
ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

Αστικά στερεά απόβλητα στην πόλη της Λεμεσού



*Σουρμελή Παναγιώτα
ΑΜ: 20254*

*Επιβλέποντες:
Αμπελιώτης Κωνσταντίνος
Βαμβακάρη Μαλβίνα
Μητούλα Ρόϊδω*

Σεπτέμβριος 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: <u>Αστικά στερεά απόβλητα και ρύπανση του περιβάλλοντος-Κοινωνική διάσταση του θέματος</u>	
1.1.Ρύπανση του περιβάλλοντος από αστικά στερεά απόβλητα	6
1.2. Κοινωνική διάσταση	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : <u>Πηγές Αστικών στερεών αποβλήτων-Χαρακτηριστικά</u>	
2.1.Αστικά απόβλητα	11
2.2.Πηγές στερεών αποβλήτων	15
2.3.Ανάλυση κατά είδος	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: <u>Διαχείριση αποβλήτων</u>	
3.1.Γενικό πλαίσιο	24
3.2.Παραγωγή ,Συλλογή και Μεταφορά Αποβλήτων	24
3.3.Ανακύκλωση	29
3.4.Κομποστοποίηση	32
3.5. Θερμική επεξεργασία	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: <u>Εδαφική διάθεση των αποβλήτων</u>	
4.1.Ανεξέλεγκτες χωματερές και ημιελεγχόμενες χωματερές	46
4.2.Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: <u>Έρευνα για τα Αστικά Απόβλητα της Πόλης Λεμεσού</u>	
5.1.Λίγα λόγια για τη Λεμεσό	52
5.2.Παράθεση Συνέντευξης	54
5.3.Καταγραφή όγκου σκουπιδιών από το δήμο καθαριότητας	59
5.4.Στρατηγική για ολοκληρωμένη διαχείριση αποβλήτων στην Κύπρο	60

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: <u>Άρθρα</u>	
6.1 Ενέργεια από απόβλητα: Μια εναλλακτική πηγή ηλεκτρικής ενέργειας από τους δήμους της Κύπρου;	69
6.2 Ακατάλληλο νερό στο φράγμα Πολεμιδιών	75
6.3 Τοξικές βαφές απειλούν τους Λεμεσιανούς	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: <u>Έρευνα Πεδίου-Ερωτηματολόγιο</u>	
7.1. Μεθοδολογία	80
7.2. Περιγραφική ανάλυση του ερωτηματολογίου	83
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: <u>Συμπεράσματα</u>	118
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	127
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	129

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η γη βουλιάζει κάτω από τα σκουπίδια της, αλλά από τη στιγμή που θα τα βγάλουν στο πεζοδρόμιο, λίγοι είναι εκείνοι που νοιάζονται για το τι θα απογίνουν. Βρώμικα, δύσοσμα, μερικές φορές πάρα πολλά, δεν μπορούμε πια να τα βλέπουμε, κανείς δεν τα θέλει και όμως παράγουμε όλο και περισσότερα.

Η σημασία που άπτεται το θέμα των αστικών στερεών αποβλήτων σήμερα είναι τεράστια. Όλο και περισσότερες μελέτες, εργασίες και έρευνες εκπονούνται και βγαίνουν στο φως καθημερινώς για το συγκεκριμένο θέμα. Και αυτό γιατί πέρα από την επιφανειακή αντιμετώπισή του στην καθημερινή μας ζωή και τη μικρή σημασία που του δίνουμε, υπάρχουν πολλά που πρέπει να ειπωθούν και πολύ περισσότερα να γίνουν.

Αυτά τα στοιχεία μου έδωσαν το ερέθισμα να καταπιαστώ πάνω στο συγκεκριμένο θέμα και να δουλέψω ούτως ώστε να εκπορευτούν μέσω της έρευνάς μου κάποια χρήσιμα αποτελέσματα. Θέλησα όμως να εξετάσω τα αστικά στερεά απόβλητα στην πόλη από την οποία κατάγομαι γιατί θα είχα αφετέρου περισσότερη οικειότητα ώστε να δουλέψω στις συνθήκες οι οποίες υφίστανται εκεί και οι οποίες είναι διαμορφωτικές για την εργασία μου και αφετέρου, πιστεύω ότι, θα μπορούσα να βοηθήσω με μερικά αξιοσημείωτα και αξιοποιήσιμα συμπεράσματα το δήμο μου.

Για εκπόνηση αυτής της έρευνας όμως, σίγουρα δεν προσπάθησα μόνη μου αλλά μου δόθηκε πολύτιμη βοήθεια από μερικά άτομα τα οποία θα ήθελα να ευχαριστήσω. Ειδικές ευχαριστίες στον κύριο Κ.Αμπελιώτη πρώτα από όλα ο οποίος μου έδωσε σωστή και καίρια καθοδήγηση. Επίσης θέλω να ευχαριστήσω την κυρία Βαμβακάρη και την κυρία Μητούλα οι οποίες μου έδωσαν χρήσιμες οδηγίες. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Γιώργο Γεωργίου, αρχιλειτουργό από το τμήμα Καθαριότητας του δήμου Λεμεσού ο οποίος θυσιάσε αρκετή ώρα από τον πολύτιμο χρόνο του για να μου δώσει τη συνέντευξη.

Τα στοιχεία τα οποία πήρα ολοκληρώνοντας αυτή την έρευνα ήταν αφενός η εκπόνηση της ίδιας της έρευνας στην οποία αφοσιώθηκα για μεγάλο χρονικό

διάστημα και αφετέρου τα παράπλευρα οφέλη τα οποία ήταν κυρίως εκπαιδευτικού χαρακτήρα και που επωφελήθηκα κατά τη διάρκεια αυτής της εργασίας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρόβλημα των αστικών στερεών αποβλήτων συγκεντρώνει όλο και περισσότερη προσοχή τα τελευταία χρόνια καθώς οι πολίτες συνειδητοποιούν ότι όλο και περισσότερα σκουπίδια παραμένουν στο δρόμο, χωρίς να συμμαζεύονται προκαλώντας δυσφορία, περιβαλλοντική ρύπανση και προβλήματα υγείας. Αν και οι κυβερνήσεις υιοθετούν κάποια μέτρα διαχείρισης, οι στοίβες των αποβλήτων, φαίνονται να πολλαπλασιάζονται μέρα με τη μέρα. Σε μια εποχή όπου οι δημοτικοί προϋπολογισμοί μειώνονται, το πρόβλημα γίνεται όλο και πιο έντονο εκτός και αν διαφορετικές προσεγγίσεις αναπτυχθούν.

Σε μεγαλύτερο βαθμό ο προσωπικός παράγοντας και η συμμετοχή φαίνεται να είναι κλειδί στις δραστηριότητες διαχείρισης αποβλήτων περιλαμβάνοντας τη συλλογή, μεταφορά, εναπόθεση, ανακύκλωση και κομποστοποίηση.

Ξεκινώντας στην εργασία, στο πρώτο κεφάλαιο αναλύθηκαν οι επιπτώσεις των αστικών στερεών αποβλήτων στο φυσικό και ανθρώπινο περιβάλλον και εξετάστηκε η κοινωνική διάσταση του θέματος. Το ακανθώδες θέμα για την κοινωνία είναι και η ανάλυση του σε αυτό το κεφάλαιο πιστεύω ότι δίνει ένα ισχυρό έναυσμα για την εκδίπλωση της υπόλοιπης έρευνας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο συγγράφονται αναλυτικά οι τύποι των στερεών αποβλήτων και των αστικών στερεών αποβλήτων. Επίσης γίνεται μια αναφορά στα επικίνδυνα αστικά στερεά απόβλητα. Επίσης κατηγοριοποιούνται οι πηγές των στερεών αστικών αποβλήτων. Στο δεύτερο μέρος αυτού του κεφαλαίου, αναλύονται τα χαρακτηριστικά των αστικών στερεών αποβλήτων. Η ανάλυση έγινε με βάση τρεις παραμέτρους: η πρώτη είναι τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων, η δεύτερη η χημική σύστασή τους και η τρίτη τα βιολογικά χαρακτηριστικά.

Αυτό ήταν το πρώτο μέρος του βιβλιογραφικού κομματιού της εργασίας. Το δεύτερο μέρος επικεντρώνεται στις πολιτικές διαχείρισης του θέματος των αστικών στερεών αποβλήτων. Αφού λοιπόν έχουν αναλυθεί τα εισαγωγικά βασικά στοιχεία του θέματος, η εργασία προχώρησε στην εξέταση των πολιτικών διαχείρισης.

Σ' αυτό το κεφάλαιο, γίνεται πρώτα μια γενική θεώρηση της διαχείρισης όπου τα κυριότερα στάδια, αναφέρονται περιληπτικά. Αργότερα περιγράφονται αναλυτικά τα διάφορα στάδια με βάση τη σειρά προτεραιότητας τους στη διαδικασία της διαχείρισης. Έτσι, αρχικά περιγράφεται η παραγωγή των αποβλήτων και ο τρόπος διαχείρισης των αποβλήτων στην πηγή τους, και στη συνέχεια από κοινού περιγράφονται τα στάδια της συλλογής και μεταφοράς, ως αλληλένδετα στάδια της διαδικασίας διαχείρισης.

Στη συνέχεια του ίδιου κεφαλαίου αναλύεται η θερμική επεξεργασία των αποβλήτων, οι μέθοδοι, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Και η κομποστοποίηση ως μέθοδος διαχείρισης εξετάζεται διεξοδικά και βγαίνουν διάφορα συμπεράσματα ως προς την καταλληλότητα για εφαρμογή αυτής της μεθόδου ανακύκλωσης.

Ως τελικό κεφάλαιο των γενικών θεωρητικών αναφορών παρατίθεται η εδαφική διάθεση των στερεών αστικών αποβλήτων, που είναι και το τελικό στάδιο σε οποιαδήποτε πολιτική διαχείρισης απορριμμάτων.

Μετά από τις γενικές πληροφορίες η εργασία μεταβαίνει στο θέμα των αστικών στερεών αποβλήτων στην υπό εξέταση περιοχή, στην περιοχή της Λεμεσού. Δίνονται κάποιες γενικές πληροφορίες για την πόλη της Λεμεσού. Έπειτα παρατίθεται η συνέντευξη η οποία ήταν και η κύρια πηγή πληροφοριών στην έρευνα. Κάποιο πίνακες οι οποίοι προβάλλονται, δίνουν χρήσιμα ποσοτικά στοιχεία για την κατάσταση των στερεών αστικών αποβλήτων στο δήμο Λεμεσού και στην ευρύτερη περιοχή της Κύπρου.

Το δεύτερο μέρος της πτυχιακής είναι η έρευνα πεδίου δηλαδή η ανάλυση του ερωτηματολογίου. Στην αρχή γίνεται μια μεθοδολογική προσέγγιση του θέματος. Στη συνέχεια περιγράφονται τα ποσοστά των απαντήσεων στις ερωτήσεις και τα αντίστοιχα διαγράμματά τους. Όσον αφορά τις συσχετίσεις μεταξύ των ερωτήσεων, ως βασικές συσχετίσεις πήραμε το φύλο, το εισόδημα και την ηλικία με όλες τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Επίσης συσχετίσεις έγιναν και με ερωτήσεις η οποίες μας έδωσαν υλικό για την διαπίστωση ενδιαφέροντων συμπερασμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Αστικά στερεά απόβλητα και ρύπανση του περιβάλλοντος-Κοινωνική διάσταση του θέματος

1.1.Ρύπανση του περιβάλλοντος από αστικά στερεά απόβλητα

Ως ρύπανση μπορεί να οριστεί η εκούσια ή ακούσια εισαγωγή από ανθρώπους ποσών ενέργειας (θερμότητας, ραδιενέργειας, θορύβου) στο περιβάλλον, έχοντας ως αποτέλεσμα ένα αναπόσβεστο τοξικό αποτέλεσμα.(O. Riordan ,1995)

Η απόσταση της ρύπανσης των αποβλήτων εξαρτάται από τις ποσότητες και από το πως αποτίθενται. Αέρια ή σκόνη αυξάνουν τη ρύπανση από το ύψος στο οποίο αποτίθενται. Η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας, κλιματολογικές συνθήκες, η πυκνότητά τους η ύπαρξη ανάστροφων στρωμάτων και άλλοι παράγοντες επηρεάζουν το βαθμό της ρύπανσης.(CL Barrow, 1999).

