσεις εργασίας, ενώ παράλληλα μειώνουν το κόστος παραγωγής.

Μύθος 6^{ος}: Με την ανακύκλωση δεν σώζονται δέντρα, αφού τα δέντρα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή χαρτιού καλλιεργούνται και δεν κόβονται περισσότερα από όσα χρησιμοποιούμε.

Με την ανακύκλωση θα αποφευχθεί η μετατροπή των φυσικών δασών σε εκτάσεις που καλλιεργούνται δέντρα. Σύμφωνα με όσους εναντιώνονται στην ανακύκλωση, φυτεύονται περισσότερα δέντρα από όσα κόβονται για να κατασκευαστεί το χαρτί. Ξεχνούν όμως ότι τα δέντρα αυτά φυτεύονται σε περιοχές που παλιότερα ήταν φυσικά δάση, γεγονός που διαταράσσει την οικολογική ισορροπία της περιοχής και απειλεί τη βιοποικιλότητα. Αλλά και η μονοκαλλιέργεια εξαντλεί γρήγορα το έδαφος (Περιοδικό Ανακύκλωση, 1999).

Μύθος 7^{ος}: Μπορούμε να ανακυκλώσουμε μόνο το 25-30% των στερεών απορριμμάτων που παράγουμε.

Για πολλές χώρες το 25% ήταν το ανώτατο όριο για το 1985. Σήμερα, όμως, αυτό το ποσοστό θεωρείται το κατώτατο όριο και όχι το ανώτατο.

***Μύθος 8^{ος}:** Η ανακύκλωση κοστίζει περισσότερο από τη συλλογή και την απόρριψη των σκουπιδιών.*

Το κόστος λειτουργίας ενός σωστά σχεδιασμένου και οργανωμένου προγράμματος ανακύκλωσης δεν είναι μεγαλύτερο από το κόστος της υπεύθυνης συλλογής και απόρριψης σκουπιδιών.

***Μύθος 9^{ος}:** Η καύση και η υγειονομική ταφή των απορριμμάτων είναι οικονομικότερες και φιλικότερες προς το περιβάλλον λύσεις για τη διαχείριση των απορριμμάτων από την ανακύκλωση.*

Τα προγράμματα ανακύκλωσης όταν είναι σωστά σχεδιασμένα, δεν είναι περισσότερο ακριβά από την καύση και την υγειονομική ταφή και επιπλέον επιβαρύνουν πολύ λιγότερο το περιβάλλον. Με την ανακύκλωση αποφεύγεται η μόλυνση που προκαλείται από την καύση ή την ταφή των υλικών. Επίσης, επιβαρύνεται πολύ λιγότερο το περιβάλλον, εφόσον δεν χρησιμοποιούνται παρθένες πρώτες ύλες και αποφεύγεται η επεξεργασία τους.

***Μύθος 10^{ος}:** Οι χώροι υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων δημιουργούν θέσεις εργασίας, ιδιαίτερα σε μη αστικές περιοχές.*

Η ανακύκλωση δημιουργεί ακόμα περισσότερες θέσεις εργασίας τόσο στις αστικές όσο και στις μη αστικές περιοχές (Περιοδικό Ανακύκλωση, 1998).

2.9 Το σύστημα μεταβλητής χρέωσης ή σύστημα PAYT (Pay- As- You- Throw)

Στη μέχρι σήμερα διαχείριση των ΑΣΑ κάθε νοικοκυριό αποθέτει τα ΑΣΑ του σε κοινόχρηστους κάδους. Η χρέωση των νοικοκυριών στην Ελλάδα γίνεται μέσω των δημοτικών τελών. Τα δημοτικά τέλη εφαρμόζονται ανά τετραγωνικό μέτρο της οικίας. Τα δημοτικά τέλη εισπράττονται από τους καταναλωτές μέσω του λογαριασμού της Δ.Ε.Η. Η διαχείριση των ΑΣΑ απορροφά περίπου το 40% του τακτικού προϋπολογισμού των δήμων. Αυτό δηλαδή σημαίνει ότι αποτελεί μια πολύ δαπανηρή υπόθεση για τους δήμους. Σήμερα στην Ελλάδα το συνολικό κόστος διαχείρισης των ΑΣΑ εκτιμάται σε 30-100 €/τόνο (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Η πάγια χρέωση ανά m² παρουσιάζει δύο πολύ σημαντικά μειονεκτήματα: Καταρχάς δεν λαμβάνει υπόψη της τα άτομα που κατοικούν σε κάθε σπίτι. Κατά δεύτερον, η πάγια χρέωση δεν

επιβραβεύει τους ανθρώπους και τα νοικοκυριά που καταβάλλουν προσπάθειες περιορισμού της παραγωγής ΑΣΑ και ανακύκλωσης.

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω και με δεδομένη την αρχή της Ε.Ε. «Ο ρυπαίνων πληρώνει», τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει και στην Ελλάδα η συζήτηση περί εφαρμογής του συστήματος PAYT. Η ονομασία αυτού του συστήματος αποτελεί την ακροστιχίδα των αγγλικών όρων Pay- As- You- Throw. Στα ελληνικά αυτό το σύστημα αποδίδεται ως σύστημα της μεταβλητής χρέωσης. Η προσέγγιση του συστήματος PAYT αντιμετωπίζει την παραγωγή αποβλήτων όπως κάθε άλλη κοινόχρηστη παροχή (π.χ. κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, κατανάλωση νερού, χρήση τηλεφωνικής γραμμής, κατανάλωση φυσικού αερίου). Δηλαδή πληρώνεις γι' αυτό που χρησιμοποιείς- καταναλώνεις. Στην περίπτωση των ΑΣΑ θα πληρώνεις για όσα στερεά απόβλητα παράγεις.

Η επιτυχής εφαρμογή του συστήματος PAYT προϋποθέτει την εκπλήρωση των τριών παρακάτω κριτηρίων:

1. Ο κάθε χρήστης του συστήματος (δηλαδή ο παραγωγός των ΑΣΑ) είναι επώνυμος και αναγνωρίσιμος από το σύστημα.
2. Η παραγωγή των ΑΣΑ είναι μετρήσιμη.
3. Η χρέωση γίνεται ανά μονάδα απορριπτόμενου (από το χρήστη- παραγωγό των ΑΣΑ) αποβλήτου.

Το πώς εφαρμόζεται πρακτικά η προσέγγιση του συστήματος PAYT, μας το δείχνει η εμπειρία που υπάρχει αυτή τη στιγμή σε άλλα κράτη- μέλη της Ε.Ε. (π.χ. Γερμανία και Αυστρία) και είναι η ακόλουθη: Οι κάδοι προσωρινής αποθήκευσης των ΑΣΑ είναι ασφαλισμένοι και κλειστοί. Ανοίγουν μόνο με την εισαγωγή ενός αριθμού pin (όπως ακριβώς γίνεται στις τράπεζες). Μέσα στους κάδους αυτούς υπάρχει ένας ζυγιστικός μηχανισμός, ο οποίος καταγράφει το πόσα κιλά σκουπίδια «καταθέτει» το κάθε νοικοκυριό ή καταναλωτής. Στο τέλος κάθε διαχειριστικής περιόδου (π.χ. του μήνα ή του τριμήνου ή του έτους) ο καταναλωτής καλείται να πληρώσει τα τέλη που του αντιστοιχούν για το συνολικό βάρος των ΑΣΑ που απόθεσε κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Το άνοιγμα του κάδου μπορεί επίσης να επιτευχθεί με τη χρήση προπληρωμένης μαγνητικής κάρτας (όπως ακριβώς η πιστωτική κάρτα). Είναι βέβαια δυνατόν να υπάρξουν και άλλες πρακτικές εφαρμογές του συστήματος PAYT. Το σημαντικό όμως που πρέπει να τονιστεί, είναι ότι ανεξάρτητα από τον τρόπο εφαρμογής, το σύστημα PAYT προϋποθέτει τη ζύγιση των απορριπτόμενων ΑΣΑ και τη χρέωση των πολιτών με βάση το βάρος των ΑΣΑ. Επομένως είναι προφανές ότι κατά την εφαρμογή ενός συστήματος PAYT, κάθε νοικοκυριό έχει ισχυρό κίνητρο να καταβάλει όλες τις δυνατές προσπάθειες

ανακύκλωσης (για τα «ξηρά» συστατικά των ΑΣΑ) και κομποστοποίησης (για τα οργανικά ζυμώσιμα συστατικά των ΑΣΑ του), έτσι ώστε να μειώνεται το βάρος των ΑΣΑ που τελικά απορρίπτεται στον κάδο προσωρινής αποθήκευσης.

Σύγκριση παραδοσιακού συστήματος- συστήματος PAYT

- ❖ Στο παραδοσιακό σύστημα δεν γίνεται καμία μέτρηση των απορριπτόμενων αποβλήτων, ενώ στο σύστημα PAYT η μέτρηση των συλλεγόμενων ΑΣΑ είναι αναπόσπαστο στοιχείο του συστήματος.
- ❖ Στο παραδοσιακό σύστημα ο παραγωγός των ΑΣΑ είναι ανώνυμος, ενώ στο σύστημα PAYT είναι επώνυμος.
- ❖ Στο παραδοσιακό σύστημα η χρέωση είναι πάγια, ανεξάρτητα από το βάρος των παραγόμενων ΑΣΑ, ενώ στο σύστημα PAYT η χρέωση είναι μεταβλητή, ανάλογα με την επιβάρυνση που προκαλεί στο σύστημα ο καθένας χρήστης.

Οι κυριότεροι στόχοι ενός συστήματος PAYT είναι οι ακόλουθοι:

1. Η μείωση των ΑΣΑ που οδηγείται για εδαφική διάθεση. Αυτό βέβαια συνεπάγεται την αντίστοιχη αύξηση των ποσοτήτων των ΑΣΑ που οδηγούνται για κομποστοποίηση και ανακύκλωση.
2. Η εξοικονόμηση πρώτων υλών και φυσικών πόρων μέσω της ανακύκλωσης.
3. Η ισότητα των πολιτών και η δίκαιη χρέωση των υπηρεσιών διαχείρισης των ΑΣΑ.
4. Η βελτίωση της ευαισθητοποίησης των πολιτών για την ευθύνη όλων μας για την προστασία του περιβάλλοντος.

Πλεονεκτήματα συστήματος PAYT

- ✓ Τήρηση της σωστής ιεραρχίας διαχείρισης των αποβλήτων,
- ✓ Αύξηση της συμμετοχής των πολιτών,
- ✓ Μείωση του τελικού κόστους διάθεσης,
- ✓ Αύξηση των ρυθμών ανακύκλωσης.

Μειονεκτήματα συστήματος PAYT

- ✓ Πιθανή αύξηση της παράνομης διάθεσης ΑΣΑ,

- ✓ Αβεβαιότητες ως προς τη σωστή εφαρμογή του συστήματος (ανάγκη για διαφήμιση και εκπαίδευση),
- ✓ Ανάγκη για βελτιωμένη και ακριβή υποδομή (Καραγιαννίδης κ.ά., 2001).

2.10 Η ανακύκλωση σε παγκόσμιο επίπεδο

Η Ιαπωνία, όπου οι πληθυσμιακές πυκνότητες είναι υψηλές, ευαισθητοποιήθηκε πιο νωρίς σε σχέση με τις Η.Π.Α. (Γεωργόπουλος, 2001). Η Ιαπωνία έχει ίσως το πιο επιτυχημένο πρόγραμμα ανακύκλωσης στον κόσμο. Τα μισά από τα οικιακά και εμπορικά απόβλητα στην Ιαπωνία ανακυκλώνονται, ενώ τα υπόλοιπα καίγονται ή διατίθενται με τη μέθοδο της υγειονομικής ταφής. Αντίθετα στις Η.Π.Α. περισσότερο από το 60% των στερεών αποβλήτων διατίθεται με τη μέθοδο της υγειονομικής ταφής. Στην Ιαπωνία οι οικογένειες διαχωρίζουν τα απορρίμματα σε έξι κατηγορίες (χαρτί, γυαλί, μέταλλα, πλαστικές σακούλες, οργανικά απόβλητα για την παραγωγή κομπόστ, σκουπίδια) (Cunningham και Saigo, 2001).

Στον Καναδά ανακυκλώνεται το 20% του χαρτιού, ενώ στην Ιαπωνία το 50%, γεγονός που δείχνει τη μείωση της κατανάλωσης χαρτιού, χωρίς ιδιαίτερη αλλαγή των καθημερινών συνηθειών (Γεωργόπουλος, 2001).

Στις Η.Π.Α το χαρτί, το γυαλί, τα μέταλλα και το πλαστικό ανακυκλώνονται. Υπάρχει η αντίληψη ότι η ανακύκλωση είναι ένα νέο φαινόμενο, αλλά στην πραγματικότητα οι Η.Π.Α ανακυκλώνουν το 20-30% του χαρτιού καθόλη τη διάρκεια του αιώνα και ακόμα τα επίπεδα της ανακύκλωσης είναι πιο χαμηλά από αυτά του 1930 και του 1940. Παρόλα αυτά, υλικά όπως ο χαλκός και ο μόλυβδος επαναχρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερο βαθμό σήμερα. Τα ποσοστά ανακύκλωσης τους έχουν αυξηθεί από 5- 10% σε 50% και 70% αντίστοιχα (Lomborg, 2001).

Στις Η.Π.Α ο μόλυβδος ανακυκλώνεται σε ποσοστό 64%, ενώ ο σίδηρος και ο χάλυβας σε ποσοστό 59%. Τέλος σε παγκόσμιο επίπεδο το 1/3 της ποσότητας αλουμινίου που χρησιμοποιήθηκε το 1987, ανακυκλώθηκε λόγω της μειωμένης ποσότητας που απαιτεί η κατασκευή προϊόντων από το μέταλλο αυτό μετά την ανακύκλωση. Επίσης η παγκόσμια χαλυβουργική βιομηχανία χρησιμοποιεί κατά 50% ανακυκλωμένο σίδηρο, η Ιαπωνία και το Μεξικό ανακυκλώνουν το 50% του χαρτιού, ενώ στην Ευρώπη ανακυκλώνουν το 45% του αλουμινίου, δημιουργώντας έτσι και νέες θέσεις εργασίας, οι οποίες έχουν και φιλοπεριβαλλοντικό προσανατολισμό (Γεωργόπουλος, 2001).

Η Νέα Υόρκη έχει κάνει μεγάλη πρόοδο όσον αφορά την ανακύκλωση, καθώς το ποσοστό της ανακύκλωσης αυξήθηκε από 5% σε 30% μέσα σε τέσσερα χρόνια. Από την άλλη η

Βοστώνη με ποσοστό ανακύκλωσης μόλις 12%, ξεπερνά τη Μασαχουσέτη που θα έπρεπε να ανακυκλώνει τουλάχιστον το 46% των αποβλήτων μέχρι το 2000 (Nebel και Wright, 2000).

Στην Αμερική τα θέματα ρύπανσης του γεωπεριβάλλοντος ρυθμίζονται από την πράξη RCRA (Resource Conservation and Recovery Act) που θεσπίστηκε το 1976 και από τότε έχει συμπληρωθεί επανηλειμμένως, καθώς και από το εδάφιο 40 των Ομοσπονδιακών Κανονισμών (Title 40, Code of Federal Regulations- CRF). Οι κανονισμοί αυτοί αφορούν κυρίως θέματα μεθόδων διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (solid waste management) (Παυλόπουλος, 2001).

3. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΧΑΡΤΙΟΥ

Τα δημοτικά απορρίμματα αποτελούν κατά κανόνα πηγή χαμηλής ποιότητας υπολοίπων χαρτιού και εφημερίδων, κυματοειδούς (γκοφρέ) και καφέ χαρτιού πακε-ταρίσματος καθώς και άλλων μορφών χαρτιών. Τα ανακυκλούμενα προϊόντα χρησι-μοποιούνται κυρίως στις βιομηχανίες συσκευασίας. Πρόοδοι στην τεχνολογία απομε-λάνωσης έχουν καταστήσει δυνατή την αυξημένη χρήση των εφημερίδων στην παρα-γωγή χάρτου εκτύπωσης, καθώς επίσης και στο άνοιγμα νέων αγορών, π.χ. για περιο-δικά και στη βιομηχανία χαρτομάντιλων. Τα απορρίμματα των γραφείων περιέχουν μερικά χαρτιά υψηλότερης ποιότητας, τα οποία μπορούν να απομελανωθούν πάλι και να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή χαρτομάντιλων ή ακόμα και για χαρτί εκτύπω-σης και γραφής. Η δομή της βιομηχανίας χάρτου μιας χώρας είναι πολύ σημαντικός παράγοντας στην εκτίμηση του ποσοστού χρήσης μεταχειρισμένου χάρτου στη χώρα αυτή.

3.1 Πηγές δευτερογενών υλικών

Για κατασκευή χαρτιού:

- Βιομηχανικές/ μεταποιητικές πηγές, τυπογράφοι, μεταποιητές, εκδότες εφημερίδων.
- Μεγάλες βιομηχανικές εμπορικές πηγές, ιδρύματα.

Για κατασκευή χαρτονιού:

- Τυπογράφοι περιοδικών και εφημερίδων, νοικοκυριά.
- Βιομηχανικές πηγές, κατασκευαστές σάκων και κουτιών, μαγαζιά.
- Μαγαζιά, μεταποιητές χαρτονιού, σχολεία, γραφεία και νοικοκυριά.

3.2 Είδη χαρτιών που προορίζονται για ανακύκλωση

Χαρτί/ χαρτόνι συσκευασίας

- Κυματοειδής χάρτης (οντιλέ)
- Χαρτόνια διάφορα
- Κουτιά
- Κούτες
- Περιτυλίγματος χαρτί
- Χαρτόσακκοι
- Χαρτιά συσκευασίας

Χαρτιά γραφικών τεχνών

- Εφημερίδες
- Περιοδικά
- Μπροσούρες
- Χαρτί αλληλογραφίας
- Τηλεφωνικοί κατάλογοι
- Φάκελοι

Ειδικά χαρτιά με carbon κτλ. που σπάνια χρησιμοποιούνται

Ξεχωριστή κατηγορία αποτελούν οι χαρτοθύλακες ασηπτικής συσκευασίας, στους οποίους ανήκουν οι χαρτοθύλακες φρέσκου γάλακτος, που αποτελούνται από χαρτόνι και πολυαιθυλένιο και στους χαρτοθύλακες μακράς διάρκειας (για χυμούς, σούπες κλπ), που αποτελούνται από χαρτόνι, πολυαιθυλένιο και αλουμίνιο.

Οι χαρτοθύλακες ασηπτικής συσκευασίας συμμετέχουν στα οικιακά απορρίμματα σε μικρό ποσοστό (περίπου 1%) και απαιτούν μικρότερη ενέργεια σε σχέση με άλλα υλικά συσκευασίας.

3.3 Δυνατότητες ανάκτησης χαρτιού

Το χαρτί αποτελεί τη δεύτερη ομάδα υλικών σε ποσοστό στα απορρίμματα (20-45%). Για την ανάκτηση αυτού του χρήσιμου υλικού υπάρχουν οι εξής δυνατότητες:

- Η διαλογή του στην πηγή και
- Η μηχανική διαλογή του.

3.4 Επεξεργασία παλιού χαρτιού

Το χαρτί αποτελεί τη δεύτερη ομάδα υλικών σε ποσοστό στα απορρίμματα (20- 45%).

Τα στάδια της διαδικασίας για την επεξεργασία του είναι τα εξής: χρησιμο-ποιούμε τον “πολτοποιητή”, τον οποίο μπορούμε να συγκρίνουμε με έναν μεγάλο αναμεικτη. Ο “πολτοποιητής” αποτελείται κυρίως από ένα δοχείο και ένα σύστημα ανάμειξης. Η τροφοδότηση του “πολτοποιητή” με χαρτί και νερό είναι συνεχής και με μια αναλογία 1: 20.

Το πολτοποιημένο πλέον υλικό απομακρύνεται μέσω των ειδικών κόσκινων που βρίσκονται στον πυθμένα του. Τα σύρματα και τα διάφορα άλλα υλικά σχημα-τίζουν πλεξίδα, λόγω της δίνης, και απομακρύνονται από το επάνω μέρος του “πολτοποιητή”.

3.5 Εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας

1 τόνος ανακυκλωμένου χαρτιού εξοικονομεί 17 δένδρα, 30 m³ νερό και 410 Kwh ηλεκτρική ενέργεια.

Συγκεκριμένα, για την παραγωγή 1 τόνου πούλπας απαιτείται η εξής ενέργεια:

- 4300 Kwh για τη μηχανική πούλπα
- 3300 Kwh για τη χημική πούλπα
- 1300 Kwh για την πούλπα που προέρχεται από ανακυκλωμένο χαρτί

Αυτό σημαίνει ότι έχουμε εξοικονόμηση 130- 170 Kg πετρελαίου ανά τόνο ανακυκλωμένου χαρτιού (Μουσιόπουλος, 1999).

3.6 Προστασία του περιβάλλοντος

Η ανακύκλωση του χαρτιού μπορεί να οδηγήσει σε μια συνολική μείωση των επιπτώσεων της μόλυνσης του περιβάλλοντος που προέρχεται από την παραγωγή ξυλοπολτού και χαρτιού. Πολλά εξαρτώνται όμως από την τεχνολογία που χρησιμο-ποιείται (ειδικότερα η διαθέσιμη τεχνολογία για τη διαχείριση των καταλοίπων κατά τη διεργασία της ποιοτικής αναβάθμισης των δευτερογενών υλικών, όπως π.χ. απομε-λάνωση) και από τις προδιαγραφές του τελικού προϊόντος που ζητά η αγορά. Η ανα-κύκλωση όμως μπορεί να συμβάλλει και στη διατήρηση των δασών και συνεπώς στην αναβάθμιση του περιβάλλοντος.

3.7 Περιορισμοί/Όρια ανακύκλωσης

Οι διάφορες προσμίξεις, όπως πλαστικά, κόλλες, μελάνια και λεπτά, λαμινα-ρισμένα φύλλα αλουμινίου, παρεμποδίζουν την ανακύκλωση του χαρτιού. Π.χ. οι παλιές εφημερίδες έχουν προσμίξεις από γνωστά μελάνια τα οποία μπορούν να από-μακρυνθούν με γνωστές διαδικασίες απομελάνωσης. Αν όμως το χαρτί είναι αναμε-μιγμένο με γενικά απορρίμματα, τα λάδια και ο ρύπος μολύνουν τις ίνες του χαρτιού τόσο πολύ ώστε το καθιστούν σχεδόν άχρηστο για χρήση στην παραγωγή χαρτιού. Η ομογένεια, δηλαδή η συνέπεια όσον αφορά την ποιότητα και τη μορφή του υλικού, επιδρά στο δυναμικό της ανακύκλωσής του.

