

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

Θέμα Πτυχιακής:

«Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΡΟΔΟΠΗΣ»

Φοιτήτρια: Βουλγαρίδου Παναγιώτα

Τριμελής Επιτροπή:

Επιβλέπων: Αμπελιώτης Κ., Επίκουρος Καθηγητής

Μέλη : Βαμβακάρη Μ., Επίκουρη Καθηγήτρια

Δέτσης Β., Λέκτορας

ΑΘΗΝΑ, 2009

*Αφιερώνεται στους
γονείς μου*

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία εντάσσεται στα πλαίσια της πτυχιακής μελέτης του Προγράμματος Σπουδών του τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου Αθηνών. Το αντικείμενο μελέτης είναι «Η Διαχείριση των στερεών αποβλήτων στο Δήμο Ιάσμου του Ν. Ροδόπης».

Στόχος της εργασίας αποτελεί η συλλογή και η καταγραφή πληροφοριών σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων και την κατάσταση που επικρατεί στην Ευρώπη, αλλά ειδικότερα στην Ελλάδα και στο Δήμο Ιάσμου.

Στο σημείο αυτό θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω όλους όσους συντέλεσαν με οποιοδήποτε τρόπο στην ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής μελέτης. Τις θερμές ευχαριστίες μου θα ήθελα να απευθύνω στον επιβλέπων καθηγητή κύριο Κωνσταντίνο Αμπελιώτη, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του. Επίσης, θερμά ευχαριστήρια απευθύνω και προς τα υπόλοιπα μέλη της τριμελούς επιτροπής, την κυρία Μαλβίνα Βαμβακάρη και τον κύριο Βασίλειο Δέτση που έκαναν αποδεκτή την πρόταση που τους έγινε να συμμετέχουν σ' αυτή, καθώς και για τις χρήσιμες παρατηρήσεις και συμβουλές τους, προκειμένου να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Ακόμα, ευχαριστώ τον κύριο Γεραγά, Πολιτικό Μηχανικό του Δ. Ιάσμου και την κυρία Αποστολίδου, γραμματέα του δημάρχου Ιάσμου για τις χρήσιμες πληροφορίες που μου έδωσαν σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων στο Δήμο Ιάσμου.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να μην απευθύνω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου για την πολύτιμη υποστήριξη, που απλόχερα μου προσέφεραν καθ' όλη την 4ετή φοίτησή μου στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2009

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Α/Φ	Απορριματοφόρο Όχημα
ΑΗΗΕ	Απόβλητα από Ηλεκτρικό και Ηλεκτρονικό Εξοπλισμό
ΑΣΑ	Αστικά Στερεά Απόβλητα
ΒΠΑ	Βιομηχανικά Πάρκα
ΔσΠ	Διαχωρισμός στην Πηγή
ΕΑΥ	Εγκαταστάσεις ανάκτησης υλικών
ΗΗΕ	Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός
ΜΠΑ	Μοναδιαία Παραγωγή Απορριμμάτων
ΟΜ	Όχημα μεταφόρτωσης
ΡΠΑ	Ρυθμός Παραγωγής Απορριμμάτων
ΣΑ	Στερεά Απόβλητα
ΣΜΑ	Σταθμός Μεταφόρτωσης Αποβλήτων (Απορριμμάτων)
ΣΜΕΑ	Στερεά μη επικίνδυνα απόβλητα
ΣΠΑ	Σύστημα προσωρινής αποθήκευσης
ΣΣΜ	Σύστημα συλλογής και μεταφοράς
ΧΕΔΥ	Χώροι εδαφικής διάθεσης υπολειμμάτων
ΧΥΤΑ	Χώρος υγειονομικής ταφής αποβλήτων

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
----------------	---

ΜΕΡΟΣ Α΄ : ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΑΣΤΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

1.1. Τι είναι τα Αστικά Στερεά Απόβλητα	4
1.2. Πηγές προέλευσης των Αστικών Στερεών Αποβλήτων	5
1.3. Κατηγορίες Στερεών Αποβλήτων	7
1.3.1. Αστικά Απόβλητα ή απορρίμματα	7
1.3.2. Ειδικά Απόβλητα	7
Α. Επικίνδυνα Απόβλητα	8
Β. Στερεά Μη Επικίνδυνα Απόβλητα ΣΜΕΑ	9
Γ. Ιατρικά Απόβλητα	9
Δ. Ειδικά-Βιομηχανικά Στερεά Απόβλητα	10
1.3.3. Κατηγορίες Αποβλήτων βάσει Ε.Ε (Q1-Q16)	11
1.4. Στερεά Μη Επικίνδυνα Απόβλητα (ΣΜΕΑ)	12
1.5. Απόβλητα από Ηλεκτρικό και Ηλεκτρονικό Εξοπλισμό (ΑΗΗΕ)	13
1.6. Ποιοτική ανάλυση των Στερεών Αποβλήτων	14
1.6.1 Φυσικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ	15
1.6.1.1. Πυκνότητα ή ειδικό βάρος	15
1.6.1.2. Υγρασία	15
1.6.1.3. Υδροαπορροφητικότητα	15
1.6.1.4. Υδραυλική Αγωγιμότητα	16
1.6.1.5. Μέγεθος των τεμαχίων	16
1.6.2. Χημικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ	16
1.6.2.1. Θερμογόνος δύναμη	16
1.6.2.2. Στοιχειακή ανάλυση	16
1.6.2.3. Ομαδοποίηση χημικών ενώσεων	17
1.6.2.4. Ανάλυση καταλληλότητας για καύση	17
1.6.3. Τα Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Αστικών Στερεών Αποβλήτων ...	18

1.6.3.1. Βιοαποδομησιμότητα	18
1.6.3.2. Παραγωγή οσμών.....	18
1.6.3.3. Ανάπτυξη εντόμων	18
1.7. Ποσοτική Ανάλυση των Στερεών Αποβλήτων	19
1.7.1. Σύνθεση και Ποσότητες Παραγωγής	19
1.7.2. Μεγέθη που Περιγράφουν την Παραγωγή των Απορριμμάτων	23
1.8. Μέτρα μείωσης των παραγόμενων Στερεών Αποβλήτων.....	24

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

2.1. Έννοια της Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων	26
2.2. Σκοπός και Στόχοι της Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.....	27
2.2.1. Ο σκοπός της διαχείρισης των απορριμμάτων.....	27
2.2.2. Οι στόχοι της διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων.....	27
2.3. Βασικές Αρχές της Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων	27
2.4. Στάδια της Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων.....	29
2.4.1. Σύστημα Προσωρινής Αποθήκευσης των Αποβλήτων.....	29
2.4.2. Σύστημα Συλλογής και Μεταφοράς των Αποβλήτων.....	31
2.4.3. Σύστημα Μεταφόρτωσης των Στερεών Αποβλήτων	35
2.5. Μέθοδοι Διαχείρισης - Επεξεργασίας των ΑΣΑ.....	38
2.5.1. Μέθοδοι Διαλογής στερεών αποβλήτων	38
2.5.1.1. Διαλογή στην πηγή (ΔσΠ)	38
2.5.1.2. Μηχανικός Διαχωρισμός.....	39
2.5.2 Εδαφική Διάθεση των ΑΣΑ	42
2.5.2.1. Ανεξέλεγκτη Εδαφική Διάθεση (ΧΑΔΑ).....	42
2.5.2.2. Υγειονομική Ταφή (ΧΥΤΑ).....	44
2.5.3.Θερμική Επεξεργασία των ΑΣΑ	50
2.5.3.1.Καύση.....	50
2.5.3.2.Πυρόλυση.....	53
2.5.4. Βιολογική Επεξεργασία των ΑΣΑ	54
2.5.4.1.Αερόβια Χώνευση ή Κομποστοποίηση.....	55
2.5.4.2.Αναερόβια Χώνευση	57
2.5.5. Ανακύκλωση –Ανάκτηση Υλικών	60

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ

3.1. Ιστορία του Δ. Ιάσμου.....	65
3.2. Γεωγραφικός προσδιορισμός του Δ. Ιάσμου	65
3.3. Γεωφυσικός Προσδιορισμός του Δ. Ιάσμου	66
3.4. Οικονομία και Παραγωγικές Διαδικασίες στο Δ. Ιάσμου.....	68
3.4.1. Πρωτογενής Τομέας.....	69
3.4.2. Δευτερογενής Τομέας	69
3.4.3. Τριτογενής Τομέας.....	69
3.5. Στοιχεία για τις υπηρεσίες καθαριότητας του Δ. Ιάσμου.....	70

ΜΕΡΟΣ Β΄: ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ

4.1. Σκοπός της Έρευνας.....	72
4.2. Μεθοδολογία Έρευνας.....	72
4.3. Η ανάλυση των ερωτηματολογίων.....	73
4.3.1. Δημογραφικά στοιχεία ερωτηθέντων.....	73
4.3.2. Στοιχεία σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων στο Δήμο Ιάσμου	77
4.4. Συσχετίσεις διαχείρισης στερεών αποβλήτων στο Δήμο Ιάσμου του Νομού Ροδόπης	92
4.4.1 Θεωρητικό μοντέλο.....	92
4.5. Έλεγχοι Ανεξαρτησίας - Συσχετίσεις.....	93
4.5.1. Έλεγχος ανεξαρτησίας ανάλογα με το φύλο	93
4.5.2. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με την ηλικία.....	96
4.5.3. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με το μορφωτικό επίπεδο	101
4.5.4. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με τον αριθμό μελών οικογενείας.	106
4.5.5. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα	107
4.5.6. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με την ικανοποίηση από τις υπηρεσίες καθαριότητας στο δήμο.....	110
4.5.7. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με την ικανοποίηση από τις γνώσεις τους σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον	115

4.5.8. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων	118
4.5.9. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με τον αριθμό των κάδων.....	122
4.5.10. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με την ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων	124
4.5.11. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με τα τροφικά υπολείμματα	127
4.5.12. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με την προθυμία καταβολής χρηματικού ποσού για ανάπτυξη οικολογικών συστημάτων διαχείρισης των αποβλήτων	128
4.5.13. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με το αν γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής	130

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

5.1. Συμπεράσματα.....	132
5.2 Τα Ειδικότερα Συμπεράσματα της Έρευνας.....	132
5.3. Προτάσεις.....	135

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	137
---------------------------	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I: Ερωτηματολόγιο	140
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Συνέντευξη	147
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III: Πίνακες Διπλής Εισόδου	151
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: Χάρτες.....	166
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: Εικόνες	168

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα αστικά στερεά απόβλητα αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της σύγχρονης κοινωνίας. Από τη Βιομηχανική Επανάσταση και έπειτα, η πρόοδος που σημειώθηκε στην παραγωγή προϊόντων μπορεί να έκανε ευκολότερη τη ζωή μας, αλλά υποβάθμισε σημαντικά το περιβάλλον. Οι βιομηχανίες παραγωγής προϊόντων έχουν ρυπάνει τον αέρα, το νερό και το έδαφος με τοξικές ουσίες και σε κάποιες περιπτώσεις οι συνέπειες είναι πολύ βλαβερές για την ανθρώπινη υγεία και άκρως επιζήμιες για τα οικοσυστήματα και το περιβάλλον. Σ' αυτό το σημείο θα πρέπει να προστεθεί η αύξηση της κατανάλωσης και της πληθυσμιακής πυκνότητας και συνεπώς η μεγαλύτερη παραγωγή αποβλήτων.

Επίσης, η ραγδαία ανάπτυξη των αστικών κέντρων της Ελλάδας αλλά και παγκοσμίως, επέφερε μεγάλη συγκέντρωση αστικών στερεών αποβλήτων σε μικρούς χώρους, καθώς και η ανάπτυξη του βιοτικού επιπέδου των πολιτών είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης αγαθών και της απόρριψης απορριμμάτων. Οι συζητήσεις που γίνονται τα τελευταία χρόνια αφορούν στους τρόπους μείωσης των παραγόμενων απορριμμάτων και πως μπορεί να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων όσο το δυνατόν καλύτερα.

Η αναγκαιότητα επεξεργασίας των στερεών αποβλήτων έχει γίνει θέμα συζήτησης όλων μας. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα της διαχείρισης των ΑΣΑ πρέπει να βρεθεί ένα σύστημα διαχείρισης, το οποίο θα είναι αποτελεσματικό και συνάμα οικονομικό. Η επιλογή του ιδανικότερου τρόπου διαχείρισης είναι ένα πολύ σημαντικό θέμα συζήτησης, διότι αποτρέπεται, κατά κύριο λόγο, η υποβάθμιση -ρύπανση- του περιβάλλοντος και διασφαλίζεται η ανθρώπινη υγεία.

Επίσης, ας σκεφτούμε ότι περισσότερο από 6 δισεκατομμύρια άνθρωποι κατοικούν σήμερα στον πλανήτη μας και παράγουν εκατομμύρια τόνους απορριμμάτων ετησίως. Από αυτά, ένα μέρος θα καθυστερήσει εκατοντάδες χρόνια να αποδομηθεί, επειδή προέρχεται από μη ανανεώσιμα υλικά τα οποία, αργά ή γρήγορα θα εξαντληθούν. Τη λύση αυτού του προβλήματος προσφέρει η ανακύκλωση, καθώς συμβάλλει στη μείωση των απορριμμάτων που καταλήγουν σε εδαφική διάθεση και βοηθάει στην ανάκτηση υλικών και ενέργειας. Ειδικά στη χώρα μας - Ελλάδα- η δημιουργία χώρων εδαφικής διάθεσης υπολειμμάτων (ΧΕΔΥ) αποτελεί μείζονος σημασίας πρόβλημα. Τέλος, η συστηματικά οργανωμένη διαχείριση αποτρέπει την αντιαισθητική εικόνα των περιοχών που βρίσκονται οι χώροι εδαφικής διάθεσης και γενικά ολόκληρης της πόλης.

Σκοπός της παρούσης μελέτης αποτέλεσε η παρουσίαση και η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης στο Δήμο Ιάσμου του Νομού Ροδόπης σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Αναλυτικότερα, παρουσιάστηκαν οι μέθοδοι και τα στάδια επεξεργασίας των απορριμμάτων του δήμου. Επίσης, η έρευνα αυτή αποσκοπούσε στην παρουσίαση της γνώμης των πολιτών του Δήμου Ιάσμου για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων αλλά και την αξιολόγηση των γνώσεων τους σχετικά με θέματα περιβάλλοντος και διαχείρισης των απορριμμάτων. Εν κατακλείδι, παρουσιάστηκε η υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα και στην Ευρώπη σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, των μεθόδων και των σταδίων επεξεργασίας τους.

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2008 και ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 2009. Η εργασία χωρίζεται σε δυο κυρίως μέρη. Τη θεωρητική προσέγγιση, όπου έγινε καταγραφή των πληροφοριακών στοιχείων για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, αλλά επισημαίνονται και οι δυσκολίες που αντιμετωπίζει η χώρα μας στο συγκεκριμένο θέμα. Οι πληροφορίες που χρησιμοποιήθηκαν συλλέχθηκαν από τη βιβλιοθήκη του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου καθώς και από ηλεκτρονικές πηγές. Εν τέλει, σημαντικές πληροφορίες δόθηκαν και από την προσωπική συνέντευξη με τον κύριο Γεραγά Δημήτριο υπάλληλο του Δήμου Ιάσμου.

Το δεύτερο μέρος της μελέτης αφορούσε στην έρευνα πεδίου και τη στατιστική ανάλυση των ερωτηματολογίων. Το ερωτηματολόγιο της έρευνας περιελάμβανε 25 ερωτήσεις κλειστού-τύπου και αποτελούνταν από δυο ενότητες. Η πρώτη περιελάμβανε δημογραφικές -προσωπικές- ερωτήσεις και η δεύτερη ενότητα περιελάμβανε ερωτήσεις που ως σκοπό είχαν την καταγραφή των γνώσεων, της συμπεριφοράς και των απόψεων για θέματα που αφορούσαν τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Πιο αναλυτικά, η θεωρητική προσέγγιση αποτελείται από τρία κεφάλαια και το εμπειρικό μέρος όπου παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εμπειρικής έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της εν λόγω πτυχιακής εργασίας αποτελείται από δυο κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο είναι εισαγωγικό και αφορά τα στερεά απόβλητα. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται οι ορισμοί, οι κατηγορίες και τα χαρακτηριστικά των στερεών αποβλήτων καθώς επίσης και η σύνθεση και οι παραγόμενες ποσότητές τους.

Το δεύτερο κεφάλαιο αφορά στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Ειδικότερα, παρουσιάζονται οι σκοποί, οι στόχοι και οι αρχές της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Ειδικότερα, αναλύονται τα στάδια και οι μέθοδοι διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Τέλος, παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση στην Ευρώπη και στην Ελλάδα, όσον αφορά τις μεθόδους διαχείρισης των στερεών αποβλήτων και τις παραγόμενες ποσότητές τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση, όσον αφορά τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων στο Δήμο Ιάσμου του Ν. Ροδόπης. Αρχικά, παρουσιάζεται η ιστορία, ο γεωγραφικός και ο γεωφυσικός προσδιορισμός της περιοχής. Εν συνεχεία, γίνεται αναφορά στην οικονομία και την παραγωγική ικανότητα του Δήμου και τέλος, αναλύεται ο τρόπος διαχείρισης των απορριμμάτων του Δήμου.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, που ανήκει στο εμπειρικό μέρος, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας που προέκυψαν από τα ερωτηματολόγια, μετά από ανάλυση του ελέγχου ανεξαρτησίας των μεταβλητών. Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν σε 120 δημότες του Ιάσμου, με σκοπό να διαπιστωθούν οι γνώσεις, η συμπεριφορά και οι απόψεις τους, όσον αφορά τα θέματα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων.

Με το πέμπτο κεφάλαιο ολοκληρώνεται η παρούσα εργασία, όπου γίνεται η ανακεφαλαίωση των συμπερασμάτων που προέκυψαν από την εμπειρική ανάλυση των δεδομένων και η παράθεση προτάσεων με σκοπό τη βελτίωση της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων στο Δήμο Ιάσμου. Τέλος ακολουθούν παραρτήματα, τα οποία έχουν χρήσιμες πληροφορίες και εικόνες, που συμπληρώνουν την πτυχιακή μελέτη.

ΜΕΡΟΣ Α'

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΑΣΤΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

1.1. Τι είναι τα Αστικά Στερεά απόβλητα

Ένα από τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η κοινωνία μας, αλλά και παγκόσμια, τις τελευταίες δεκαετίες και κυρίως τα τελευταία χρόνια είναι ο τρόπος διαχείρισης των στερεών αποβλήτων που συνεχώς αυξάνονται. (Αμπελιώτης, 2006)

Το πρόβλημα αυτό δεν είναι εθνικό, αλλά παγκόσμιο και οφείλεται στο γεγονός ότι ο όγκος των παραγόμενων στερεών αποβλήτων αυξάνει δυσανάλογα. Αξίζει να σημειωθεί ότι από το 1995 έως το 2003 τα αστικά απόβλητα στην Ε.Ε. αυξήθηκαν κατά 19% (Αμπελιώτης, 2006).

«**Στερεά απόβλητα**» είναι τα στερεά ή ημιστερεά υλικά τα οποία, κάτω από κάποιες συγκεκριμένες συνθήκες, δεν έχουν αρκετή αξία ή χρησιμότητα για τον κάτοχό τους ώστε αυτός να συνεχίσει να υφίσταται τη δαπάνη, τη μέριμνα ή το βάρος της διατήρησής τους. (Παναγιωτακόπουλος, 2002) Ωστόσο, μπορεί το αγαθό αυτό να έχει πάψει να δίνει χρησιμότητα στον ιδιοκτήτη του, αλλά για κάποιον άλλο να μπορεί να είναι χρήσιμο και να του ικανοποιεί τις ανάγκες του.

Η οδηγία του συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 15ης Ιουλίου 1975 περί των στερεών αποβλήτων, ορίζει ως «**στερεό απόβλητο**» κάθε ουσία ή αντικείμενο το οποίο ο κάτοχός του αποβάλλει ή υποχρεούται να αποβάλλει, δυνάμει των διατάξεων της εν ισχύ εθνικής νομοθεσίας. (http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=el&type_doc=Directive&an_doc=1975&nu_doc=442)

Για να χαρακτηριστεί μια ουσία ως "απόβλητο" δεν εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητές του, αλλά και από:

- ♦ Τις ισχύουσες οικονομικές συνθήκες,
- ♦ Το κόστος της απόρριψης,
- ♦ Την ισχύουσα νομοθεσία (<http://aix.meng.auth.gr>).

Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχει έντονη συζήτηση στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) τις τελευταίες τρεις δεκαετίες ως προς την διάκριση μεταξύ των "αγαθών" και των "αποβλήτων", χωρίς ωστόσο να έχουν βρεθεί ορισμοί που να ικανοποιούν τις απαιτήσεις τους. Δεν μπορούν να προσδιορίσουν τη διαφορά μεταξύ προϊόντος και αποβλήτου, το πότε και πως ένα προϊόν μετατρέπεται σε απόβλητο και το αντίθετο. Απλώς αντιλαμβάνονται ότι κάθε αγαθό προσδίδει

στον ιδιοκτήτη του χρησιμότητα, η οποία έχει κάποια διάρκεια ζωής και πέραν του ενός σημείου παύει να τη παρέχει.

1.2. Πηγές Προέλευσης των Αστικών Στερεών αποβλήτων

Τα αστικά στερεά απόβλητα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν βάσει διαφόρων παραγόντων, όπως σε σχέση από την πηγή από την οποία προέρχονται, αν ανακυκλώνονται ή όχι, πως συλλέγονται και μεταφέρονται καθώς επίσης και το είδος του αποβλήτου, δηλαδή αν είναι μολυσματικό, τοξικό και υπάρχει πιθανότητα να προκαλεί προβλήματα στην υγεία μας αλλά και διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας. Στον παρακάτω πίνακα (1.1) παρουσιάζονται αναλυτικά τα στερεά απόβλητα με βάση την πηγή προέλευσης τους, τον τύπο και τα συστατικά τους.

Τα απόβλητα που περιέχουν μολυσματικές ουσίες, όπως τα ιατρικά, νοσοκομειακά, εργαστηριακά απόβλητα δεν συγκαταλέγονται στα ΑΣΑ

Πίνακας 1.1.:Γενική Διάκριση ΑΣΑ ως προς την πηγή προέλευσης

Χαρακτηρισμός Πηγής Αποβλήτων	Τυπικές Δραστηριότητες ή Εγκαταστάσεις όπου Παράγονται	Τύποι και Συστατικά Αποβλήτων
Οικιακά Απόβλητα	Κατοικίες, Πολυκατοικίες	Τροφικά Υπολείμματα, Ζυμώσιμα, Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Υφάσματα, Δέρματα, Ξύλα, Απόβλητα Κήπων, Γυαλιά, Μέταλλα, Τέφρα, Ογκώδη Αντικείμενα, Επικίνδυνα / Τοξικά Οικιακά Απόβλητα, Ηλεκτρικά Είδη/ Συσκευές κτλ.
Εμπορικά Απόβλητα	Καταστήματα, Εστιατόρια, Γραφεία, Ξενοδοχεία, Μικρές Βιοτεχνίες, τυπογραφεία, Συνεργεία, Ελαφρά Βιομηχανία, κτλ.	Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Ξύλα, Τροφικά Υπολείμματα, Γυαλιά, Μέταλλα, Ειδικά Απόβλητα (ηλεκτρικές συσκευές, άλλες συσκευές, επικίνδυνα/τοξικά απόβλητα κτλ.)
Απόβλητα Ιδρυμάτων	Σχολεία, Νοσοκομεία, Διοικητήρια, κτλ. (δεν περιλαμβάνονται τα μολυσματικά απόβλητα)	Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Ξύλα, Τροφικά Υπολείμματα, Γυαλιά, Μέταλλα, Ειδικά Απόβλητα (ηλεκτρικές συσκευές, άλλες συσκευές, επικίνδυνα/τοξικά απόβλητα κτλ.)
Απόβλητα Κατασκευών και Κατεδαφίσεων	Νέες κατασκευές κτιρίων, δρόμων κτλ. Κατεδαφίσεις	Ξύλα, Σκυρόδεμα, Τούβλα, Καλώδια, Μέταλλα, Χώμα, Πέτρες, κτλ.
Απόβλητα Καθαρισμού Κοινόχρηστων Χώρων	Καθαρισμός Οδών, Πάρκων, Παραλίων Χώρων, Χώρων Αναψυχής	Σκουπίδια, Ξύλα, Κλαδιά, κτλ.
Απόβλητα Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Αποβλήτων	Καύση Αποβλήτων, Βιολογικοί Καθαρισμοί, Σηπτικές Δεξαμενές, κτλ.	Τέφρα, Ιλύς (λυματολόαση)

Πηγή: Παναγιωτακόπουλος, 2002

1.3. Κατηγορίες Στερεών Αποβλήτων

Όπως αναφέραμε τα αστικά στερεά απόβλητα γενικά είναι τα αντικείμενα που ο ιδιοκτήτης τους θέλει να απαλλαγεί επειδή δεν του ικανοποιούν πλέον τις ανάγκες του.

Τα στερεά απόβλητα για λόγους ευκολίας τα διαχωρίζουμε σε δυο μεγάλες κατηγορίες, τα αστικά απόβλητα και τα ειδικά απόβλητα.

1.3.1.Αστικά Απόβλητα (απορρίμματα)

Στην κατηγορία των αστικών αποβλήτων ανήκουν κατά κύριο λόγο τα οικιακά απορρίμματα. Επίσης, συγκαταλέγονται τα απόβλητα των εμπορικών καταστημάτων, ιδρυμάτων και βιοτεχνιών. Δηλαδή είναι όλα εκείνα που παρουσιάζουν παρόμοια σύσταση και μορφολογία με τα οικιακά απόβλητα.

Σε αυτή τη κατηγορία δε συγκαταλέγονται τα απόβλητα των εκσκαφών, των οικοδομικών κατεδαφίσεων και τα κατεστραμμένα αυτοκίνητα καθώς αντιλαμβανόμαστε ότι παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές με τα απορρίμματα που παράγονται από τα νοικοκυριά.

Ως «**Αστικά Στερεά Απόβλητα**» (ΑΣΑ) νοούνται τα στερεά απόβλητα που παράγονται από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών (οικιακά ΣΑ), των εμπορικών δραστηριοτήτων, τον καθαρισμό των δρόμων, καθώς και άλλα στερεά απόβλητα από άλλες πηγές, τα οποία από τη φύση τους ή τη σύνθεσή τους μοιάζουν με τα οικιακά (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Επειδή υπήρχαν διαφωνίες και μακρές συζητήσεις που δεν οδηγούσαν σε συμπεράσματα, το 1993 διαμορφώθηκε ο Ευρωπαϊκός Κατάλογος αποβλήτων. Ο κατάλογος αυτός έδινε τη δυνατότητα στα κράτη μέλη να συγκρίνουν τα δεδομένα τους, να προβλέπουν τα προβλήματα που μπορεί να δημιουργηθούν και γενικά να έχει εναλλακτικές μεθόδους διαχείρισης να επιλέξει. Και σε αυτή τη περίπτωση, η κάθε χώρα τροποποίησε τους ορισμούς για τους εθνικούς καταλόγους, όπως και η χώρα μας.

1.3.2.Ειδικά Απόβλητα

Τα Ειδικά Απόβλητα βάσει των ιδιοτήτων τους και των αρνητικών επιπτώσεών τους στη δημόσια υγεία και το περιβάλλον διακρίνονται σε επικίνδυνα, μη επικίνδυνα και ιατρικά απόβλητα καθώς και βιομηχανικά στερεά απόβλητα.

Α. Επικίνδυνα Απόβλητα

Ως επικίνδυνο απόβλητο ορίζεται κάθε ΣΑ ή συνδυασμός ΣΑ, τα οποία λόγω της ποιότητάς τους, της συγκέντρωσης των συστατικών τους ή και των φυσικών, χημικών ή μεταδοτικών χαρακτηριστικών τους, έχουν την ιδιότητα να:

- ο Προκαλούν ασθένειες που μπορούν να οδηγήσουν μέχρι και θάνατο.
- ο Μολύνουν ανεπανόρθωτα το περιβάλλον (έδαφος, γη , νερό) με αποτέλεσμα την καταστροφή της χλωρίδας και πανίδας.

Επειδή τα επικίνδυνα απόβλητα μπορούν να δημιουργήσουν πολύ σημαντικά προβλήματα, η Ευρωπαϊκή Ένωση –και σε αυτή την περίπτωση- έκρινε απαραίτητη τη δημιουργία καταλόγου με τις ορολογίες τους. Παρακάτω δίνονται οι χαρακτηρισμοί των επικινδύνων αποβλήτων βάσει του Νόμου 215(Ι) του 2002:

H1: «Εκρηκτικό»: ουσίες και παρασκευάσματα που μπορούν να εκραγούν όταν έλθουν σε επαφή με φλόγα ή που είναι περισσότερο ευαίσθητες στις κρούσεις και τις τριβές από το δινιτροβενζόλιο.

H2: «Οξειδωτικό»: ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, όταν έλθουν σε επαφή με άλλες ουσίες, κυρίως εύφλεκτες, παρουσιάζουν ισχυρή εξώθερμο αντίδραση.

H3-A: «Πολύ εύφλεκτο»: ουσίες και παρασκευάσματα σε υγρή και αέρια κατάσταση των οποίων το σημείο ανάφλεξης είναι κατώτερο των 21° C. Επίσης μπορούν να αναφλεγούν στον αέρα σε κανονική θερμοκρασία και χωρίς τη βοήθεια ενέργειας.

H3-B: «Εύφλεκτο»: υγρές ουσίες ή παρασκευάσματα, των οποίων το σημείο ανάφλεξης είναι πάνω από 21° C και χαμηλότερο από 55° C

H4: «Ερεθιστικό»: μη διαβρωτικές ουσίες και παρασκευάσματα οι οποίες όταν έλθουν σε άμεση, παρατεταμένη ή επανειλημμένη επαφή με το δέρμα ή τους βλεννογόνους, μπορούν να προκαλέσουν φλεγμονή.

H5: «Επιβλαβές»: ουσίες και παρασκευάσματα των οποίων η εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα μπορεί να συνεπάγεται περιορισμένους κινδύνους.

H6: «Τοξικό»: ουσίες και παρασκευάσματα των οποίων η εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα είναι δυνατόν να συνεπάγεται σοβαρούς κινδύνους, παροδικού ή χρόνιου χαρακτήρα, ή ακόμα και θάνατο.

H7: «Καρκινογόνο»: ουσίες ή παρασκευάσματα οι οποίες, με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα, μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο ή να αυξήσουν τη συχνότητα εμφάνισής του.

H8: «Διαβρωτικό»: ουσίες και παρασκευάσματα, οι οποίες όταν έλθουν σε επαφή με ζωντανούς ιστούς μπορούν να ασκήσουν καταστρεπτική επίδραση σ' αυτούς.

H9: «Μολυσματικό»: ουσίες που περιέχουν ανθεκτικούς μικροοργανισμούς ή τοξίνες και μπορούν να προκαλούν ασθένειες στον άνθρωπο ή σε ζωντανούς οργανισμούς.

H10: «Τερατογόνο»: ουσίες ή παρασκευάσματα οι οποίες, με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα, που δεν μπορούν να δημιουργήσουν γενετικά κληρονομικές δυσμορφίες ή να αυξήσουν τη συχνότητά τους.

H11: «Μεταλλαξογόνο»: ουσίες ή παρασκευάσματα οι οποίες, με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα, μπορούν να δημιουργήσουν γενετικά κληρονομικές δυσμορφίες ή να αυξήσουν τη συχνότητά τους.

H12: Ουσίες ή παρασκευάσματα τα οποία, όταν έλθουν σε επαφή με το νερό, τον αέρα ή με ένα οξύ εκλύουν τοξικό ή πολύ τοξικό αέριο.

H13: Ουσίες ή παρασκευάσματα τα οποία, μετά από διάθεση, μπορούν να δημιουργήσουν με άλλο μέσο ή ουσία, μια από τις παραπάνω ουσίες.

H14: «Οικοτοξικό»: ουσίες ή παρασκευάσματα που παρουσιάζουν ή δύναται να παρουσιάσουν άμεσο ή μελλοντικό κίνδυνο για έναν ή περισσότερους τομείς του περιβάλλοντος. (http://www.ucm.org.cy/GR/Depository/Document/524/Document_524_File.pdf)

B. Μη Επικίνδυνα Απόβλητα

Ως μη επικίνδυνα απόβλητα νοούνται όλα τα απόβλητα που δεν ανήκουν στην κατηγορία των επικίνδυνων αποβλήτων και τα οποία θα αναλυθούν σε παρακάτω ενότητα.

Γ. Ιατρικά Απόβλητα

Τα ιατρικά απόβλητα διακρίνονται σε :

- ◆ *Νοσοκομειακά*
- ◆ *Λοιπά Ιατρικά και Φαρμακευτικά Απόβλητα*

Τα "Νοσοκομειακά Απόβλητα" αναφέρονται στα απόβλητα που παράγονται από κάθε οργανισμό ή υπηρεσία που ασχολείται με την υγεία των έμβιων όντων, όπως τα νοσοκομεία, οι κλινικές και τα ιατρικά και βιολογικά εργαστήρια. Επεκτείνοντας το δοθέντα ορισμό, στα "Ιατρικά Απόβλητα" περιλαμβάνονται τα απόβλητα φαρμακευτικών βιομηχανιών και εκείνα που είναι ως αποτέλεσμα της περίθαλψης ατόμων εντός της οικίας τους. Γενικά, στα ιατρικά απόβλητα περιλαμβάνονται ανατομικά, παθολογικά, μολυσματικά, επικίνδυνα και άλλα μη επικίνδυνα απόβλητα (ανθρώπινα μέλη ή όργανα, επίδεσμοι, αντικείμενα που έχουν έλθει σε επαφή με αίμα ασθενών κ.λπ.). Τις τελευταίες δεκαετίες που έχει διαπιστωθεί ραγδαία αύξηση των ατόμων που πάσχουν από μολυσματικές μεταδοτικές ασθένειες, όπως η ηπατίτιδα και το AIDS, παρατηρείται ότι υπάρχει μεγάλη ανησυχία για τον τρόπο διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων επειδή κινδυνεύει κυρίως η δημόσια υγεία (<http://aix.meng.auth.gr>).

Η ελληνική νομοθεσία, όσον αφορά το νοσοκομειακά απόβλητα προβλέπει την καύση τους σε ειδικούς αποτεφρωτικούς κλίβανους που εγκαθίστανται στα νοσοκομεία. Το 50% των νοσοκομειακών απορριμμάτων είναι παραπλήσια με τα οικιακά απόβλητα, ωστόσο το υπόλοιπο

50% είναι περιέχει μολυσματικές, ραδιενεργές ή εύφλεκτες ουσίες και γι' αυτό απαιτείται ειδική διαχείριση (Κώττης, 1994).

Δ. Ειδικά-Βιομηχανικά Στερεά απόβλητα

♦ Αδρανή απόβλητα κατασκευαστικών δραστηριοτήτων. Αποτελούν το αποτέλεσμα από δραστηριότητες όπως ανέγερση οικοδομών, κατεδαφίσεις και εκσκαφές, τόσο σε αστικές και μη περιοχές. Τα παραγόμενα απόβλητα είναι κατά κύριο λόγο αδρανή και έχουν μεγάλο όγκο, όπως χώμα, άμμος, χαλίκι, πέτρες τούβλα και άλλα υλικά.

♦ Στερεά απόβλητα οχημάτων. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται τα ελαστικά (συσσωρεύονται σε βουλκανιζατέρ), οι χρησιμοποιημένοι καταλύτες αλλά και τα αυτοκίνητα που δε χρησιμοποιούνται πλέον.

♦ Αυτοκίνητα.

♦ Καταλύτες. Οι καταλύτες των αυτοκινήτων έχουν όριο ζωής περίπου 100.000 χιλιόμετρα. Οι εξαντλημένοι καταλύτες είναι τοξικοί και επικίνδυνοι για τη δημόσια υγεία και απαιτούν ειδική μεταχείριση. Αποτελείται από πολύτιμα μέταλλα όπως, πλατίνα, και μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν με διάφορες μεθόδους. Στην Ελλάδα δεν υπάρχει κάποιο εργοστάσιο επανενεργοποίησης των καταλυτών και γι' αυτό τους στέλνουμε στη Γερμανία.

♦ Ιλύες.

♦ Στερεά βιομηχανικά απόβλητα. Πρόκειται για τα πάσης φύσεως ΣΑ που παράγονται από τις βιομηχανικές δραστηριότητες και μοιάζουν με τα οικιακά (<http://aix.meng.auth.gr>).

1.3.3. Κατηγορίες αποβλήτων βάσει Ε.Ε. (Q1-Q16)

Σύμφωνα με την Οδηγία 2006/12/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Απριλίου 2006 περί των στερεών αποβλήτων, η Ευρωπαϊκή Ένωση θέσπισε ένα κοινό κατάλογο για όλα τα κράτη-μέλη με στόχο τη δυνατόν καλύτερη διαχείρισή τους και είναι τα εξής:

Q1: Υπολείμματα παραγωγής ή κατανάλωσης που δεν διευκρινίζονται κατωτέρω.

Q2: Προϊόντα μη σύμφωνα με τα πρότυπα,

Q3: Προϊόντα που έχουν υπερβεί το όριο διατήρησής τους,

Q4: Ύλες που έχουν κατά τύχη εκχυθεί, απολεσθεί ή για τις οποίες έχει σημειωθεί κάποιο περιστατικό, συμπεριλαμβανομένου κάθε είδους υλικού εξοπλισμού.

Q5: Ύλες που έχουν μολυνθεί ή ρυπανθεί ύστερα από ηθελημένες δραστηριότητες.

Q6: Μη χρησιμοποιήσιμα στοιχεία (π.χ. άδειες ηλεκτρικές στήλες, εξαντλημένοι καταλύτες κ.λπ.)

Q7: Ουσίες που έχουν γίνει ακατάλληλες προς χρήση.

Q8: Υπολείμματα βιομηχανικών μεθόδων. (π.χ. σκωρίες, υποσυστήματα απόσταξης κ.λπ.)

Q9: Υπολείμματα μεθόδων για την καταπολέμηση της ρύπανσης (π.χ. ιλύς πλυσίματος αερίων, σκόνες φίλτρων αέρος, φθαρμένα φίλτρα κ.λπ.)

Q10: Υπολείμματα βιομηχανικής κατεργασίας/μορφοποίησης (π.χ. ρινίσματα τόννευσης ή φρεζαρίσματος κ.λπ.)

Q11: Υπολείμματα εξόρυξης και προετοιμασίας πρώτων υλών (π.χ. υπολείμματα μεταλλευτικής ή πετρελαϊκής εκμετάλλευσης κ.λπ.)

Q12: Ρυπασμένες ύλες

Q13: Κάθε ύλη, ουσία ή προϊόν η χρησιμοποίηση του οποίου απαγορεύεται από το νόμο

Q14: Προϊόντα που δεν μπορούν να χρησιμεύσουν ή δεν μπορούν πλέον να χρησιμεύσουν στον κάτοχό τους (π.χ. απορρίμματα γεωργίας, κατοικιών, γραφείων, καταστημάτων, εργαστηρίων κ.λπ.)

Q15: Μολυσμένες ύλες, ουσίες και προϊόντα που προέρχονται από δραστηριότητες αποκατάστασης γαιών

Q16: Κάθε ουσία, ύλη ή προϊόν που δεν καλύπτονται από τις προαναφερόμενες κατηγορίες.

([http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=el&type_doc=Directive&an_doc=2006&nu_doc=12)

[lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=el&type_doc=Directive&an_doc=2006&nu_doc=12](http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=el&type_doc=Directive&an_doc=2006&nu_doc=12))

1.4 Στερεά Μη Επικίνδυνα Απόβλητα (ΣΜΕΑ)

Ως στερεά μη επικίνδυνα απόβλητα χαρακτηρίζονται τα απόβλητα που δεν συμπεριλαμβάνονται στην Οδηγία 91/689/EEC για τα επικίνδυνα απορρίμματα. (Άρθρο στο Περιοδικό Δίκαιο και Περιβάλλον, τεύχος 2/2004, Σελ. 189.)

Τα στερεά μη επικίνδυνα απόβλητα για πρακτικούς λόγους μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις εξής κατηγορίες:

♦ Αστικά και παρεμφερή στερεά μη επικίνδυνα απόβλητα.

Στην κατηγορία αυτή εκτός από τα οικιακά απόβλητα συμπεριλαμβάνονται και τα ΣΜΕΑ από τις βιοτεχνίες, τα εμπορικά κέντρα, τους καθαρισμούς των δρόμων και των νοσοκομείων (εκτός των μολυσματικών)

♦ Τα γεωργικά μη επικίνδυνα απόβλητα.

Ως «γεωργικά απόβλητα» χαρακτηρίζονται οποιοδήποτε γεωργικό υποπροϊόν ή παράγωγο, το οποίο είτε παύει να έχει οποιαδήποτε συμμετοχή στο οικονομικό όφελος ή η παραπέρα επεξεργασία του θεωρείται οικονομικά ασύμφορη και επομένως

χαρακτηρίζεται ως άχρηστο. Στα γεωργικά απόβλητα ανήκουν η ζωική κοπριά, τα υγρά επεξεργασίας γάλακτος, τα απόβλητα των σφαγείων, τα νεκρά ζώα, τα ανεπιθύμητα γεωργικά φάρμακα και χημικά προϊόντα ή τα άδεια δοχεία φαρμάκων καθώς και οτιδήποτε άλλο απορρίπτεται από τις γεωργικές δραστηριότητες. Στα γεωργικά μη επικίνδυνα απόβλητα συγκαταλέγονται όλα τα υπόλοιπα απορρίμματα που δεν ανήκουν στα γεωργικά απόβλητα. (Λαζαρίδη κ.α., 2001)

- ♦ Οι σταθεροποιημένες αφυδατωμένες λάσπες εγκαταστάσεων βιολογικών καθαρισμών.

Τα κύριο χαρακτηριστικό της αφυδατωμένης λάσπης είναι ότι αποτελείται από κολοβακτηριοειδή, κολοβακτηρίδια και σαλμονέλες.

- ♦ Τα υλικά κατεδάφισης (μπάζα).

Τα υλικά αυτά προέρχονται από τις κατεδαφίσεις κτιρίων και από το σκάψιμο των δρόμων. Τα υλικά κατεδαφίσεων αποτελούνται από τούβλα (20-40%), μπετόν και λάσπη (50%), ξύλο (10-20%) και από υπόλοιπα υλικά (0-20%). (Σκορδίλης, 2006)

1.5 Απόβλητα από Ηλεκτρικό και Ηλεκτρονικό Εξοπλισμό (ΑΗΗΕ)

Ο όρος «απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό» (ΑΗΗΕ), αναφέρεται σε ένα ευρύ φάσμα υλικών και πρόκειται ουσιαστικά για το πιο πολύπλοκο ρεύμα στερεών αποβλήτων. Η πολυπλοκότητα του οφείλεται στην μεγάλη ποικιλία υλικών που χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για την παραγωγή ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΗΗΕ), καθώς και στο μεγάλο αριθμό ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών προϊόντων (www.eedsa.gr).

Τα απόβλητα του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) έχουν προσδιοριστεί από την Κοινοτική και την Εθνική 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, εξ αιτίας της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας. Η ετήσια παραγωγή ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης στη χώρα μας υπολογίζεται μεταξύ 190.000 και 200.000 τόνων. Τα παραγόμενα ΑΗΗΕ ισοδυναμούν κατά μέσο όρο με 18 Kg ανά κάτοικο ετησίως (<http://www.minenv.gr>).

Οι κατηγορίες ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που καλύπτονται από τη σχετική νομοθεσία είναι :

1. Μεγάλες οικιακές συσκευές
2. Μικρές οικιακές συσκευές

3. Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών
4. Καταναλωτικά είδη
5. Φωτιστικά είδη
6. Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία
(εξαιρουμένων των μεγάλης κλίμακας σταθερών βιομηχανικών εργαλείων)
7. Παιχνίδια, εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού
8. Ιατροτεχνολογικές συσκευές (εξαιρουμένων όλων των εμφυτεύσιμων και μολυσμένων προϊόντων)
9. Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου
(<http://www.minenv.gr/anakyklosi/v.menu/ahhe/ahhe.html>)

1.6 Ποιοτική Ανάλυση των Στερεών Αποβλήτων

Για να μπορέσουμε να επεξεργαστούμε τα ΑΣΑ πρέπει να γνωρίζουμε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους και τις ιδιότητές τους. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνουμε την εύρεση της κατάλληλης μεθόδου επεξεργασίας. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά των στερεών αποβλήτων που παρουσιάζονται είναι με βάση το χαρακτήρα των ιδιοτήτων τους.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των στερεών αποβλήτων, μπορούν να κατανεμηθούν σε τέσσερις κατηγορίες:

- Τα *φυσικά χαρακτηριστικά*, αναφέρονται στη φυσική σύσταση των στερεών αποβλήτων, δηλαδή από τι υλικό είναι κατασκευασμένα, όπως το χαρτί, το γυαλί το μέταλλο, ή ακόμα από την περιεκτικότητά τους σε ζυμώσιμα και λοιπά συστατικά.
- Τα *χημικά χαρακτηριστικά* είναι αποτέλεσμα της χημικής σύστασης των απορριμμάτων. Επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την καύση και την κομποστοποίησή τους (Αμπελιώτης, 2006). Τα στερεά απόβλητα κυρίως αποτελούνται από υγρασία, ανόργανα και οργανικά συστατικά και μη πτητικές ουσίες. Πρέπει να σημειωθεί ότι στα χημικά χαρακτηριστικά συμπεριλαμβάνεται και η θερμογόνο δύναμη η οποία θα αναλυθεί παρακάτω.
- Τα *βιολογικά χαρακτηριστικά* των στερεών αποβλήτων επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των μεθόδων επεξεργασίας που σχετίζονται με τη βιοδιάσπαση της οργανικής ύλης των ΑΣΑ. Τα σημαντικότερα βιολογικά χαρακτηριστικά είναι η βιοαποδομησιμότητα, οι παραγόμενες οσμές και η ανάπτυξη εντόμων.
- Τα *микροβιολογικά χαρακτηριστικά*, αναφέρονται σε ένα μέρος του συνόλου των αποβλήτων που περιέχουν μολυσματικές ουσίες.

1.6.1 Φυσικά Χαρακτηριστικά των ΑΣΑ

Τα σημαντικότερα από τα φυσικά χαρακτηριστικά των στερεών αποβλήτων όπως αναφέρθηκε παραπάνω είναι η πυκνότητα ή ειδικό βάρος, η υγρασία, το μέγεθος των απορριμμάτων, η υδροαπορροφητικότητα και η υδραυλική αγωγιμότητα. Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικά τα φυσικά χαρακτηριστικά.

1.6.1.1. Πυκνότητα ή ειδικό βάρος

Ως πυκνότητα ενός υλικού ορίζεται η μάζα του υλικού ανά μονάδα όγκου και το ειδικό βάρος ορίζεται το βάρος του υλικού ανά μονάδα όγκου. Το ειδικό βάρος ή πυκνότητα των ΑΣΑ διαφοροποιείται ανάλογα με τη φάση της διαχείρισης. Η πυκνότητα των ΑΣΑ μπορεί να μεταβάλλεται, καθώς επηρεάζεται από τη συμπίεση που μπορεί να δέχεται το υλικό, δηλαδή μειώνεται ο όγκος τους. Ο βαθμός συμπίεση εξαρτάται από το υλικό. Η πυκνότητα των ΑΣΑ χωρίς καμία επεξεργασία είναι 130 kg/m^3 , ενώ στα απορριμματοφόρα συμπιεσμένα είναι 300 kg/m^3 (Αμπελιώτης, 2006).

1.6.1.2. Υγρασία

Η υγρασία των στερεών αποβλήτων επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τη μέθοδο επεξεργασίας που θα χρησιμοποιηθεί στον τρόπο διαχείρισης τους. Όταν πρόκειται να υποστούν θερμική επεξεργασία (καύση) πρέπει πρώτα να αφαιρεθεί το μεγαλύτερο ποσοστό του νερού, γιατί μειώνει τη θερμογόνο δύναμη. Επίσης, η υγρασία επηρεάζει την αερόβια χώνευση (κομποστοποίηση) και την αναερόβια χώνευση που λαμβάνει χώρα στους ΧΥΤΑ. Η υγρασία ποικίλει ανάλογα με την εποχή του έτους, τις καιρικές συνθήκες και τη σύνθεση των ΑΣΑ (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Κατά μέσο όρο η υγρασία των ΑΣΑ στην χώρα μας κυμαίνεται στο 37,5% (Αμπελιώτης, 2006) .

1.6.1.3. Υδροαπορροφητικότητα

Η υδροαπορροφητικότητα είναι η μέγιστη υγρασία που μπορούν να συγκρατήσουν τα ΑΣΑ σε κανονικές συνθήκες πεδίου βαρύτητας. Ουσιαστικά, εννοεί ότι δεν δέχονται καμία συμπίεση. Η υδροαπορροφητικότητα επηρεάζει τη δημιουργία στραγγισμάτων στους χώρους υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων. Το χαρακτηριστικό αυτό εξαρτάται από τη σύνθεση των ΑΣΑ, το βαθμό συμπίεσης και το βαθμό βιοαποδόμησης των οργανικών ουσιών (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

1.6.1.4. Υδραυλική Αγωγιμότητα

Η υδραυλική αγωγιμότητα είναι το μέτρο της ταχύτητας με την οποία το νερό διαπερνά το υλικό. Το υλικό μπορεί να είναι είτε το έδαφος είτε τα ΑΣΑ. Η υδραυλική αγωγιμότητα εξαρτάται από πορώδες, την κοκκομετρία την εδαφική επιφάνεια και την πολυπλοκότητα των πόρων των ΑΣΑ(Αμπελιώτης, 2006). Οι μονάδα μέτρησής της είναι m/sec^2 .

1.6.1.5. Μέγεθος των τεμαχίων

Το τελευταίο φυσικό χαρακτηριστικό των στερεών αποβλήτων είναι το μέγεθος των τεμαχίων και αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την καύση, τη συμπίεση, τη μηχανική διαλογή, την αποδόμηση και την ανάκτηση των υλικών (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

1.6.2 Χημικά Χαρακτηριστικά

1.6.2.1 Θερμογόνος δύναμη

Η θερμογόνος δύναμη που προέρχεται από το οργανικό κλάσμα των ΑΣΑ είναι η θερμική ενέργεια που απελευθερώνεται όταν αυτό καίγεται πλήρως. Εκφράζεται σε χλιοθερμίδες ανά κιλό (kcal/kg ή σε kJ/kg).

1.6.2.2. Στοιχειακή ανάλυση

Η στοιχειακή ανάλυση αποτελεί πολύπλοκη διαδικασία καθώς λαμβάνει χώρα σε εργαστήριο. Η μέθοδος που ακολουθείται είναι η καύση του δείγματος σε πολύ υψηλή θερμοκρασία. Κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η συγκράτηση των αερίων με αποτέλεσμα να έχουμε αποτελέσματα για την σύσταση των ΑΣΑ. Τα σημαντικότερα χημικά συστατικά που αφορούν τα στερεά απόβλητα είναι ο άνθρακας (C), το οξυγόνο (O), το άζωτο (N), το υδρογόνο(H), το θείο(S) και το υπόλειμμα της καύσης, δηλαδή η τέφρα. Το οξυγόνο, ο άνθρακας και το υδρογόνο αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος σε όλα τα συστατικά (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

1.6.2.3. Ομαδοποίηση χημικών ενώσεων

Με την ομαδοποίηση των χημικών ενώσεων ουσιαστικά επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός των χημικών ενώσεων που αποτελούνται τα απορρίμματα και είναι οι εξής:

- ♦ Τα λιπίδια, με υψηλή θερμογόνο δύναμη και χαμηλή διαλυτότητα στο νερό.

- ◆ Οι υδατάνθρακες, με μεγάλη διαλυτότητα στο νερό και υψηλό ρυθμό βιοαποδόμησης.
- ◆ Οι φυσικές και τεχνητές ίνες που συναντώνται στα υφάσματα και στα δέρματα.
- ◆ Οι πρωτεΐνες.
- ◆ Τα συνθετικά οργανικά υλικά, όπως τα πλαστικά που βιοαποδομούνται πολύ δύσκολα και έχουν υψηλή θερμογόνο δύναμη.
- ◆ Τα ανόργανα υλικά (όπως τα γυαλιά, μέταλλα, κεραμικά, χώμα και τέφρα) (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

1.6.2.4. Ανάλυση καταλληλότητας για καύση

Η ανάλυση καταλληλότητας καύσης αναφέρεται στα παρακάτω χαρακτηριστικά που έχουν καθοριστική σημασία για τη καταλληλότητα ως προς την καύση των αστικών στερεών αποβλήτων :

- ◆ Η υγρασία, που όπως έχουμε αναφέρει στα φυσικά χαρακτηριστικά μειώνει τη θερμογόνο δύναμη των ΑΣΑ και αυξάνει το βάρος τους. Η απομάκρυνση της υγρασίας επιτυγχάνεται όταν θερμαίνουμε τα ΑΣΑ σε θερμοκρασία 105° C
- ◆ Η τέφρα, είναι το υπόλειμμα από την καύση των ΑΣΑ ή και από αυτά που δεν καίγονται.
- ◆ Η πτητική καύσιμη ύλη, θεωρείται το % βάρος των ΑΣΑ που μετατρέπεται σε αέρια μορφή όταν θερμαίνονται στους 550° C.
- ◆ Ο μη πτητικός άνθρακας είναι μη πτητική οργανική ύλη που μένει όταν θερμαίνεται σε θερμοκρασία 550° C. Είναι καύσιμη ύλη αλλά σε θερμοκρασία διπλάσια περίπου από αυτή της πτητικής καύσιμης ύλης.

1.6.3 Βιολογικά Χαρακτηριστικά

Τα βιολογικά χαρακτηριστικά ονομάζονται έτσι γιατί αναφέρονται στη αποδόμηση της οργανικής ύλης των ΑΣΑ. Αναλυτικότερα αυτά τα χαρακτηριστικά είναι:

1.6.3.1. Βιοαποδομησιμότητα

Το σημαντικότερο βιολογικό χαρακτηριστικό των ΑΣΑ είναι ότι το οργανικό τους κλάσμα είναι βιοαποδομήσιμο, δηλαδή μέσω βιολογικών διεργασιών (με τη βοήθεια μικροοργανισμών) μετατρέπεται σε αέρια και σχετικώς αδρανή οργανικά και ανόργανα στερεά.

Η βιολογική δράση μπορεί να είναι είτε αερόβια είτε αναερόβια. Ο ρυθμός βιοαποδόμησης είναι διαφορετικός για κάθε οργανικό υλικό και εκτιμάται εμπειρικά. Ενδεικτικά αναφέρετε ο δείκτης βιοαποδόμησης των τροφικών υπολειμμάτων είναι διπλάσιος από το δείκτη βιοαποδόμησης του χαρτονιού και τετραπλάσιος του χαρτιού εφημερίδας. Επίσης, μερικά οργανικά όπως τα πλαστικά έχουν τόσο αργούς ρυθμούς βιοαποδόμησης που πρακτικά χαρακτηρίζονται ως μη βιοαποδομήσιμα.

1.6.3.2. Παραγωγή οσμών

Η παραγωγή οσμών οφείλεται στις αναερόβιες διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στους χώρους όπου συσσωρεύονται τα αστικά στερεά απόβλητα (κάδους απορριμμάτων, χώρους εναπόθεσης απορριμμάτων κ.λπ.). Η υψηλή θερμοκρασία δρα ως καταλύτης και αυξάνει τη βιοαποδόμηση. Το αποτέλεσμα είναι η ύπαρξη δυσάρεστων οσμών που οφείλονται στις ενώσεις του θείου όπως το υδρόθειο.

1.6.3.3. Ανάπτυξη εντόμων

Η κοινή μύγα αναπτύσσεται σε 9-11 μέρες από τη στιγμή παραγωγής αυγών και αποτελεί το όριο που προσδιορίζει την αρχή της βιοαποδόμησης των ΑΣΑ (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

1.7. Ποσοτική Ανάλυση των Στερεών Αποβλήτων

1.7.1. Σύνθεση και Ποσότητες Παραγωγής

Η σύνθεση των απορριμμάτων αποτελεί τη βασική παράμετρο για το σχεδιασμό της διαχείρισης τους και παίζει σημαντικό ρόλο για την επιλογή των μεθόδων και των συστημάτων διάθεσης, καθώς και για τον έλεγχο της λειτουργίας των εγκαταστάσεων (Σκορδύλης, 1990).