Η ρύπανση που προκαλείται από τα απόβλητα, μπορεί να θέσει σε απειλή την ανθρώπινη υγεία και την ποιότητα του περιβάλλοντος. Η έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού και σωστών πολιτικών κάνουν το πρόβλημα πιο έντονο.

Οι χώροι υγειονομικής ταφής ή ακόμα χειρότερα των ανεξέλεγκτων χωματερών, υποβαθμίζουν το φυσικό περιβάλλον και δημιουργούν ποικίλες αντιδράσεις ως προς τη χωροθέτησή τους. Οι ενοχλητικές οσμές και το άσχημο τοπίο το οποίο δημιουργείται με τη δημιουργία χώρων ταφής είναι τα στοιχεία τα οποία προκαλούν δυσφορία στους κατοίκους μιας περιοχής και δημιουργούν τα περαιτέρω προβλήματα όπως το κλείσιμο των χωματερών από τους κατοίκους κ.α.

Το κλείσιμο όμως των χωματερών δημιουργεί με τη σειρά του άλλα χειρότερα προβλήματα αφού τα σκουπίδια μένουν για πολλές μέρες εκτεθειμένα στους κάδους των δρόμων. Αυτό το φαινόμενο δημιουργεί αισθητικά προβλήματα αλλά και θέτει σε απειλή την ανθρώπινη υγεία αφού είναι πολύ εύκολη η διάδοση ασθενειών, η ανάπτυξη εντόμων και οι «επισκέψεις» από τρωκτικά τα οποία με τη σειρά τους μεταφέρουν επικίνδυνους ιούς.

Επίσης πρέπει αν επισημανθεί ότι η διαδικασία συλλογής και μεταφοράς των αποβλήτων δημιουργεί διάφορα προβλήματα όπως κυκλοφοριακό πρόβλημα στους δρόμους ηχορύπανση και εκπομπή ατμοσφαιρικών ρύπων καθώς και αυξημένη κατανάλωση ενέργειας.

Η απόθεση των απορριμμάτων στις χωματερές ενδέχεται να προκαλέσει ρύπανση στον υπόγειο υδροφόρο και να επηρεάσει την ποιότητα των υπόγειων υδάτων. Πολλές φορές τα ύδατα εμφανίζουν υψηλές συγκεντρώσεις σε βαρέα μέταλλα και υδρογονάνθρακες. Επίσης με την έκθεση των απορριμμάτων στις χωματερές, εκλύονται διάφορα αέρια τα οποία συντελούν στη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου όπως το διοξείδιο του άνθρακα και το μεθάνιο.

Αυτά όσον αφορά την εδαφική διάθεση των αποβλήτων. Από εκεί και πέρα κάθε προσπάθεια ελέγχου του προβλήματος και αντιμετώπισής του, αναμφισβήτητα δημιουργεί με στη σειρά του επιπρόσθετα προβλήματα. Για παράδειγμα, η καύση της οργανικής ύλης των αποβλήτων, όπως θα αναλυθεί σε μεταγενέστερο κεφάλαιο, προκαλεί την εκπομπή αερίων ρύπων οι οποίοι συντελούν στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Εκτός από τις αέριες εκπομπές η καύση έχει και άλλα προϊόντα τα οποία είναι τα στερεά απορρίμματα. Αυτά τα στερεά απορρίμματα είναι τέφρα και σκουριά τα οποία περιέχουν βαρέα μέταλλα και άλλες τοξικές ουσίες.

Ακόμα και η κομποστοποίηση ως στάδιο διαχείρισης των αποβλήτων προκαλεί περιβαλλοντικά προβλήματα. Με τη διαδικασία της κομποστοποίησης δημιουργούνται οσμές, θόρυβος και σκόνης τα οποία υποβαθμίζουν σε μεγάλο βαθμό το αισθητικό τοπίο μιας περιοχής. Εκτός από την αισθητική υποβάθμιση όμως παίρνουμε και ως παραπροϊόντα παθογόνους μικροοργανισμούς οι οποίοι με κάποιο ατύχημα θα μπορούσαν να προκαλέσουν μόλυνση σε φυσικό περιβάλλον και να θέσουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία.

1.2. Κοινωνική διάσταση

Η κοινωνική θεώρηση του θέματος των αστικών στερεών αποβλήτων είναι απαραίτητη για την ολόπλευρη εξέταση του υπό ανάλυση θέματος. Η κοινωνική διάσταση είναι σημαντική γιατί αν και το θέμα είναι κατά βάση περιβαλλοντικό, οι βάσεις του ξεκινούν από την κοινωνία και αντανakλούν την κοινωνία.

Με βάση τις γενικά αποδεκτές αρχές, τις σχετιζόμενες με τη διατήρηση των φυσικών πόρων, της βιώσιμης ανάπτυξης, της υπεύθυνης βιομηχανικής παραγωγής, και της αρχής ότι ο «ο ρυπαίνων πληρώνει», οι οικολόγοι και οι νομικοί προσπαθούν και αναπτύσσουν καινοτομικούς τρόπους ζωής ή ακόμα και επιστροφή στις «παλιές καλές εποχές». Η βιομηχανία συσκευασίας έχει γίνει ο κυριότερος αποδιοπομπαίος τράγος σ' αυτά τα πρότυπα της επιστροφής σ' αυτές τις εποχές οδηγώντας τη βιομηχανία μερικές φορές σε απρόβλεπτες και συχνά χαοτικές συνθήκες λειτουργίας. Περιορισμοί και απαγορεύσεις καθώς και κίνητρα για οικολογικό μάρκετινγκ έχουν καταστήσει το μέλλον κάποιων τύπων συσκευασίας τεχνικά μεν εξαιρετικών, αλλά δύσκολων να ανακυκλωθούν.

Άλλοι στόχοι για εμπλοκή των κυβερνητικών υπηρεσιών είναι τα αυτοκίνητα, τα ελαστικά των διαφόρων οχημάτων και οι μπαταρίες. Υπάρχει μια τάση να γίνει υποχρεωτική η ανακύκλωση ακόμα και σε εκείνες τις περιπτώσεις όπου η συντελούμενη εξοικονόμηση στην ενέργεια ή σ' επαναχρησιμοποιούμενα υλικά δεν είναι απολύτως εγγυημένη. Μια άλλη περιοχή γρήγορης ανάπτυξης βρίσκεται στα οικονομικά κίνητρα και τα πρόστιμα, που προορίζονται να περιορίσουν την επέκταση της δημιουργίας αποβλήτων και να προωθήσουν την επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση.

Η κοινή γνώμη και η κυβερνητική παρέμβαση σε ανεπτυγμένες χώρες από τη μια πλευρά ενθαρρύνουν τη διάσωση και τη συλλογή των υλικών στην έκταση που η τοπική βιομηχανία θα μπορούσε να απορροφήσει και από την άλλη επιβραδύνουν την εφαρμογή των διεξόδων τελικής διάθεσης (το σύνδρομο NIMBY-Not In My Back Yard-Όχι στην αυλή μου). Και οι δύο τάσεις είναι υπεύθυνες για τον αποκαλούμενο «τουρισμό αποβλήτων» που είναι μια μετακίνηση αποβλήτων και άλλων ανακυκλώσιμων απορριμμάτων προς πιο... φιλόξενες χώρες. Η τάση αυτή είναι αντίθετη προς την αρχή «εγγύτητας» που καλεί για αποβολή αποβλήτων σε μια λογικά κοντινή απόσταση από το σημείο δημιουργίας τους και η οποία περιλαμβάνεται σε οδηγία της Ε.Ε. που αφορά τη διασυνοριακή διακίνηση αποβλήτων (τρόπους ελέγχου των πραγματικά ανακυκλώσιμων υλικών από τις χώρες προορισμού, προέλευσης και διελεύσεως)

Ανάλογα με το βιομηχανικό κλάδο προϊόντα και υποπροϊόντα των βιομηχανικών διεργασιών που χρησιμοποιούνται σε επόμενες βιομηχανικές διεργασίες δεν πρέπει να θεωρούνται ως απόβλητα. Επίσης μια βιομηχανική διεργασία επαναχρησιμοποιήσεως ανακυκλώσεως ή ανακτήσεως δεν θα πρέπει να θεωρείται ως διαδρομή δια απόρριψη, όσο ακόμη τα προϊόντα χρησιμοποιούνται στον οικονομικό κύκλο.

Ένας κάτοικος <<αναπτυγμένης>> χώρας παράγει κατά μέσο όρο καθημερινά ένα κιλό σκουπίδια, δηλαδή περισσότερους από 30 τόνους στη ζωή του! Το περιεχόμενο του σκουπιδοτενεκέ, από τα προϊόντα διατροφής και τα διάφορα περιτυλίγματα μέχρι τους σωρούς σκόνης, από τα άχρηστα φάρμακα μέχρι την παλιά ηλεκτρική μπαταρία, έχει ανάμικτα διάφορα σκουπίδια, από τα πιο τοξικά μέχρι τα πιο αβλαβή. Είναι τα αποτελέσματα του καταναλωτικού κόσμου, που είναι αιτία αλλά και αποτέλεσμα των τρόπων παραγωγής που, στη βάση τους, δημιουργούν άλλα σκουπίδια. Μπορούν να γίνουν πηγές ρύπανσης, όταν είναι παρατημένα στη φύση, αλλά και πηγές εξοικονόμησης πρώτων υλών και ενέργειας όταν συγκεντρώνονται, ανακυκλώνονται και αξιοποιούνται. Αυτό το πρόβλημα αφορά τις αναπτυγμένες χώρες που ζουν σε μια κοινωνία καταναλωτική, αγγίζει όμως το ίδιο και τις αναπτυσσόμενες χώρες, που έχουν λίγα μόνο εργαλεία και οργάνωση για την επεξεργασία των σκουπιδιών, ενώ η δημογραφική τους αύξηση καλπάζει μέσα σε τεράστιες νεοσύστατες πόλεις. Πραγματικά, εκεί βρίσκουμε ολόκληρους πληθυσμούς που ζουν μέσα στους σκουπιδότοπους, από τους οποίους κερδίζουν τα απαραίτητα για τη ζωή τους, μέσα σε άθλιες συνθήκες υγιεινής, όπως το Κάιρο, το Μεξικό ή τη Μανίλα. Αν σήμερα περισσότερο από το 98% των Γάλλων έχουν στη διάθεσή τους υπηρεσίες αποκομιδής των σκουπιδιών, μόνο το ένα τρίτο των σκουπιδιών αξιοποιείται είτε με καύση (28%), που παράγει ενέργεια ισάξια με 400.000 τόνους πετρέλαιο θέρμανσης, είτε με παρασκευή λιπασμάτων από τις βιοδιασπώμενες οργανικές ουσίες που παράγει 600.000 τόνους λίπασμα για το έδαφος (7,5%). Όλα τα υπόλοιπα τα επεξεργάζονται μα δεν τα αξιοποιούν: τα σκουπίδια απλά καίγονται σε υψικαμίνους (13,1%) ή συγκεντρώνονται σε ελεγχόμενες σκουπιδότοπους (χωματερές, 45,3%). Όλες αυτές οι διαδικασίες επεξεργασίας είναι δαπανηρές, το κόστος τους κυμαίνεται από 60 γαλλικά φράγκα ανά τόνο για την χωματερή μέχρι 200 περίπου Γαλλικά φράγκα για την υψικάμινο, ποσά στα οποία πρέπει να προστεθεί και η δαπάνη για την αποκομιδή

(350 φράγκα κατά μέσο όρο ανά τόνο). Η ανακύκλωση του μεγαλύτερου μέρους των πρώτων υλών που περιέχονται στους σκουπιδοτενεκέδες μας είναι απαραίτητη.