Όταν τα υλικά ανακατεύονται με γενικά απορρίμματα παρουσιάζεται ταυτό-χρονα απώλεια της ταυτότητας τους καθώς και πρόβλημα προσμίξεων. Μετά τη μικτή συλλογή τα απορρίμματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εν γένει, μόνο σε υλικά χαμηλότερης αξίας από το αρχικό υλικό.

Η χαρτοβιομηχανία διαρκώς ενδιαφέρεται ώστε όσο το δυνατό περισσότερο παλιό χαρτί να ανακυκλώνεται. Δυστυχώς όμως υπάρχουν κάποια όρια. Η κάθε επι-πλέον επεξεργασία του χαρτιού οδηγεί στην ελάττωση της ποιότητας των ινών του (κυρίως μείωση της μηχανικής τους αντοχής). Μια συχνή επανάληψη της διαδικασίας ανακύκλωσης έχει σαν συνέπεια την υπερβολική μείωση του μήκους των ινών και τις καθιστά πολύ μαλακές, έτσι ώστε να χάνουν την ικανότητα να συνδέονται μεταξύ τους και να δημιουργούν μια συνεχή επιφάνεια.

Χωρίς τροφοδοσία με ρινίσματα ξύλου και κυτταρίνη δεν υπάρχει ανακύκλω-ση.

Ακόμη υπάρχουν επιδράσεις στο χρησιμοποιημένο χαρτί πάνω στις επί με-ρους ιδιότητες της ύλης του χαρτιού: η δομή της ίνας, η λεπτότητα, το ποσοστό του μελανιού που έχει εκτυπωθεί, το είδος του χαρτιού και ο βαθμός ρύπανσής του.

Από όλα τα παραπάνω, προκύπτει ότι η ποιότητα των ινών παίζει τον πρώτο ρόλο. Εδώ ισχύει το αξίωμα: «Από ένα παλιό χαρτί κάποιας ποιότητας, είναι αδύνατο να παραχθεί νέο χαρτί καλύτερης ποιότητας».

Ακόμη αξίζει να σημειωθεί, ότι το κάθε είδος παλιού χαρτιού δεν είναι κατάλ-ληλο για το κάθε ένα από τα πολλά είδη νέου χαρτιού. Γι' αυτό το λόγο, οι χαρτοβιο-μηχανίες κατασκευάζουν συγκεκριμένα είδη νέου χαρτιού από ορισμένα είδη παλιού χαρτιού. Για παράδειγμα, για την παραγωγή κυματοειδούς χαρτιού χρησιμοποιείται παλιό χαρτί συσκευασίας, ενώ για την παραγωγή τυπογραφικού χαρτιού χρησιμοποι-ούνται παλιές εφημερίδες.

Εκτός από την παραγωγή χαρτιού για συσκευασία, εφημερίδες και χρήσεις υγιεινής, όπου το παλιό χαρτί χρησιμοποιείται ευρέως, οι απαιτήσεις για την παραγωγή νέου χαρτιού υψηλών προδιαγραφών σχεδόν αποκλείει τη χρήση παλιού χαρτιού.

Τα χαρτιά που προορίζονται για εκτύπωση έχουν ορισμένες απαιτήσεις, όπως στερεότητα, σταθερότητα διαστάσεων, λευκότητα και καλή ποιότητα εκτυπωμένης επιφάνειας.

Οι εξελίξεις στην τεχνολογία της διαλογής, του καθαρισμού και του εμπλουτισμού είναι ευεργετικές όσον αφορά την αύξηση της ανακύκλωσης των υλικών των απορριμμάτων. Επίσης οι εξελίξεις της απομελάνωσης έχουν επιφέρει δραστικές αλλαγές στην αγορά του χρησιμοποιημένου χαρτιού και μια αύξηση στη ζήτηση για μερικούς τύπους. Ο απομελανωμένος πολτός χρησιμοποιείται κυρίως σαν υποκατά-στατο του αρχικού πολτού στην κατασκευή χαρτιού εφημερίδων, χαρτιού εκτύπωσης και γραφής, χαρτομάντιλων και χαρτιού συσκευασίας. Όμως το μελάνι είναι μόνο ένα από τα προβλήματα προσμίξεων για την ανακύκλωση του μεταχειρισμένου χαρτιού. Η μεταποίηση και οι διάφορες δραστηριότητες χρήσης δημιουργούν διαρκώς νέες προσμίξεις. Απαιτείται να γίνουν αυξημένες προσπάθειες, οι οποίες θα εκπαιδεύσουν και θα πληροφορήσουν τους κατασκευαστές, τους μεταποιητές, τους εμπόρους και τους καταναλωτές γύρω από τα προβλήματα της πρόσμιξης, τις πρακτικές καθαρισμού και την ανάγκη για διαχωρισμό των υλικών (Περιοδικό Ανακύκλωση, 1998).

3.8 Ανακύκλωση χαρτοθυλάκων ασηπτικής συσκευασίας

Ειδική κατηγορία αποτελούν οι χαρτοθύλακες ασηπτικής συσκευασίας οι οποίοι διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: στους χαρτοθύλακες συσκευασίας φρέσκου γάλακτος, που αποτελούνται από χαρτόνι και πολυαιθυλένιο και στους χαρτοθύλακες μακράς διάρκειας (για χυμούς, σούπες κλπ), που αποτελούνται από χαρτόνι, πολυαιθυλένιο και αλουμίνιο.

Οι χαρτοθύλακες ασηπτικής συσκευασίας συμμετέχουν στα οικιακά απορρίμματα σε μικρό ποσοστό (περίπου 0,9%) και απαιτούν μικρότερη ενέργεια σε σχέση με άλλα υλικά συσκευασίας.

Κατά την κατασκευή χαρτοθυλάκων φρέσκου γάλακτος όλα τα απόβλητα του εργοστασίου πωλούνται για ανακύκλωση σε άλλα προϊόντα χάρτου. Αντικείμενα όπως χαρτοσανίδες και παλέτες κατασκευάζονται από τέτοια απορρίμματα.

Υπάρχει μόνο μια πρόσφατη τεχνολογία απολαμιναρίσματος (δηλαδή αποχωρισμού των στρωμάτων του χαρτονιού, του πολυαιθυλενίου και του αλουμινίου) των χαρτοθυλάκων μακράς

διάρκειας για σκοπούς ανακύκλωσης. Με την τεχνολογία αυ-τή μόνο τα μη μολυσμένα βιομηχανικά απορρίμματα (αποκόμματα, σκάρτα παραγω-γής κλπ) απολαμινάρονται, κι αυτό γιατί τα «χρησιμοποιημένα» κουτιά δεν ανακυ-κλώνονται σε «νέα», για λόγους κυρίως υγιεινής.

Από περιβαλλοντική άποψη παρουσιάζουν δύο βασικά μειονεκτήματα: το πρώτο είναι ο χαμηλός ρυθμός βιοαποικοδόμησής τους, λόγω της παρουσίας του αλουμινίου και του πολυαιθυλενίου, και το δεύτερο είναι η δυσκολία ανακύκλωσής τους από τα οικιακά απορρίμματα. Παρ' όλες τις προσπάθειες που γίνονται, το ποσο-στό ανάκτησής τους από τα οικιακά απορρίμματα εξακολουθεί να είναι μικρό (Καρακασίδης, 1999).

4. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΓΥΑΛΙΟΥ

Τα βασικά προϊόντα της υαλουργίας είναι οι διάφοροι περιέκτες (φιάλες, βάζα κλπ) και οι υαλοπίνακες. Οι φιάλες και τα βάζα αντιπροσωπεύουν πάνω από το 50% των παραγομένων προϊόντων και επειδή οι φιάλες συμμετέχουν σημαντικά στον όγκο των στερεών αποβλήτων, το ενδιαφέρον σχετικά με την ανακύκλωση του γυαλιού επικεντρώνεται γύρω από τους περιέκτες και ιδιαίτερα στις μη επιστρεφόμενες φιάλες.

Σήμερα η βιομηχανία γυαλιού χρησιμοποιεί 20% περίπου υαλόθραυσμα (δηλαδή σπασμένα σκάρτα γυαλιά) κατά την κατασκευή του γυαλιού.

Το βασικό συστατικό του γυαλιού είναι η άμμος. Δεύτερο συστατικό είναι το υαλόθραυσμα. Μία πηγή του υαλοθραύσματος είναι τα σκάρτα του ίδιου του εργο-στασίου, αλλά το ανακυκλωμένο γυαλί αποτελεί μια πρωταρχική πηγή.

Το υαλόθραυσμα αναμιγνύεται με τις άλλες πρώτες ύλες του γυαλιού, που βασικά είναι η άμμος, ο ασβεστόλιθος και η σόδα.

Το ανακυκλωμένο γυαλί έχει αυξήσει σημαντικά τη συμμετοχή του υαλο-θραύσματος στο μίγμα και μάλιστα σε τέτοιο σημείο, ώστε σε μερικούς κλιβάνους ν' αποτελεί αυτό το κύριο συστατικό του γυαλιού.

Το οικονομικό όφελος από τη χρησιμοποίηση του καθαρού ανακυκλωμένου γυαλιού, ως πρώτης ύλης, δεν έγκειται στο κόστος του υλικού, επειδή το κόστος του υαλοθραύσματος είναι συγκρίσιμο με το κόστος των πρώτων υλών. Τα οφέλη προέρχονται από το χαμηλότερο ενεργειακό κόστος, καθώς η ανάτηξη του υαλοθραύσματος απαιτεί μικρότερη ενέργεια από την ενέργεια που χρειάζεται η τήξη των πρώτων υλών, και την αύξηση της διάρκειας ζωής του κλιβάνου.

Με την ανακύκλωση του γυαλιού, εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας έχουμε και εξοικονόμηση πρώτων υλών. Οι πρώτες ύλες για την παραγωγή του γυαλιού είναι σχετικώς φθηνά υλικά και σε σχετική αφθονία. Παρ' όλα αυτά, για κάθε τόνο ανακυκλούμενου γυαλιού, που χρησιμοποιείται στις διαδικασίες παραγωγής, εξοικονομούνται περίπου 1,2 τόνοι πρώτων υλών. Όσον αφορά την ενέργεια, επιτυγχάνεται μια εξοικονόμηση 2% για κάθε 10% ανακυκλούμενου γυαλιού που εισάγεται στον κλίβανο. Συνεπώς, γυαλί κατά 90% προερχόμενο από ανακύκλωση έχει εξοικονόμηση ενέργειας 20%. Επίσης εξοικονομείται και η ενέργεια η οποία χρησιμοποιείται στη διεργασία της ποσότητας των πρώτων υλών που αντικαθιστά το

ανακυκλωμένο γυαλί. Σε αντίθεση με το χαρτί, το γυαλί μπορεί να αναπαραχθεί πολλές φορές χωρίς αλλοίωση.

Οι κύριοι περιορισμοί στην αύξηση της χρήσης του ανακυκλωμένου γυαλιού είναι η χημική του σύσταση, ο διαχωρισμός του και τα έξοδα μεταφοράς.

Αναμεμιγμένα κομμάτια εάν δεν διαχωριστούν έχουν περιορισμένη αγορά, αλλά νέα προϊόντα (υαλοκονίαμα, στόκοι και υλικά επίστρωσης δρόμων) ανοίγουν νέες προοπτικές. Αν καταστεί πρακτικά δυνατός ο διαχωρισμός κατά χρώμα, τότε η δυνατότητα εμπορίας αυξάνεται σημαντικά. Το ποσοστό του ανακυκλωμένου γυαλιού εξαρτάται από τον τύπο του παραγόμενου προϊόντος, το χρώμα του γυαλιού και την ηλικία του κλιβάνου.

Η ποιότητα του ανακυκλωμένου γυαλιού δεν μπορεί συνήθως να ελεγχθεί τόσο καλά όσο η ποιότητα των πρώτων υλών. Γι' αυτό πολλά εργοστάσια έχουν εγκαταστήσει δαπανηρά μηχανήματα επεξεργασίας του υαλοθραύσματος για την απομάκρυνση των διαφόρων προσμίξεων από το γυαλί, όπως μέταλλα, κεραμικά, χαρτί, ετικέτες, κτλ., οι οποίες θα μπορούσαν να δημιουργήσουν προβλήματα στον κλίβανο. Κακός διαχωρισμός του υαλοθραύσματος κατά χρώμα θα μπορούσε επίσης να προκαλέσει προβλήματα σε κάποιους τύπους γυαλιού.

Τυπικά, οι απαιτήσεις για το διαχωρισμό και την προπαρασκευή των δοχείων γυαλιού περιλαμβάνουν καθαρισμό, αφαίρεση των μεταλλικών δακτυλιδιών, των κεραμικών και των άλλων προσμίξεων και πιθανώς διαχωρισμό σύμφωνα με το χρώμα (Περιοδικό Ανακύκλωση, 1999).

4.1 Πηγές δευτερογενών υλικών

Εργοστάσια φιαλών, εμφιάλωσης, συσκευασίας, pubs, ξενοδοχεία, εστιατόρια, νοικοκυριά, μικρά καταστήματα, κτλ.

4.2 Διαδικασία ανάκτησης γυαλιού

Οι ποσότητες του ανακτώμενου γυαλιού παρουσιάζουν ορισμένες ιδιαιτερότητες σε σχέση με αυτούς των άλλων υλικών.

Η ανάκτησή τους στους χώρους απορριμμάτων αποφεύγεται για δύο λόγους: α) Επειδή η ανάκτηση θεωρείται ως εργασία επικίνδυνη και β) λόγω της μικρής οικονομικής απόδοσης που έχει η ανάκτηση αυτού του υλικού.

Κατά συνέπεια, το σύστημα των τιμών που επικρατεί στο εμπόριο για το γυαλί, βρίσκεται κάτω από το επίπεδο της οριακής επιλογής των ανθρώπων που εργάζονται στο χώρο της ανάκτησης. Γι' αυτό και οι ποσότητες που διατίθενται στο εμπόριο ημερησίως από τα πιο πάνω κέντρα εμπορίας είναι σχετικά μικρές. Αντίθετα, παρουσιάζουν εμπορικό ενδιαφέρον οι ανακτώμενες φιάλες που περισυλλέγονται κατά κανόνα από τους γυρολόγους έξω από τους καθιερωμένους χώρους απορριμμάτων. Οι φιάλες, για να θεωρηθούν αντικείμενο εμπορίας σαν αυτούσιο προϊόν, πρέπει να μην έχουν ελαττώματα κατά την ανάκτηση, δηλαδή να μην είναι ραγισμένα ή να μην έχουν χρησιμοποιηθεί για εναπόθεση ελαιούχων υγρών.

Το εμπόριο των φιαλών διεξάγεται πλησίον του χώρου των απορριμμάτων από ειδικά κέντρα εμπορίας. Εκεί γίνεται η ταξινόμησή τους σε κατηγορίες και φίρμα βιομηχανίας, που χρησιμοποιεί τη φιάλη σαν υλικό συσκευασίας. Στη συνέχεια, αφού ολοκληρωθεί η ταξινόμηση, οι μεν φιάλες που προορίζονται να διατεθούν απ' ευθείας στις βιομηχανίες, υφίστανται επεξεργασία καθαρισμού και αποστείρωσης και έπειτα προωθούνται στις βιομηχανίες συσκευασίας, οι δε φιάλες που δεν παρουσιάζουν εμπορικό ενδιαφέρον σαν αυτούσιο προϊόν, διοχετεύονται στις βιομηχανίες υαλουρ-γίας σαν υαλότριμμα.

Υπολογίζεται ότι οι βιομηχανίες που χρησιμοποιούν γυάλινες φιάλες σαν υλικό συσκευασίας των προϊόντων τους, ικανοποιούν μέσω των πιο πάνω βιοτεχνιών το 15-20% των αναγκών τους (Καρακασίδης, 1999).

5. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Το αλουμίνιο χρησιμοποιείται σε πληθώρα εφαρμογών, όπως υλικών συσκευασίας, στις οικοδομές, σε ηλεκτρικές και μηχανολογικές εφαρμογές, κτλ.

5.1 Ανάκτηση μη σιδηρούχων μετάλλων

Η ανάκτηση εδώ γίνεται με δύο διαφορετικές διεργασίες. Είτε με το διαχωρισμό μεταλλικού απορρίμματος από το σύνολο στερεών αποβλήτων με μεθοδολογία όπως διαχωρισμός με μαγνήτη, αεροδιαχωρισμός, διαχωρισμός με βαρέα υγρά, είτε με την ανάκτηση εμπορεύσιμων μορφών μετάλλων από το μεταλ-λικό απόρριμμα ως πρώτη ύλη. Το χαμηλό κόστος της πρώτης και η απορρόφηση της αγοράς προϊόντων από scrap της δεύτερης οδηγεί, σε συνδυασμό με την ανακύκλω-ση, στην αξιοποίηση των ποσοτήτων των μεταλλικών απορριμμάτων και στη δημι-ουργία νέων πηγών πρώτων υλών και ενέργειας.

Στη βιομηχανία των μη σιδηρούχων μετάλλων (Al, Cu, Zn, Pb, Ni και Sn) η ανακύκλωση πραγματοποιείται είτε με χρησιμοποίηση γνωστής χημικής συστάσεως και υψηλής καθαρότητας scrap, που καλύπτει το 10-15% των απαιτήσεων στα μέταλ-λα αυτά, είτε με scrap που προκύπτει από διαλογή και ταξινόμηση και το οποίο συνή-θως αποτελεί την πρώτη ύλη για την παραγωγή δευτερόχυτων υλικών, που καλύπτει τι 15-20% των απαιτήσεων.

Εκτός από τη συμβολή στη μείωση του οικολογικού προβλήματος που δημι-ουργείται από τη συνεχή απόρριψη μετάλλων και την παράλληλη εξοικονόμηση πρώτων υλών, με την ανακύκλωση εξοικονομούνται και σημαντικά ποσά ενέργειας. Σύμφωνα με στατιστικές από οικιακά απορρίμματα (30Kg/ άτομο και έτος) με περιεκτικότητα 4-7% σε μέταλλα είναι δυνατόν να παραχθούν 99000 tn Al/ έτος και 20000 tn/ έτος των υπολοίπων μετάλλων. Κατά την παραγωγή Al από scrap απαιτεί-ται το 20% της ενέργειας που καταναλίσκεται για την παραγωγή του από βωξίτη, ενώ τα ποσοστά για τα Zn, Pb και Cu είναι 50%, 50% και 40% από τα αντίστοιχα ορυκτά.

5.2 Εξοικονόμηση ενέργειας και πρώτων υλών

Με την ανακύκλωση των κουτιών αλουμινίου εξοικονομείται ενέργεια της τάξεως του 95%.

Η εξοικονόμηση πρώτων υλών για κάθε τόνο δευτερογενούς αλουμινίου, που υποκαθιστά το πρωτογενές αλουμίνιο, είναι 4 ή περισσότεροι τόνοι βωξίτη, 500 Kg σόδας, 100 Kg ασβεστόλιθου, 700 Kg κάρβουνο πετρελαίου, 25 Kg κρυολίτη και 35 Kg φθοριούχου αλουμινίου.

5.3 Επεξεργασία χρησιμοποιημένων κουτιών αλουμινίου

Τα κουτιά του αλουμινίου ανήκουν στην κατηγορία των συσκευασιών μιας χρήσης. Κατά συνέπεια ο καταναλωτής τα πετάει μετά τη χρήση. Το αλουμίνιο αντέχει στη φυσική διάβρωση πολύ λιγότερο από πλαστικό. Το αποτέλεσμα είναι η σοβαρή επιβάρυνση του όγκου των δύσκολα αφομοιωμένων απορριμμάτων. Έτσι τα κουτιά αλουμινίου, μαζί με τις άλλες μη επιστρεφόμενες συσκευασίες, αποτελούν στόχο επίθεσης των οικολόγων.

Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με την ανακύκλωση του αλουμινίου. Δηλαδή τα σκάρτα των κυτιοποιών (αποκόμματα και σκάρτα κουτιά) και όσα χρησιμοποιη-μένα κουτιά συλλέγονται, επανατήκονται και το τήγμα είναι πολύ κοντά στην ιδανική σύσταση του κράματος. Με μία σχετικά απλή ρύθμιση- διόρθωση- της σύστασης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και πάλι για την παραγωγή νέων κουτιών. Συγκεκριμένα, τα κουτιά μετά την περισυλλογή τους συμπιέζονται με ειδικές πρέσες και διοχετεύ-ονται στις βιομηχανίες δευτερογενούς χύτευσης. Κατ' αρχήν το μέταλλο καθαρίζεται από τα χρώματα μέσα σε περιστροφικό φούρνο με ελεγχόμενη μη οξειδωτική ατμό-σφαιρα σε 350 έως 400°C χωρίς να λιώνει το αλουμίνιο. Στη συνέχεια τα απαλλαγμέ-να από χρώμα κουτιά λιώνουν σε ειδικό επαγωγικό φούρνο χαμηλής συχνότητας, ο οποίος αναδεύει το λιωμένο μέταλλο χωρίς να υπάρχει φλόγα. Το λιωμένο πλέον μέταλλο, αφού εμπλουτιστεί με τις αναγκαίες προσμίξεις, για να γίνει το κατάλληλο κράμα, μετατρέπεται σε λεπτή ταινία για την κατασκευή νέων κουτιών.

Τα υλικά συσκευασίας μπορούν να καταταχθούν σε «καθαρά προϊόντα», δηλαδή αυτά που το αλουμίνιο αποτελεί το μοναδικό ή το κυριότερο υλικό και «σύν-θετα προϊόντα», δηλαδή αυτά που το αλουμίνιο δεν αποτελεί την κύρια πρώτη ύλη. Η ανακύκλωση και ο διαχωρισμός στα προϊόντα αυτά είναι ή τεχνικά δύσκολος ή οικο-νομικά αδύνατος και απορρίπτεται ως δυνητικά ανακυκλώσιμη ποσότητα.