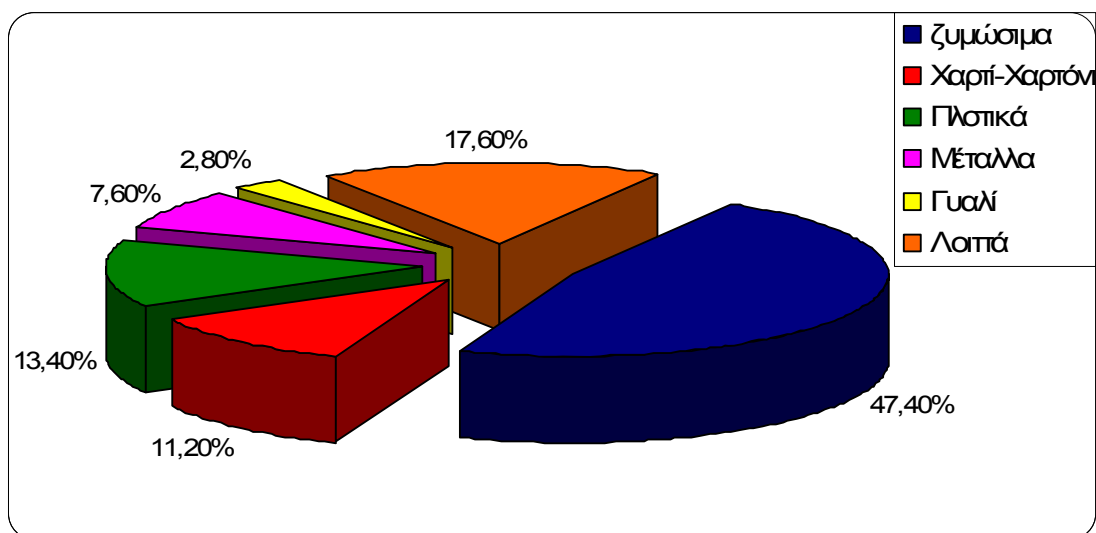
Η συνηθέστερη κατηγοριοποίηση περιλαμβάνει τις εξής ομάδες:

1. Ζυμώσιμα. Περιλαμβάνονται τα τροφικά υπολείμματα (αποφάγια) της κουζίνας και του κήπου.
2. Χαρτί. Περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως χαρτιά και χαρτόνια που προέρχονται κατά κύριο λόγο από τις συσκευασίες των προϊόντων και το έντυπο υλικό.
3. Μέταλλα. Είναι το σύνολο των μεταλλικών υλικών που καταλήγουν στον κάδο απορριμμάτων. Υπόκεινται στο διαχωρισμό σε σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα

που ο κύριος αντιπρόσωπός τους είναι το αλουμίνιο. Τα σιδηρούχα έχουν μαγνητικές ικανότητες.

4. Γυαλί. Το γυαλί το διαχωρίζουμε σε λευκό, καφέ και πράσινο γυαλί όταν πρόκειται να ανακυκλωθεί. Όσον αφορά την παραγωγή λευκού και καφέ γυαλιού απαιτείται υαλότριμμα μόνο του ίδιου χρώματος.
5. Πλαστικό. Περιλαμβάνεται το σύνολο των πολυμερών απορριμμάτων και χαρακτηρίζεται από έντονη ανομοιογένεια. Η κατηγορία αυτή όλο και επεκτείνεται, επειδή οι καταναλωτές προτιμούν τα συσκευασμένα τρόφιμα.
6. Δέμα-Ξύλο-Λάστιχο-Ύφασμα.. Αυτή η ομάδα χαρακτηρίζεται ως λοιπά καύσιμα.
7. Αδρανή. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται τα χημικά ανενεργά υλικά που καταλήγουν στα οικιακά απορρίμματα (π.χ. χρώματα, πέτρες, τούβλα). Τα αδρανή απόβλητα μπορούμε να τα χαρακτηρίσουμε και ως ακίνδυνα καθώς δεν έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην δημόσια υγεία και στο περιβάλλον.
8. Λοιπά. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν όλα εκείνα τα απορρίμματα που δεν μπορούν να καταταχθούν σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες(<http://aix.meng.auth.gr>).

Σχήμα 1.1.:Μέση Ποιοτική Σύσταση Απορριμμάτων Ν. Ξάνθης (2001)



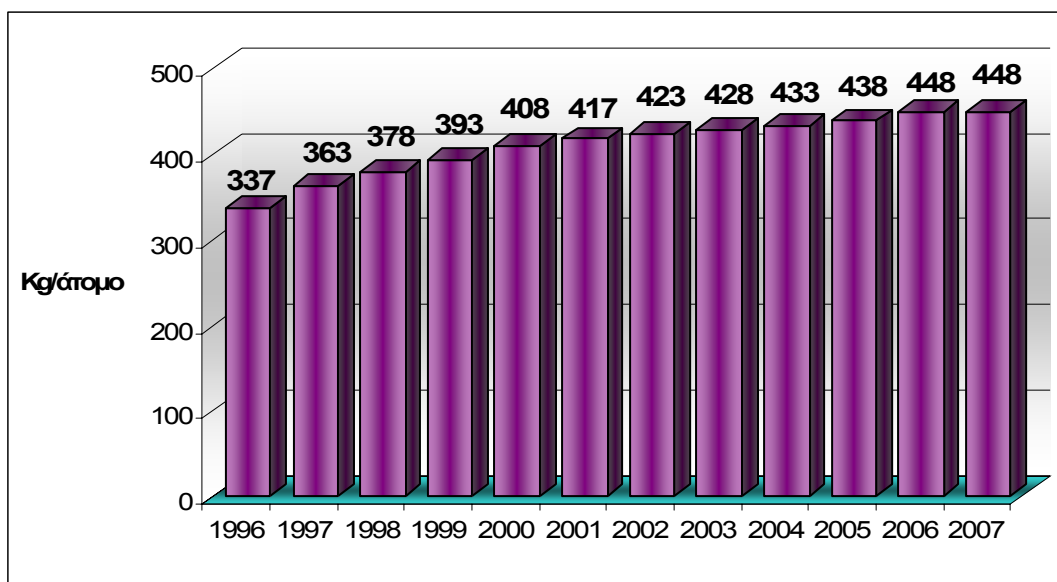
Πηγή: <http://xanthi.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=15>

Η οικονομική ανάπτυξη των τελευταίων δεκαετιών σε συνάρτηση με την άνοδο του βιοτικού επιπέδου και τη συνεχόμενη αύξηση του πληθυσμού είχαν ως αποτέλεσμα και την αύξηση των παραγόμενων στερεών αποβλήτων. Η ποσότητα των οικιακών απορριμμάτων στην Ελλάδα υπολογίζονταν όπως αναφέρει ο Σκορδίλης (1982β) σε 2,8 εκατομμύρια τόνους ετησίως (Γεωργόπουλος, 2004). Το 1991 η ποσότητα αυτή αυξήθηκε στα 3.170.000 τόνους ΑΣΑ το

χρόνο, και το 1997 ήταν 3,9 εκατομμύρια τόνους, δηλαδή ένα κιλό ανά κάτοικο ημερησίως (<http://aix.meng.auth.gr>).

Ωστόσο η σύσταση των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΣΑ είναι αρκετά δύσκολο να εκτιμηθεί. Ο συνηθέστερος τρόπος είναι η τοποθέτηση των απορριμμάτων σε διαφορετικούς κάδους, ανάλογα με το είδος τους, και η ζύγισή τους (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Στο Σχήμα 1.2 δίνονται η κατά μέσο όρο ετήσια παραγωγή στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα ανά άτομο, από το 1996 έως το 2007. αυτό που συμπεραίνουμε είναι ότι σε περίπου 11 χρόνια ο κάθε Έλληνας παράγει 111 κιλά παραπάνω απορρίμματα, δηλαδή αύξηση κατά 33% περίπου.

Σχήμα 1.2.: Kg/άτομο στην Ελλάδα από 1996-2007



Πηγή: Eurostat, 2007

Οι ποσότητες παραγωγής των αστικών στερεών αποβλήτων επηρεάζονται από γεωγραφικούς, οικονομικούς, κοινωνικούς και τεχνολογικούς παράγοντες. Όταν αυτοί οι παράγοντες μεταβάλλονται διαχρονικά, έχουν ως αποτέλεσμα να επηρεάζεται ο ρυθμός κατανάλωσης, ο οποίος έχει άμεσο αντίκτυπο στην παραγωγή των ΑΣΑ. Οι σημαντικότεροι παράγοντες αναφέρονται εν συντομία παρακάτω:

1. Το νοικοκυριό : αφορά στις καταναλωτικές συνήθειες, το βιοτικό επίπεδο, το μορφωτικό επίπεδο, τον τρόπο ζωής και γενικά όλες οι συνιστώσες που επηρεάζουν σε επίπεδο νοικοκυριού την παραγωγή τους.
2. Το γεωγραφικό διαμέρισμα : δηλαδή τα πολεοδομικά του χαρακτηριστικά, το μέγεθός του, η τουριστική κίνηση και η συχνότητα συλλογής των ΑΣΑ.

3. Η μακροοικονομία : σχετίζεται με το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν και γενικότερα όλα εκείνα τα οικονομικά στοιχεία (οικογενειακό εισόδημα, ρυθμός οικονομικής ανάπτυξης,) που επηρεάζουν την παραγωγή και κατανάλωση αγαθών.
4. Τα προϊόντα : αναφέρεται στα υλικά παραγωγής και συσκευασίας, τη διάρκεια ζωής και χρήσης τους(Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Η παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα ποικίλλει ανάλογα με τον πληθυσμό της περιοχής. Ενδεικτικά, αν ο πληθυσμός είναι μικρότερος από 2.000 άτομα, η ημερήσια παραγωγή ΑΣΑ είναι 0,7 κιλά ανά άτομο, ενώ όταν ο πληθυσμός υπερβαίνει τις 100.000 η ποσότητα ανέρχεται στα 1,3 κιλά ανά άτομο την ημέρα. Στον παρακάτω πίνακα (1.2.) παρουσιάζονται αναλυτικότερα οι παραγόμενες ποσότητες.

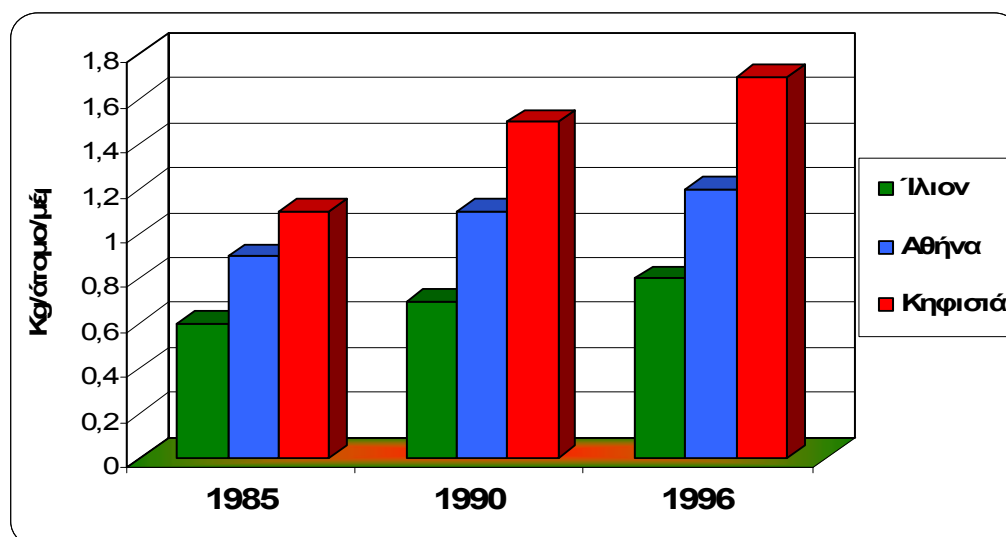
Πίνακας 1.2.

Πληθυσμός	Kg/ άτομο / ημέρα
< 2.000	0,7
2.000-10.000	0,9
10.000-100.000	1
> 100.000	1,3

Πηγή: Αμπελιώτης, 2006

Στο επόμενο διάγραμμα (1.3.) παρουσιάζεται η σχέση μεταξύ του βιοτικού επιπέδου των ατόμων με την παραγωγή ΑΣΑ σε τρεις διαφορετικές περιοχές της Αττικής (Κηφισιά, Ίλιον, Αθήνα). Όπως αναφέραμε το βιοτικό επίπεδο αντικατοπτρίζει κυρίως την οικονομική κατάσταση των ατόμων. Αυτό που παρατηρούμε είναι ότι όσο βελτιώνεται το βιοτικό επίπεδο τόσο αυξάνεται και η ημερήσια παραγωγή στερεών αποβλήτων ανά άτομο. Για παράδειγμα στην Κηφισιά το 1985 η ημερήσια παραγωγή απορριμμάτων είναι 1,1 kg/άτομο και το 1996 ανέρχεται σε 1,7 kg/ άτομο. Επίσης συγκρίνοντας τη Κηφισιά με το Ίλιον παρατηρούμε ότι οι κάτοικοι του Ίλιον παράγουν τη μισή ποσότητα στερεών αποβλήτων απ' αυτούς της Κηφισιάς. Αυτή η διαφορά στις παραγόμενες ποσότητες μπορεί να οφείλεται και στον τρόπο ζωής, στη συμπεριφορά τους όσον αφορά τι θεωρούν ανάγκη και πόσο εύκολα μπορούν να την ικανοποιήσουν.

Σχήμα 1.3.: Μέσες ποσότητες ΑΣΑ ανά κάτοικο



Πηγή: Αμπελιώτης, 2006

1.7.2. Μεγέθη που Περιγράφουν την Παραγωγή των Απορριμμάτων

Τα συνηθέστερα μεγέθη που περιγράφουν την παραγωγή απορριμμάτων είναι :

- Η Μοναδιαία Παραγωγή Απορριμμάτων (ΜΠΑ). Η ΜΠΑ εκφράζεται από το βάρος των απορριμμάτων που παράγει κάθε άτομο κατά τη διάρκεια μιας ημέρας. Η μονάδα μέτρησής της είναι κιλά ανά κάτοικο ανά ημέρα (kg/cap.day) Όπως είδαμε και παραπάνω, η ποσότητα παραγωγής των απορριμμάτων διαφοροποιείται από κάτοικο σε κάτοικο και από περιοχή σε περιοχή. Η τιμή της ΜΠΑ για την Ελλάδα κυμαίνεται από 0,6 kg/cap.day έως 1,4 kg/cap.day (<http://aix.meng.auth.gr>).
- Ο Ρυθμός Παραγωγής Απορριμμάτων (ΡΠΑ). Ο ρυθμός παραγωγής απορριμμάτων είναι το αποτέλεσμα του πολλαπλασιασμού του πληθυσμού και της μοναδιαίας παραγωγής απορριμμάτων (ΜΠΑ) και μετριέται σε κιλά ανά ημέρα. Ο ΡΠΑ επηρεάζεται από παράγοντες όπως, η πληθυσμιακή πυκνότητα και διακυμάνσεις, οι εποχές του χρόνου, η συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων και η εμπορική και η βιομηχανική δραστηριότητα. Επίσης, επηρεάζεται από το οικονομο-κοινωνικό επίπεδο, το πολιτισμικό και μορφωτικό επίπεδο, την ηλικία και τη γεωγραφική περιοχή καθώς και από άλλους παράγοντες (<http://aix.meng.auth.gr>).

Υπάρχουν τρεις μέθοδοι του ΡΠΑ μιας περιοχής :

1. Η απευθείας ζύγιση των απορριμμάτων που συλλέχθηκαν για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Η μέθοδος που ακολουθείται είναι η ζύγιση των απορριμμάτων πάνω σε γεφυροπλάστιγγες.

2. Η *ανάλυση των φορτίων*. Πραγματοποιείται καταμέτρηση των φορτίων των απορριμματοφόρων σε μια δεδομένη χρονική περίοδο, αλλά και σε τακτά χρονικά διαστήματα. Το βάρος του φορτίου του Α/Φ προκύπτει από το ειδικό βάρος των απορριμμάτων που περιέχονται σε αυτό. Άλλη μια μεταβλητή που πρέπει να γνωρίζουμε είναι η χωρητικότητα και ο τύπος των απορριμματοφόρων. Επειδή αυτή η μέθοδος εκτίμησης είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη, μερικές φορές τα φορτία υπολογίζονται βάσει της συνολικής χωρητικότητας των κάδων που συλλέγονται από τα Α/Φ.
3. Η *ανάλυση ισοζυγίου υλικών*. Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην αρχή του ισοζυγίου μάζας που επικρατεί σε ένα σύστημα (νοικοκυριό, περιοχή, δήμος, χώρα, κ.λπ.). Τα υλικά που εισέρχονται σε ένα σύστημα παραμένουν ένα χρονικό διάστημα (μικρό ή μεγάλο αναλόγως το υλικό, π.χ. τα απορρίμματα των τροφίμων εξέρχονται αυθημερόν ενώ τα έπιπλα μετά από χρόνια), και στη συνέχεια εξέρχονται απορριπτόμενα. Με τη μέθοδο αυτή ο υπολογισμός της παραγόμενης ποσότητας στηρίζεται στον υπολογισμό των υλικών που καταναλώνονται. Πρέπει να αναφερθεί ότι η μέθοδος αυτή η μέθοδος παρουσιάζει τόσο πλεονεκτήματα (Ακριβής υπολογισμός του ΡΠΑ, δυνατότητα πρόβλεψης μελλοντικής παραγόμενης ποσότητας) όσο και μειονεκτήματα (πολυπλοκότητα υπολογισμών) (<http://aix.meng.auth.gr>).

1.8. Μέτρα μείωσης των παραγόμενων Στερεών Αποβλήτων

Καίριο θέμα συζητήσεων στις συνόδους της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποτελεί η μείωση των ποσοτήτων των στερεών αποβλήτων. Ωστόσο, για να επιτευχθεί αυτό απαιτείται συλλογική και συντονισμένη προσπάθεια από όλες τις χώρες και σε όλα τα επίπεδα –εθνικό και τοπικό. Οι κυβερνήσεις όλων των χωρών θα πρέπει να λάβουν μέτρα και να θεσπίσουν νόμους που θα υπαγορεύουν την μείωση των απορριμμάτων παρόλο που θα αντιμετωπίσουν προβλήματα σε άλλους τομείς όπως η οικονομία της χώρας και η παραγωγή της.

Κάποια ενδεικτικά μέτρα που θα μπορούσαν να πάρουν είναι η μείωση των συσκευασιών διαφόρων προϊόντων. Στην Ελλάδα –σε αντίθεση με άλλες χώρες, όπως Αμερική– η συσκευασία αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την αγορά ενός προϊόντος. Αν λοιπόν προσπεράσουμε αυτό το στερεότυπο θα καταλάβουμε πως είναι καλύτερο να προσπαθούμε για ένα βιώσιμο μέλλον παρά για την εξωτερική εμφάνιση των πραγμάτων.

Επίσης, μερικές χώρες της Ευρώπης έχουν θεσπίσει ειδική νομοθεσία για τη μείωση των παραγόμενων απορριμμάτων. Ειδικότερα, η Ελβετία ακολουθεί τιμολογιακή πολιτική με βάση το βάρος των απορριμμάτων. Αυτό το μέτρο ενέχει κινδύνους όσον αφορά τον καταμερισμό των δαπανών και προβλήματα διαχείρισης (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000). Ωστόσο, στην Ελλάδα η τιμολόγηση γίνεται μέσω των δημοτικών τελών βάσει των τετραγωνικών της οικίας και καταβάλλεται μέσω του λογαριασμού της ΔΕΗ. Και αυτό το μέτρο προκαλεί προβλήματα καθώς δεν γνωρίζουμε τον αριθμό των ατόμων που κατοικούν στο σπίτι, απλά συμπεραίνουμε από τα τετραγωνικά και επίσης, δεν επιβραβεύει τους πολίτες που καταβάλουν προσπάθειες μείωσης των απορριμμάτων τους και ανακύκλωση (Αμπελιώτης, 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

2.1. Έννοια της Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων

Με τον όρο «**Διαχείριση Αποβλήτων**» νοείται το σύνολο των δραστηριοτήτων προσωρινής αποθήκευσης, συλλογής, μεταφοράς, μεταφόρτωσης, επεξεργασίας, αξιοποίησης, επαναχρησιμοποίησης, ή τελικής διάθεσης σε φυσικούς αποδέκτες, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών, καθώς και τη μετέπειτα φροντίδας των χώρων (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων πριν από τέσσερις περίπου δεκαετίες ήταν μια ανύπαρκτη έννοια, καθώς δε δημιουργούσε σημαντικά προβλήματα η παραγωγή των απορριμμάτων. Ωστόσο, στη δεκαετία του 1970 άρχισαν να αντιλαμβάνονται πως πρέπει να βρεθεί μία λύση στη διαχείριση των ΣΑ για λόγους περιβαλλοντικούς, δηλαδή προστασία του περιβάλλοντος, αλλά και για τη δημόσια υγεία, καθώς η ανεξέλεγκτη απόθεση των απορριμμάτων προκαλούσε την ανάπτυξη μολυσματικών ασθενειών (Ανδρεαδάκης, 2000).

Στην δεκαετία του 1990 υπήρξε μια στροφή στις απόψεις για τη διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων. Εισαγάγετε για πρώτη φορά η έννοια «**Βιώσιμη Ανάπτυξη**» που θέτει ως πρωταρχικό στόχο την ελάττωση της παραγωγής, αλλά και τη θεώρηση των απορριμμάτων ως αξιοποιήσιμου υλικού, δηλαδή στην επαναχρησιμοποίησή τους.

«**Βιώσιμη ανάπτυξη**» ονομάζεται η ανάπτυξη εκείνη, η οποία ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των σημερινών γενεών, χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τις απαιτήσεις των γενεών που ακολουθούν (Μητούλα, 2006). Δηλαδή, η κοινωνία μας θα μπορούσε να διαθέτει ανεξέλεγκτα τα απόβλητά της και θα επιδείκνυε την υποβάθμιση του περιβάλλοντος και τη δημόσια υγεία. Η γενιά μας μπορεί να μην αντιμετώπιζε σημαντικά προβλήματα, αλλά αν συνεχιζόταν να γίνεται αυτό σε μερικές δεκαετίες η ζημιά που θα γινόταν θα ήταν ανεπανόρθωτη.

2.2. Σκοπός και Στόχοι της Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων

2.2.1. Ο σκοπός της διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων είναι: (Μαλιαρός, 2000)

- ♦ Η ελαχιστοποίηση ή η μείωση της παραγωγής τους,

- ♦ Η συλλογή, εναπόθεση, επεξεργασία με τον ευνοϊκότερο τρόπο για το περιβάλλον και
- ♦ Η ανάκτηση, επαναφορά και επαναχρησιμοποίηση διαφόρων υλικών (ανακύκλωση).

2.2.2. Οι στόχοι της διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων

Οι βασικότεροι στόχοι που αναφέρονται στην οδηγία 7/442/ΕΟΚ περί της διαχείρισης των ΣΑ είναι: (http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=el&type_doc=Directive&an_doc=1975&nu_doc=442).

- ♦ Η προστασία της υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος από τις επιβλαβείς επιδράσεις που προκαλούνται από τη συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και την τελική απόθεση των αποβλήτων.
- ♦ Η εξασφάλιση της βιώσιμης ανάπτυξης.

2.3. Βασικές Αρχές της Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων

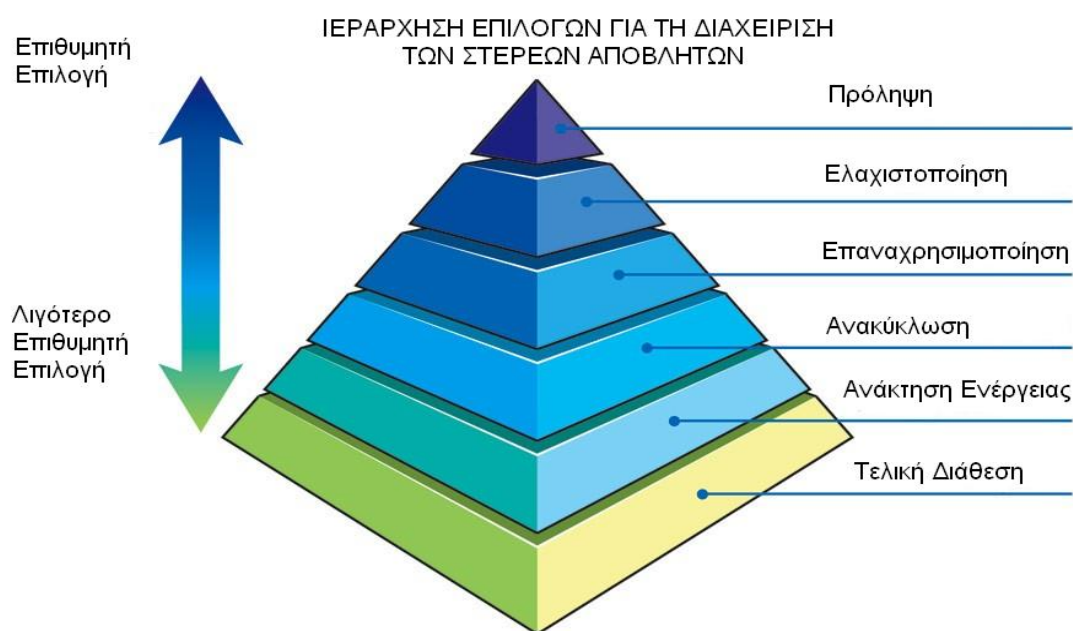
Η Ευρωπαϊκή Ένωση ανέπτυξε μια στρατηγική για τη διαχείριση των αποβλήτων και τη στηρίζει σε τέσσερις βασικές αρχές: (<http://aix.meng.auth.gr>)

1. Την αρχή «**ο ρυπαίνων πληρώνει**», σύμφωνα με την οποία αυτός που παράγει απόβλητα ή ρυπαίνει το περιβάλλον θα πρέπει να πληρώνει το κόστος των πράξεών του.
2. Την αρχή «**της πρόληψης**», στην οποία αναφέρεται ότι η παραγωγή των απορριμμάτων θα πρέπει να ελαχιστοποιηθεί, λαμβάνοντας τα κατάλληλα μέτρα στην πηγή τους.
3. Την αρχή «**της προφύλαξης**», σύμφωνα με την οποία θα πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα για την αποφυγή προβλημάτων (<http://aix.meng.auth.gr>). Ουσιαστικά αναφέρεται στη μείωση των επιπτώσεων για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον κυρίως από τα επικίνδυνα συστατικά των αποβλήτων (Αμπελιώτης, 2006).
4. Την αρχή «**της εγγύτητας**», η οποία υπαγορεύει ότι πρέπει να υπάρχουν επαρκείς υποδομές για την αντιμετώπιση των αποβλήτων όσο το δυνατόν πιο κοντά προς την πηγή τους.

Επίσης, η Ευρωπαϊκή Ένωση ανέπτυξε μια στρατηγική για τη διαχείριση των αποβλήτων και καθόρισε τις διαχειριστικές επιλογές. Οι παρακάτω επιλογές αποτελούν την πυραμίδα της ιεράρχησης και είναι: (Σχήμα 2.1) (www.eedsa.gr)

- ♦ Η πρόληψη της ρύπανσης.
- ♦ Η ελαχιστοποίηση της.
- ♦ Η επαναχρησιμοποίηση.
- ♦ Η ανακύκλωση.
- ♦ Η ανάκτηση ενέργειας.
- ♦ Η τελική διάθεση

Σχήμα 2.1.



Πηγή: <http://www.eedsa.gr/library/Downloads/docs/Images/Graph1.jpg>

2.4. Στάδια Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων

2.4.1. Σύστημα Προσωρινής Αποθήκευσης των Αποβλήτων (ΣΠΑ)

«Προσωρινή αποθήκευση» είναι η τοποθέτηση των αποβλήτων σε ορισμένο και κατάλληλο χώρο, μέχρι να πραγματοποιηθεί η συλλογή τους (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Η προσωρινή αποθήκευση χωρίζεται σε δυο κατηγορίες:

- ♦ Προσωρινή αποθήκευση εντός της οικίας και
- ♦ Προσωρινή αποθήκευση που πραγματοποιείται σε ένα σημείο συλλογής.

Για να υπάρξει ταύτιση των δυο κατηγοριών, πρέπει να οριστεί ένας μόνιμος χώρος προσωρινής αποθήκευση, ώστε να αποφεύγονται προβλήματα για τη μετέπειτα διαχείρισή τους (<http://aix.meng.auth.gr>).

Τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων αλλάζουν διαχρονικά. Αρχικά χρησιμοποιούσαν μεταλλικά ή πλαστικά δοχεία, βαρέλια, πλαστικές ή χάρτινες σακούλες. Σήμερα ως επί το πλείστον χρησιμοποιούνται κάδοι, πλαστικοί ή μεταλλικοί, με ή χωρίς συμπίεση. Οι κύριες κατηγορίες των κάδων είναι:

- ♦ Οι **συρόμενοι κάδοι**: σύρονται στο χώρο απόθεσης (σταθμός μεταφόρτωσης ή χώρος διάθεσης), εκκενώνονται και τοποθετούνται στην αρχική τους θέση.
- ♦ Οι **στάσιμοι κάδοι**: οι οποίοι παραμένουν σταθεροί στη θέση τους, εκτός από μικρές μετακινήσεις από το πεζοδρόμιο μέχρι το απορριμματοφόρο (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000).

Οι *συρόμενοι κάδοι* ενδείκνυνται για περιοχές με υψηλή παραγωγή απορριμμάτων (ΒΙΠΑ). Συχνά χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με σταθερή πρέσα για να μειώνουν τον όγκο των απορριμμάτων συμπιέζοντάς τα. Οι συρόμενοι κάδοι δεν εμφανίζουν ευρεία χρήση στην Ελλάδα. Οι πιο διαδεδομένοι τύποι συρόμενων κάδων είναι:

- ♦ Container- πρέσα με χωρητικότητα 15-26 m³(βλ. Παράρτημα εικόνα 1 & 2). Έχει κλειστή οροφή και η εκκένωσή του γίνεται μέσω ενός συρόμενου εμβόλου.
- ♦ Container ορθογωνικής ανοικτής διατομής με χωρητικότητα έως 40 m³(βλ. Παράρτημα εικόνα 3). Η εκφόρτωση των απορριμμάτων γίνεται με ανατροπή.
- ♦ Container τραπεζοειδούς διατομής τύπου σκάφης (βλ. Παράρτημα εικόνα 4 & 5) με χωρητικότητα μέχρι 10 m³ . Χρησιμοποιείται συνήθως για την αποθήκευση μπαζών.

Τα πλεονεκτήματα των συρόμενων κάδων αφορούν στη μείωση του χρόνου διαχείρισης, του προσωπικού αποκομιδής και με την μεγάλη ευελιξία που σχετίζονται με τα είδη και τα μεγέθη των κάδων. Ενδείκνυνται για αραιοκατοικημένες περιοχές, διότι υπάρχουν μικρές ποσότητες παραγόμενων απορριμμάτων και μειώνεται το κόστος διαχείρισης. Ωστόσο, παρουσιάζουν και μειονεκτήματα που σχετίζονται με το χειρωνακτικό γέμισμα των κάδων και το μικρό βαθμό πληρότητάς τους (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000).

Οι *στάσιμοι κάδοι* χρησιμοποιούνται για όλα τα είδη των απορριμμάτων. Οι τύποι των στάσιμων απορριμμάτων είναι:

- ♦ Οι κυλίστροι κάδοι είναι οι πιο διαδεδομένοι και συνδυάζονται με συστήματα μηχανικής συλλογής. Οι κάδοι αυτοί κατασκευάζονται είτε από επιψευδαργυρωμένο χάλυβα, είτε από λαμαρίνα ή από πλαστικό. Η χωρητικότητά τους κυμαίνεται από 20 έως 4.000 λίτρα για κάδους με δυο ρόδες(βλ. Παράρτημα εικόνα 6), ωστόσο οι πιο

συνηθισμένοι είναι αυτοί των 600 έως 1.100 λίτρων με τέσσερις ρόδες(βλ. Παράρτημα εικόνα 7) (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000).

Τα πλεονεκτήματα των κυλιόμενων κάδων είναι η καλύτερη αισθητική, η προστασία της δημόσιας υγιεινής και η μείωση του χρόνου συλλογής. Τα μειονεκτήματα αφορούν στο υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης, στην εύρεση των χώρων τοποθέτησης και στον απαραίτητο εξοπλισμό (π.χ. Απορριμματοφόρα, αυτοκίνητο-πλυντήριο κάδων) (<http://aix.meng.auth.gr>).

- ♦ Οι σταθεροί κάδοι που χρησιμοποιούνται σε περιοχές με χαμηλή πυκνότητα δόμησης ή και σε περιοχές που δεν έχουν εύκολη πρόσβαση τα Α/Φ. Το βασικό του μειονέκτημα είναι ότι η εκκένωση γίνεται με χειρωνακτικό τρόπο και δεν μπορούν να πλυθούν μηχανικά (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000).

Τέλος, ένα νέο είδος κάδων που συγκαταλέγεται στους σταθερούς κάδους και αρχίζει και χρησιμοποιείται σε μερικές περιοχές της Ελλάδας είναι οι υπόγειοι κάδοι απορριμμάτων (βλ. Παράρτημα εικόνα 8, 9 & 10). Δημιουργούνται οπές στο έδαφος και εκεί μέσα τοποθετούνται μεγάλες σακούλες. Εξωτερικά η εμφάνισή τους μοιάζει με πετρόκτιστο πηγάδι και δεν επηρεάζει την αρχιτεκτονική της πόλης. Η εκκένωσή τους πραγματοποιείται από ειδικά οχήματα συλλογής (Αμπελιώτης, 2006). Μπορεί να έχει υψηλό κόστος επένδυσης, ωστόσο αντισταθμίζεται μερικώς από τη μικρότερη συχνότητα εκκένωσης (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

2.4.2. Σύστημα Συλλογής και Μεταφοράς των Αποβλήτων (ΣΣΜ)

Η συνεχώς αυξανόμενη ποσότητα των στερεών αποβλήτων που παράγονται καθημερινά με την "έκρηξη" της αστικοποίησης και του καταναλωτισμού οδήγησε στην δημιουργία του προβλήματος της διαχείρισης των αποβλήτων. Εάν δεν υπήρχαν οι απαραίτητοι αποθηκευτικοί χώροι (κάδοι) των απορριμμάτων και η σωστή συλλογή τους, κυρίως οι μεγαλουπόλεις θα αντιμετώπιζαν σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα και κατ' επέκταση δημόσιας υγιεινής.

Η «**συλλογή**» αναφέρεται στην εκκένωση των κάδων προσωρινής αποθήκευσης που μπορεί να γίνεται είτε χειρωνακτικά από τους εργαζόμενους είτε με τη χρήση των ανυψωτικών μηχανισμών που διαθέτουν τα απορριμματοφόρα (Αμπελιώτης, 2006). Η διαδικασία της συλλογής και μεταφοράς είναι πολύ σημαντική στο σύστημα διαχείρισης των απορριμμάτων, γιατί το κόστος της ανέρχεται στο 70-85% του συνολικού κόστους καθώς επηρεάζει και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών στους κατοίκους (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000).

Στην Ελλάδα, οι δήμοι είναι οι υπεύθυνοι φορείς για τη συλλογή- μεταφορά καθώς και για όλα τα στάδια διαχείρισης των αποβλήτων.

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος συλλογής των απορριμμάτων είναι η περιοδική διέλευση ενός απορριμματοφόρου από τους δρόμους της περιοχής που εξυπηρετεί. Όταν ξεκινάει η

βάρδια το Α/Φ φεύγει από το χώρο στάθμευσής του και κατευθύνεται στην περιοχή συλλογής των απορριμμάτων. Όπου υπάρχουν κάδοι ή σακούλες κάνει στάσεις για την αποκομιδή τους. Ο συλλέκτης κατεβαίνει από το Α/Φ και αδειάζει τον κάδο και έπειτα τον τοποθετεί στη θέση του. Όταν γίνεται μηχανική αποκομιδή, ο συλλέκτης μετακινεί τον κάδο και τον συνδέει με ειδικό μηχανισμό ανατροπής για την εκκένωσή του. Σε περίπτωση που γεμίσει το Α/Φ, κατευθύνεται προς το χώρο απόθεσης, αδειάζει και επανέρχεται για την ίδια διαδικασία. Η βάρδια εργασίας δεν πρέπει να συμπίπτει με ώρες τις αιχμής και γι' αυτό γίνεται συνήθως κατά τις νυχτερινές ώρες (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Η οργάνωση ενός συστήματος συλλογής απαιτεί γνώσεις και πολύ προσπάθεια. Για να είναι αποτελεσματικό ένα σύστημα συλλογής πρέπει να εξετάζονται οι εξής παράμετροι: (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000)

1. Η επιλογή των σημείων συλλογής.
2. Ο καθορισμός της συχνότητας συλλογής.
3. Η επιλογή του απαιτούμενου μηχανολογικού εξοπλισμού και προσωπικού.
4. Ο καθορισμός των δρομολογίων συλλογής.

Η συλλογή των απορριμμάτων στη χώρα μας γίνεται κυρίως με κλειστά απορριμματοφόρα οχήματα, τα οποία είναι εξοπλισμένα με ανυψωτικό μηχανισμό για τους κάδους και σύστημα συμπίεσης των απορριμμάτων. Επίσης, η συλλογή γίνεται και με ανοικτά απορριμματοφόρα όταν πρόκειται για μεταφορά ογκωδών αντικειμένων. Στις αγροτικές περιοχές πολλές φορές χρησιμοποιούνται και άλλου είδους μεταφορικά οχήματα, όπως τρακτέρ, μικρά φορτηγά κ.α. (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000).

Όσον αφορά τον καθορισμό των σημείων αποκομιδής είναι ίσως η σημαντικότερη παράμετρος γιατί επηρεάζει το κόστος της συλλογής, το είδος και την ποσότητα του απαιτούμενου εξοπλισμού, αλλά και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών στους κατοίκους της περιοχής. Οι δυνατότητες επιλογής είναι: (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000)

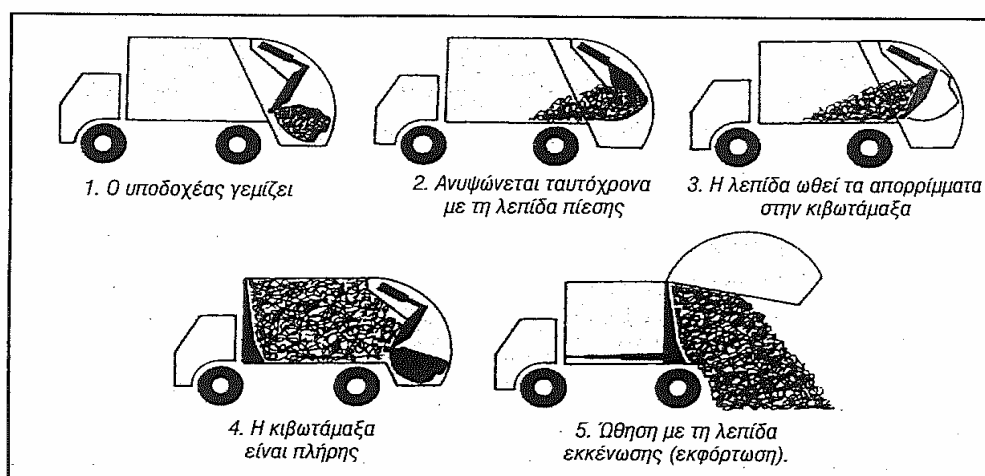
- ♦ Συλλογή από περιορισμένο αριθμό προκαθορισμένων κεντρικών σημείων σε οδικές αρτηρίες.
- ♦ Συλλογή από ένα ή περισσότερα σημεία κάθε οικοδομικού τετραγώνου ή δρόμου.
- ♦ Συλλογή από πόρτα σε πόρτα.

Η συχνότητα της συλλογής εξαρτάται από το σύστημα προσωρινής αποθήκευσης, τη χωρητικότητα των κάδων, τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, την σύνθεση των ΑΣΑ και την ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας. Επίσης, μια άλλη παράμετρος που σχετίζεται με την συχνότητα συλλογής αφορά στην υγιεινή και την αισθητική των περιοχών. Επειδή ένα μεγάλο ποσοστό των απορριπτόμενων προϊόντων μας είναι τροφικά υπολείμματα και ζυμώσιμα υλικά η

συλλογή πρέπει να είναι τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα. Επιπροσθέτως, το θερμό κλίμα της χώρας μας δρα καταλυτικά και επιταχύνει την βιοαποδόμηση και πρέπει σε μεγάλα αστικά κέντρα η συλλογή να γίνεται μία ή δυο φορές τη μέρα, ενώ στις αγροτικές περιοχές περιορίζεται συνήθως στις μία ή δυο φορές τη βδομάδα (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000).

Τα απορριμματοφόρα που χρησιμοποιούνται σήμερα στη Ελλάδα είναι:

- ♦ Τα απορριμματοφόρα τύπου «μύλου» (βλ. Παράρτημα εικόνα 12), στα οποία τα ΑΣΑ ωθούνται προς το εσωτερικό του οχήματος και συμπιέζονται με τη βοήθεια περιστρεφόμενου τυμπάνου (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000).
- ♦ Τα απορριμματοφόρα τύπου «πρέσα» (Σχήμα 2.2) (βλ. Παράρτημα εικόνα 11), η ώθηση των αποβλήτων γίνεται με τη βοήθεια σιαγόνας που εκτελεί μια ημικυκλική κίνηση από πάνω προς τα κάτω και μέσα. Τα ΑΣΑ πιέζονται πάνω στην πλάκα του εμβόλου και μειώνεται ο όγκος τους (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000).
- ♦ Τα φορτηγά ανοικτού τύπου, όπου η συλλογή των αποβλήτων γίνεται από τους συλλέκτες. Το μειονέκτημα είναι ότι δεν διαθέτουν μηχανισμό συμπίεσης και συνήθως χρησιμοποιούνται σε μη αστικές περιοχές (Αμπελιώτης, 2006).



Σχήμα 2.2: Απορριμματοφόρα Οχήματα Τύπου "Πρέσας" Οπίσθιας Φόρτωσης

Πηγή: Παναγιωτακόπουλος, 2002

Το κόστος των απορριμματοφόρων ποικίλει ανάλογα με τον τύπο, το μέγεθος, και τον επιπρόσθετο εξοπλισμό. Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά τιμές αγοράς (βάσει 2002) για Α/Φ οχήματα τύπου πρέσας, με μηχανισμό ανύψωσης κάδων (6601-11001): (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

- ♦ 65.000 ευρώ για μέγεθος 4m³ (ωφέλιμο φορτίο 2.5 τόνοι)

- ♦ 100.000 ευρώ για μέγεθος 12 m³ (ωφέλιμο φορτίο 6.5 τόνοι)
- ♦ 130.000 ευρώ για μέγεθος 20 m³ (ωφέλιμο φορτίο 12 τόνοι)

Στην Ελλάδα χρησιμοποιούμε μόνο το οδικό δίκτυο για την μεταφορά των απορριμμάτων, σε αντίθεση με άλλες χώρες, όπως οι ΗΠΑ, όπου η μεταφορά γίνεται και με το σιδηρόδρομο και με τις θαλάσσιες οδούς (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Η χωρητικότητα των Α/Φ κυμαίνεται από 4 έως 30m³. Τέλος, ο βαθμός συμπίεσης στα απορριμματοφόρα εξαρτάται από το μηχανισμό συμπίεσης, την ηλικία και την κατάσταση του οχήματος, την τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την κίνηση των απορριμμάτων, καθώς και το είδος και το βαθμό συμπίεσης που δέχτηκαν τα ΑΣΑ στον κάδο. Στα Α/Φ με μύλο ο βαθμός συμπίεσης είναι από 2 έως 5, ενώ στα Α/Φ τύπου πρέσας επιτυγχάνεται βαθμός συμπίεσης από 3 έως 8 (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

«**Μεταφορά**» είναι το σύνολο των εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής (απορριμματοφόρα) στους χώρους διάθεσης, αξιοποίησης ή και μεταφόρτωσης (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Η μεταφορά, όπως και η συλλογή, γίνονται με κλειστά απορριμματοφόρα οχήματα, τα οποία είναι εξοπλισμένα με ανυψωτικό μηχανισμό για τους κάδους και σύστημα αλέσεως των απορριμμάτων και με ανοικτά Α/Φ. στις αγροτικές περιοχές συναντάμε και άλλου είδους μεταφορικά οχήματα όπως τρακτέρ, τρίκυκλα κ.ά.

Η μεταφορά των ΑΣΑ αποτελεί το βασικό στάδιο του συστήματος διαχείρισης, γιατί επηρεάζεται από τις κυκλοφοριακές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή. Η απόσταση από τα σημεία συλλογής μέχρι το χώρο εναπόθεσης ή επεξεργασίας παίζει καθοριστικό ρόλο στο κόστος της μεταφοράς. Σε μεγάλα αστικά κέντρα –όπως η Αθήνα- θα ήταν χρήσιμη η ύπαρξη κάποιων σταθμών μεταφόρτωσης (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

2.4.3. Σύστημα Μεταφόρτωσης των Στερεών Αποβλήτων

Όπως αναφέρθηκε, για να μπορέσουμε να έχουμε ένα ολοκληρωμένο και αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ θα πρέπει όλα τα στάδια της διαχείρισης να είναι οργανωμένα και να συνδέονται σχετικά εύκολα. Το επόμενο στάδιο είναι αυτό της μεταφόρτωσης.

Ως «**μεταφόρτωση**» νοούνται οι διαδικασίες μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής σε άλλα μέσα μεταφοράς (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

«**Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων**» (ΣΜΑ) είναι μια εγκατάσταση όπου τα αστικά στερεά απόβλητα, που έχουν συλλεχθεί από τα Α/Φ, μεταφορτώνονται σε άλλα οχήματα

υποδοχής ή οχήματα μεταφόρτωσης τα οποία είναι ειδικά σχεδιασμένα και διαμορφωμένα για μεταφορά. Στη συνέχεια τα ΑΣΑ μπορεί να μεταφέρονται σε μεγαλύτερους ΣΜΑ ή να μεταφέρονται στο χώρο απόθεσής τους, όπως οι ΧΥΤΑ. Η βασική λειτουργία που επιτελείται στους ΣΜΑ είναι η συμπίεση των απορριμμάτων με στόχο να μειωθεί ο όγκος τους και τα οχήματα μεταφοράς να μεταφέρουν μεγαλύτερες ποσότητες (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

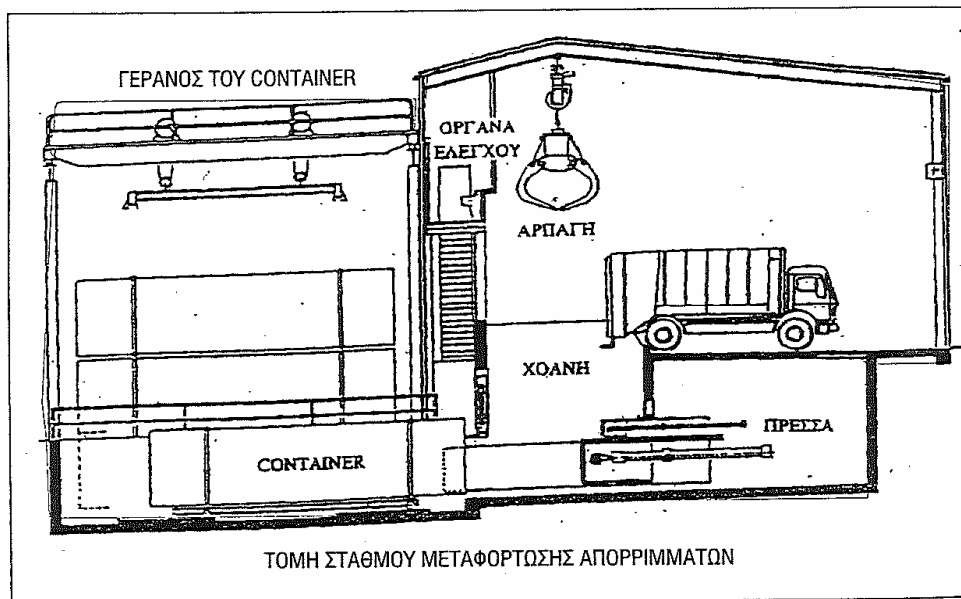
Η δημιουργία σταθμών μεταφόρτωσης προϋποθέτει την ύπαρξη κατάλληλης τεχνικοοικονομικής υποδομής μελέτης, όπου υπολογίζονται αφενός το πάγιο κόστος κατασκευής και το κόστος λειτουργίας αλλά και τα οικονομικά πλεονεκτήματα από τις μειωμένες διαδρομές των Α/Φ (Ανδρεαδάκης, 2000). Αναλυτικότερα τα πλεονεκτήματα των Σταθμών Μεταφόρτωσης των Απορριμμάτων είναι: (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

- ◆ Το συνολικό κόστος μεταφοράς μειώνεται. Αυτό συμβαίνει γιατί το κόστος μεταφοράς των οχημάτων μεταφοράς (ΟΜ) (ανά χιλιόμετρο) είναι μικρότερο από αυτό των Α/Φ. Επίσης, το πλήρωμα των ΟΜ αποτελείται μόνο από τον οδηγό του.
- ◆ Απαιτούνται λιγότερα Α/Φ οχήματα για τη συλλογή των απορριμμάτων αφού τα δρομολόγια τους για την εναπόθεση των ΑΣΑ θα είναι μικρότερα.
- ◆ Μειώνεται το φορτίο μεταφοράς μέχρι το χώρο απόθεσης.
- ◆ Μειώνεται η κατανάλωση ενέργειας (π.χ. πετρέλαιο) και κατ' επέκταση οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τους καυσαέριους ρύπους των οχημάτων.
- ◆ Δίνεται η δυνατότητα διαχωρισμού των υλικών των ΑΣΑ στις εγκαταστάσεις των ΣΜΑ.
- ◆ Στους ΧΥΤΑ πηγαίνουν λιγότερα οχήματα, οπότε αποτρέπεται η σύγχυση, οι σκόνες και η ηχορρύπανση.

Το μειονέκτημα των Σταθμών Μεταφόρτωσης των Απορριμμάτων έγκειται στην όχληση των πολιτών που κατοικούν κοντά στη περιοχή αυτή, λόγω θορύβου, σκόνης και αιωρούμενων σωματιδίων. Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται προστατευτικοί ηχοφράκτες και τα οχήματα σβήνουν τον κινητήρα κατά τη διάρκεια της αναμονής τους. Επίσης, γίνεται συχνή κατάβρεξη για τη μείωση της αιωρούμενης σκόνης (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

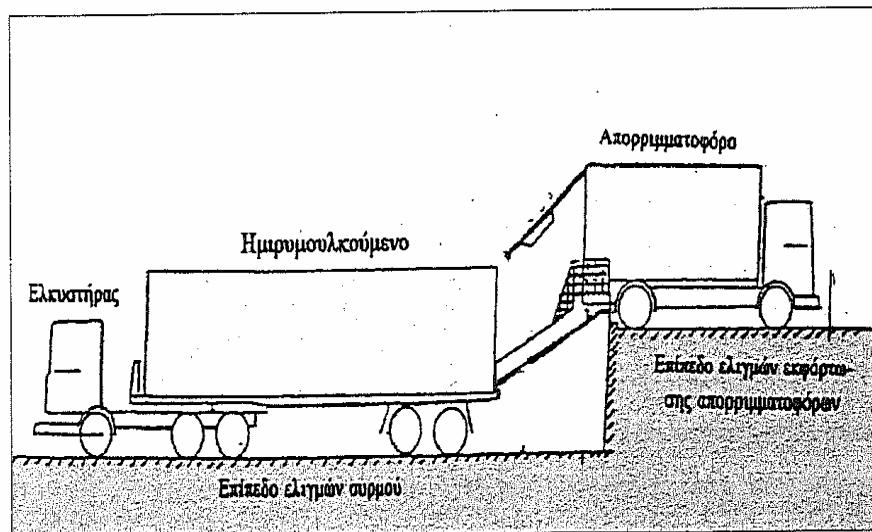
Οι σταθμοί μεταφόρτωσης απορριμμάτων ενδέχεται να είναι είτε μόνιμοι είτε κινητοί. *Μόνιμος Σταθμός Μεταφόρτωσης* (Σχήμα 2.3.) θεωρείται αυτός όπου όλες οι απαραίτητες διαδικασίες για τη "συσκευασία" των ΑΣΑ λαμβάνουν χώρα στις κτιριακές εγκαταστάσεις (στεγανές ή μη). Ωστόσο, η κατασκευή τους απαιτεί μεγάλες δαπάνες και δυσκολίες προσαρμογής σε μεταβαλλόμενες καταστάσεις. Αυτά τα μειονεκτήματα εξαλείφονται στους *Κινητούς Σταθμούς Μεταφόρτωσης* (Σχήμα 2.4.). Ως κινητοί νοούνται οποιοσδήποτε τύπος

φορτηγού που είναι εφοδιασμένος με τον κατάλληλο εξοπλισμό για τη συσκευασία των απορριμμάτων (Παναγιωτακόπουλος, 2002).



Σχήμα 2.3: Πάγιες Κτιριακές Εγκαταστάσεις ΣΜΑ

Πηγή: Παναγιωτακόπουλος, 2002



Σχήμα 2.4: Κινητός Σταθμός Μεταφόρτωσης ΑΣΑ

Πηγή: Παναγιωτακόπουλος, 2002

Τα απορρίμματα στους σταθμούς μεταφόρτωσης συμπιέζονται μηχανικά και φορτώνονται σε μεγάλα απορριμματοκιβώτια (containers) και εν συνεχεία μεταφέρονται με τρένα ή νταλίκες στον χώρο της τελικής απόθεσης (Αμπελιώτης, 2006).

Η δυναμικότητα των ΣΜΑ, δηλαδή η χωρητικότητά τους κατηγοριοποιείται σε: (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

- ◆ Πολύ μικρούς (λιγότερο από 30 τόνους/ ημέρα και έκταση από 3 στρέμματα και άνω. Δεν διαθέτουν χώρο προσωρινής αποθήκευσης και δεν είναι στεγασμένοι)
- ◆ Μικρούς (από 30-100 τόνους/ημέρα και έκταση 5 έως 20 στρέμματα)
- ◆ Μεσαίους (100-500 τόνους/ημέρα και έκταση από 15 έως 20 στρέμματα)
- ◆ Μεγάλους (περισσότερο από 500 τόνους/ημέρα και έκταση έως 100 στρέμματα).

2.5. Μέθοδοι Διαχείρισης - Επεξεργασίας των ΑΣΑ

2.5.1.Μέθοδοι Διαλογής των Στερεών Αποβλήτων

Επειδή ο όγκος των απορριμμάτων που καταλήγουν σε εδαφική διάθεση συνεχώς αυξάνεται, πρέπει να βρεθούν λύσεις για την μείωση τους όσο το δυνατόν περισσότερο. Μια μέθοδος που λαμβάνει χώρα σε αρχικό επίπεδο είναι ο διαχωρισμός των ΑΣΑ. Αυτό γίνεται για να μειωθεί ο όγκος των ΑΣΑ που θα καταλήξουν σε εδαφική διάθεση ή που θα οδηγηθούν σε άλλη μέθοδο.

Οι δυο βασικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για των διαχωρισμό των ΑΣΑ είναι:

- ◆ Διαχωρισμός ή Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ)
- ◆ Διαχωρισμός σε εγκαταστάσεις ανάκτησης υλικών (ΕΑΥ) ή αλλιώς Μηχανικός Διαχωρισμός.

2.5.1.1. Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ)

Ο Διαχωρισμός στην Πηγή γίνεται από τον παραγωγό των αποβλήτων “μέσα στο σπίτι ή την επιχείρηση” πριν αυτά μεταφερθούν “έξω από το σπίτι” (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Με τον όρο «**Διαλογή στην πηγή**» περιγράφεται η διαδικασία της ανακύκλωσης με την οποία επιτυγχάνεται η ανάκτηση χρήσιμων υλικών πριν αυτά αναμειχθούν με την υπόλοιπη μάζα των απορριμμάτων. Η ΔσΠ μπορεί να θεωρηθεί ως ολοκληρωμένη εναλλακτική λύση ως προς τα συστήματα διάθεσης των ΑΣΑ (<http://aix.meng.auth.gr>).

Αν και υπάρχουν πολλές θεωρητικές μορφές που μπορεί να πραγματοποιηθεί η διαδικασία αυτή, σε πραγματικό επίπεδο υπάρχουν δυο βασικές μεθοδολογίες, τα *μόνιμα* και τα *εθελοντικά προγράμματα ανακύκλωσης* ή αλλιώς περιοδικά. Τα *μόνιμα* προγράμματα λαμβάνουν

χώρα σε ορισμένες περιοχές για συγκεκριμένα υλικά σε μόνιμη βάση. Τα προγράμματα αυτά απαιτούν μόνιμο προσωπικό, μηχανικό εξοπλισμό για την αποθήκευση των υλικών που ανακτήθηκαν, τη μεταφορά και τη μεταπώλησή τους και ένα μηχανισμό για την ενημέρωση των κατοίκων της περιοχής. Από την άλλη, τα εθελοντικά προγράμματα ανακύκλωσης πραγματοποιούνται σε εποχιακή βάση και πραγματοποιούνται σε υλικά των απορριμμάτων που είναι σε άνοδο εκείνη την περίοδο. Τα πλεονεκτήματα αυτών των προγραμμάτων είναι η ευαισθητοποίηση και η αυξημένη συμμετοχή του κόσμου και το χαμηλό κόστος λειτουργίας τους. Το μειονέκτημα έγκειται στο γεγονός ότι δεν συμβάλουν στην σταθερή μείωση του όγκου των απορριμμάτων, που εξασφαλίζεται στα μόνιμα προγράμματα αλλά έχουν μεγαλύτερο κόστος εφαρμογής (Μαλλιαρός, 2000).