Αντίθετα με κάθε άλλο ογκώδες προϊόν τα απόβλητα δεν παράγονται για να καλύψουν μια συγκεκριμένη ανάγκη ή μια ορισμένη προδιαγραφή. Είναι μεταβλητά στη φύση τους, αλλάζουν με το χρόνο και τον τόπο και γι' αυτό είναι δύσκολο κανείς να πει τι είναι ακριβώς τα απόβλητα ή τι θα μπορούσαν να είναι και ποια τα σχετικά χαρακτηριστικά τους.

Τα ειδικά απόβλητα περιλαμβάνουν τα ραδιενεργά απόβλητα , παθογενή απόβλητα από νοσοκομεία και εργαστήρια ερευνών , νεκρά ζώα, ακατάλληλα τρόφιμα, απόρρητα στοιχεία, παλιές μετοχές, καμένα λάδια, PCBs, εκρηκτικά, λάσπη μονάδων βιολογικού καθαρισμού και κάθε λάδια, που υπόκεινται σε ειδικές ρυθμίσεις και εξαιρείται από το νόμο η ανάμειξη του με τα συνήθη απόβλητα.

Ραδιενεργά απόβλητα δημιουργούνται σε πολλά επίπεδα και τοποθεσίες, μεταξύ άλλων και κατά τη διάρκεια εξορύξεως και εκμεταλλεύσεως ορυκτών ουρανίου, τη συμπίκνωση των σχάσιμων ισοτόπων του ουρανίου, την κατεργασία των καταλοίπων των πυρηνικών αντιδραστηρίων καθώς και σε πολλές λειτουργίες στην πυρηνική βιομηχανία, αποδίδοντας μολυσμένα χαρτιά, όργανα εργαστηρίων, ιοντοανταλλακτικές ρητίνες, φίλτρα, υγρά, λάσπη και στερεά ραδιενεργά απόβλητα.

Τα απόβλητα από το νοσοκομείο είναι πολύ ανομοιογενή με ένα μέρος τους να μοιάζει με οικιακά απορρίμματα(απόβλητα κουζίνας και γραφείου) και με ένα άλλο μέρος δυνητικά επικίνδυνο(ανατομικά απόβλητα, απόβλητα ασθενών με μεταδοτικές ασθένειες, σύριγγες, φάρμακα, θερμόμετρα υδραργύρου, κλπ).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Πηγές Αστικών στερεών αποβλήτων-Χαρακτηριστικά

Τα απόβλητα μπορούν να κατατάσσονται ανάλογα με την περιοχή ή τη δραστηριότητα προελεύσεως π.χ. αστική περιοχή, βιομηχανία, γεωργία, διατροφή αγελάδων, δασοπονεία, ορυχεία, μεταλλουργία, καύση στερεών καυσίμων, κατεργασία λυμάτων, καθαρισμός δρόμων, εκβαθύνσεις, κλπ. Αυτή η κατάταξη των αποβλήτων κρίνεται κατάλληλη αφού μας οδηγεί στο να κατανοήσουμε βαθύτερα τις πτυχές του υπό εξέταση θέματος.

2.1.Αστικά απόβλητα

Τα αστικά απόβλητα είναι απόβλητα τα οποία προέρχονται από οποιεσδήποτε δραστηριότητες οι οποίες λαμβάνουν μέρος στα πλαίσια ενός γεωγραφικού χώρου που έχει τα χαρακτηριστικά του αστικού κέντρου.

Τα αστικά απόβλητα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε κάποιες κατηγορίες σύμφωνα με την πηγή παραγωγής τους:

- ο Οικιακά και εμπορικά
- ο Βιομηχανικά
- ο Ιδρυμάτων
- ο Κατασκευών και κατεδαφίσεων
- ο Αγοράς
- ο Καθαρισμού δρόμων
- ο Αποκόμματα δέντρων και φυτών
- ο Πάρκων και παραλίας
- ο Ρεϊθρων απορροής νερών
- ο Στερεών μονάδων κατεργασίας λυμάτων
- ο Νοσοκομειακά απόβλητα

Άλλη μια διαφορετική ταξινόμηση των αστικών αποβλήτων είναι και η εξής

- ο Απορρίμματα τροφών

Τα ζωικά και φυτικά υπολείμματα που προέρχονται από την διακίνηση, την προετοιμασία, το μαγείρεμα και την ανάλωση τροφίμων. Επειδή τα απόβλητα αυτά σήπονται, θα αποσυντεθούν γρήγορα ειδικά όταν ο καιρός είναι θερμός.

ο Σκουπίδια

Καιόμενα και μη καιόμενα στερεά απόβλητα που όμως δεν περιλαμβάνουν υπολείμματα από τροφές ή άλλα σπώμενα υλικά. Τυπικά, τα καιόμενα σκουπίδια περιλαμβάνουν υλικά τέτοια όπως το χαρτί, τα χαρτόνια, τα πλαστικά, τα υφάνσιμα, τα ελαστικά, τα δέρματα, τα ξύλο, τα έπιπλα, και τα υπολείμματα απ' τους κήπους. Τα μη καιόμενα σκουπίδια περιλαμβάνουν αντικείμενα τέτοια όπως τα γυάλινα, τα κεραμικά τα κονσερβοκούτια από λευκοσίδηρο, τα κουτιά αλουμινίου, τα σιδηρούχα και τα μη σιδηρούχα μέταλλα, σκόνη και μπάζα.

ο Τέρφες και υπολείμματα

Υλικά που απομένουν από την καύση του ξύλου, του άνθρακα, του κωκ και άλλων καιόμενων αποβλήτων. Υπολείμματα από μονάδες παραγωγής ενέργειας δεν περιλαμβάνονται σ' αυτή την κατηγορία. Τέρφες και υπολείμματα αποτελούνται από λεπτόκοκκα υλικά, κλίνκερ και μικρά ποσά καμένων και μερικώς καμένων υλικών.

ο Απόβλητα κατεδαφίσεων και οικοδομήσεων

Απόβλητα από κατεδαφιζόμενα κτίρια κατατάσσονται ως υλικά κατεδαφίσεων . Μπάζα από κατασκευές νέων κτιρίων, επισκευές αναπαλαιώσεις οικείων, εμπορικών και βιομηχανικών κτιρίων και παρόμοιων κατασκευών, κατατάσσονται ως απόβλητα οικοδομήσεων. Τα απόβλητα αυτά περιλαμβάνουν σκόνη, πέτρες , κομμάτια από σκυρόδεμα, τούβλα, ξυλεία, υλικά υδραυλικών, υλικά θερμαντικών συστημάτων και ηλεκτρολογικά υλικά.

ο Ειδικά απόβλητα

Απόβλητα από σκούπισμα των δρόμων, απόβλητα ζώων, ψόφια ζώα και εγκαταλελειμένα αυτοκίνητα.

ο Απόβλητα κατεργασίας αποβλήτων

Τα στερεά και ημιστερεά απόβλητα από κατεργασία νερού, λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων.

2.1.1.Βιομηχανικά στερεά αστικά απόβλητα

Βιομηχανικά απόβλητα είναι εκείνα τα απόβλητα που παράγονται από βιομηχανικές δραστηριότητες και τυπικά περιλαμβάνουν σκουπίδια, τέφρες, υλικά κατεδαφίσεων και οικοδομικά μπάζα, ειδικά απόβλητα και επικίνδυνα απόβλητα.

Οι βιομηχανίες για πολύ καιρό αδιαφόρησαν για το θέμα των σκουπιδιών τους. Ωστόσο οι ποσότητές τους είναι σημαντικές (150.000 τόνοι το χρόνο στη Γαλλία), ακόμα και αν η φύση τους ποικίλλει πολύ. Σε μια αναπτυγμένη χώρα αποτελούνται κατά τα δύο τρίτα από αβλαβή σκουπίδια (σκύβαλα, μπάζα και διάφορα αμέταλλα), κατά το ένα πέμπτο από συνηθισμένα σκουπίδια, όμοια με τα οικιακά, που επιδέχονται τον ίδιο τύπο επεξεργασίας, και κατά το 15% από σκουπίδια που λέγονται <<εξειδικευμένα>> και προέρχονται αποκλειστικά από τη βιομηχανική δραστηριότητα, ενώ περιέχουν ρύπους σε μικρή ή μεγάλη συγκέντρωση. Ανάμεσά τους περισσότεροι από το ένα τέταρτο είναι <<τοξικοί>> ή <<επικίνδυνοι>>, με άλλα λόγια η εξαφάνισή τους απαιτεί εξειδικευμένα μέσα και πολλές προφυλάξεις.

Ο έλεγχος των βιομηχανικών αποβλήτων είναι, απ' τη μια, να χρησιμοποιηθούν όλα τα μέσα (καθαρές τεχνολογίες) για περιορισμό των αποβλήτων, κι απ' την άλλη να αναπτυχθεί η αξιοποίησή τους όταν μπορεί να γίνει με παραδεκτό κόστος, για την επανάκτηση πρώτων υλών και ενέργειας.

2.1.2.Επικίνδυνα στερεά αστικά απόβλητα

Επικίνδυνα στερεά απόβλητα είναι τα απόβλητα τα οποία προξενούν σοβαρό κίνδυνο αμέσως ή εντός μιας χρονική περιόδου στον άνθρωπο, τα φυτά και τα ζώα (Καρβούνης 1991). Ένας άλλος ορισμός για τα επικίνδυνα απόβλητα ο οποίος δόθηκε από τη νομοθεσία των Η.Π.Α. είναι « Κάθε στερεό απόβλητο το οποίο περιέχει περισσότερες από 39 τοξικές, καρκινογενείς, μεταλλαγμένες ή τερατογενείς ουσίες σε ποσότητες οι οποίες υπερβαίνουν τα επιτρεπτά, προκαθορισμένα όρια.

Χαρακτηριστικά για κατάταξη στερεών αποβλήτων στην κατηγορία των επικίνδυνων:

- Εάν είναι αναφλέξιμο
- Εάν είναι διαβρωτικό
- Εάν τείνει να αντιδρά με άλλα
- Εάν είναι τοξικό

Τα επικίνδυνα απόβλητα είναι μια ειδική κατηγορία αποβλήτων και τα οποία μπορεί να προέρχονται και από αστικά απόβλητα και από βιομηχανικά.

Πηγές επικίνδυνων αποβλήτων:

- Οικιακά απόβλητα όπως προϊόντα βαφών, οικιακά χαρακτηριστικά, μπαταρίες κλπ.
- Ιατρικά απόβλητα: Είναι κάθε απόβλητο ή επαναχρησιμοποιούμενο υλικό το οποίο περιέχει (επιδημική) κολλητική ουσία και χρησιμοποιείται για διάγνωση, θεραπεία ή ανοσοποίηση των ανθρώπων ή των ζώων.
- Εταιρείες υπηρεσιών όπως καθαριστήρια, συνεργεία επιδιόρθωσης αυτοκινήτων και φωτογραφεία κλπ.
- Βιομηχανίες χημικών, λιπασμάτων κλπ.

Μολονότι δεν είναι ευρέως γνωστό, τα ηλεκτρονικά απόβλητα περιέχουν πλήθος τοξικών ουσιών, αν και σε μερικές ποσότητες (εξαιρουμένων των παραπάνω, πολλές φορές σε ποσοστό 1% του βάρους ενός υπολογιστή).