«Καθαρά προϊόντα»:

- Κουτιά αναψυκτικών
- Σωληνάρια- φιαλίδια αλουμινίου

- Φόρμες αλουμινίου
- Foil οικιακής χρήσης
- αεροζόλ

«Σύνθετα προϊόντα»:

- Καπάκια easy- open για λευκοσιδηρά κουτιά μπίρας και αναψυκτικών
- Πώματα από πλαστικό και αλουμίνιο
- Συμμετοχή του foil αλουμινίου σε laminates
- Foil για τσιγάρα

Για να εξετάσουμε τη δυνατότητα απορρόφησης του ανακυκλωμένου αλου-μινίου, είναι χρήσιμο να δούμε τη δομή του κόστους στην αλουμινοβιομηχανία. Τα συστατικά μέρη του κόστους του αλουμινίου είναι:

- Πρώτες ύλες, βωξίτης και αλουμίνα, σε ποσοστό 30% του συνολικού κόστους
- Ενέργεια, για την επεξεργασία των πρώτων υλών, σε ποσοστό 30%
- Εργατικά και χρηματοοικονομικό κόστος, σε ποσοστό 30%.

Η απορρόφηση των ανακυκλωμένων ποσοτήτων είναι βέβαιη, εφόσον η παραγωγή του αλουμινίου από ανακυκλωμένο υλικό απαιτεί μόνο το 5% της ενέργειας σε σχέση με την παραγωγή από πρωτογενή πρώτη ύλη από βωξίτη (Μουσιόπουλος, 1999).

6. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ

Ανάμεσα στα οικολογικά προβλήματα η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τα πλαστικά, φαινόμενο βασικά των τελευταίων δεκαετιών που εντείνεται μαζί με τον καταναλωτισμό μας, παρουσιάζει μια ιδιαιτερότητα. Από τη μια θεωρείται ότι αποτελεί κυρίως ένα αισθητικό πρόβλημα. Από την άλλη υπάρχει μια ελπιδοφόρα προοπτική για μείωση του προβλήματος, καθώς μερικές από τις προτεινόμενες λύσεις παρουσιάζουν οικονομικό ενδιαφέρον.

Τα πλαστικά στο περιβάλλον προέρχονται από τα απορρίμματα των πόλεων, των οικιστικών και λιγότερο των βιομηχανικών μονάδων. το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών των απορριμμάτων διοχετεύεται μετά από συλλογή τους σε ειδικούς χώρους, ενώ υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό που απορρίπτεται τυχαία από μεμονωμένα άτομα ή και μικρές κοινότητες.

Στις αναπτυγμένες χώρες για κάθε πολίτη αντιστοιχούν ετησίως 300-500 Kg σκουπιδιών, από τα οποία ένα μεγάλο ποσοστό προέρχεται από τα διάφορα υλικά συσκευασίας. Τα υλικά συσκευασίας υπολογίζεται ότι αποτελούν το 30% κατά βάρος της συνολικής ποσότητας των απορριμμάτων, με τα πλαστικά να αντιστοιχούν στο 4% περίπου. Τα υλικά συσκευασίας συγκεντρώνουν σημαντικό ενδιαφέρον, γιατί είναι τα πιο εύκολα ορατά μέσα από ένα μεγάλο σύνολο αντικειμένων και γιατί έχουν συνήθως μικρή διάρκεια ζωής. Είναι όμως ταυτόχρονα γεγονός, με βάση τα πιο πάνω στοιχεία, ότι ο τομέας της συσκευασίας μπορεί να συμβάλει στην άμβλυνση του γενικότερου προβλήματος, δεν μπορεί να δώσει συνολικές λύσεις.

Η ανακύκλωση των πλαστικών διακρίνεται ανάλογα με την περίπτωση σε:

A) Ανακύκλωση μέσα στο εργοστάσιο:

Κατά την κατασκευή των πλαστικών αντικειμένων παράγονται σε κάποιο ποσοστό αντικείμενα εκτός προδιαγραφών, καθώς επίσης και κομμάτια που δημιουργούνται κατά την τελική μορφοποίηση των αντικειμένων. Τα κομμάτια αυτά είναι ομογενή (προερχόμενα από το μητρικό υλικό) και είναι καθαρά. Αυτό είναι σημαντικό πλεονέκτημα, γιατί δεν υπάρχει το πρόβλημα ασυμβατότητας που υπάρχει στις περιπτώσεις ανάμικτων πλαστικών. Στη συνέχεια τα κομμάτια αυτά αναμιγνύονται σε κάποιο ποσοστό με παρθένο υλικό για την παραγωγή νέων αντικειμένων. Το ποσοστό αυτό ποικίλει για κάθε υλικό και κυμαίνεται συνήθως στο 10-20%, ενώ για το πολύ-στυρόλιο φτάνει το 40%. Το ποσοστό καθορίζεται γενικά από οικονομικούς παράγοντες που υπεισέρχονται. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι κάτι τέτοιο μπορεί να εφαρμοστεί στα θερμοπλαστικά, που αποτελούν και τη μεγαλύτερη πλειοψηφία των πλαστικών απορριμμάτων, γιατί μόνο αυτά είναι αντιστρεπτά στη θερμότητα.

B) Ανακύκλωση μετά τη χρήση:

Στην περίπτωση αυτή, που είναι και η πιο σημαντική από την άποψη της διαχειριζόμενης ποσότητας, τα προβλήματα είναι περισσότερα. Βασική προϋπόθεση αποτελεί η εφαρμογή ενός προγράμματος συλλογής των υλικών και διαχωρισμού τους είτε στην πηγή κατά είδος (πλαστικά, σιδηρούχα και μη μέταλλα, χαρτί, χαρτόνι, γυαλί) είτε αργότερα (με φυσικές και μηχανικές μεθόδους π.χ. με βάση την πυκνότη-τα, τις μαγνητικές ιδιότητες κτλ). Τα πλαστικά υλικά στη φάση αυτή δεν αποτελούν ομογενές υλικό ούτε είναι καθαρά, όπως στην προηγούμενη περίπτωση. Επομένως χρειάζεται ο διαχωρισμός τους κατά τύπο (πολυαιθυλένιο, PET και άλλα).

Η πρακτική που ακολουθείται στηρίζεται ουσιαστικά στο διαχωρισμό της συνολικής ποσότητας των πλαστικών σε αυτά από PET και σε αυτά από HDPE, οπότε παραμένουν τα υπόλοιπα ανάμικτα.

Παλαιότερα η ανάμιξη αυτών των διαφόρων τύπων αποτελούσε ένα καθορι-στικό πρόβλημα. Τα τελευταία χρόνια όμως έχουν αναπτυχθεί τεχνικές για ανακύ-κλωση μιγμάτων πλαστικών για την παραγωγή ειδικών προϊόντων με μειωμένες απαιτήσεις σε σχέση με τις μηχανικές και άλλες ιδιότητές τους.

Ο διαχωρισμός είναι σχετικά εύκολος και γίνεται κυρίως με οπτικό τρόπο, με βάση το σχήμα και το χρώμα, που στις περισσότερες περιπτώσεις δηλώνουν ταυτό-χρονα και την προέλευση π.χ. φιάλες PET για αναψυκτικά, φιάλες HDPE για γάλα κτλ. Παράλληλα όμως έχουν αναπτυχθεί και αυτόματες μέθοδοι διαχωρισμού, ιδιαίτερα του PVC από άλλα πλαστικά.

Με τον τρόπο αυτό έχουμε μια νέα πρώτη ύλη που, αφού απαλλαγεί από διάφορες ανεπιθύμητες ύλες (καπάκια, ετικέτες, γόμες κτλ) και καθαριστεί, μπορεί να μορφοποιηθεί (είτε μόνη της είτε σε ανάμιξη με παρθένο υλικό) σε τελικά προϊόντα που σε ορισμένες περιπτώσεις συγκρίνονται αρκετά ικανοποιητικά με τα προερχό-μενα από μόνο το παρθένο υλικό. Το γεγονός είναι ότι τέτοια προϊόντα δεν μπορούν να προορίζονται για συσκευασίες τροφίμων. Αντίθετα πλαστικές φιάλες για γάλα ή αναψυκτικά μπορούν να γίνουν μετά την ανακύκλωση δοχεία για υλικά καθαρισμού.

6.1 Μέθοδοι ανακύκλωσης και αξιοποίησης πλαστικών

Υπάρχουν 5 τρόποι ανακύκλωσης και αξιοποίησης των πλαστικών απορριμμάτων. Η ανάκτηση ενέργειας μπορεί να θεωρηθεί σαν μια μορφή ανακύκλωσης, θερμική αυτή τη φορά.

1. Κατασκευή προϊόντων με παραπλήσιες ιδιότητες με τα παρθένα υλικά

Είναι μια μέθοδος εξαιρετικά δύσκολη να εφαρμοστεί στα οικιακά απορρίμματα. Απαιτεί όχι μόνο απλώς διαχωρισμό των πλαστικών από τα άλλα απορρίμματα, αλλά και διαχωρισμό των διαφόρων πολυμερών μεταξύ τους, κάτι σχεδόν ανέφικτο με λογικό κόστος. Χρησιμοποιείται μόνο στην ανακύκλωση που γίνεται μέσα στο εργοστάσιο παραγωγής.

2. Κατασκευή προϊόντων με ιδιότητες κατώτερες του παρθένου υλικού

Εδώ πράγματι υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών.

Η συνήθης διαδικασία που απαιτείται για την ανακύκλωση των πλαστικών είναι:

- α) Συλλογή και μεταφορά του χρησιμοποιημένου υλικού
- β) Διαχωρισμός και πλύση, αν απαιτείται
- γ) Μορφοποίηση σε κόκκους με ταυτόχρονη προσθήκη προσθέτων για βελτίωση των ιδιοτήτων
- δ) Χρησιμοποίηση για παραγωγή.

Εκτός από τις γενικές χρήσεις υπάρχουν ειδικές, που εκπλήσσουν με τον αριθμό τους και την ποικιλία τους. Για παράδειγμα, ανακυκλωμένο PET χρησιμοποιείται σε συσκευασία τροφίμων πολλαπλών φύλλων, όπου το φύλλο του PET δεν έρχεται σε επαφή με το τρόφιμο. Διπλότοιχα πυρίμαχα ερμάρια από ανακυκλωμένο πλαστικό προφυλάσσουν χαρτιά και φακέλους μέχρι θερμοκρασίας 925°C. Αυτή τη στιγμή αλεσμένα μπουκάλια PVC χρησιμοποιούνται στην παραγωγή σωλήνων ύδρευσης, αποχέτευσης, άρδευσης, ηλεκτρικού κτλ. Μια μεγάλη μελλοντική εφαρμογή θα είναι στην παραγωγή συνθέτων σωλήνων μεγάλης διαμέτρου, εκεί που σήμερα χρησιμοποιούνται σωλήνες αμιαντοτσιμέντου. Οι σωλήνες αυτοί θα αποτελούνται από ένα κεντρικό στρώμα από ανακυκλωμένο PVC και εξωτερικά στρώματα από παρθένο PVC. Και μόνο για την εφαρμογή αυτή θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στην Ευρώπη 100.000 τόνοι μπουκαλιών PVC. Μ' αυτόν τον τρόπο θα πετυχαί-νουμε δύο καλά για

το περιβάλλον. Δε θα χρειάζεται να καίμε τις φιάλες PVC ή να τις πετάμε στις χωματερές και ταυτόχρονα θα τις χρησιμοποιούμε για την κατασκευή χρήσιμων προϊόντων.

3. Καύση προς παραγωγή θερμότητας

Η μέθοδος αυτή έχει μεγάλη αξία, αφού συχνά το κόστος καύσης είναι ίσο ή ακόμη και μικρότερο από το κόστος ταφής των πλαστικών, ενώ παράλληλα υπάρχει και ενεργειακό κέρδος. Το ενεργειακό περιεχόμενο των διαφόρων πολυμερών είναι υψηλό, εκτός του PVC, και εφάμιλλο του πετρελαίου.

4. Πυρόλυση και χημική ανακύκλωση προς παραγωγή οργανικών ενώσεων

Η πυρόλυση εφαρμόζεται κατά προτίμηση σε σχετικά καθαρά πολυμερή και όχι μίγματα, όπου το κόστος είναι υψηλό και τα αποτελέσματα φτωχά. Πάντως και σε σχετικώς καθαρά πλαστικά λαμβάνεται μίγμα προϊόντων. Η μοναδική περίπτωση πυρόλυσης που λαμβάνεται καθαρό το μονομερές είναι τα πολυακρυλικά και το μονο-μερές που λαμβάνεται χρησιμοποιείται εκ νέου για τη σύνθεση του πολυμερούς.

5. Βιοαποικοδομήσιμα και φωτοαποικοδομήσιμα πλαστικά

Είναι δύο νέες κατηγορίες πλαστικών και αποικοδομούνται παρουσία μικροοργανισμών ή ηλιακού φωτός αντίστοιχα, δηλαδή από το στάδιο της κατασκευής τους υπάρχει πρόβλεψη για την ανακύκλωσή τους μέσω του οικοσυστήματος.

Ένας άλλος τρόπος ανακύκλωσης των πλαστικών είναι με τη μορφή εδαφοβελτιωτικών για γεωργικές βιομηχανίες. Η χρησιμοποίηση ανακτημένων πλαστικών ως εδαφοβελτιωτικών είναι ίσως η μοναδική περίπτωση απόρριψης στο περιβάλλον πλαστικών που όχι μόνο δε ρυπαίνουν, αλλά αντιθέτως βελτιώνουν το περιβάλλον από πολλές απόψεις, όπως αξιοποίηση άγονων και ξηρών εκτάσεων και μείωση της διάβρωσης του εδάφους (Καρακασίδης, 1999).

7. Ο ΔΗΜΟΣ ΠΑΙΑΝΙΑΣ

7.1 Μια σύντομη αναφορά

Ο Δήμος Παιανίας ανήκει στην Ανατολική Αττική με πληθυσμό 15.000 κατοίκων και έκταση 42.762 στρεμμάτων. Λόγω του ότι βρίσκεται στους πρόποδες του Υμηττού από την ανατολική πλευρά, θεωρείται ακόμη εξοχική περιοχή με πολλούς πράσινους χώρους, κοινόχρηστους και μη. Καλό θα είναι να γίνει μία μικρή αναφορά στην ιστορία της πόλης, καθώς και στην προέλευση του ονόματός της.

Μέχρι τα μέσα του 17^{ου} αιώνα, το «χωριό» Λιόπεσι δεν φαίνεται να υπήρχε. Ο οικισμός πρέπει να χτίστηκε και να λειτούργησε μετά το 1695. Λέγεται ότι τη λέξη «Λιόπεσι» έφεραν οι Αρβανίτες έποικοι κατά την καταλωνική περίοδο της Λατινοκρατίας. Έχει κτιστεί στη συμβολή, σε ορθή σχεδόν γωνία, των λόφων Καμάρθι και Βουής. Η εν λόγω έκταση αποτελεί μικρό τμήμα δύο ονομαστών δήμων της αρχαιότητας, της υπένερθεν και της καθύπερθε Παιανίας, της κάτω και της άνω Παιανίας αντίστοιχα. Η πρώτη βρίσκεται στους βόρειους πρόποδες του λόφου Προφήτη Ηλία και η δεύτερη στη θέση Επισκοπή (Ε' Επιστημονική συνάντηση Νοτιοανατολικής Αττικής, 1994).

Η επικρατούσα ετυμολογία του Λιόπεσι είναι ότι η λέξη έχει σχέση με το φως της ημέρας (ηλίου όψη= Λιόψη ή ηλίου πέση= Λιόπηση), δηλαδή οι αντίστοιχες θέσεις στην Αλβανία (Β. Ήπειρο) ή Ελλάδα (χωριό Λιόψη στην Ήπειρο)

Με τον όρο «Λιοπεσιώτικα» αναφερόμαστε στο χρονικό διάστημα από την εγκατάσταση των εποίκων στην παραπάνω ομώνυμη θέση λίγο μετά το 1680 έως το 1915. Η λέξη «Λιόπεσι» υπήρχε επίσημα μέχρι το 1915, επειδή μετά τη χρονολογία αυτή ο χώρος πήρε την αρχική του ονομασία «Παιανία». Η Παιανία είναι γνωστή από τον Δημοσθένη (ο Παιανιεύς) – ο οποίος γεννήθηκε στην περιοχή αυτή-, από τον Πausanias και από τα κείμενα του Ηροδότου (Χατζησωτηρίου, 1995).

Οι κάτοικοι του Λιοπεσιού συμβίωναν με πλήθος αρχαίων μνημείων που βρίσκονταν σκόρπια στους αγρούς και γύρω απ' τα εξωκλήσια. Οι ναοί και τα σπίτια τους κτίζονταν και με spolia αρχαίων κτισμάτων. Εκεί που υπήρχαν αρχαίοι οικισμοί-ναοί εγείρονται εξωκλήσια. Κατά τούτο ενδιέφεραν τα μνημεία αυτά τους περιηγητές. Η αρχαιοκαπηλία ανθούσε ήδη από νωρίς το 19^ο αι. και εξαφάνισε πολλά μνημεία. Η περιοχή της αρχαίας Παιανίας αποσιλωθήκε σιγά-σιγά απ' τα αρχαία της μνημεία, ώστε να σώζονται ελάχιστα στις μέρες μας. Τα εξωκλήσια

στην Παιανία είναι τα μοναδικά μνημεία που κλείνουν μέσα τους στοιχεία απ' όλες τις ιστορικές περιόδους, αρχαία, μεσαιωνική και νεότερη, και πρέπει να τύχουν προστασία (Ε' Επιστημονική συνάντηση Νοτιοανατολικής Αττικής, 1994).

Από το 1830 μέχρι πρόσφατα, η διοικητική έκταση των ορίων της Παιανίας εκτείνεται από την κορυφογραμμή του Υμηττού μέχρι τις νότιες πλαγιές της Πεντέλης, τα βόρεια των Σπάτων και τη ράχη της Βραυρώνας. Σήμερα, τα όρια αυτά έχουν συρρικνωθεί λόγω της επέκτασης άλλων δήμων (Αγία Παρασκευή), της δημιουργίας νέων Δήμων (Γέρακας, Γλυκά Νερά) και των κρατικών απαλλο-τριώσεων (Αεροδρόμιο Σπάτων - το οποίο επέβαλε την απαλλοτρίωση μεγάλων τμημάτων καλλιεργήσιμης γης). Ακόμη και σήμερα, στα διοικητικά όρια της Παιανίας αλλά και στις παρακείμενες περιοχές εντάσσονται τοποθεσίες γνωστές από την αρχαιότητα, όπως η Όα, η Παλλήνη, η Ερχ(ε)ία, η Βραυρώνα, ο Κυθηρός, ο Σφηττός, ο Γαργηττός. Οι παραπάνω περιοχές ανέδειξαν επιφανείς άνδρες, όπως ο ρήτορας Δημοσθένης, ο Ξενοφών, ο Αισχίνης, ο Επίκουρος και πολλοί άλλοι εξέχοντες πολίτες από ονομαστές φυλές της αρχαίας πόλης - κράτους της Αθήνας (www.paiania.gov.gr).

7.2 Τα Προγράμματα του Δήμου σε σχέση με την ανακύκλωση

➤ Έτος 2007

Κατά τον Μάιο του 2007 ξεκίνησαν στο Δήμο προγράμματα ανακύκλωσης και μόλις σε ενάμιση μήνα λειτουργίας τους τα αποτελέσματα ήταν παραπάνω από ενθαρρυντικά:

- 1) Ανακύκλωση Συσκευασίας (αλουμίνιο, γυαλί, πλαστικό, λευκοσίδηρος, χαρτί). Μέχρι τις 9/7/2007, δηλαδή σε διάστημα λιγότερο του ενάμισι μήνα, οδηγήθηκαν σε ανακύκλωση 230 τόνοι ανακυκλώσιμων απορριμμάτων στο Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών του Αμαρουσίου. Σύμφωνα με αυτά τα στοιχεία, ο Δήμος ήταν ο πρώτος όχι μόνο στην Αττική, αλλά και στην Ελλάδα, που με τόσο λίγους κατοίκους (13.991 βάσει απογραφής 2001) οδήγησε τόσο μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων σε ανακύκλωση.
- 2) Ανακύκλωση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Στον ένα τότε μήνα λειτουργίας του συστήματος, οκτακόσια (800) κιλά ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού οδηγήθηκαν σε ανακύκλωση στο εργοστάσιο της εταιρίας ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε.

- 3) Κατά το πρώτο εξάμηνο 2007 οδηγήθηκαν 900 περίπου κιλά μπαταριών σε ανακύκλωση (ΑΦΗΣ ΑΕ).
- 4) Ανακύκλωση εγκαταλελειμμένων αυτοκινήτων (ΟΧΤΥ). Ήδη μέσα σε εκείνο το δίμηνο είχαν πιστοποιηθεί 20 περιπτώσεις, από τις οποίες 6 εγκαταλελειμμένα αυτοκίνητα είχαν απομακρυνθεί από τους ιδιοκτήτες τους.

Εκείνο το μήνα εγκαινιάστηκε και το Πρόγραμμα Οικιακής Κομποστο-ποίησης, με την οποία σε συνδυασμό με τη λειτουργία των υπολοίπων προγραμμάτων ανακύκλωσης, επιτυγχάνεται μια σημαντική μείωση των απορριμμάτων της τάξεως του 85% του συνόλου.

Με μία Ημερίδα που πραγματοποιήθηκε για την παρουσίαση του προγράμματος ο Δήμος έδωσε μερικά χρήσιμα πληροφοριακά στοιχεία στους πολίτες:

Για ποιους λόγους πρέπει να ανακυκλώνουμε;

- Σε περίπτωση μη συμμόρφωσής μας με τις κοινοτικές οδηγίες, θα μας επιβληθούν βαρύτατα πρόστιμα τόσο ως χώρα όσο και ως Δήμος,
- Υπάρχουν επιπλέον και ποινικές ευθύνες στις διοικήσεις των Δήμων που δεν λαμβάνουν μέτρα για τη διαχείριση και ανακύκλωση των απορριμμάτων,
- Θα υπάρξουν οφέλη τόσο περιβαλλοντικά όσο και οικονομικά : μείωση κόστους προμήθειας κοινών κάδων απορριμμάτων και απορριμματοφόρων, μείωση κόστους διάθεσης και συλλογής κάδων, μείωση κόστους διατήρησης και συντήρησης κάδων και απορριμματοφόρων, καθώς και εξοικονόμηση εργατικού δυναμικού και χρησιμοποίησή του σε άλλες Υπηρεσίες του Δήμου για την καλύτερη εξυπηρέτηση του κοινού.
- Το Πρόγραμμα της Οικιακής Κομποστοποίησης συνδυάζεται με τη λειτουργία των άλλων ολοκληρωμένων προγραμμάτων ανακύκλωσης.