Τα κύρια συστήματα διαλογής στην πηγή είναι τα κάτωθι: (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000)

1. *Τα κέντρα συλλογής*, τα οποία είναι εγκαταστάσεις υποδοχής ΑΣΑ και μεταφέρονται εκεί από τους κατοίκους με παροχή κάποιου κινήτρου. Τα υλικά που βρίσκονται εκεί υφίστανται προεπεξεργασία και έπειτα μεταφέρονται στις καταναλώτριες βιομηχανίες. Το κόστος συλλογής του είναι μηδενικό, καθώς μεταφέρονται από τους πολίτες, αλλά υπάρχει κόστος επένδυσης, λειτουργίας και μεταφοράς των υλικών.

2. *Συλλογή από πόρτα σε πόρτα*. Η κύρια εφαρμογή του γίνεται σε χαρτί και το κόστος της μεθόδου αυτής εξαρτάται κυρίως από τη συμμετοχή των κατοίκων. Η συλλογή τους μπορεί να συνδυαστεί με την αποκομιδή των απορριμμάτων.

3. *Η συλλογή σε κάδους*, είναι το πιο συνηθισμένο σύστημα διαλογής. Τα ανακυκλώσιμα υλικά συγκεντρώνονται σε ειδικούς κάδους από τους πολίτες που είναι τοποθετημένοι σε κοινόχρηστους χώρους –συνήθως δίπλα στους συμβατικούς κάδους απορριμμάτων. Οι κάδοι αυτοί μπορεί να είναι ίδιοι για όλα τα υλικά ή ξεχωριστός για κάθε είδος. Οι κάδοι αυτοί συλλέγονται και μεταφέρονται για μεταπώληση.

Ωστόσο για να εφαρμοστεί και να λειτουργήσει αρμονικά και αποτελεσματικά ένα σύστημα ΔσΠ πρέπει να υπάρχουν κάποιες προϋποθέσεις και παράμετροι στο σχεδιασμό του συστήματος αυτού. Οι σημαντικότερες αφορούν στα γεωγραφικά, κοινωνικά και πολεοδομικά χαρακτηριστικά της περιοχής, τα υλικά που θέλουμε να διαχωρίσουμε για να ανακυκλωθούν, οι εποχικές διακυμάνσεις που θα υπάρχουν στην παραγωγή τους, τα κόστη και τα οφέλη από αυτή τη διαδικασία και η “συνεργασία” με το υπόλοιπο σύστημα συλλογής (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

2.5.1.2. Μηχανικός Διαχωρισμός

Ο μηχανικός διαχωρισμός λαμβάνει χώρα στις εγκαταστάσεις του μηχανικού διαχωρισμού των ΑΣΑ με μηχανικές διαδικασίες, αλλά και χειροδιαλογή (Αμπελιώτης, 2006). Σκοπός του μηχανικού διαχωρισμού είναι ο διαχωρισμός των υλικών από το μίγμα των απορριμμάτων. Υπάρχουν δυο βασικά συστήματα διαχωρισμού, ο υγρός και ο ξηρός. Στην πλειονότητα των μονάδων μηχανικής διαλογής των ΑΣΑ χρησιμοποιείται η ξηρή μέθοδος (Μαλλιαρός, 2000). Οι εγκαταστάσεις μηχανικού διαχωρισμού μπορεί να συστεγάζονται στον ίδιο χώρο με τους σταθμούς μεταφόρτωσης των ΑΣΑ γιατί με αυτό τον τρόπο εξοικονομούμε χρήματα και χρόνο.

Τα στάδια της μηχανικής διαλογής είναι: (Μαλλιαρός, 2000)

- ◆ Ο τεμαχισμός, όπου αυξάνεται η επιφάνεια των υλικών.
- ◆ Το κοσκίνισμα, που αποσκοπεί στην ταξινόμηση ανάλογα με το μέγεθος.
- ◆ Ο διαχωρισμός ανάλογα με το είδος (πλαστικό, μέταλλο, χαρτί κ.λπ.).
- ◆ Η συμπίεση όπου επιτυγχάνεται η ελάττωση του όγκου.
- ◆

Με τις διαδικασίες της μηχανικής διαλογής μπορούν να επιτευχθούν: (<http://aix.meng.auth.gr>)

- ◆ Ο διαχωρισμός των χρήσιμων υλικών με σκοπό την ανακύκλωση. Υλικά όπως το χαρτί, το πλαστικό, τα μέταλλα κ.λπ.
- ◆ Η εξασφάλιση πρώτης ύλης για παραγωγή εδαφοβελτιωτικών (κομπόστ).
- ◆ Η παραγωγή καύσιμης ύλης με τη μορφή RDF ("Refuse Derived Fuel", δηλαδή κυρίως χαρτί και πλαστικό, υλικά που από μόνα τους όσο και ευρισκόμενα σε μίγμα μεταξύ τους, έχουν υψηλή θερμογόνο δύναμη).
- ◆ Η μείωση του όγκου των απορριμμάτων (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000).

Τα πλεονεκτήματα των εγκαταστάσεων μηχανικού διαχωρισμού είναι: (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

- ◆ Το υψηλό ποσοστό ανάκτησης υλικών μέχρι και 70% του βάρους των ΑΣΑ), εφόσον παράγεται RDF και κομπόστ.
- ◆ Η αποτελεσματικότητα στο διαχωρισμό ενός σημαντικού ποσοστού του ζυμώσιμου κλάσματος από τα ΑΣΑ για βιοεπεξεργασία.
- ◆ Δεν υπάρχει εξάρτηση από τη συμμετοχή των πολιτών όπως συμβαίνει στη διαλογή στην πηγή.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα των εγκαταστάσεων μηχανικού διαχωρισμού είναι: (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

- ◆ Το σχετικά υψηλό κόστος και η δυσκολία στην εκτίμησή του.
- ◆ Η μη καθαρότητα των προϊόντων (επειδή δε διαχωρίζονται στην πηγή) και κατά συνέπεια η περιορισμός στην εμπορευσιμότητα των υλικών και προϊόντων που ανακτήθηκαν.
- ◆ Η δύσκολη προσαρμογή των εγκαταστάσεων σε μεταβαλλόμενες ποσότητες εισροής.
- ◆ Οι βλάβες και η πολυπλοκότητα στη χρήση των μηχανικών και ηλεκτρονικών συστημάτων που συχνά καθιστούν την ύπαρξη εφεδρικού χώρου εναπόθεσης των ΑΣΑ κοντά στις μονάδες για την διάθεσή τους μέχρις ότου επαναλειτουργήσουν.
- ◆ Η αβεβαιότητα της επίδοσης των μηχανημάτων αυτών.
- ◆ Συμβάλλουν στην αδιαφορία των πολιτών για βιώσιμη συμπεριφορά, δηλαδή να αναλάβουν εκείνοι το διαχωρισμό των ΑΣΑ στο σπίτι τους.
- ◆ Η έλλειψη ικανών στελεχών για τη λειτουργία και συντήρηση των εγκαταστάσεων.

Στη συνέχεια του κεφαλαίου, θα αναφερθούμε στις διάφορες μεθόδους διαχείρισης των ΑΣΑ, αναλύοντας τα χαρακτηριστικά τους καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε μεθόδου. Από τους βασικότερους λόγους που πρέπει να υπάρχει μια ολοκληρωμένη και αποτελεσματική διαδικασία επεξεργασία και διάθεσης των ΑΣΑ αποτελεί η δημόσια υγεία και η προστασία του περιβάλλοντος-όπως ήδη έχει αναφερθεί. Η έρευνα του Hamer (2003) αφορούσε στις επιδράσεις που είχε η επεξεργασία και διάθεση των ΑΣΑ σε αυτούς τους δυο παράγοντες. Αναφέρει ότι υπάρχει δυσπιστία και ανησυχία από όλες τις βαθμίδες της πολιτείας για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων και υπάρχει μια αντίληψη ότι πολλές εγκαταστάσεις επεξεργασίας ΑΣΑ χρησιμοποιούν απλές διαδικασίες. Οι διαδικασίες που χρησιμοποιούνται σήμερα όπως η διάθεση, η επεξεργασία, η μείωση, η ανακύκλωση, ο διαχωρισμός και η τροποποίηση έχει αναπτυχθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια των προηγούμενων 150 ετών. Ωστόσο ακόμα και σήμερα υπάρχουν περιπτώσεις που τα απόβλητα αντιμετωπίστηκαν από τους παραγωγούς τους χρησιμοποιώντας τις απλές μεθόδους διάθεσης, συμπεριλαμβανομένης της (επίγειας) εδαφικής διάθεσης ή ακόμα πετώντας τα (ΑΣΑ) σε καθαρά ή θαλάσσια νερά ή και σε ανεξέλεγκτο κάψιμο. Παρά τη συνεχώς αυξανόμενη εκβιομηχάνιση και την αστικοποίηση, η πρακτική της διάθεσης των στερεών αποβλήτων, ιδιαίτερα της εδαφικής, παραμένει ένα προεξέχουσας σημασίας θέμα.

Τα τελευταία χρόνια εμφανίζονται νέες μέθοδοι επεξεργασίας καθώς και θέσπιση νομοθεσίας για τα απόβλητα που καταλήγουν σε ΧΥΤΑ. Παρόλα αυτά υπάρχουν ακόμα χώροι ταφής που δεν πληρούν αυτά τα κριτήρια. Όσον αφορά για τις νέες μεθόδους επεξεργασίας,

όπως η αποτέφρωση και η λιπασματοποίηση δέχονται κριτικές από τους οικολόγους, είτε για τα επικίνδυνα αέρια που εκπέμπουν ή ότι αποτυγχάνουν να αδρανοποιήσουν τα βαρέα μέταλλα, αλλά και από τους κατασκευαστές των ΧΥΤΑ όσον αφορά το κόστος της επένδυσής τους.

Το αποτέλεσμα της έρευνας αναφέρει ότι τα μη επεξεργασμένα στερεά απόβλητα συχνά περιέχουν συστατικά που έχουν τη δυνατότητα να προκαλέσουν μολυσματικές ασθένειες. Το επίπεδο αυτής της δυνατότητας παραμένει κατά ένα μεγάλο μέρος ακαθόριστο, αλλά καμία τρέχουσα διαδικασία επεξεργασίας δεν μπορεί είτε συνολικά είτε με συνέπεια να αποβάλει τέτοιους κινδύνους.

2.5.2. Εδαφική Διάθεση των ΑΣΑ

Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, τα είδη των χώρων εδαφικής διάθεσης υπολειμμάτων (ΧΕΔΥ) διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

- ◆ Οι χώροι ταφής επικίνδυνων αποβλήτων.
- ◆ Οι χώροι ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων (κυρίως ΧΥΤΑ)
- ◆ Οι χώροι ταφής αδρανών υλικών.

Στην παρούσα έρευνα θα αναλύσουμε τους χώρους ανεξέλεγκτης εδαφικής διάθεσης (ΧΑΔΑ ή χωματερές) και τους χώρους υγειονομικής ταφής(ΧΥΤΑ).

2.5.2.1. Ανεξέλεγκτη Εδαφική Διάθεση (ΧΑΔΑ)

Η ανεξέλεγκτη εδαφική διάθεση (χωματερή) των στερεών αποβλήτων είναι μια μέθοδος διαχείρισης των ΑΣΑ που χρησιμοποιείται εδώ και αιώνες. Αποτελεί το τελευταίο στάδιο της διαχείρισης των ΑΣΑ. Στην Ελλάδα το 2000 υπήρχαν 3.500 παράνομες χωματερές και 1.600 ελεγχόμενες ή ημιελεγχόμενες, στις οποίες κατέληγαν περίπου 3 εκατομμύρια τόνοι απορριμμάτων ετησίως (Μαλλιαρός, 2000). Η Ε.Ε. με απόφαση της αναφέρει ότι μέχρι το τέλος του 2006 θα έπρεπε να έχουν κλείσει όλες οι ανεξέλεγκτες χωματερές (βλ. Σχήμα 2.5). Ωστόσο αυτό δεν έχει επιτευχθεί και στη χώρα μας λειτουργούν ακόμα αυτοί οι χώροι, αλλά θα επιβληθούν κυρώσεις και υπέρογκα πρόστιμα. Η ανεξέλεγκτη εδαφική διάθεση αναφέρεται στα απορρίμματα που εναποτίθενται σε ένα συγκεκριμένο χώρο, αλλά καμία μέριμνα δε λαμβάνεται για τον περιορισμό πιθανής ρύπανσης (Γεωργόπουλος, 2004) (βλ. Παράρτημα εικόνα 13). Επικρατεί η αντίληψη, ότι μέσω της διάθεσης των αποβλήτων στο έδαφος παύει να υπάρχει και το πρόβλημα της διαχείρισης και δε δημιουργεί επιπτώσεις στο οικοσύστημα. Ωστόσο δεν είναι αληθές, καθώς η ταφή παράγει διασταλάγματα (υγρά που διαπερνούν τη μάζα των απορριμμάτων που έχουν ταφεί και προέρχονται από επιφανειακά νερά, την υγρασία των ΑΣΑ

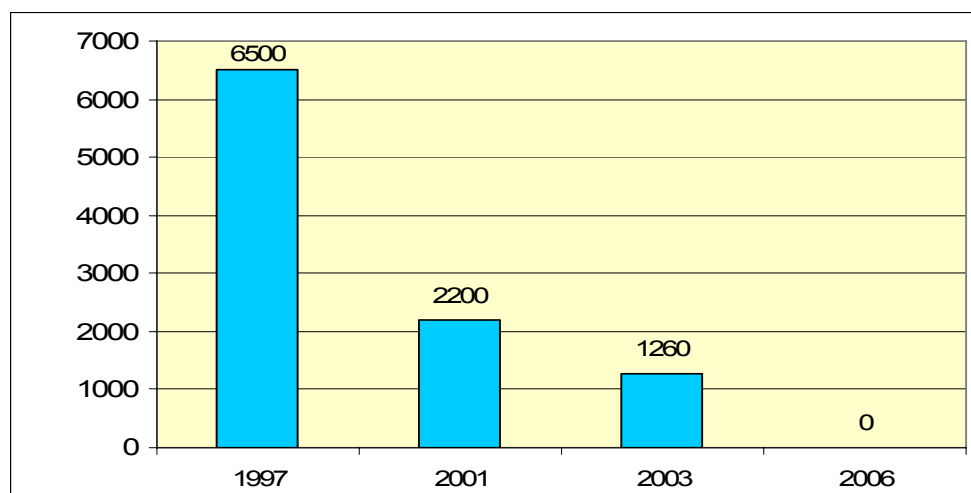
και από την υγρασία των υλικών που χρησιμοποιούνται για επικάλυψη), υπολείμματα, βιοαέριο και άλλες επιβλαβείς εκροές που αν δεν διαχειριστούν σωστά προκαλούν προβλήματα.

Η λειτουργία χώρων ανεξέλεγκτης εδαφικής διάθεσης προκαλεί σοβαρά προβλήματα, περιβαλλοντικά και μη όπως:

- ◆ Ρύπανση της ατμόσφαιρας.
- ◆ Ρύπανση των υδάτινων πόρων. Τα στραγγίσματα των ΧΑΔΑ μπορεί να ρυπαίνουν ποτάμια, λίμνες και άλλους υδάτινους πόρους και αν εισχωρήσουν σε μεγάλο βάθος μπορεί να ρυπάνουν τα αποθέματα πόσιμου νερού του υδροφόρου ορίζοντα.
- ◆ Δυσάρεστες οσμές, οι οποίες οφείλονται στις εκλύσεις του βιοαερίου κυρίως κατά τους θερμούς μήνες, καθώς και αέρια όπως το μεθάνιο και το διοξείδιο του άνθρακα που είναι τα σημαντικότερα αέρια του θερμοκηπίου.
- ◆ Οπτική- αισθητική υποβάθμιση της περιοχής.
- ◆ Συσσώρευση πτηνών, εντόμων και τρωκτικών που αναζητούν τροφή.
- ◆ Κίνδυνος πυρκαγιών. Το βιοαέριο που παράγεται συντελεί την δημιουργία πυρκαγιών με φόβο την επέκταση της φωτιάς και σε διπλανές περιοχές (δάση, οικισμούς). Όταν εκδηλώνεται μια πυρκαγιά τα πλαστικά αντικείμενα που καίγονται εκλύουν επικίνδυνες οργανικές ενώσεις (π.χ. διοξίνες, φουράνια), οι οποίες μέσω του αέρα μεταφέρονται στις γειτονικές περιοχές και εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα.

Τέλος το μεγαλύτερο μειονέκτημα έγκειται στις μεγάλες εκτάσεις γης που απαιτούνται για τους χώρους εδαφικής διάθεσης.

Σχήμα 2.5: Αριθμός των ανεξέλεγκτων χωματερών στην Ελλάδα



Πηγή: Αμπελιώτης, 2006

2.5.2.2.Υγειονομική Ταφή (ΧΥΤΑ)

Ακούγοντας κανείς τον όρο “υγειονομική ταφή” πιστεύει πως είναι μια διαδικασία σε μια περιοχή η οποία έχει έντονες οσμές, καπνίζει, ρυπαίνει τα εδάφη και τους υδάτινους πόρους, καταστρέφει τη χλωρίδα και πανίδα και αποτελεί εστία τρωκτικών και εντόμων. Ωστόσο, η υγειονομική ταφή περιορίζει σε σημαντικό βαθμό τα παραπάνω εάν λαμβάνει υπόψη της διάφορες προϋποθέσεις (Σκορδίλης, 1990).

Η «υγειονομική ταφή» ή ελεγχόμενη εναπόθεση είναι ένα μηχανικός τρόπος απόθεσης των στερεών αποβλήτων στο έδαφος, με σκοπό να προφυλάσσεται το περιβάλλον από τη ρύπανση. Τα απόβλητα διασκορπίζονται σε λεπτά στρώματα και συμπιέζονται για να αποκτήσουν το μικρότερο δυνατό όγκο και έπειτα καλύπτονται με χώμα (Γεωργόπουλος, 2004). Στον παρακάτω πίνακα (2.1.) παρουσιάζονται τα ποσοστά των αστικών απορριμμάτων που διατίθενται για ταφή σε διαφορετικές χώρες της Ευρώπης περίπου το 2000. Η Ελλάδα και η Ιρλανδία είναι οι χώρες που χρησιμοποιούν αποκλειστικά τη μέθοδο της ταφής για την διαχείριση των απορριμμάτων τους. Στον αντίποδα, η Δανία συμμετέχει με το ποσοστό της τάξεως του 15% και η Σουηδία με 32%.

Πίνακας 2.1.: Ποσοστό των αστικών απορριμμάτων που διατίθενται για ταφή

ΧΩΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΤΑΦΗΣ
Ελλάδα	100
Ιρλανδία	100
Αγγλία	90
Ιταλία	80-85
Φινλανδία	78
Ισπανία	74
Γερμανία	70
Γαλλία	52
Ολλανδία	52
Βέλγιο	49
Αυστρία	48
Σουηδία	35
Δανία	15

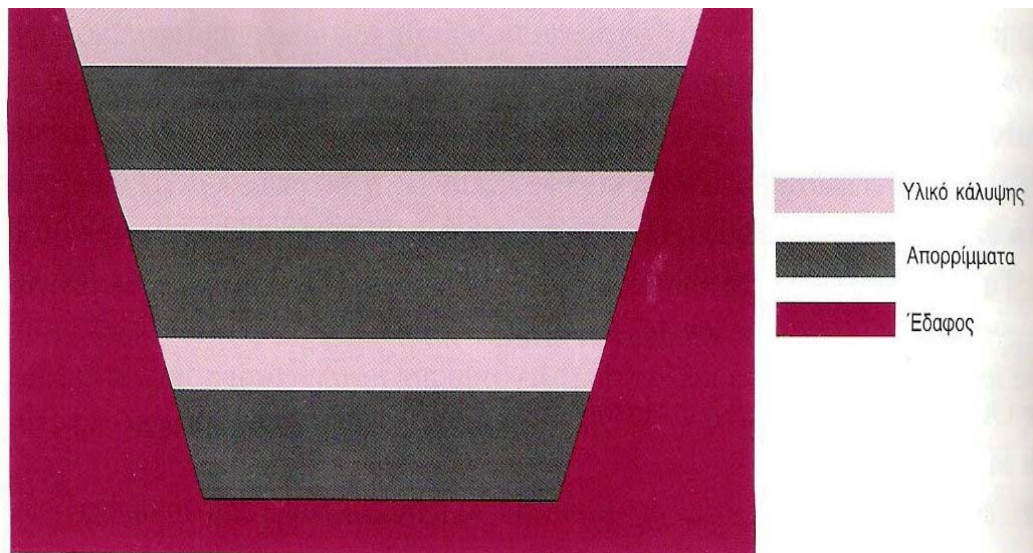
Πηγή: (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000)

Ο ΧΥΤΑ είναι ένας χώρος υπεδάφιος (βλ. Σχήμα 2.6.) ή υπερεδάφιος (Σχήμα 2.7) , κατάλληλα διαμορφωμένος, ώστε τα στερεά απόβλητα να αποτίθενται σε αυτόν και να ελέγχονται τα προϊόντα της αποσύνθεσής τους μέχρις ότου αυτά να καταστούν μη επικίνδυνα για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Για να δημιουργηθεί ένας χώρος υγειονομική ταφής (ΧΥΤΑ) απαραίτητη προϋπόθεση είναι η εξέταση των υδρογεωλογικών στοιχείων της περιοχής, καθώς επίσης η αποκατάσταση και η επανένταξη του χώρου κατά τη διάρκεια, αλλά και μετά το τέλος της λειτουργίας τους (Σκορδίλης, 1990). Επίσης, απαραίτητη κρίνεται και η μελέτη των καιρικών συνθηκών της περιοχής (Γεωργόπουλος, 2004).

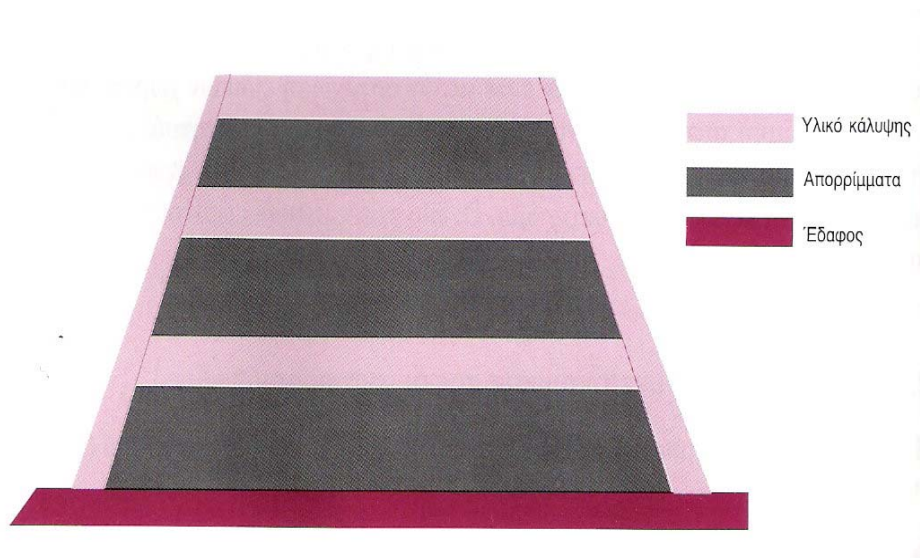
Πιο αναλυτικά, για τη λειτουργία ενός χώρου διάθεσης αποβλήτων καθοριστική σημασία έχουν: (Μαλλιαρός, 2000)

- ♦ *Η επιλογή του χώρου.* Ειδικότερα θα πρέπει να εκτιμηθεί, η επάρκεια όγκου και επιφάνειας του χώρου διάθεσης, η απόσταση από τις περιοχές που εξυπηρετεί, η γεωλογία και η τοπογραφία της περιοχής, η διαθεσιμότητα υλικού επικάλυψης, η υδρολογία, η υδρογεωλογία, η κλιματολογία της περιοχής, η χωροταξική συμβατότητα με άλλες χρήσεις και η τελική χρήση του χώρου.
- ♦ *Ο σχεδιασμός και η οργάνωση.* Αναγκαία κρίνεται η κατασκευή έργων υποδομής όπως, έργα διαμόρφωσης και οδοποιίας, κατασκευή υδραυλικού δικτύου για τη συλλογή υγρών και περιφερειακών τάφρων για την προστασία από τα όμβρια ύδατα, περίφραξη, εγκατάσταση συστήματος συλλογής βιοαερίου και κτιριακός εξοπλισμός. Επίσης, απαραίτητος είναι ο μηχανολογικός εξοπλισμός, όπως γεφυροπλάστιγγες, τρακτέρ, φορτωτές, συμπιεστές, προωθητήρες, υδροφόρα οχήματα που το μέγεθός τους εξαρτάται από τη δυναμικότητα του χώρου.
- ♦ *Η παρακολούθηση της λειτουργίας του.* Αναφέρεται στο πρόγραμμα πλήρωσης του χώρου, την εξασφάλιση υλικού επικάλυψης, το πρόγραμμα λειτουργίας, τον κανονισμό υγιεινής και ασφάλειας του προσωπικού και μέτρα για την αποκατάσταση του χώρου.



Σχήμα 2.6. Υπεδάφιος χώρος ΧΥΤΑ

Πηγή: Κούγκολος, 2007



Σχήμα 2.7.: Υπερυψωμένος ΧΥΤΑ Πηγή: Κούγκολος, 2007

Αυτές οι υποδομές που αναφέρθηκαν παραπάνω αποτελούν τις διαφορές των ΧΥΤΑ από τις χωματερές.

Οι υποδομές ενός ΧΥΤΑ, που αποτελούν και τα στοιχεία που τον διαχωρίζουν από τις χωματερές είναι: (Αμπελιώτης, 2006).

- ♦ Ο πυθμένας και τα πλευρικά τοιχώματα του ΧΥΤΑ είναι στεγανοποιημένα με τη χρήση κατάλληλων εδαφικών υλικών και πλαστικών υλικών (βλ. Παράρτημα εικόνα 14).
- ♦ Υπάρχει σύστημα συλλογής των διασταλαγμάτων, τα οποία στη συνέχεια υπόκεινται σε επεξεργασία σε μονάδες επεξεργασίας λυμάτων.

- ◆ Υπάρχει σύστημα συλλογής του βιοαερίου. Το βιοαέριο αυτό, εάν υπάρχουν οι απαραίτητες υποδομές χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με την καύση του σε αεριοστροβίλους. Εάν δεν υπάρχουν εγκαταστάσεις απλά καίγεται με σκοπό τη μετατροπή του μεθανίου σε διοξείδιο του άνθρακα.
- ◆ Στην είσοδο των ΧΥΤΑ υπάρχουν γεφυροπλάστιγγες για να ελέγχονται οι ποσότητες των ΑΣΑ που οδηγούνται καθημερινά για ταφή.
- ◆ Υπάρχουν βαριά μηχανήματα για να συμπιέζουν τα ΑΣΑ και να μειώνεται ο όγκος τους και να αυξάνεται ο χρόνος ζωής του ΧΥΤΑ. Υπάρχουν και χωματουργικά μηχανήματα τα οποία καλύπτουν την επιφάνεια των ΑΣΑ με εδαφικό υλικό σε καθημερινή βάση για να ελαχιστοποιούνται οι οσμές και τα τρωκτικά και έντομα.
- ◆ Τέλος, υπάρχει φύλαξη, περίφραξη και εποπτεία του χώρου.

Τα βασικά πλεονεκτήματα της υγειονομικής ταφής, έναντι των άλλων μεθόδων επεξεργασίας και διάθεσης είναι: (βλ. Παράρτημα εικόνα 15)

1. Η σχετική εύκολη τεχνολογία.
2. Η μικρή δαπάνη υποδομής και λειτουργίας (χαμηλότερο κόστος σε σχέση με τις άλλες μεθόδους).
3. Η επαναχρησιμοποίηση του χώρου μετά την "απενεργοποίηση" του ΧΥΤΑ-βιοαντιδραστήρα.
4. Η πιθανή αξιοποίηση του βιοαερίου που παράγεται (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Ωστόσο παρουσιάζει και μειονεκτήματα : (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

1. Οι μεγάλοι απαιτούμενοι χώροι.
2. Η έκλυση αερίων του θερμοκηπίου (μεθάνιο, διοξείδιο του άνθρακα) εάν δεν συλλέγονται για αξιοποίηση.
3. Ο χρόνος επεξεργασίας των ΑΣΑ είναι μεγαλύτερος.
4. Το σύνδρομο "όχι στη δική μου αυλή" (ή αλλιώς το σύνδρομο NIMBY), δηλαδή οι αντιδράσεις των πολιτών από τη εγκατάσταση του ΧΥΤΑ κοντά στην ακίνητη περιουσία τους επειδή υποβαθμίζεται η περιοχή και δημιουργούνται οχλήσεις από τα Α/Φ.
5. Η περίοδος αποκατάστασης (μεταφροντίδας) διαρκεί πολύ περισσότερο από εκείνη των άλλων μεθόδων διαχείρισης.

Επίσης ένα μεγάλο μειονέκτημα των ΧΥΤΑ είναι ότι επηρεάζουν την ανάπτυξη της περιοχής όπου εγκαθίστανται. Σε έρευνά τους οι Neupane et al. (2007) εξέτασαν τον αντίκτυπο των μολυσμένων περιοχών στις αξίες των περιουσιακών στοιχείων στο Σίδνεϊ, στη Νέα Σκοτία και στον Καναδά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η παρουσία μολυσμένων περιοχών είχε σημαντικό αρνητικό αποτέλεσμα στην αξία της κατοικημένης ιδιοκτησίας. Αυτό το αρνητικό αποτέλεσμα, εντούτοις, είναι κατά ένα μεγάλο μέρος εντοπισμένο μέσα σε λιγότερο από εκατό μέτρα από τις περιοχές. Δηλαδή, σε όποια περιοχή εντοπίζεται κάποια επιβάρυνση στο περιβάλλον που μπορεί να επηρεάσει την υγεία και την ποιότητα ζωής των ατόμων, αυτομάτως η αντικειμενική αξία των περιοχών αυτών "πέφτει" πολύ χαμηλά (σε επίπεδο οριακής τιμολόγησης).

Οι ΧΥΤΑ διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με την τοπογραφία και τα χαρακτηριστικά του αποδέκτη. (Ανδρεαδάκης, 2000)

- ◆ *Υπέργειος ΧΥΤΑ* για περιπτώσεις υψηλής στάθμης υπόγειου υδροφορέα. Έχει μικρή χωρητικότητα, αλλά εύκολη συλλογή των στραγγισμάτων.
- ◆ *Ημιυπόγειος ΧΥΤΑ* , με μεγάλη χωρητικότητα, αλλά δύσκολη συλλογή στραγγισμάτων.
- ◆ *Υπόγειος ΧΥΤΑ*, με αρκετά μεγάλη χωρητικότητα και δύσκολη συλλογή στραγγισμάτων, αλλά με δυνατότητα αποκατάστασης της τοποθεσίας εφόσον έχει καλυφθεί ο χώρος.

Εν κατακλείδι, από υγεινολογικός σκοπιάς τα απορρίμματα που καταλήγουν σε τελική διάθεση πρέπει να διακρίνονται μεταξύ επιβλαβών και μη επιβλαβών αποβλήτων, διότι τα επιβλαβή είναι συνυφασμένα με κινδύνους στη δημόσια υγεία. Αυτό προκύπτει από τα μολυσμένα υλικά των νοσοκομείων, κλινικών και ιατρείων που εναποτίθενται πολλές φορές ανεξέλεγκτα χωρίς καμία επεξεργασία. Οι κυριότεροι παράγοντες που καθορίζουν την υγεινολογική άποψη του προβλήματος είναι: (Μαλλιαρός, 2000)

- ◆ Τα φυσικά χαρακτηριστικά και η χημική σύνθεση των αποβλήτων.
- ◆ Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διασπορά των απορριμμάτων στα βιολογικά συστήματα.
- ◆ Τα χαρακτηριστικά των πληθυσμών που εκτίθενται σε ρύπανση και μόλυνση.
- ◆ Η φύση και η διάρκεια της επαφής με τα επικίνδυνα απόβλητα.
- ◆ Οι μηχανισμοί διασποράς των ρυπαντικών και μολυσματικών ουσιών.

Ανακεφαλαιώνοντας, μπορεί οι ΧΥΤΑ να μας προφέρουν μια βιώσιμη διαχείριση των απορριμμάτων, ωστόσο δεν προσφέρουν την οριστική επίλυση του προβλήματος της διαχείρισης

των ΑΣΑ και πρέπει να αποτελούν τμήμα της ολοκληρωμένης διαχείρισης τους. Γι' αυτό στη συνέχεια θα αναλυθούν και άλλες μέθοδοι διαχείρισης των ΑΣΑ που αποσκοπούν στην μείωση της ποσότητάς τους που θα κατευθυνθούν για εδαφική ταφή.

2.5.3. Θερμική Επεξεργασία των ΑΣΑ

Η θερμική επεξεργασία των ΑΣΑ αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση της ποσότητας των αποβλήτων που οδηγούνται στους ΧΥΤΑ, στην αδρανοποίησή τους, δηλαδή να μετατραπούν σε λιγότερο επιβλαβή απόβλητα, στην μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης και στην εκμετάλλευση της θερμογόνου δύναμης για την ανάκτηση ενέργειας (<http://aix.meng.auth.gr>).

Η θερμική επεξεργασία των ΑΣΑ διακρίνεται σε τρεις μεθόδους επεξεργασίας και το χαρακτηριστικό της κατηγοριοποίησης της σχετίζεται στην ποσότητα του οξυγόνου που παρέχεται. Η κατηγοριοποίηση είναι η εξής: (Ανδρεαδάκης κ.α., 2000)

- ♦ Την **καύση**, όπου η θερμική επεξεργασία γίνεται με περίσσεια οξυγόνου (ονομάζεται και *αποτέφρωση* ή πλήρης καύση).
- ♦ Την **πυρόλυση**, όπου η θερμική επεξεργασία λαμβάνει χώρα με πλήρη απουσία οξυγόνου.
- ♦ Την **αεριοποίηση**, που είναι μερική καύση των ΑΣΑ γίνεται με ποσότητα οξυγόνου μικρότερη των στοιχειομετρικών συνθηκών.

Η διαφορά των τριών παραπάνω μεθόδων θερμικής επεξεργασίας έγκειται αφενός στην ποσότητα του οξυγόνου που απαιτείται, και αφετέρου στα παραγόμενα «προϊόντα» τους (Αμπελιώτης, 2006).

2.5.3.1. Καύση

«**Καύση**» είναι η πλήρης οξείδωση του προϊόντος σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό (Σκορδίλης, 1990). Πιο κατανοητά, ως καύση ορίζεται η χημική αντίδραση μιας ουσίας με το οξυγόνο. Κατά την καύση λαμβάνουν χώρα τα εξής φαινόμενα: (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

- ♦ Η Ξήρανση του υλικού σε θερμοκρασίες $> 100^{\circ}\text{C}$ για την αφαίρεση του νερού (απαραίτητη διαδικασία).
- ♦ Η Εξαερίωση, σε θερμοκρασίες $> 250^{\circ}\text{C}$ με σκοπό τη απομάκρυνση των πτητικών υλών.

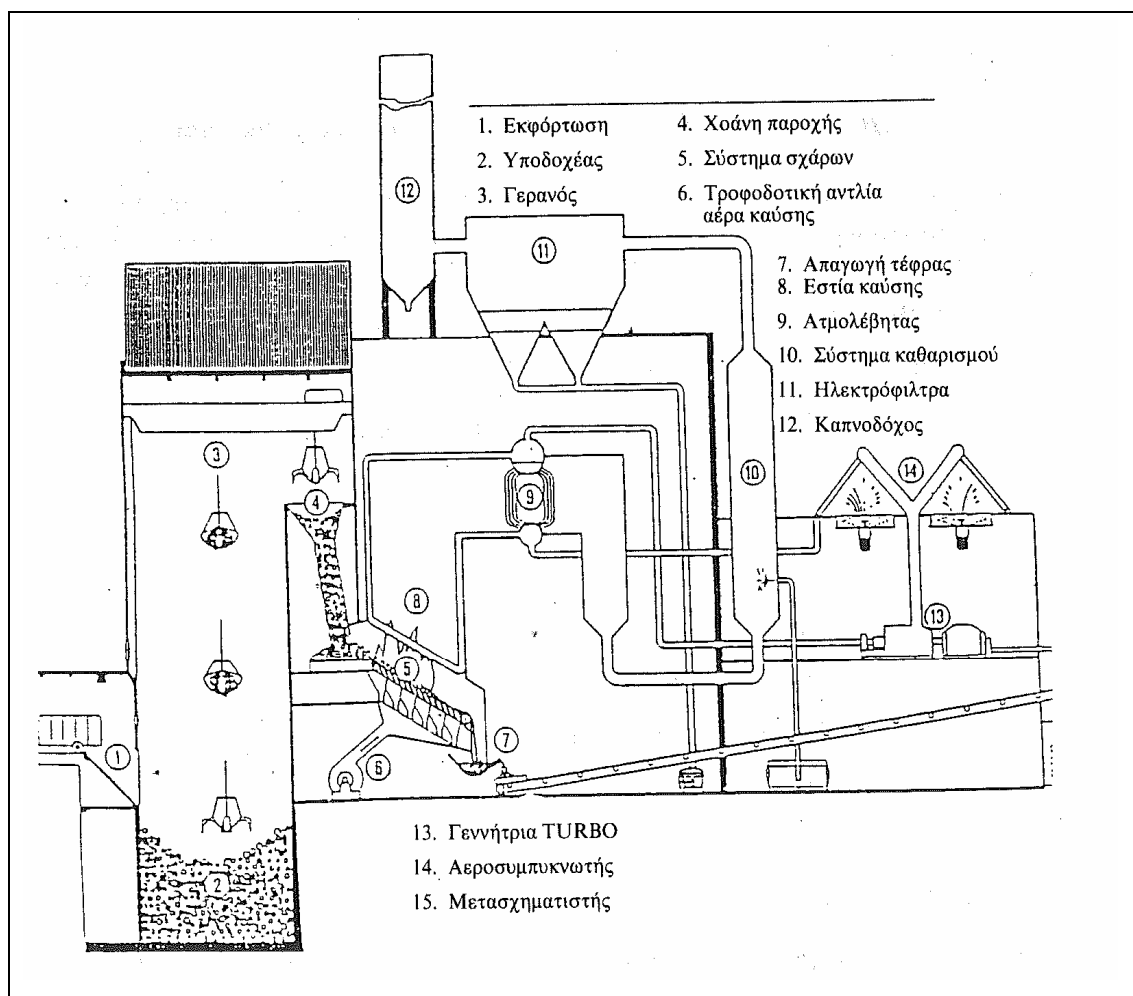
♦ Η Έναυση, σε θερμοκρασίες 500-600°C όπου ο άνθρακας μετατρέπεται σε αέρια προϊόντα. Μερικές φορές προστίθεται και πετρέλαιο για να διατηρηθεί η καύση αν η θερμογόνος δύναμη των ΑΣΑ δεν είναι αρκετή.

♦ Η Αποτέφρωση σε θερμοκρασίες 800-1100°C όπου τα αέρια των προηγούμενων φάσεων οξειδώνονται πλήρως. Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 990°C επιτυγχάνεται η ελαχιστοποίηση των εκλύσεων διοξινών, φουρανίων και άλλων επικίνδυνων ενώσεων.

Οι βασικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα κατά τη στοιχειομετρική καύση του υδρογόνου, του άνθρακα και του θείου στο οργανικό κλάσμα των ΑΣΑ είναι οι ακόλουθες: (Ανδρεαδάκης, 2000)

- Για τον άνθρακα $C + O_2 \rightarrow CO_2$
- Για το υδρογόνο $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
- Για το θείο $S + O_2 \rightarrow SO_2$

Σχήμα 2.8.: Μονάδα Καύσης Οικιακών Απορριμμάτων



Πηγή: Σκορδύλης, 1990

Τα προϊόντα της καύσης διακρίνονται σε δυο βασικές κατηγορίες, στις αέριες εκπομπές και στα στερεά υπολείμματα.

Οι αέριες εκπομπές περιέχουν : (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

- ♦ Μη όξινα αέρια (όπως μονοξείδιο του άνθρακα και ατμοί),
- ♦ Όξινα αέρια (όπως διοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου, διοξείδιο και τριοξείδιο του θείου, υδροθείο και υδροχλώριο)
- ♦ Άλλες επιβλαβείς ουσίες όπως υδροφθόριο, διοξίνες, υδρογονάνθρακες, βαρέα μέταλλα (όπως μόλυβδος, κάδμιο, υδράργυρος), καπνός και σκόνη.

Τα στερεά υπολείμματα που συναντώνται ως προϊόντα της καύσης είναι:

- ♦ Η τέφρα των λεβήτων, σκωριές, σκόνη των φίλτρων και υπολείμματα καθαρισμού των καπναερίων που περιέχουν κυρίως βαρέα μέταλλα και άλλες τοξικές ουσίες (Παναγιωτακόπουλος, 2002).
- ♦ Επιπλέον, στα στερεά απόβλητα συγκαταλέγονται και τα φίλτρα που χρησιμοποιούνται για να συγκρατούν την τέφρα. Τα φίλτρα δεν κάνουν τίποτα άλλο παρά να μεταφέρουν το πρόβλημα από την ατμόσφαιρα στο έδαφος, γιατί η εναπόθεση των φίλτρων γίνεται σε κάποια χωματερή.

Έχει υπολογιστεί πως ένα εργοστάσιο δυναμικότητας 100.000 τόνων, εκλύει περίπου 300 τόνους βαρέα μέταλλα, 50 τόνους άκαυστες ύλες, περίπου 1.000 τόνοι ατελούς καύσης και από 10.000 έως 30.000 τόνοι τέφρας ετησίως (Γεωργόπουλος, 2004). Το 15-20% της συνολικής εκπομπής βαρέων μετάλλων στο περιβάλλον προέρχεται από τις εγκαταστάσεις καύσης απορριμμάτων (Μαλλιαρός, 2000). Έπειτα από έρευνες, υπολογίστηκε πως τα χρήματα που απαιτούνται για την αποτέφρωση του $\frac{1}{4}$ των απορριμμάτων των ΗΠΑ, αρκούν για να ανακυκλωθούν τα $\frac{3}{4}$ των ίδιων απορριμμάτων (Γεωργόπουλος, 2004).

Τα κύρια πλεονεκτήματα της καύσης είναι: (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

- ♦ Η ελάττωση του όγκου των απορριμμάτων μέχρι 90% περίπου.
- ♦ Η ελάττωση του βάρους τους μέχρι 70% περίπου, με σχηματισμό στερεών καταλοίπων.
- ♦ Η ανάκτηση ενέργειας.
- ♦ Ο μικρός απαιτούμενος χώρος.

Ο Μαλλιαρός (2000) αναφέρει ως θετικό στοιχείο και τα υγειονομικά πλεονεκτήματα που σχετίζονται με την εξάλειψη των έντονων οσμών και η καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών.

Ωστόσο, παρουσιάζει και μειονεκτήματα που περιλαμβάνουν: (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

- ♦ Το υψηλό κόστος επένδυσης και λειτουργίας των μονάδων αποτέφρωσης.
- ♦ Η περίπλοκη τεχνολογία και η εξάρτηση από τον προμηθευτή της.
- ♦ Ο κίνδυνος διαφυγής επικίνδυνων τοξικών ρύπων στην ατμόσφαιρα.
- ♦ Η παρουσία τοξικών στοιχείων στην τέφρα και η ειδική μεταχείριση που απαιτείται για την τελική της διάθεση.
- ♦ Η εξάρτηση από τη σύνθεση και τα χαρακτηριστικά των ΑΣΑ, λόγω αυξημένης παραγωγής σε συγκεκριμένες περιόδους του έτους.
- ♦ Η παραγωγή του διοξειδίου του άνθρακα που συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- ♦ Η ρύπανση των νερών (οφείλεται κατά κύριο λόγο στις σκουριές και του νερού που χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό των αερίων).

2.5.3.2. Πυρόλυση

Η «**πυρόλυση**» είναι η επεξεργασία των ΑΣΑ σε ατμόσφαιρα με λιγότερο οξυγόνο από το κανονικό. Αυτή η ατελής καύση των απορριμμάτων έχει ως αποτέλεσμα τη φυσική και χημική αποσύνθεσή τους και το τελικό προϊόν είναι παρόμοιο με το "κωκ" (μοιάζει με το υπόλειμμα των διυλιστηρίων) που καίγεται εύκολα (Γεωργόπουλος, 2004). Η εκτενής πυρόλυση που αφήνει ως κατάλοιπο μόνο άνθρακα λέγεται ανθρακοποίηση (<http://el.wikipedia.org/wiki/>).

Η μέθοδος της πυρόλυσης παρουσιάζει μερικά πλεονεκτήματα έναντι της αποτέφρωσης (ή απλώς καύση), τα οποία σχετίζονται με το παραγόμενο καύσιμο. Δηλαδή, το καύσιμο που παράγεται μπορεί να αποθηκευτεί και να καεί κάποια άλλη χρονική στιγμή, πράγμα που δεν γίνεται στην καύση καθώς η απελευθερωμένη ενέργεια πρέπει να χρησιμοποιηθεί αμέσως όταν παράγεται. Επίσης, τα αέρια που απελευθερώνονται κατά την πυρόλυση είναι μικρότερου όγκου από αυτά της καύσης, οπότε ρυπαίνει λιγότερο την ατμόσφαιρα. Και τέλος, η μέθοδος αυτή είναι φθηνότερη. Θεωρείται ιδανική μέθοδος για την αντιμετώπιση των πλαστικών αποβλήτων που αυξάνονται όλο και περισσότερο στην εποχή μας. Ωστόσο, απαιτείται ο διαχωρισμός των συστατικών των ΑΣΑ για την απομάκρυνση των μη φλεγόμενων υλικών όπως το γυαλί και τα μέταλλα (Γεωργόπουλος, 2004).

Οι φάσεις της πυρόλυσης είναι οι εξής: (Ανδρεαδάκης, 2000)

1. Ξήρανση (100-200)
2. Οξείδωση και αποθείωση στους 200°C όπου διασπάται το υδρόθειο και το διοξείδιο του άνθρακα
3. Διάσπαση του μεθανίου στους 340°C
4. Διάσπαση των δεσμών του άνθρακα με οξυγόνο και άζωτο στους 400°C
5. Μετατροπή των πισσασφαλτούχων σε καύσιμη ύλη και πίσσα στους 400-600°C και η διάσπασή τους στους 600°C
6. Δημιουργία αρωματικών ενώσεων πάνω από τους 600°C

Τα κλάσματα που παράγονται κατά τη μέθοδο της πυρόλυσης είναι τα παρακάτω: (Ανδρεαδάκης, 2000)

- ♦ Ένα ρεύμα αερίων που περιλαμβάνει κυρίως μεθάνιο, υδρογόνο, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα και άλλα αέρια.
- ♦ Ένα υγρό κλάσμα που αποτελείται από πίσσα (ή λάδι) και αν υποστεί επεξεργασία έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί ως λάδι.
- ♦ Ένα υπόλειμμα που αποτελείται από καθαρό άνθρακα και από αδρανή υλικά που υπήρχαν εξ' αρχής στα ΑΣΑ.

2.5.4.Βιολογική Επεξεργασία των ΑΣΑ

Η βιολογική επεξεργασία των ΑΣΑ αποτελεί μια σχετικά νέα μέθοδο -εναλλακτική- διαχείρισης των απορριμμάτων πριν αυτά καταλήξουν στην τελική εδαφική εναπόθεσή τους. Ο σκοπός της βιολογικής επεξεργασίας είναι η παραγωγή -ανάκτηση- κομπόστ και ενέργειας από το ζυμώσιμο κλάσμα των ΑΣΑ (Αμπελιώτης, 2006). Η βιολογική επεξεργασία μπορεί να είναι αερόβια οπότε ονομάζεται κομποστοποίηση και από αυτή προκύπτει το κομπόστ (compost) ή αναερόβια οπότε λέγεται χώνευση και κύριο προϊόν της είναι το βιοαέριο. Η βιολογική επεξεργασία συνεπάγεται στη μείωση: (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

- ♦ Των στραγγισμάτων που παράγονται στους ΧΥΤΑ.
- ♦ Του βιοαερίου που εκλύεται στους ΧΥΤΑ, δηλαδή συμβάλει στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς και την παραγωγή ενέργειας εάν χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο των ορυκτών καυσίμων.

- ♦ Της απαιτούμενης έκτασης που απαιτείται για την ταφή, εάν αυτά δεν επεξεργάζονταν καθόλου.

Προϋπόθεση της βιολογικής επεξεργασίας είναι ο διαχωρισμός του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των ΑΣΑ, ο οποίος γίνεται είτε στην πηγή, είτε με μηχανική διαλογή σε ειδικές εγκαταστάσεις.

2.5.4.1. Αερόβια Χώνευση ή Κομποστοποίηση

Ως «**Κομποστοποίηση**» ορίζεται η ελεγχόμενη (ως προς τον αερισμό, την υγρασία και το λόγο άνθρακα/αζώτου) βιοξείδωση ετερογενών οργανικών υλικών, όπου ετερογενείς και κυρίως ετερόχρονοι μικροοργανισμοί (βακτήρια, μύκητες) βιοαποδομούν οργανικές ενώσεις (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Κατά τη διαδικασία της κομποστοποίησης υπάρχει απώλεια μάζα κατά 50% (Αμπελιώτης, 2006). Τα προϊόντα που προκύπτουν από τη δράση των μικροοργανισμών είναι: (<http://aix.meng.auth.gr>)

- ♦ Χούμος, δηλαδή εδαφοβελτιωτικά πλούσια σε οργανικές ουσίες που ονομάζονται κομπόστ (compost).
- ♦ Νερό και διοξείδιο του άνθρακα.

Τα ανεπιθύμητα παραπροϊόντα και μειονεκτήματα της κομποστοποίησης είναι οι οσμές, ο θόρυβος, οι σκόνες, οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, η πτητική οργανική ύλη, στραγγίσματα κ.α. (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ότι απαιτεί πολύ χρόνο και χώρο (Αμπελιώτης, 2006).

Το κομπόστ που αποτελεί το κύριο και χρησιμότερο προϊόν της διαδικασίας εκτός από εδαφοβελτιωτικό για αμμώδη, αργιλώδη, όξινα, πορώδη και ασβεστώδη εδάφη χρησιμοποιείται και ως υπόστρωμα για την καλλιέργεια φυτών, ως βιόφιλτρο, ως ηχομονωτικό υλικό, για αναπλάσεις τοπίων και για αποκατάσταση λατομείων. Μια άλλη χρήση του είναι η χρησιμοποίηση του για την κάλυψη των ημερησίων κελιών στους ΧΥΤΑ (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Οι παράμετροι ελέγχου, δηλαδή η δραστηριότητα των μικροοργανισμών εξαρτάται από πολλές παραμέτρους- παράγοντες-, όπως: (Μαλλιαρός, 2000)

- Την αναλογία άνθρακα/αζώτου. Ο άνθρακας αποτελεί πηγή ενέργειας και το άζωτο ως τροφή των μικροοργανισμών.
- Την υγρασία των απορριμμάτων.
- Την παροχή του οξυγόνου, επειδή πρόκειται για αερόβια διαδικασία.
- Το pH.
- Τη θερμοκρασία.

Τα στάδια της κομποστοποίησης είναι:

- ♦ Η βιοαποδόμηση, όπου γίνεται συνήθως με την προσθήκη ειδικών υλικών ή χημικών με στόχο τη διατήρηση του λόγου άνθρακα/αζώτου στα επιθυμητά όρια (35:1).
- ♦ Η ωρίμανση, όπου πραγματοποιείται η χουμοποίηση.
- ♦ Ο εξευγενισμός, όπου καθαρίζεται το προϊόν με μηχανικούς διαχωριστές από ξένες ουσίες (χαρτί, χαλίκια, πέτρες κ.λπ.) καθώς και από μη αποδομημένα υλικά (λάστιχα, πλαστικά, υφάσματα κ.λπ.)

Η βασική προϋπόθεση για τη διαδικασία της κομποστοποίησης ή λιπασματοποίησης είναι η προσφορά του οξυγόνου μέσω αερισμού. Ανάλογα με τον τρόπο αερισμού υπάρχουν δυο συστήματα, το ανοικτό και το κλειστό. Στο *ανοικτό σύστημα* η λιπασματοποίηση λαμβάνει χώρα σε ανοικτό ή σε στεγασμένο χώρο για την προστασία του από τη βροχή. Στο *κλειστό σύστημα* η λιπασματοποίηση λαμβάνει χώρα σε κλειστά δοχεία ή αντιδραστήρες τοποθετημένους σε κατακόρυφη ή οριζόντια διάταξη. Η εφαρμογή αυτών των συστημάτων γίνεται κοντά σε κατοικημένες περιοχές (Ανδρεαδάκης, 2000).

Η σημαντικότερη οδός αξιοποίησης του κομπόστ είναι στη γεωργία και σε συναφείς δραστηριότητες. Έχει αποδειχθεί ότι η χρήση του στο έδαφος έχει θετική επίδραση σε μια μεγάλη σειρά χημικών, φυσικών και βιολογικών χαρακτηριστικών του (Λαζαρίδη κ.α., 2001). Ωστόσο πρέπει να υπάρχουν αυστηρές προδιαγραφές ως προς τη περιεκτικότητά του σε βαρέα μέταλλα και τοξικές ουσίες, να μειωθεί η προκατάληψη των αγροτών (λίπασμα από σκουπίδια) και να αντιμετωπιστεί το χαμηλό κόστος των χημικών εδαφοβελτιωτικών (λιπασμάτων) (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Τα μειονεκτήματα αυτής της λιπασματοποίησης είναι ότι (α) απαιτείται μεγάλος χρόνος παραμονής στη μονάδα ζύμωσης, (β) προβλήματα δυσοσμίας στην γύρω περιοχή, (γ) πρόβλημα διάθεσης του παραγόμενου κομπόστ, (δ) υψηλό κόστος επένδυσης. Τα πλεονεκτήματα σχετίζονται με το γεγονός ότι είναι μια καλή συμπληρωματική μέθοδος της ανακύκλωσης και βοηθάει στην ανάκτηση του οργανικού περιεχομένου των απορριμμάτων (Καρακασίδης, 1999).

2.5.4.2. Αναερόβια Χώνευση

Η «**αναερόβια επεξεργασία**» ή χώνευση των ΑΣΑ είναι μια τεχνητά επιταχυνόμενη διεργασία και λαμβάνει χώρα σε κλειστούς αντιδραστήρες. Η μέθοδος αυτή είναι διαδεδομένη στην επεξεργασία των υγρών λυμάτων, ωστόσο στη διαχείριση των ΑΣΑ τη τελευταία δεκαετία άρχισε να εμφανίζεται (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Η επεξεργασία αυτή απαιτεί απαραίτητο το διαχωρισμό των ΑΣΑ στην πηγή.

Η μέθοδος μετά το μηχανικό διαχωρισμό και την ανάκτηση των υλικών το βιοαποδομήσιμο κλάσμα των ΑΣΑ εισέρχεται στον αντιδραστήρα είτε όπως είναι (ξηρή μέθοδος) είτε αναμεμιγμένο με νερό ή με ιλύ από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού (υγρή μέθοδος).

Τα παραγόμενα προϊόντα είναι η ιλύς και το βιοαέριο. Το βιοαέριο εκτιμάται σε 100-200 m³ ανά τόνο εισερχόμενου οργανικού κλάσματος ΑΣΑ, αποτελούμενο από μεθάνιο (55-70%), διοξείδιο του άνθρακα (30-45%) και ίχνη άλλων αερίων. Το βιοαέριο που παράγεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή θερμότητας. Ενδεικτικά το ενεργειακό όφελος ανά τόνο οργανικού κλάσματος ανέρχεται σε 100-200 kW (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Τα πλεονεκτήματα της αναερόβιας επεξεργασίας είναι:

- ♦ Ο μικρότερος απαιτούμενος χώρος σε σχέση με την κομποστοποίηση (30-50% λιγότερο),
- ♦ Η παραγωγή ενέργειας από το βιοαέριο και η συμβολή του στον περιορισμό των αερίων του θερμοκηπίου,
- ♦ Η δυνατότητα συνδιαχείρισης με την ιλύ από τα κέντρα επεξεργασίας λυμάτων, και
- ♦ Η δυνατότητα μετατροπής της παραγόμενης χωνεμένης ιλύς σε κομπόστ μέσω αερόβιας επεξεργασίας.