- Σε κάθε μόνιτορ υπολογιστή υπάρχουν 1,36-3,6 κιλά μολύβδου. Ο μόλυβδος μπορεί να προκαλέσει βλάβες στο κεντρικό και περιφερειακό νευρικό σύστημα του ανθρώπου. Σημειώνεται ότι ο μόλυβδος που συναντάται σε χώρους υγειονομικής ταφής προέρχεται κατά 40% από ηλεκτρονικά ευρείας κατανάλωσης και είναι δυνατόν να ρυπάνει τα αποθέματα πόσιμου νερού μέσω έκπλυσης (ξεπλύματος).

- Το κάδμιο υπάρχει στους αντιστάτες, στους υπέρυθρους ανιχνευτές και στους ημιαγωγούς. Στο ανθρώπινο σώμα συγκεντρώνεται στα νεφρά. Σε περίπτωση παρατεταμένης έκθεσης σε χλωριούχου κάδμιο είναι δυνατόν να προκληθούν διάφορες μορφές καρκίνου.

- Το 22% του υδραργύρου που καταναλώνεται κάθε χρόνο ανά την υφήλιο χρησιμοποιείται σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Ο υδράργυρος μπορεί εύκολα να συσσωρευτεί στα έμβια όντα και περνά στην τροφική αλυσίδα μέσω των ψαριών. Προκαλεί χρόνια προβλήματα, καθώς και βλάβες του εγκεφάλου.

- Το εξασθενές χρώμιο χρησιμοποιείται στα ηλεκτρονικά και ηλεκτρικά είδη για την προστασία τους από την οξείδωση αλλά και ως σκληρυντικό. Διέρχεται εύκολα από τις κυτταρικές μεμβράνες, θεωρείται γονιδοτοξικό και πιθανώς βλάπτει το DNA. Επιπλέον, η ουσία μπορεί να εκλυθεί από τους χώρους υγειονομικής ταφής δεν είναι δεόντως σφραγισμένη.

- Ένας υπολογιστής αποτελείται κυρίως από πλαστικά, συμπεριλαμβανομένου το PVC. Γενικότερα, το μεγαλύτερο ποσοστό των πλαστικών χρησιμοποιείται στα ηλεκτρονικά είναι PVC (χλωριούχο πολυβινύλιο). Υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις που τεκμηριώνουν την άποψη ότι το PVC δεν προσφέρεται για αποτέφρωση. Επιπλέον, οι απώλειες πλαστικοποιητών, ειδικά των φθαλικών ενώσεων, κατά την υγειονομική ταφή του PVC αναγνωρίζεται ότι ενδέχεται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον.

2.2.Αστικά στερεά απόβλητα

Είναι ένας τύπος αποβλήτων ο οποίος συμπεριλαμβάνει κυρίως οικιακά και εμπορικά απόβλητα τα οποία συλλέγονται στα πλαίσια μιας καθορισμένης περιοχής και τα οποία έχουν στερεά ή ημιστερεά μορφή(www.wikipedia.org)

2.2.1.Πηγές αστικών στερεών αποβλήτων

Η γνώση των πηγών και των τύπων των στερεών αποβλήτων μαζί με τα στοιχεία της συνθέσεως και τους ρυθμούς παραγωγής τους, είναι βασική για τη διαχείριση αστικών αποβλήτων.

1. Κατοικίες

Απλές μικρές οικογένειες, πολυμελείς οικογένειες , μικρά μεσαία και μεγάλα διαμερίσματα κλπ.

*Τύποι στερεών αποβλήτων:*Απορρίμματα τροφών, σκουπίδια, τέφρα, ειδικά απόβλητα.

2. Εμπορικές δραστηριότητες

Καταστήματα, εστιατόρια, παντοπωλεία, κτίρια γραφείων, ξενοδοχεία, εκτυπώσεις, συνεργεία αυτοκινήτων, ιατρεία, ιδρύματα, κλπ.

*Τύποι στερεών αποβλήτων:*Απορρίμματα τροφών, σκουπίδια, τέφρες, μπάζα, ειδικά απόβλητα, ευκαιριακά επικίνδυνα απόβλητα.

3. Άνοιχτες περιοχές

Δρόμοι, αλέες, πάρκα, γήπεδα, παραλίες, αυτοκινητόδρομοι, περιοχές αναψυχής κλπ.

Τύποι στερεών αποβλήτων: Ειδικά απόβλητα, σκουπίδια.

2.3.Ανάλυση κατά είδος

Τα απόβλητα κατά είδος μπορούν να αναλύονται κατά είδος των διαφόρων συστατικών υλικών, κανονικά μετά την αφαίρεση των πολύ λεπτών αντικειμένων. Τα διαχωρισθέντα τεμάχια ξηραίνονται και ζυγίζονται για να αφαιρεθεί η υγρασία που περιέχεται σ' αυτά όπως π.χ. στα φυσικά υλικά ή το χαρτί. Σε μερικές χώρες η διαδικασία αναλύσεως έχει προτυποποιηθεί.

Οι τρεις κυριότερες ομάδες συστατικών είναι απόβλητα τροφίμων , συσκευασίας και ανόργανα από τέφρα. Η ανάλυση των απορριμμάτων εκτελείται για διαφόρους λόγους και καμιά φορά δημιουργούνται και νέες κατηγορίες για περισσότερη ανάλυση, όπως π.χ. η συσκευασία από πλαστικά υλικά.

Η αναγνώριση των συγκεκριμένων ειδών δεν γίνεται πάντοτε απ' ευθείας. Είναι δύσκολο να διαχωρίσει κανείς αν ένα υλικό είναι φυσικό ή συνθετικό ή το που πρέπει να καταταγεί.

Η ανάλυση των απορριμμάτων στην πραγματικότητα μπορεί να λειτουργήσει και ως βάση για κοινωνιολογική μελέτη. Ερευνητές βρήκαν περισσότερα πλαστικά στα απόβλητα οικογενειών που η γυναίκα εργάζεται εκτός κατοικίας.

Κάποιες συστηματικές αναλύσεις οικιακών απορριμμάτων έχουν γίνει με σκοπό να καθορισθεί το περιεχόμενο τους και η κατανομή των βλαβερών στοιχείων(S,Cl,N, βαρέα μέταλλα) στα απορρίμματα αυτά. Αναγνωρίστηκαν οι περισσότερες πηγές των ρυπαντών και χρήση ορισμένων ενώσεων μειώθηκε ή σταμάτησε. Παραδείγματα είναι:καπάκια φιαλών από μόλυβδο, αντικατάσταση με πλαστικά των φύλλων αλουμινίου απομάκρυνση των χρωστικών καδμίου, αντικατάσταση με οργανικά χημικά ενώ ολοένα και λιγότερες μπαταρίες που περιέχουν υδράργυρο ή κάδμιο κυκλοφορούν στο εμπόριο.

2.3.1.Χημική σύσταση

Όπως προαναφέρθηκε και για τα φυσικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ, όπου ο διαχωρισμός έγινε για λόγους αξιολόγησης και ανάλυσης, έτσι και στο χημικό διαχωρισμό σκοπός είναι να καταταχθούν τα ΑΣΑ σε διάφορες κατηγορίες στις

οποίες θα υπάρξει διαχωρισμός ως προς την επεξεργασία ανάλογα με τα χημικά χαρακτηριστικά. Το χημικό χαρακτηριστικό που καθορίζουν την καταλληλότητα των ΑΣΑ ως καύσιμο είναι η θερμογόνο δύναμη.

Τα οικιακά απορρίμματα χαρακτηρίζονται γενικά από ορισμένα στοιχεία τους όπως π.χ. ο καθορισμός της υγρασίας που περιέχουν και της τέφρας που παρέχουν όταν καούν, το ισοζύγιο που λαμβάνεται όταν καίγονται κλπ (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Το τελευταίο στοιχείο συνηθίζεται κυρίως στα κυτταρικά υλικά(χαρτί, ξύλο, απόβλητα κήπων), μαζί με τα συνθετικά (πλαστικά, ελαστικά, διάφορα συνθετικά ,χρώματα) και μερικά πρωτεϊνικά χημικά(δέρματα, τρίχες, μέρος τροφών), λίπη και λάδια.

Χημική ανάλυση εκτελείται συνήθως σε επικίνδυνα υλικά προκειμένου να διαπιστωθεί η απουσία ή να υπολογισθεί η παρουσία επικίνδυνων χημικών στοιχείων ή ενώσεων. Διαλύτες στα χρώματα, PCBs στα άχρηστα λάδια και βαρέα μέταλλα στα υγρά επιμεταλλώσεως μεταλλουργικά απόβλητα ή προϊόντα ζυμώσεως αποβλήτων, είναι μερικά παραδείγματα ενώσεων που μετρώνται με κατάλληλες αναλυτικές διαδικασίες.

Οι χημικές ενώσεις των ΑΣΑ μπορούν να χωριστούν σε οργανικές ενώσεις και ανόργανες. Οι οργανικές ενώσεις είναι βιοαποδομήσιμες σε αντίθεση με τις ανόργανες οι οποίες πολλές δεν έχουν την ιδιότητα να βιοαποδομούνται όπως το γυαλί και τα μέταλλα.

Οργανικές ενώσεις

1. Λιπίδια τα οποία έχουν υψηλή θερμογόνο δύναμη
2. Υδατάνθρακες οι οποίοι βιοαποδομούνται εύκολα και έχουν υψηλή διαλυτότητα στο νερό
3. Πρωτεΐνες
4. Συνθετικά οργανικά υλικά. Είναι υλικά τα οποία φτιάχνονται με κάποια επεξεργασία της οργανικής ύλης και είναι κατά βάση πλαστικά. Έχουν υψηλή θερμογόνο δύναμη αλλά παρόλο που είναι οργανικά υλικά ο χρόνος βιοαποδόμησης του είναι πολύ μακρύς.

Ανόργανες ενώσεις

Εδώ κατατάσσονται υλικά όπως το γυαλί, μέταλλα, κεραμικά, χώμα και τέφρα.

Θερμογόνος δύναμη

Η θερμογόνος δύναμη ενός υλικού είναι η θερμότητα που εκλύεται όταν αυτό καίγεται πλήρως (Παναγιωτακόπουλος 2002). Εκτός από τη θερμική ενέργεια υπάρχει και παραπροϊόν από την καύση ένα υπόλειμμα που λέγεται τέφρα.

Ραδιενεργοί ρύποι

Οι ραδιενεργοί ρύποι οι οποίοι προκαλούν τοξική ρύπανση όχι τόσο λόγω των χημικών τους ιδιοτήτων όσο λόγω της ραδιενεργούς ακτινοβολίας που εκπέμπουν ως συνέπεια της ραδιενεργούς μεταστοιχείωσης.

2.3.2. Φυσικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ

Έγινε προσπάθεια από τους επιστήμονες για να κατηγοριοποιήσουν κάποια χαρακτηριστικά των ΑΣΑ έτσι ώστε να γίνονται ευκολότερα κάποιες διακρίσεις μεταξύ τους και να υπάρχει κάποια ομοιογένεια όσον αφορά την φυσική τους υπόσταση.

Πυκνότητα-ειδικό βάρος

Ως πυκνότητα ενός υλικού ορίζεται η μάζα του υλικού ανά μονάδα όγκου. Ως ειδικό βάρος του υλικού ορίζεται το βάρος του υλικού ανά μονάδα όγκου (Παναγιωτακόπουλος 2002). Το ειδικό βάρος των διαφόρων αποβλήτων αλλάζει ανάλογα με τη φάση διαχείρισης τους. Για παράδειγμα, απόβλητα τα οποία βρίσκονται μέσα σε ένα απορριμματοφόρο όπου υπόκεινται συμπίεση έχουν πιο μικρό ειδικό βάρος από τα απόβλητα που βρίσκονται στους κάδους των κατοικιών.