Τι είναι το κομπόστ;

Φυσικό «λίπασμα» που παράγεται από τη σύνθεση των οργανικών υλικών (φύλλα, κλαδιά, υπολείμματα κουζίνας: φρούτα, λαχανικά, κατακάθια καφέ, κτλ). Το κομπόστ μπορεί να έχει πολύ καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κάθε είδους καλλιέργεια.

Γιατί να κάνουμε κομποστοποίηση;

- Μειώνουμε τα απορρίμματα που καταλήγουν στις χωματερές και στους ΧΥΤΑ. Αν σκεφτούμε ότι το 40-60% των απορριμμάτων μας είναι οργανικά, τότε καταλαβαίνουμε πως κάνοντας κομποστοποίηση μειώνουμε τα συνολικά απορρίμματά μας και ταυτόχρονα προστατεύουμε το περιβάλλον.
- Αυξάνουμε το χρόνο ζωής των ΧΥΤΑ (Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων) και μειώνουμε το συνολικό κόστος δημιουργίας νέων ΧΥΤΑ ή σωστότερα των νέων ΧΥΤΥ(όπως όφειλαν να είναι) (Χώροι Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων).
- Μειώνουμε το κόστος συλλογής, μεταφοράς και τελικής διάθεσης των απορριμμάτων στο Δήμο μας και ως δημότες συμβάλλουμε έμπρακτα για μικρότερες αυξήσεις των δημοτικών τελών.
- Παράγοντας κομπόστ καλής ποιότητας βελτιώνουμε την ποιότητα του χώματος του κήπου μας ή των φυτών μας και παράλληλα αποφεύγουμε το κόστος αγοράς αντίστοιχης ποσότητας φυτοχώματος.
- Δείχνουμε έμπρακτα όλοι μας ότι μπορούμε να αποτελέσουμε μέρος της λύσης του προβλήματος της διαχείρισης των απορριμμάτων και ταυτόχρονα να αποτελέσουμε παράδειγμα προς μίμηση και για άλλους δήμους.

Ποια υλικά μπορούμε να κομποστοποιήσουμε;

- Φλούδες και κοτσάνια από λαχανικά ή χορταρικά.
- Υπολείμματα από σαλάτες, αφού στραγγιστούν από υγρά.
- Φλούδες ή υπολείμματα από διάφορα φρούτα (κατά προτίμηση κομμένα σε μικρά κομμάτια).
- Φυτικά υπολείμματα όπως ξερά φύλλα, βλαστοί από γλάστρες, κομμένο γκαζόν, κτλ.
- Οργανικά λιπάσματα (κοπριά, καστανόχωμα, φυλλόχωμα, κτλ).
- Στάχτη π.χ. από τζάκι (ασβέστιο, μαγνήσιο, κάλιο).
- Τσόφλια αυγών (κατά προτίμηση θρυμματισμένα/ ασβέστιο).
- Χαρτιά της κουζίνας (π.χ. χαρτοπετσέτες, ρολό κουζίνας, σκισμένες μαλακές σακούλες) σε μικρές ποσότητες ή σε μεγαλύτερες ποσότητες αν είναι υγρό το μίγμα.
- Πριονίδι (ιδιαίτερα αν έχουμε πολύ υγρό κομπόστ και θέλουμε ένα μίγμα πιο ισορροπημένο και με καλύτερο αερισμό).
- Υπολείμματα βοτάνων από ροφήματα και κατακάθια καφέ ή φίλτρα γαλλικού καφέ.

Μπορούμε να φτιάξουμε κομπόστ στο σπίτι;

Φυσικά μπορούμε! Ο εξοπλισμός που χρειαζόμαστε είναι :

- 1) Κάδος κομποστοποίησης με λίγους ή και καθόλου γαιοσκώληκες (που παρέχονται δωρεάν από το Δήμο).
- 2) Λίγο χώμα κήπου.
- 3) Εργαλεία κήπου (σκαλιστήρι, ποτιστήρι, κάποιο μακρύ ξύλο για ανακάτεμα).
- 4) Μικρό καδάκι κουζίνας για τη συλλογή των υλικών στην κουζίνα.

Βήματα για την κομποστοποίηση

- Ρίχνουμε στον κάδο- κομποστοποιητή τα οργανικά υλικά που μαζεύουμε στο μικρό καδάκι της κουζίνας, μαζί με φύλλα, κλαδιά από τον κήπο και λίγο χώμα.
- Φροντίζουμε το μίγμα να περιέχει διάφορα υλικά, ώστε να αποτελεί την κατάλληλη τροφή για τους γαιοσκώληκες που αναλαμβάνουν την αποσύνθεση των οργανικών υλικών.
- Τροφοδοτούμε συνεχώς τον κάδο μας με ποικιλία υλικών και ανακατεύουμε ανά διαστήματα, ώστε να εμπλουτίζεται το μίγμα με οξυγόνο.
- Εάν το μίγμα είναι πολύ στεγνό καταβρέχουμε με λίγο νερό, ενώ εάν είναι πολύ υγρό ανακατεύουμε πολύ καλά με μεγαλύτερη συχνότητα και τοποθετούμε περισσότερα στεγνά υλικά.
- Το πρώτο κομπόστ ωριμάζει σε 3 περίπου μήνες και μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε στον κήπο ή στις γλάστρες μας.

Υπάρχει κίνδυνος για την υγεία;

Φυσικά όχι. Οι θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά την κομποστοποίηση φθάνουν τους 65-75%, όπου δεν επιβιώνει το σύνολο των παθογόνων μικροοργανισμών που ενδέχεται να εισέλθει στο υπό κομποστοποίηση μίγμα (Εφημερίδα Παρέμβαση, 2007).

Τέσσερεις μήνες μετά την εφαρμογή των προγραμμάτων τα αποτελέσματα που είχαν επιτευχθεί ήταν:

- 1) Ανακύκλωση Συσκευασίας (αλουμίνιο, γυαλί, πλαστικό, λευκοσίδηρος, χαρτί): 700 τόνοι απορριμμάτων, για τους οποίους επιβραβεύθηκε ο Δήμος με ένα δεύτερο απορριμματοφόρο ανακύκλωσης και άλλους 100 μπλε κάδους. Επομένως ο εξοπλισμός

του Δήμου αποτελείται από δύο απορριματοφόρα και 500 συνολικά μπλε κάδους ανακύκλωσης.

- 2) Ανακύκλωση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Οι δημότες κατάφεραν να γεμίσουν 3 φορές το ειδικό κοντέινερ της ανακύκλωσης, που αντιστοιχεί σε 6 περίπου τόνους συσκευών.
- 3) Ανακύκλωση μπαταριών: 900 κιλά από το σύνολο των εταιριών, σχολείων και δημοτικών καταστημάτων (Εφημερίδα Εβδόμη, 2007).

➤ Έτος 2008

Στις αρχές του έτους η ανακύκλωση μπαταριών σύμφωνα με την εταιρία ΑΦΗΣ ΑΕ παρουσίασε αύξηση κατά 300%, από 430 κιλά το 2006, που είχε ξεκινήσει το πρόγραμμα, σε 1.300 κιλά το 2007. Η ανακύκλωση μπαταριών δεν προσδίδει άμεσα οικονομικά, αλλά προστατεύει από κινδύνους. Μια μόνο μικρή μπαταρία είναι ικανή να μολύνει 400 κυβικά μέτρα νερού. Όπως είναι γνωστό, οι μπαταρίες περιέχουν έως 20% υδράργυρο και κάδμιο, υλικά επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία, που προκαλούν νευρολογικές διαταραχές, καρκινογενέσεις, τύφλωση, έως και θάνατο (Εφημερίδα 7ήμερο, 2008).

Παράλληλα, μετά από επτά μήνες λειτουργίας του Προγράμματος Ανακύκλωσης Συσκευασιών 1.200 τόνοι απορριμμάτων οδηγήθηκαν από το Δήμο στο Κέντρο Διαχείρισης Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) στον Ασπρόπυργο, σύμφωνα με επίσημα στοιχεία της εταιρίας Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Συσκευασίας, που σε διαφορετική περίπτωση θα κατέληγαν στη χωματερή της περιοχής. Τα στοιχεία αυτά έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα, εάν συγκριθούν με εκείνα πολύ μεγάλου Δήμου της χώρας, σύμφωνα με τα οποία μετά από δέκα μήνες εφαρμογής του συστήματος ανακύκλωσης, συλλέγει 35 τόνους ανακυκλώσιμων απορριμμάτων ημερησίως, διαθέτοντας 2.200 κάδους συλλογής, ενώ ο Δήμος Παιανίας με 500 κάδους και περίπου 14.000 δημότες, οδηγεί καθημερινά, προς ανακύκλωση, 9-10 τόνους απορριμμάτων κατά μέσο όρο (Εφημερίδα Παρέμβαση, 2008).

Ακόμα και ο όγκος των ηλεκτρικών συσκευών αυξήθηκαν, καθώς μέσα σε 8 μήνες λειτουργίας του προγράμματος 6 κοντέινερ 9 τόνων οδηγήθηκαν στο εργοστάσιο των Αγίων Θεοδώρων της εταιρίας «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε.» και πλέον ο Δήμος αρχίζει να χαρακτηρίζεται «Πράσινος» (Εφημερίδα Πυξίδα, 2008).

Το Μάιο του έτους αυτού ο Δήμος συμμετείχε στην 1^η Διεθνή Έκθεση «Ecotec '08 Τεχνολογίες Περιβάλλοντος», είχε το δικό του περίπτερο, μεταξύ των Δήμων Αθηνών, Αμαρουσίου και Κηφισιάς. Εκεί παρουσίασε τα αποτελέσματα της προσπάθειας που είχε

καταβάλλει στους τομείς της ανακύκλωσης, της διαχείρισης απορριμμάτων, της αποκατάστασης του περιβάλλοντος, της εξοικονόμησης ενέργειας και της οικολογικής δόμησης (Εφημερίδα Αττικό Βήμα, 2008).

Ένα μήνα αργότερα στην απονομή των βραβείων Περιβαλλοντικής Ευαισθησίας «Οικόπολις 2008», που πραγματοποιήθηκε στο αμφιθέατρο «Άγγελος Γουλανδρή» στο Κέντρο «ΓΑΙΑ» του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Γουλανδρή, ο Δήμος επιβραβεύτηκε για τις προσπάθειές του στην Ανακύκλωση και την προστασία του Περιβάλλοντος με το βραβείο «ΟΙΚΟΠΟΛΙΣ 2008»- ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ- Πέντε Προγράμματα Ανακύκλωσης σε επτά μήνες» (Εφημερίδα Επίκαιρα, 2008).

Προς το τέλος του έτους ο Δήμος εντυπωσιάζει ξανά με νέο ρεκόρ 1.700 τόνων ανακυκλώσιμων απορριμμάτων για το εννεάμηνο 2008, με αύξηση 50% τον Σεπτέμβριο έναντι του Ιανουαρίου (Εφημερίδα Δρομέας της Ενημέρωσης, 2008).

➤ **Έτος 2009**

Στην αρχή του έτους με βάση των απολογισμό των περασμένων 18 μηνών εφαρμογής των προγραμμάτων, ο Δήμος έχει μεταφέρει συνολικά 3.500 τόνους στο ΚΔΑΥ, ενώ για το έτος 2008 εκτιμούνται 2.300 τόνοι. Καθώς έχουν ξεπεραστεί οι προσδοκίες όλων, η ΕΕΑΣ χορήγησε επιπλέον μπλε κάδους συλλογής, οι οποίοι είναι πλέον 650 (Εφημερίδα Πυξίδα, 2009).

Με ανοδική πορεία και στα ηλεκτρονικά και ηλεκτρικά απόβλητα, τα στατιστικά στοιχεία της εταιρίας ««ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε.» δείχνουν ότι δέκα κοντέινερ, βάρους 20 τόνων οδηγήθηκαν σε ανακύκλωση στο εργοστάσιο των Αγίων Θεοδώρων της εταιρίας στους 18 μήνες λειτουργίας του προγράμματος (Εφημερίδα Πυξίδα, 2009).

Ο Δήμος προχώρησε ένα ακόμη βήμα και ολοκλήρωσε το Πρόγραμμα Ανακύκλωσης Ηλεκτρικών & Ηλεκτρονικών Συσκευών Α.Ε., εντάσσοντας σ' αυτό και την ανακύκλωση λαμπτήρων.

Σημειώνεται ότι το σοβαρότερο μειονέκτημα των λαμπτήρων φθορισμού, είναι ότι περιέχουν υδράργυρο ο οποίος επιφέρει σοβαρότατες βλάβες στην υγεία μας. Κάθε συνεπυγμένος λαμπτήρας φθορισμού περιέχει 5 χιλιοστά του γραμμαρίου υδράργυρο, δηλαδή ποσότητα όση περίπου η μελάνη στην μπίλια ενός στυλό μακράς διάρκειας, ο οποίος και εύκολα διαρρέει από τις χωματερές στον υδροφόρο ορίζοντα, ή περνάει στον αέρα ως σκόνη, σε περίπτωση καύσης των απορριμμάτων. Για το λόγο αυτό η συλλογή αποβλήτων λαμπτήρων

φθορισμού πρέπει να γίνεται σε ειδικούς κάδους με μεγάλη προσοχή διότι είναι εύθραυστοι. Επισημαίνεται ότι το 22% του υδραργύρου που καταναλώνεται κάθε χρόνο ανά την υφήλιο χρησιμοποιείται σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Ο υδράργυρος μπορεί εύκολα να συσσωρευτεί στα έμβια όντα και περνά στην τροφική αλυσίδα μέσω των ψαριών και προκαλεί χρόνια προβλήματα, καθώς και βλάβες του εγκεφάλου.

Ο Δήμος Παιανίας έχει τοποθετήσει ειδικό κάδο συλλογής δίπλα στο container της ανακύκλωσης Ηλεκτρικών – Ηλεκτρονικών Συσκευών, στο «Σπίτι του Βόλεϊ», ώστε να συλλέγονται με ασφαλή τρόπο για το περιβάλλον.

Τα είδη των λαμπτήρων που ανακυκλώνονται είναι τα ακόλουθα:

- λαμπτήρες φθορισμού
- λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας
- κυκλικοί λαμπτήρες φθορισμού
- λαμπτήρες ατμών νατρίου χαμηλής ή υψηλής πίεσης
- λαμπτήρες ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης
- λαμπτήρες ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης με προσμίξεις αλογονούχων μετάλλων, ενώ οι λαμπτήρες με νήμα (κοινοί λαμπτήρες) δεν ανακυκλώνονται!

- *Βασικές προϋποθέσεις συλλογής:*

- Οι λαμπτήρες πρέπει να έχουν απαλλαχθεί από τη συσκευασία και να είναι τοποθετημένοι ξεχωριστά από τα φωτιστικά

- Οι σπασμένοι λαμπτήρες δεν συλλέγονται.

- *Τι προκύπτει από την επεξεργασία των ανακυκλωμένων λαμπτήρων:*

-

Γυαλί

Η ποσότητα γυαλιού χρησιμοποιείται για την κατασκευή καινούργιων λαμπτήρων αντί της άμμου, με αποτέλεσμα την μικρότερη κατανάλωση ενέργειας, γιατί το ανακυκλωμένο γυαλί ρευστοποιείται πιο εύκολα από την άμμο και την εξόρυξη λιγότερων φυσικών πόρων.

-

Μέταλλα

Ανακυκλώνονται πλήρως στο δίκτυο επεξεργασίας μετάλλων.

-

Σκόνες

φθορισμού

Αποτελούνται από υλικά σπάνιων γαιών! Εξουδετερώνονται και στη συνέχεια θάβονται σε αναγνωρισμένα κέντρα ανακύκλωσης.

-

Υδράργυρος

Ανακτάται και καθαρίζεται πλήρως. Στη συνέχεια χρησιμοποιείται ξανά. (www.paiania.gov.gr)

Στο πλαίσιο της αναζήτησης τρόπων συνεχούς μείωσης των βιοαποικοδομήσιμων απορριμμάτων, ο Δήμος προχώρησε ένα βήμα παρά πέρα προσθέτοντας στον εξοπλισμό του το νέο εξελιγμένο αυτόνομο- συρόμενο βιοθρυμματιστή. Πρόκειται για ένα απλό, ευέλικτο και αποτελεσματικό θρυμματιστή για κλαδιά ή ολόκληρα δέντρα διαμέτρου μέχρι 200 χιλ., ο οποίος ακολουθεί τις νεώτερες προδιαγραφές ασφαλείας της ΕΕ.

Οι κάτοικοι του Δήμου έχουν τη δυνατότητα πλέον να θρυμματίζουν τα κλαδέματά τους στο χώρο τους άμεσα και ανέξοδα και με χειρισμό του μηχανήματος από εξειδικευμένο υπάλληλο του Δήμου (Εφημερίδα 7ήμερο, 2009).

Παράλληλα για δεύτερη συνεχή χρονιά τον Απρίλιο του έτους αυτού ο Δήμος συμμετείχε στην 2^η Διεθνή Έκθεση «Ecotec '09 Τεχνολογίες Περιβάλλοντος & Φωτοβολταικά συστήματα», με δικό του περίπτερο, παρουσιάζοντας τα 7 πλέον προγράμματα που λειτουργεί με επιτυχία (Εφημερίδα Μεσογειακή Παρέμβαση, 2009).

8. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΠΑΙΑΝΙΑΣ

8.1 Το ερευνητικό εργαλείο και η διαδικασία της έρευνας

Η παρούσα έρευνα με θέμα: «Ανακύκλωση συσκευασιών. Η συμβολή της στη βιώσιμη ανάπτυξη του Δήμου Παιανίας» είχε ως στόχο την καταγραφή των γνώσεων, των απόψεων και της συμπεριφοράς των κατοίκων του Δήμου Παιανίας σχετικά με έναν από τους τρόπους διάθεσης των απορριμμάτων τους, την ανακύκλωση.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε τον Ιανουάριο του 2011 σε άτομα όλων σχεδόν των ηλικιών. Για τη διεξαγωγή της έρευνας αυτής επελέγη η μέθοδος της πρωτογενούς δειγματοληπτικής έρευνας, με τη χρήση ερωτηματολογίου. Το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από 150 κατοίκους του Δήμου Παιανίας, που αποτέλεσαν και τον πληθυσμό της έρευνας. Για την επιλογή του δείγματος εφαρμόστηκε η μέθοδος της τυχαίας δειγματοληψίας. Επίσης, κατεβλήθη προσπάθεια να υπάρχει ισομερισμένος αριθμός ατόμων και των δύο φύλων που έλαβαν μέρος στην έρευνα.

Το ερωτηματολόγιο καταστρώθηκε με βάση τους σκοπούς της έρευνας και αποτελείται από δύο ευδιάκριτες υποενότητες. Η πρώτη περιλαμβάνει ερωτήσεις σχετικά με τα δημογραφικά στοιχεία των ερωτηθέντων, δηλαδή το φύλο, την ηλικία, το επίπεδο μόρφωσης, το επάγγελμα, τον αριθμό των μελών της οικογένειας και των παιδιών, εφόσον υπάρχουν, και το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα. Η δεύτερη περιλαμβάνει ερωτήσεις που αποσκοπούν στην καταγραφή των γνώσεων, των απόψεων και των συμπεριφορών των κατοίκων σε σχέση με τη διαχείριση των ΑΣΑ στο δήμο. Συγκεκριμένα, το ερωτηματολόγιο, στο δεύτερο μέρος, περιελάμβανε 21 ερωτήσεις κλειστού τύπου, με προκαθορισμένες απαντήσεις, απ' τις οποίες οι ερωτηθέντες μπορούσαν να επιλέξουν αυτή ή αυτές που τους αντιπροσώπευαν.

Τέλος, η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου δεν απαιτούσε τη συμπλήρωση του ονόματος των ερωτηθέντων, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται κατά 100% η ανωνυμία των συμμετεχόντων και να ενθαρρυνθούν να απαντήσουν σε όλες τις ερωτήσεις.

8.2 Μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης των ερευνητικών δεδομένων

Μετά τη συλλογή των ερωτηματολογίων ακολούθησε η κωδικοποίηση όλων των απαντήσεων, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η επεξεργασία των δεδομένων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Οι ερωτήσεις κωδικοποιήθηκαν με αριθμούς και μεταβλητές. Κάθε ερωτηματολόγιο κωδικοποιήθηκε από το 1 μέχρι το 150. Οι ερωτήσεις με δύο επιλογές πήραν τις τιμές 1 και 2. Για τις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής χρησιμοποιήθηκαν μεταβλητές α , β , κτλ. Η περιγραφή των στοιχείων του δείγματος βασίστηκε στην παρουσίαση των περιγραφικών πινάκων για τις ποσοτικές μεταβλητές και των απόλυτων συχνοτήτων και ποσοστών για τις κατηγορικές μεταβλητές.

Πολλές φορές για τη στατιστική μελέτη φαινομένων υπάρχει ενδιαφέρον να διαπιστωθεί αν η πραγματοποίηση ενός γεγονότος ή η ύπαρξη μιας συνθήκης επηρεάζει ένα άλλο γεγονός. Ο έλεγχος υποθέσεων είναι ένας τέτοιος τρόπος, με τον οποίο καθορίζουμε αν δύο μεταβλητές X και Ψ , τις οποίες συσχέτισαμε είναι ανεξάρτητες. Οι έλεγχοι για την εξάρτηση της ομάδας μελέτης (εκείνοι που ανακυκλώνουν) και κατηγορικών μεταβλητών έγιναν με τη χρήση του ελέγχου X^2 , προκειμένου να εξακριβωθεί η συνάφειά τους.