Τα μειονεκτήματά της αφορούν στο σχετικά υψηλό κόστος και η περιορισμένη αξιοπιστία της τεχνολογίας, δεδομένης της μεταβλητότητας και της σύνθεσης των ΑΣΑ (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Ενδεικτικά δίνεται σε πίνακα 2.2. οι μέθοδοι διάθεσης των οικιακών απορριμμάτων σε μερικές χώρες της Ευρώπης πριν μερικές δεκαετίες. Παρατηρούμε ότι η βασική μέθοδος διαχείρισης σε όλες της χώρες είναι η ίδια, δηλαδή η υγειονομική ταφή, εκτός από του Λουξεμβούργου που χρησιμοποιεί την καύση. Η λιπασματοποίηση ή κομποστοποίηση συμμετέχει σε μικρό ποσοστό στις περισσότερες χώρες και σε κάποιες άλλες δεν συμβάλει καν. Δυστυχώς στην παρούσα μελέτη δεν υπήρχαν στοιχεία για την Ελλάδα, αλλά βάσει της χρονολογίας δημοσίευσής της θα περιμέναμε η μέθοδος της ταφής να κυριαρχεί, χωρίς να είμαστε σίγουροι για το αν πρόκειται για υγειονομική.

Πίνακας 2.2.: Μέθοδοι Διάθεσης των Οικιακών Απορριμμάτων (%) σε διαφορές ευρωπαϊκές χώρες

Χώρες	<i>Υγειονομική Ταφή</i>	<i>Καύση</i>	<i>Κομποστοποίηση</i>
Δυτ. Γερμανία	70	27	3
Βέλγιο	65	24	7
Δανία	44-51	46	7
Γαλλία	54	35	11
Ιρλανδία	100	0	0
Ιταλία	53	32	10
Λουξεμβούργο	24	76	0
Ολλανδία	69	24	1
Αγγλία	91	9	0

Πηγή: Μαλλιαρός, 2000

Τον περασμένο Μάρτιο-2009- η Ευρωπαϊκή στατιστική υπηρεσία ανακοίνωσε τα αποτελέσματα για την παραγωγή στερεών αποβλήτων για το 2007. Η μελέτη αυτή παρουσιάζει την παραγόμενη ετήσια ποσότητα στερεών αποβλήτων ανά άτομο σε όλα τα κράτη-μέλη της Ε.Ε. καθώς επίσης και τον τρόπο διαχείρισης τους.

Πίνακας 2.3: Μέθοδοι Διαχείρισης των Δημοτικών ΣΑ στην Ε.Ε. το 2007

	Kg/άτομο	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (%)			
		ΤΑΦΗ	ΚΑΥΣΗ	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ	ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ
Ε.Ε.27	522	42	20	22	17
ΒΕΛΓΙΟ	492	4	34	39	23
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	468	100	0	0	0
ΤΣΕΧΙΑ	294	84	13	2	1
ΔΑΝΙΑ	801	5	53	24	17
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	564	1	35	46	18
ΕΣΘΟΝΙΑ	536	64	0	34	2
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	786	64	0	34	2
ΕΛΛΑΔΑ	448	84	0	14	2
ΙΣΠΑΝΙΑ	588	60	10	13	17
ΓΑΛΛΙΑ	541	34	36	16	14
ΙΤΑΛΙΑ	550	46	11	11	33
ΚΥΠΡΟΣ	754	87	0	13	0
ΛΕΤΟΝΙΑ	377	86	0	13	1
ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ	400	96	0	2	2
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	694	25	47	0	28
ΟΥΓΓΑΡΙΑ	456	77	9	13	1
ΜΑΛΤΑ	652	93	0	2	5
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	630	3	38	32	28
ΑΥΣΤΡΙΑ	597	13	28	21	38
ΠΟΛΩΝΙΑ	322	90	0	6	4
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	472	63	19	8	10
ΡΟΥΜΑΝΙΑ	379	99	0	1	0
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	441	66	0	34*	-
ΣΛΟΒΑΚΙΑ	309	82	11	2	5
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	507	53	12	26	10
ΣΟΥΗΔΙΑ	518	4	47	37	12
ΗΝ.ΒΑΣΙΛΕΙΟ	572	57	9	22	12

Πηγή: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu> (Eurostat)

Αναφέρεται πως κατά μέσο όρο ο κάθε πολίτης παράγει ετησίως μισό τόνο (500 κιλά) απορρίμματα από τα οποία το 40% αυτών είτε ανακυκλώνονται είτε κομποστοποιούνται. Αναλυτικότερα στην Ε.Ε, των 27 χωρών το κάθε άτομο παράγει 522 κιλά απόβλητα των οποίων η διαχείριση είναι η εξής: το 42% αυτών καταλήγουν σε εδαφική διάθεση, το 20% οδηγούνται σε καύση (αποτέφρωση), το 22% ανακυκλώνεται και το 17% κομποστοποιείται.

Στην Ελλάδα ο κάθε πολίτης παράγει 448 κιλά ετησίως, από τα οποία το 84% αυτών οδηγείται σε εδαφική διάθεση, το 14% ανακυκλώνεται, το 2% κομποστοποιείται και δεν αποτεφρώνεται τίποτε (0%).

Ωστόσο από χώρα σε χώρα η παραγόμενη ποσότητα διαφοροποιείται, από 294 κιλά στην Τσεχία έως 801 κιλά στη Δανία. Στις μισές περίπου χώρες η ετήσια παραγωγή τους είναι μεγαλύτερη από το μέσο όρο της Ε.Ε. των 27 (δηλαδή περισσότερο από 522 kg/άτομο).

Ως προς τη μέθοδο διαχείρισης οι περισσότερες χώρες χρησιμοποιούν ως βασική μέθοδο την εδαφική διάθεση, με χαρακτηριστικά παραδείγματα τη Βουλγαρία (100% εδαφική διάθεση), τη Ρουμανία (99%), τη Λιθουανία (96%), τη Μάλτα (93%) και την Πολωνία (90%).

Οι χώρες που χρησιμοποιούν την αποτέφρωση-καύση- σε μεγαλύτερα ποσοστά είναι η Δανία (53%), το Λουξεμβούργο και η Σουηδία (47% και οι δυο), η Γαλλία (38%), η Γερμανία (35%) και το Βέλγιο (34%). Έντεκα από τα κράτη-μέλη αποτέφρωναν τα απορρίμματά τους συμπεριλαμβανομένου και η Ελλάδα.

Τα κράτη-μέλη με τα μεγαλύτερα ποσοστά ανακύκλωσης είναι η Γερμανία (46%), το Βέλγιο (39%), η Σουηδία (37%), η Εσθονία και η Ιρλανδία (34% η κάθε μία)

Η κομποστοποίηση αποτελεί βασική μέθοδος διαχείρισης των ΑΣΑ στην Αυστρία (38%), στην Ιταλία (33%), στο Λουξεμβούργο και στην Ολλανδία (28% η κάθε μία), ενώ δε συμμετέχει καθόλου στη Βουλγαρία, τη Κύπρο και τη Ρουμανία.

(<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>)

2.5.5.Ανακύκλωση-Ανάκτηση Υλικών

Η ανακύκλωση συνδυάζεται με τη λέξη «**αξιοποίηση**» και περιλαμβάνει την ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση υλικών και ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποίησης του οργανικού κλάσματος, που αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα. Δεν υπάρχει κάποιος επίσημος ορισμός της ανακύκλωσης και δεν έχει επισημοποιηθεί και διαλευκανθεί εάν η ανάκτηση ενέργεια μέσω της καύσης αποτελεί ανακύκλωση.

Η ανακύκλωση δεν είναι η μοναδική σωτήρια λύση, αλλά αποτελεί μια λύση για την παράταση του χρόνου που απομένει μέχρις ότου να εξαντληθούν οι πρώτες ύλες που μας προσφέρει ο πλανήτης μας. Στηρίζεται στη φιλοσοφία των τελευταίων ετών σχετικά με τα απόβλητα "Δεν είναι πλέον υλικά που χρειάζονται πέταμα, αλλά επαναχρησιμοποίηση" (Γεωργόπουλος, 2004).

Ως «**ανακύκλωση**» ορίζεται ο διαχωρισμός των οικιακών απορριμμάτων σε ομοιογενείς κατηγορίες συστατικών ή επιμέρους συστατικά, ανάκτηση των υλικών και την επαναφορά τους στο φυσικό και οικονομικό κύκλο (Καρακασίδης, 1999). Η ανακύκλωση γίνεται είτε με διαλογή

στην πηγή ή μέσω εγκαταστάσεων μηχανικού διαχωρισμού (βλ. ενότητα 2.5.1.). Η ανακύκλωση αποτελεί κατά κάποιο τρόπο μια γενίκευση της επαναχρησιμοποίησης των υλικών .

Η χρονολογία ορόσημο για την ανακύκλωση στην Ελλάδα είναι το 2001 όπου ψηφίστηκε ο [νόμος 2939/01](#) περί «*Συσκευασιών και Εναλλακτικής Διαχείρισης των Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων*». Ο νόμος αυτός ουσιαστικά καθιστά υποχρεωτική την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών στη χώρα μας και εναρμονίζει την εθνική μας νομοθεσία με τη σχετική νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ειδικότερα με την [ευρωπαϊκή οδηγία 94/62](#). Πιο αναλυτικά, αναφέρει ότι όλες οι επιχειρήσεις που λειτουργούν στη χώρα μας και παράγουν ή εισάγουν συσκευασμένα προϊόντα, τα οποία στη συνέχεια τα διαθέτουν στην εγχώρια αγορά, υποχρεούνται πλέον να συλλέγουν και να ανακυκλώνουν τις συσκευασίες των προϊόντων τους (<http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=17>).

Οι στόχοι της ανακύκλωσης είναι (α) η μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από τα παραγόμενα απορρίμματα και (β) η εξοικονόμηση πόρων. Στους πόρους συγκαταλέγεται η ενέργεια, το χρήμα και οι πρώτες ύλες (Κούγκολος, 2007). Η μείωση του κόστους αφορά στη συλλογή, τη μεταφορά και τη διάθεση. Η εξοικονόμηση ενέργειας έγκειται στη μείωση σε: (www.civil.ntua.gr)

- ♦ Χαρτί 50%
- ♦ Γυαλί 30%
- ♦ Πλαστικό 60%
- ♦ Αλουμίνιο 95%

Τα περιβαλλοντικά οφέλη από την ανακύκλωση των παραπάνω υλικών παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (2.4.) . Τα οφέλη αυτά αντιστοιχούν σε εξοικονόμηση ενέργειας, νερού και μείωση αέριων εκπομπών και υγρών αποβλήτων.

Πίνακας 2.4.: Περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη από την ανακύκλωση διαφόρων χρησιμοποιημένων υλικών

Υλικό	Εξοικονόμηση ενέργειας	Εξοικονόμηση νερού	Μείωση αέριων εκπομπών	Μείωση ρύπανσης νερού
Γυαλί	4-32%	50%	20%	-
Χαρτί	23-77%	58%	75%	35%
Σιδηρούχα μέταλλα	47-74%	40%	30%	70%
Αλουμίνιο	90-97%	-	96%	97%

Πηγή: Καρακασίδης, 1999

Σε έρευνά τους οι Vicente et al. (2007) για το ποιο λόγοι επηρεάζουν τα νοικοκυριά της Πορτογαλίας (δείγμα 2000 νοικοκυριά) για συμμετοχή στην ανακύκλωση, ανέφεραν ότι η επιτυχία ενός προγράμματος ανακύκλωσης εξαρτάται από την ενεργό και συνεχή συμμετοχή των πολιτών στο σωστό χωρισμό και την αποκομιδή των ανακυκλώσιμων αποβλήτων. Μια αποτελεσματική μελέτη των στρατηγικών που στοχεύουν στην αύξηση της ανθρώπινης συμμετοχής στην ανακύκλωση, περιλαμβάνει την κατανόηση του ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την απόφαση να συνεργαστούν με ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης. Αυτή η μελέτη ερευνά την επιρροή των στάσεων και συμπεριφορών, των κινήτρων, της παρουσίας παιδιών στην οικογένεια και των πληροφοριών μέσω των άμεσων ΜΜΕ, για τη συμμετοχή των νοικοκυριών στην ανακύκλωση. Τα αποτελέσματα προτείνουν ότι η θετική στάση απέναντι στην ανακύκλωση και οι πληροφορίες είναι σοβαροί παράγοντες στο να εξηγήσουν τη συμμετοχή των νοικοκυριών στην ανακύκλωση.

Αναλυτικότερα, τα συμπεράσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα νοικοκυριά συμμετέχουν στην ανακύκλωση, γιατί (1) υπάρχει η πεποίθηση ότι η ανακύκλωση αποτελεί υπευθυνότητα του κάθε ατόμου ξεχωριστά και (2) η θετική στάση απέναντι στην ανακύκλωση σημαίνει: “ανακυκλώνοντας μειώνεις τη ρύπανση”, “ανακυκλώνοντας διατηρείς τους φυσικούς πόρους”. Επίσης ένα άλλο συμπέρασμα της έρευνας έδειξε ότι τα άτομα που είναι καλύτερα ενημερωμένα, είναι πιο ενεργά στην ανακύκλωση. Ενημέρωση ως προς το ποια υλικά ανακυκλώνονται, ποιος κάδος είναι για κάθε υλικό κ.λπ.

Η ανακύκλωση των υλικών παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα από την σκοπιά της διαχείρισης του περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα η ανακύκλωση συμβάλει στην: (Αμπελιώτης, 2006)

- ❖ Εξοικονόμηση της ενέργειας (π.χ. για το γυαλί αγγίζει το 90%, για το αλουμίνιο το 95%) και μέσω αυτής στην εξοικονόμηση των μη ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων.
- ❖ Εξοικονόμηση των πρώτων υλών .
- ❖ Περιβαλλοντική διαπαιδαγώγηση και ενεργό συμμετοχή των πολιτών (εφόσον εφαρμόζονται προγράμματα διαχωρισμού στην πηγή).
- ❖ Μείωση του κόστους συλλογής γιατί μειώνεται η συχνότητα συλλογής των μη βιοαποδομήσιμων υλικών (πλαστικό, γυαλί, μέταλλο), ενώ για τα βιοαποδομήσιμα δεν απαιτούνται απορριμματοφόρα με συμπίεση.

Το κυριότερο μειονέκτημα της ανακύκλωσης είναι η έλλειψη των αγορών διάθεσης των ανακυκλωμένων προϊόντων. Η ανακύκλωση πρέπει να λειτουργεί όσο το δυνατόν με τους όρους της ελεύθερης αγοράς, γιατί αλλιώς μετατρέπεται σε ανακύκλωση για την ανακύκλωση, δηλαδή χωρίς σκοπό. Επίσης, πρέπει να υπάρχουν και τα απαιτούμενα χρήματα για την πραγματοποίηση της επένδυσης (Αμπελιώτης, 2006). Οι δαπάνες της ανακύκλωσης που θα αναλάβει ένας φορέας για την οργάνωση ενός τέτοιου προγράμματος, συνοψίζονται παρακάτω: (Κούγκολος, 2007)

- ◆ Εξοπλισμός όπως κάδοι ανακύκλωσης, ειδικά απορριμματοφόρα οχήματα.
- ◆ Επιπλέον απασχολούμενο προσωπικό.
- ◆ Έξοδα για αποθήκευση των υλικών πριν οδηγηθούν για χρήση.
- ◆ Έξοδα για μεταφορά και διαλογή στις εγκαταστάσεις.
- ◆ Έξοδα για πληροφόρηση του κοινού.

Στον παρακάτω πίνακα (βλ. Πίνακα 2.5.) παρουσιάζονται τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Στατιστικής υπηρεσίας (Eurostat) για τα απόβλητα συσκευασιών στη χώρα μας -Ελλάδα- κατά το έτος 2006. Οι αριθμοί αντιστοιχούν σε τόνους. Παρατηρούμε ότι το σύνολο των υλικών από συσκευασίες που παράχθηκαν ήταν 1.056.000 τόνοι και ανακυκλώθηκαν 451.500 τόνοι, δηλαδή το 42,8% αυτών. Αυτό είναι ικανοποιητικό ποσοστό αν σκεφτούμε ότι η οργανωμένη ανακύκλωση ξεκίνησε το 2001, ωστόσο ελπίζουμε ότι με την πάροδο των χρόνων θα αυξηθεί ακόμη περισσότερο.

Πίνακας 2.5. Απόβλητα Συσκευασιών για την Ελλάδα το 2006

ΥΛΙΚΑ	Απόβλητα συσκευασιών	Υλικά που ανακυκλώθηκαν	Ποσοστό ανακύκλωσης %
ΓΥΑΛΙ	150.000	38.000	25,3
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	300.000	30.000	10
ΧΑΡΤΙ Κ.ΛΠ.	400.000	280.000	70
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	26.000	8.500	32,7
ΧΑΛΥΒΑΣ	120.000	60.000	50
ΞΥΛΟ	60.000	35.000	58,3
ΛΟΙΠΑ	-	-	-
ΣΥΝΟΛΟ	1.056.000	451.500	42,8

Πηγή: Eurostat

Κλείνοντας αυτό το κεφάλαιο πρέπει να αναφέρουμε ότι καμία μέθοδος διαχείρισης των ΑΣΑ δεν μπορεί να λύσει το πρόβλημα και δεν αφήνει υπολείμματα, απλώς το παρατείνει. Θα πρέπει να υπάρχει μια οργανωμένη διαχείριση σε όλα τα επίπεδα, να συμμετέχουν όλες οι μέθοδοι στην επεξεργασία με σκοπό να μειωθεί η τελική ποσότητα των ΑΣΑ που θα διατεθεί και να ελαχιστοποιηθούν οι επιβλαβείς τους επιπτώσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ

3.1. Ιστορία του Δ. Ιάσμου

Ο δήμος Ιάσμου είναι μια από τις παλαιότερες και ωραιότερες κωμοπόλεις της Θράκης, κτισμένος στις υπώρειες της Ροδόπης και στο μυχό της λίμνης Βιστωνίδας. Εικάζεται ότι η ύπαρξή του είναι αποτέλεσμα της μετεγκατάστασης των κατοίκων της Αναστασιούπολης μετά την κατάκτησή της από τους Τούρκους το 1360-1400 μ.Χ. Η πρώτη ιστορική αναφορά σ' αυτόν γίνεται από τον Εβλιά Τζελέπη, Τούρκο περιηγητή, γύρω στα 1600 μ.Χ.

(<http://www.eleftherovima.gr/cgi-bin/news/viewnews.cgi?newsid991691502,34370>)

3.2. Γεωγραφικός Προσδιορισμός του Δ. Ιάσμου

Ο Δήμος Ιάσμου βρίσκεται στο Δυτικό τμήμα του νομού Ροδόπης στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης. Συνορεύει βορειοδυτικά με την κοινότητα Σατρών του νομού Ξάνθης, βορειοανατολικά με τη Βουλγαρία, δυτικά με την κοινότητα Αμαζιάδων, ανατολικά με τους Δήμους Σώστου και Αιγείρου, ενώ νοτιοδυτικά του βρίσκεται η λίμνη Βιστονίδα. (βλ. Παράρτημα Χάρτης 1)

Όσον αφορά τη γεωμορφολογία της περιοχής, το νότιο τμήμα του δήμου είναι πεδινό, και αναπτύσσεται στους νότιους πρόποδες της οροσειράς Ροδόπης και από το ορεινό τμήμα, που αναπτύσσεται στις νότιες και νοτιοδυτικές πλαγιές της.

Έδρα του Δήμου Ιάσμου είναι η κωμόπολη, Ίασμος και βρίσκεται επί της επαρχιακής οδού Κομοτηνής – Ξάνθης και απέχει 20 χιλιόμετρα από την Κομοτηνή και 28 χιλιόμετρα από την Ξάνθη. Η έκταση του Δήμου είναι 200.403 στρέμματα από την οποία τα 3/5 είναι ορεινές και ημιορεινές εκτάσεις και τα 2/5 πεδινές.

Ο δήμος Ιάσμου προήλθε από τη συνένωση τριών (3) κοινοτήτων, έπειτα από το πρόγραμμα Καποδίστριας το 1996. Οι κοινότητες αυτές ήταν του Ιάσμου, της Αμβροσίας και της Σάλπης. Μετά τη συνένωση ο δήμος Ιάσμου αποτελείται από 11 οικισμούς του Ιάσμου, της Αμβροσίας, του Παλλαδίου, του Μικρού Παλλαδίου, της Σάλπης, του Γλυκονερίου, της Διαλαμπής, του Κοπερού, του Μωσαϊκού, της Γαλήνης και του Ιππικού.

Το σύνολο του πληθυσμού του, σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2001, ανέρχεται σε 5.906 άτομα, ενώ βάσει των πληροφοριών που δόθηκαν από τον δήμο Ιάσμου ο πληθυσμός είναι αυξημένος κατά 12% περίπου, δηλαδή 6.774 κάτοικοι. (ΕΣΥΕ, 2001

www.statistics.gr) Δυστυχώς η συλλογή στοιχείων από την απογραφή του 1991 και παλαιότερες απογραφές ήταν αρκετά δύσκολη γιατί δεν υπήρχε δήμος, αλλά κοινότητες, με αποτέλεσμα να μην έχουμε δεδομένα για να συγκρίνουμε τις μεταβολές στον πληθυσμό.

Οι οικισμοί που υπάγονται στο δήμο Ιάσμου βρίσκονται σε ακτίνα που κυμαίνεται από 3 έως 20 χιλιόμετρα από τον Ίασμο. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του δήμου, όπως και όλου του νομού της Ροδόπης, είναι ότι κατοικούν τόσο χριστιανοί όσο και μουσουλμάνοι Έλληνες πολίτες. Πιο αναλυτικά, ο οικισμός του Κοπτερού, της Γαλήνης, του Μικρού Παλλαδίου και του Ιππικού αποτελούν αμιγώς μουσουλμανικούς οικισμούς, η οικονομία των οποίων γνωρίζει ιδιαίτερη άνθηση τα τελευταία χρόνια. Στη Διαλαμπή, το Παλλάδιο και το Γλυκονέρι ζουν και δραστηριοποιούνται κυρίως Σαρακατσάνοι, οι οποίοι αξιοποιούν την πλειοψηφία των στρεμμάτων του εύφορου κάμπου, που απλώνεται μπροστά στον Ίασμο. Η Αμβροσία, η Σάλπη και το Μωσαϊκό, όπως και ο Ίασμος αποτελούν πεδίο δραστηριοποίησης διαφορετικών πολιτιστικών και θρησκευτικών ομάδων που συμβιώνουν αρμονικά και εργάζονται για την ευημερία του τόπου.

3.3. Γεωφυσικός Προσδιορισμός του Δ. Ιάσμου

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το κέντρο του δήμου Ιάσμου βρίσκεται στους πρόποδες της οροσειράς της Ροδόπης και σε μικρή απόσταση από τη λίμνη Βιστωνίδα.

Η λίμνη Βιστωνίδα είναι η μεγαλύτερη λίμνη του νομού κι από τις μεγαλύτερες λιμνοθάλασσες της Ελλάδας, καθώς η έκτασή της είναι 42.000 περίπου στρέμματα, που αυξομειώνεται ανάλογα με την εποχή που διανύουμε και αποτελεί έναν από τους κυριότερους υδάτινους υποδοχείς της οροσειράς της Ροδόπης. Ο Υγροβιότοπος της λίμνης Βιστωνίδας προστατεύεται από την διεθνή Συνθήκη Ραμσάρ με βάση την Οδηγία 79/409 της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Προστασία της Ορνιθοπανίδας (www.iasmos.gr).

Η λίμνη δεν αποτελείται από γλυκό νερό μόνο, αλλά και από αλμυρό γιατί στο νότιο μέρος της ενώνεται με το Θρακικό πέλαγος. Το υφάλμυρο νερό, λόγω της έντονης κυκλοφορίας του, διαφοροποιείται ως προς την περιεκτικότητα σε άλατα, από σημείο σε σημείο, γεγονός που οδηγεί στην ποικιλομορφία των συνθηκών περιβάλλοντος στο οποίο προτιμούν να διαβιώνουν διάφορα είδη πανίδας αλλά και να αναπτυχθεί ιδιαίτερη χλωρίδα. Η λίμνη Βιστωνίδα αποτελεί καταφύγιο για ένα μεγάλο αριθμό πουλιών όπως οι ερωδιοί και οι πελεκάνοι αλλά και σπάνια είδη χηνών όπως η νανόχηννα (*Anser erythropus*) ή η σταχτόχηννα (*Anser anser*) (http://www.portolagos.com/istoselides/avdera_gr/001.htm).

Εκτός από τη λίμνη Βιστωνίδα, σε απόσταση μόλις 2 χιλιομέτρων βρίσκεται ο Κομψάτος ποταμός. Ο ποταμός Κομψάτος πηγάζει αρκετά κοντά στα ελληνοβουλγαρικά σύνορα και

εκβάλλει στη λίμνη Βιστωνίδα. Λίγο πριν εκβάλλει στη λίμνη υπάρχει και η μεσαιωνική γέφυρα του Πολυάνθου. Πιθανολογείται ότι χτίστηκε τον 18^ο αι. από Ηπειρώτες τεχνίτες αν και οι τοπικές μυθοπλασίες που διαδίδονται μεταξύ των κατοίκων της περιοχής θέλουν την γέφυρα να χτίστηκε κατά την εποχή του Μεγάλου Αλεξάνδρου.

Ένας φυσικός πνεύμονας πρασίνου αποτελεί το “Παπίκιον Όρος” (1490 μ.) το οποίο ανήκει στην οροσειρά της Ροδόπης και βρίσκεται στα βόρεια της Κομοτηνής. Το Παπίκιον Όρος είναι το αντίστοιχο Άγιον Όρος της Θράκης, καθώς είχε οργανωθεί στα ίδια μοναστικά πρότυπα με αυτό. Η μεγάλη ακμή της μοναστικής πολιτείας τοποθετείται χρονικά μεταξύ του 11ου-12ου αιώνα.

Η βιωσιμότητα του Νομού Ροδόπης και κατ’ επέκταση του Δ. Ιάσμου στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό από τον οικολογικό της πλούτο γιατί αυτή η σπάνια βιοποικιλότητα δίνει έναυσμα σε πολύ κόσμο να επισκεφθεί την περιοχή και να θαυμάσει τα πανέμορφα και μαγευτικά τοπία της. Επίσης η περιοχή είναι χώρος φιλοξενίας αυτών των πτηνών με αποτέλεσμα να εγγυάται την επιβίωση τους παρά τις δυσχέρειες που αντιμετωπίζουν παγκοσμίως πολλά σπάνια είδη.

3.4. Οικονομία και Παραγωγικές Διαδικασίες του Δ. Ιάσμου

Οικονομικώς Ενεργοί						
	Απασχολούμενοι					Άνεργοι
	<i>Σύνολο</i>	<i>Πρωτογενής</i>	<i>Δευτερογενής</i>	<i>Τριτογενής</i>	<i>Δεν δήλωσαν κλάδο</i>	<i>Σύνολο</i>
Δήμος Ιάσμου	2848	1.466	327	566	81	408
Δ.Δ. Ιάσμου	1963	1086	270	393	50	164
Δ.Δ. Αμβροσί ας	447	246	28	111	13	49
Δ.Δ. Σάλπης	438	134	29	62	18	195

Πηγή: ΕΣΥΕ, 2001

Οικονομικώς μη ενεργοί	
Δήμος Ιάσμου	3058
Δ.Δ. Ιάσμου	2312
Δ.Δ. Αμβροσίας	455
Δ.Δ. Σάλπης	291

Πηγή : ΕΣΥΕ, 2001

Ξεκινώντας να αναφερόμαστε στα οικονομικά χαρακτηριστικά του δήμου Ιάσμου, πρέπει να σημειώσουμε ότι η οικονομία της περιοχής στηρίζεται στον πρωτογενή τομέα σε ποσοστό της τάξεως του 75% του ενεργού πληθυσμού.

Ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός του δήμου είναι 2.440 άτομα δηλαδή το 48% του συνόλου, ενώ ο οικονομικά μη ενεργός ανέρχεται στα 3.058 άτομα.

3.4.1. Πρωτογενής Τομέας

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω τα 2/5 της έκτασης του Δ. Ιάσμου αποτελείται από πεδινές περιοχές. Έτσι, ο πρωτογενής τομέας είναι ο σημαντικότερος τομέας απασχόλησης στο Δήμο Ιάσμου. Στον πρωτογενή τομέα απασχολείται το 75% του ενεργού πληθυσμού (βάσει στοιχείων του δήμου 4.200 άτομα). Από τα 80.161 καλλιεργήσιμα στρέμματα της περιοχής, τα κυριότερα αγροτικά προϊόντα που παράγονται είναι το βαμβάκι, το καλαμπόκι, τα τεύτλα, τα καπνά και η τομάτα. Όσον αφορά την κτηνοτροφία, το 95,3% των ατόμων αυτών ασχολούνται με την εκτροφή αιγοπροβάτων.

3.4.2. Δευτερογενής Τομέας

Η τρέχουσα περίοδος αποτελεί περίοδο ορόσημο για την ανάπτυξη του δευτερογενή τομέα στο Δήμο Ιάσμου. Τα άτομα που ασχολούνται σε αυτό τον τομέα είναι 327 άτομα σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια, λόγω της διέλευσης της Εγνατίας οδού και δημιουργίας ανισόπεδου κόμβου που απέχει 2 χιλιόμετρα από τον Ίασμο

παρατηρούνται σημαντικές δραστηριότητες για τη δημιουργία μεταποιητικών μονάδων και μικρών εργοστασίων και βιοτεχνιών.

3.4.3. Τριτογενής Τομέας

Τέλος, σε λίγο καλύτερη πορεία βρίσκεται ο τριτογενής τομέας της περιοχής. Στην απογραφή του 2001, 566 άτομα δήλωσαν ότι εργάζονται σε αυτό τον τομέα. Στο Δήμο Ιάσμου υπάρχουν υπηρεσίες όπως Τράπεζες, Ταχυδρομείο, Παράρτημα του Οργανισμού Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος, Κέντρο Υγείας, Πυροσβεστική Υπηρεσία, Αστυνομικός Σταθμός, Σταθμός Συνοριοφυλάκων, Σιδηροδρομικός Σταθμός, πλήρης υποδομές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Δημοτικά σχολεία, Γυμνάσιο – Λύκειο).

3.5.Στοιχεία για τις υπηρεσίες καθαριότητας του Δ. Ιάσμου

Έπειτα από μια συνάντηση με τον κ. Γεραγά Δημήτριο, πολιτικό μηχανικό, που εργάζεται στο δήμο και είναι υπεύθυνος για διάφορα θέματα συμπεριλαμβανομένου και της διαχείρισης των αποβλήτων του δήμου προέκυψαν τα κάτωθι στοιχεία.

Ο δήμος διαθέτει 3 απορριματοφόρα οχήματα από τα οποία το ένα αποκτήθηκε στα τέλη του έτους 2008. Αναμένεται μέχρι το καλοκαίρι του 2009 να αγοραστεί ακόμα ένα ίδιο αξίας 170.000€, το οποίο θα αντικαταστήσει ένα από τα παλιά (βλ. Παράρτημα εικόνα16 και 17).

Ο αριθμός των ατόμων που εργάζονται στις υπηρεσίες καθαριότητας του δήμου είναι 15 άτομα. Ο αριθμός αυτός μας είπαν κρίνεται ικανοποιητικός για τη πραγματοποίηση των δραστηριοτήτων, ωστόσο αν υπήρχαν ακόμη 5 άτομα η καθαριότητα του δήμου και η συλλογή των απορριμμάτων θα γινόταν ακόμη καλύτερα.

Στην ερώτηση, που εναποτίθενται τα στερεά απόβλητα ου δήμου πήρα την εξής απάντηση, προς το παρόν - Δεκέμβριος 2008- τα στερεά απόβλητα που συλλέγονται καθημερινά εναποτίθενται στο ΧΑΔΑ (χωματερή) του δήμου (βλ. Παράρτημα εικόνες 18 και 19). Ωστόσο, από το νέο έτος -2009- τα Α/Φ θα πηγαίνουν τα απορρίμματα στο ΧΥΤΑ Κομοτηνής (βλ. Παράρτημα εικόνα 10 και 21), έπειτα από συμφωνία μαζί τους. Στη συμφωνία αυτή συμπεριλαμβανόταν ότι θα πληρώνουν στο δήμο Κομοτηνής 10 ευρώ για κάθε τόνο απορριμμάτων που θα εναποθέτουν στο Χ.Υ.Τ.Α. Μέχρι πρότινος στο Δ. Ιάσμου λειτουργούσαν 3 ΧΑΔΑ, στη Σάλπη που έκλεισε με το πρόγραμμα ΕΠ.ΠΕΡ, στην Αμβροσία που έκλεισε με ίδιους πόρους του δήμου και αυτός του Ιάσμου που θα κλείσει με το πρόγραμμα Θησέας. Η έκταση κάθε χώρου ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων είναι περίπου 5 στρέμματα.

Οι πληροφορίες που συλλέξαμε σχετικά με τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων είναι, ότι στον Ίασμο η συλλογή γίνεται καθημερινά –εκτός Κυριακής-, ενώ στα υπόλοιπα χωριά του δήμου υπάρχουν τρία (3) δρομολόγια τη βδομάδα, συνήθως μέρα παρά μέρα. Η ποσότητα των στερεών αποβλήτων που συλλέγονται καθημερινά υπολογίζεται κατά προσέγγιση στους 5 τόνους, διότι δεν γίνονται μετρήσεις.

Στην ερώτηση, εάν υπήρχε κάποιο κριτήριο για την τοποθέτηση των κάδων, ο κος Γεραγός μας απάντησε ότι έγινε εμπειρικά, δηλαδή ανά τρία με τέσσερα σπίτια τοποθετούσαν ένα κάδο χωρητικότητας 660 λίτρων (βλ. Παράρτημα εικόνα 22). Σε περίπτωση που παρατηρούνταν πρόβλημα, λόγω περισσοτέρων απορριμμάτων, τοποθετούσαν ακόμη έναν κάδο.

Η ερώτηση που έκλεισε αυτή τη συνέντευξη ήταν, "υπάρχουν κάποιες μελλοντικές ενέργειες εκ μέρους του δήμου για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (π.χ. κάδοι ανακύκλωσης, δημιουργία ΧΥΤΑ)". Ο δήμος Ιάσμου με τη βοήθεια των νέων κονδυλίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης σκέφτεται να δημιουργήσει τρεις (3) Χ.Υ.Τ.Α. όπου θα δέχονται στερεά απόβλητα και κατά κύριο λόγο μπάζα. Ωστόσο δεν έχουν παρθεί επίσημες αποφάσεις μέχρι στιγμής, διότι δεν υπάρχει κάποιο θεσμικό πλαίσιο. Όσον αφορά τους κάδους ανακύκλωσης, δεν υπάρχει καμία τέτοια σκέψη, ελπίζουμε στο μέλλον να είμαστε σε θέση να το πραγματοποιήσουμε.

ΜΕΡΟΣ Β'

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο ΕΜΠΕΙΡΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4.1. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Σκοπός της παρούσης έρευνας είναι η καταγραφή και η αξιολόγηση των απόψεων των μόνιμων κατοίκων του δήμου Ιάσμου σχετικά με το θέμα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων στο δήμο τους. Οι επιμέρους στόχοι της έρευνας είναι οι κάτωθι:

- ❖ Αξιολόγηση των υπηρεσιών καθαριότητας του δήμου Ιάσμου και γνώσεις που έχουν σχετικά με θέματα περιβάλλοντος
- ❖ Καταγραφή της συχνότητας συλλογής των απορριμμάτων και τη γνώμη που έχουν γι' αυτή
- ❖ Καταγραφή της παραγόμενης ποσότητας και του είδους (π.χ. πλαστικό, γυαλί, χαρτί κ.λπ.) των στερεών αποβλήτων ανά νοικοκυριό
- ❖ Προθυμία των ερωτηθέντων να πληρώσουν κάποιο επιπλέον ποσό για βιώσιμη διαχείριση των στερεών αποβλήτων που παράγουν, γνωρίζοντας ότι θα πραγματοποιηθεί και ότι δεν έδωσαν τα χρήματά τους άδικα.
- ❖ Απόψεις σχετικά με θέμα ανακύκλωσης και τρόποι ενημέρωσης των πολιτών σχετικά με ίδιου περιεχομένου θέματα.

4.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Στο πλαίσιο της παρούσης έρευνας με θέμα : μελέτη διαχείρισης στερεών αποβλήτων στο δήμο Ιάσμου Ν. Ροδόπης συντάχθηκε ερωτηματολόγιο 25 ερωτήσεων διατυπωμένων με απόλυτη σαφήνεια το οποίο παρουσιάζεται στο παράρτημα... και αποτελείτο από δυο ενότητες:

- Η 1^η ενότητα διερευνά τα δημογραφικά χαρακτηριστικά όπως φύλο, ηλικία, μορφωτικό επίπεδο, αριθμό μελών οικογένειας και ετήσιο οικογενειακό εισόδημα.
- Η 2^η ενότητα αφορά σε θέματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων, όπως γνώσεις για θέματα περιβάλλοντος, βαθμός ικανοποίησης από τη συλλογή και τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων καθώς και άλλες ερωτήσεις που έχουν σχέση με το θέμα της παρούσης εργασίας.

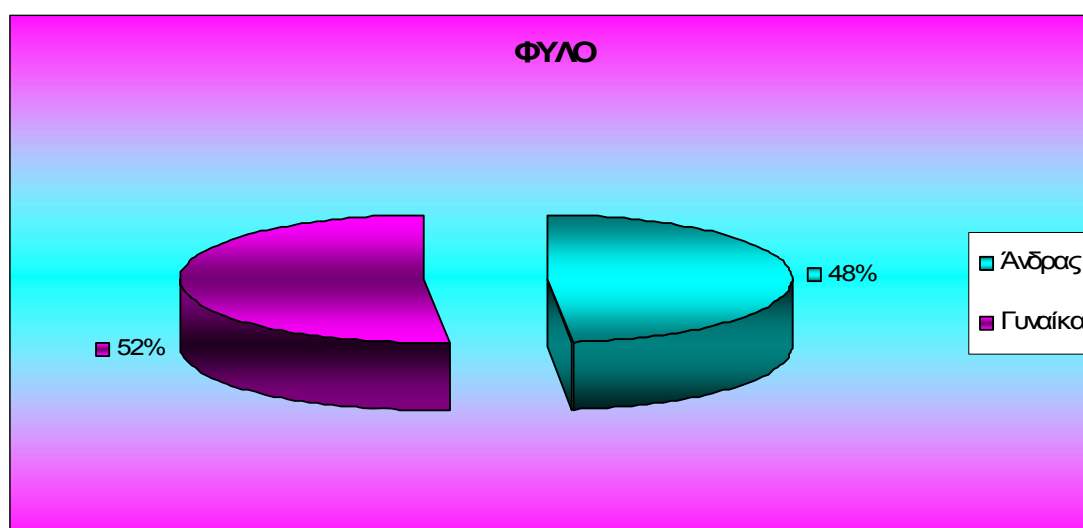
Η έρευνα έλαβε χώρα τον Δεκέμβριο του 2008. Για την συλλογή των στοιχείων πραγματοποιήθηκε τυχαία επιλογή δείγματος 120 ατόμων, οι οποίοι είναι μόνιμοι κάτοικοι του δήμου Ιάσμου του Ν. Ροδόπης. Πρέπει να αναφερθεί ότι στην έρευνα δεν συμμετείχαν

μουσουλμάνοι καθώς θα ήταν ιδιαίτερα δύσκολο να απαντήσουν στις ερωτήσεις λόγω της δυσκολίας που αντιμετωπίζουν στην κατανόηση της ελληνικής γλώσσας.

Όσον αφορά την ανάλυση των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης Statgraphics Plus 5.1, και για την δημιουργία των σχημάτων χρησιμοποιήθηκε το Excel.

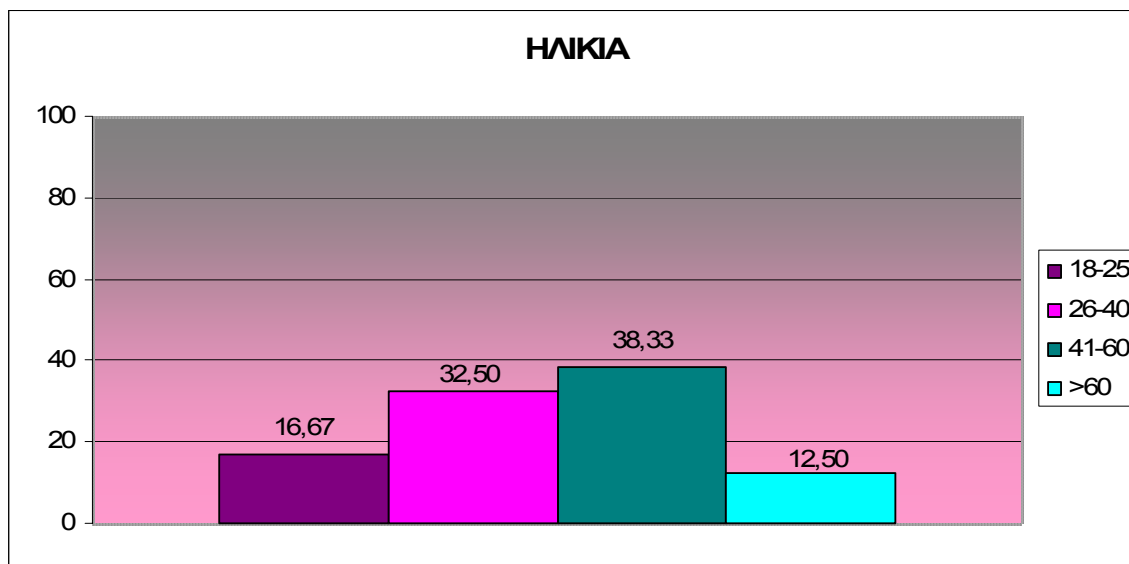
4.3. Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ

4.3.1. Δημογραφικά στοιχεία ερωτηθέντων



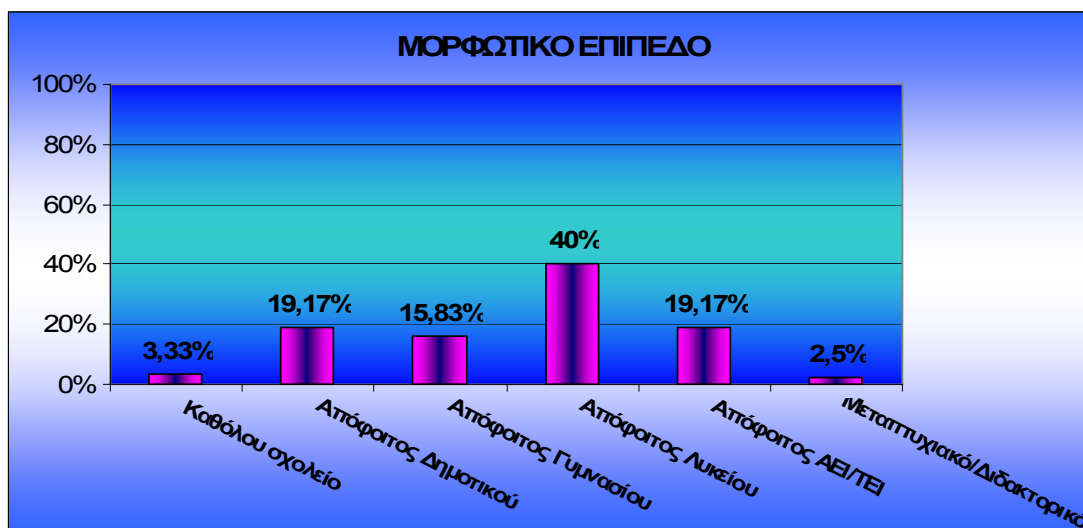
Σχήμα 1 : Φύλο ερωτηθέντων

Το δείγμα που εξετάστηκε στην παρούσα έρευνα, αποτελείτο από 120 άτομα, εκ των οποίων το 48% (58 άτομα) ήταν άνδρες, ενώ οι γυναίκες ήταν το 52 % (62 άτομα).



Σχήμα 2 : Ηλικία ερωτηθέντων

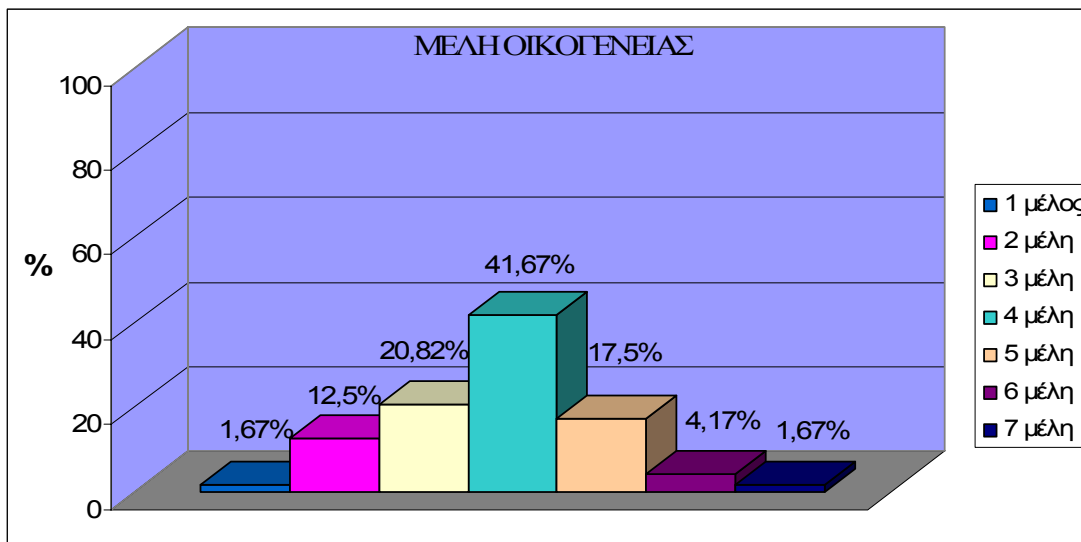
Από το σύνολο των ερωτηθέντων το 38,33% (46 άτομα) είχαν ηλικία από 41-60 ετών, το 32,5 % (39 άτομα) ήταν από 26-40 ετών, το 16,67 % (20 άτομα) η ηλικία τους ήταν από 18-25 ετών και το υπόλοιπο 12,5 % (15 άτομα) είχαν ηλικία άνω των 60 ετών. Αξίζει να σημειωθεί ότι η πλειονότητα των ατόμων που είχαν ηλικία άνω των 60 ήταν αρκετά επιφυλακτικοί ως προς το να δεχτούν να απαντήσουν το ερωτηματολόγιο.



Σχήμα 3 : Μορφωτικό επίπεδο ερωτηθέντων

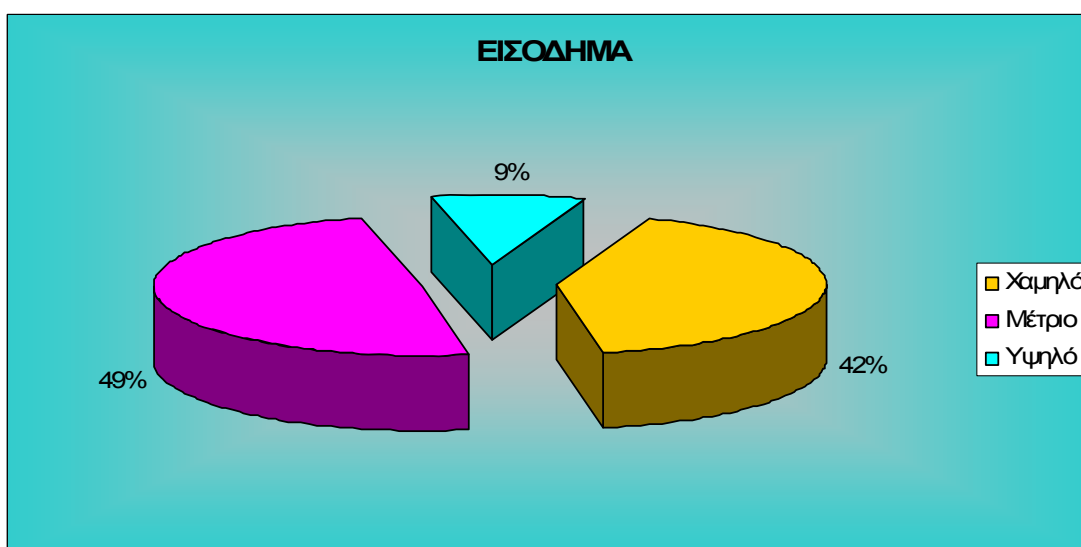
Σχετικά με το μορφωτικό επίπεδο των ερωτηθέντων το 3,33 % (4 άτομα) δεν έχουν πάει σχολείο και η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων έγινε με τη βοήθεια των συγγενών τους. Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων, δηλαδή το 40 % (48 άτομα) είναι απόφοιτοι λυκείου, το 19,17 % (23 άτομα) είναι απόφοιτοι δημοτικού καθώς το ίδιο ποσοστό αποτελούν οι απόφοιτοι ΑΕΙ ή ΤΕΙ και μόλις το 2,5 % (3 άτομα) έχουν μεταπτυχιακό ή διδακτορικό δίπλωμα. Απ' ότι

παρατηρούμε το μορφωτικό επίπεδο των ερωτηθέντων δεν είναι ούτε υπερβολικά αναπτυγμένο ούτε υποβαθμισμένο παρόλο που οι κάτοικοι της περιοχής ασχολούνται ως επί το πλείστον με τη γεωργία ή την κτηνοτροφία.



Σχήμα 4 : Μέλη οικογενείας ερωτηθέντων

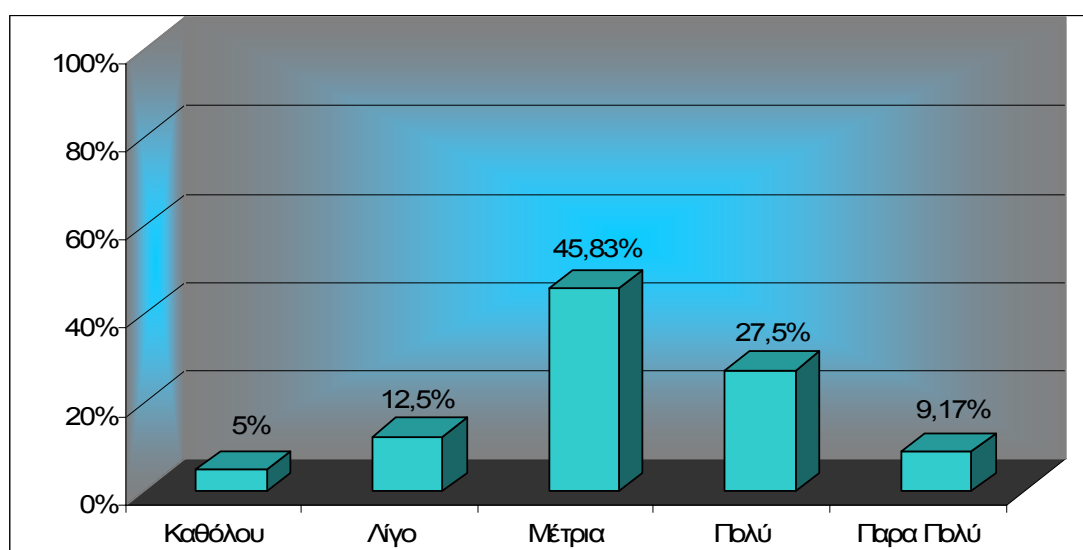
Ο αριθμός των μελών της οικογενείας των περισσότερων ερωτηθέντων με ποσοστό 41,67 % (50 άτομα) ήταν 4 άτομα, το 20,82 % (25 άτομα) η οικογένεια τους αποτελείται από 3 άτομα, ενώ 17,5 % (21 άτομα) από 5 άτομα. Οι οικογένειες που αποτελούνται από 2 μέλη αποτελούσαν το 12,5 % των ερωτηθέντων (15 άτομα) και οι πενταμελείς οικογένειες αποτελούν το 4,17 % (5 άτομα). Τέλος οι οικογένειες που απαρτίζονται από 2 ή 7 μέλη αποτελούν το 1,67 % (2 άτομα) των ερωτηθέντων η καθεμιά.



Σχήμα 5 : Εισόδημα ερωτηθέντων

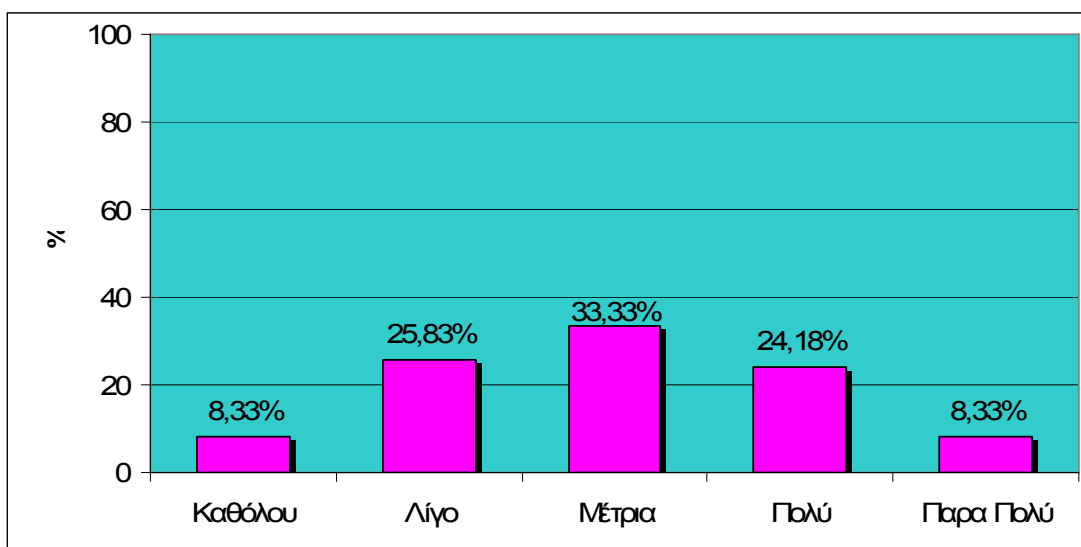
Όσον αφορά την οικονομική κατάσταση των ερωτηθέντων, οι περισσότεροι με ποσοστό 49,17% (59 άτομα) απάντησε ότι το οικογενειακό τους εισόδημα είναι μέτριο, δηλαδή από 15.000-30.000 ευρώ, το 41,67 % (50 άτομα) έχουν χαμηλό εισόδημα που φτάνει μέχρι τις 15.000 ευρώ και μόλις το 9,17% (11 άτομα) των ερωτηθέντων έχουν εισόδημα άνω των 30.000 ευρώ, δηλαδή υψηλό. Ωστόσο, πρέπει να αναφερθεί ότι πολλοί πολίτες ήταν διστακτικοί ως προς αυτή την ερώτηση, γιατί φοβόντουσαν να δημοσιοποιήσουν το οικογενειακό τους εισόδημα παρόλο που γνώριζαν ότι η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων γίνεται ανώνυμα και χωρίς την καταγραφή των στοιχείων τους.

4.3.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΙΑΣΜΟΥ



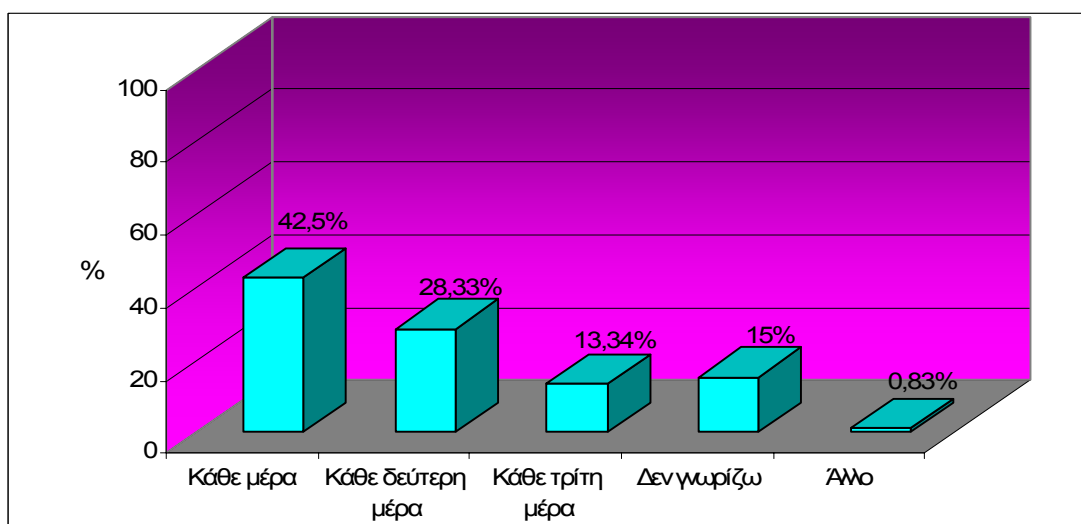
Σχήμα 6 : Ικανοποίηση από τις υπηρεσίες καθαριότητας στο δήμο

Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων με ποσοστό 45,83 % (55 άτομα) απάντησαν ότι είναι μέτρια ικανοποιημένοι από τις υπηρεσίες καθαριότητας του δήμου, το 27,5 % (33 άτομα) είναι πολύ ευχαριστημένοι, το 12,5 % (15 άτομα) είναι λίγο, το 9,17% (11 άτομα) είναι πάρα πολύ ευχαριστημένοι και μόλις το 5% (6 άτομα) απάντησαν ότι δεν είναι καθόλου ευχαριστημένοι από τις υπηρεσίες καθαριότητας στο δήμο.