Όσο πιο μικρό είναι το ειδικό βάρος των απόβλητων τόσο πιο πολλή ενέργεια εξοικονομούμε εφόσον η μάζα του υλικού ανά μονάδα όγκου μικραίνει και τα απόβλητα μπορούν να μεταφέρονται σε μεγαλύτερες ποσότητες.

Υγρασία

Η υγρασία είναι ένα χαρακτηριστικό κατ' εξοχή καθοριστικό για την καταλληλότητα των ΑΣΑ για καύση και παραγωγή ατμού και ηλεκτρικής ενέργειας καθώς όσο μεγαλύτερο ποσοστό υγρασίας υπάρχει στα απόβλητα, τόσο πιο δύσκολο είναι να επεξεργαστούν με μεθόδους θερμικής επεξεργασίας. Αντίθετα, στην κομποστοποίηση, η υγρασία φαίνεται να είναι υποβοηθητικός παράγοντας.

Υδροαπορροφητικότητα

Η Υδροαπορροφητικότητα των ΑΣΑ ορίζεται ως η μέγιστη υγρασία που μπορεί να συγκρατηθεί από αυτά σε κανονικές συνθήκες πεδίου βαρύτητας. Από το χαρακτηριστικό αυτό εξαρτάται η δημιουργία στραγγισμάτων η διασταλλαγμάτων στους χώρους υγειονομικής ταφής καθώς διασταλλάγματα δημιουργούνται εφόσον η υγρασία υπερβεί την υδροαπορροφητικότητα (Παναγιωτακόπουλος 2002).

Υδραυλική αγωγιμότητα

Η υδραυλική αγωγιμότητα είναι η ταχύτητα με την οποία το νερό διαπερνά ένα υλικό. Η υδραυλική αγωγιμότητα επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως την κοκκομετρία την πολυπλοκότητα των πόρων των αποβλήτων και το πορώδες

2.3.3.Βιολογικά χαρακτηριστικά των ασα

Τα βιολογικά χαρακτηριστικά των ΑΣΑ έχουν ιδιαίτερη σχέση με κάποιες βιολογικές διεργασίες των ΑΣΑ που λαμβάνουν χώρα κατά την απόρριψη τους του τόπους υγειονομικής ταφή και αυτές οι βιολογικές διεργασίες ονομάζονται με μία λέξη βιοαποδόμηση.

Βιοαποδομησιμότητα

Η βιοαποδομησιμότητα όπως αναφέρθηκε και πριν έχει να κάνει με το οργανικό κλάσμα της ύλης των αποβλήτων το οποίο μέσω κάποιων μικροοργανισμών και με την εύνοια συγκεκριμένων παραγόντων, μετατρέπεται σε ανόργανο ή σε αδρανές στερεό. Τα διάφορα υλικά έχουν διαφορετική διάρκεια βιοαποδόμησης. Αναφέρουμε χαρακτηριστικά ότι ένα τροφικό υπόλειμμα χρειάζεται μόλις ένα τέταρτο του χρόνου

στον οποίο αποδομείται μια εφημερίδα. Η βιολογικές αυτές διεργασίες χωρίζονται σε 2 κατηγορίες ανάλογα με το αν υπάρχει παρουσία ή όχι αέρα (οξυγόνου)

1. Αερόβια επεξεργασία: Αυτή η επεξεργασία γίνεται με περίσσεια οξυγόνου
2. Αερόβια επεξεργασία: Η συγκεκριμένη διαδικασία είναι γνωστή και ως κομποστοποίηση και έχει ως αποτέλεσμα την απαγωγή ενός πλούσιου σε οργανική αξία χούμου το οποίο ονομάζεται κόμποστ.

Παραγωγή οσμών

Η παραγωγή οσμών είναι ένα πολύ σύνηθες φαινόμενο που αντιμετωπίζουμε κατά την απόθεση των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής. Όλοι αντιμετωπίζουμε τη δυσοσμία καθώς περνούμε κοντά από στους χώρους ταφής των αποβλήτων στις πόλεις μας. Αυτή η χαρακτηριστική οσμή είναι κι αυτό αποτέλεσμα των βιολογικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα στο χώρο ταφής και εδαφικής διάθεσης και παρατηρείται όξυνση αυτού του προβλήματος κατά τους καλοκαιρινούς μήνες όπου η θερμοκρασία βοηθά το σχηματισμό υδρόθειου και άλλων αερίων υπεύθυνων για την ανάπτυξη των οσμών αυτών.

Ανάπτυξη εντόμων

Η κοινή μύγα αναπτύσσεται εντός 9-11 ημερών μετά την παραγωγή αυγών .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Διαχείριση αποβλήτων

3.1.Γενικό πλαίσιο

Στις βιομηχανικές χώρες η διαχείριση αποβλήτων κατατάσσεται γενικά στα κυριότερα προβλήματα που δεν μπορούν να λυθούν με τεχνικούς τρόπους μόνο. Απαιτείται μια θεμελιακή τροποποίηση στα σημερινά πρότυπα παραγωγής, καταναλώσεως και περιορισμού των αποβλήτων προκειμένου να αναδειχθεί ένας νέος τύπος κοινωνίας που να βασίζεται στην αρχή της «βιώσιμης ανάπτυξης» χωρίς περαιτέρω υποβάθμιση του περιβάλλοντος ή της ποιότητας ζωής των μελλοντικών γενεών. Ο σχεδιασμός ενός ολοκληρωμένου προγράμματος δεν είναι εύκολη υπόθεση. Συχνά οι πόλεις οι οποίες θέλουν να υιοθετήσουν ένα πρόγραμμα, τείνουν να δέχονται οποιοδήποτε σχέδιο προτείνεται χωρίς να εξετάζονται οι συνέπειες.

Μερικές φορές τα προγράμματα αρχίζουν με συγκεκριμένους σκοπούς και αναμενόμενα αποτελέσματα αλλά οι παράμετροί τους δεν είναι αρκετά κατανοητά για να αναλυθούν οι εξωτερικοί παράγοντες οι οποίοι τα επηρεάζουν. Οι ιθύνοντες αυτών των προγραμμάτων συχνά δεν κατανοούν τους κοινωνικο-οικονομικούς, πολιτιστικούς και πολιτικούς παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την επιλογή του κατάλληλου προγράμματος διαχείρισης αποβλήτων (Καρβούνης, 1991). Οσο το φαινόμενο της αστικοποίησης συνεχίζεται με αυξανόμενο ρυθμό, η διαχείριση των αποβλήτων γίνεται ένα θέμα μέγιστης δημόσιας ασφάλειας και περιβαλλοντικής ευθύνης.

Λογικά θα πρέπει να τεθεί μια ιεραρχία λύσεων:

Πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων

Η πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων είναι ο πιο ανέξοδος και αποτελεσματικός τρόπος σωστής διαχείρισης των αποβλήτων. Δυστυχώς όπως σε πολλές χώρες έτσι και στη χώρα μας, δεν υπάρχουν οικονομικά κίνητρα και ούτε σωστό νομοθετικό πλαίσιο τα οποία να ενθαρρύνουν αυτή την προσπάθεια συλλογικά (Hisashi Ogaw). Αυτό που πρέπει να σημειωθεί είναι ότι σε τοπικό επίπεδο οι προσπάθειες εφαρμογής αυτής της ιδέας θα ήταν αποτελεσματικότερες. Η σύγχρονη θεώρηση του προβλήματος της αυξημένης διάθεσης αποβλήτων είναι η

Αρχή της Ευθύνης Του Παραγωγού. Σύμφωνα με αυτή την αρχή, ο παραγωγός του κάθε προϊόντος είναι υπεύθυνος για το κόστος που εσωτερικεύεται στο προϊόν και ειδικά στη συσκευασία του προϊόντος από τη δημιουργία του μέχρι την τελική διάθεσή του και διαχείριση.

Επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων

Η αρχή της επαναχρησιμοποίησης των αποβλήτων έχει ως φιλοσοφία της την επέκταση της ζωής των αποβλήτων χωρίς την μετατροπή χαρακτηριστικών (χωρίς επιπρόσθετη κατανάλωση ενέργειας και πρώτων υλών) (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Πρόκειται για επαναφορά στη ζωή κάποιων υλικών τα οποία για κάποιους ανθρώπους μπορεί να είναι εντελώς άχρηστα και να θεωρούν ότι δεν υπάρχει χρησιμότητα για αυτούς διατηρώντας τα, για άλλους όμως τα υλικά αυτά μπορεί να είναι εξαιρετικής χρησιμότητας και έτσι να παρατείνεται η ζωή τους. Πρέπει να σημειωθεί εδώ βέβαια ότι υπάρχει κάποιο κόστος το οποίο πρέπει να καταβληθεί για την επαναχρησιμοποίηση τους όπως το κόστος μεταφοράς καθαρισμού ή επιδιόρθωσης.

Επεξεργασία στην πηγή

Ο διαχωρισμός στην πηγή είναι μια μέθοδος διαχείρισης των ΑΣΑ που λαμβάνει χώρα σε πολλές χώρες του εξωτερικού (Αυστρία, Γερμανία) και έχει ως στόχο τη διαλογή των αποβλήτων ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους. Αν γίνει σωστή διαλογή των αποβλήτων τότε και η περαιτέρω διαχείριση θα είναι πιο εύκολη και πιο αποτελεσματική. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι η συμβολή των νοικοκυριών είναι ο καθοριστικός παράγοντας επιτυχίας αυτής της ιδέας. Μερικοί τρόποι επεξεργασίας στην πηγή είναι ο διαχωρισμός ανάλογα με το υλικά του αποβλήτου των κάδων στο νοικοκυριό, η διάθεση των τροφικών υπολειμμάτων στον κήπο τα οποία αποτελούν υλικά με μεγάλη θρεπτική αξία, η άλεση των τροφικών υπολειμμάτων, η συμπίεση των απορριμμάτων η οποία γίνεται και με μηχανικό τρόπο και δια χειρός.

Πολύ σημαντική είναι η επεξεργασία στην πηγή για τα ογκώδη αντικείμενα των νοικοκυριών όπως έπιπλα, ηλεκτρικές συσκευές και αυτοκίνητα από τα οποία πριν γίνει η απόσυρση τους μπορούν να αφαιρεθούν τμήματα τα οποία να χρησιμεύσουν ως ανταλλακτικά.

Ανακύκλωση υλικών από απόβλητα

Η ανακύκλωση είναι ο διαχωρισμός των ΑΣΑ σε ομοιογενείς κατηγορίες συστατικών τους ανάκτηση υλικών και επαναχρησιμοποίησή τους (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Ο όρος ανακύκλωση είναι πολύ γνωστός και ευρέως χρησιμοποιούμενος και τα τελευταία χρόνια έχει μεγάλη απήχηση όσον αφορά μέθοδο διαχείρισης των αποβλήτων. Η ανακύκλωση ως μέθοδος διαχείρισης για να είναι αποτελεσματική προϋποθέτει να προηγείται η διαλογή των αποβλήτων σύμφωνα με τα υλικά με τα οποία αποτελούνται. Το ενεργειακό και οικονομικό κόστος της ανακύκλωσης όμως πρέπει να σημειωθεί ότι δεν είναι μικρό και γι αυτό δεν είναι πάντα αποτελεσματική μέθοδος. Η ανακύκλωση πρέπει να λαμβάνει χώρα μόνο όταν υπάρχει διαπίστωση ότι από την όλη διαδικασία το συνολικό όφελος για την κοινωνία και για το περιβάλλον είναι μεγαλύτερο του κόστους.

Χρησιμοποίηση ενέργειας προερχόμενη από απόβλητα

Η παραγωγή ενέργειας από τα απόβλητα μπορεί αν επιτευχθεί μέσα από διάφορες διαδικασίες στις οποίες θα αναφερθώ αργότερα πιο αναλυτικά.