Η διατύπωση ενός ελέγχου υποθέσεων περιλαμβάνει τη μηδενική υπόθεση (H_0), στην οποία οι μεταβλητές του δείγματος κατανέμονται ανεξάρτητα στον πληθυσμό και την εναλλακτική υπόθεση (H_A), στην οποία τα χαρακτηριστικά του δείγματος δεν κατανέμονται ανεξάρτητα στον πληθυσμό. Η τιμή της στατιστικής X^2 συγκρίνεται με την πιθανότητα παρατήρησης της τιμής αυτής (p -value). Αν η p -value < 0.10 ή 10%, αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση (H_A), δηλαδή οι δύο μεταβλητές σχετίζονται και το επίπεδο σημαντικότητας είναι 90%. Αν η p -value > 0.10 ή 10%, αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση (H_0), δηλαδή οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες. Όλοι οι στατιστικοί υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS 12.0 (SPSS Corp, Chicago IL, USA), ενώ η διαγραμματική παρουσίαση των αποτελεσμάτων έγινε στο Microsoft Excel.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί περιλαμβάνονται η περιγραφική ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από την έρευνα, καθώς και οι έλεγχοι ανεξαρτησίας των μεταβλητών που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων.

9. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

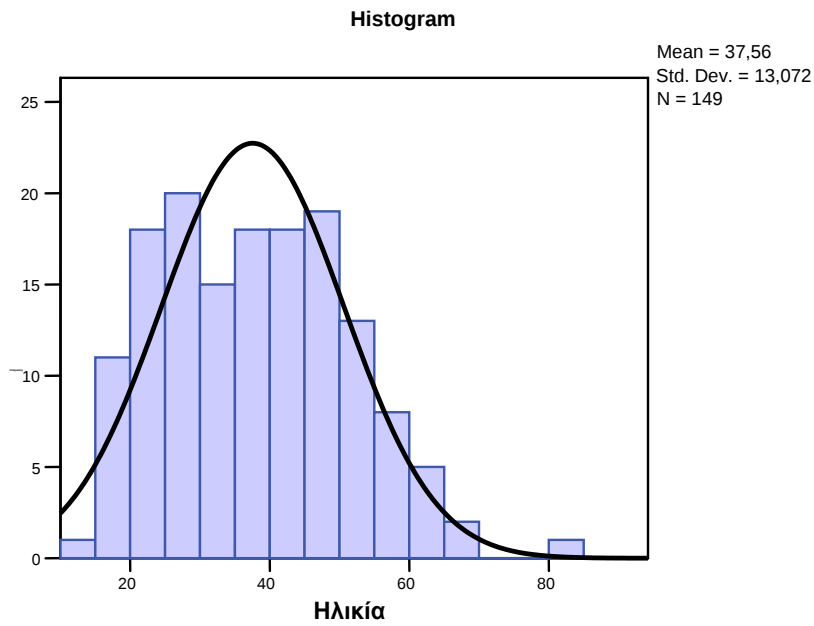
9.1 Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής

Παρακάτω ακολουθεί ο περιγραφικός πίνακας (Πίνακας 1) για την ποσοτική μεταβλητή, αναφορικά με τα δημογραφικά στοιχεία, που είναι η ηλικία των ερωτώμενων.

Πίνακας 1: Περιγραφικά μέτρα

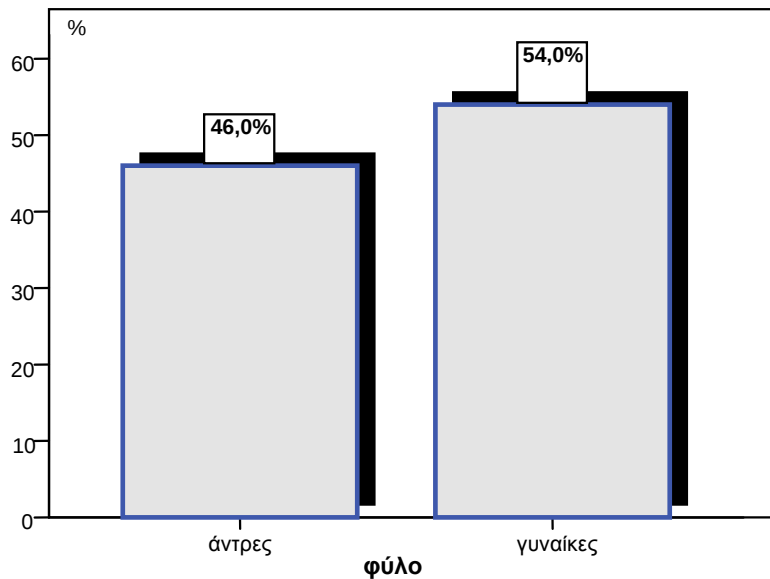
	ΗΛΙΚΙΑ
ΕΓΚΥΡΕΣ ΤΙΜΕΣ	150
ΜΕΣΟΣ	37.55
ΔΙΑΜΕΣΟΣ	37.00
ΛΟΞΟΤΗΤΑ	0.36
ΤΥΠ. ΣΦΑΛΜΑ ΛΟΞΟΤΗΤΑΣ	0.20
ΚΥΡΤΟΤΗΤΑ	-0.29
ΤΥΠ. ΣΦΑΛΜΑ ΚΥΡΤΟΤΗΤΑΣ	0.39
ΕΛΑΧΙΣΤΟ	14
ΜΕΓΙΣΤΟ	81

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα οι λόγοι κυρτότητας και λοξότητας προς τα αντίστοιχα τυπικά τους σφάλματα είναι εντός του διαστήματος $[-2, 2]$. Επίσης όπως φαίνεται, η τιμή της μέσης τιμής είναι σχεδόν ίση με αυτή της διαμέσου, συνεπώς αναμένεται η κατανομή της συγκεκριμένης μεταβλητής να προσεγγίζει την κανονική κατανομή. Το παραπάνω συμπέρασμα επαληθεύεται και από το Διάγραμμα 1 που ακολουθεί.



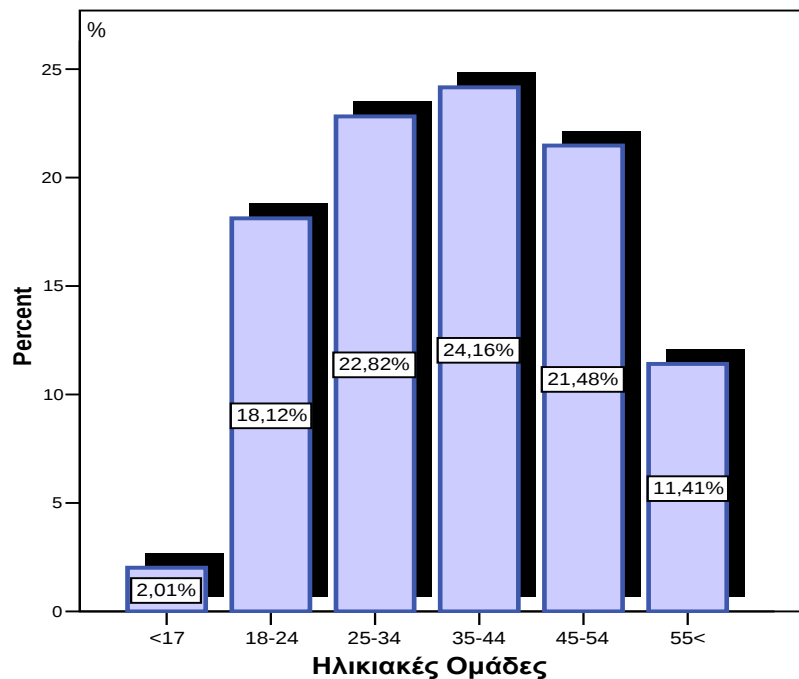
Διάγραμμα 1: Η ηλικία των ερωτηθέντων

Επίσης, το ποσοστό των γυναικών που συμμετείχε στην έρευνα ανέρχεται στο 54% (81 άτομα), ενώ των ανδρών στο 46% (69 άτομα) (Διάγραμμα 2).



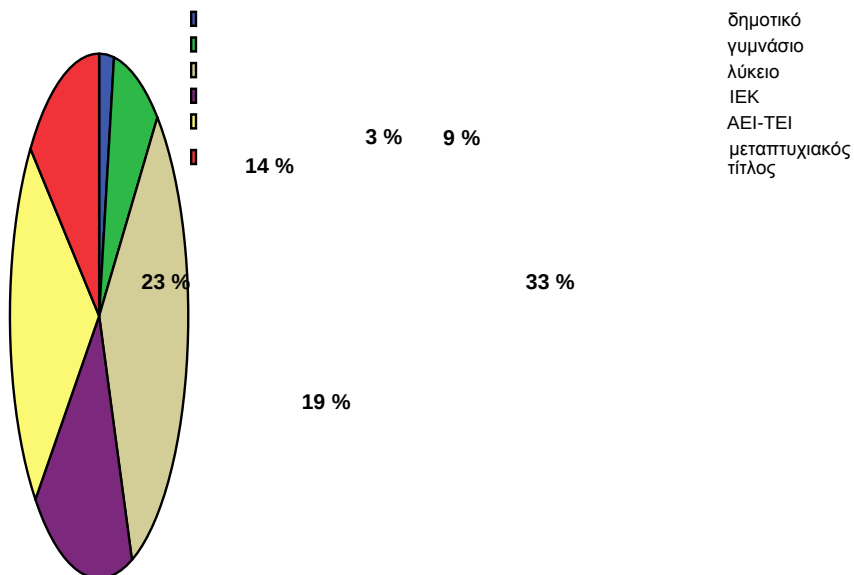
Διάγραμμα 2: Το φύλο των ερωτηθέντων

Στη συνέχεια ακολουθούν τα γραφήματα που αφορούν στην ηλικία των ερωτηθέντων, στο επίπεδο μόρφωσής τους, στο επάγγελμά τους, στον αριθμό μελών της οικογένειάς τους, στην ύπαρξη παιδιών, καθώς και στο ετήσιο οικογενειακό τους εισόδημα (Διαγράμματα 3,4,5,6,7,8,9).

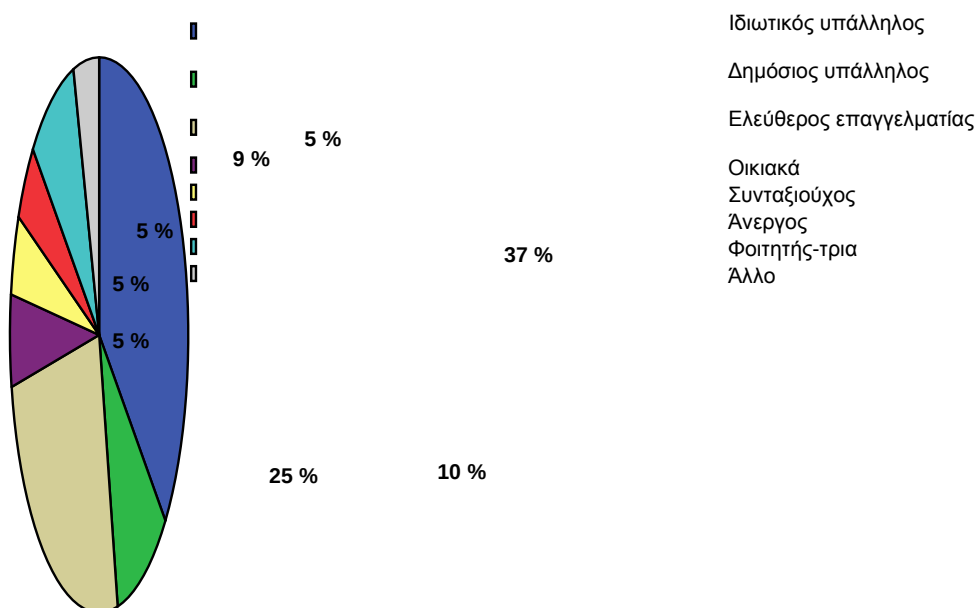


Διάγραμμα 3: Οι ηλικιακές ομάδες σε ποσοστά

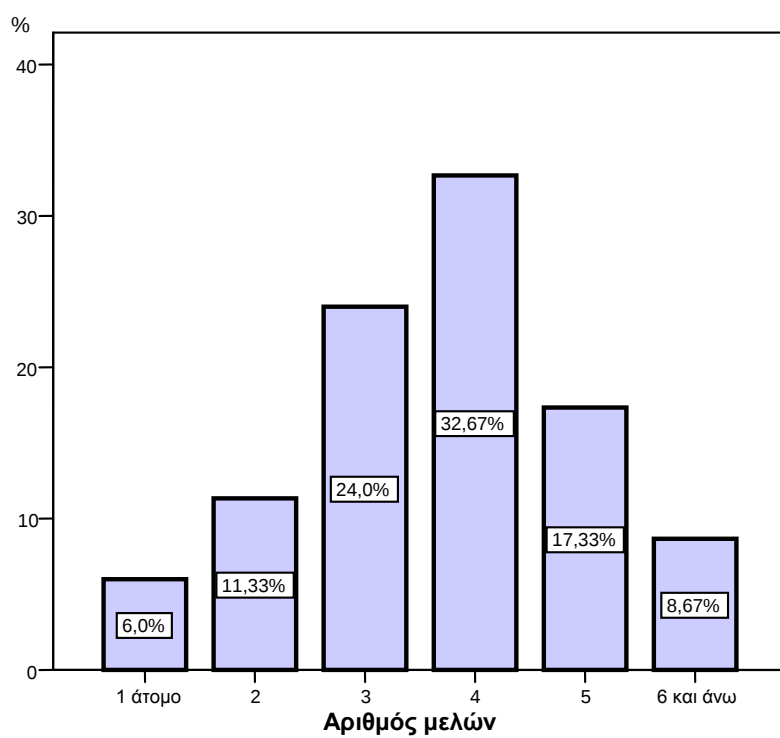
Από το διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 4) είναι εμφανές ότι το 37% των ερωτώμενων έχουν Ανώτατη μόρφωση.



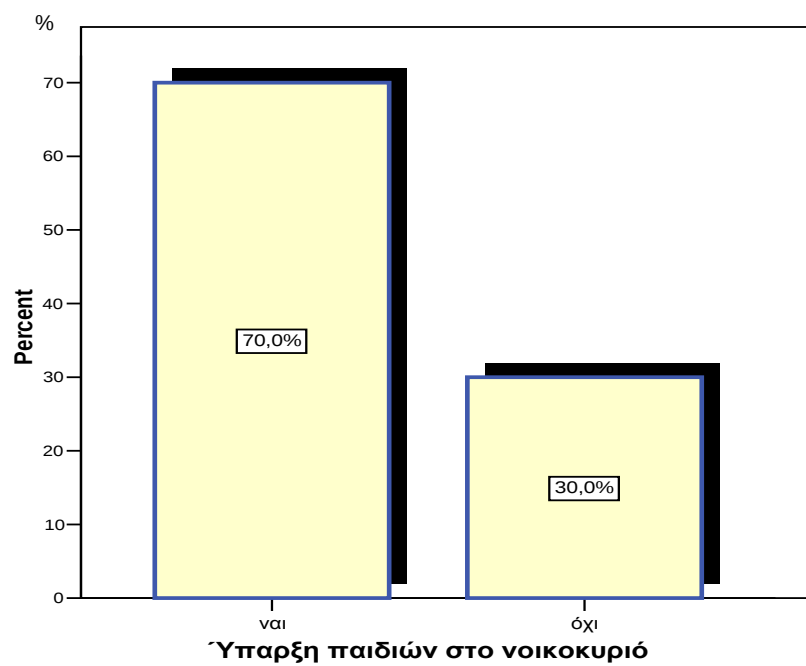
Διάγραμμα 4: Το επίπεδο μόρφωσης των ερωτηθέντων σε ποσοστά



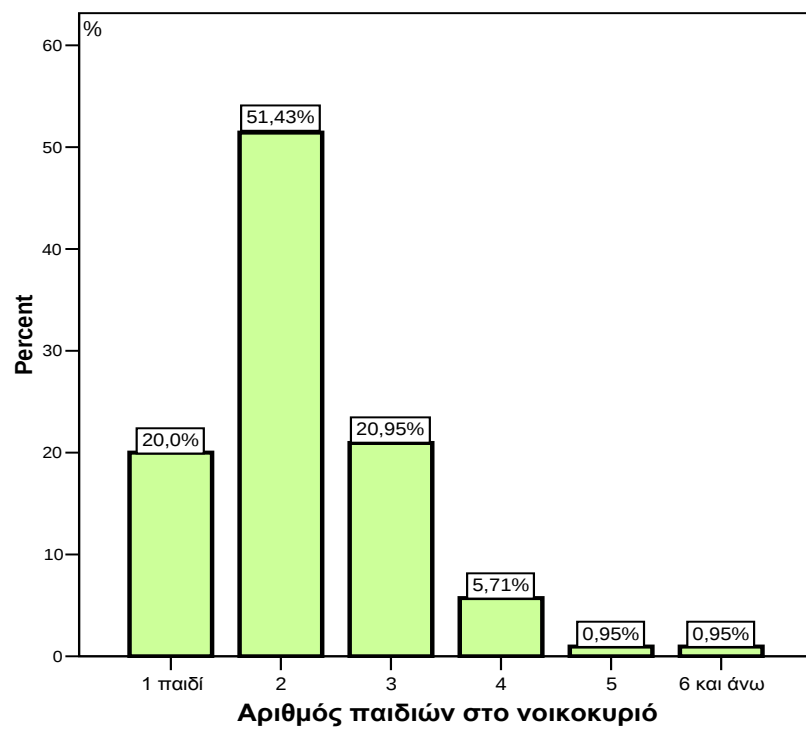
Διάγραμμα 5: Το επάγγελμα των ερωτηθέντων σε ποσοστά



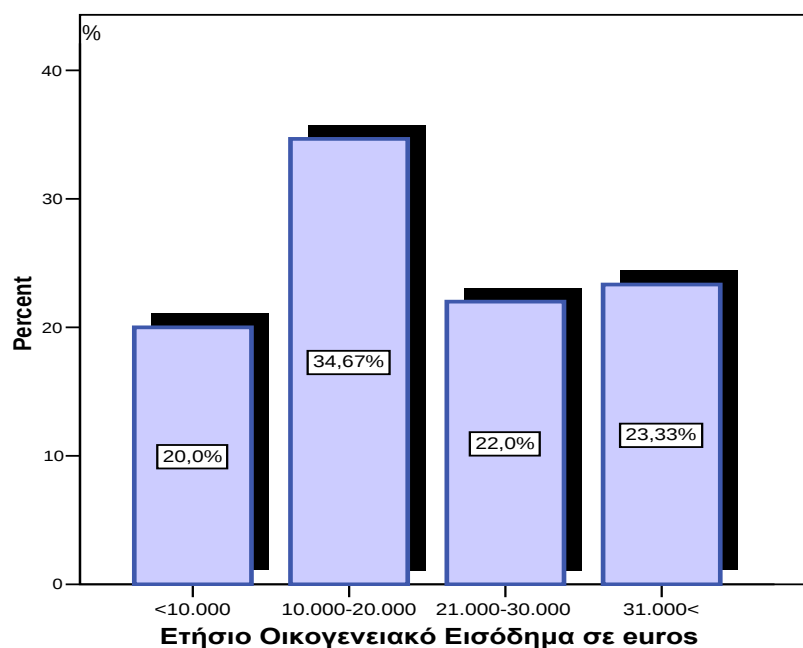
Διάγραμμα 6: Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού σε ποσοστά



Διάγραμμα 7: Η ύπαρξη παιδιών στο νοικοκυριό σε ποσοστά



Διάγραμμα 8: Ο αριθμός των παιδιών στο νοικοκυριό σε ποσοστά

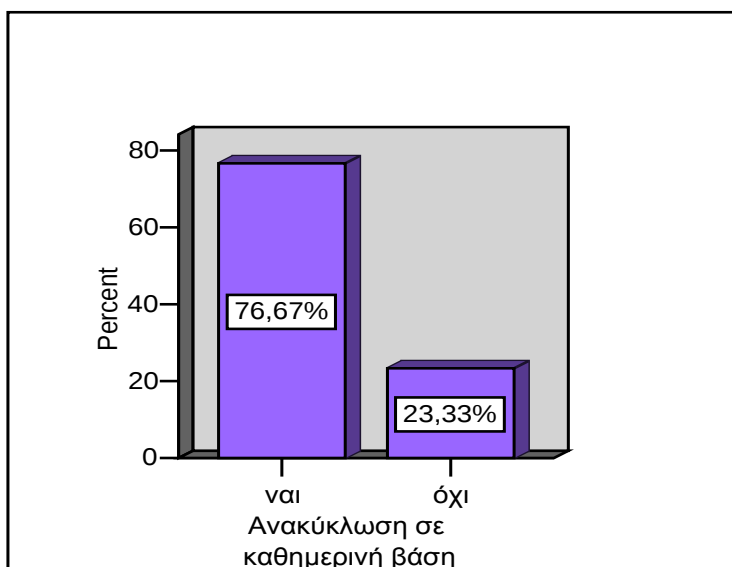


Διάγραμμα 9: Το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα σε ποσοστά

Επιπλέον από τον παραπάνω διάγραμμα (Διάγραμμα 9) προκύπτει ότι το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα του 35% περίπου των κατοίκων της Παιανίας κυμαίνεται από 10.000- 20.000 euros.

Από τον Πίνακα 1 του Παραρτήματος προκύπτει ότι τα υλικά που είναι πιο δημοφιλή στην ανακύκλωση είναι το γυαλί και το χαρτί, συγκεντρώνοντας ποσοστά 93.3% και 92.7% αντίστοιχα, ενώ ένα χαμηλό ποσοστό των κατοίκων της Παιανίας ανέφερε ότι γνωρίζει πως υλικά, όπως υφάσματα και ελαστικά, ανακυκλώνονται.