Σχήμα 7 : Ικανοποίηση από γνώσεις σε θέματα περιβάλλοντος

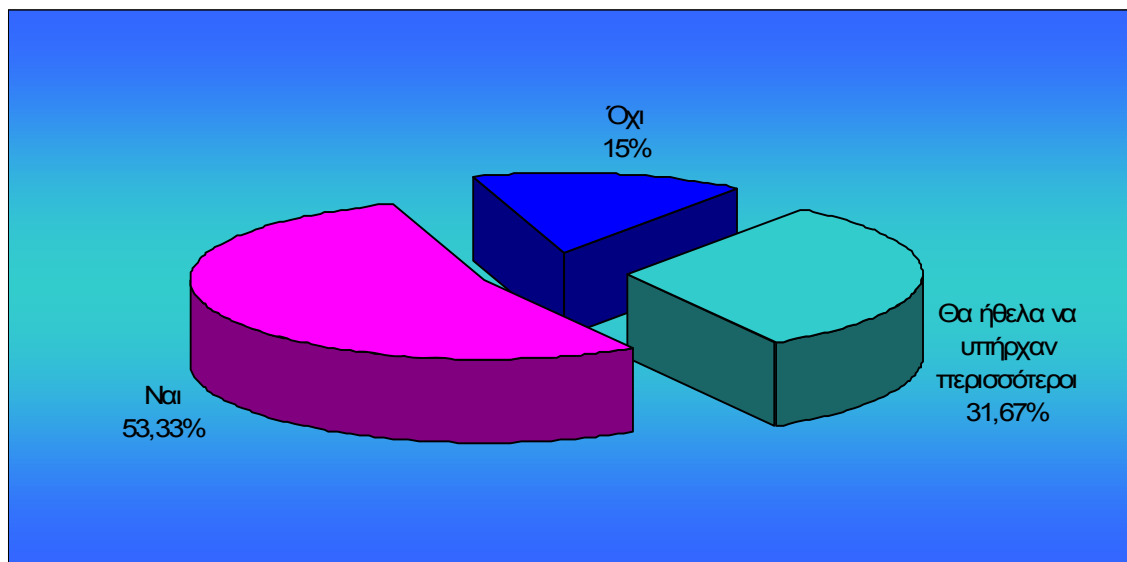
Το 33,33 % (40 άτομα) των ερωτηθέντων απάντησαν ότι νιώθουν μέτρια ικανοποιημένοι από τις γνώσεις τους σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον, ενώ σε ίδιο περίπου ποσοστό βρίσκονται αυτοί που θεωρούν τις γνώσεις λίγο ή πολύ καλές με 25,83 % (31 άτομα) αυτοί που απάντησαν λίγο και με 24,18% (29 άτομα) αυτοί που απάντησαν πολύ αντίστοιχα. Αυτοί που πιστεύουν ότι έχουν πάρα πολύ καλές και καθόλου καλές γνώσεις αγγίζουν το ποσοστό του 8,33 % των ερωτηθέντων για κάθε μια απάντηση αντίστοιχα.



Σχήμα 8 : Συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων από τα Α/Φ στην περιοχή σας

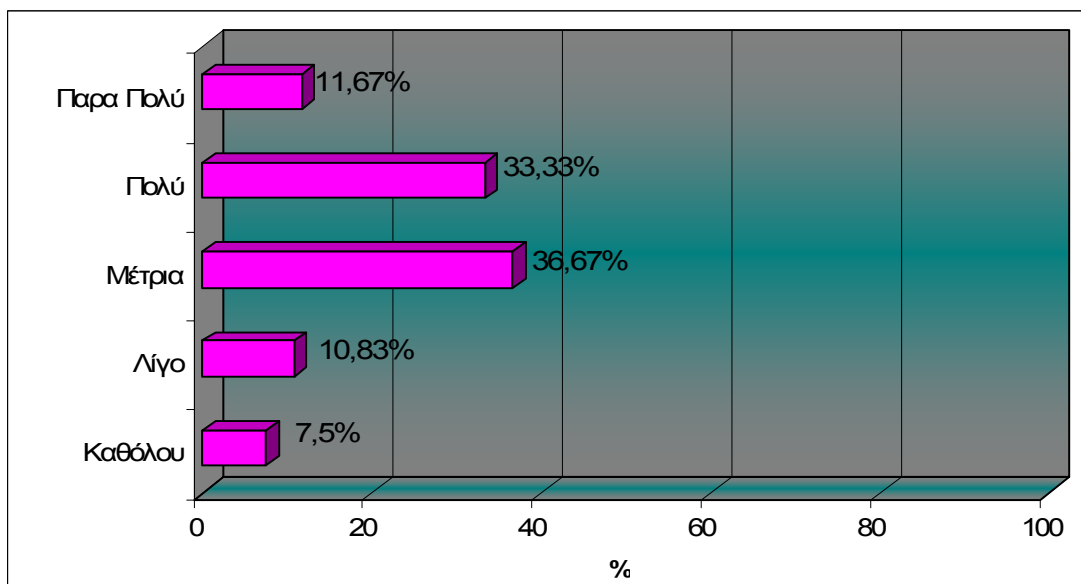
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες με ποσοστό 42,5 % (51 άτομα) όπως απεικονίζεται παραπάνω είπαν ότι τα απορριμματοφόρα συλλέγουν κάθε μέρα τα απορρίμματά τους, το 28,33

% (34 άτομα) απάντησαν κάθε δεύτερη μέρα και το 13,34 % (16 άτομα) κάθε τρίτη μέρα. Αξίζει να σημειωθεί ότι ένα ποσοστό της τάξεως του 15% (18 άτομα) δεν γνωρίζουν κάθε πότε γίνεται η συλλογή των απορριμμάτων τους και μόλις το 0,83 % (1 άτομο) είπε ότι γίνεται μια φορά τη βδομάδα. Πρέπει να αναφερθεί ότι κάθε μέρα συλλέγονται τα απορρίμματα στην έδρα της δημορχίας – στον Ίασμο- και κάθε δεύτερη μέρα κυρίως στα χωριά με σχετικά μεγάλο πληθυσμό του δήμου, όπως στη Διαλαμπή και στο Κοπετερό.



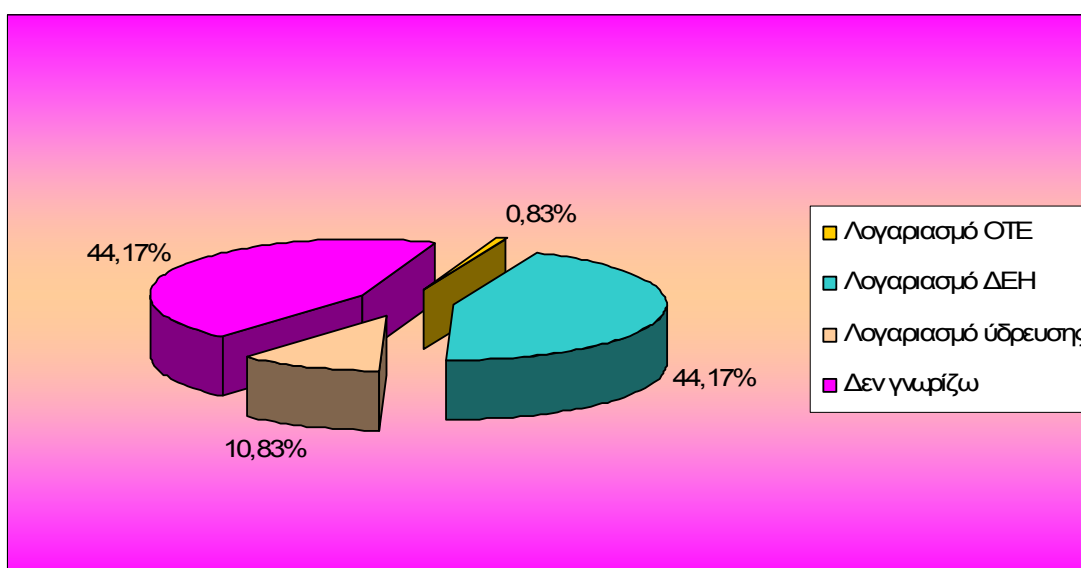
Σχήμα 9 : Ικανοποίηση από τον αριθμό των κάδων

Το μεγαλύτερο μέρος των ερωτηθέντων αποκρίθηκαν ότι είναι ικανοποιημένοι από τον αριθμό των κάδων με ποσοστό 53,33 % (64 άτομα), το 31,67 % (38 άτομα) είπαν ότι θα ήθελαν να υπήρχαν περισσότεροι και μόλις το 15 % (18 άτομα) απάντησαν ότι δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι από τον αριθμό των κάδων.



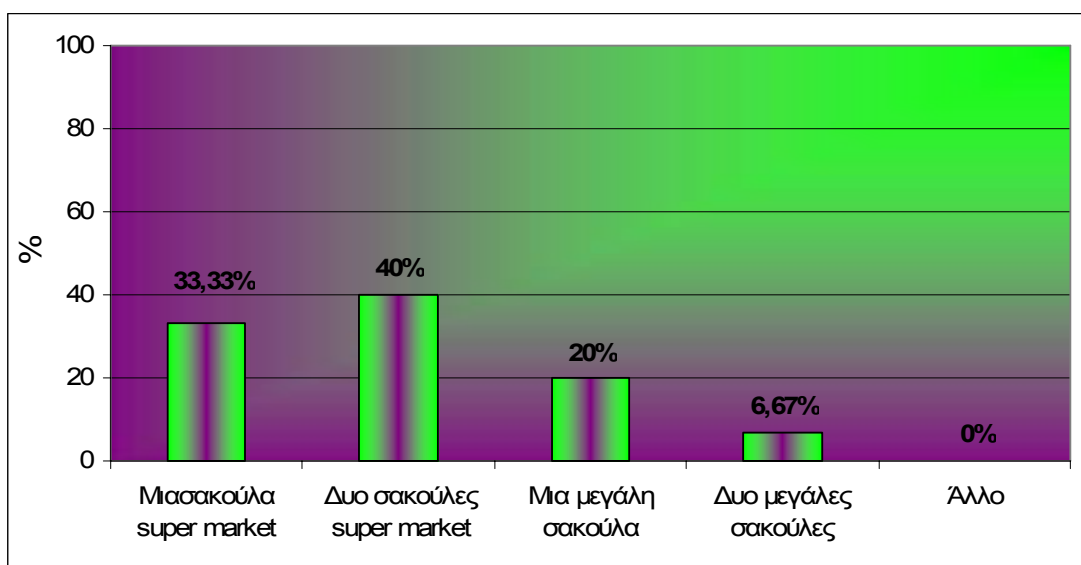
Σχήμα 10 : Ικανοποίηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

Το 36,67 % (44 άτομα) δήλωσε ότι είναι μέτρια και το 33,33% (40 άτομα) απάντησε ότι είναι πολύ ευχαριστημένοι από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων. Αυτό διαπιστώνεται και από την απάντηση στην ερώτηση που αφορά για το κάθε πότε συλλέγουν τα απορρίμματα τα Α/Φ, δηλαδή ότι σε μερικές περιοχές γίνεται καθημερινή συλλογή των απορριμμάτων και σε άλλες περιοχές κάθε δεύτερη ή τρίτη μέρα . Το 11,67% (14 άτομα) είναι πάρα πολύ ευχαριστημένοι, το 10,83% (13 άτομα) και μόλις το 7,5 % (9 άτομα) δεν είναι καθόλου ευχαριστημένοι από τη συχνότητα συλλογής των οικιακών τους απορριμμάτων.



Σχήμα 11 : Πως πληρώνεται τα τέλη διαχείρισης των στερεών αποβλήτων;

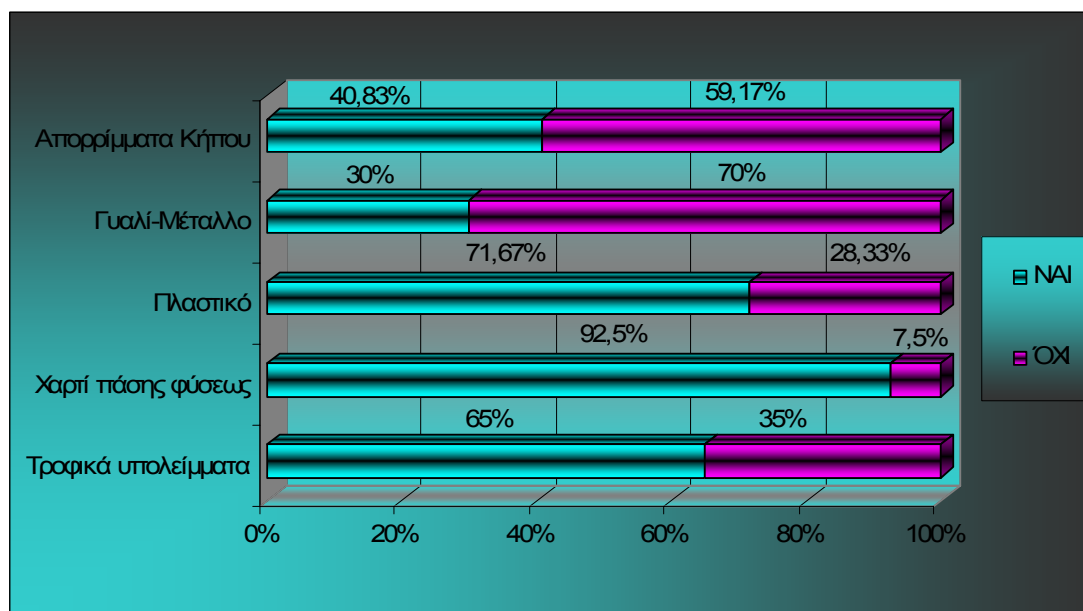
Το 44,17 % (53 άτομα) απάντησαν πως πληρώνουν τα τέλη διαχείρισης των στερεών αποβλήτων μέσω του λογαριασμού της ΔΕΗ και ακριβώς ίδιο ποσοστό απάντησε πως δεν γνωρίζει τον τρόπο πληρωμής. Το 10,83 % (13 άτομα) πιστεύουν πως η εξόφληση των τελών διαχείρισης στερεών αποβλήτων γίνεται μέσω του λογαριασμού ύδρευσης και μόνο 1 άτομο, δηλαδή το 0,83 %, απάντησε μέσω του λογαριασμού του ΟΤΕ. Η πληρωμή των τελών διαχείρισης των στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα γίνεται μέσω του λογαριασμού της ΔΕΗ και όπως παρατηρούμε το 44,17 % των ερωτηθέντων το γνώριζαν, ωστόσο το υπόλοιπο 55,83 % δήλωσε είτε πως δεν γνωρίζει είτε επέλεξε άλλο λογαριασμό. Αυτό ίσως οφείλεται ότι δεν ελέγχουν τους λογαριασμούς της ΔΕΗ και απλώς αρκούνται στην εξόφληση του ποσού που αναγράφεται στο λογαριασμό.



Σχήμα 12 : Ποσότητα στερεών αποβλήτων που καταλήγουν στον κάδο απορριμμάτων από το νοικοκυριό σας κάθε μέρα.

Το παραπάνω διάγραμμα αναφέρεται στην ημερήσια παραγόμενη ποσότητα στερεών αποβλήτων που πετάει κάθε νοικοκυριό. Ωστόσο είναι δύσκολη η εκτίμηση της ποσότητας που παράγει κάθε νοικοκυριό και πρέπει να βρεθεί ένα μέτρο σύγκρισης. Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιήθηκε ως μέτρο (ποιοτική μεταβλητή) των παραγομένων οικιακών αποβλήτων η σακούλα του super market. Το 40 % (48 άτομα) των ερωτηθέντων πετάει δυο σακούλες του super market κάθε μέρα στους κάδους, το 33,33 % (40 άτομα) πετάει μια σακούλα ανά ημέρα, το 20 % (24 άτομα) πετάει μια μεγάλη σακούλα απορριμμάτων στον κάδο. Τέλος, το 6,67 % (8 άτομα) πετάει δυο μεγάλες σακούλες αν και αυτό ακούγεται απίθανο για μια μέση οικογένεια.

Η επόμενη ερώτηση αφορά στα τρία σημαντικότερα είδη στερεών απορριμμάτων που καταλήγουν στον κάδο απορριμμάτων κατά τη διάρκεια μιας μέρας. Για την καλύτερη ανάλυση της παραπάνω ερώτησης κρίθηκε σκόπιμο η γραφική απεικόνιση να γίνει σε πέντε διαγράμματα όσες ακριβώς είναι και οι απαντήσεις της ερώτησης και παρουσιάζεται παρακάτω.



Σχήμα 13 : Στερεά απορρίμματα που πετάνε στον κάδο κατά τη διάρκεια μιας μέρας.

Τροφικά υπολείμματα

Όσον αφορά τα τροφικά υπολείμματα, το 65 % των ερωτηθέντων απάντησε πως "Ναι" πετάει τροφικά υπολείμματα και αντίστοιχα το υπόλοιπο 35 % είπε "Όχι". Είναι φυσιολογικό το γεγονός ότι η πλειοψηφία των ερωτηθέντων πετάει τροφικά υπολείμματα καθώς ο άνθρωπος χρειάζεται σε καθημερινή βάση τροφή και ότι δεν καταναλώνει το απορρίπτει. Από την άλλη πλευρά το 35 % είπε πως δεν πετάει τροφικά υπολείμματα και αυτό ίσως οφείλεται στο ότι έχουν κάποια ζώα στο νοικοκυριό τους και τους δίνουν τα υπολείμματα για τροφή.

Χαρτί πάσης φύσεως

Το 92,5 % απάντησε πως πετάει κάθε μέρα χαρτί πάσης φύσεως, ενώ το 7,5 % απάντησε πως όχι. Είναι λογικό ότι η πλειοψηφία επέλεξε ναι, γιατί το χαρτί το χρησιμοποιούμε καθ' όλη τη διάρκεια της μέρας σε πολλές δραστηριότητες που αναπτύσσουμε στο νοικοκυριό.

Πλαστικό

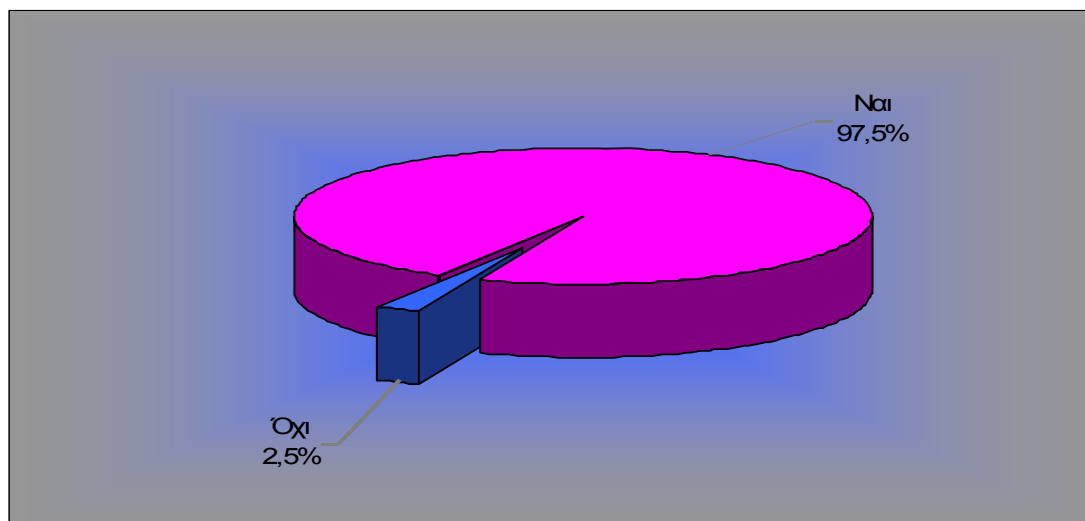
Το 71,67 % των ερωτηθέντων είπε πως πετάει σε καθημερινή βάση πλαστικό στον κάδο των απορριμμάτων και το 28,33 % αποκρίθηκε πως όχι.

Γυαλί- Μέταλλο

Το 70 % -δηλαδή 7 στους 10- των πολιτών του δήμου Ιάσμου απάντησε πως πετάει καθημερινά γυαλί ή μέταλλο στους κάδους απορριμμάτων, ενώ το 30 % απάντησε πως δεν πετάει αυτά τα υλικά σε καθημερινή βάση.

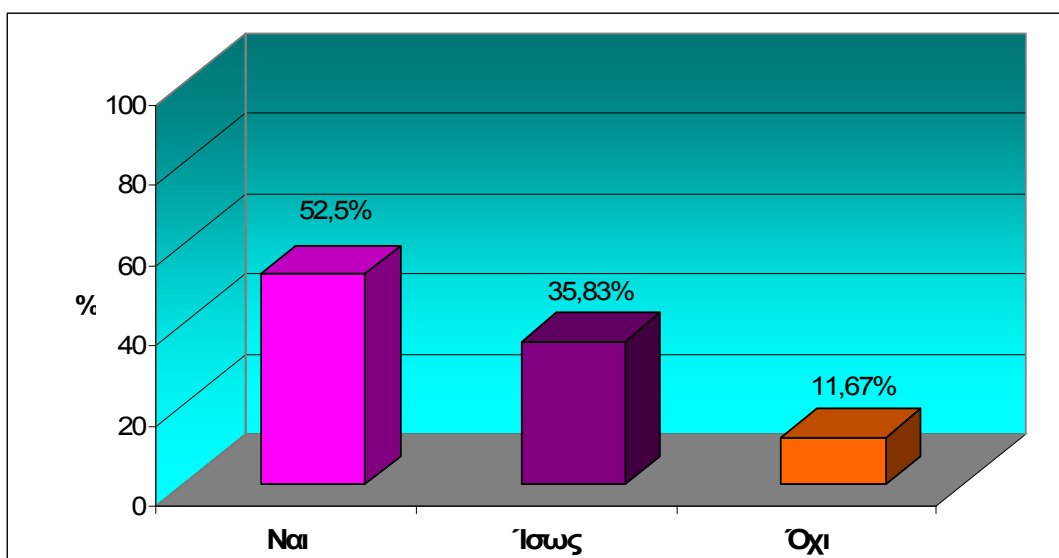
Απορρίμματα κήπου

Αυτή η απάντηση οφείλεται στο γεγονός ότι η δειγματοληπτική έρευνα γίνεται σε κατοίκους κωμόπολης και χωριών που έχουν τη δυνατότητα να καλλιεργούν φυτά στον κήπο του σπιτιού τους. Δεν θα ήταν εφικτό να τίθεται η ερώτηση σε κατοίκους μεγάλων αστικών κέντρων λόγω του περιορισμένου του χώρου κατοικίας τους. Έτσι το 59, 17 % απάντησε πως δεν πετάει κάθε μέρα απορρίμματα κήπου (κλαδέματα), ενώ το 40, 83 % είπε πως ναι.



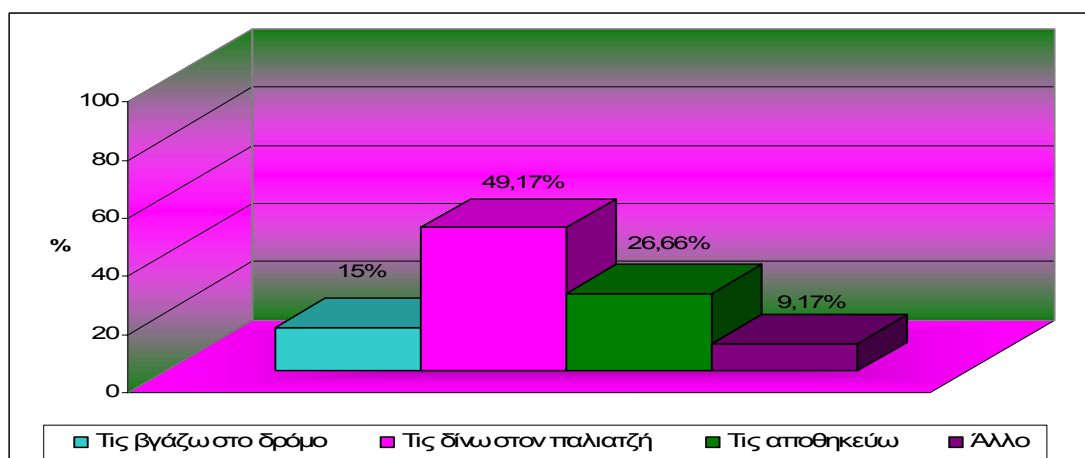
Σχήμα 14 : Θα θέλατε να υπήρχαν και κάδοι ανακύκλωσης ;

Η παραπάνω ερώτηση είναι αρκετά σημαντική καθώς παρουσιάζει πόσο πρόθυμοι θα ήταν οι ερωτώμενοι να συμμετάσχουν στην ανακύκλωση των συσκευασιών που πετάνε. Το 97,5 % (117 άτομα) είπε πως θα ήθελαν να υπήρχαν κάδοι ανακύκλωσης και μόλις 3 άτομα, δηλαδή το 2,5 % είπε πως όχι. Αξίζει όμως να αναφερθεί πως πολλοί ερωτηθέντες μπορεί να απάντησαν ναι και να τους είναι αδιάφορη η ύπαρξη κάδων ανακύκλωσης.



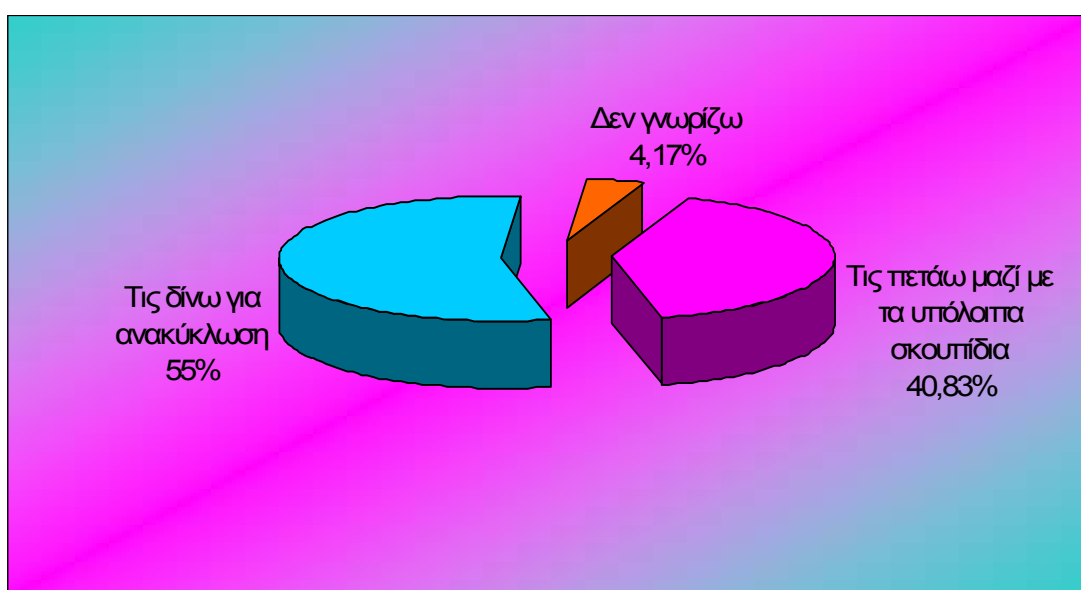
Σχήμα 15 : Προθυμία ερωτηθέντων για να πληρώσουν ένα επιπλέον ποσό για να αναπτυχθούν συστήματα οικολογικής διαχείρισης των αποβλήτων στην περιοχή του δήμου, αν γνώριζαν ότι θα ήταν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Το 52, 5 % (63 άτομα) απάντησαν πως θα ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν ένα επιπλέον ποσό για την ανάπτυξη συστημάτων οικολογικής διαχείρισης των αποβλήτων στην περιοχή τους, εάν γνώριζαν ότι θα ήταν αποτελεσματικά και το 35,83 % (43 άτομα) είπε πως ίσως πλήρωναν. Αυτό το ποσοστό -108 από τους 120 ερωτηθέντες- είναι αρκετά ενθαρρυντικό για την ανάληψη τέτοιων δράσεων από τν πλευρά των αρχών του δήμου, αν και πρέπει να είμαστε και επιφυλακτικοί καθώς δεν ξέρουμε πως θα αντιδράσουν όταν κληθούν να πληρώσουν αυτό το ποσό. Τέλος το 11,67 % (14άτομα) απάντησαν πως δεν είναι πρόθυμοι να καταβάλλουν το χρηματικό πόσο για αυτό το λόγο.



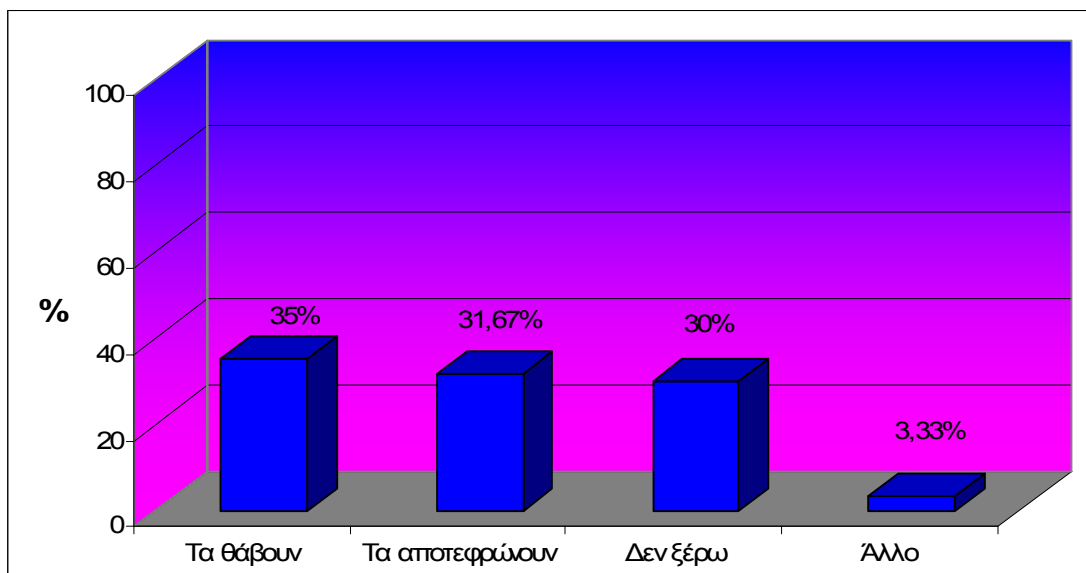
Σχήμα 16 : Τι κάνετε τις παλιές ή χαλασμένες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές (π.χ. τηλεόραση, ψυγείο κ.λπ.)

Όσον αφορά το πώς διαχειρίζονται τις παλιές ή χαλασμένες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές (π.χ. τηλεόραση, ψυγείο κ.λπ.) ο μισός αριθμός των ερωτηθέντων είπε πως τις δίνει στον παλιατζή με ποσοστό 49,17 % (59 άτομα), το 26,66 % (32 άτομα) τις αποθηκεύει και αυτό γιατί ίσως του δίνεται η δυνατότητα των μεγαλύτερων χώρων αποθήκευσης και το 15 % (18 άτομα) τις βγάζει στο δρόμο και από εκεί και έπειτα δεν γνωρίζει πως γίνεται η διαχείρισή τους. Το 9, 17 % (11 άτομα) απάντησαν πως διαχειρίζονται με άλλους τρόπους τις παλιές τους οικιακές συσκευές, όπως: καλούν τη υπηρεσία του δήμου να τις παραλάβει, τις δίνουν σε εταιρείες ανακύκλωσης, τις μεταφέρουν οι ίδιοι στο χώρο απόθεσης των απορριμμάτων του δήμου ή τις δίνουν σε άλλα άτομα.



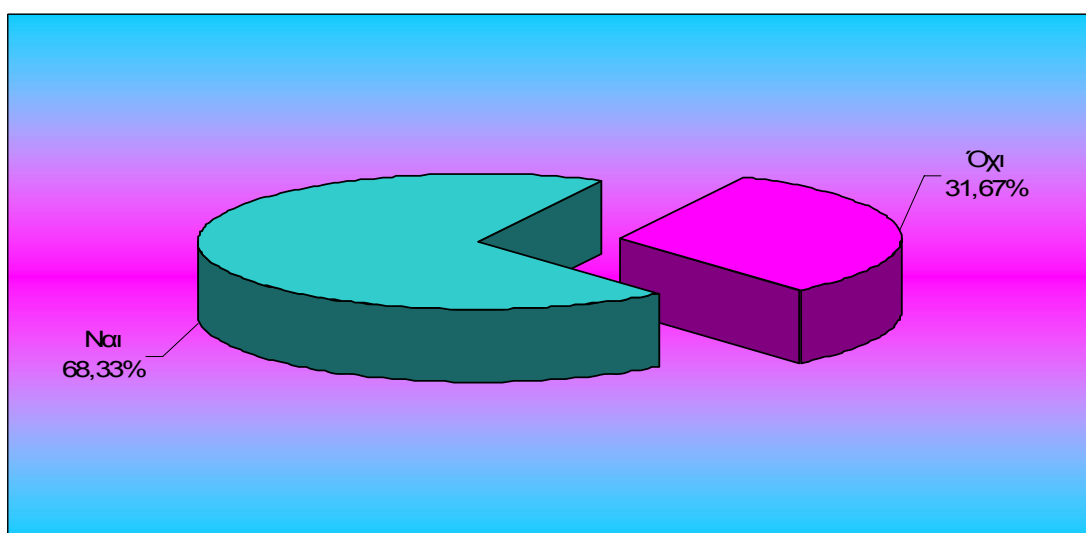
Σχήμα 17 : Τι κάνετε τις άδειες μπαταρίες;

Όπως γνωρίζουμε οι μπαταρίες προκαλούν πολλά προβλήματα στο περιβάλλον και αυτό οφείλεται στα ρυπογόνα στοιχεία από τα οποία αποτελούνται . Γι' αυτό το λόγο είναι καίριας σημασίας ερώτημα να μάθουμε πως οι ερωτώμενοι τις διαχειρίζονται αφού τελειώσει η περίοδος χρήσης τους. Έτσι το 55 % (66 άτομα) των πολιτών τις δίνει για ανακύκλωση, το 40,83 % (49 άτομα) τις πετάνε μαζί με τα υπόλοιπα σκουπίδια και το 4,17 % δεν γνωρίζουν τι τις κάνουν εφόσον τις έχουν χρησιμοποιήσει.



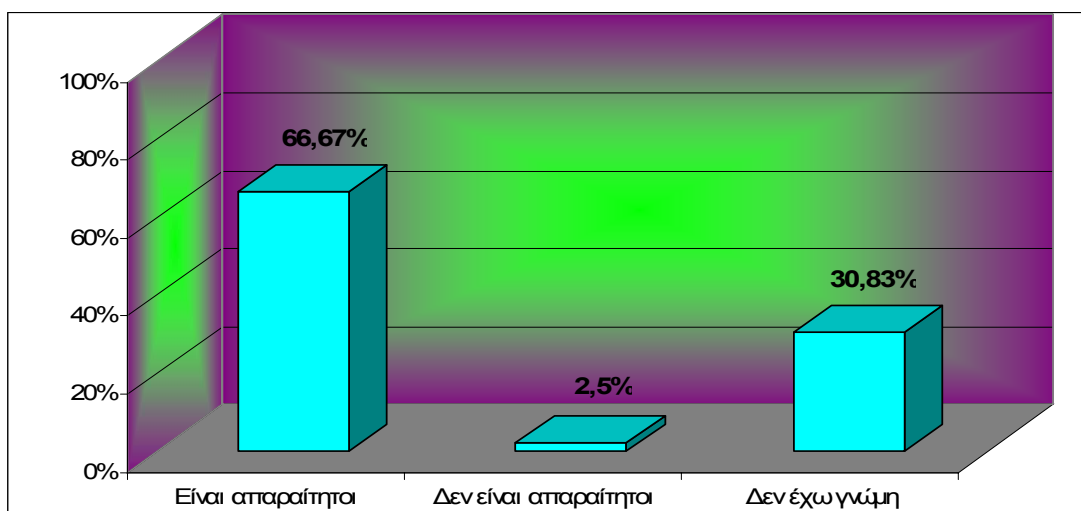
Σχήμα 18 : Πως διαχειρίζεται ο δήμος τα απόβλητά σας;

Απ' ότι παρατηρείται στο παραπάνω γράφημα υπάρχει σύγχυση ως προς τον τρόπο που διαχειρίζεται ο δήμος τα απόβλητα των νοικοκυριών. Το 35 % (42 άτομα) των ερωτηθέντων απάντησαν πως γίνεται ταφή των απορριμμάτων, το 31,67 % (38 άτομα) πιστεύουν πως τα καίνε – αποτεφρώνουν- κάτι που δεν συμβαίνει καθόλου στην Ελλάδα, και το 30 % (36 άτομα) είπαν πως δεν γνωρίζουν τον τρόπο διαχείρισης των αποβλήτων. Το 3,33 % (4 άτομα) νομίζει πως γίνεται διαφορετικός τρόπος διαχείρισης όπως υγειονομική ταφή.



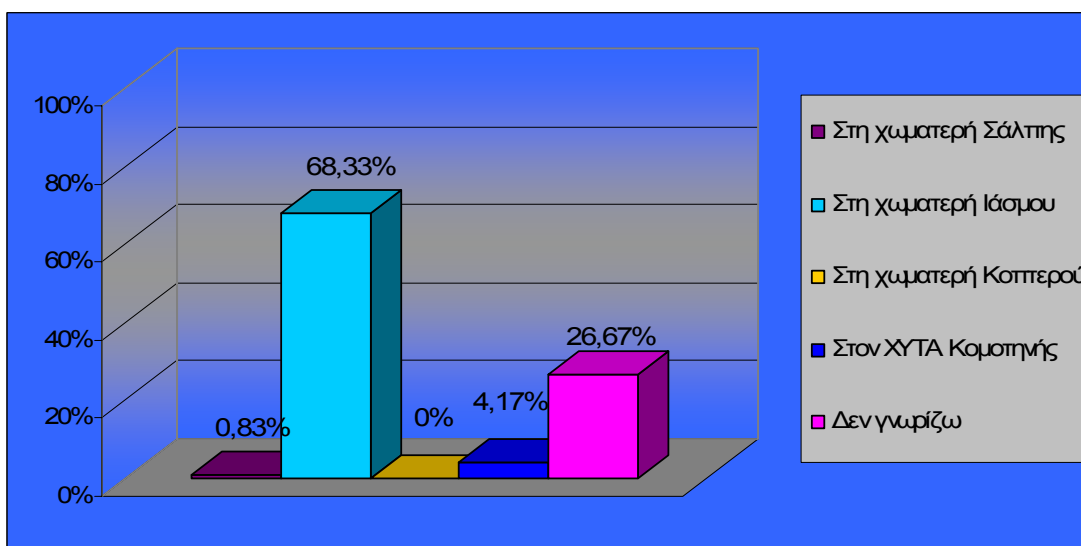
Σχήμα 19 : Γνωρίζετε τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής (XYTA);

Το 68,33 % υποστηρίζει πως γνωρίζει τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής, ενώ το 31,67 % απάντησε πως δεν γνωρίζει.



Σχήμα 20 : Τι γνώμη έχετε για τους χώρους υγιεινονομικής ταφής (XYTA);

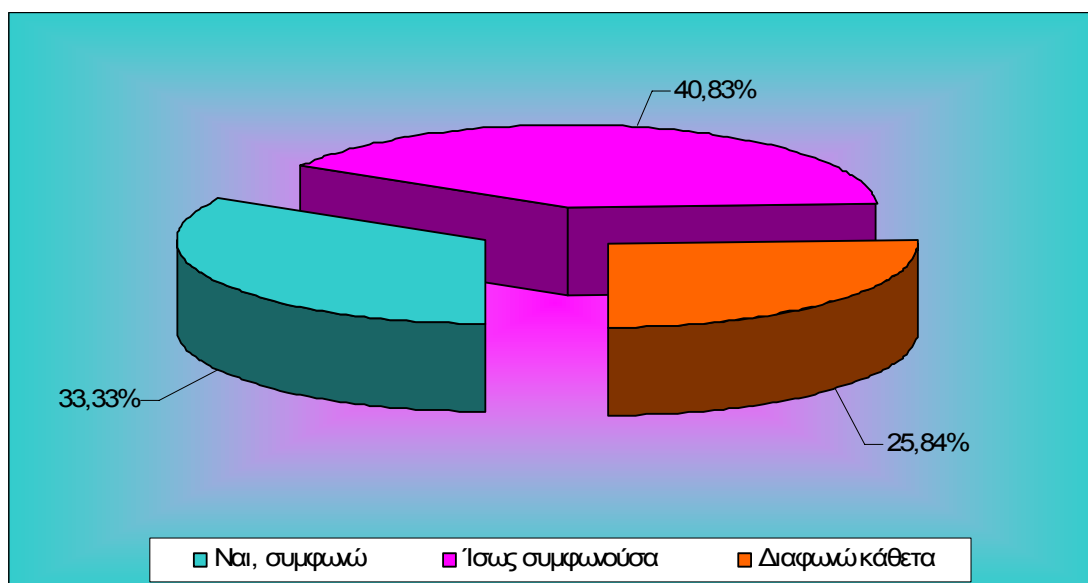
Το 66,67 % (80 άτομα) των ερωτηθέντων θεωρούν πως οι χώροι υγιεινονομικής ταφής είναι απαραίτητοι για τη βιώσιμη διαχείριση των απορριμμάτων που παράγουμε καθημερινά, το 30,83 % (37 άτομα) απάντησαν πως δεν έχουν γνώμη και το 2,5 % (3 άτομα) είπαν πως δεν είναι απαραίτητοι. Όσον αφορά αυτούς που δεν απάντησαν ότι είναι απαραίτητοι ίσως δεν γνωρίζουν ποιος είναι ο ρόλος τους των XYTA στη διαχείριση των όλο και αυξανόμενων αποβλήτων που παράγουμε.



Σχήμα 21 : Σε ποια περιοχή γίνεται η εναπόθεση των στερεών αποβλήτων του δήμου;

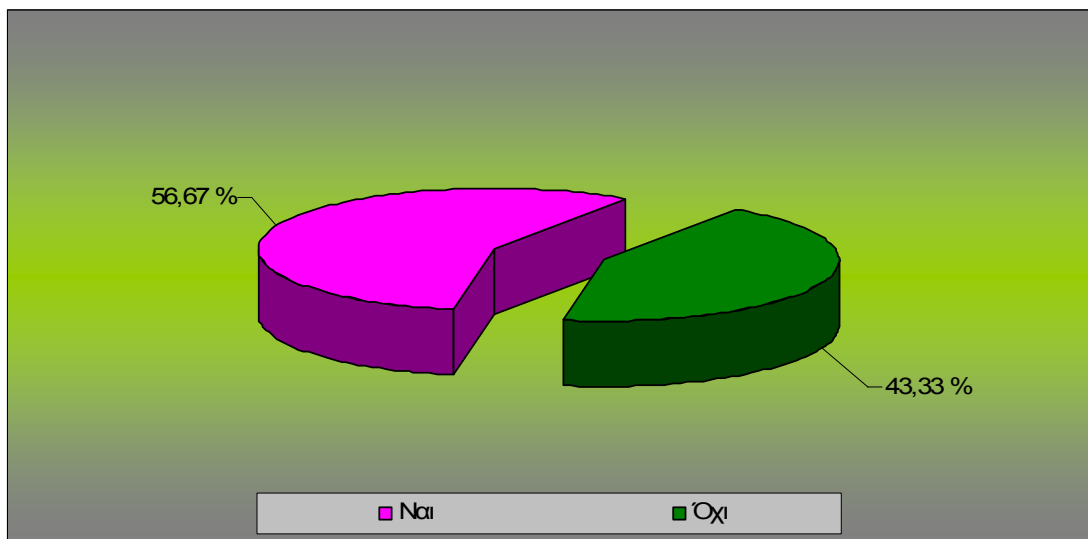
Το 68,33 % (82 άτομα) απάντησαν πως η εναπόθεση των στερεών αποβλήτων γίνεται στη χωματερή του Ιάσμου, το 26,67 % (32 άτομα) είπε πως δεν γνωρίζει, το 4,17 % (5 άτομα) απάντησε πως γίνεται στον XYTA Κομοτηνής, μόλις ένα άτομο (0,83%) είπε στη χωματερή

Σάλπης η οποία έχει κλείσει. Κανένας δεν απάντησε ότι η εναπόθεση των αποβλήτων γίνεται στην χωματερή του Κοπτερού και αυτό είναι απολύτως δικαιολογημένο καθώς δεν υπάρχει χωματερή σε αυτή την περιοχή. Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί πως η περίοδος που απαντήθηκαν τα ερωτηματολόγια ήταν λίγο δύσκολη για την ορθή απάντηση της ερώτησης καθώς αποτελεί μεταβατικό στάδιο κατά το οποίο θα κλείσει η χωματερή του Ιάσμου και τα στερεά απόβλητα θα μεταφέρονται στον ΧΥΤΑ Κομοτηνής.



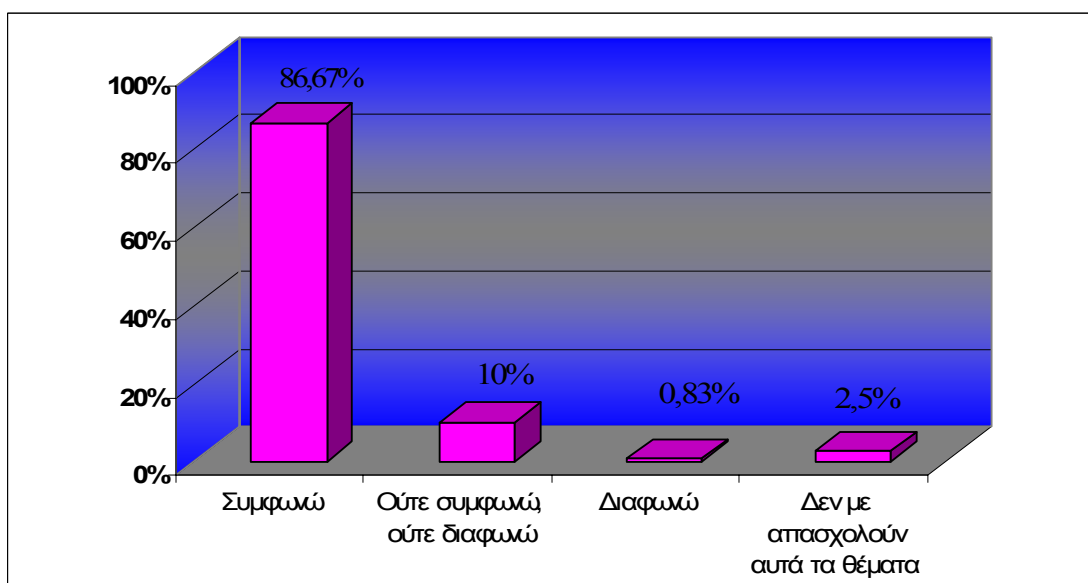
Σχήμα 22 : Θα συμφωνούσατε να εγκατασταθεί ένας ΧΥΤΑ στην περιοχή σας;

Απ' ότι παρατηρείται από το παραπάνω γράφημα τα τρία τέταρτα (3/4) των ερωτηθέντων έχουν θετική στάση για την εγκατάσταση ενός ΧΥΤΑ στην περιοχή τους. Αναλυτικότερα το 40,83 % (49 άτομα) είπαν ότι ίσως συμφωνούσαν και τα 33,33 % (40 άτομα) απάντησαν ότι σίγουρα θα συμφωνούσαν. Αντίθετα το 25,84 % (31 άτομα) απάντησαν ότι διαφωνούν κάθιστα με μια τέτοια ενέργεια.



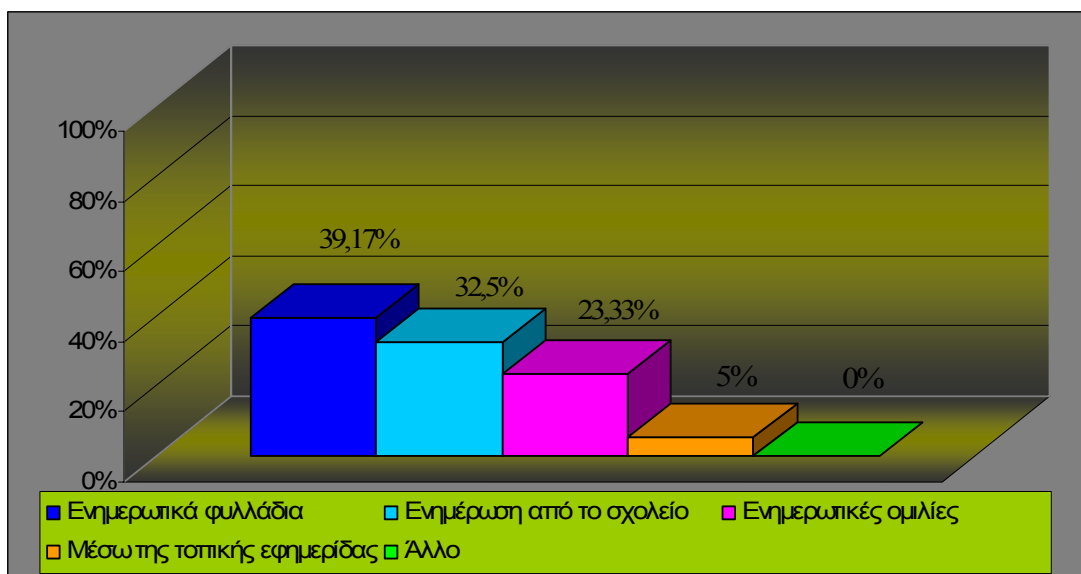
Σχήμα 23 : Έχετε ζώα (κότες, σκύλο, γάτα) στο νοικοκυριό σας;

Η παραπάνω ερώτηση αν και αρχικά φαίνεται ασύνδετη και ανούσια σχετικά με το θέμα που μελετάμε αποτελεί μια σημαντική παράμετρο για την μείωση των οικιακών αποβλήτων που καταλήγουν κάθε μέρα στον κάδο απορριμμάτων. Έχει παρατηρηθεί ότι σε νοικοκυριά που έχουν ζώα μειώνονται κατά 65% τα τροφικά υπολείμματα που πετιούνται (Αμπελιώτης, 2006). Για το λόγο αυτό και επειδή η έρευνα αφορά σε αγροτική περιοχή θεωρήθηκε σκόπιμη η υποβολή αυτής της ερώτησης. Το 56,67 % (68 άτομα) είπε ότι έχει ζώα στο νοικοκυριό του, ενώ το 43,33 % (52 άτομα) δεν έχει.



Σχήμα 24 : Θεωρείται ότι η ανακύκλωση στην εποχή μας έχει γίνει επιτακτική ανάγκη;

Από τη συλλογή των στοιχείων η πλειοψηφία των ερωτηθέντων, το 86,67% (104 άτομα) συμφωνεί ότι η ανακύκλωση έχει γίνει επιτακτική ανάγκη και το 10 % (12 άτομα) απάντησε πως ούτε συμφωνεί αλλά δε διαφωνεί κιόλας με αυτή την άποψη. Το 2,5 % (3 άτομα) αποκρίθηκε πως δεν τους απασχολούν αυτά τα θέματα και μόλις ένα άτομο-0,83%- είπε πως διαφωνεί με αυτή την άποψη. Βάσει της απάντησης δίνονται ενθαρρυντικά δείγματα για την αλλαγή της νοοτροπίας της σκέψης των ανθρώπων σε θέματα ανακύκλωσης και γενικότερα προστασίας του περιβάλλοντος.



Σχήμα 25 : Ποιον θεωρείται τον πιο ιδανικό τρόπο ενημέρωσης για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων;

Έχει διαπιστωθεί πως για να μπορέσουν όλοι οι άνθρωποι να συμβάλουν ώστε να έχουμε ένα βιώσιμο οικοσύστημα και περιβάλλον πρέπει να ενημερώνονται έγκαιρα και έγκυρα. Η παραπάνω ερώτηση έχει ως στόχο να βρεθεί ο πιο αποτελεσματικός και ιδανικός τρόπος ενημέρωσης. Το 39,17 % (47 άτομα) πιστεύουν πως ενημέρωση πρέπει να γίνεται μέσω ενημερωτικών φυλλαδίων, το 32,5 % (39 άτομα) μέσω του σχολείου, το 23,33 % (28 άτομα) μέσω ενημερωτικών ομιλιών και το 5 % (6 άτομα) ενημέρωση μέσω της τοπικής εφημερίδας. Ο τρόπος ενημέρωσης που εκφράζεται από αυτό το τυχαίο δείγμα φαίνεται να είναι μοιρασμένος, αλλά το 45% περίπου να προτιμά την έντυπη ενημέρωση (Ενημερωτικά φυλλάδια και τοπική εφημερίδα).

4.4. ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ Ν. ΡΟΔΟΠΗΣ

4.4.1.Θεωρητικό μοντέλο

Στο παρόν κεφάλαιο της έρευνας θα ασχοληθούμε με τη συσχέτιση των μεταβλητών που αφορούν στον τρόπο που διαχειρίζεται ο δήμος Ιάσμου τα απόβλητά του καθώς και με τις απόψεις των ερωτηθέντων σχετικά με αυτά τα θέματα. Για να μπορέσει να μετρηθεί ο βαθμός εξάρτησης μεταξύ δυο μεταβλητών X , Y χρησιμοποιείται ο συντελεστής X^2 . Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιείται έλεγχος για να διαπιστωθεί εάν οι δυο μεταβλητές συσχετίζονται ή όχι. Ο έλεγχος υποθέσεων γίνεται για να ελέγξουμε στατιστικά αν η υπόθεση που έγινε είναι σωστή ή όχι. Για τους ελέγχους υποθέσεων γίνονται δυο υποθέσεις κάθε φορά.

Η διατύπωση κάθε ελέγχου υποθέσεων περιλαμβάνει τη μηδενική υπόθεση (H_0) και την εναλλακτική της (H_1) που έχει την παρακάτω μορφή (Κυριακούσης, 2000):

- H_0 : Οι μεταβλητές X και Y του δείγματος είναι ανεξάρτητα κατανοημένες στον πληθυσμό, δηλαδή οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και
- H_1 : Οι μεταβλητές X και Y του δείγματος δεν είναι ανεξάρτητα κατανοημένες στον πληθυσμό, δηλαδή οι μεταβλητές είναι μεταξύ τους εξαρτημένες.

Όσον αφορά τον έλεγχο ανεξαρτησίας X^2 πραγματοποιείται σε επίπεδο σημαντικότητας α , το οποίο μπορεί να έχει μια από τις παρακάτω τιμές $\alpha=0,01$ ή $\alpha=0,05$ ή $\alpha=0,1$. Στην παρούσα έρευνα κρίθηκε το α να έχει επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Η τιμή του συντελεστή συσχέτισης X^2 συγκρίνεται με την πιθανότητα παρατήρησης της τιμής αυτής, δηλαδή $P\text{-value} > 0,05$ γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση (H_0) , δηλαδή οι μεταβλητές είναι μεταξύ τους ανεξάρτητες.

Αν το $P\text{-value} < 0,05$ γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση (H_1), δηλαδή οι μεταβλητές σχετίζονται με επίπεδο σημαντικότητας (ε.σ.) 5%.

Στη συγκεκριμένη πτυχιακή μελέτη αναφερόμαστε σε ποιοτικά χαρακτηριστικά. Έτσι, η συχνότητα της εμφάνισης των δυο μεταβλητών παρουσιάζεται σε έναν πίνακα διπλής εισόδου που μπορεί να περιλαμβάνει το φύλο την ηλικία, το επίπεδο μόρφωσης κ.λπ. . Για την διεκπεραίωση των συσχετίσεων κρίθηκε πολλές φορές απαραίτητη η συγχώνευση επιλογών, οι οποίες όμως συνδεόταν με λογικό τρόπο.