1. Βιολογική επεξεργασία η οποία περιλαμβάνει την αερόβια και την αναερόβια επεξεργασία
2. Θερμική επεξεργασία.

Ασφαλής απομάκρυνση αποβλήτων

Τέλος, αφού έχουν γίνει οι παραπάνω διαδικασίες ή μέρος τους, τελικός αποδέκτης των αποβλήτων είναι το έδαφος, δηλαδή η εδαφική διάθεση των αποβλήτων σε κάποιο χώρο ο οποίος μπορεί να είναι στη χειρότερη των περιπτώσεων μια ανεξέλεγκτη χωματερή ενώ στην καλύτερη ένας χώρος υγειονομικής ταφής ή ΧΥΤΑ.

Η παραπάνω κατάταξη, είναι γενικά αποδεκτή επί του παρόντος είναι γενικά αποδεκτή αλλά η πρακτική της εφαρμογή παρεμποδίζεται από πολλά προβλήματα. Είναι πραγματική πρόκληση το να συμβιβαστεί ένα μακροπρόθεσμο οικολογικό όραμα με ανέμελο τρόπο ζωής και υλιστική συμπεριφορά του μέσου καταναλωτή από τη μια πλευρά και το ισχύον βιομηχανο-οικονομικο-χρηματοδοτικό σύστημα από την άλλη.

Τα παραπάνω στάδια είναι ενδεικτικά και για μια ολοκληρωμένη και αποτελεσματική πολιτική πρέπει να επιλεγθεί προσεκτικά τι συνάδει με τις γενικές κοινωνικές οικονομικές, πολιτικές, και περιβαλλοντικές συνθήκες της κάθε περιοχής και μετά να τεθούν σε εφαρμογή. Πρέπει επιπλέον να σημειωθεί ότι η ροή του ενεργειακού κόστους αυξάνεται όσο προχωρούμε στα στάδια επεξεργασίας όπως και η ρύπανση, ενώ αντίθετα η αποτελεσματικότητα μειώνεται.

3.2.Παραγωγή,Σύλλογή και Μεταφορά Αποβλήτων

Η παραγωγή των αποβλήτων είναι το αρχικό στάδιο, το στάδιο δημιουργίας των αποβλήτων και εκεί που ξεκινά το όλο πρόβλημα. Όπως ειπώθηκε και πριν ο πρώτος στόχος όλων των πολιτικών διαχείρισης είναι η αποφυγή της δημιουργίας των αποβλήτων. Η αποφυγή της δημιουργίας μπορεί αν επιτευχθεί με ένα πιο συνειδητοποιημένο τρόπο ζωής και ριζική αλλαγή νοοτροπίας. Γενικά εάν η ενημέρωση ήταν σωστή και το κοινό έβλεπε το πραγματικό μέγεθος του προβλήματος, θα υπήρχε πιο σωστή αντιμετώπιση. Δυστυχώς έτσι όπως είναι διαρθρωμένο το σύστημα διαχείρισης αποβλήτων στις περισσότερες χώρες, όπου οι χρεώσεις δεν υφίστανται βάσει της ποσότητας των αποβλήτων αλλά βάσει άλλων κριτηρίων όχι και τόσο αξιόπιστων, ο άνθρωπος δεν μπορεί να καταλάβει ότι όσο πιο μεγάλη είναι η ποσότητα που απορρίπτει, τόσο πιο μεγάλο είναι το οικονομικό και περιβαλλοντικό τους κόστος.

Ωστόσο πέραν της μείωσης των αποβλήτων, η επαναχρησιμοποίηση μπορεί να αποβεί πολύ χρήσιμη και οικολογική λύση για κάποια απόβλητα. Όπως έχει αναλυθεί και πιο πάνω, η επαναχρησιμοποίηση έχει ως στόχο την παράταση της ζωής των αποβλήτων.

Όπως έχει προαναφερθεί τα επικίνδυνα αστικά απόβλητα έχουν πολύ αρνητικές επιπτώσεις προς το περιβάλλον. Τα επικίνδυνα απόβλητα δεν είναι θέμα κάποιων βιομηχανιών ή νοσοκομείων όπου από τη φύση των εργασιών τους υπάρχει παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων έτσι κι αλλιώς. Τα επικίνδυνα απόβλητα μπορούν να παραχθούν και από κάθε νοικοκυριό. Για μπαταρίες, εντομοκτόνα, κουτιά από μπογιές και άλλα, είναι απαραίτητο να ακολουθείται διαφορετική πολιτική

διαχείρισης, η οποία δεν μπορεί παρά να ξεκινήσει από τον τόπο παραγωγής των αποβλήτων.

Τέλος, μια τελική διαδικασία που μπορεί να λάβει μέρος στον τόπο παραγωγής των αποβλήτων, είναι ο «διαχωρισμός στην πηγή» με στόχο την ανακύκλωση. Μετά από αυτή τη γενική ανάλυση ας πάμε να δούμε τμηματικά αυτά τα δύο στάδια διαχείρισης:

3.2.1. Προσωρινή αποθήκευση

Η προσωρινή αποθήκευση των οικιακών στερεών αποβλήτων, εκτός της οικίας, γίνεται είτε σε πλαστικές σακούλες, είτε σε πλαστικούς και μεταλλικούς κάδους (Αμπελιώτης 2005). Μερικοί κάδοι είναι τροχήλατοι έτσι ώστε να πειτρέπεται η μετακίνησή τους, κάνοντας το έργο της συλλογής ευκολότερο. Συνήθως οι μεγάλοι κάδοι είναι τροχήλατοι και οι πιο μικροί πρέπει να εκκενώνονται χειρονακτικά. Είναι απαραίτητος ο καθαρισμός των κάδων ανά τακτά χρονικά διαστήματα παρόλο που όταν οι κάδοι ανήκουν στα ίδια τα νοικοκυριά δεν μπορεί να ελεγχθεί ο καθαρισμός τους.

Όταν οι κάδοι δεν είναι ιδιόκτητοι αλλά πρέπει να καλύπτουν κάποιο συγκεκριμένο αριθμό νοικοκυριό, απαιτείται κάποια μελέτη ούτως ώστε να τοποθετηθούν στα σωστά σημεία. Η ορθή τοποθέτηση των κάδων δεν γίνεται μόνο με κριτήριο τα νοικοκυριά, αλλά και με άλλα κριτήρια όπως την προσβασιμότητα, την μη παρεμπόδιση της οδικής κίνησης, τον μη περιορισμό του χώρου των πεζοδρομίων κ.α. Άλλη μια εναλλακτική πρόταση για την προσωρινή αποθήκευση των ΑΣΑ είναι η χρήση υπόγειων κάδων. Αυτό γίνεται με τη δημιουργία οπών σε ορισμένα σημεία της πόλης. Εξωτερικά οι κάδοι μοιάζουν σαν πετρόκτιστα πηγάδια και με αυτό τον τρόπο δεν δημιουργούν αρνητικό αισθητικό αποτέλεσμα όπως οι προαναφερθέντες κάδοι. (Αμπελιώτης 2005).

3.2.2. Συλλογή και μεταφορά

Η συλλογή και μεταφορά των ΑΣΑ είναι μια απαραίτητη σχεδόν σε όλα τα συστήματα διαχείρισης διαδικασία η οποία αρχίζει από τη στιγμή που γίνεται χειρονακτική συλλογή από τους εργαζόμενους των ΑΣΑ τα οποία βρίσκονται

συγκεντρωμένα σε κάδους, και μεταφορά τους στον τόπο επεξεργασίας ή τελικής απόθεσης. Σε πολλές χώρες δεν υπάρχει σύστημα συλλογής από απορριμματοφόρα Σ' αυτή την περίπτωση, οι ίδιοι οι δημότες είναι υπεύθυνοι για τη μεταφορά των απορριμμάτων τους σε κάδους οι οποίοι λειτουργούν βάσει ηλεκτρονικού συστήματος, οι οποίοι ταυτόχρονα μετρούν και την ποσότητα η οποία εισέρχεται κάθε φορά από το κάθε ξεχωριστό νοικοκυριό.

Η συλλογή σε Ελλάδα και Κύπρο, όπως και τα άλλα στάδια διαχείρισης το αναλαμβάνει ο δήμος. Η συλλογή ξεκινά από τη στιγμή που εκτίθενται τα απόβλητα στους κάδους προσωρινής αποθήκευσης. Ο κατάλληλος μηχανικός εξοπλισμός είναι απαραίτητος σ' αυτό το στάδιο διαχείρισης. Η κυριότερη σημασία όσον αφορά αυτό το στάδιο πρέπει να δίνεται στο μηχανικό εξοπλισμό που είναι τα απορριμματοφόρα και το εργατικό δυναμικό.

Υπάρχουν πολλοί τύποι απορριμματοφόρων οι οποίοι πρέπει να είναι προσαρμοσμένοι στα χαρακτηριστικά της πόλης, και στο σύστημα συλλογής. Για παράδειγμα τα απορριμματοφόρα στην Ελλάδα είναι φτιαγμένα έτσι ώστε να ανασηκώνονται οι κάδοι και να εκκενώνονται τα απόβλητα επειδή οι κάδοι είναι αδύνατον να ανασηκωθούν από τους εργάτες. Στην Κύπρο όμως που η πλειοψηφία των κάδων είναι μικροί και πλαστικοί, δεν προνοείται ένα τέτοιο σύστημα στα απορριμματοφόρα. Επίσης υπάρχουν απορριμματοφόρα τα οποία δεν χρησιμοποιούνται για τη συλλογή οικιακών αστικών αποβλήτων αλλά για τη συλλογή αποβλήτων απο εμπορικές δραστηριότητες ή από δραστηριότητες κλαδέματος των κήπων κλπ, τα οποία είναι πιο μεγάλα και ανοικτά, και δεν έχουν συστήματα συμπίεσης των αποβλήτων όπως τα προηγούμενα.

Όσον αφορά το εργατικό δυναμικό, είναι σημαντικό από την πλευρά τους να δείχνουν ευγένεια και αφοσίωση, επειδή λόγω της φύσης της δουλειάς τους πρέπει να συναναστρέφονται αρκετό κόσμο (τουλάχιστον στην Κύπρο). Από την άλλη μεριά πρέπει να κατανοούμε ότι είναι μια δύσκολη, ανθυγιεινή και απαιτητική εργασία και γι' αυτό πρέπει να αντιμετωπίζονται με σωστό τρόπο.

Κάποιο άλλο σημείο που πρέπει να θιγεί, είναι τα ωράρια περισυλλογής. Τα ωράρια περισυλλογής, καθορίζονται προσεκτικά με κύριο κριτήριο την αποφυγή των

ωρών όπου είναι ιδιαίτερα αυξημένο το κυκλοφοριακό πρόβλημα. Και σ' αυτό το σημείο πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη ποια είναι τα χαρακτηριστικά της εκάστοτε πόλης. Για παράδειγμα, στην Αθήνα, όπου το κυκλοφοριακό πρόβλημα είναι ιδιαίτερα αυξημένο, η συλλογή των αποβλήτων γίνεται μόνο κατά τις νυκτερινές ή πολύ πρωινές ώρες, όπου δεν υπάρχει μεγάλη κίνηση οχημάτων στο δρόμο. Στη Λεμεσό όμως, επειδή δεν υπάρχει ιδιαίτερο πρόβλημα με την κίνηση, τα απορριμματοφόρα κινούνται στην πόλη σε όλη τη διάρκεια της ημέρας.