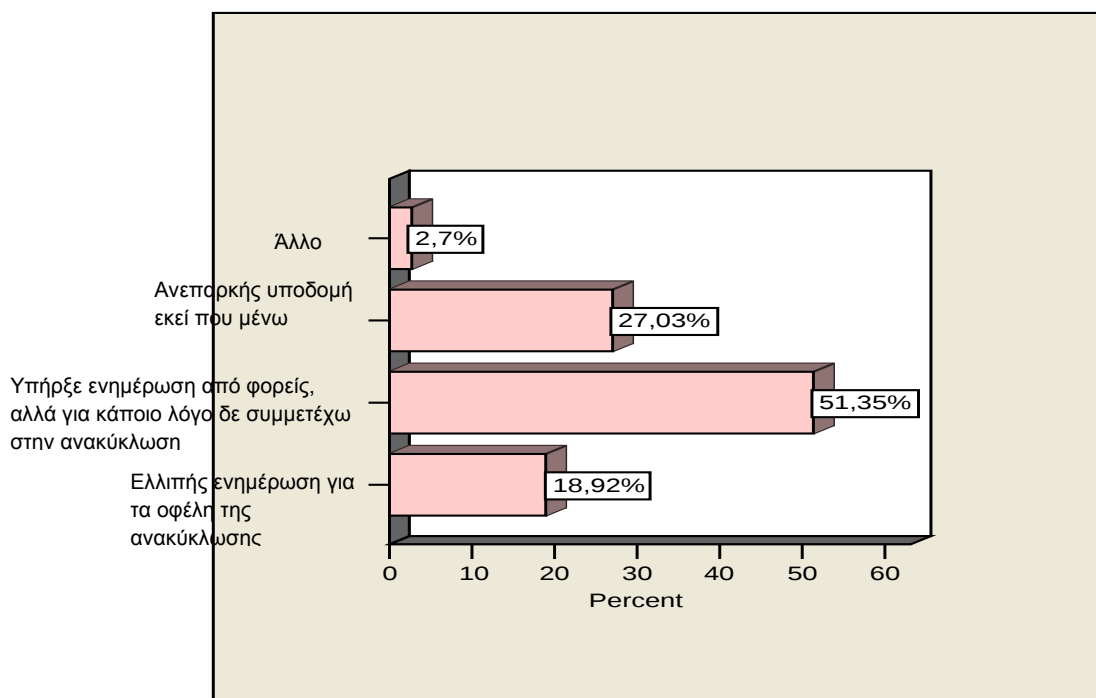
Στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 10) παρουσιάζεται το ποσοστό των κατοίκων που ανακυκλώνουν σε καθημερινή βάση, το οποίο ανέρχεται στο 76.7% των δημοτών, καθώς και τα υλικά που ανακυκλώνουν.



Διάγραμμα 10: Ανακύκλωση υλικών σε καθημερινή βάση ή όχι

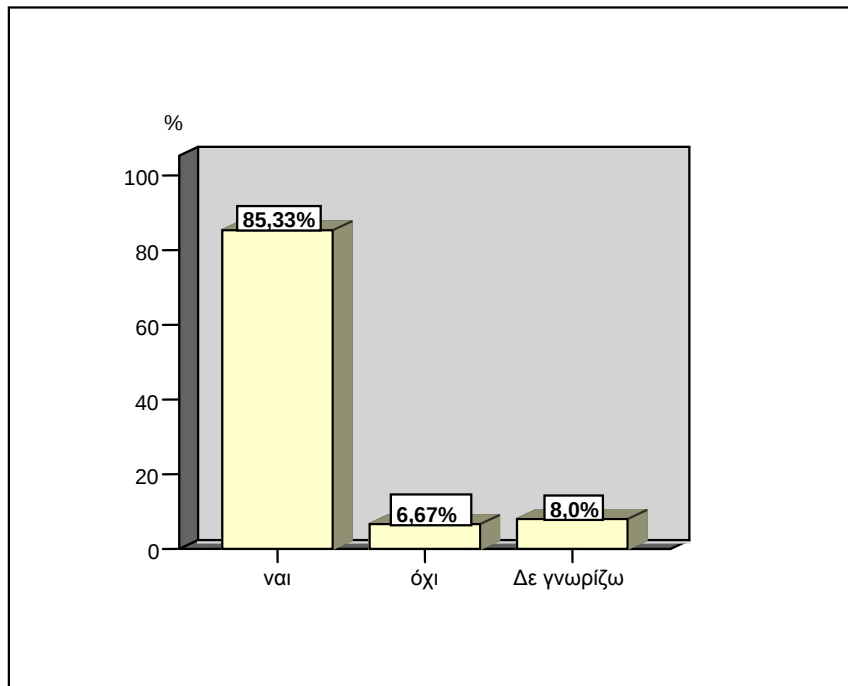
Επιπλέον, το 76.7% των κατοίκων της Παιανίας δήλωσε ότι ανακυκλώνει σε καθημερινή βάση (Πίνακας 2 του Παραρτήματος). Επίσης, το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών, 76%, ανακυκλώνει γυαλί καθώς και πλαστικό (64%), ενώ σχεδόν οι μισοί από τους κατοίκους που ανακυκλώνουν σε καθημερινή βάση, ανακυκλώνουν χαρτί και αλουμίνιο.

Από τους κατοίκους που δεν ανακυκλώνουν (23%), το 51% περίπου δήλωσε ότι αν και υπήρξε ενημέρωση από φορείς για το θέμα της ανακύκλωσης, για κάποιο λόγο δεν συμμετέχει στην ανακύκλωση των υλικών (π.χ αμέλεια, έλλειψη χρόνου κ.τ.λ), όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 11.

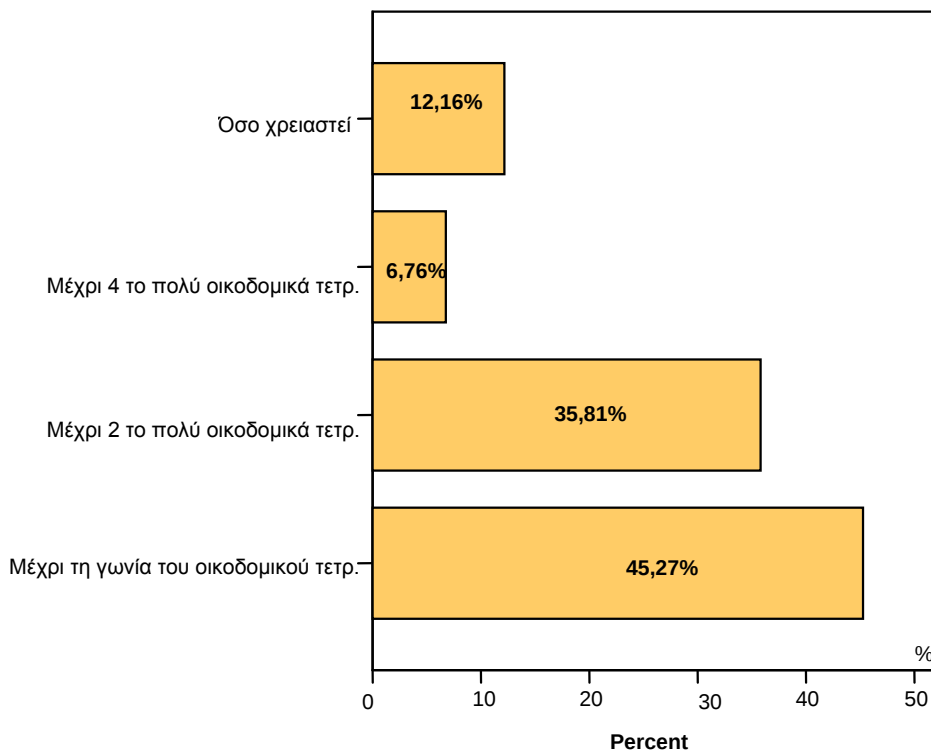


Διάγραμμα 11: Ο κύριος λόγος που δεν ανακυκλώνουν οι κάτοικοι.

Από την έρευνα προκύπτει ότι το 85.3% των κατοίκων της Παιανίας δηλώνει ότι υπάρχει κάδος ανακύκλωσης κοντά στην οικία του (Διάγραμμα 12). Επιπλέον, μόνο το 12% περίπου των κατοίκων της περιοχής είναι διατεθειμένο να διανύσει όση απόσταση χρειαστεί προκειμένου να αποθέσει προς ανακύκλωση τα υλικά (Διάγραμμα 13).



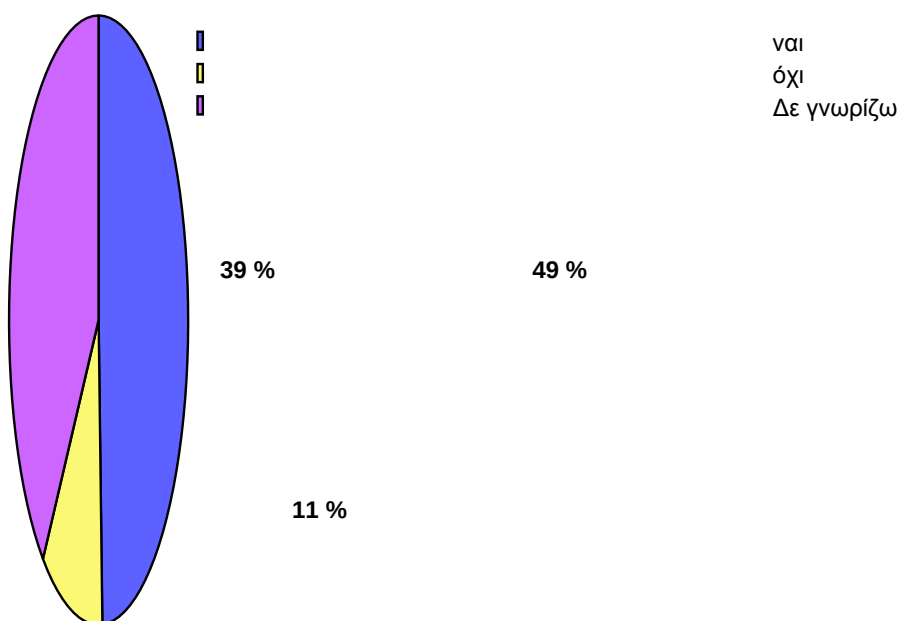
Διάγραμμα 12: Η ύπαρξη ή μη κάδων ανακύκλωσης κοντά στην οικία σας



Διάγραμμα 13: Ποια απόσταση είναι διατεθειμένοι να διανύσουν για να αποθέσουν τα υλικά για ανακύκλωση στον κατάλληλο κάδο

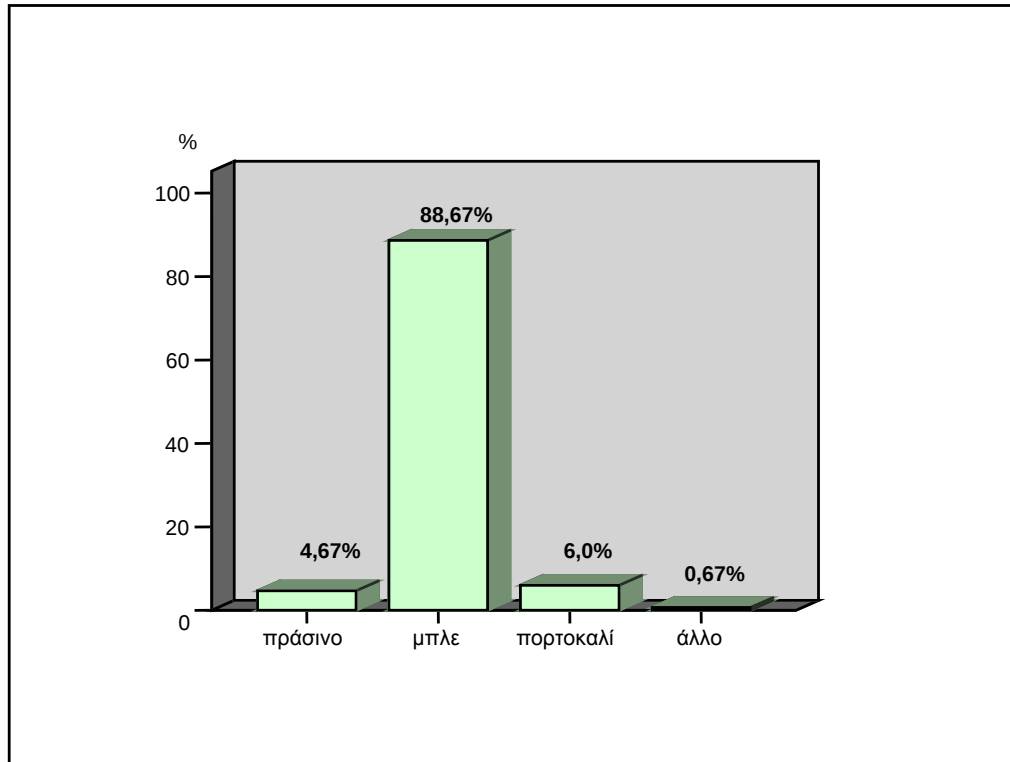
Από το κυκλικό διάγραμμα (Διάγραμμα 14) που ακολουθεί γίνεται σαφές ότι το 49% των κατοίκων γνωρίζει για το οργανωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης στο δήμο. Επίσης, σημαντικό είναι το ποσοστό των κατοίκων που δε γνωρίζει την ύπαρξη του προγράμματος (39%).

Από τους κατοίκους που δε γνωρίζουν την ύπαρξη του συγκεκριμένου προγράμματος, το 14% αυτών θεωρεί ότι την ευθύνη για τη δημιουργία ενός τέτοιου προγράμματος την έχει ο εκάστοτε δήμος (Πίνακας 3 του Παραρτήματος).



Διάγραμμα 14: Η γνώση της ύπαρξης οργανωμένου προγράμματος ανακύκλωσης στο δήμο της Παιανίας

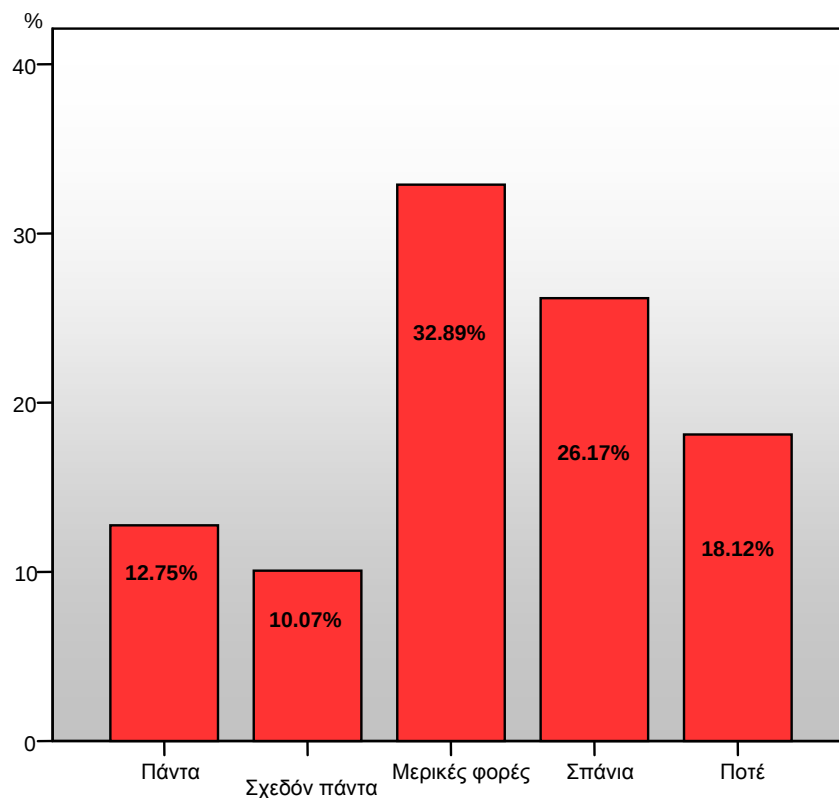
Το 88.67% των ερωτηθέντων γνώριζε ότι το χρώμα των κάδων ανακύκλωσης είναι μπλε, ενώ το 10% περίπου των ερωτηθέντων απάντησε λανθασμένα (Διάγραμμα 15).



Πίνακας 19: Ραβδόγραμμα για το χρώμα των κάδων ανακύκλωσης

Διάγραμμα 15: Το χρώμα των κάδων ανακύκλωσης.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 16) παρουσιάζονται τα ποσοστά των κατοίκων του δήμου της Παιανίας που είτε επιστρέφουν είτε όχι τα γυάλινα μπουκάλια που έχουν χρησιμοποιήσει.



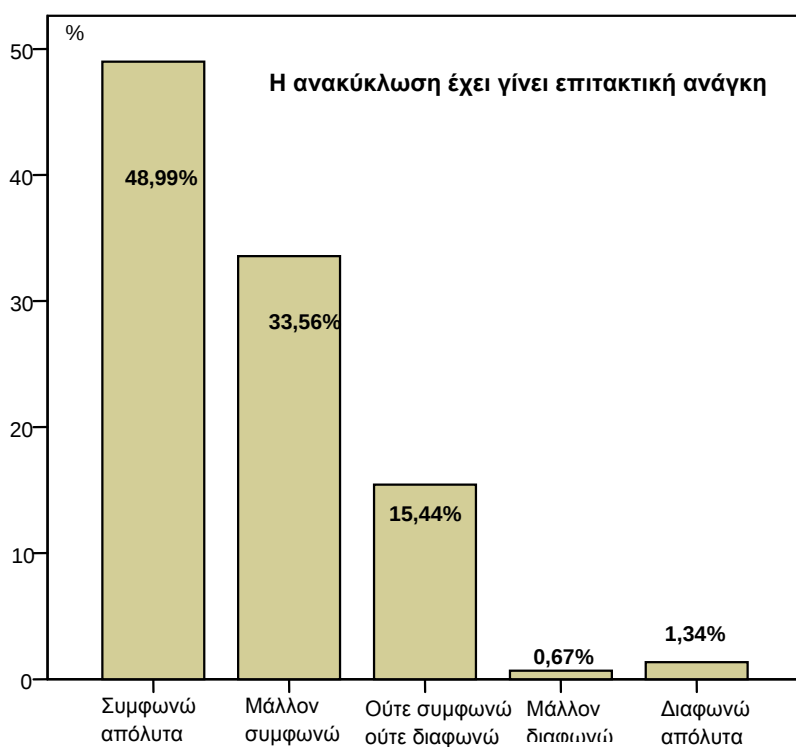
Διάγραμμα 16: Αν επιστρέφουν τα γυάλινα μπουκάλια προκειμένου να τους καταβληθεί το χρηματικό αντίτιμο ή όχι.

Επομένως, προκύπτει ότι μόνο το 22% περίπου των κατοίκων επιστρέφει πάντα ή σχεδόν πάντα τα γυάλινα μπουκάλια, ενώ περίπου το 44% δήλωσε ότι επιστρέφει σπάνια ή ποτέ τα γυάλινα μπουκάλια προκειμένου να παραλάβει το αντίστοιχο χρηματικό αντίτιμο.

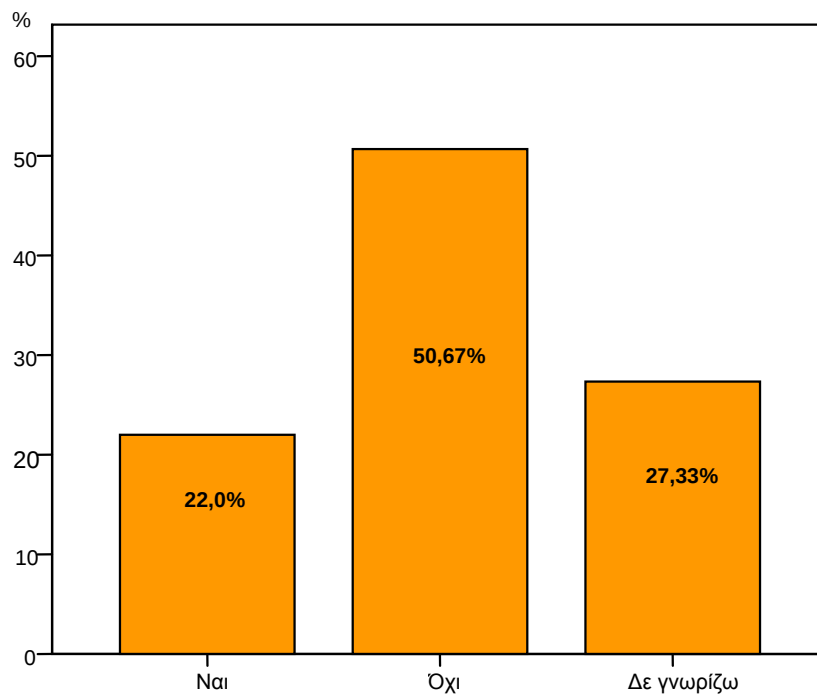
Θα πρέπει, επίσης, να σημειωθεί πως το 43% των κατοίκων δήλωσε πως δε τον απασχολεί το υλικό συσκευασίας των προϊόντων που αγοράζει καθημερινά. Αντίθετα, το 44% των κατοίκων φροντίζει να αγοράζει αναψυκτικά και μπίρες σε γυάλινες ή αλουμινένιες συσκευασίες, τις οποίες φροντίζει να τις επιστρέφει στο κατάστημα ή να τις ανακυκλώνει (Πίνακας 5 του Παραρτήματος). Ακόμη, το 50% των κατοίκων δήλωσε ότι συλλέγει τις χρησιμοποιημένες

μπαταρίες και τις ανακυκλώνει, ανεξάρτητα από το χρηματικό αντίτιμο (Πίνακας 4 του Παραρτήματος).

Επιπλέον, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, το 48.9% των κατοίκων της Παιανίας συμφωνεί απόλυτα με το ότι «στη σημερινή εποχή η ανακύκλωση έχει γίνει επιτακτική ανάγκη» (Διάγραμμα 17), ενώ το 50.7% των πολιτών δηλώνει ότι η ανακύκλωση στην Ελλάδα δεν πραγματοποιείται σε ικανοποιητικό βαθμό (Διάγραμμα 18).