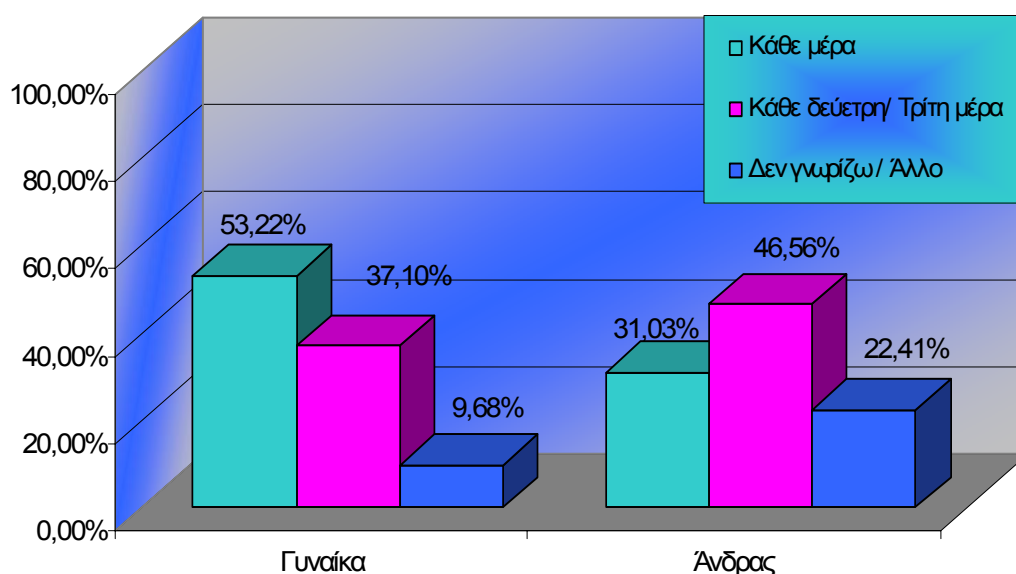
Στην παρούσα έρευνα βρέθηκαν τόσο συσχετισμένες όσο και ασυσχέτιστες μεταβλητές. Στη συνέχεια παρατίθεται η ανάλυση των ελέγχων υποθέσεων των μεταβλητών που υπήρξε στατιστικά σημαντική συσχέτιση.

4.5. Έλεγχοι Ανεξαρτησίας - Συσχετίσεις

4.5.1 Έλεγχος ανεξαρτησίας ανάλογα με το φύλο

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 του φύλου των ερωτηθέντων σε σχέση με τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων από τα απορριμματοφόρα

Η πρώτη συσχέτιση που βρέθηκε αφορά στο φύλο των ερωτηθέντων και το κάθε πότε συλλέγουν τα απορριμματοφόρα τα απορρίμματα από την περιοχή τους. Χρησιμοποιήθηκαν οι ψευδομεταβλητές 0 και 1 για να δηλώσουν το φύλο γυναίκα και άνδρας αντίστοιχα. Όσον αφορά τη συχνότητα συλλογής υπήρχαν τρεις κατηγορίες έπειτα από συγχώνευση, με επιλογές "κάθε μέρα" (1), "κάθε δεύτερη ή τρίτη μέρα" (2) και "Δεν γνωρίζω / άλλο" (3). Στη συγκεκριμένη συσχέτιση το p-value είχε την τιμή 0,0275, οπότε οι δυο μεταβλητές συσχετίζονται και το X^2 βρέθηκε 7,19.



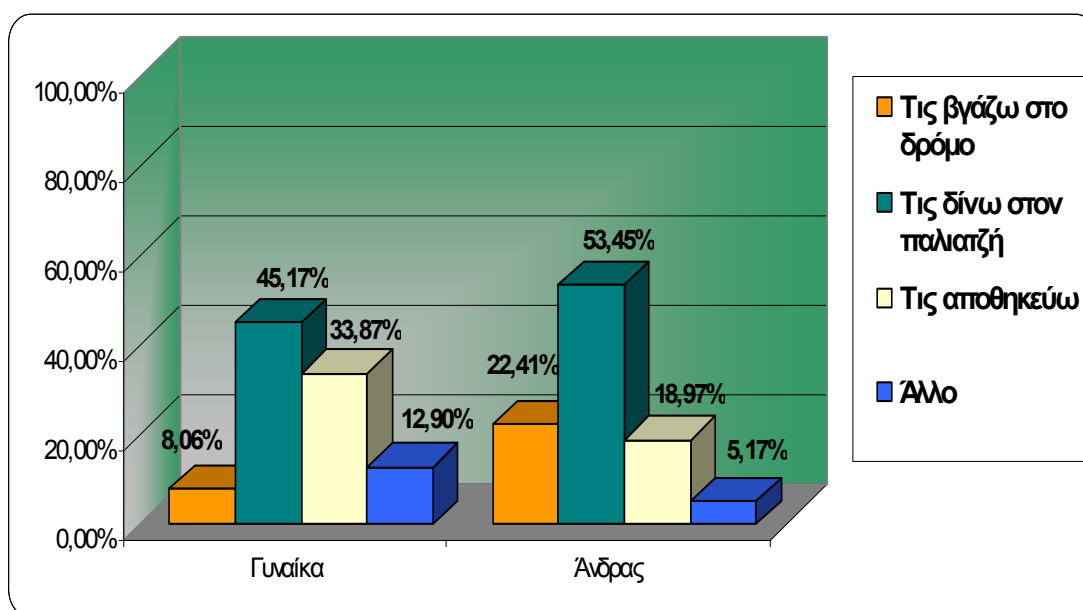
Σχήμα 1: Φύλο - Συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων από τα Α/Φ

P-value	X²
0,0275	7,19

Αυτό που παρατηρούμε από την παραπάνω συσχέτιση είναι ότι το ποσοστό των ατόμων που δεν γνώριζε τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων ήταν άνδρες με ποσοστό 22,41%, δηλαδή περίπου το $\frac{1}{4}$ του συνόλου αυτών, σε αντίθεση με τις γυναίκες που ήταν το 10% περίπου. Αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι οι περισσότερες γυναίκες της περιοχής δεν εργάζονται και περνούν περισσότερο χρόνο στο σπίτι. Έτσι, έχουν την ευχέρεια να γνωρίζουν κάθε πότε συλλέγονται τα απορρίμματά τους, ενώ οι άνδρες λείπουν ένα αρκετό χρονικό διάστημα της ημέρας από το σπίτι λόγω δουλειάς. Επίσης, μια άλλη αιτιολόγηση αυτού μπορεί να είναι ο διαφορετικός τρόπος διαμονής τους, καθώς η συχνότητα συλλογής διαφέρει από οικισμό σε οικισμό.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 του φύλου των ερωτηθέντων σε σχέση με τον τρόπο διαχείρισης των παλιών ή χαλασμένων ηλεκτρικών ή ηλεκτρονικών συσκευών

Μια ακόμη συσχέτιση που βρέθηκε ήταν αυτή του φύλου των ερωτηθέντων σε σχέση με το πως διαχειρίζονται τις παλιές ή χαλασμένες ηλεκτρικές ή ηλεκτρονικές συσκευές (ΑΗΗΕ) (π.χ. ψυγείο, τηλεόραση κ.λπ.). Για τα αποτελέσματα κρίθηκε αναγκαία η κωδικοποίηση των δεδομένων με τη χρήση ψευδομεταβλητών όπως και στην παραπάνω συσχέτιση. Βρέθηκε ότι αυτές οι δυο μεταβλητές συσχετίζονται καθώς το p-value πήρε τιμή 0,0295 και το X^2 ήταν 8,98.



Σχήμα 2: Φύλο – Τρόπος διαχείρισης των παλιών ή χαλασμένων ηλεκτρικών ή ηλεκτρονικών συσκευών

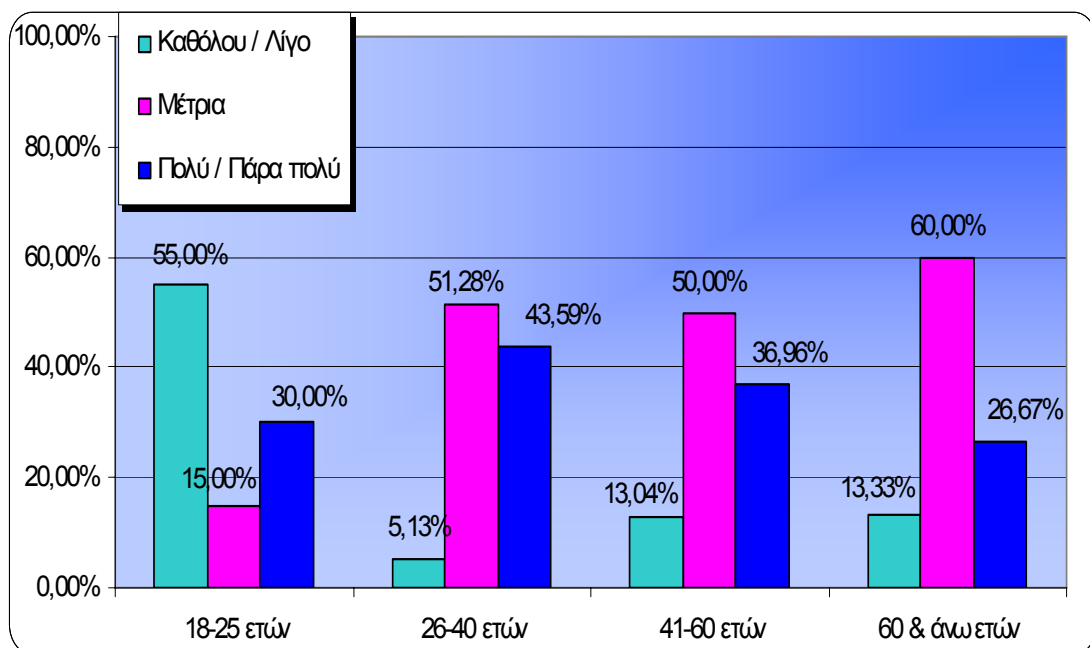
P-value 0,0295	X² 8,98
--------------------------	------------------------------

Το συμπέρασμα που έχουμε από αυτή τη συσχέτιση με τη βοήθεια της διαγραμματικής απεικόνισης είναι ότι και οι άνδρες και οι γυναίκες στο μεγαλύτερο ποσοστό τους δίνουν τις παλιές ή χαλασμένες οικιακές συσκευές στον παλιατζή ή τις βγάζουν στο δρόμο, δηλαδή οι μισές γυναίκες και τα ¾ των ανδρών. Επίσης, βλέπουμε ότι οι γυναίκες δείχνουν μεγαλύτερη τάση κατά 15% από τους άνδρες να αποθηκεύουν τις συσκευές αυτές γιατί ίσως τις χρειαστούν για μελλοντική χρήση. Τέλος, πολλές από τις γυναίκες φαίνονται πιο οικολογικά ευαισθητοποιημένες καθώς το 12,90% έναντι του 5,17% δηλώνουν πως δίνουν τις παλιές ή χαλασμένες συσκευές σε εταιρείες ανακύκλωσης ή ενημερώνουν το δήμο να τις πάρει και να τις διαχειριστεί.

4.5.2. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με την ηλικία

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ηλικίας των ερωτηθέντων σε σχέση με την ικανοποίηση από τις υπηρεσίες καθαριότητας στο δήμο

Προβήκαμε στον έλεγχο της συσχέτισης της ηλικίας των ερωτηθέντων και τις ικανοποίησης τους από τις υπηρεσίες καθαριότητας στο δήμο. Η χρήση ψευδομεταβλητών κρίθηκε αναγκαία. Για την ηλικία δεν χρειάστηκε να γίνουν συγχωνεύσεις, έτσι χρησιμοποιήθηκαν οι ψευδομεταβλητές 1, 2, 3 και 4 για να δηλώσουν τις ηλικιακές δομές 18-25, 26-40, 41-60 και >60 ετών αντίστοιχα. Όσον αφορά το βαθμό ικανοποίησης από τις υπηρεσίες καθαριότητας του δήμου πραγματοποιήθηκαν συγχωνεύσεις. Συγκεκριμένα, στο βαθμό ικανοποίησης οι κατηγορίες καθόλου και λίγο συγχωνεύτηκαν στην επιλογή "Καθόλου / Λίγο" (1) του υπομνήματος. Το ίδιο συνέβη και στις επιλογές πολύ και πάρα πολύ, που έπειτα από συγχώνευση δημιουργήθηκε η επιλογή "Πολύ / Πάρα πολύ" (3), ενώ η επιλογή "Μέτρια" (2) παρέμεινε αυτοτελής. Οι δυο αυτές μεταβλητές συσχετίζονται απολύτως καθώς το p-value πήρε την τιμή 0,0002 και ο X^2 ήταν 26,55.



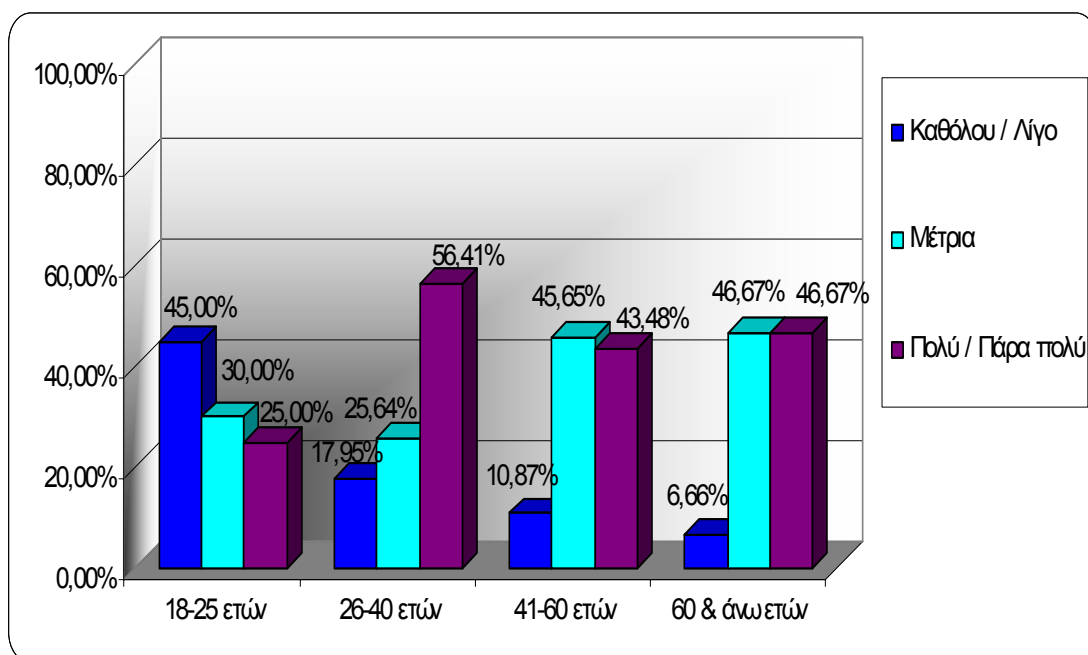
Σχήμα 3 : Ηλικία – Ικανοποίηση από τις υπηρεσίες καθαριότητας στο δήμο

P-value 0,0002	X² 26,55
--------------------------	-------------------------------

Απ' ότι μπορούμε να καταλάβουμε παρατηρώντας τις 4 ηλικιακές κλάσεις στο διάγραμμα, οι ηλικίες από 18-25 ετών έχουν εκ διαμέτρου διαφορετική άποψη με τις υπόλοιπες (26-40 ετών, 41-60 ετών, 60 και άνω ετών) ως προς την ευχαρίστησή τους από τις υπηρεσίες καθαριότητας στο δήμο. Ενώ, στις ηλικίες 26-40, 41-60 και 60 ετών και άνω η πλειοψηφία (το 51,28% ηλικίας 26-40 ετών, το 50% ηλικίας 41-60 ετών και το 60% ηλικίας 60 ετών και άνω) των ερωτηθέντων της κάθε κατηγορίας δηλώνει μέτρια ικανοποιημένη, στις ηλικίες 18-25 ετών δηλώνει δυσαρεστημένη με ποσοστό 55% . Αυτό, ίσως οφείλεται στο υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο και στην καλύτερη ενημέρωση των νέων για θέματα που αφορούν το περιβάλλον που έχει ως συνέπεια να έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις από την κοινωνία. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι τα άτομα που δήλωσαν καθόλου έως ελάχιστα ικανοποιημένα αποτελούσαν το 17,5% του συνόλου των ερωτηθέντων, και το υπόλοιπο 82,5% ήταν μέτρια, πολύ ή πάρα πολύ ικανοποιημένα.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ηλικίας σε σχέση με την ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

Συνεχίζοντας, προβήκαμε στον έλεγχο της συσχέτισης των μεταβλητών της ηλικίας με την ικανοποίηση των ερωτηθέντων από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων. Η επανακωδικοποίηση των δεδομένων και η χρήση ψευδομεταβλητών κρίθηκε και σε αυτή τη συσχέτιση απαραίτητη. Η επανακωδικοποίηση αφορούσε τα δεδομένα της μεταβλητής της ευχαρίστησης των ατόμων, όπως ακριβώς πραγματοποιήθηκε και στην παραπάνω συσχέτιση. Στην εν λόγω συσχέτιση το p-value πήρε την τιμή 0,0129 και το X^2 βρέθηκε 16,17.



Σχήμα 4 : Ηλικία – Ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

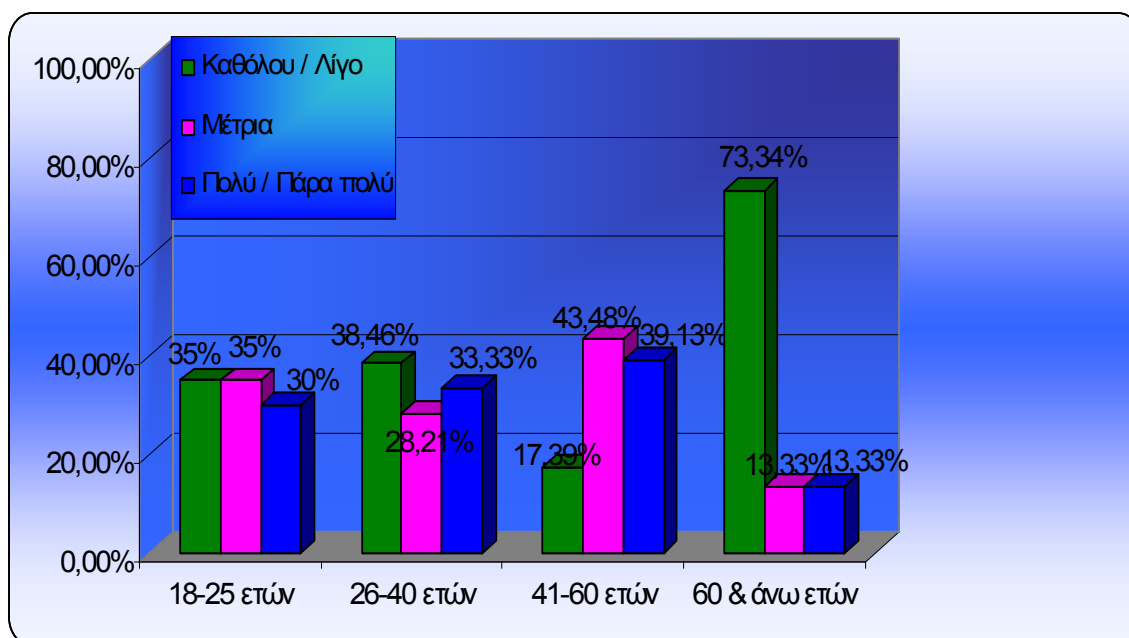
P-value 0,0129	X² 16,17
--------------------------	-------------------------------

Και σε αυτή την περίπτωση αντιλαμβανόμαστε πως τα νεαρά σε ηλικία άτομα (18-25 ετών) έχουν διαφορετική γνώμη από τις υπόλοιπες ηλικίες όσον αφορά την ευχαρίστησή τους από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων, δηλαδή τα περισσότερα δηλώνουν δυσαρεστημένα. Επίσης, βλέπουμε ότι από τα άτομα που η ηλικία τους κυμαίνεται από 26-40 ετών το 56,41% αυτών είναι πολύ έως πάρα πολύ ευχαριστημένο από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων. Αυτό μπορεί να το αιτιολογήσει αυτή την απάντηση είναι ότι οι απαιτήσεις

των νέων ίσως είναι μεγαλύτερες από αυτές των μεγαλύτερων ηλικιών. Ένας άλλος λόγος που μπορεί να αιτιολογήσει αυτή την απάντηση –αλλά δεν είναι ιδιαίτερα επιλέξιμος- είναι η συχνότητα συλλογής, δηλαδή στην περιοχή που κατοικούν να μην γίνεται τόσο συχνή συλλογή. Τέλος, στις ηλικίες 41-60 ετών και 60 και άνω ετών οι απαντήσεις που δόθηκαν βρίσκονται προς την ίδια κατεύθυνση, δηλαδή 1 στους 10 ηλικίας 41-60 ετών είναι καθόλου έως ελάχιστα ευχαριστημένος και λιγότερο από 1 στους 10 ηλικίας 60 και άνω απαντάει το ίδιο.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ηλικίας σε σχέση με την ικανοποίηση από γνώσεις σε θέματα περιβάλλοντος

Σε επόμενο στάδιο προχωρήσαμε στον έλεγχο της συσχέτισης της ηλικίας των ερωτηθέντων και του πόσο ικανοποιημένοι νιώθουν για τις γνώσεις τους σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον. Επίσης, σε αυτή την περίπτωση κρίθηκαν αναγκαίες επανακωδικοποιήσεις όσον αφορά το βαθμό ικανοποίησης των ερωτηθέντων, όπως ακριβώς αναφέρθηκαν στις παραπάνω συσχετίσεις. Το P-value πήρε την τιμή 0,0107 και η τιμή X^2 ήταν 16,67. Αυτό σημαίνει πως υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών.



Σχήμα 5 : Ηλικία – Ικανοποίηση από γνώσεις σε θέματα περιβάλλοντος

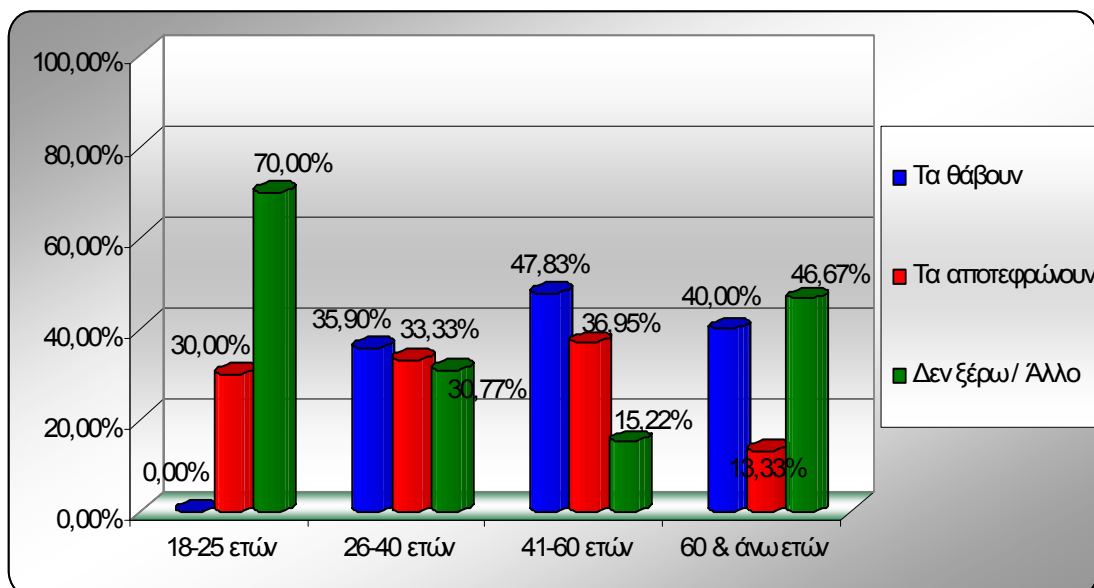
P-value 0,0107	X² 16,67
--------------------------	-------------------------------

--	--

Σε αυτή τη συσχέτιση θα περιμέναμε τα άτομα με μικρή ηλικία να δηλώνουν πιο ικανοποιημένα από τις γνώσεις τους για περιβαλλοντικά θέματα. Ωστόσο παρατηρούμε ότι οι απαντήσεις του είναι μοιρασμένες και στις τρεις επιλογές. Όπως ήταν αναμενόμενο, στις ηλικίες 60 ετών και άνω περίπου 3 στους 4 δηλώνουν καθόλου έως ελάχιστα ικανοποιημένοι από τις γνώσεις τους. Τέλος, αυτό που μας έκανε εντύπωση, ήταν ότι οι ερωτηθέντες ηλικίας 41-60 ετών δήλωσαν ως επί το πλείστον ιδιαίτερα ικανοποιημένοι από τις γνώσεις τους σε ποσοστό 83% περίπου. Αυτό που πρέπει να επισημανθεί σε αυτή τη περίπτωση είναι ότι δε γνωρίζουμε το βαθμό ειλικρίνειας που είχαν οι συμμετέχοντες στην έρευνα και πώς αξιολογούν τις γνώσεις τους.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ηλικίας σε σχέση με τη γνώση του τρόπου διαχείρισης των αποβλήτων του δήμου

Ακολούθως συσχέτισαμε τις μεταβλητές της ηλικίας των ερωτηθέντων και αν γνωρίζουν τον τρόπο με τον οποίο ο δήμος διαχειρίζεται τα απόβλητά τους. Για τη διεκπεραίωση αυτής της συσχέτισης κρίθηκε σκόπιμη η επανακωδικοποίηση των δεδομένων με τη βοήθεια των ψευδομεταβλητών. Όσον αφορά τον τρόπο διαχείρισης των αποβλήτων πραγματοποιήθηκαν συγχωνεύσεις. Συγκεκριμένα οι επιλογές δεν ξέρω και άλλο συγχωνεύτηκαν στην επιλογή "Δεν ξέρω/ Άλλο" (3), ενώ οι επιλογές "τα θάβουν" (1) και "τα αποτεφρώνουν" (2) παρέμειναν αυτοτελείς. Οι δυο αυτές μεταβλητές συσχετίζονται καθώς το P-value πήρε την τιμή 0,0004 και το χ^2 πήρε την τιμή 24,80.



Σχήμα 6 : Ηλικία – Γνώση τρόπου διαχείρισης των αποβλήτων του δήμου

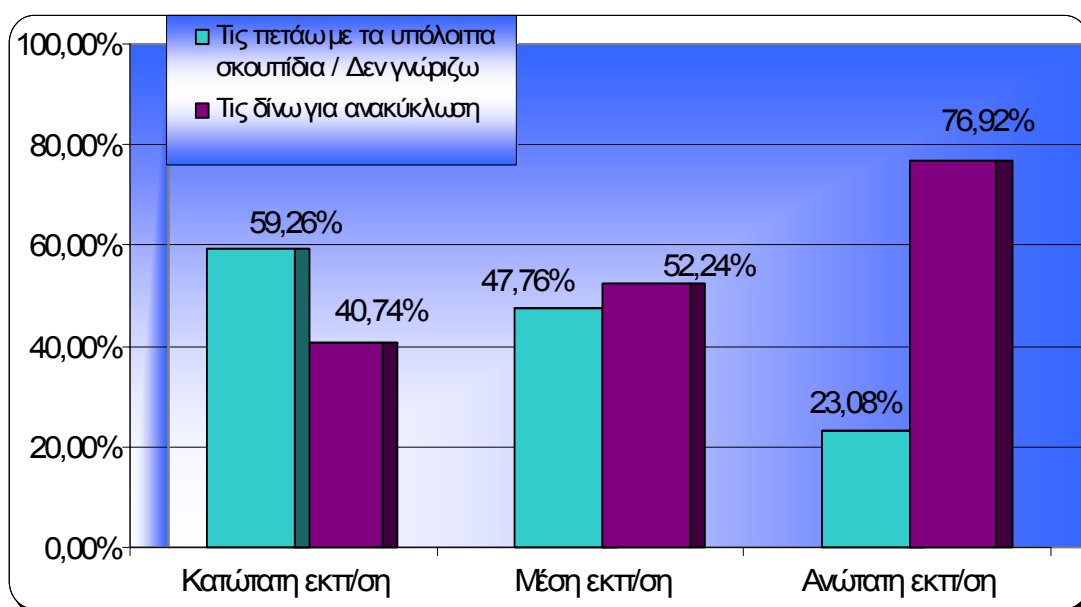
P-value	X²
0,0004	24,80

Όπως έχουμε αναφέρει σε προηγούμενο κεφάλαιο, το χρονικό διάστημα που γινόταν η έρευνα αποτελούσε μεταβατικό στάδιο για τον τρόπο διαχείρισης των στερεών αποβλήτων του δήμου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η χωματερή (Χ.Α.Δ.Α.) όπου εναποθέτονταν τα στερεά απόβλητα θα έκλεινε και τα απορρίμματα θα πήγαιναν στον Χ.Υ.Τ.Α. Κομοτηνής. Ωστόσο, πρέπει να αναφερθεί ότι οι απαντήσεις ήταν μοιρασμένες, καθώς το 1/3 περίπου του συνόλου των ερωτηθέντων δήλωσαν ότι τα απόβλητα στο δήμο αποτεφρώνονται, πράγμα που είναι αναληθές, γιατί η αποτέφρωση στην διαχείριση των στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα συμμετέχει με ποσοστό 0,00%. Μόνο 42 άτομα, δηλαδή και πάλι το 1/3 του συνόλου των ερωτηθέντων ήξεραν το σωστό τρόπο διαχείρισης, δηλαδή ότι θάβονται και το υπόλοιπο 1/3 σημείωσαν ότι δεν γνωρίζουν. Πιο αναλυτικά, αυτό που κάνει ιδιαίτερη εντύπωση είναι ότι κανένα από τα άτομα ηλικίας 18-25 ετών δεν γνώριζαν τον πραγματικό τρόπο διαχείρισης των απορριμμάτων, δηλαδή ότι θάβονται, και το 70% αυτών στην ερώτηση σημείωσαν «δε γνωρίζω». Και στις υπόλοιπες ηλικίες οι απαντήσεις είναι μοιρασμένες. Αυτή η ερώτηση θα πρέπει να μας προβληματίσει, γιατί οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι πολίτες, είτε δεν ενδιαφέρονται να ενημερωθούν για τέτοια θέματα είτε ότι υπάρχει ελλιπής ενημέρωση.

4.5.3. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με το μορφωτικό επίπεδο

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 του μορφωτικού επίπεδο σε σχέση με τον τρόπο διαχείρισης των άδειων μπαταριών

Σε επόμενο επίπεδο προβήκαμε στον έλεγχο της συσχέτισης του μορφωτικού επιπέδου των ερωτηθέντων και του τρόπου που διαχειρίζονται τις άδειες μπαταρίες. Η χρήση των ψευδομεταβλητών κρίθηκε αναγκαία. Όσον αφορά το μορφωτικό επίπεδο η συγχώνευση έλαβε χώρα ως εξής, οι επιλογές καθόλου σχολείο και απόφοιτος δημοτικού συγχωνεύτηκαν στην επιλογή "Κατώτατη εκπαίδευση" (1), οι επιλογές απόφοιτος γυμνασίου και απόφοιτος λυκείου δημιούργησαν την επιλογή "Μέση εκπαίδευση" (2) και η επιλογή "Ανώτατη εκπαίδευση" (3) περιλαμβάνει τους απόφοιτους πανεπιστημίου/ΤΕΙ και Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό. Η μεταβλητή που αναφέρετε στον τρόπο διαχείρισης των άδειων μπαταριών συγχωνεύτηκε και αυτή σε δυο επιλογές. Οι επιλογές τις πετάω με τα υπόλοιπα σκουπίδια και δεν γνωρίζω συγχωνεύτηκαν στην επιλογή (1), Αυτή συγχώνευση πραγματοποιήθηκε γιατί αυτοί που απάντησαν δεν γνωρίζω προφανώς πετάνε τις μπαταρίες, αλλιώς θα έλεγαν πως τις ανακυκλώνουν και η επιλογή (2) τις δίνω για ανακύκλωση παρέμεινε αυτοτελής. Η τιμή του p-value βρέθηκε στην τιμή 0,0238 και το χ^2 βρέθηκε 7,47. Άρα υπήρξε συσχέτιση αυτών των δυο.



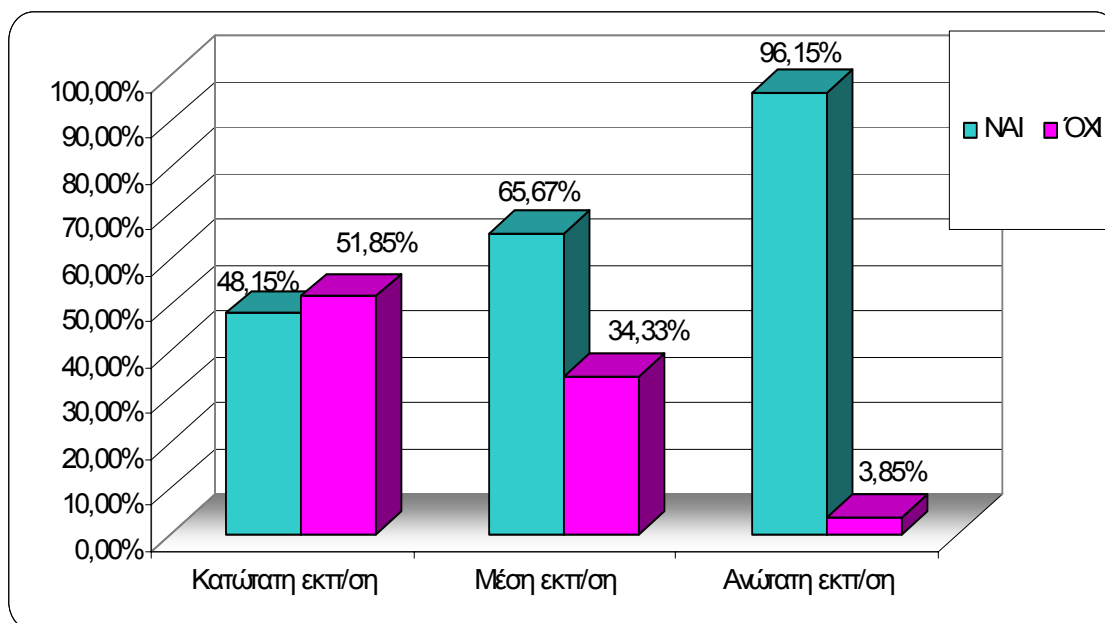
Σχήμα 7 : Μορφωτικό επίπεδο – Τρόπος διαχείρισης των άδειων μπαταριών

P-value 0,0238	X² 7,47
--------------------------	------------------------------

Αν και ο δήμος Ιάσμου δε συμμετάσχει σε κάποιο πρόγραμμα ανακύκλωσης, υπάρχουν σε μερικά σημεία του οικισμού στήλες ανακύκλωσης μπαταριών, Αναλύοντας το διάγραμμα, αντιλαμβανόμαστε ότι όσο βελτιώνεται το μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων στην έρευνα τόσο αυξάνεται και η συμμετοχή τους στην ανακύκλωση των άδειων μπαταριών. Αυτό ίσως συμβαίνει γιατί γνωρίζουν τις αρνητικές επιπτώσεις που επιφέρει στο περιβάλλον η χωρίς επεξεργασία εναπόθεσής τους. Τα αποτελέσματα κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης σε σχέση με τον τρόπο που διαχειρίζονται τις άδειες μπαταρίες είναι κλιμακωτά. Περίπου 6 στα 10 άτομα που έχουν λάβει κατώτατη εκπαίδευση δηλώνουν ότι πετάνε τις μπαταρίες με τα υπόλοιπα σκουπίδια., ενώ τα $\frac{3}{4}$ των ατόμων ανώτατης εκπαίδευσης απάντησαν πως τις ανακυκλώνουν. Τα άτομα μέσης εκπαίδευσης είναι μοιρασμένα, δηλαδή το 50% τις ανακυκλώνει και το υπόλοιπο τις πετάει.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 του μορφωτικού επιπέδου των ερωτηθέντων σε σχέση αν γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

Επιπρόσθετα, ένας ακόμη έλεγχος συσχέτισης που έλαβε χώρα αφορούσε το μορφωτικό επίπεδο και αν γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής (Χ.Υ.Τ.Α.). Για ακόμα μια φορά η χρήση ψευδομεταβλητών και η επανακωδικοποίηση κρίθηκε αναγκαία. Η στατιστική μεταβλητή p-value βρέθηκε 0,0007 και το X^2 πήρε την τιμή 14,60.



Σχήμα 8 : Μορφωτικό επίπεδο – Γνώση τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

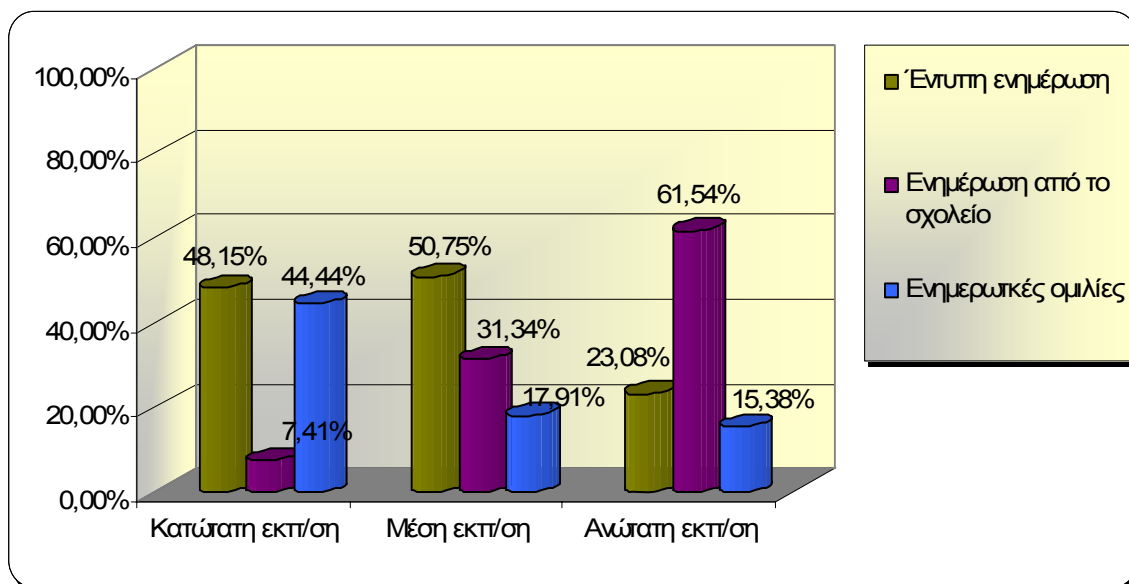
P-value 0,0007	X² 14,60
--------------------------	-------------------------------

Και σε αυτή την συσχέτιση το μορφωτικό επίπεδο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στις απαντήσεις που δόθηκαν. Σε πρώτο επίπεδο και ενώ αναφερόμαστε στην κατώτατη εκπαίδευση, οι απαντήσεις είναι μοιρασμένες, δηλαδή οι μισοί δηλώνουν ότι γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής και οι άλλοι μισοί όχι. Όσο βελτιώνεται το επίπεδο εκπαίδευσης των ερωτηθέντων –μέση εκπαίδευση- βλέπουμε ότι διαφοροποιούνται και οι απαντήσεις. Δηλαδή, λίγο περισσότεροι από τους 6 στους 10 δίνουν τη σωστή απάντηση. Τέλος, από τους 26 που έχουν λάβει ανώτατη εκπαίδευση μόνο ένας δεν γνωρίζει τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 του μορφωτικού επιπέδου των ερωτηθέντων σε σχέση με το ποιον πιστεύουν τον πιο ιδανικό τρόπο ενημέρωσης για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων

Προβήκαμε στον έλεγχο της συσχέτισης των μεταβλητών μεταξύ του μορφωτικού επιπέδου και του ποιον θεωρούν τον πιο ιδανικό τρόπο ενημέρωσης για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Η επανακωδικοποίηση των δεδομένων με τη χρήση ψευδομεταβλητών ήταν απαραίτητη και σε αυτή την περίπτωση, τόσο στη μεταβλητή του μορφωτικού επιπέδου

(όπως και παραπάνω), όσο και στη μεταβλητή του τρόπου ενημέρωσης. Πιο αναλυτικά, η ενημέρωση μέσω ενημερωτικών φυλλαδίων και της τοπικής εφημερίδας συγχωνεύτηκε στην επιλογή (1) “έντυπη ενημέρωση”, οι επιλογές “ενημέρωση μέσω του σχολείου” (2) και “μέσω ενημερωτικών ομιλιών” (3) παρέμειναν αυτοτελείς. Το p-value πήρε την τιμή 0,0002 και το χ^2 υπολογίστηκε 22,08.



Σχήμα 9 : Μορφωτικό επίπεδο – Ιδανικός τρόπος ενημέρωσης για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων

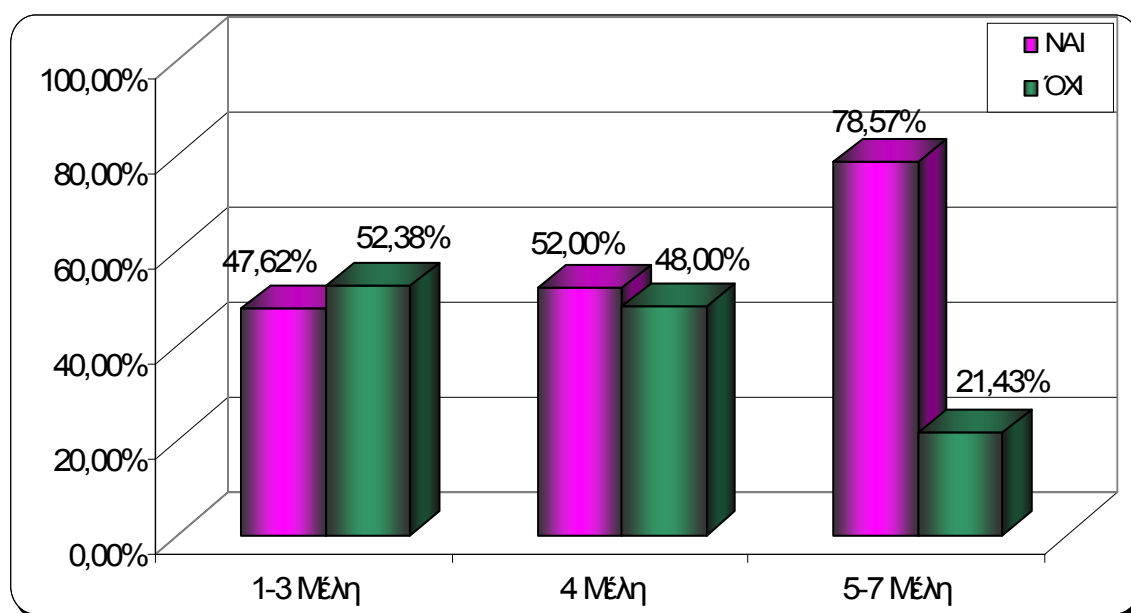
P-value	χ^2
0,0002	22,08

Τα τελευταία χρόνια γίνεται λόγος συνέχεια για την περιβαλλοντική κρίση που απειλεί τον πλανήτη μας και γενικά για την ενημέρωση σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον. Ωστόσο, δεν αρκεί μόνο η θέληση για να μάθεις αλλά και ο σωστός τρόπος. Η παραπάνω ερώτηση αφορούσε στον ιδανικό τρόπο ενημέρωσης για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Τα άτομα κατώτατης και μέσης εκπαίδευσης προτείνουν την έντυπη ενημέρωση κατά κύριο λόγο (περίπου το ½ αυτών), σε αντίθεση με αυτούς της ανώτατης που στην πλειοψηφία τους – περίπου 6/10- προτιμούν την ενημέρωση μέσω του σχολείου.

4.5.4 Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με τον αριθμό μελών οικογένειας

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 του αριθμού των μελών οικογένειας σε σχέση με την ύπαρξη οικόσιτων ζώων στο νοικοκυριό

Σε αυτή την περίπτωση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της συσχέτισης των μεταβλητών μεταξύ του αριθμού των μελών της οικογένειας και της ύπαρξης οικόσιτων ζώων. Η χρήση ψευδομεταβλητών κρίθηκε αναγκαία. Όσον αφορά τον αριθμό των μελών, η συγχώνευση των επιλογών πραγματοποιήθηκε ως εξής, οι επιλογές 1, 2 και 3 μέλη συγχωνευτήκαν στην επιλογή "1-3 μέλη" (1). Η επιλογή "4 μέλη" έμεινε αυτοτελής (επιλογή 2), ενώ οι επιλογές 5,6 και 7 μέλη ενώθηκαν στην επιλογή "5-7 μέλη" (3). Η μεταβλητή του p-value βρέθηκε 0,0258 που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται και το X^2 πήρε την τιμή 7,31.



Σχήμα 10 : Αριθμός μελών οικογένειας - Ύπαρξη οικόσιτων ζώων στο νοικοκυριό

P-value 0,0258	X² 7,31
--------------------------	------------------------------

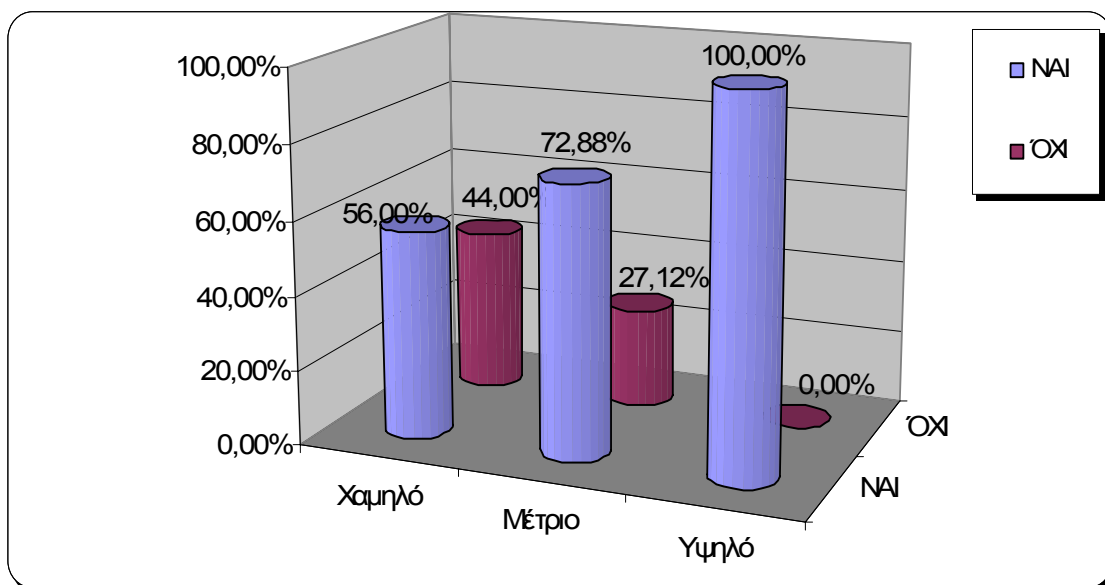
Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα μπορούμε να σχολιάσουμε ότι καθώς αυξάνεται ο αριθμός των μελών της οικογένειας τόσο περισσότερα άτομα δηλώνουν ότι έχουν οικόσιτα ζώα (κότες, πάπιες, σκύλο). Ενώ στις μικρές (1-3 μέλη) και μεσαίες (4 μέλη) οικογένειες οι

απαντήσεις είναι μοιρασμένες, στις μεγαλύτερες οικογένειες η κατανομή διαφοροποιείται και αγγίζει το ποσοστό της τάξεως του 79%. Εν μέρει, ίσως οφείλεται στις ανάγκες κάλυψης των διατροφικών αναγκών τους σε συνδυασμό με τον τόπο που κατοικούν οι ερωτηθέντες, γιατί οι πολυμελής οικογένειες -5-7 μέλη- έχουν και αυξημένες διατροφικές ανάγκες. Άλλος ένας λόγος ίσως είναι ότι τους δίνεται η δυνατότητα του χώρου για την εκτροφή αυτών των ζώων. Επίσης, βάσει των δεδομένων της απογραφής του 2001 γνωρίζουμε ότι το 75% του πληθυσμού της περιοχής ασχολείται στον πρωτογενή τομέα απασχόλησης (γεωργία και κτηνοτροφία), οπότε έχουν τη γνώση και τη θέληση για την εκτροφή ζώων.

4.5.5. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 του ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος σε σχέση με το αν γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

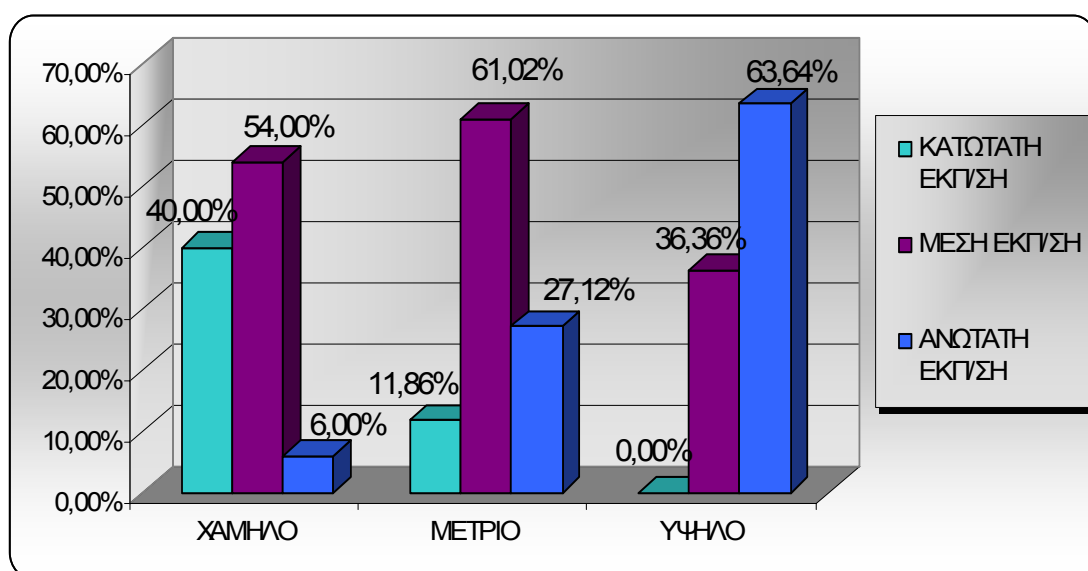
Ο παρακάτω έλεγχος της συσχέτισης αφορά στο ετήσιο οικογενειακό εισόδημα των ερωτηθέντων και αν γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής (Χ.Υ.Τ.Α.). Στη συγκεκριμένη συσχέτιση δεν χρειάστηκαν συγχωνεύσεις, ωστόσο για τη διεκπεραίωση της χρησιμοποιήθηκαν ψευδομεταβλητές. Το p-value υπολογίστηκε 0,0102 και το X^2 βρέθηκε 9,8, που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται.



Σχήμα 11: Ετήσιο οικογενειακό εισόδημα – Γνώση τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

P-value 0,0102	X² 9,8
--------------------------	-----------------------------

Αναλύοντας το διάγραμμα βλέπουμε ότι όσο αυξάνεται το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα των ερωτηθέντων τόσο περισσότερα άτομα γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι όταν έχεις περισσότερα χρήματα μπορείς και δαπανάς περισσότερα για μόρφωση και έχεις καλύτερη πρόσβαση σε πηγές πληροφόρησης. Επίσης, αναφέρεται ότι όταν έχεις δαπανήσει χρήματα για μόρφωση τότε έχεις περισσότερες γνώσεις για το περιβάλλον. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τον έλεγχο της συσχέτισης του εισοδήματος σε σχέση με το μορφωτικό επίπεδο των ατόμων (βλ. Σχήμα 11α). Φαίνεται ότι όσοι δήλωσαν χαμηλό εισόδημα (0-15.000€) η εκπαίδευσή τους είναι κατά κύριο λόγο κατώτατη και μέση με ποσοστά 40% και 54% αντίστοιχα, ενώ μόνο το 6% είναι ανώτατη. Όσοι δήλωσαν μέσο εισόδημα (15.000-30.000€) δήλωσαν κατά 61% μέσου μορφωτικού επιπέδου, ενώ οι ερωτηθέντες υψηλού εισοδήματος (>30.000€) απάντησαν ανώτατη και μέση εκπαίδευση σε ποσοστό 63,64% και 36,33% αντίστοιχα. Παρόλα αυτά, μπορούμε να δηλώσουμε σε μεγάλο βαθμό ευχαριστημένοι από τις απαντήσεις που δόθηκαν καθώς από τα 120 άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα μόνο 38 απάντησαν λάθος και αυτά δηλώνουν χαμηλό (0-15.000€) και μεσαίο (15.000-30.000€) ετήσιο εισόδημα. Κανένα από τα άτομα υψηλού (>30.000€) εισοδήματος δεν απάντησε ότι δεν γνωρίζει τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής.



Σχήμα 11α : Ετήσιο οικογενειακό εισόδημα – Μορφωτικό επίπεδο

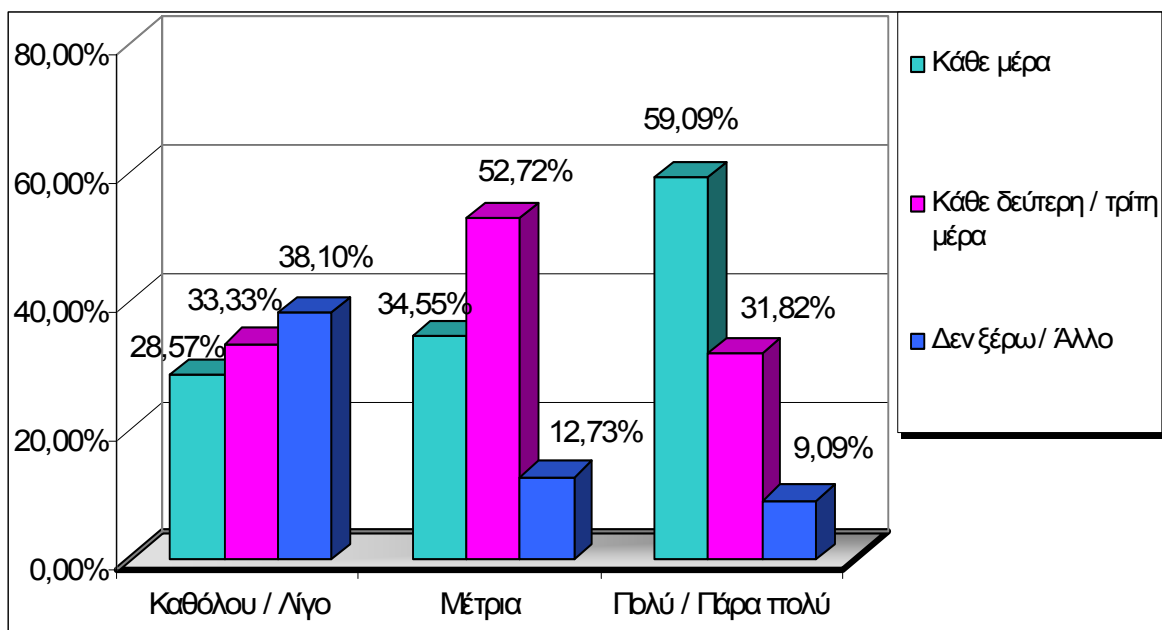
P-value 0,0000	X² 28,72
--------------------------	-------------------------------

Το παραπάνω γράφημα (Σχήμα 11α) χρησιμοποιήθηκε για την αιτιολόγηση του προηγούμενου ελέγχου ανεξαρτησίας. Ωστόσο, δεν μπορούμε να το εμπιστευτούμε απόλυτα (γιατί το 22,22 % των κελιών είναι κάτω από 5), αλλά οι απαντήσεις των δεδομένων μας αποδεικνύουν πως υπάρχει η τάση αυτή, δηλαδή όσο αυξάνεται το εισόδημα, τόσο βελτιώνεται και το επίπεδο εκπαίδευσης.

4.5.6. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με την ικανοποίηση από τις υπηρεσίες καθαριότητας στο δήμο

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ικανοποίησης από τις υπηρεσίες καθαριότητας σε σχέση με τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

Προβήκαμε στον έλεγχο της συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών της ικανοποίησης από τις υπηρεσίες καθαριότητας στο δήμο με τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων από τα απορριμματοφόρα. Για ακόμα μια φορά χρησιμοποιήθηκαν ψευδομεταβλητές. Η επανακωδικοποίηση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε ως εξής όσον αφορά τη συχνότητα συλλογής, η επιλογή «κάθε μέρα» (1) παρέμεινε αυτοτελής, οι επιλογές κάθε μέρα και κάθε δεύτερη μέρα συγχωνεύτηκαν στην επιλογή κάθε «δεύτερη/τρίτη μέρα» (2) και οι επιλογές δεν γνωρίζω και άλλο ενώθηκαν δημιουργώντας την επιλογή δεν «γνωρίζω/ άλλο» (3). Όσον αφορά το βαθμό ικανοποίησης συγχωνεύτηκε όπως και σε προηγούμενες περιπτώσεις (καθόλου/λίγο (1), μέτρια (2), πολύ/πάρα πολύ (3)). Το p-value έλαβε την τιμή 0,0033 και το X² βρέθηκε 15,79.