3.2.3.Μεταφορά

Η μεταφορά των απορριμμάτων γίνεται επίσης από τα απορριμματοφόρα και από τους εργάτες που δουλεύουν πάνω σε αυτά. Η απόσταση από τις εστίες συλλογής μέχρι το χώρο εναπόθεσης ή περαιτέρω επεξεργασίας παίζει καθοριστικό ρόλο στο οικονομικό κόστος της μεταφοράς. Σε μεγάλα αστικά κέντρα θα ήταν πολύ χρήσιμη η ύπαρξη κάποιων σταθμών μεταφόρτωσης. Εκεί καταλήγουν τα απορριμματοφόρα και αφού εκκενωθούν επιστρέφουν στη συλλογή απορριμμάτων από τους χώρους προσωρινής αποθήκευσης. Οι χώροι αυτοί αποτελούν συνδετικό κρίκο ανάμεσα στην προσωρινή αποθήκευση των ΑΣΑ και την τελική διάθεση (Αμπελιώτης 2005). Ένα άλλο υπέρ αυτής της λειτουργίας είναι ότι στους σταθμούς μεταφόρτωσης υπάρχουν μηχανήματα τα οποία συμπιέζουν τα απόβλητα. Μετά από αυτό, τα απορρίμματα μπαίνουν σε μεγάλα κιβώτια τα οποία έχουν πολύ πιο μεγάλη χωρητικότητα από τα απλά απορριμματοφόρα, μειώνοντας τον αριθμό των δρομολογίων. Η ύπαρξη ή όχι σταθμών μεταφόρτωσης είναι ένας καθοριστικός παράγοντας διαμόρφωσης της διαδικασίας συλλογής και μεταφοράς. Με τους σταθμούς μεταφόρτωσης μπορούμε να πετύχουμε ποσοτική βελτίωση αυτής της διαδικασίας, ιδιαίτερα όταν απευθύνεται σε μεγάλα αστικά κέντρα. Εκεί οι μεγάλες αποστάσεις και άλλα προβλήματα των αστικών κέντρων όπως το κυκλοφοριακό πρόβλημα, δυσχεραίνουν κατά πολύ το έργο των υπηρεσιών αλλά και τα απορριμματοφόρα δημιουργούν προβλήματα με τη σειρά τους (ηχορύπανσης ,καθυστερούν την κυκλοφορία, αυξημένη κατανάλωση καυσίμων που έχει ως συνέπεια τη ρύπανση του περιβάλλοντος.)

Το στάδιο της συλλογής και μεταφοράς όπως το γνωρίζουμε σε Ελλάδα και Κύπρο είναι αρκετά ενεργοβόρο στάδιο καθώς το κόστος του αντιστοιχεί σε ποσοστό 50-80% του κόστους διαχείρισης. Φυσικά το κόστος μπορεί να έχει μεγάλη διακύμανση αφού υπάρχουν πολλοί παράγοντες που το επηρεάζουν όπως ο αριθμός

και το είδος των απορριμματοφόρων, οι διαδρομές των απορριμματοφόρων, η απόσταση από το χώρο διάθεσης η ύπαρξη σταθμών μεταφόρτωσης. Επίσης σε χώρες όπου εφαρμόζεται το σύστημα της διαλογής των αποβλήτων στην πηγή ανάλογα με το υλικό τους, η μεταφορά και συλλογή οργανώνεται διαφορετικά.

Συμπερασματικά, ως συνοπτική παρουσίαση των κυριοτέρων σημείων όσον αφορά τα στάδια συλλογής και μεταφοράς, παρατίθενται διάφορες οδηγίες και προδιαγραφές που πρέπει να πληρούνται για τη σωστή εκπόνηση του έργου της προσωρινής αποθήκευσης, συλλογής και μεταφοράς των οικιακών αποβλήτων.

- Προμήθεια σύγχρονου εξοπλισμού για την προσωρινή αποθήκευση, συλλογή και αποκομιδή των οικιακών αποβλήτων (μέσα προσωρινής αποθήκευσης, συλλογής και κατάλληλα απορριμματοφόρα)
- Οργάνωση των δικτύων συλλογής με την εφαρμογή προδιαγραφών και οδηγιών που αποσκοπούν στη βελτιστοποίηση της απόδοσης των τεχνικών που ακολουθούνται για τη συλλογή των οικιακών αποβλήτων
- Βελτιστοποίηση των δρομολογίων συλλογής των απορριμμάτων στα αστικά κέντρα
- Προμήθεια σύγχρονου εξοπλισμού - κατάλληλων απορριμματοφόρων και εφαρμογή ορθολογικών τεχνικών για τη συλλογή των απορριμμάτων στις αγροτικές περιοχές
- Κατασκευή Σταθμών Μεταφόρτωσης απορριμμάτων οι οποίοι θα εξυπηρετούν τις ανάγκες ευρύτερων γεωγραφικών περιοχών, για τη μεταφορά των οικιακών αποβλήτων στις εγκαταστάσεις διαχείρισης (π.χ. χώροι τελικής διάθεσης). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη δυνατότητα εξυπηρέτησης μέσω σταθμών μεταφόρτωσης, των απομακρυσμένων, ορεινών και δυσπρόσιτων περιοχών
- Η συλλογή και μεταφορά των οικιακών αποβλήτων προς περαιτέρω διαχείριση αποτελεί ευθύνη των Τοπικών Αρχών και οι πολίτες υποχρεούνται να καταβάλλουν χρηματικό τέλος για την αποκομιδή των αποβλήτων. Στο παρόν στάδιο, το χρηματικό τέλος αυτό είναι προκαθορισμένο, εξαρτάται από την επιφάνεια κάθε οικίας και είναι ανεξάρτητο από τις παραγόμενες ποσότητες. Το ποσό αυτό καταβάλλεται εφ' άπαξ σε ετήσια βάση. Προτείνεται η καταβολή από τους πολίτες χρηματικού τέλους για την αποκομιδή των αποβλήτων ανάλογα με τις ποσότητες που παράγει το κάθε νοικοκυριό.

- Διενέργεια τακτικού καθαρισμού και απολύμανσης των κάδων, με χρήση κατάλληλων τεχνικών. Η συχνότητα για τον καθαρισμό πρέπει να είναι τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα και για την απολύμανση μία φορά τον μήνα

Ανάκτηση υλικών και ενέργειας

Με τον όρο ανάκτηση υλικών και ενέργειας εννοούμε την ανάκτηση της μορφής ή μάζας ή και των δύο και του ενεργειακού περιεχομένου των αποβλήτων. Η ανάκτηση υλικών γίνεται με την ανακύκλωση ενώ η ανάκτηση ενεργειακού περιεχομένου με τις διαδικασίες της κομποστοποίησης, χώνευση και θερμικής επεξεργασίας. Πιο κάτω θα αναλύσουμε διεξοδικά την κάθε μια διαδικασία

3.3.Ανακύκλωση

Με τον όρο ανακύκλωση εννοούμε το διαχωρισμό των οικιακών απορριμμάτων σε επιμέρους συστατικά ή ομοιογενείς κατηγορίες συστατικών και την επαναφορά τους στο φυσικό οικονομικό κύκλο (Καρακασίδης Ν.Γ, 1999). Ο Παναγιωτακόπουλος (2002) αναφέρει την ανακύκλωση ως το διαχωρισμό των ΑΣΑ σε ομοιογενείς κατηγορίες συστατικών τους ανάκτηση των υλικών και επαναχρησιμοποίησή τους.

Η ανακύκλωση των υλικών ανάλογα με την περίπτωση διακρίνεται σε:

1. Ανακύκλωση κατά την παραγωγή. Σ'αυτή την περίπτωση τον εργοστάσιο ή η βιομηχανία παραγωγής συλλέγει όλα τα παραπροϊόντα της παραγωγής (αποκόμματα, σκάρτα προϊόντα) και ανακτά το περιεχόμενό τους μέσα σε ένα εσωτερικό σύστημα της μεταποιητικής μονάδας.
2. Ανακύκλωση μετά τη χρήση. Η ανακύκλωση λαμβάνει χώρα μετά τη χρησιμοποίηση του παραγόμενου υλικού από τον καταναλωτή. Είναι πιο σημαντική από πλευράς μεγέθους διαχειριζόμενης ποσότητας αλλά και πιο δαπανηρή από την προηγούμενη.

Οι διεργασίες που περιλαμβάνει μια μονάδα μηχανικού διαχωρισμού διακρίνονται σε 2 κατηγορίες:

1. Υποβιβασμός του μεγέθους. Ο υποβιβασμός του μεγέθους είναι απαραίτητος για να επιτευχθεί πιο εύκολα η διαδικασία της ανακύκλωσης. Γίνεται χρήση

διαφόρων τύπων μύλων σε όλη τη μάζα των απορριμμάτων και σε επιμέρους συστατικά.

2. Διαχωρισμός και ταξινόμηση. Ο διαχωρισμός βασίζεται στις διάφορες μεγέθους αλλά και στις φυσικοχημικές ιδιότητες που υπάρχουν ανάμεσα στα συστατικά των οικιακών απορριμμάτων, δηλαδή των μαγνητικών ιδιοτήτων, και του ειδικού βάρους για την ταξινόμηση σε βαριά και ελαφρά κλάσματα (Καρακασίδης, 1999).

Η ανακύκλωση ανάλογα με τον τρόπο και τον τόπο που γίνεται η διαλογή, χωρίζεται σε 2 κατηγορίες:

3.3.1. Διαλογή στην πηγή

Η διαλογή στην πηγή εξυπακούει τον διαχωρισμό των αποβλήτων στον τόπο παραγωγής τους. Η διαλογή στην πηγή δεν προϋποθέτει την ύπαρξη ακριβού μηχανικού εξοπλισμού και εγκαταστάσεων αλλά την ενεργό συμμετοχή των νοικοκυριών. Για να λειτουργεί ένα τέτοιο σύστημα, απαιτείται η ενεργοποίηση των πολιτών και ο διαχωρισμός των αποβλήτων σε ξεχωριστούς κάδων για το κάθε παραγόμενο απόβλητο. Έπειτα, τα διαχωρισμένα απόβλητα συλλέγονται. Η συλλογή μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Τα κέντρα συλλογής είναι εγκαταστάσεις υποδοχής ανακυκλωμένων υλικών, όπου ο δημότης μεταφέρει τα υλικά αυτά έναντι κάποιας ανταμοιβής. Πρέπει να τονισθεί εδώ ότι η αμοιβή του πολίτη αποτελεί κίνητρο που ενισχύει την προσπάθεια του. Επιπλέον δεν πληρώνει το κόστος συλλογής και μεταφοράς των απορριμματοφόρων. Η συλλογή από πόρτα σε πόρτα είναι κι αυτό ένας τρόπος συλλογής κι εδώ υπάρχει το πλεονέκτημα ότι οι πολίτες δεν είναι αναγκασμένοι να διανύουν αποστάσεις και να ξοδεύουν το χρόνο τους για να ταξιδέψουν μέχρι τα κέντρα συλλογής.

3.3.2. Μηχανική διαλογή

Εδώ τα απόβλητα τα οποία εισέρχονται σε μια εγκατάσταση μηχανικού διαχωρισμού, είναι ανάμεικτα ή μερικώς διαχωρισμένα και διαχωρίζονται ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους σε ομοιογενείς κατηγορίες.

Τα κυριότερα υποσυστήματα μιας Μονάδας Μηχανικού Διαχωρισμού αντιστοιχούν στις παρακάτω διεργασίες :

- Διάνοιξη σάκων και κιβωτίων με μηχανικό τρόπο
- Διαχωρισμό υλικών βάσει του μεγέθους κυρίως με κοσκίνισμα αλλά και με χειροδιαλογή.
- Μαγνητικό ή ηλεκτρομαγνητικό διαχωρισμό για την ανάκτηση σιδηρούχων μετάλλων
- Διαχωρισμό με χρήση επαγωγικών ρευμάτων για ανάκτηση αλουμινίου.
- Μείωση μεγέθους με τεμαχιστές, σφυρόμυλους, θρυματιστές, θραυστήρα. Για τα βιοαποδομήσιμα υλικά η μείωση μεγέθους μπορεί να γίνει και με βιοαντιδραστήρες.
- Αεροδιαχωρισμό και/η βαλλιστικό διαχωρισμό για ανάκτηση χαρτιού και ελαφρού πλαστικού.
- Συστήματα μεταφοράς/ μετακίνηση υλικών, κυρίως ιμάντες.