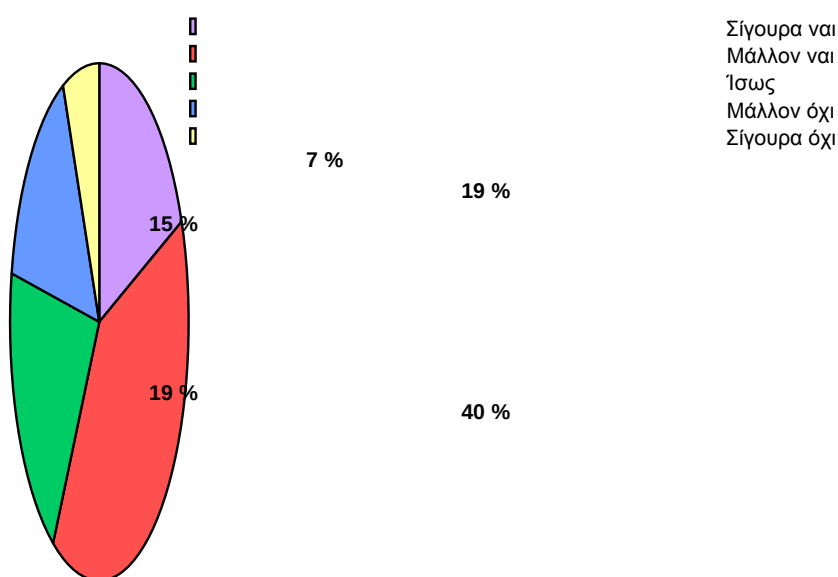
Διάγραμμα 17: Αν η ανακύκλωση έχει γίνει επιτακτική ανάγκη.



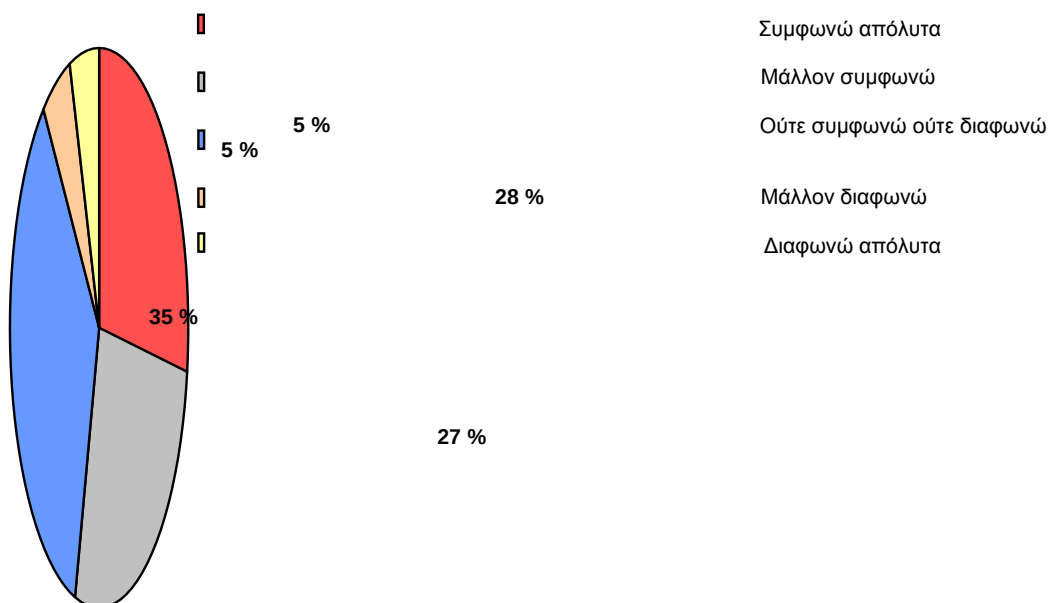
Διάγραμμα 18: Αν η ανακύκλωση στην Ελλάδα γίνεται σε ικανοποιητικό βαθμό.

Τέλος, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 6 του παραρτήματος, το 77.3% των κατοίκων θεωρεί ότι η ενημέρωση στα σχολεία είναι ο καλύτερος τρόπος για να αναπτυχθεί η ανακύκλωση, ενώ μόνο το 2% των πολιτών πιστεύει ότι τα ΜΜΕ μπορούν να ενισχύσουν το ρόλο της ανακύκλωσης.

Από τα κυκλικά διαγράμματα που ακολουθούν (Διαγράμματα 19,20) παρατηρούμε ότι το 59% των κατοίκων της Παιανίας είναι θετικοί στο να αυξηθούν τα δημοτικά τέλη καθαριότητας, αν αυτό έχει ως σκοπό την ανάπτυξη του προγράμματος ανακύκλωσης. Επίσης, το 35% των ερωτηθέντων δήλωσε πως ούτε συμφωνεί ούτε διαφωνεί με την ιδέα για την καταβολή των τελών ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων που δεν ανακυκλώνουμε και οδηγούνται στις χωματερές.

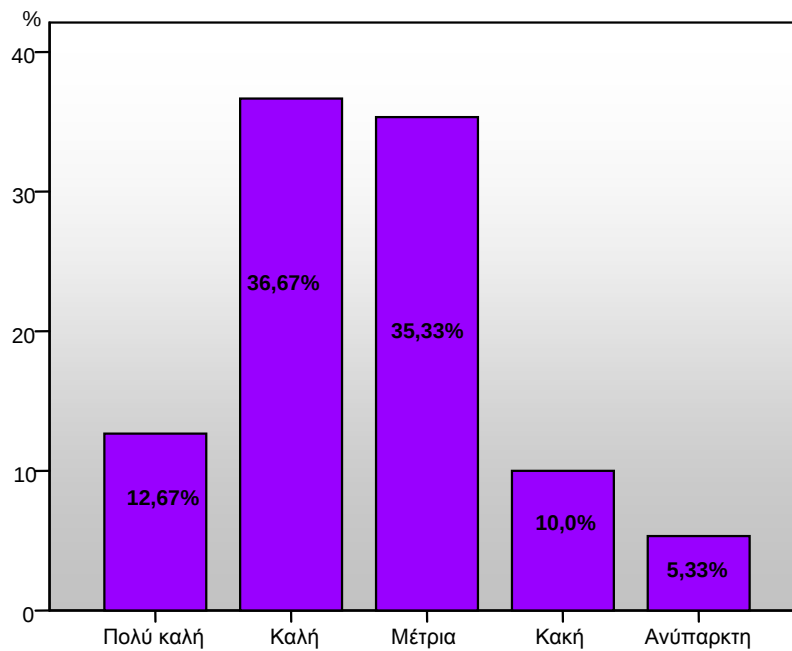


Διάγραμμα 19: Η γνώμη των πολιτών σε ενδεχόμενη αύξηση των δημοτικών τελών καθαριότητας με σκοπό την ανάπτυξη του προγράμματος ανακύκλωσης



Διάγραμμα 20: Καταβολή τελών ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων που δεν ανακυκλώνουμε

Επιπλέον, όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 21), το 49% των ερωτηθέντων κρίνει πως η ενημέρωσή του σε θέματα ανακύκλωσης είναι καλή έως και πολύ καλή.



Διάγραμμα 21: Πώς κρίνουν οι κάτοικοι την ενημέρωσή τους σε θέματα ανακύκλωσης

9.2 Αποτελέσματα ελέγχου χ^2

Με βάση τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 θα διερευνηθεί το αν η πραγματοποίηση ανακύκλωσης σχετίζεται με το φύλο ή την ηλικία του ατόμου.

Αρχικά θα εξεταστεί η επίδραση της ηλικίας των ατόμων στο αν κάνουν ανακύκλωση ή όχι. Από τον έλεγχο καταλοίπων που έγινε (Πίνακας 7 του Παραρτήματος), καταλήξαμε ότι τα κατάλοιπα δεν κατανέμονται κανονικά στην ομάδα αυτών που δήλωσαν ότι ανακυκλώνουν σε καθημερινή βάση. Με άλλα λόγια θα ελεγχθεί αν η ηλικία διαφέρει μέσα στην ομάδα των κατοίκων που έχουν δηλώσει ότι ανακυκλώνουν καθημερινά και σε αυτούς που δεν ανακυκλώνουν. Έτσι διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχουν στοιχεία που να ευνοούν την απόρριψη της υπόθεσης ότι η ηλικία δε διαφέρει ανάμεσα στις 2 κατηγορίες, δηλαδή η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.10$ (ελεγχοςυνάρτηση= -0.27, p-value= 0.786, Πίνακας 8 Παραρτήματος). Επομένως, φαίνεται πως η ηλικία των πολιτών που ανακυκλώνουν δε διαφέρει με την ηλικία των κατοίκων που δεν ανακυκλώνουν.

Στη συνέχεια θα διερευνηθεί αν υπάρχει σχέση μεταξύ του φύλου και της πραγματοποίησης ανακύκλωσης. Συγκεκριμένα, διαπιστώνεται ότι δεν ευνοείται η απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης αφού $\alpha > p\text{-value}$ ($=0.058$) (ελεγχοςυνάρτηση= 3.60, Πίνακας 9

Παραρτήματος) για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.10$. Επομένως, προκύπτει το συμπέρασμα πως το φύλο του ατόμου σχετίζεται με το αν ο κάτοικος ανακυκλώνει ή όχι.

Πιο συγκεκριμένα, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 33, 67 στα 115 άτομα που ανακυκλώνουν είναι γυναίκες (58.26%), ενώ το 41,7% αυτών που ανακυκλώνουν είναι άνδρες. Αντίθετα, από τους κατοίκους του δήμου που δήλωσαν ότι δεν ανακυκλώνουν σε καθημερινή βάση, το 40% αυτών είναι γυναίκες, ενώ το 60% είναι άνδρες. Επομένως, προκύπτει ότι οι γυναίκες ανακυκλώνουν υλικά και συσκευασίες σε μεγαλύτερο ποσοστό.

Πίνακας 33: Πίνακας συνάφειας για το φύλο και το αν ανακυκλώνουν σε καθημερινή βάση

			ΦΥΛΟ		
			ΑΝΔΡΑΣ	ΓΥΝΑΙΚΑ	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΕΤΕ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ	ΝΑΙ	N	48	67	115
		%	41.74 %	58.26 %	100 %
	ΌΧΙ	N	21	14	35
		%	60 %	40 %	100 %
	ΣΥΝΟΛΟ	N	69	81	150
		%	46 %	54 %	100 %

Στην πορεία της ανάλυσης, έχει ενδιαφέρον να εξεταστεί αν η ύπαρξη κάδων ανακύκλωσης κοντά στα σπίτια των κατοίκων σχετίζεται με το αν κάνουν ανακύκλωση σε καθημερινή βάση. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται αφού $\alpha(=0.10) > p\text{-value}(<0.0001)$ (ελεγχοςυνάρτηση= 60.00, Πίνακας 10 Παραρτήματος). Επομένως, προκύπτει πως η ύπαρξη κάδων ανακύκλωσης κοντά στις οικίες σχετίζεται με τον αν οι κάτοικοι της Παιανίας ανακυκλώνουν.

Το παραπάνω συμπέρασμα ενισχύεται από τον Πίνακα 36 που ακολουθεί. Όπως παρατηρούμε, το 97.39% των κατοίκων του δήμου που ανακυκλώνει σε καθημερινή βάση δήλωσε ότι υπάρχουν κάδοι για τα υλικά ανακύκλωσης κοντά στο σπίτι του, ενώ το 54.29% των πολιτών που δεν ανακυκλώνει σε καθημερινή βάση, απάντησε ότι είτε δε γνωρίζει είτε ότι δεν έχει κάδους ανακύκλωσης κοντά στο σπίτι του.

Πίνακας 36: Πίνακας συνάφειας για τις μεταβλητές «ανακυκλώνετε σε καθημερινή βάση» και «υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης κοντά στην οικία σας»

			ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΚΑΔΟΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΚΟΝΤΑ ΣΤΗΝ ΟΙΚΙΑ ΣΑΣ			
			ΝΑΙ	ΌΧΙ	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΕΤΕ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ	ΝΑΙ	N	112	3	0	115
		%	97.39 %	2.61 %	0 %	100 %
	ΌΧΙ	N	16	7	12	35
		%	45.71 %	20.00 %	34.29 %	100 %
	ΣΥΝΟΛΟ	N	128	10	12	150
		%	85.33 %	6.67 %	8 %	100 %

Στη συνέχεια θα διερευνηθεί αν η γνώμη που έχουν οι κάτοικοι του δήμου Παιανίας για την ποιότητα των ανακυκλωμένων προϊόντων τους επηρεάζει στο να τα χρησιμοποιήσουν στην καθημερινή τους ζωή. Διαπιστώνεται λοιπόν ότι υπάρχουν στοιχεία που ευνοούν την απόρριψη της υπόθεσης της ανεξαρτησίας, αφού για οποιοδήποτε επίπεδο σημαντικότητας η p-value (= <0.0001) είναι μικρότερη (ελεγχοςυνάρτηση= 55.73, Πίνακας 11 Παραρτήματος). Επομένως,

προκύπτει το συμπέρασμα πως η άποψη που έχουν οι δημότες για την ποιότητα των ανακυκλωμένων προϊόντων σχετίζεται με το αν χρησιμοποιούν ή όχι ανακυκλωμένα υλικά στην καθημερινή τους ζωή.

Πιο συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από τον Πίνακα 38, το 68.06% (49 από τα 72 άτομα) των δημοτών που χρησιμοποιούν ανακυκλωμένα υλικά στην καθημερινή τους ζωή θεωρούν ότι τα προϊόντα από ανακυκλωμένα υλικά είναι, είτε ανώτερης ποιότητας, είτε ότι δεν επηρεάζεται η ποιότητά τους. Επιπλέον, το 71.4% των ερωτηθέντων που δε χρησιμοποιούν καθημερινά ανακυκλωμένα υλικά, δήλωσαν ότι δε γνωρίζουν για την ποιότητα των προϊόντων από ανακυκλωμένα υλικά. Επομένως, προκύπτει ότι η γνώμη που έχει κάποιος για την ποιότητα των ανακυκλωμένων υλικών τον επηρεάζει στο να κάνει χρήση των ανακυκλωμένων προϊόντων στην καθημερινή του ζωή.

Πίνακας 38: Πίνακας συνάφειας για τις μεταβλητές «χρησιμοποιείτε ανακυκλωμένα υλικά στην καθημερινή σας ζωή» και «τι γνώμη έχετε για την ποιότητα των προϊόντων από ανακυκλωμένα υλικά».

			ΤΙ ΓΝΩΜΗ ΕΧΕΤΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ				
			ΑΝΩΤΕ ΡΗΣ	ΚΑΤΩΤΕ ΡΗΣ	ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖ ΕΤΑΙ Η ΠΟΙΟΤΗΤ Α	ΔΕ ΓΝΩΡΙ ΖΩ	ΣΥΝΟΛ Ο
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕ ΙΤΕ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜ ΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΟ ΤΗΤΑ ΣΑΣ	ΝΑΙ	N	28	16	21	7	72
		%	38.89 %	22.22 %	29.17 %	9.72 %	100 %
	ΌΧΙ	N	2	0	2	10	14
		%	14.29 %	0 %	14.29 %	71.43 %	100 %
	ΔΕ ΓΝΩΡΙ	N	1	27	11	25	64

	ZΩ					
		%	1.56 %	42.19 %	17.19 %	39.06 %
	100 %					
ΣΥΝΟΛΟ	N		31	43	34	42
						150
	%		20.67 %	28.67 %	22.67 %	28 %
						100 %

10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

10.1 Γενικά συμπεράσματα

Από το θεωρητικό μέρος της εργασίας, όσον αφορά τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων και την ανακύκλωση ειδικότερα προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

- ❖ Η σύσταση και η ποσότητα των απορριμμάτων εξαρτάται από τη βιομηχανική ανάπτυξη και το βιοτικό επίπεδο της περιοχής απ' όπου προέρχονται.
- ❖ Τα απορρίμματα δεν μπορούν να εξαφανισθούν, αλλά μετατρέπονται με φυσικές ή τεχνητές μεθόδους σε άλλη μορφή, στερεή, υγρή ή αέρια. Η τελική τους μορφή μπορεί να είναι τέτοια ώστε να μην ρυπαίνει τον αέρα, τα νερά ή το έδαφος.
- ❖ Ο τρόπος διάθεσης των απορριμμάτων εξαρτάται κυρίως από την πυκνότητα του πληθυσμού, αλλά και από το τεχνολογικό επίπεδο μιας χώρας.
- ❖ Καμία μέθοδος διάθεσης δεν είναι πανάκεια. Όλες έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και γι' αυτό το λόγο καμία δεν έχει καταξιωθεί σε βάρος των άλλων.
- ❖ Στην περίπτωση εφαρμογής μίας μεθόδου διάθεσης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ιδιομορφίες της κάθε μεθόδου, καθώς και οι ανάγκες της κάθε περιοχής. Μια μέθοδος που έχει αποδειχθεί επιτυχημένη σε μια χώρα, μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα σε μια άλλη.
- ❖ Κάθε ρύθμιση για την διάθεση των απορριμμάτων πρέπει να έχει στόχο την προστασία της υγείας του ανθρώπου και τη διασφάλιση του περιβάλλοντος από επιβλαβείς συνέπειες. Επίσης πρέπει να αποσκοπεί στην οριστική απαλλαγή από αυτά και στην εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας, δηλαδή στην ανακύκλωση.
- ❖ Η μείωση ή η πρόληψη παραγωγής των αποβλήτων θεωρείται ως η ιδανικότερη λύση για τη διαχείριση των αποβλήτων.
- ❖ Με την ανακύκλωση υλικών μειώνονται οι εκπομπές μεθανίου στην ατμόσφαιρα, ελαττώνεται ο κίνδυνος μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα, μειώνεται ο όγκος απορριμμάτων στους χώρους ταφής, άρα και τα επικίνδυνα στραγγίσματα, κ.ά.
- ❖ Με την ανακύκλωση αποφεύγεται το κόστος απόρριψης σε χώρους ταφής ή επεξεργασίας στα εργοστάσια καύσης.
- ❖ Για την εξέλιξη της ανακύκλωσης υλικών από οικιακά απορρίμματα απαιτείται δημιουργία σημαντικής υποδομής συλλογής, διαλογής και προεπεξεργασίας των απορριμμάτων σαν προϋπόθεση για την δραστηριοποίηση της ιδιωτικής πρωτοβουλίας.

- ❖ Η ανακύκλωση του χαρτιού μπορεί να οδηγήσει σε μια συνολική μείωση των επιπτώσεων της μόλυνσης του περιβάλλοντος που προέρχεται από την παραγωγή ξυλοπολτού και χαρτιού.
- ❖ Με την ανακύκλωση του γυαλιού, εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας έχουμε οικονομικό όφελος και εξοικονόμηση πρώτων υλών.
- ❖ Με την ανακύκλωση των κουτιών αλουμινίου εξοικονομείται ενέργεια της τάξεως του 95%.

Συνοψίζοντας διαπιστώνεται ότι η διάθεση και διαχείριση των απορριμμάτων είναι μια σημαντική υπόθεση που θα πρέπει να μελετάται διεξοδικά και μεμονωμένα σε κάθε περίπτωση και περιοχή, καθώς και ότι η ανακύκλωση ως διαδικασία διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, αποτελεί μία καθ' όλα αξιόλογη λύση με πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα από την σκοπιά της διαχείρισης του περιβάλλοντος.

10.2 Ειδικά συμπεράσματα

Ο Δήμος Παιανίας έχει καταφέρει να είναι από τους πρώτους δήμους που έχει επιτύχει τους ταχύτερους και υψηλότερους ρυθμούς ανάπτυξης εφαρμογής προγραμμάτων ανακύκλωσης στη χώρα. Με σωστό σχεδιασμό που περιλάμβανε ενημέρωση σε σχολεία και περιβαλλοντικές ημερίδες για την ενημέρωση των πολιτών, φορέων, συλλόγων, εταιριών πάνω στο θέμα της ανακύκλωσης, αποδείχθηκε ότι οι κάτοικοι της Παιανίας δραστηριοποιούνται σε μεγάλο βαθμό.

Έπειτα από τη στατιστική ανάλυση δεδομένων που αφορούν στην ανακύκλωση υλικών-συσκευασιών στο δήμο Παιανίας προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- ❖ Το 76.67% των κατοίκων του δήμου Παιανίας ανακυκλώνει καθημερινά υλικά και συσκευασίες και πιο συγκεκριμένα το 76% αυτών ανακυκλώνει το γυαλί και το 64% το πλαστικό. Όσον αφορά στη γνώση των υλικών που ανακυκλώνονται, το 93.3% των ερωτηθέντων έδωσε σαν απάντηση το γυαλί και το 92.7% απάντησε ότι γνωρίζει το χαρτί.
- ❖ Το 51% των πολιτών που δεν ανακυκλώνει δήλωσε, παρόλο που υπήρξε ενημέρωση από φορείς για το θέμα της ανακύκλωσης, ότι για κάποιο λόγο δε συμμετέχει στην ανακύκλωση υλικών και συσκευασιών. Επίσης το 27% των κατοίκων δήλωσε ότι δε συμμετέχει στην ανακύκλωση εξαιτίας της ανεπαρκούς υποδομής εκεί που μένουν, ενώ το 18.9% δήλωσε ότι απέχει λόγω της ελλιπούς ενημέρωσης για τα οφέλη της ανακύκλωσης.
- ❖ Το 49% των κατοίκων του δήμου Παιανίας δήλωσε ότι γνωρίζει για την ύπαρξη του οργανωμένου προγράμματος ανακύκλωσης του δήμου και το 59% αυτών είναι θετικό στο

να αυξηθούν τα τέλη καθαριότητας, αν αυτό έχει σαν στόχο την ανάπτυξη του προγράμματος ανακύκλωσης.