Σχήμα 12 : Ικανοποίηση από υπηρεσίες καθαριότητας - Συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

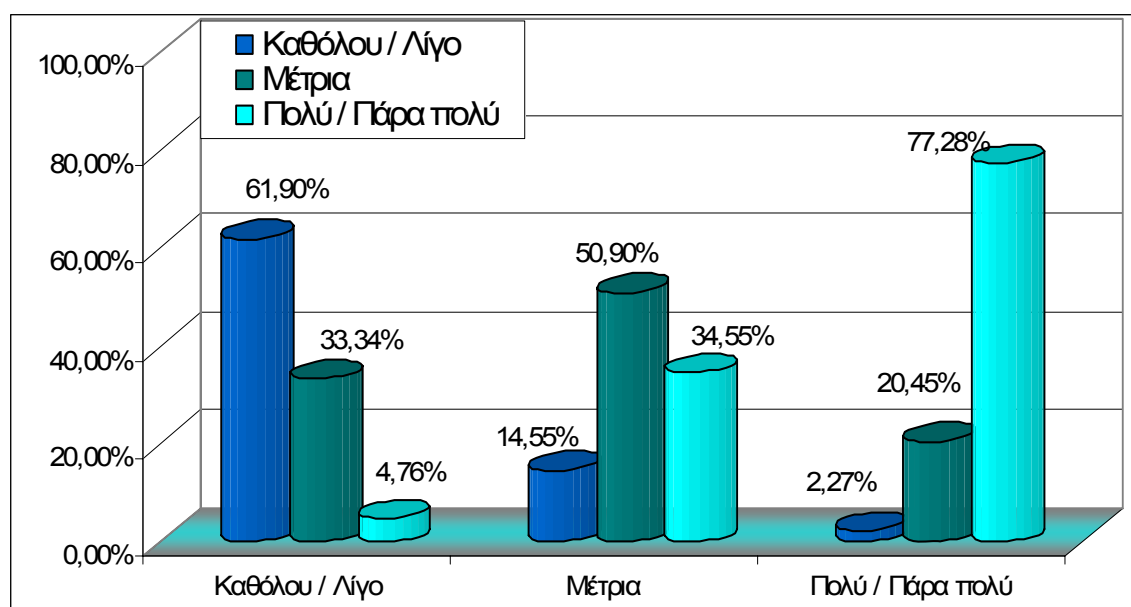
P-value 0,0033	X² 15,79
--------------------------	-------------------------------

Γνωρίζουμε ότι η ικανοποίηση από τις υπηρεσίες καθαριότητας του δήμου θα επηρεάζεται από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων, από τον καθαρισμό των δρόμων και των πεζοδρομίων, από τον αριθμό των κάδων, από τη συντήρηση και την απολύμανση των κάδων και άλλες τέτοιες δραστηριότητες που βοηθούν στη διατήρηση του δήμου σε υψηλά επίπεδα καθαριότητας.

Όπως αναφέραμε μόλις, αυτό που συμπεραίνουμε από την παραπάνω συσχέτιση είναι ότι όσο αυξάνεται ο βαθμός ικανοποίησης των ερωτηθέντων τόσο πιο συχνά γίνεται η συλλογή των απορριμμάτων. Πιο αναλυτικά, από αυτούς που είναι καθόλου έως ελάχιστα και μέτρια ικανοποιημένοι από τις υπηρεσίες καθαριότητας του δήμου, περίπου 3 στα 10 άτομα είπαν πως η συλλογή των απορριμμάτων γίνεται κάθε μέρα. Ενώ από τους πολύ έως πάρα πολύ ικανοποιημένους το 59,09% δήλωσε ότι γίνεται καθημερινή συλλογή των απορριμμάτων.

**Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ικανοποίησης από τις υπηρεσίες
καθαριότητας σε σχέση με την ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των
απορριμμάτων**

Η παρακάτω συσχέτιση αφορά την ικανοποίηση των ερωτηθέντων από τις υπηρεσίες καθαριότητας του δήμου και του βαθμού ικανοποίησης από τη συλλογή των απορριμμάτων. Και σε αυτή την περίπτωση επανακωδικοποιήθηκαν τα δεδομένα και χρησιμοποιήθηκαν ψευδομεταβλητές. Η μεταβλητή του p -value υπολογίστηκε 0,0000 και το X^2 53,70.



Σχήμα 13 : Ικανοποίηση από υπηρεσίες καθαριότητας - Ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

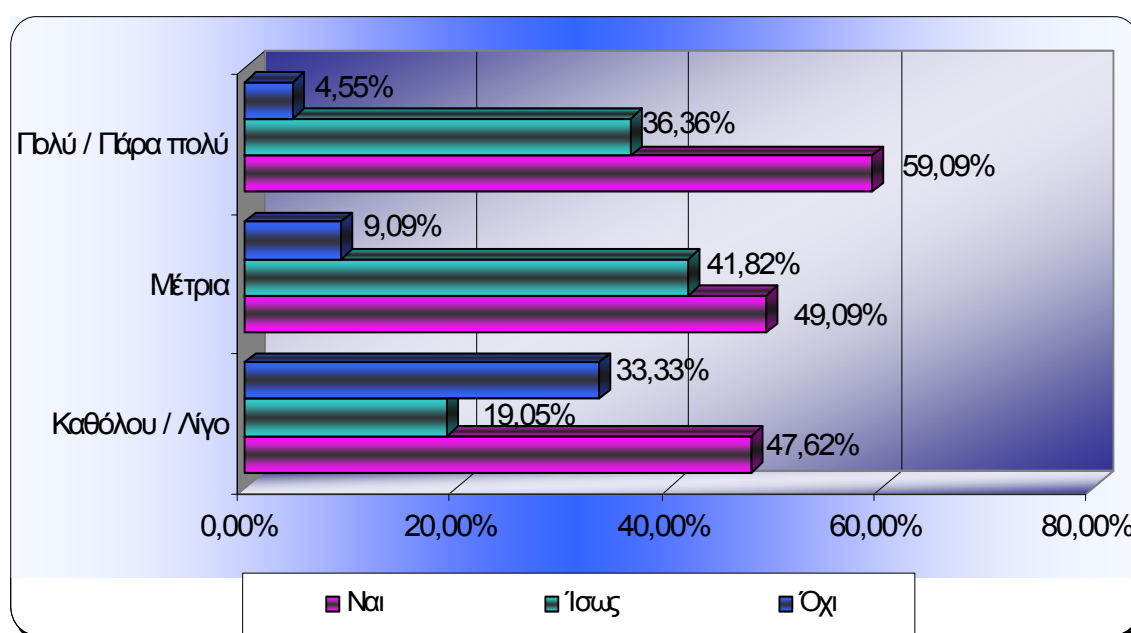
P-value	X^2
0,0000	53,70

Όπως περιμέναμε εξ αρχής, οι δυο αυτές μεταβλητές θα συσχετίζονταν, διότι η ικανοποίηση από τις υπηρεσίες καθαριότητας του δήμου περιέχει και το στοιχείο της ευχαρίστησης από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων. Συγκρίνοντας τα δεδομένα κάθε κατηγορίας (καθόλου/λίγο, μέτρια, πολύ/πάρα πολύ) βλέπουμε ότι υπάρχει σε υψηλό ποσοστό σύγκλιση στις απόψεις. Δηλαδή, αυτοί που είναι καθόλου έως μηδαμινά ικανοποιημένοι από τις υπηρεσίες καθαριότητας, δηλώνουν το ίδιο και στην ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των σκουπιδιών τους. Η ίδια συμπεριφορά υπάρχει και στις άλλες δυο επιλογές, και μάλιστα το

ποσοστό συμφωνίας αυξάνεται ακόμα περισσότερο σε σημείο που φτάνει στο 77,28% στην επιλογή πολύ έως πάρα πολύ.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ικανοποίησης από τις υπηρεσίες καθαριότητας σε σχέση με την προθυμία καταβολής ποσού για ανάπτυξη συστημάτων οικολογικής διαχείρισης

Εν συνεχεία, συσχετίσαμε την ικανοποίηση των πολιτών από τις υπηρεσίες καθαριότητας του δήμου με την προθυμία τους αν θα πλήρωναν κάποιο επιπλέον ποσό για να αναπτυχθούν συστήματα οικολογικής διαχείρισης των αποβλήτων, εφόσον γνώριζαν ότι θα είχαν πραγματική αποτελεσματικότητα. Αφού πραγματοποιήθηκαν επανακωδικοποιήσεις και χρησιμοποιήθηκαν ψευδομεταβλητές, παρατηρήσαμε ότι αυτές οι δυο μεταβλητές συσχετίζονται διότι το p-value πήρε την τιμή 0,0092 και το X^2 υπολογίστηκε 13,46.



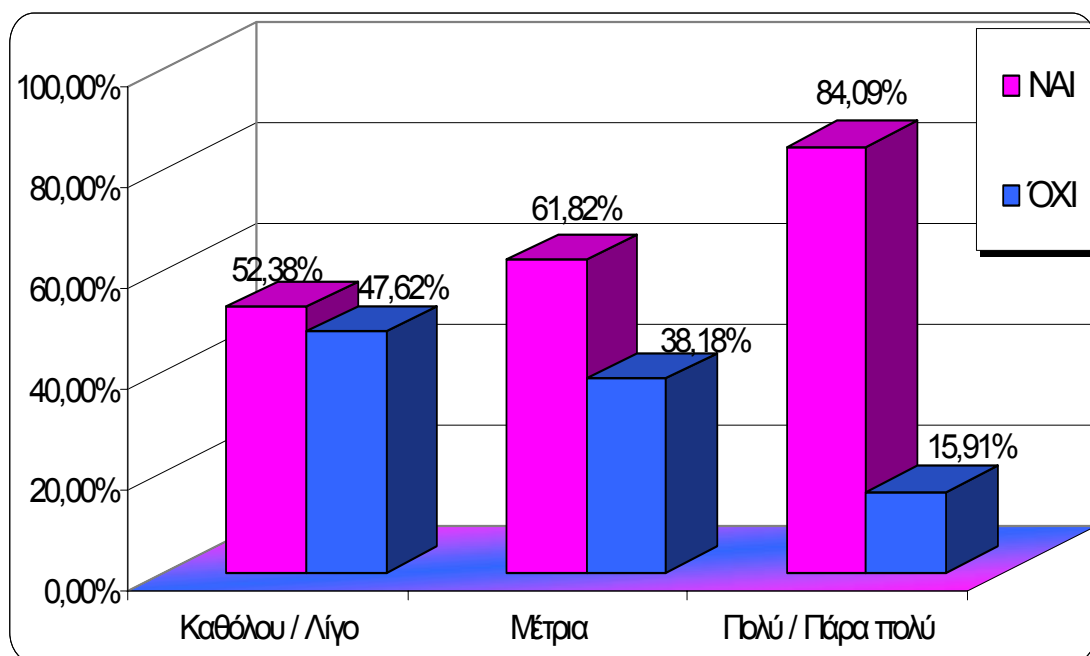
Σχήμα 14 : Ικανοποίηση από υπηρεσίες καθαριότητας - Προθυμία καταβολής ποσού για ανάπτυξη συστημάτων οικολογικής διαχείρισης

P-value	X^2
0,0092	13,46

Αναλύοντας το διάγραμμα παρατηρούμε ότι τουλάχιστον τα 2/4 των ερωτηθέντων (63 άτομα) δηλώνουν σίγουρα πρόθυμα και το άλλο 1/4 είπε πως ίσως να πλήρωνε κάποιο χρηματικό ποσό για την ανάπτυξη συστημάτων οικολογικής διαχείρισης για τα στερεά απόβλητα. Ιδιαίτερα αυτοί που δηλώνουν πολύ έως πάρα πολύ ευχαριστημένοι στο σύνολό τους (9 στους 10) θα έδιναν κάποια χρήματα. Αν και αυτό είναι ενθαρρυντικό στοιχείο, ωστόσο δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι ότι θα τα έδιναν πραγματικά. Ελπίζουμε όμως, από όσα έχουν ακούσει για τα προβλήματα που προκύπτουν από την όλο αυξανόμενη παραγωγή και εναπόθεση των απορριμμάτων να έκαναν πράξη αυτή τους την δήλωση.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ικανοποίησης από τις υπηρεσίες καθαριότητας σε σχέση με τη γνώση τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

Επιπρόσθετα, προβήκαμε στον έλεγχο συσχέτισης της ικανοποίησης των ερωτηθέντων από τις υπηρεσίες καθαριότητας του δήμου και αν γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής. Και σε αυτή την περίπτωση έγινε χρήση ψευδομεταβλητών. Η τιμή p-value έφτασε στην τιμή 0,0136 και το X^2 είχε την τιμή 8,60.



Σχήμα 15 : Ικανοποίηση από υπηρεσίες καθαριότητας – Γνώση τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

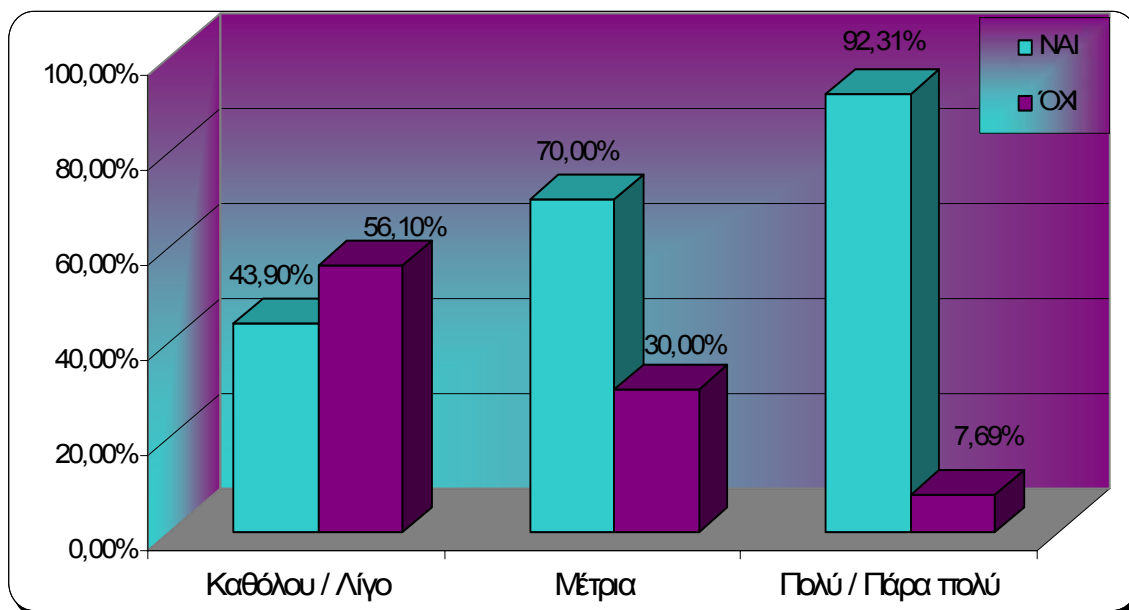
P-value 0,0136	X² 8,60
--------------------------	------------------------------

Ας υποθέσουμε ότι αυτοί που δηλώνουν σε μεγαλύτερο βαθμό ικανοποιημένοι λαμβάνουν υπόψη περισσότερα κριτήρια για την απάντησή τους, που μπορεί να σημαίνει ότι έχουν καλύτερη γνώση του θέματος. Εδώ παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται ο βαθμός ικανοποίησης των ατόμων από τις υπηρεσίες καθαριότητας στο δήμο τόσο περισσότερα άτομα δηλώνουν ότι γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής. Οπότε μας επιβεβαιώνει την αρχική μας υπόθεση.

4.5.7. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με την ικανοποίηση από τις γνώσεις τους σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ικανοποίησης σχετικά με γνώσεις που αφορούν το περιβάλλον σε σχέση με τη γνώση τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

Ο παρακάτω έλεγχος συσχέτισης αφορά στις μεταβλητές της ικανοποίησης των ερωτηθέντων σχετικά με τις γνώσεις τους για περιβαλλοντικά θέματα σε σχέση με το αν θεωρούν ότι γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής και παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον. Η επανακωδικοποίηση των δεδομένων και η χρήση ψευδομεταβλητών κρίθηκε και σε αυτή την περίπτωση αναπόφευκτη. Η τιμή του p-value άγγιξε το 0,0000 και το X^2 πήρε την τιμή 21,72.



Σχήμα 16 : Ικανοποίηση σχετικά με γνώσεις που αφορούν το περιβάλλον – Γνώση τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

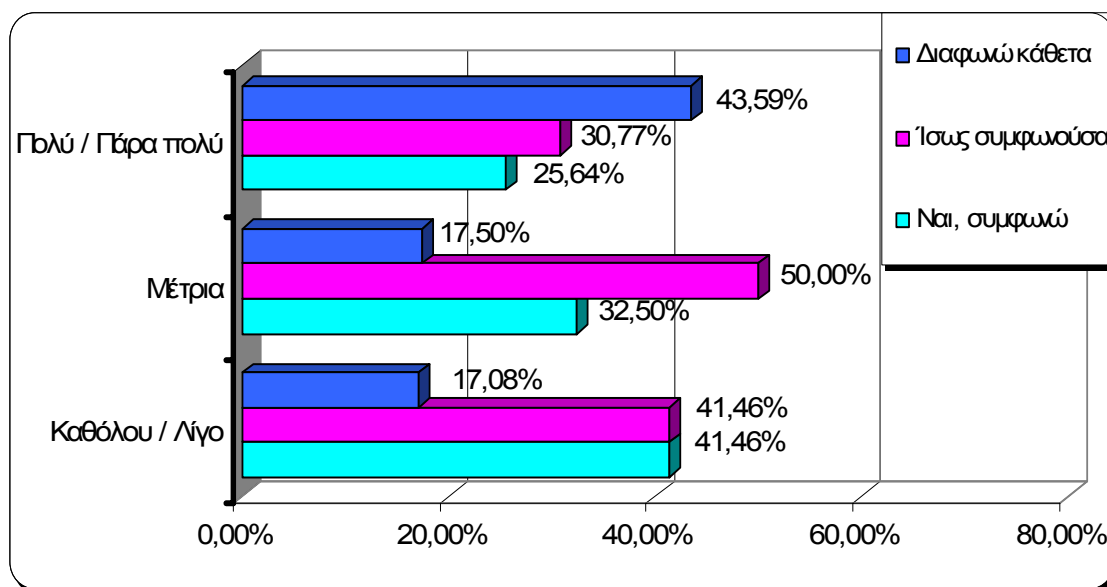
P-value 0,0000	X² 21,72
--------------------------	-------------------------------

Όπως αρχικά είπαμε η παραπάνω συσχέτιση παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον, καθώς δείχνει εάν οι συμμετέχοντες στην έρευνα κατά πόσο απάντησαν αλήθεια ή όχι. Οι απαντήσεις που δόθηκαν και σε αυτή την περίπτωση ήταν κλιμακωτά. Πιο αναλυτικά, το 56,10% που δήλωσαν καθόλου έως λίγο ικανοποιημένοι από τις γνώσεις τους δεν ήξεραν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής, όσοι ήταν λιγότερο επιφυλακτικοί και δήλωσαν μέτρια ικανοποιημένοι φάνηκε ότι επιβεβαιώθηκαν καθώς 7 στους 10 γνώριζαν τη σωστή απάντηση. Και τέλος λιγότερο από 1 στους 10 που ήταν πολύ έως πάρα πολύ δεν γνώριζε την απάντηση, δηλαδή τουλάχιστον 9 στους 10 γνώριζαν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ικανοποίησης σχετικά με γνώσεις που αφορούν το περιβάλλον σε σχέση με την έγκριση εγκατάστασης ενός Χ.Υ.Τ.Α. στην περιοχή τους

Επιπρόσθετα, μια ακόμη συσχέτιση που έλαβε χώρα αφορούσε την ικανοποίηση των συμμετεχόντων στην έρευνα σχετικά με τις γνώσεις τους για το περιβάλλον και αν θα συμφωνούσαν να εγκατασταθεί ένας χώρος υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ) στην περιοχή τους.

Στη συγκεκριμένη συσχέτιση το p-value βρέθηκε στην τιμή 0,0348 και το χ^2 πήρε την τιμή 10,36 που σημαίνει ότι υπάρχει συσχέτιση των δυο αυτών μεταβλητών.



Σχήμα 17: Ικανοποίηση σχετικά με γνώσεις που αφορούν το περιβάλλον – Έγκριση εγκατάστασης ενός Χ.Υ.Τ.Α. στην περιοχή τους

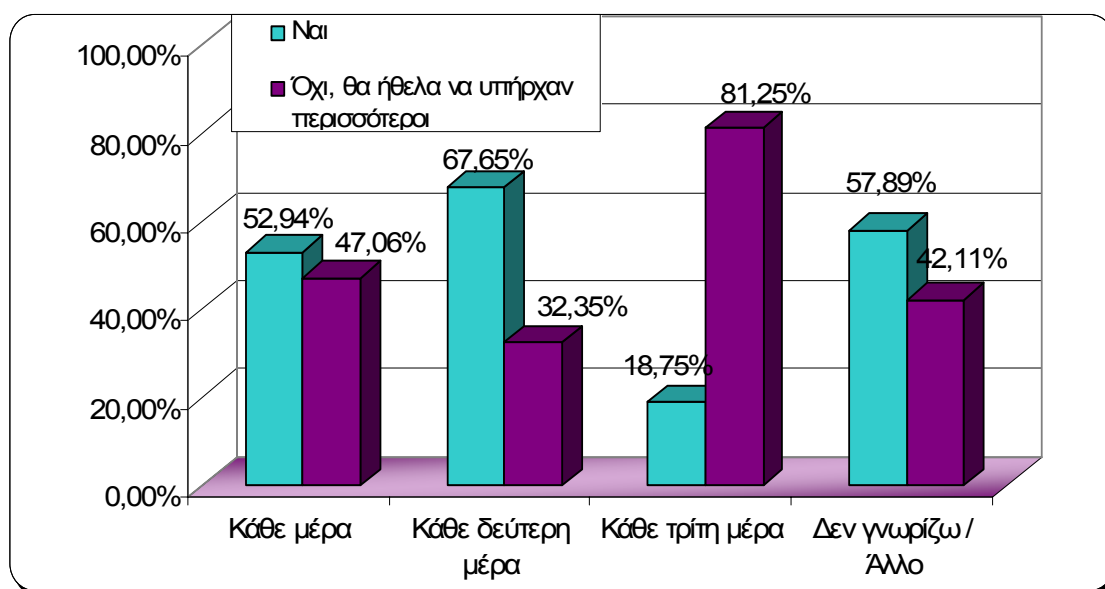
P-value	χ^2
0,0348	10,36

Περίπου ίδιες απαντήσεις με την παραπάνω συσχέτιση δόθηκαν και σε αυτή. Οι χώροι υγειονομικής ταφής μπορεί να μας δίνουν λύση στον τρόπο διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, ωστόσο αν δεν παρθούν τα απαραίτητα μέτρα εγκυμονούν κινδύνους για την υγεία μας αλλά και για το οικοσύστημα. Επίσης, σε περιοχή που εγκαθίσταται ένας Χ.Υ.Τ.Α. εκτός από τις δυσάρεστες οσμές, αυτόματα μειώνεται και η αντικειμενική αξία των ακινήτων. Ωστόσο, φαίνεται ότι οι ερωτηθέντες δε θα γνώριζαν αυτές τις δυο παραμέτρους και γι αυτό θα υπήρξε μια τόσο θετική στάση στις απαντήσεις τους. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα που δήλωσαν καθόλου έως λίγο και μέτρια ικανοποιημένοι από τις γνώσεις τους είπαν σε ποσοστό περίπου 83% στη κάθε κατηγορία πρόθυμοι να συμφωνήσουν στην εγκατάσταση ενός Χ.Υ.Τ.Α. στην περιοχή τους. Ωστόσο, αυτοί που δήλωσαν πολύ έως πάρα πολύ ικανοποιημένοι από τις γνώσεις τους είχαν πιο αρνητική στάση ως προς τη εγκατάσταση του Χ.Υ.Τ.Α.

4.5.8. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της συχνότητας συλλογής απορριμμάτων σε σχέση με την ικανοποίηση από τον αριθμό των κάδων

Ο επόμενος έλεγχος συσχέτισης που βρέθηκε, ήταν αυτός μεταξύ της συχνότητας συλλογής των απορριμμάτων από τα απορριμματοφόρα και αν θεωρούν οι ερωτηθέντες ότι ο αριθμός των κάδων είναι ικανοποιητικός. Οι επιλογές που αναφερόταν στην συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων ήταν, κάθε μέρα (1), κάθε δεύτερη μέρα (2), κάθε Τρίτη μέρα (3), ενώ οι επιλογές δεν ξέρω και άλλο συγχωνεύτηκαν στην επιλογή «δεν ξέρω/άλλο» (4). Όσον αφορά την ικανοποίηση από τον αριθμό των κάδων κρίθηκε και σε αυτή την περίπτωση αναγκαία η επανακωδικοποίηση των δεδομένων και η χρήση ψευδομεταβλητών. Έτσι, η επιλογή «Ναι»(1) παρέμεινε αυτούσια, ενώ οι επιλογές «Όχι» και «Θα ήθελα να υπήρχαν περισσότεροι» συγχωνεύτηκαν στην επιλογή «Όχι, θα ήθελα να υπήρχα περισσότεροι» (2). Η τιμή του p-value βρέθηκε 0,0138 και ο έλεγχος ανεξαρτησίας X^2 υπολογίστηκε 10,65. Άρα οι μεταβλητές συσχετίζονται.



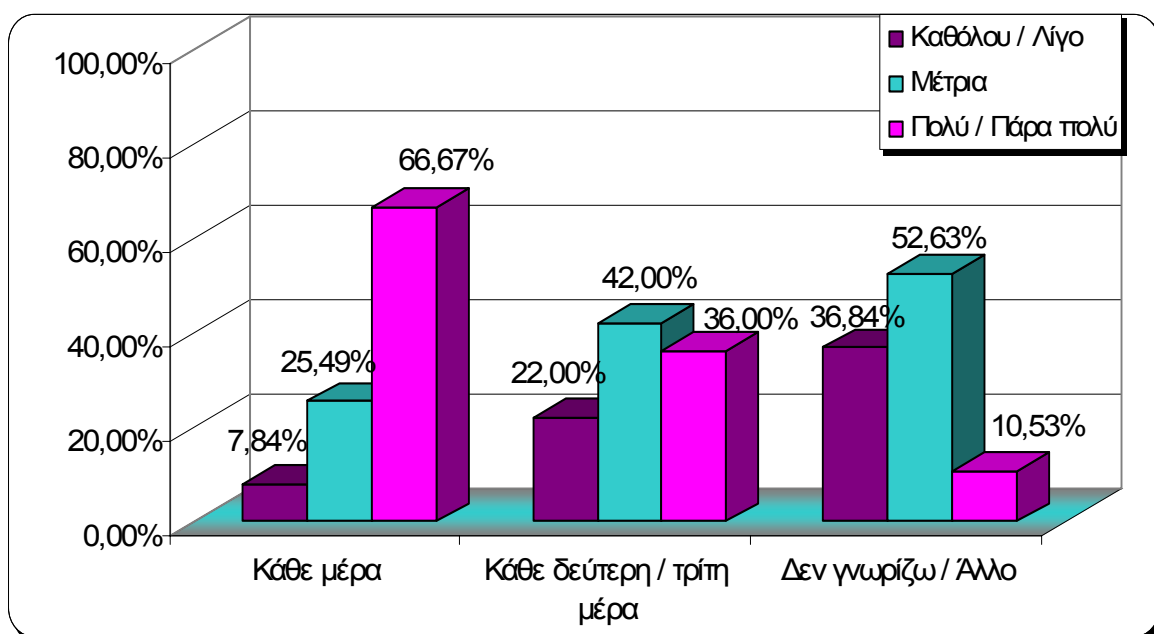
Σχήμα 18: Συχνότητα συλλογής απορριμμάτων – Ικανοποίηση από τον αριθμό των κάδων

P-value 0,0138	X² 10,65
--------------------------	-------------------------------

Γνωρίζουμε ότι η συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων εξαρτάται και από τον αριθμό των κάδων (βλ. ενότητα 2.4.2.). Σε αυτή την περίπτωση περιμένουμε ότι σε περιοχές που τα απορρίμματα συλλέγονται κάθε μέρα οι πολίτες θα είναι ικανοποιημένοι από τον αριθμό των κάδων. Έτσι και έγινε, καθώς αυτοί που δηλώνουν ικανοποιημένοι από τον αριθμό των κάδων είναι στις περιοχές που η συλλογή γίνεται κάθε δεύτερη μέρα ή κάθε δεύτερη. Ωστόσο, μπορεί οι κάδοι να είναι λιγότεροι από ότι θα έπρεπε, αλλά επειδή συλλέγονται σχεδόν καθημερινά να μην δημιουργούνται προβλήματα. Σε περιοχές που τα απορρίμματα συλλέγονται κάθε τρίτη μέρα 8 στους 10 δηλώνουν ότι θα ήθελαν περισσότερους κάδους απορριμμάτων και είναι απολύτως λογικό.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της συχνότητας συλλογής απορριμμάτων σε σχέση με το βαθμό ευχαρίστησης από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

Προβήκαμε στον έλεγχο της συσχέτισης της συχνότητας συλλογής των απορριμμάτων και του βαθμού ευχαρίστησης από την συχνότητα συλλογής. Οι επανακωδικοποιήσεις και η χρήση ψευδομεταβλητών ήταν απαραίτητη. Η μεταβλητή του p-value άγγιξε μόλις την τιμή 0,0002 και το X^2 βρέθηκε 21,66.



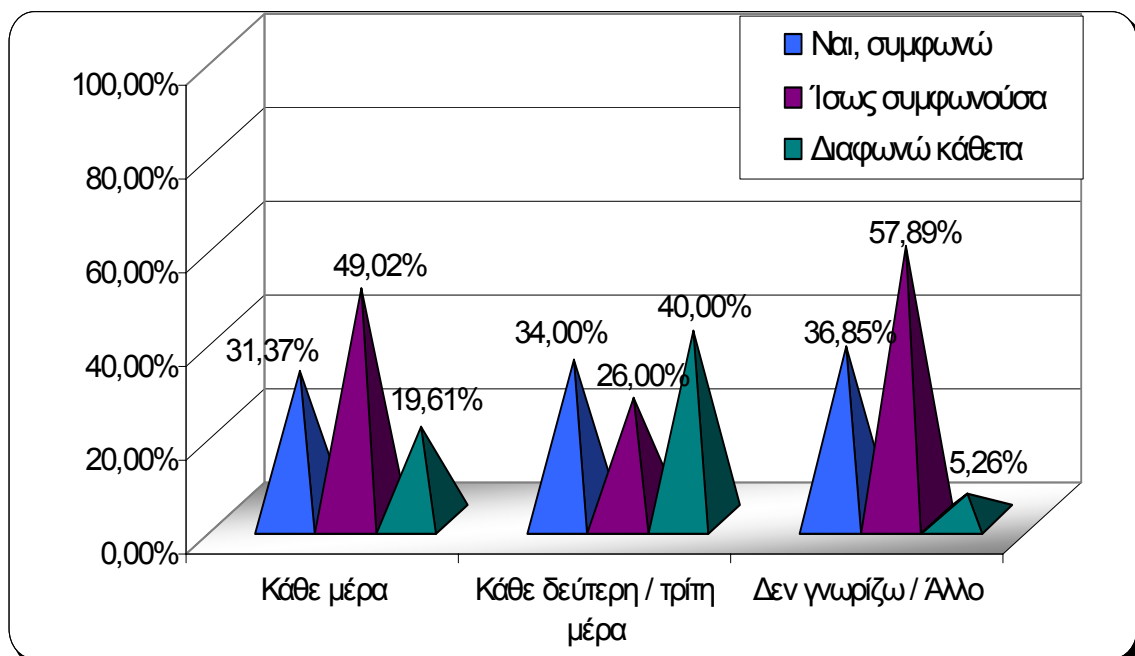
Σχήμα 19: Συχνότητα συλλογής απορριμμάτων – Βαθμός ευχαρίστησης από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

P-value 0,0002	X² 21,66
--------------------------	-------------------------------

Όπως περιμέναμε, αυτοί που δηλώνουν περισσότερο ευχαριστημένοι –πολύ έως πάρα πολύ- από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων ήταν αυτοί που σημείωσαν ότι η συλλογή γίνεται σε καθημερινή βάση. Επίσης, σε αυτούς που η συλλογή γίνεται κάθε δεύτερη ή τρίτη μέρα παρατηρούμε μοιρασμένες τις απόψεις τους, ωστόσο δηλώνουν αρκετά ικανοποιημένοι. Τέλος, αυτοί που δεν γνωρίζουν πότε τα απορριμματοφόρα συλλέγουν τα απόβλητά τους απάντησαν κατά κύριο λόγο μέτρια ή ελάχιστη ευχαρίστηση.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της συχνότητας συλλογής απορριμμάτων σε σχέση με την έγκριση εγκατάστασης ενός ΧΥΤΑ στην περιοχή τους

Η παρακάτω συσχέτιση αφορά στις μεταβλητές της συχνότητας συλλογής των απορριμμάτων από τα Α/Φ και της έγκρισης εγκατάστασης ενός χώρου υγειονομικής ταφής στην περιοχή τους. Το p-value υπολογίστηκε 0,0124 και το X² είχε την τιμή 12,78.



Σχήμα 20: Συχνότητα συλλογής απορριμμάτων – Έγκριση εγκατάσταση ενός ΧΥΤΑ στην περιοχή τους

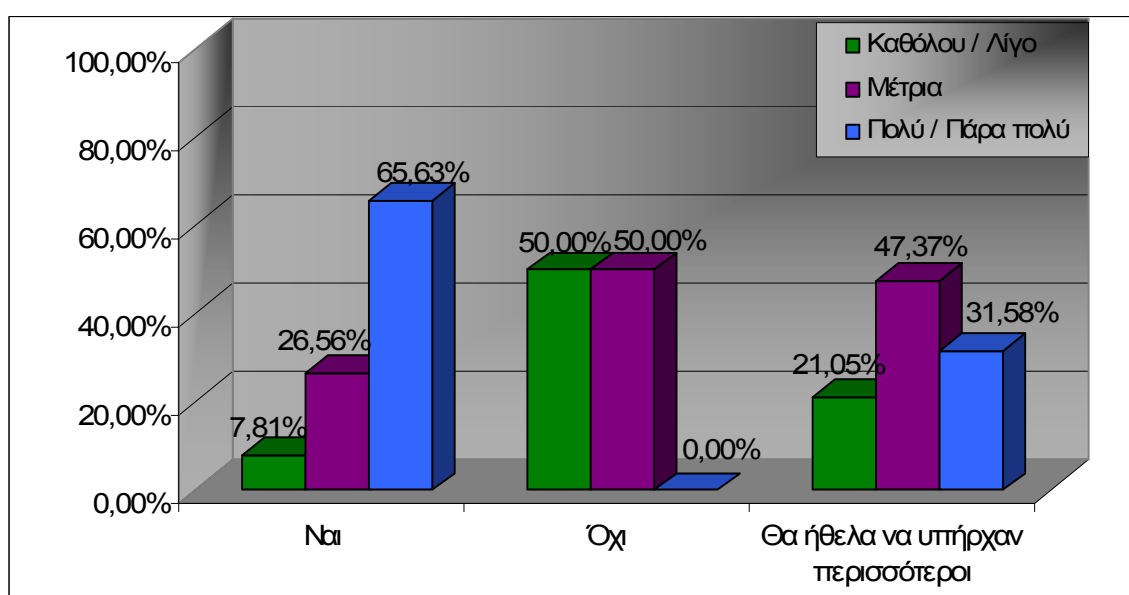
P-value 0,0124	X² 12,78
--------------------------	-------------------------------

Βλέποντας το παρόν διάγραμμα, παρατηρούμε και πάλι ότι η στάση των ερωτηθέντων ως προς την εγκατάσταση ενός χώρου υγειονομικής ταφής στην περιοχή τους είναι θετική. Η συχνότητα συλλογής δεν φαίνεται να επηρεάζει ιδιαίτερα τις απόψεις τους, ωστόσο αυτό που πρέπει να αναφέρουμε είναι ότι στις περιοχές που η συλλογή γίνεται κάθε δεύτερη ή τρίτη μέρα ένα μεγάλο ποσοστό είπε πως διαφωνεί με τη εγκατάσταση Χ.Υ.Τ.Α. στην περιοχή του.

4.5.9. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με τον αριθμό των κάδων

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ικανοποίησης από τον αριθμό των κάδων σε σχέση με την ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

Συνεχίζοντας, συσχετίσαμε τις μεταβλητές της ικανοποίησης από τον αριθμό των κάδων με την ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων. Αφού πραγματοποιήθηκαν επανακωδικοποιήσεις το p-value άγγιξε την τιμή 0,0000 και το X² βρέθηκε 33,38, που σημαίνει ότι υπάρχει συσχέτιση των δυο.



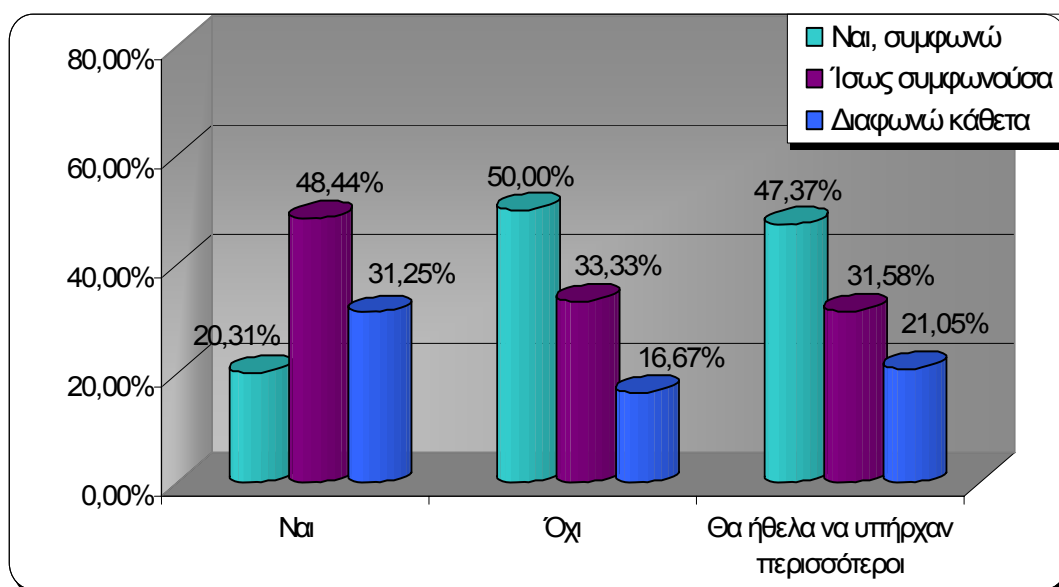
Σχήμα 21 : Ικανοποίηση από τον αριθμό των κάδων – Ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

P-value 0,0000	X² 33,38
--------------------------	-------------------------------

Ο αριθμός των κάδων που υπάρχει σε μια περιοχή επηρεάζει και τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων. Δηλαδή, όσο πιο πολλοί κάδοι βρίσκονται σε μια περιοχή τόσο πιο μεγάλος αποθηκευτικός χώρος υπάρχει για τα απορρίμματα, οπότε υπάρχει δυνατότητα για λιγότερο συχνή συλλογή. Όσοι σημείωσαν ότι είναι ικανοποιημένοι από τον αριθμό των κάδων δήλωσαν και σε μεγάλο βαθμό ευχαριστημένοι από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων. Την αρχική μας υπόθεση επιβεβαιώνει το γεγονός, ότι κανένας από αυτούς που είπαν ότι δεν είναι ικανοποιημένοι από τον αριθμό των κάδων δεν δήλωσε πολύ έως πάρα πολύ ευχαριστημένος από τη συχνότητα συλλογής και όλοι οι ερωτηθέντες είναι μοιρασμένοι στις άλλες δυο κατηγορίες (καθόλου/λίγο, μέτρια). Επίσης, αυτή η κατανομή μπορεί να οφείλεται και στην οργάνωση του συστήματος της συλλογής των απορριμμάτων, δηλαδή ο Δήμος να έχει τοποθετήσει στη περιοχή περισσότερους κάδους απ' ότι πραγματικά χρειαζόταν ή να γίνεται πιο συχνή συλλογή.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ικανοποίησης από τον αριθμό των κάδων σε σχέση με την έγκριση εγκατάστασης ενός ΧΥΤΑ στην περιοχή τους

Προβήκαμε στη συσχέτιση της ικανοποίησης των ερωτηθέντων από τον αριθμό των κάδων σε σχέση με το αν θα συμφωνούσαν να εγκατασταθεί ένας χώρος υγειονομικής ταφής στην περιοχή τους. Η μεταβλητή p-value πήρε την τιμή 0,0314 και το X² βρέθηκε 10,60.



Σχήμα 22: Ικανοποίηση από τον αριθμό των κάδων – Έγκριση εγκατάσταση ενός ΧΥΤΑ στην περιοχή τους

P-value 0,0314	X² 10,60
--------------------------	-------------------------------

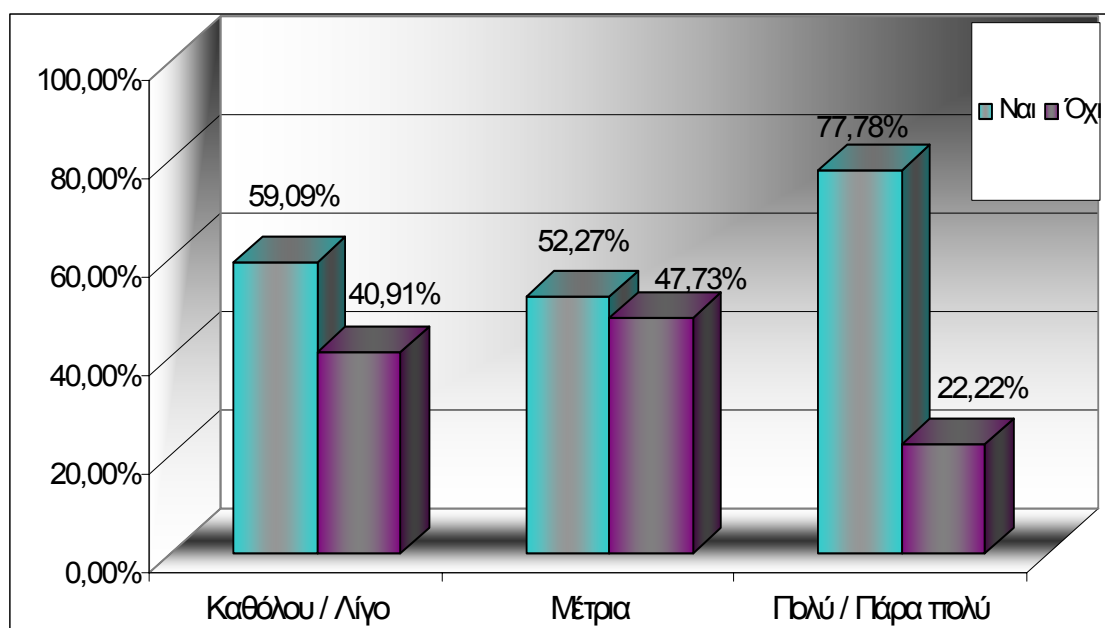
Εκ πρώτης όψεως παρατηρούμε και πάλι ότι υπάρχει θετικό κλίμα ως προς την εγκατάσταση ενός χώρου υγειονομικής ταφής κοντά στην περιοχή των ερωτηθέντων ανεξαρτήτως με το τι δηλώνουν για την ικανοποίησή τους από τον αριθμό των κάδων. Ωστόσο, οι περισσότεροι από αυτούς που διαφωνούν κάθετα ως προς την εγκατάσταση ΧΥΤΑ δηλώνουν ικανοποιημένοι από τον αριθμό των κάδων. Η σκέψη που κάνουμε ως προς αυτή την απάντηση είναι ότι επειδή δεν αντιμετωπίζουν ουσιαστικό πρόβλημα με τα απορρίμματά τους να πιστεύουν πως δε είναι αναγκαία και η ύπαρξη χώρων υγειονομικής ταφής.

4.5.10. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με την ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ευχαρίστησης από συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων σε σχέση με το αν πετάνε τροφικά υπολείμματα

Ο επόμενος έλεγχος συσχέτισης αφορά την ευχαρίστηση των ατόμων από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων με το αν πετάνε κάθε μέρα τροφικά υπολείμματα (αποφάγια). Η

επανακωδικοποίηση των δεδομένων ήταν απαραίτητη. Μετά τη χρήση ψευδομεταβλητών η τιμή του p-value βρέθηκε 0,0254 ενώ το X^2 ήταν 7,35.



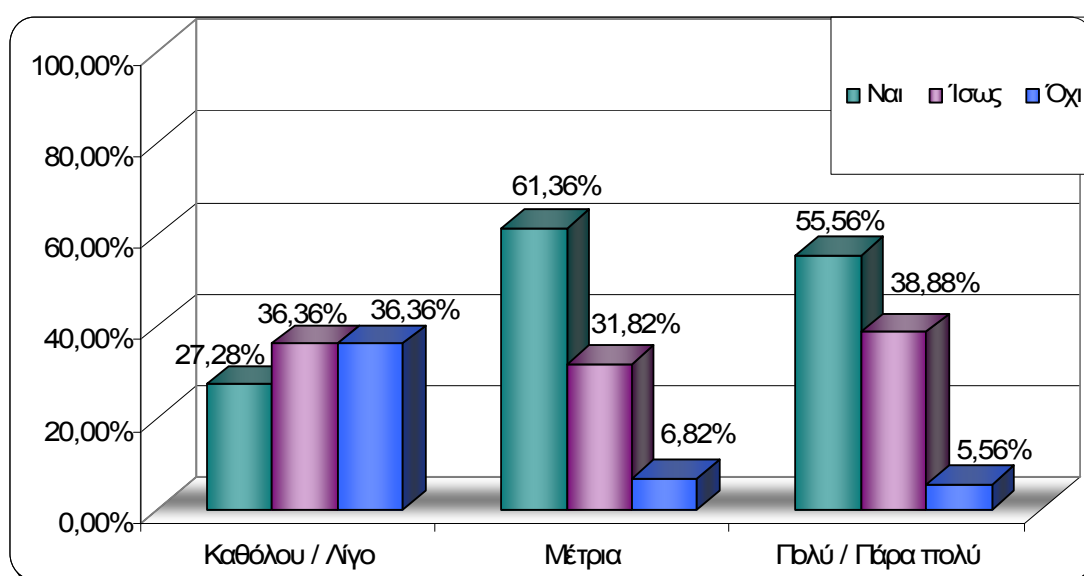
Σχήμα 23 : Ευχαρίστηση από συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων – Τροφικά υπολείμματα

P-value	X^2
0,0254	7,35

Σε αυτή τη συσχέτιση θα περιμέναμε να δούμε ότι όσο αυξάνεται η ποσότητα των στερεών αποβλήτων που καταλήγουν στον κάδο κάθε μέρα, τόσο πιο δυσαρεστημένοι θα έπρεπε να είναι οι ερωτηθέντες. Στην κατηγορία των στερεών αποβλήτων ανήκουν και τα τροφικά υπολείμματα (αποφάγια). Βλέποντας το διάγραμμα δε μπορούμε να εκμαιεύσουμε κάποιο λογικό συμπέρασμα. Όσο αυξάνεται η ευχαρίστηση των ατόμων από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων, τόσο περισσότερα άτομα απαντούν ότι πετάνε σε καθημερινή βάση τα τροφικά τους υπολείμματα.

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της ευχαρίστησης από συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων σε σχέση με την προθυμία καταβολής ποσού για ανάπτυξη συστημάτων οικολογικής διαχείρισης

Επίσης, άλλος ένας έλεγχος συσχέτισης που πραγματοποιήθηκε είχε σχέση με την ευχαρίστηση των δημοτών του Ιάσμου από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων με την προθυμία τους να καταβάλουν κάποιο επιπλέον ποσό για την ανάπτυξη συστημάτων οικολογικής διαχείρισης των αποβλήτων εάν γνώριζαν ότι θα είχε πραγματική αποτελεσματικότητα. Η μεταβλητή p-value πήρε την τιμή 0,0013 και το X^2 υπολογίστηκε 17,88.



Σχήμα 24: Ευχαρίστηση από συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων –Προθυμία καταβολής ποσού για ανάπτυξη συστημάτων οικολογικής διαχείρισης

P-value	X^2
0,0013	17,88

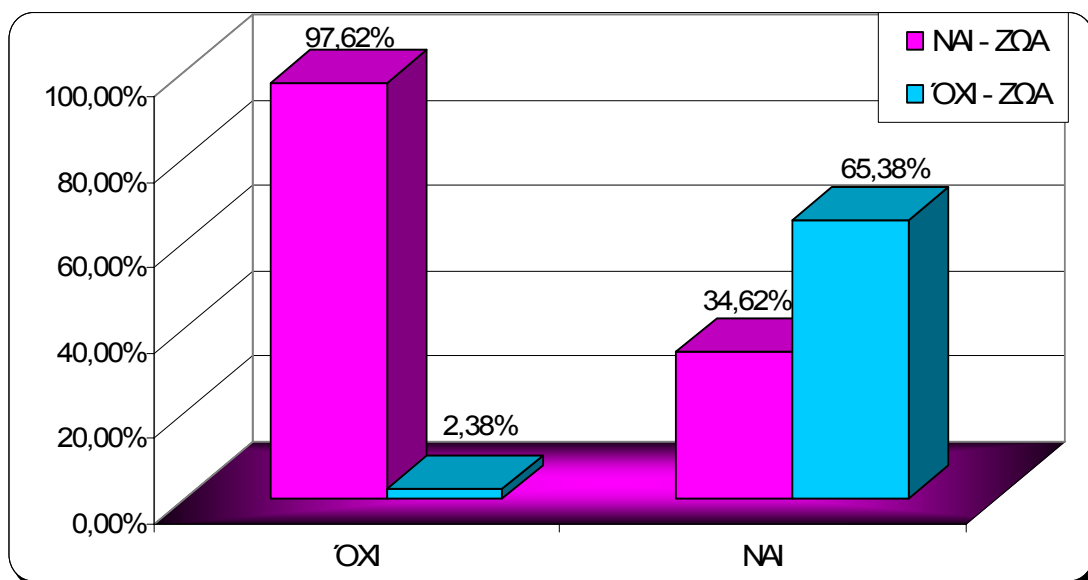
Το σημαντικό στοιχείο που προκύπτει από αυτή τη συσχέτιση είναι, ότι ενώ περιμέναμε αυτοί που δηλώνουν λιγότερο ευχαριστημένοι από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων να είναι πιο πρόθυμοι να πληρώσουν κάποιο ποσό για ανάπτυξη συστημάτων οικολογικής διαχείρισης αυτών, συνέβη το αντίθετο. Στη συγκεκριμένη περίπτωση την απάντηση “ίσως” την θεωρήσαμε ως ένα βαθμό προθυμία καταβολής χρηματικού ποσού. Δηλαδή, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι πιο πρόθυμοι είναι αυτοί που δήλωσαν μέτρια και πολύ έως πάρα πολύ

ευχαριστημένοι από τη συχνότητα και μάλιστα με μεγάλο ποσοστό συγκατάβασης. Λιγότερο από 1 στους 10 μέτρια ευχαριστημένους δήλωσαν πως δεν θα έδιναν χρήματα , ενώ ακόμα πιο λίγο (0,5 στα 10 άτομα) στους πολύ έως πάρα πολύ ευχαριστημένους.

4.5.11. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με τα τροφικά υπολείμματα

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 των τροφικών υπολειμμάτων που καταλήγουν στον κάδο απορριμμάτων σε σχέση με την ύπαρξη οικόσιτων ζώων στο νοικοκυριό.

Προχωρήσαμε στον έλεγχο της συσχέτισης των μεταβλητών εάν πετάνε σε καθημερινή βάση τροφικά υπολείμματα (αποφάγια) με το αν έχουν οικόσιτα ζώα στο νοικοκυριό τους. Η χρήση ψευδομεταβλητών ήταν αναγκαία. Το p-value άγγιξε το 0,0000 (yates) και το X^2 βρέθηκε 41,60, που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται.



Σχήμα 25: Τροφικά υπολείμματα – Οικόσιτα ζώα

P-value 0,0000	X² 41,60
--------------------------	-------------------------------

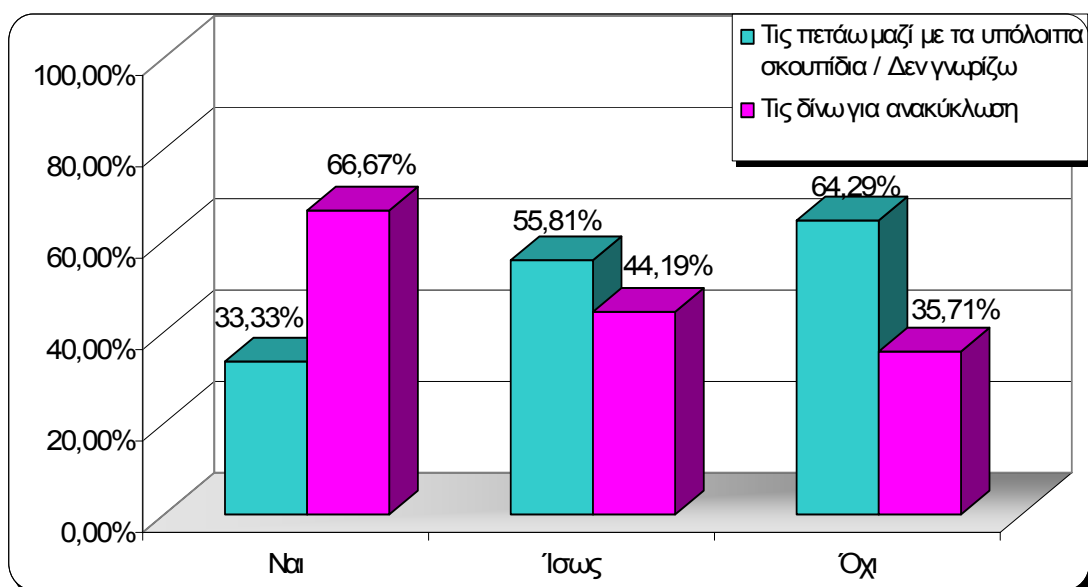
Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο της έρευνας, τα οικόσιτα ζώα μειώνουν κατά 65% περίπου την ποσότητα των οικιακών απορριμμάτων που καταλήγουν κάθε μέρα στους κάδους των σκουπιδιών (Αμπελιώτης, 2006). Αυτό συμβαίνει γιατί τα τροφικά υπολείμματα

(αποφάγια) των νοικοκυριών αποτελούν την τροφή των ζώων, όπως κόττες, γουρούνια, σκύλοι και γάτες. Έτσι, και στην παρούσα έρευνα επιβεβαιώνεται η υπόθεση αυτή καθώς από αυτούς που δήλωσαν ότι δεν πετάνε τροφικά υπολείμματα σε καθημερινή βάση μόνο ένας δεν είχε οικόσιτα ζώα. Επίσης, μερικοί (3 στους 10) από αυτούς που πετάνε τα αποφάγια τους καθημερινά εκτρέφουν οικόσιτα ζώα. Αυτό μπορεί να συμβαίνει γιατί δεν θα έχουν εύκολη πρόσβαση στο σημείο που βρίσκονται τα ζώα τους ή απλά δεν θα το έχουν σκεφτεί να τα ταΐζουν με τα τροφικά υπολείμματα που παράγουν. Καλό θα ήταν αυτά τα άτομα να ενημερωθούν για πως θα πρέπει να διαχειρίζονται τα τροφικά τους υπολείμματα με σκοπό να βοηθούν στη μείωση των αποβλήτων που καταλήγουν στους Χ.Υ.Τ.Α.

4.5.12. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με την προθυμία καταβολής χρηματικού ποσού για ανάπτυξη οικολογικών συστημάτων διαχείρισης των αποβλήτων

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 της προθυμίας καταβολής χρηματικού ποσού σε σχέση με τον τρόπο διαχείρισης των άδειων μπαταριών

Ο επόμενος έλεγχος συσχέτισης αναφέρεται στην προθυμία καταβολής ενός επιπλέον χρηματικού ποσού για την ανάπτυξη συστημάτων οικολογικής διαχείρισης των αποβλήτων με τον τρόπο διαχείρισης των άδειων μπαταριών. Η επανακωδικοποίηση όσον αφορά τον τρόπο διαχείρισης ήταν η εξής, οι επιλογές τις πετάω μαζί με τα υπόλοιπα σκουπίδια και δεν γνωρίζω συγχωνεύτηκαν στην επιλογή "Τις πετάω μαζί με τα υπόλοιπα σκουπίδια/ Δεν γνωρίζω" (1) και η επιλογή "Τις δίνω για ανακύκλωση" (2) παρέμεινε αυτοτελής. Η στατιστική μεταβλητή p-value πήρε την τιμή 0,0224 και το χ^2 βρέθηκε 7,60.



Σχήμα 26: Προθυμία καταβολής χρηματικού ποσού – Τρόπος διαχείρισης των άδειων μπαταριών

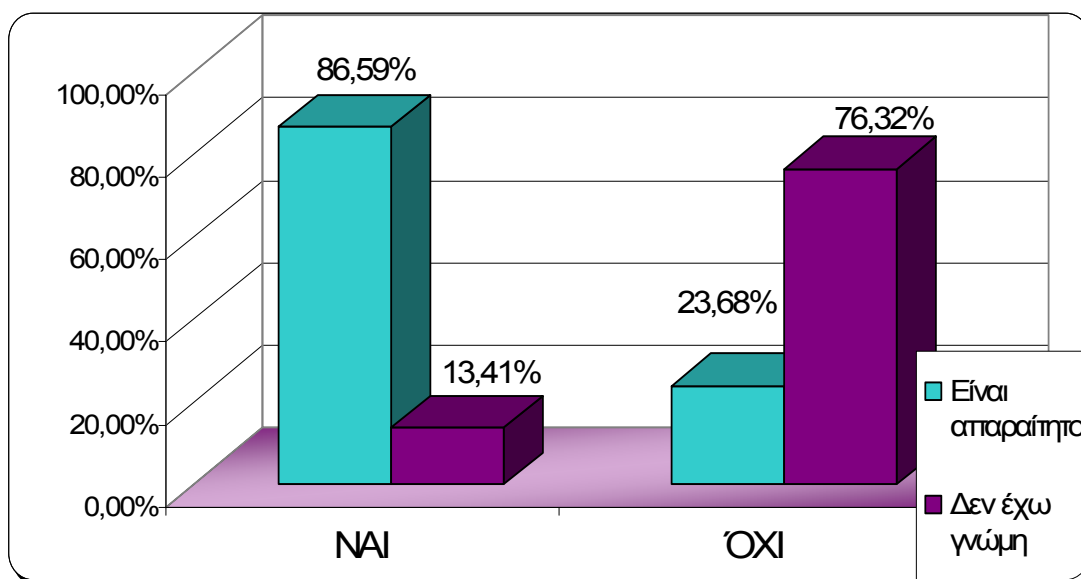
P-value 0,0224	X² 7,60
--------------------------	------------------------------

Αντιλαμβανόμαστε ότι όσοι δηλώνουν πρόθυμοι να πληρώσουν κάποια χρήματα για την ανάπτυξη συστημάτων διαχείρισης των απορριμμάτων είναι περισσότερο οικολογικά ευαισθητοποιημένοι. Όσοι απάντησαν “ίσως” και “όχι” για να δώσουν κάποιο χρηματικό ποσό, στη πλειοψηφία τους πετάνε τις άδειες μπαταρίες τους μαζί με τα υπόλοιπα σκουπίδια. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων (περίπου 7 στους 10) που δίνουν τις μπαταρίες τους για ανακύκλωση δηλώνουν σίγουρα ότι θα έδιναν κάποιο χρηματικό ποσό. Αυτό αποτελεί ενθαρρυντικό στοιχείο καθώς παρατηρούμε ότι οι στάσεις και η νοοτροπία των ανθρώπων αλλάζει προς το καλύτερο, λαμβάνοντας υπόψη τους το περιβάλλον και τα προβλήματα που του δημιουργούμε όταν πετάμε αντικείμενα που δεν μπορεί να τα αποικοδομήσει εύκολα και περιέχουν ραδιενεργές ουσίες.

4.5.13. Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 ανάλογα με το αν γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 αν γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής σε σχέση με τι γνώμη έχουν για αυτούς

Ακολούθως, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της συσχέτισης μεταξύ της γνώσης τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής και τη γνώμη που έχουν γι' αυτούς. Για την ύπαρξη αυτής της συσχέτισης προβήκαμε σε συγχώνευση επιλογών στο σκέλος που αναφέρεται στη γνώμη που έχουν οι δημότες του Ιάσμου για τους ΧΥΤΑ. Οι επιλογές που συγχωνεύτηκαν ήταν "Δεν είναι απαραίτητοι" (2) και "Δεν έχω γνώμη" (3), στην επιλογή "Δεν έχω γνώμη" και αυτό γιατί μόλις 3 άτομα απάντησαν πως πιστεύουν ότι οι χώροι υγειονομικής ταφής δεν είναι απαραίτητοι. Η επιλογή "Είναι απαραίτητοι" (1) παρέμεινε αυτοτελής. Η τιμή του p-value άγγιξε το 0,0000 (with Yates correction) και το X^2 πήρε την τιμή 43,45.



Σχήμα 27 : Γνώση τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής – Τι γνώμη έχουν για τους Χ.Υ.Τ.Α.

P-value 0,0000	X² 43,45
--------------------------	-------------------------------

Αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι ότι τα $\frac{2}{3}$ των ερωτηθέντων (80 άτομα) πιστεύουν ότι οι χώροι υγειονομικής ταφής είναι απαραίτητοι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων μας. Ωστόσο, αυτό που προκαλεί ενδιαφέρον από τις απαντήσεις είναι ότι μερικά άτομα, 9 στον αριθμό, δήλωσαν πως δεν γνωρίζουν τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής, αλλά σημείωσαν πως είναι απαραίτητοι. Αυτό που μπορούμε να πούμε είναι ότι ίσως δεν κατανόησαν την ερώτηση ή απάντησαν βεβιασμένα ή πίστευαν ότι οι χώροι υγειονομικής ταφής ήταν κάτι άλλο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1. Γενικά συμπεράσματα

Από το θεωρητικό μέρος της εργασίας, σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, προέκυψαν τα παρακάτω συμπεράσματα με τη χρήση επιστημονικά τεκμηριωμένων πηγών.

Τα στερεά απόβλητα δεν μπορούν να εξαφανιστούν, αλλά με φυσικές ή τεχνητές μεθόδους μετατρέπονται σε στέρεα, υγρή ή αέρια μορφή. Η τελική τους μορφή θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να μην ρυπαίνει το έδαφος, τον υδροφόρο ορίζοντα ή την ατμόσφαιρα καθώς και να μην επιβαρύνει την ανθρώπινη υγεία.

Καμία μέθοδος διαχείρισης των ΑΣΑ δεν είναι ιδανική. Όλες έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και γι' αυτό δε χρησιμοποιούμε μόνο μια. Θα πρέπει να μπορέσουμε να τις συνδυάσουμε όλες έτσι ώστε όσο το δυνατόν λιγότερα απορρίμματα να καταλήγουν σε υγειονομική ταφή. Η υγειονομική ταφή συνυπάρχει με όλες τις άλλες μεθόδους επεξεργασίας, γιατί αφήνουν υπολείμματα (π.χ. ίλυ, τέφρα). Ως ιδανικότερη λύση για τη διαχείριση των αποβλήτων θεωρείται η μείωση και η πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων.

Ως προς τη χωροθέτηση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας και διάθεσης απορριμμάτων παρουσιάζονται προβλήματα. Σημαντικό εμπόδιο στη δημιουργία ΧΥΤΑ αποτελούν οι αντιδράσεις των κατοίκων των γειτονικών περιοχών. Αυτή η στάση καλείται και ως το σύνδρομο «Όχι στην αυλή μου» ή σύνδρομο NIMBY (Not in My Back Yard).

Τέλος, η ανακύκλωση και η ανάκτηση υλικών θα πρέπει να συμμετάσχει όσο το δυνατόν σε μεγαλύτερο ποσοστό στη διαχείριση των ΑΣΑ.

5.2. Τα Ειδικότερα Συμπεράσματα της Έρευνας

Για τη διεξαγωγή της εργασίας, διανεμήθηκαν 120 ερωτηματολόγια σε δημότες του Δήμου Ιάσμου, οι οποίοι επιλέχθηκαν κατά τυχαίο τρόπο. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι ο αριθμός των ανδρών ήταν περίπου ίδιος με εκείνον των γυναικών, το οποίο έγινε τυχαία.

Όσον αφορά την οικογενειακή κατάσταση των ερωτηθέντων, η έρευνα έδειξε ότι 4 στους 10 είναι μέλη τετραμελούς οικογένειας, ενώ ελάχιστοι ζουν μόνοι ή είναι έχουν πάνω από έξι μέλη. Εν συνεχεία, η ανάλυση έδειξε ότι 4 στους 10 ήταν απόφοιτοι λυκείου, ενώ ελάχιστα άτομα δεν είχαν λάβει καθόλου μόρφωση. Ολοκληρώνοντας τις δημογραφικές -προσωπικές-

ερωτήσεις, ο 1 στους 2 ερωτηθέντες δήλωσε ότι έχει μέσο εισόδημα (15.000-30.000€), γεγονός που αν συνδυαστεί με το μορφωτικό επίπεδο, φαίνεται να ανταποκρίνεται στις γνώσεις τους.

Αρχικά, όσον αφορά την ικανοποίηση από τις υπηρεσίες καθαριότητας του Δήμου Ιάσμου, περίπου 7 στους 10 δήλωσαν μέτρια έως μεγάλη ικανοποίηση. Στο ίδιο ποσοστό κυμαινόταν και η ικανοποίηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων (7 στους 10), καθώς και η ικανοποίηση από τον αριθμό των κάδων (περίπου 1 στους 2 ερωτηθέντες). Από τα παραπάνω στοιχεία που σχετίζονται απόλυτα μεταξύ τους μπορούμε να εξάγουμε το συμπέρασμα ότι ο Δ. Ιάσμου έχει ένα καλά οργανωμένο σύστημα για τη συλλογή και τη διαχείριση των αποβλήτων, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν μπορεί να βελτιωθεί ακόμη περισσότερο. Επιπρόσθετα, σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθεί ότι αυτοί που δήλωσαν δυσαρεστημένοι από τις υπηρεσίες καθαριότητας του δήμου και από τη συλλογή των απορριμμάτων ήταν άτομα νεαρής ηλικίας.

Επίσης, εντυπωσιακό ήταν και το ποσοστό των ατόμων που δήλωσε ότι θα ήθελε να υπήρχαν και κάδοι ανακύκλωσης. Μόνο 3 από τα 120 άτομα απάντησαν "όχι". Αυτό μπορεί να συνδυαστεί με το ότι περίπου 9 στους 10 ερωτηθέντες ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν ένα επιπλέον ποσό για να αναπτυχθούν συστήματα οικολογικής διαχείρισης των αποβλήτων στην περιοχή του δήμου, αν γνώριζαν ότι θα είχαν πραγματική αποτελεσματικότητα. Σε αυτή την ερώτηση περίπου 1 στους 2 είπε πως θα έδινε κάποια χρήματα και λίγο περισσότεροι από 3 στους 10 δήλωσαν πως "ίσως". Αν και αυτά τα στοιχεία είναι ενθαρρυντικά, πρέπει να είμαστε επιφυλακτικοί γιατί δεν ξέρουμε αν πραγματικά θα συμμετείχαν στο πρόγραμμα ανακύκλωσης και αν θα έδιναν κάποιο χρηματικό ποσό.

Εν συνεχεία, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι περίπου 6 στους 10 ανακυκλώνουν τις άδειες μπαταρίες τους. Αυτή η οικολογική τους κίνηση αποδείχθηκε ότι επηρεάζεται από το μορφωτικό τους επίπεδο. Σχεδόν 8 στους 10 ανώτατης εκπαίδευσης ανακυκλώνουν τις άδειες μπαταρίες, ενώ 1 στους 2 και 6 στους 10 μέσης και κατώτατης εκπαίδευσης αντίστοιχα τις απορρίπτουν μαζί με τα υπόλοιπα σκουπίδια. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι 7 στους 10 που δίνουν για ανακύκλωση τις άδειες μπαταρίες τους, θα πλήρωναν κάποιο χρηματικό ποσό για να αναπτυχθούν συστήματα οικολογικών συστημάτων διαχείρισης των στερεών τους αποβλήτων. Αυτοί που δήλωσαν «ίσως» και «όχι» για την καταβολή χρημάτων, αντίστοιχα απάντησαν σε μικρότερο ποσοστό ότι τις ανακυκλώνουν. Αυτό αποτελεί ενθαρρυντικό στοιχείο καθώς παρατηρούμε ότι οι στάσεις και η νοοτροπία των ανθρώπων αλλάζει προς το καλύτερο, λαμβάνοντας υπόψη τους το περιβάλλον και τα προβλήματα που του δημιουργούμε όταν πετάμε αντικείμενα που δεν αποικοδομούνται εύκολα και περιέχουν επιβλαβείς ουσίες.

Επιπρόσθετα, ένα συμπέρασμα που προέκυψε από την έρευνα, αφορά στον τρόπο διαχείρισης των στερεών αποβλήτων του δήμο. Μόνο ένας στους τρεις (1/3) ερωτηθέντες

γνώριζε το σωστό τρόπο, δηλαδή ότι θάβονται και κανένας από αυτούς δεν ήταν νεαρής ηλικίας (18-25 ετών).

Επίσης, ένα ακόμη στοιχείο που προκαλεί ιδιαίτερη εντύπωση είναι ότι περίπου 6 στους 10 ερωτηθέντες δεν ήξεραν με ποιο τρόπο πληρώνουν τα τέλη καθαριότητας. Αυτό ίσως οφείλεται στο ότι δεν ελέγχουν τους λογαριασμούς της ΔΕΗ και απλώς αρκούνται στην εξόφληση του ποσού που αναγράφεται στο λογαριασμό. Ακόμη, η άγνοιά τους σε αυτό το θέμα μπορεί να οφείλεται στην ελλιπή ενημέρωσή τους.

Εν συνεχεία, το επόμενο στοιχείο της έρευνας σχετίζεται με τους χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ). 7 στα 10 άτομα δήλωσαν πως γνωρίζουν τι είναι οι ΧΥΤΑ, και το ίδιο ποσοστό (7 στους 10) απάντησε πως είναι απαραίτητοι. Αλλά το ενδιαφέρον σημείο είναι ότι από περισσότερο από 2 στα 10 άτομα που απάντησαν πως δεν γνωρίζουν τι είναι ΧΥΤΑ, δήλωσαν ότι είναι απαραίτητοι. Αυτό πρέπει να μας προβληματίσει, αλλά μπορεί να οφείλεται και στο ότι απάντησαν βεβαιωμένα ή ότι δεν ήξεραν πραγματικά τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής. Επίσης, το μορφωτικό επίπεδο παίζει σημαντικό ρόλο στις απαντήσεις για το αν γνωρίζουν τι είναι οι ΧΥΤΑ. Σχεδόν όλα (96%) τα άτομα ανώτατης εκπαίδευσης γνώριζαν τι είναι οι ΧΥΤΑ, ενώ 1 στους 2 κατώτατης και 3 στους 10 μέσης εκπαίδευσης δεν γνώριζαν.

Ένα εξίσου σημαντικό αποτέλεσμα που προέκυψε από την έρευνα, αφορά στον τρόπο ενημέρωσης που επέλεξαν οι πολίτες για θέματα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Περισσότεροι από 4 στους 10 (περίπου 45%) δήλωσε μέσω έντυπης ενημέρωσης, 3 στους 10 δήλωσαν ενημέρωση από το σχολείο, ενώ 2 στους 10 απάντησαν μέσω ενημερωτικών ομιλιών. Ωστόσο, το επίπεδο εκπαίδευσης επηρεάζει τις απαντήσεις που δόθηκαν. Τα άτομα κατώτατης και μέσης εκπαίδευσης προτιμούν κατά κύριο λόγο την έντυπη ενημέρωση, ενώ τα άτομα ανώτατης εκπαίδευσης προτιμούν την ενημέρωση από το σχολείο. Με τους τελευταίους θα συμφωνήσω και εγώ, καθώς η συμπεριφορά και οι στάσεις του ατόμου διαμορφώνονται σε μικρή ηλικία. Έτσι, αλλάζοντας τη στάση του το παιδί πράττει με οικολογική συνείδηση και στη συνέχεια επηρεάζει και άλλα άτομα να διαχειρίζονται βιώσιμα τα στερεά τους απόβλητα καθώς και να οργανώνουν τις άλλες τους ενέργειες δίχως να επιβαρύνουν το περιβάλλον.

Ακόμη, όσον αφορά την περιβαλλοντική ενημέρωση, 1 στα 3 άτομα δηλώνουν μέτρια ικανοποιημένα από τις γνώσεις τους. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τις απαντήσεις τους για το τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής. Περισσότεροι από 9 στους 10 που δηλώνουν πολύ καλά ενημερωμένοι σε θέματα περιβάλλοντος γνωρίζουν τι είναι οι ΧΥΤΑ, ενώ τα ποσοστά μειώνονται στο 70% και περίπου 44% σε αυτούς που δηλώνουν μέτρια και λίγο ενημερωμένοι αντίστοιχα.

Επιπρόσθετα, η ανάλυση των δεδομένων επιβεβαίωσε ότι η ύπαρξη οικοσίων ζώων στο νοικοκυριό μειώνει την ποσότητα των τροφικών υπολειμμάτων που απορρίπτονται καθημερινά

στον κάδο απορριμμάτων. Ειδικότερα, περισσότεροι από 9 στους 10 ερωτηθέντες που δεν πετάνε τροφικά υπολείμματα εκτρέφουν οικόσιτα ζώα.

Τέλος, ένα στοιχείο που προέκυψε από την έρευνα είναι ότι καμία ηλικιακή κλάση δε δηλώνει πολύ έως πάρα πολύ ενημερωμένη σε περιβαλλοντικά θέματα. Περιμέναμε πως τα άτομα νεαρής ηλικίας (18-25 ετών) θα δήλωναν πιο ικανοποιημένα από τις γνώσεις τους, γεγονός που δε συνέβη. Το μεγαλύτερο ποσοστό που δηλώνει ελάχιστα ικανοποιημένο από τις γνώσεις του το είχαν τα άτομα ηλικίας 60 και άνω (περισσότεροι από 7 στους 10), που είναι λογικό γιατί τα άτομα αυτά δεν είχαν εύκολη πρόσβαση στη μόρφωση (πριν 60 περίπου χρόνια ήταν ο Β' Παγκόσμιος Πόλεμος).

5.3. Προτάσεις

Μετά την καταγραφή και λαμβάνοντας υπόψη τα συμπεράσματα, από τις απαντήσεις που δόθηκαν κατά τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων ακολουθεί μια σειρά μερικών προτάσεων για την επίλυση των προβλημάτων του Δήμου Ιάσμου που επισημάνθηκαν. Συγκεκριμένα προτείνονται τα εξής:

- Ο Δήμος θα πρέπει να τοποθετήσει περισσότερους κάδους απορριμμάτων σε περιοχές που υπάρχει δυσарέσκεια από τον όγκο των απορριμμάτων, αλλά να γίνεται και πιο τακτική συλλογή όπου υπάρχει ανάγκη.
- Επίσης, ο δήμος θα πρέπει να ξεκινήσει να δραστηριοποιείται σε θέματα ανακύκλωσης. Για να μπορέσει να παροτρύνει τους πολίτες να αλλάξουν στάση ζωής, θα πρέπει πρώτα ο ίδιος να αλλάζει στάση. Θα πρέπει να ενημερώσει τους πολίτες και ιδιαίτερα τους ηλικιωμένους να κατανοήσουν τι είναι η ανακύκλωση και ποια οφέλη προκύπτουν από αυτή.
- Επιπρόσθετα, θα πρέπει να βρεθεί λύση για το που θα αποθέτει τα στερεά του απόβλητα. Να βρει κονδύλια και να δημιουργήσει χώρους υγειονομικής ταφής και να μην αναγκάζεται να τα πηγαίνει στο ΧΥΤΑ Κομοτηνής.
- Παρόλο που οι πολίτες δηλώνουν πρόθυμοι να ενημερωθούν και να βοηθήσουν στην προστασία του περιβάλλοντος και την αποτροπή της οικολογικής κρίσης, φαίνεται πως δεν είναι απόλυτα σίγουροι για το αν θα πρέπει να δράσουν άμεσα. Δεν είναι έτοιμοι να αλλάξουν τον τρόπο ζωής τους αν χρειαστεί. Για να υπερκεραστεί αυτό το εμπόδιο, ο δήμος αλλά και η πολιτεία θα πρέπει να εντείνουν τις προσπάθειές τους για την ενημέρωση των πολιτών.
- Όσον αφορά την ενημέρωση για θέματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων οι δημοτικές αρχές θα πρέπει να δραστηριοποιηθούν προς αυτή την κατεύθυνση. Η ενημέρωση μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω ενημερωτικών φυλλαδίων ή ομιλιών, καθώς η πλειονότητα των ερωτηθέντων αυτό προτιμούσε. Ωστόσο, η βαρύτητα θα πρέπει να δοθεί στα παιδιά, καθώς

αυτά θα αποτελέσουν τους μελλοντικούς πολίτες. Κατ' αυτό τον τρόπο μπορεί να αναθέσει σε μερικούς περιβαλλοντολόγους την ενημέρωση των μαθητών των σχολείων της περιοχής για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων αλλά και άλλων παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Ανακεφαλαιώνοντας, το γενικότερο συμπέρασμα της παρούσης πτυχιακής μελέτης είναι ότι ο Δήμος Ιάσμου δεν αντιμετωπίζει ιδιαίτερα προβλήματα σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Ακολουθώντας τις προτεινόμενες λύσεις που έχουν ως στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής θα μπορέσει να ελαχιστοποιήσει οποιοδήποτε πρόβλημα. Η προσπάθεια θα πρέπει να είναι συλλογική και όχι μόνο από την πλευρά του δήμου, αφού η υπεράσπιση του περιβάλλοντος αποτελεί καθήκον και ευθύνη όλων μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

1. Αμπελιώτης, Κ. (2006). *Διαχείριση πόσιμου νερού, λυμάτων και στερεών αποβλήτων*, Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.
2. Ανδρεαδάκης, Α. (2000). *Διαχείριση στερεών αποβλήτων, ειδικά έργα, ασφάλεια*, τόμος Β', Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Σχολή θετικών επιστημών και τεχνολογίας, Πάτρα.
3. Γεωργόπουλος, Α. (2004). *Γη, ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης*, Εκδόσεις Gutenberg εκπαίδευση και περιβάλλον, Αθήνα.
4. ΕΣΥΕ, (2001), *Οικονομικώς ενεργός και μη ενεργός πληθυσμός, απασχολούμενοι κατά τομέα οικονομικής δραστηριότητας και άνεργοι*. Απογραφή 2001.
5. Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2009). *Οδηγίες του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου περί των στερεών αποβλήτων*.
 - ♦ www.eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=el&type_doc=Directive&an_doc=1975&nu_doc=442
 - ♦ www.eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=el&type_doc=Directive&an_doc=1975&nu_doc=442
6. Καρακασίδης, Ν. (1999). *Συσκευασία και περιβάλλον*, Εκδόσεις Ίων, Περιστέρι.
7. Κούγκολος, Α. (2007). *Εισαγωγή στην περιβαλλοντική μηχανική*, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.
8. Κώττης, Γ. (1994). *Οικολογία και Οικονομία*, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα
9. Λαζαρίδη Κ., Παυλόπουλος Κ., (2001). *Ολοκληρωμένη διαχείριση οργανικών αποβλήτων και υπολειμμάτων*, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.
10. Μαλλιαρός, Χ., (2000). *Περιβάλλον, ρύπανση, τεχνικές αντιρρύπανσης: αέρια, υγρά και στερεά απόβλητα*, Εκδόσεις Μεταίχμιο, Αθήνα.
11. Μητούλα, Ρ. (2006). *Βιώσιμη περιφερειακή ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση και ανασυγκρότηση του ελληνικού αστικού περιβάλλοντος*, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
12. Παναγιωτακόπουλος, Δ. (2002). *Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων*, εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη.
13. Σκορδίλης, Α. (1990). *Εισαγωγή στην επεξεργασία των απορριμμάτων, μηχανική διαλογή*, Τεχνικό επιμελητήριο της Ελλάδος, Αθήνα.
14. Σκορδίλης, Α. (2006). *Ελεγχόμενη εναπόθεση στερεών μη επικίνδυνων αποβλήτων*, Εκδόσεις Ίων, Αθήνα.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

1. Neupane A. and Gustavson K., (2007), “Urban property values and contaminated sites: A hedonic analysis of Sydney, Nova Scotia”. *Journal of Environmental Management*, vol. 88 (2008), Issue 4, pp. 1212-1220
2. Hammer G., (2003), “Solid waste treatment and disposal : effects on public health and environmental safety”, *Biotechnology advances*, vol. 22 (2003), pp. 71-79
3. Vicente P. and Reis E., (2007), “Factors influencing household’s participation in recycling”, *Waste management and research*, vol.2008 (26), pp. 140-146

Περιοδικά

1. Αγνώστου Συγγραφέα. «Μονάδες διαχείρισης στερεών αποβλήτων – Υγειονομική ταφή απορριμμάτων», *Περιοδικό Δίκαιο και Περιβάλλον*, τεύχος 2/2004, σελίδα 189

Ηλεκτρονικές Διευθύνσεις

1. www.2.bp.blogspot.com
2. www.aix.meng.auth.gr
3. www.alphagreen.gr
4. www.chem.uoa.gr
5. www.civil.ntua.gr
6. www.econoosis.gr
7. www.eedsa.gr
8. www.eedsa.gr/library/Downloads/docs/Images/Graph1.jpg
9. www.el.wikipedia.org/wiki/
10. www.eleftherovima.gr/cgi-bin/news/viewnews.cgi?newsid991691502,34370
11. www.iasmos.gr
12. www.kathimerini.gr
13. www.media2.feed.gr
14. www.minenv.gr
15. www.minenv.gr/anakyklosi/v.menu/ahhe/ahhe.html
16. www.neilos.gr
17. www.portolagos.com/istoselides/avdera_gr/001.htm
18. www.temkaltd.gr

19. www.ucm.org.cy/GR/Depository/Document/524/Document_524_File.pdf
20. www.xanthi.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=15
21. Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (2009).
www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=17

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ *I*
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΈΡΕΥΝΑΣ

(Παρακαλώ σημειώστε με x την απάντησή σας)

1. Φύλο:

- Άνδρας ☐
- Γυναίκα ☐

2. Η ηλικία σας:

- 18-25 ☐
- 26-40 ☐
- 41-60 ☐
- >60 ☐

3. Μορφωτικό επίπεδο:

- Καθόλου σχολείο ☐
- Απόφοιτος Δημοτικού ☐
- Απόφοιτος Γυμνασίου ☐
- Απόφοιτος Λυκείου ☐
- Απόφοιτος Πανεπιστημίου/ΤΕΙ ☐
- Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό ☐

4. Αριθμός μελών οικογενείας:.....

5. Πως θα χαρακτηρίζατε το ετήσιο οικογενειακό σας εισόδημα;

- Χαμηλό (<15.000€) ☐
- Μέτριο (15.000-30.000€) ☐
- Υψηλό (>30.000€) ☐

6. Είστε ικανοποιημένος από τις υπηρεσίες καθαριότητας στο δήμο;

- Καθόλου ☐
- Λίγο ☐
- Μέτρια ☐
- Πολύ ☐

- Πάρα πολύ ☐

7. Νιώθετε ικανοποιημένος από τις γνώσεις σας σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον;

- Καθόλου ☐
- Λίγο ☐
- Μέτρια ☐
- Πολύ ☐
- Πάρα πολύ ☐

8. Κάθε πότε τα απορριματοφόρα του δήμου σας, συλλέγουν τα απορρίμματα της περιοχής σας;

- Κάθε μέρα ☐
- Κάθε δεύτερη μέρα ☐
- Κάθε τρίτη μέρα ☐
- Δεν γνωρίζω ☐
- Άλλο(αναφέρετε).....

9. Κατά τη γνώμη σας ο αριθμός των κάδων απορριμμάτων είναι ικανοποιητικός;

- Ναι ☐
- Όχι ☐
- Θα ήθελα να υπήρχαν περισσότεροι ☐

10. Είστε ευχαριστημένος από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων;

- Καθόλου ☐
- Λίγο ☐
- Μέτρια ☐
- Πολύ ☐
- Πάρα πολύ ☐

11. Γνωρίζετε πως πληρώνετε τα τέλη διαχείρισης στερεών αποβλήτων;

- Μέσω του λογαριασμού ΟΤΕ ☐
- Μέσω του λογαριασμού της ΔΕΗ ☐
- Μέσω του λογαριασμού της Ύδρευσης ☐
- Δεν γνωρίζω ☐

12. Σημειώστε κατά προσέγγιση πόση ποσότητα στερεών αποβλήτων καταλήγουν στον κάδο απορριμμάτων από το νοικοκυριό σας κάθε μέρα;

- Μια σακούλα super market ☐
- Δυο σακούλες super market ☐
- Μια μεγάλη σακούλα ☐
- Δυο μεγάλες σακούλες ☐
- Άλλο(αναφέρετε).....

13. Σημειώστε τα 3 σημαντικότερα είδη στερεών απορριμμάτων που πετάτε στον κάδο απορριμμάτων κατά τη διάρκεια μιας μέρας (προσοχή: τα 3 σημαντικότερα)

- Τροφικά υπολείμματα(αποφάγια) ☐
- Χαρτί πάσης φύσεως ☐
- Πλαστικό ☐
- Γυαλί, Μέταλλο (π.χ. αλουμίνιο) ☐
- Απορρίμματα κήπου (π.χ. κλαδέματα) ☐

(Βεβαιωθείτε ότι έχετε σημειώσει 3)

14. Θα θέλατε να υπάρχουν και κάδοι ανακύκλωσης;

- Ναι ☐
- Όχι ☐

15. Θα ήσασταν πρόθυμοι να πληρώσετε κάποιο επιπλέον ποσό για να αναπτυχθούν συστήματα οικολογικής διαχείρισης των αποβλήτων στην περιοχή σας, αν γνωρίζατε ότι θα είχαν πραγματική αποτελεσματικότητα;

- Ναι ☐
- Ίσως ☐
- Όχι ☐

16. Τι κάνετε τις παλιές ή χαλασμένες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές(π.χ. τηλεόραση, ψυγείο κ.λπ);

- Τις βγάζω στο δρόμο ☐
- Τις δίνω στον παλιατζή ☐
- Τις αποθηκεύω ☐
- Άλλο(αναφέρετε).....

17. Τι κάνετε τις άδειες μπαταρίες;

- Τις πετάω μαζί με τα υπόλοιπα σκουπίδια ☐
- Τις δίνω για ανακύκλωση ☐
- Δεν γνωρίζω ☐

18. Γνωρίζετε τον τρόπο με τον οποίο ο δήμος διαχειρίζεται τα απόβλητά σας;

- Τα θάβουν ☐
- Τα αποτεφρώνουν ☐
- Δεν ξέρω ☐
- Άλλο(αναφέρετε).....

19. Γνωρίζετε τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής(XΥΤΑ);

- Ναι ☐
- Όχι ☐

20. Τι γνώμη έχετε για τους χώρους υγειονομικής ταφής(XYTA);

- Είναι απαραίτητοι ☐
- Δεν είναι απαραίτητοι ☐
- Δεν έχω γνώμη ☐

21. Γνωρίζετε σε ποια από τις παρακάτω περιοχές γίνεται η εναπόθεση των στερεών αποβλήτων του δήμου σας;

- Στη χωματερή Σάλπης ☐
- Στη χωματερή Ιάσμου ☐
- Στη χωματερή Κοπτερού ☐
- Στον XYTA Κομοτηνής ☐
- Δεν γνωρίζω ☐

22. Θα συμφωνούσατε να εγκατασταθεί ένας XYTA στην περιοχή σας;

- Ναι, συμφωνώ ☐
- Ίσως συμφωνούσα ☐
- Διαφωνώ κάθεται ☐

23. Έχετε ζώα (κότεις, σκύλο, γάτα) στο νοικοκυριό σας;

- Ναι ☐
- Όχι ☐

24. Στη σημερινή εποχή, η ανακύκλωση έχει γίνει πλέον επιτακτική ανάγκη.

Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με την άποψη αυτή;

- Συμφωνώ ☐
- Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ ☐
- Διαφωνώ ☐
- Δεν με απασχολούν αυτά τα θέματα ☐

25. Ποιον θεωρείται τον πιο ιδανικό τρόπο ενημέρωσης για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων;(επιλέξτε ENAN από τους παρακάτω)

- Μέσω ενημερωτικών φυλλαδίων ☐
- Με ενημέρωση από το σχολείο ☐
- Μέσω ενημερωτικών ομιλιών ☐
- Μέσω της τοπικής εφημερίδας ☐
- Άλλο(αναφέρετε).....

Ευχαριστώ θερμά!

Με εκτίμηση,

Βουλγαρίδου Παναγιώτα

Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ *II*

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

Επωνυμία του φορέα: Δήμος Ιάσμου

Ημερομηνία : 29/12/2008

ΜΕΡΟΣ Α΄

1. Ονοματεπώνυμο Υπευθύνου: Γεραγός Δημήτριος
2. Θέση στο Φορέα: Πολιτικός Μηχανικός

ΜΕΡΟΣ Β΄

3. Πού γίνεται η προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων;

Η προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων κατά κύριο λόγο γίνεται σε κυλιόμενους κάδους. Επίσης, σε κεντρικές περιοχές των οικισμών υπάρχουν μικρά μεταλλικά καλαθάκια για την απόρριψη μικροαντικειμένων, τα οποία αδειάζονται από τους υπαλλήλους για την καθαριότητα.

4. Πόσοι κυλιόμενοι κάδοι υπάρχουν και τι χωρητικότητα έχουν;

Δυστυχώς η δημορχία δεν έχει δεδομένα για το αριθμό των κάδων. Οι κάδοι είναι πλαστικοί και έχουν χωρητικότητα 660 λίτρα (μεσαίο μέγεθος με τέσσερις ρόδες) και μερικοί πλαστικοί χωρητικότητας 240 λίτρων (μικρό μέγεθος με δυο ρόδες).

5. Υπάρχει κάποιος σχεδιασμός για την τοποθέτηση των κάδων;

Δυστυχώς, δεν υπήρξε κάποιος σχεδιασμός για την τοποθέτηση των κάδων. Η τοποθέτηση έγινε με εμπειρικό τρόπο, δηλαδή ανά 3 περίπου σπίτια τοποθετείται ένας κάδος χωρητικότητας 660 λίτρων. Σε περίπτωση που παρατηρείται αυξημένες ποσότητες απορριμμάτων τοποθετείται ακόμα ένας κάδος για τη διευκόλυνση και την εξυπηρέτηση των πολιτών.

ΜΕΡΟΣ Δ΄

6. Κάθε πότε γίνεται το άδειασμα των κάδων;

Η συλλογή των κάδων διαφέρει από οικισμό σε οικισμό. Η συλλογή στον οικισμό του Ιάσμου γίνεται καθημερινά, ενώ στους υπόλοιπους οικισμούς γίνεται κάθε δεύτερη μέρα και σε ένα μόνο μικρό χωριό γίνεται κάθε τρίτη μέρα. Η συλλογή γίνεται από απορριμματοφόρα οχήματα.

7. Πως γίνεται η συλλογή των ογκωδών αντικειμένων;

Η συλλογή των ογκωδών αντικειμένων, όπως κλαδιά οικιακές συσκευές, που δεν μπορούν να συλλεχθούν από τα απορριμματοφόρα κλειστού τύπου, γίνεται με φορτηγά της δημορχίας ανοικτού τύπου. Η συλλογή των αντικειμένων αυτών γίνεται είτε έπειτα από τηλεφωνική επικοινωνία των πολιτών με το δήμο, είτε οι υπάλληλοι των Α/Φ ενημερώνουν τον υπεύθυνο υπάλληλο για την άμεση συλλογή τους.

8. Πόσοι τόνοι απορριμμάτων συλλέγονται καθημερινά στο Δήμο;

Δυστυχώς δεν υπάρχουν καταγεγραμμένα στοιχεία για τις ποσότητες των απορριμμάτων. Δεν υπάρχουν ζυγοπλάστιγγες για τη μέτρηση του φορτίου. Κατά μέσο όρο υπολογίζουμε ότι συλλέγονται περίπου 5 τόνοι καθημερινά.

ΜΕΡΟΣ Ε΄

9. Πως γίνεται η μεταφορά των απορριμμάτων

Η μεταφορά των απορριμμάτων γίνεται με κλειστά και ανοιχτά απορριμματοφόρα οχήματα που διαθέτουν ανυψωτικό μηχανισμό για τους κάδους και μηχανισμό συμπίεσης των απορριμμάτων.

10. Τι μηχανολογικό εξοπλισμό διαθέτει ο δήμος;

Ο Δήμος διαθέτει τρία απορριμματοφόρα οχήματα, ένα νεοαποκτηθέν τύπου «πρέσας» και δυο τύπου «μύλου». Μέχρι το τέλος του 2009 θα αγοραστεί ακόμα ένα νέο τύπου «πρέσας» που θα αντικαταστήσει ένα από τα παλιά. Επίσης διαθέτει δυο μηχανήματα για τον καθαρισμό των δρόμων και ένα ανοιχτό φορτηγό για τη συλλογή των ογκωδών αντικειμένων.

ΜΕΡΟΣ ΣΤ΄

11. Που εναποθέτονται τα απορρίμματα του Δήμου;

Τα απορριμματοφόρα που συλλέγουν τα απορρίμματα μέχρι το τέλος του 2008 θα τα πηγαίνουν στο ΧΑΔΑ (χωματερή) του Ιάσμου. Από το 2009 τα απορρίμματα τα εναποθέτονται στο ΧΥΤΑ Κομοτηνής έπειτα από συμφωνία με το Δήμο Κομοτηνής και τα καταβάλουν το ποσό των 10 ευρώ για κάθε τόνο που αποθέτουν.

12. Υπάρχουν κάποιες μελλοντικές ενέργειες εκ μέρους του δήμου για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (π.χ. τοποθέτηση κάδων ανακύκλωσης, δημιουργία ΧΥΤΑ κ.λπ.);

Μέχρι πρότινος δεν υπάρχουν κάποιες επιβεβαιωμένες ενέργειες για τη διαχείριση των ΑΣΑ. Απλώς ο Δήμος σκέφτεται με τη βοήθεια των νέων κονδυλίων να δημιουργήσει τρεις ΧΥΤΑ

όπου θα δέχονται στερεά απόβλητα και κατά κύριο λόγο μπάζα, δηλαδή αδρανή υλικά. Ωστόσο μέχρι στιγμής δεν υπάρχει κάποιο θεσμικό πλαίσιο. Για την τοποθέτηση των κάδων ανακύκλωσης, δυστυχώς, δεν έχουν υπάρξει σκέψεις. Ελπίζουμε ότι στο μέλλον να μπορέσουμε να το υλοποιήσουμε.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ *III*

ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΠΛΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ

Πίνακας 1. Φύλο-Συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων από τα Α/Φ στην περιοχή σας.

	1	2	3	Row Total
0	33 53,22% 26,35	23 37,10% 25,83	6 9,68% 9,82	62 51,67%
1	18 31,03% 24,65	27 46,56% 24,17	13 22,41% 9,18	58 48,33%
Column Total	51 42,50%	50 41,67%	19 15,83%	120 100,00%

Πίνακας 2. Φύλο – Τρόπος διαχείρισης των παλιών ή χαλασμένων ηλεκτρικών ή ηλεκτρονικών συσκευών

	1	2	3	4	Row Total
0	5 8,06% 9,30	28 45,16% 30,48	21 33,87% 16,53	8 12,90% 5,68	62 51,67%
1	13 22,41% 8,70	31 53,45% 28,52	11 18,97% 15,47	3 5,17% 5,32	58 48,33%
Column Total	18 15,00%	59 49,17%	32 26,67%	11 9,17%	120 100,00%

Πίνακας 3. Ηλικία – Ικανοποίηση από τις υπηρεσίες καθαριότητας στο δήμο

	1	2	3	Row Total
--	---	---	---	--------------

1	11 55,00% 3,50	3 15,00% 9,17	6 30,00% 7,33	20 16,67%
2	2 5,13% 6,8	20 51,28% 17,88	17 43,59% 14,30	39 32,50%
3	6 13,04% 8,05	23 50,00% 21,08	17 36,96% 16,87	46 38,33%
4	2 13,33% 2,63	9 60,00% 6,88	4 26,67% 5,50	15 12,50%
Column Total	21 17,50%	55 45,83%	44 36,67%	120 100,00%

Πίνακας 4. : Ηλικία – Ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

	1	2	3	Row Total
1	9 45,00% 3,67	6 30,00% 7,33	5 25,00% 9,00	20 16,67%
2	7 17,95% 7,15	10 25,64% 14,30	22 56,41% 17,55	39 32,50%
3	5 10,87% 8,43	21 45,65% 16,87	20 43,48% 20,70	46 38,33%
4	1 6,66% 2,75	7 46,67% 5,50	7 46,67% 6,75	15 12,50%
Column Total	22 18,33%	44 36,67%	54 45,00%	120 100,00%

Πίνακας 5. Ηλικία – Ικανοποίηση από γνώσεις σε θέματα περιβάλλοντος

Row

	1	2	3	Total
1	7 35,00% 6,83	7 35,00% 6,67	6 30,00% 6,50	20 16,67%
2	15 38,46% 13,33	11 28,21% 13,00	13 33,33% 12,68	39 32,50%
3	8 17,39% 15,72	20 43,48% 15,33	18 39,13% 14,95	46 38,33%
4	11 73,34% 5,13	2 13,33% 5,00	2 13,33% 4,88	15 12,50%
Column Total	41 34,17%	40 33,33%	39 32,50%	120 100,00%

Πίνακας 6. Ηλικία – Γνώση τρόπου διαχείρισης των αποβλήτων του δήμου

	1	2	3	Row Total
1	0 0,00% 7,00	6 30,00% 6,33	14 70,00% 6,67	20 16,67%
2	14 35,90% 13,65	13 33,33% 12,35	12 30,77% 13,00	39 32,50%
3	22 47,83% 16,10	17 36,95% 14,57	7 15,22% 15,33	46 38,33%
4	6 40,00% 5,25	2 13,33% 4,75	7 46,67% 5,00	15 12,50%
Column Total	42 35,00%	38 31,67%	40 33,33%	120 100,00%

Πίνακας 7. Μορφωτικό επίπεδο – Τρόπος διαχείρισης των άδειων μπαταριών

	1	2	Row Total
1	16 59,26% 12,15	11 40,74% 14,85	27 22,50%
2	32 47,76% 30,15	35 52,24% 36,85	67 55,83%
3	6 23,08% 11,70	20 76,92% 14,30	26 21,67%
Column Total	54 45,00%	66 55,00%	120 100,00%

Πίνακας 8. Μορφωτικό επίπεδο – Γνώση τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

	1	2	Row Total
1	13 48,15% 18,45	14 51,85% 8,55	27 22,50%
2	44 65,67% 45,78	23 34,33% 21,22	67 55,83%
3	25 96,15% 17,77	1 3,85% 8,23	26 21,67%
Column Total	82 68,33%	38 31,67%	120 100,00%

Πίνακας 9. Μορφωτικό επίπεδο – Ιδανικός τρόπος ενημέρωσης για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων

	1	2	3	Row Total
1	13 48,15% 11,93	2 7,41% 8,78	12 44,44% 6,30	27 22,50%
2	34 50,75% 29,59	21 31,34% 21,78	12 17,91% 15,63	67 55,83%
3	6 23,08% 11,48	16 61,54% 8,4	4 15,38% 6,07	26 21,67%
Column Total	53 44,17%	39 32,50%	28 23,33%	120 100,00%

Πίνακας 10. Αριθμός μελών οικογένειας - Ύπαρξη οικόσιτων ζώων στο νοικοκυριό

	1	2	Row Total
1	20 47,62% 23,80	22 52,38% 18,20	42 35,00%
2	26 52,00% 28,33	24 48,00% 21,67	50 41,67%
3	22 78,57% 15,87	6 21,43% 12,13	28 23,33%
Column Total	68 56,67%	52 43,33%	120 100,00%

Πίνακας 11. Ετήσιο οικογενειακό εισόδημα – Γνώση τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

	1	2	Row Total
1	28 56,00% 34,17	22 44,00% 15,83	50 41,67%
2	43 72,88% 40,32	16 27,12% 18,68	59 49,17%
3	11 100,00% 7,52	0 0,00% 3,48	11 9,17%
Column Total	82 68,33%	38 31,67%	120 100,00%

Πίνακας 11α. Ετήσιο οικογενειακό εισόδημα - Μορφωτικό επίπεδο

	1	2	3	Row Total
1	20 40,00% 11,25	27 54,00% 27,92	3 6,00% 10,83	50 41,67%
2	7 11,86% 13,28	36 61,02% 32,94	16 27,12% 12,78	59 49,17%
3	0 0,00% 2,48	4 36,36% 6,14	7 63,64% 2,38	11 9,17%
Column Total	27 22,50%	67 55,83%	26 21,67%	120 100,00%

Απλώς το 22,22 % των κελιών είναι κάτω από 5

Πίνακας 12. Ικανοποίηση από υπηρεσίες καθαριότητας - Συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

	1	2	3	Row Total
1	6 28,57% 8,93	7 33,33% 8,75	8 38,10% 3,33	21 17,50%
2	19 34,55% 23,38	29 52,72% 22,92	7 12,73% 8,71	55 45,83%
3	26 59,09% 18,70	14 31,82% 18,33	4 9,09% 6,97	44 36,67%
Column Total	51 42,50%	50 41,67%	19 15,83%	120 100,00%

Πίνακας 13. Ικανοποίηση από υπηρεσίες καθαριότητας - Ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

	1	2	3	Row Total
1	13 61,90% 3,85	7 33,34% 7,70	1 4,76% 9,45	21 17,50%
2	8 14,55% 10,08	28 50,90% 20,17	19 34,55% 24,75	55 45,83%
3	1 2,27% 8,07	9 20,45% 16,13	34 77,28% 19,80	44 36,67%
Column Total	22 18,33%	44 36,67%	54 45,00%	120 100,00%

Πίνακας 14. Ικανοποίηση από υπηρεσίες καθαριότητας - Προθυμία καταβολής ποσού για ανάπτυξη συστημάτων οικολογικής διαχείρισης

	1	2	3	Row Total
1	10 47,62% 11,03	4 19,05% 7,53	7 33,33% 2,45	21 17,50%
2	27 49,09% 28,88	23 41,82% 19,71	5 9,09% 6,42	55 45,83%
3	26 59,09% 23,10	16 36,36% 15,77	2 4,55% 5,13	44 36,67%
Column Total	63 52,50%	43 35,83%	14 11,67%	120 100,00%

Πίνακας 15. Ικανοποίηση από υπηρεσίες καθαριότητας – Γνώση τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

	1	2	Row Total
1	11 52,38% 14,35	10 47,62% 6,65	21 17,50%
2	34 61,82% 37,58	21 38,18% 17,42	55 45,83%
3	37 84,09% 30,07	7 15,91% 13,93	44 36,67%
Column Total	82 68,33%	38 31,67%	120 100,00%

Πίνακας 16. Ικανοποίηση σχετικά με γνώσεις που αφορούν το περιβάλλον – Γνώση τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής

	1	2	Row Total
1	18 43,90% 28,02	23 56,10% 12,98	41 34,17%
2	28 70,00% 27,33	12 30,00% 12,67	40 33,33%
3	36 92,31% 26,65	3 7,69% 12,35	39 32,50%
Column Total	82 68,33%	38 31,67%	120 100,00%

Πίνακας 17. Ικανοποίηση σχετικά με γνώσεις που αφορούν το περιβάλλον – Έγκριση εγκατάστασης ενός Χ.Υ.Τ.Α. στην περιοχή τους

	1	2	3	Row Total
1	17 41,46% 13,67	17 41,46% 16,74	7 17,08% 10,59	41 34,17%
2	13 32,50% 13,33	20 50,00% 16,33	7 17,50% 10,33	40 33,33%
3	10 25,64% 13,00	12 30,77% 15,93	17 43,59% 10,07	39 32,50%
Column Total	40 33,33%	49 40,83%	31 25,83%	120 100,00%

Πίνακας 18. Συχνότητα συλλογής απορριμμάτων – Ικανοποίηση από τον αριθμό των κάδων

	1	2	Row Total
1	27 52,94% 27,20	24 47,06% 23,80	51 42,50%
2	23 67,65% 18,13	11 32,35% 15,87	34 28,33%
3	3 18,75% 8,53	13 81,25% 7,47	16 13,33%
4	11 57,89% 10,13	8 42,11% 8,87	19 15,84%
Column Total	64 53,33%	56 46,67%	120 100,00%

Πίνακας 19. Συχνότητα συλλογής απορριμμάτων – Βαθμός ευχαρίστησης από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

	1	2	3	Row Total
1	4 7,84% 9,35	13 25,49% 18,70	34 66,67% 22,95	51 42,50%
2	11 22,00% 9,17	21 42,00% 18,33	18 36,00% 22,50	50 41,67%
3	7 36,84% 3,48	10 52,63% 6,97	2 10,53% 8,55	19 15,83%
Column Total	22 18,33%	44 36,67%	54 45,00%	120 100,00%

Πίνακας 20. Συχνότητα συλλογής απορριμμάτων – Έγκριση εγκατάσταση ενός ΧΥΤΑ στην περιοχή τους

	1	2	3	Row Total
1	16 31,37% 17,00	25 49,02% 20,83	10 19,61% 13,18	51 42,50%
2	17 34,00% 16,67	13 26,00% 20,42	20 40,00% 12,92	50 41,67%
3	7 36,85% 6,33	11 57,89% 7,76	1 5,26% 4,91	19 15,83%
Column Total	40 33,33%	49 40,83%	31 25,83%	120 100,00%

Πίνακας 21. Ικανοποίηση από τον αριθμό των κάδων – Ευχαρίστηση από τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων

	1	2	3	Row Total
1	5 7,81% 11,73	17 26,56% 23,47	42 65,63% 28,80	64 53,33%
2	9 50,00% 3,30	9 50,00% 6,60	0 0,00% 8,10	18 15,00%
3	8 21,05% 6,97	18 47,37% 13,93	12 31,58% 17,10	38 31,67%
Column Total	22 18,33%	44 36,67%	54 45,00%	120 100,00%

Πίνακας 22. Ικανοποίηση από τον αριθμό των κάδων – Έγκριση εγκατάσταση ενός ΧΥΤΑ στην περιοχή τους

	1	2	3	Row Total
1	13 20,31% 21,33	31 48,44% 26,13	20 31,25% 16,53	64 53,33%
2	9 50,00% 6,00	6 33,33% 7,35	3 16,67% 4,65	18 15,00%
3	18 47,37% 12,67	12 31,58% 15,52	8 21,05% 9,82	38 31,67%
Column Total	40 33,33%	49 40,83%	31 25,83%	120 100,00%

Πίνακας 23. Ευχαρίστηση από συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων – Τροφικά υπολείμματα

	0	1	Row Total
1	9 40,91% 7,70	13 59,09% 14,30	22 18,33%
2	21 47,73% 15,40	23 52,27% 28,60	44 36,67%
3	12 22,22% 18,90	42 77,78% 35,10	54 45,00%
Column Total	42 35,00%	78 65,00%	120 100,00%

Πίνακας 24. Ευχαρίστηση από συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων –Προθυμία καταβολής ποσού για ανάπτυξη συστημάτων οικολογικής διαχείρισης

	1	2	3	Row Total
1	6 27,27% 11,55	8 36,36% 7,88	8 36,36% 2,57	22 18,33%
2	27 61,36% 23,10	14 31,82% 15,77	3 6,82% 5,13	44 36,67%
3	30 55,56% 28,35	21 38,89% 19,35	3 5,56% 6,30	54 45,00%
Column Total	63 52,50%	43 35,83%	14 11,67%	120 100,00%

Πίνακας 25. Τροφικά υπολείμματα – Οικόσιτα ζώα

	1	2	Row Total
0	41 97,62% 23,80	1 2,38% 18,20	42 35,00%
1	27 34,62% 44,20	51 65,38% 33,80	78 65,00%
Column Total	68 56,67%	52 43,33%	120 100,00%

Πίνακας 26. Προθυμία καταβολής χρηματικού ποσού – Τρόπος διαχείρισης των άδειων μπαταριών

	1	2	Row Total
1	21 33,33% 28,35	42 66,67% 34,65	63 52,50%
2	24 55,81% 19,35	19 44,19% 23,65	43 35,83%
3	9 64,29% 6,30	5 35,71% 7,70	14 11,67%
Column Total	54 45,00%	66 55,00%	120 100,00%

Πίνακας 27. Γνώση τι είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής – Τι γνώμη έχουν για τους Χ.Υ.Τ.Α.

	1	2	Row Total
1	71 86,59% 54,67	11 13,41% 27,33	82 68,33%
2	9 23,68% 25,33	29 76,32% 12,67	38 31,67%
Column Total	80 66,67%	40 33,33%	120 100,00%

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ *IV*

ΧΑΡΤΕΣ



Χάρτης1: Χάρτης Δήμου Ιάσμου
Πηγή: www.iasmos.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ *V*

ΕΙΚΟΝΕΣ



Εικόνα 1 : Container- πρέσα
Πηγή: www.alphagreen.gr



Εικόνα 2: Τρόπος μεταφοράς του Container-πρέσα
Πηγή: www.alphagreen.gr



Εικόνα 3: Container ορθογωνικής ανοικτής διατομής με χωρητικότητα 30 m³
Πηγή: www.alphagreen.gr



Εικόνα 4: Container τραπεζοειδούς διατομής τύπου σκάφης
Πηγή: www.neilos.gr



Εικόνα 5: Τρόπος συλλογής του Container τύπου σκάφης
Πηγή: www.neilos.gr



Εικόνα 6: Κυλιόμενος στάσιμος κάδος απορριμμάτων (120 λίτρων)

Πηγή: www.temkaltd.gr



660 λίτρων

770 λίτρων

1.100 λίτρων

Εικόνα 7: Κυλιόμενοι στάσιμοι κάδοι απορριμμάτων

Πηγή: www.temkaltd.gr



Εικόνα 8: Υπόγειος κάδος απορριμμάτων
 Πηγή: www.econoesis.gr



Εικόνα 9: Υπόγειος κάδος



Εικόνα 10: Συλλογή απορριμμάτων από υπόγειο κάδο.
 Πηγή: www.kathimerini.gr



Εικόνα 11: Απορριμματοφόρο τύπου «πρέσα»
Πηγή : www.alphagreen.gr



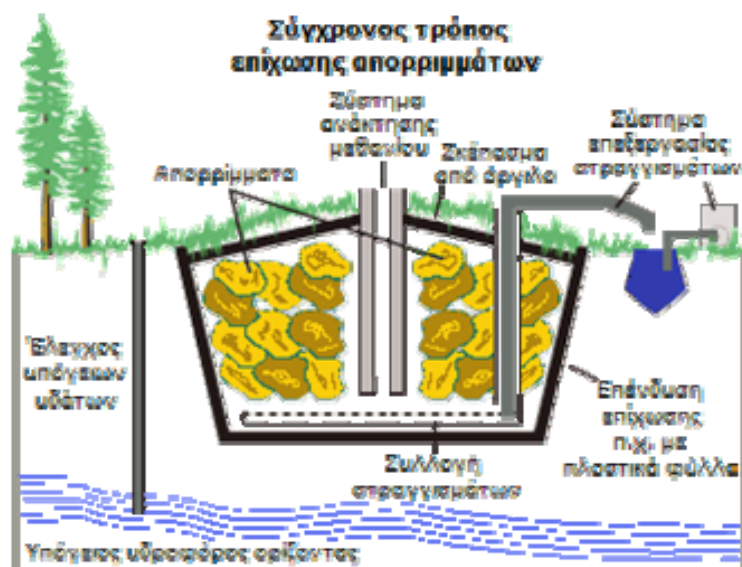
Εικόνα 12: Απορριμματοφόρο τύπου «μύλου» του Δ. Ιάσμου



Εικόνα 13: Χώρος ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων (ΧΑΔΑ)
Πηγή: www.media2.feed.gr



Εικόνα 14: Στεγανοποιημένος πυθμένας και πλευρικά τοιχώματα ενός ΧΥΤΑ
Πηγή: www.2.bp.blogspot.com



Εικόνα 15: Σύγχρονος τρόπος διάθεσης απορριμμάτων
 Πηγή: www.chem.uoa.gr



Εικόνα 16 : Απορριματοφόρα Δ. Ιάσμου



Εικόνα 17: Απορριματοφόρα Δ. Ιάσμου



Εικόνα 18: Χωματερή Δ. Ιάσμου



Εικόνα 19 : Χωματερή Δ. Ιάσμου μετά το κλείσιμο



Εικόνα 20 : ΧΥΤΑ Κομοτηνής



Εικόνα 21: ΧΥΤΑ Κομοτηνής



Εικόνα 22: Κάδος απορριμμάτων Δ. Ιάσμου