- ❖ Το 44% των δημοτών φροντίζει να αγοράζει αναψυκτικά και μύτερες σε γυάλινες ή αλουμινένιες συσκευασίες τις οποίες φροντίζει να τις επιστρέφει στο κατάστημα ή να τις ανακυκλώνει.
- ❖ Το 77.3% των ερωτηθέντων προτείνει ότι η ενημέρωση στα σχολεία είναι ο ιδανικότερος τρόπος για την ενίσχυση του ρόλου της ανακύκλωσης.
- ❖ Το 48.9% των ερωτηθέντων συμφωνεί απόλυτα με τη φράση «στη σημερινή εποχή η ανακύκλωση έχει γίνει επιτακτική ανάγκη» και το 50.7% δηλώνει ότι η ανακύκλωση στην Ελλάδα δε γίνεται σε ικανοποιητικό βαθμό.
- ❖ Επίσης η ηλικία δε φαίνεται να σχετίζεται με το αν το άτομο ανακυκλώνει ή όχι. Αντίθετα το φύλο του ατόμου σχετίζεται με την απόφαση που παίρνει το άτομο να κάνει ανακύκλωση. Πιο συγκεκριμένα, το 52.26% των κατοίκων που ανακυκλώνει σε καθημερινή βάση είναι γυναίκες, ενώ το 60% των δημοτών που δεν ανακυκλώνει καθημερινά προκύπτει ότι είναι άνδρες.
- ❖ Το 85.3% των κατοίκων δήλωσε ότι υπάρχει κάδος ανακύκλωσης κοντά στην οικία του και επιπλέον μόνο το 12.2% των ερωτώμενων είναι διατεθειμένο να διανύσει όση απόσταση χρειαστεί προκειμένου να αποθέσει τα υλικά προς ανακύκλωση.
- ❖ Η ύπαρξη κάδων κοντά στα σπίτια των δημοτών, παρατηρήθηκε ότι συσχετίζεται με το αν οι δημότες κάνουν καθημερινή ανακύκλωση ή όχι. Το 97.39% των κατοίκων του Δήμου Παιανίας που ανακυκλώνει καθημερινά δήλωσε ότι υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης κοντά στο σπίτι του. Αντίθετα το 54.29% των ερωτηθέντων που δεν ανακυκλώνει καθημερινά, απάντησε είτε ότι δε γνωρίζει αν υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης κοντά στην οικία του είτε ότι όντως δεν υπάρχουν.
- ❖ Τέλος η γνώμη που έχουν οι πολίτες για την ποιότητα των ανακυκλωμένων υλικών, δηλαδή αν αυτά είναι ανώτερης ή κατώτερης ποιότητας συσχετίζεται με τη χρήση που κάνουν σε ανακυκλωμένα υλικά. Συγκεκριμένα, το 68% των κατοίκων που κάνει χρήση ανακυκλωμένων υλικών στην καθημερινή τους ζωή, δήλωσε είτε ότι τα προϊόντα από ανακυκλωμένα υλικά είναι ανώτερης ποιότητας είτε ότι δεν επηρεάζεται η ποιότητά τους.

Με βάση τα παραπάνω συμπεράσματα της έρευνας και τα δεδομένα από το Δήμο Παιανίας συμπεραίνουμε ότι οι κάτοικοι του Δήμου είναι ιδιαίτερα ευαισθητοποιημένοι στο θέμα της ανακύκλωσης από την αρχή κιόλας των προγραμμάτων και ότι η ανακύκλωση συμβάλει θετικά στην βιώσιμη ανάπτυξη του Δήμου Παιανίας. Αυτό σαν γεγονός είναι αισιόδοξο, καθώς μας δείχνει πως ακόμα και ένας μικρός πληθυσμιακά δήμος μπορεί να οργανωθεί κατάλληλα και σωστά, ώστε να έχει επιθυμητά αποτελέσματα σε ένα πρόγραμμα που

τον ενδιαφέρει. Παράλληλα όμως, διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχει αδιαφορία σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον από την πλευρά των πολιτών και ότι οι κάτοικοι του Δήμου Παιανίας μπορούν να αποτελέσουν παράδειγμα προς μίμηση για άλλους δήμους που εφαρμόζουν αντίστοιχα προγράμματα ανακύκλωσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

I. Ελληνική βιβλιογραφία

- Γεωργόπουλος, Α. (2001). *Γη, ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης*. Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα.
- Ε' Επιστημονική Συνάντηση Νοτιοανατολικής Αττικής. (1994). Εκδόσεις Συμβολή-Επιμορφωτικός Σύλλογος Παιανίας, Παιανία.
- Καραγιαννίδης, Α., Ξηρογιαννοπούλου, Α., Μουσιόπουλος, Ν. (2001). *Pay-As-You-Throw: Ένα Καινοτόμο Σύστημα για τη Μεταβλητή Κοστολόγηση της Αποκομιδής Απορριμμάτων*. Πρακτικά: 1^ο συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, Αθήνα.
- Καρακασίδης, Ν.Γ. (1999). *Συσκευασία και Περιβάλλον*. Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.
- Λαζαρέτου, Θ. (2002). *Περιβαλλοντικά Προβλήματα και Δίκαιο*, Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ), Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών, Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς, Αθήνα.
- Μουσιόπουλος, Ν. (1999). *Ανακύκλωση*, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- Παναγιωτακόπουλος, Δ. (2002). *Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων*. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- Παυλόπουλος, Κ.Π. (2001). *Διαχείριση Περιβάλλοντος*. Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.
- Σκορδίλης, Α. (1984). *Εναπόθεση και Επαναχρησιμοποίηση των Απορριμμάτων*, Υπουργείο Χωροταξίας- Οικισμού και Περιβάλλοντος, Υπουργείο Εσωτερικών, ΕΣΔΚΝΑ, ΕΤΒΑ, Αθήνα.
- Σκορδίλης, Α. (2008). *Παραγωγή και Συναποτέφρωση του RDF-Περιβαλλοντικά και άλλα οφέλη*. Πρακτικά της ημερίδας «Ενέργεια και Περιβάλλον», Ακαδημία Αθηνών- ΕΜΠ- ΚΑΠΕ, Αθήνα 4 Απριλίου 2008
- ΥΠΕΧΩΔΕ. (2008α). Ανακοίνωση τύπου 28 Μαΐου 2008. Δηλώσεις Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ για την Ανακύκλωση. <http://www2.minenv.gr/press/doc/0805281.doc>
- ΥΠΕΧΩΔΕ. (2008β). Εναλλακτική Διαχείριση Συσκευασιών και άλλων προϊόντων, <http://www.minenv.gr/anakyklosi/general/general.html>
- Φραντζής, Γ. (1991). *Οδηγός Ανακύκλωσης Απορριμμάτων με Διαλογή στην Πηγή*, Εκδόσεις ΕΕΤΑΑ, Αθήνα.
- Χατζησωτηρίου, Γ. (1995). *Λιοπесиώτικα και Παιανικά Νεότερα (1382- 1975)*, Εκδόσεις Συμβολή- Επιμορφωτικός Σύλλογος Παιανίας, Παιανία.

II. Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Cunningham, W.P. & B.W. Saigo (2001). *Environmental Science: a global concern*, Sixth Edition, The McGraw- Hill Companies, Inc, Boston.
- Lomborg, B. (2001). *The skeptical environmentalist. Measuring the real state of the world*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Nebel, B.J. & R.T. Wright (2000). *Environmental Science: the way world works*, Seventh Edition, Prentice- Hall, New Jersey.

III. Περιοδικά

- Περιοδικό *Ανακύκλωση* (1998), τεύχος 28, Οκτώβριος- Νοέμβριος- Δεκέμβριος.
- Περιοδικό *Ανακύκλωση* (1999), τεύχος 29, Ιανουάριος- Φεβρουάριος- Μάρτιος.

IV. Εφημερίδες

- *Αττικό Βήμα*, Παρασκευή 23 Μαΐου 2008.
- *Δρομέας της Ενημέρωσης*, Παρασκευή 24 Οκτωβρίου 2008.
- *Εβδόμη*, Σάββατο 13 Οκτωβρίου 2007.
- *Επίκαιρα*, Σάββατο 28 Ιουνίου 2008.
- *Επταήμερο*, Τετάρτη 27 Φεβρουαρίου 2008.
- *Επταήμερο*, Τετάρτη 18 Φεβρουαρίου 2009.
- *Μεσογειακή Παρέμβαση*, Παρασκευή 20 Ιουλίου 2007.
- *Μεσογειακή Παρέμβαση*, Παρασκευή 14 Μαρτίου 2008.
- *Μεσογειακή Παρέμβαση*, Παρασκευή 10 Απριλίου 2009.
- *Πυξίδα*, Παρασκευή 28 Μαρτίου 2008.
- *Πυξίδα*, Παρασκευή 23 Ιανουαρίου 2009.
- *Πυξίδα*, Παρασκευή 13 Φεβρουαρίου 2009.

V. Ηλεκτρονικές Διευθύνσεις

www.paiania.gov.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

I. ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ

Πίνακας 1: Είδη υλικών που ανακυκλώνονται

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
ΓΥΑΛΙ	140	93.33 %
ΧΑΡΤΙ	139	92.67 %
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	129	86 %
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	126	84 %
ΥΦΑΣΜΑΤΑ	21	14 %
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ	93	62 %
ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ	123	82 %
ΕΛΑΣΤΙΚΑ	42	28 %
ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ ΠΟΙΑ ΥΛΙΚΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΟΝΤΑΙ	8	5.33 %

Πίνακας 2: Υλικά που ανακυκλώνουν οι κάτοικοι της Παιανίας, σε καθημερινή βάση

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
ΓΥΑΛΙ	114	76 %
ΧΑΡΤΙ	73	48.67 %
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	71	47.33 %
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	96	64 %
ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ	31	20.67 %

Πίνακας 3: Κύριος υπεύθυνος δημιουργίας προγράμματος ανακύκλωσης

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
ΚΥΒΕΡΝΗΣΗ	7	4.67 %
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	6	4 %
ΝΟΜΑΡΧΙΑ	7	4.67 %
ΔΗΜΟΣ	21	14 %
ΣΥΝΟΛΟ	41	27.33 %

Πίνακας 4: Τρόπος επεξεργασίας των χρησιμοποιούμενων μπαταριών

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
ΤΙΣ ΠΕΤΑΤΕ ΜΕ ΤΑ ΑΛΛΑ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΑ	44	29.33 %
ΤΙΣ ΠΑΤΕ ΓΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΕΦΟΣΟΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΚΑΠΟΙΟ ΧΡΗΜΑΤΙΚΟ	31	20.67 %

ΟΦΕΛΟΣ		
ΤΙΣ ΠΑΤΕ ΓΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΧΡΗΜΑΤΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ	75	50 %
ΣΥΝΟΛΟ	150	100 %

Πίνακας 5: Υλικά συσκευασιών που αγοράζουν οι ερωτηθέντες

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
ΣΕ ΓΥΑΛΙΝΕΣ/ ΑΛΟΥΜΙΝΕΝΙΕΣ ΠΟΥ ΤΙΣ ΕΠΙΣΤΡΕΦΩ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ Η ΤΙΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΩ	66	44 %
ΣΕ ΓΥΑΛΙΝΕΣ/ ΑΛΟΥΜΙΝΕΝΙΕΣ, ΌΜΩΣ ΣΠΑΝΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΣΤΡΕΦΩ Η ΤΙΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΩ	19	12.67 %
ΔΕ ΜΕ ΑΠΑΣΧΟΛΕΙ ΤΟ ΥΛΙΚΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΑΓΟΡΑΖΩ	65	43.33 %
ΣΥΝΟΛΟ	150	100 %

Πίνακας 6: Προτεινόμενοι τρόποι ανάπτυξης της ανακύκλωσης

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ	116	77.33 %
ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ	92	61.33 %
ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ	54	36 %
ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ	29	19.33 %
ΜΜΕ	3	2 %
ΣΥΝΟΛΟ	150	100 %

Πίνακας 7: Έλεγχος κανονικότητας καταλοίπων

ΗΛΙΚΙΑ				
		ΕΛΕΓΧΟΣΥΝΑΡΤΗΣΗ	ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	P-VALUE
ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΕΤΕ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ	ΝΑΙ	0.97	115	0.008
	ΌΧΙ	0.97	34	0.447

Πίνακας 8: Μη παραμετρικός έλεγχος για δύο ανεξάρτητα δείγματα

	ΗΛΙΚΙΑ
ΕΛΕΓΧΟΣ WILCOXON W	8565.00
ΕΛΕΓΧΟΣΥΝΑΡΤΗΣΗ	-0.27
P-VALUE	0.786

Πίνακας 9: Έλεγχος εξάρτησης για το αν κάνουν ανακύκλωση σε καθημερινή βάση και του φύλου τους.

	ΕΛΕΓΧΟΣΥΝΑΡΤΗΣΗ	ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	P-VALUE
χ^2 PEARSON	3.60	1	0.058

Πίνακας 10: Έλεγχος εξάρτησης της ανακύκλωσης σε καθημερινή βάση με την ύπαρξη κάδων κοντά στα σπίτια των κατοίκων.

	ΕΛΕΓΧΟΣΥΝΑΡΤΗΣΗ	ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	P-VALUE
χ^2 PEARSON	60.00	2	<0.0001

Πίνακας 11: Έλεγχος Ανεξαρτησίας για τη χρήση ανακυκλωμένων υλικών και τη γνώμη για την ποιότητά τους.

	ΤΙΜΗ ΕΛΕΓΧΟΣΥΝ.	ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	P-VALUE
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ PEARSON	55.73	6	<0.0001
N	150	1	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

II. ΕΙΚΟΝΕΣ





Εικόνα 1: Μπλε κάδος ανακύκλωσης

Εικόνα 2: Σακούλα για τις συσκευασίες ανακύκλωσης



Εικόνα 3: Εργαζόμενοι στην Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ)



**Εικόνα 4: Κάδοι ανακύκλωσης
μπαταριών**



Εικόνα 5: Σήμα του Δήμου Παιανίας



**Εικόνα 6: Αφίσα διαφημιστική του Δήμου
Παιανίας για την ανακύκλωση**



**Εικόνα 7: «Πράσινο Σήμα», που δηλώνει
ότι η συσκευασία ενός προϊόντος είναι
ανακυκλώσιμη**



Εικόνες 8, 9: Αφίσες διαφημιστικές για την ανακύκλωση συσκευών και μπαταρίας αντίστοιχα



Εικόνα 10: Αφίσα διαφημιστική για την ανακύκλωση λαμπτήρων Εικόνα 11: Βιοθρυμματιστής

Πηγή: www.paiania.gov.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
III. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ

ΟΙΚΙΑΚΗΣ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΚΑΙ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΑΠΟΨΕΩΝ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΑΙΑΝΙΑΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΥΛΙΚΩΝ-ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ

Νο ερωτηματολογίου:

Ημερομηνία :

Α. Προσωπικά Στοιχεία Ερωτηθέντων

1. Φύλο

Ανδρας ☐ Γυναίκα ☐

2. Ηλικία

3. Επίπεδο

Δημοτικό ☐

Γυμνάσιο ☐

Λύκειο(Ενιαίο, ΤΕΕ κτλ) ☐

ΙΕΚ ☐

ΑΕΙ-ΤΕΙ ☐

Μεταπτυχιακός Τίτλος ☐

μόρφωσης

4. Επάγγελμα

Ιδιωτικός υπάλληλος ☐

Δημόσιος Υπάλληλος ☐

Ελεύθερος επαγγελματίας ☐

Οικιακά ☐

Συνταξιούχος ☐

Άνεργος ☐

Φοιτητής-τρια ☐

Άλλο ☐

5. Αριθμός

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

μελών

6 και άνω ☐

οικογένειας

6. Υπάρχουν παιδιά στο νοικοκυριό;

Ναι ☐ Όχι ☐

7. Αν ναι, ποιος είναι ο αριθμός των παιδιών της οικογένειας;

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 και άνω ☐

8. Οικογενειακό ετήσιο εισόδημα

<10.000 ☐

10.000-20.000 ☐

20.000-30.000 ☐

30.000< ☐

B. Ερωτήσεις σχετικές με την ανακύκλωση υλικών-συσκευασιών

1. Γνωρίζετε ποιά υλικά ανακυκλώνονται; (συμπληρώστε όσα γνωρίζετε)
Γυαλί ☐ Ηλεκτρονικά (Η/Υ, οθόνες, εκτυπωτές, κινητά, κτλ) ☐
Χαρτί ☐ Μπαταρίες ☐
Αλουμίνιο ☐ Ελαστικά ☐
Πλαστικό ☐ Άλλο ☐ Καθορίστε
Υφάσματα ☐ Όχι, δεν γνωρίζω ποιά υλικά ανακυκλώνονται ☐
2. Ανακυκλώνετε υλικά σε καθημερινή βάση ;
Ναι ☐ Όχι ☐
3. Αν ναι, ποιά υλικά ανακυκλώνετε σε καθημερινή βάση;
Χαρτί ☐ Πλαστικό ☐
Γυαλί ☐ Μπαταρίες ☐
Αλουμίνιο ☐ Άλλο ☐ Καθορίστε
4. Αν όχι, ο κυριότερος λόγος είναι: (Παρακαλώ σημειώστε μόνο μία απάντηση)
Ελλιπής ενημέρωση για τα οφέλη της ανακύκλωσης ☐
Υπήρξε ενημέρωση από φορείς, αλλά για κάποιο λόγο δεν συμμετέχετε στην ανακύκλωση υλικών (αμέλεια, έλλειψη χρόνου, κτλ) ☐
Ανεπαρκής υποδομή εκεί που μένετε ☐
Άλλο ☐ Καθορίστε
5. Ποιά απόσταση είστε διατεθειμένος/η να διανύσετε για να αποθέσετε τα υλικά προς ανακύκλωση στο κατάλληλο κάδο : (Παρακαλώ σημειώστε μόνο μία απάντηση)
Μέχρι την γωνία του οικοδομικού τετραγώνου ☐
Μέχρι δυο το πολύ οικοδομικά τετράγωνα ☐
Μέχρι τέσσερα το πολύ οικοδομικά τετράγωνα ☐
Όσο χρειαστεί ☐
6. Υπάρχουν κάδοι για υλικά ανακύκλωσης κοντά στην οικία σας;
Ναι ☐ Όχι ☐ Δεν γνωρίζω ☐
7. Υπάρχει οργανωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης στο δήμο Παιανίας;
Ναι ☐ Όχι ☐ Δεν γνωρίζω ☐
8. Αν δεν υπάρχει οργανωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης, ποιός νομίζετε ότι έχει την ευθύνη δημιουργίας ενός τέτοιου προγράμματος: (Παρακαλώ σημειώστε μόνο μία απάντηση)
Η κυβέρνηση ☐ Η νομαρχία ☐
Η περιφέρεια ☐ Ο δήμος ☐
9. Οι κάδοι για υλικά ανακύκλωσης έχουν χρώμα:
Πράσινο ☐ Πορτοκαλί ☐
Μπλε ☐ Άλλο ☐ Καθορίστε

10. Επιστρέφετε τα γυάλινα μπουκάλια που χρησιμοποιείτε προκειμένου να σας καταβληθεί

το	αντίστοιχο	χρηματικό	αντίτιμο;
Πάντα ☐	Σπάνια		☐
Σχεδόν πάντα ☐	Ποτέ		☐
Μερικές φορές ☐			

11. Τι κάνετε τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες (κινητών τηλεφώνων, αλκαλικές κτλ);

Τις πετάτε μαζί με τα άλλα απορρίμματα ☐

Τις μαζεύετε και τις πάτε για ανακύκλωση, εφόσον υπάρχει κάποιο χρηματικό όφελος ☐

Τις μαζεύεται και τις πάτε για ανακύκλωση ανεξάρτητα από χρηματικό όφελος ☐

12. Σε τι συσκευασία αγοράζετε αναψυκτικά, μπίρες κτλ ;
Σε γυάλινες ή αλουμινένιες που τις επιστρέφω στο κατάστημα ή τις ανακυκλώνω ☐
Σε γυάλινες ή αλουμινένιες, όμως σπάνια φροντίζω για την επιστροφή ή την ανακύκλωση ☐
Δεν με απασχολεί το υλικό συσκευασίας των προϊόντων που αγοράζω ☐

13. Χρησιμοποιείτε ανακυκλωμένα προϊόντα/υλικά στη καθημερινή σας ζωή;
Ναι ☐ Όχι ☐
Δεν γνωρίζω αν είναι ανακυκλωμένα ☐

14. Τι γνώμη έχετε για την ποιότητα των προϊόντων από ανακυκλωμένα υλικά;
Είναι Ανώτερης ποιότητας ☐
Είναι Κατώτερης ποιότητας ☐
Δεν επηρεάζεται η ποιότητα ☐
Δεν γνωρίζω ☐



15. Η αναγραφή του διπλανού σήματος σημαίνει:
Η συσκευασία είναι από ανακυκλωμένο προϊόν ☐
Η συσκευασία είναι από υλικό που ανακυκλώνεται ☐
Δεν γνωρίζω ☐

16. Θα δεχόσασταν να αυξηθούν τα δημοτικά τέλη καθαριότητας με αποκλειστικό σκοπό την ανάπτυξη προγράμματος ανακύκλωσης ;
Σίγουρα ναι ☐
Μάλλον ναι ☐
Ίσως ☐
Μάλλον όχι ☐
Σίγουρα όχι ☐

17. Σήμερα, τα δημοτικά τέλη καθαριότητας καταβάλλονται με βάση την επιφάνεια (τμ) κάθε σπιτιού. Θα σας έβρισκε σύμφωνους η καταβολή των τελών ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων που δεν ανακυκλώνουμε και οδηγείται στις χωματερές;
- Συμφωνώ ☐ απόλυτα ☐
 Μάλλον ☐ συμφωνώ ☐
 Ούτε ☐ συμφωνώ ☐ ούτε ☐ διαφωνώ ☐
 Μάλλον ☐ διαφωνώ ☐
 Διαφωνώ απόλυτα ☐
18. Πως κρίνετε την ενημέρωσή σας σε θέματα ανακύκλωσης ;
- Πολύ ☐ καλή ☐
 Καλή ☐
 Μέτρια ☐
 Κακή ☐
 Ανύπαρκτη ☐
19. Στην σημερινή εποχή η ανακύκλωση έχει γίνει επιτακτική ανάγκη. Ποιά είναι η γνώμη σας;
- Συμφωνώ ☐ απόλυτα ☐
 Μάλλον ☐ συμφωνώ ☐
 Ούτε ☐ συμφωνώ ☐ ούτε ☐ διαφωνώ ☐
 Μάλλον ☐ διαφωνώ ☐
 Διαφωνώ απόλυτα ☐
20. Κατά την γνώμη σας η ανακύκλωση στην Ελλάδα γίνεται σε ικανοποιητικό βαθμό;
- Ναι ☐ Όχι ☐ Δεν γνωρίζω ☐
21. Με ποιούς τρόπους προτείνετε να αναπτυχθεί η ανακύκλωση ώστε να ενισχυθεί ο ρόλος της και να γίνει ευρέως γνωστή και σε άτομα που δεν είναι σωστά ενημερωμένα; (Μπορείτε να σημειώσετε περισσότερες από μία απαντήσεις)
- Ενημέρωση στα σχολεία ☐
 Διάφορα ☐ ενημερωτικά ☐ έντυπα ☐
 Εκδηλώσεις ☐
 Σεμινάρια ☐
 ΜΜΕ ☐
 Άλλο ☐ Καθορίστε ☐

Σας ευχαριστώ για το χρόνο σας!