Η εξοικονόμηση ενέργειας που προκύπτει από την ανακύκλωση των υλικών συσκευασίας εξαρτάται από το ύψος της ανακτώμενης ποσότητας και από τη διαφορά της ενεργειακής κατανάλωσης μεταξύ της πρωτογενούς παραγωγής πρώτων ή ενδιάμεσων υλών που αποκαθίστανται από το ανακτώμενο υλικό της ανακύκλωσης. (Παναγιωτακόπουλος 2002).

3.3.3. Ανακύκλωση διαφόρων υλικών

- Ανακύκλωση Χαρτιού

Ανακυκλώνοντας ένα τόνο χαρτί γλιτώνουμε 17 δέντρα, 6953 γαλόνια νερού, 463 γαλόνια πετρελαίου, 587 κυβικά εκατοστά αέρα, 306 κυβικές γιάρδες γης και 4077 kw ενέργεια. Το 1996 ανακυκλώθηκαν 42,3 τόνοι χαρτί στην Αμερική μόνο. Το ανακυκλωμένο χαρτί περιέχει: δέντρα που μεγαλώνουν γρήγορα, τροπικά δέντρα, δέντρα από όλο τον κόσμο. Τα δέντρα, τα κλήματα, τα χόρτα και τα άχυρα αποτελούνται κατά το ένα τρίτο περίπου του βάρους τους από κυτταρίνη. Έτσι, τεράστιες ποσότητες συσσωρεύονται ως απορρίμματα της βιομηχανίας τροφίμων, της υλοτομίας, της χαρτοποιίας, και της συγκομιδής δημητριακών. Στο πελώριο όγκο κυτταρικών απορριμμάτων συμβάλλουν επίσης τα άχρηστα χαρτιά της δημόσιας διοίκησης και της βιομηχανίας, τα ράκη, τα κιβώτια, τα χόρτα και τα φύλλα. Άχυρα

δημητριακών και βαγάς έχουν χρησιμοποιεί για την κατασκευή διαχωριστικών τοιχωμάτων και ψαθοσκεπών.

- Ανακύκλωση Αλουμινίου

Τα περισσότερα κουτιά αλουμινίου που παράγονται σήμερα είναι ανακυκλωμένα. Εδώ και 25 χρόνια έχουν αναπτυχθεί συστήματα που ευνοούν το περιβάλλον αλλά και την βιομηχανία. Αυτά τα οφέλη περιλαμβάνουν την διατήρηση φυσικών και ενεργειακών πηγών αλλά και το έδαφος. Το αλουμίνιο παράγεται σε μια διαδικασία κλειστού κυκλώματος. Αυτή η μέθοδος γλιτώνει ως και 95% της ενέργειας που χρειάζεται για να αναπαραχθεί ένα κουτί από την αρχή. Έτσι γίνεται η εξοικονόμηση φυσικών πηγών.

- Ανακύκλωση Γυαλιού

Το γυαλί για ανακύκλωση λαμβάνεται με φορτηγά, αδειάζετε στις αποθήκες, μετά φορτώνεται σε έναν κινούμενο διάδρομο και περνάει κάτω από ένα γιγάντιο μαγνήτη ώστε να αφαιρεθούν τα μεταλλικά στοιχεία. Μετά περνάει από έλεγχο για αφαίρεση ξένων υλικών και στη συνέχεια διαχωρίζεται με βάση το χρώμα. Το τελικό προϊόν υψηλής ποιότητας προωθείται στους κατασκευαστές γυαλιών οι οποίοι κατασκευάζουν καινούργια μπουκάλια και βάζα. Μολονότι τεράστιες ποσότητες γυάλινων δοχείων χρησιμοποιούνται σε όλο τον κόσμο, τα περισσότερα δεν ανακυκλώνονται. Σημαντικότερο πρόβλημα αποτελεί ο διαχωρισμός του από άλλα απορρίμματα και η διαλογή του κατά χρώμα.

Η κοινωνική βιωσιμότητα της προσπάθειας για ανακύκλωση είναι έργο επίπονο και δύσκολο. Πρέπει να τεθούν οι σωστές βάσεις, να γίνει μια διεξοδική και ολοκληρωμένη αξιολόγηση πριν τεθεί σε εφαρμογή μόνιμα ένα τέτοιο πρόγραμμα. Επίσης επειδή ούτως ει άλλως από τη φύση αυτής της διαδικασίας διαχείρισης ο ανθρώπινος παράγοντας παίζει τον πιο καθοριστικό ρόλο για το αν θα είναι επιτυχημένη, πρέπει να γίνει μια εκστρατεία ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού. Το κυριότερο όμως όλων είναι να υπάρχει εγγύηση για την αποτελεσματικότητά του και οι πολίτες να βλέπουν και να αισθάνονται τα οφέλη που προκύπτουν και σ' αυτούς αλλά και στην κοινωνία γενικότερα.

3.4.Κομποστοποίηση

Κομποστοποίηση είναι η ελεγχόμενη (ως προς τον αερισμό την υγρασία, το λόγο άνθρακα/άζωτο το pH και τη θερμοκρασία) βιοοξείδωση ετερογενών οργανικών υλικών όπου ετερογενείς και κυρίως ετερότροφοι μικροοργανισμοί βιοαποδομούν οργανικές ενώσεις (Παναγιωτακόπουλος 2002). Τα προϊόντα της κομποστοποίησης είναι νερό, διοξείδιο του άνθρακα και το κόμπος το οποίο είναι ένα χουμικό περιεχόμενο, πλούσιο σε οργανική αξία

3.4.1.Βασικοί Παράγοντες Της Κομποστοποίησης

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το φαινόμενο της βιοαποικοδόμησης είναι βιολογικοί και χημικοί. Σαν σπουδαιότεροι αναφέρονται οι παρακάτω.

1.Η μικροχλωρίδα που φυσιολογικά υπάρχει στα οργανικά υπολείμματα προερχόμενη από το έδαφος, τον αέρα και το νερό.

2.Το μέγεθος των τεμαχιδίων: Το άριστο μέγεθος των υλικών είναι μεταξύ 1,5 και 7,5 cm περίπου. Το μέγεθος του υλικού επηρεάζει σημαντικά τη μικροβιακή δραστηριότητα αφού ο θρυμματισμός αυξάνει την επιφάνεια όπου δρουν τα μικροβιακά ένζυμα και μειώνει τα κενά αέρα. Το αρχικό μέγεθος επίσης επηρεάζει αναλογικά την κοκκομετρική σύσταση του τελικού προϊόντος.

3.Η υγρασία: Το άριστο επίπεδο διαφέρει ανάλογα με την κατηγορία του υλικού που χρησιμοποιείται. Για την διατήρηση αερόβιων συνθηκών απαιτείται το 30% των πόρων να καταλαμβάνεται από αέρα, επομένως η υγρασία δεν πρέπει να υπερβαίνει το 70%. Για τα λεπτόκοκκα υλικά η υγρασία είναι στο 45% σε υγρή βάση ενώ για τα χονδρόκοκκα μέχρι και 60%.

4.Η σχέση άνθρακα / άζωτο (C/N): Η άριστη τιμή της σχέσης C/N στο υλικό χώνευσης είναι 30/1. Διάφορα άλλα χαρακτηριστικά μερικών ακατέργαστων υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κομποστοποίηση φαίνονται στον πίνακα 1 (επόμενη σελίδα).

5.Η ενεργός οξύτητα (pH): Η τιμή του pH επηρεάζει το φάσμα των μικροοργανισμών που αναπτύσσονται. άριστο pH είναι το ελαφρά αλκαλικό επειδή ευνοεί την δράση των βακτηρίων χωρίς να περιορίζει σημαντικά εκείνη των μυκήτων.

6.Η θερμοκρασία: Αφού διαμορφωθεί ο σωρός, η αύξηση της θερμοκρασίας φανερώνει έναρξη της μικροβιακής δραστηριότητας. Τα πρώτα δύο ή τρία 24ώρα, η θερμοκρασία αυξάνει και μπορεί να υπερβεί τους 70 ° C και να διατηρηθεί για αρκετές μέρες. Μια θερμοκρασία γύρω στους 55 ° C - 60 ° C είναι απαραίτητη για ένα χρονικό διάστημα (Α' φάση) επειδή οδηγεί σε μερική αποστείρωση του υλικού. Κατά τη Β' φάση, η βέλτιστη θερμοκρασία κομποστοποίησης βρίσκεται ανάμεσα στους 30 ° C - 37 ° C, ενώ αν μειωθεί κάτω από τους 20 ° C η αποσύνθεση επιβραδύνεται.

7.Ο αερισμός: Η βιοδιάσπαση είναι αερόβια διεργασία γι' αυτό οι οργανισμοί που συμμετέχουν πρέπει να εφοδιάζονται με το απαραίτητο οξυγόνο. Αν εκτραπεί η ζύμωση σε αναερόβια, εκλύονται από τον σωρό δύσσοσμα αέρια όπως υδρόθειο, μεθάνιο, αμμωνία. Σ' αυτό το σημείο γίνεται επέμβαση με αερισμό του σωρού. Αυτό γίνεται είτε με το γύρισμα του σωρού είτε με διοχέτευση αέρα υπό πίεση στην βάση του ή ακόμα με απορρόφηση των εγκλωβισμένων αερίων στη μάζα του υλικού και την αντικατάσταση με ατμοσφαιρικό αέρα.

Τα προς κομποστοποίηση υλικά τεμαχίζονται και τοποθετούνται σε σωρούς. Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες συστημάτων κομποστοποίησης: 1) Τα συστήματα κλειστού τύπου και 2) Τα συστήματα ανοικτού τύπου.

1. Συστήματα κλειστού τύπου.

Είναι συστήματα στα οποία τα ψιλοτεμαχισμένα υλικά προωθούνται σε βιοαντιδραστήρες όπου μετά την επεξεργασία τους οδηγούνται σε συστήματα ανοικτού τύπου για παραπέρα σταθεροποίηση. Είναι οικονομικά συμφέρουσες μόνο για βιομηχανικές μονάδες, ενώ στην παρούσα εργασία μας ενδιαφέρει ένα σύστημα χαμηλού κόστους κατάλληλο για μη βιομηχανική αξιοποίηση.

2.Συστήματα ανοιχτού τύπου.

Είναι συστήματα καταλληλότερα για μικρές μονάδες και για μεμονωμένους παραγωγούς. Χωρίζονται σε συστήματα με δυναμικό αερισμό και σε συστήματα με στατικό αερισμό. Στα συστήματα ανοιχτού τύπου τα ψιλοτεμαχισμένα υλικά στοιβάζονται είτε σε σωρούς είτε σε γραμμές πρισματικής διατομής (όπως φαίνεται στο σχήμα 1). Οι σωροί αυτοί αναδεύονται περιοδικά και μετά από 3 - 5 μήνες όταν έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία, το compost αφού πρώτα κοσκινιστεί (για να αφαιρεθούν τυχόν χονδρόκοκκα ή αδρανή υλικά), σακιάζεται και οδηγείται στην κατανάλωση.

3.4.2.Φάσεις της κομποστοποίησης

Η πρώτη φάση είναι η φάση της αποικοδόμησης. Δραστηριοποιούνται κυρίως τα βακτήρια και αρχίζουν οι αποικοδομήσεις των εύκολα διασπώμενων ουσιών. Σ□ αυτή τη φάση έχουμε μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας που μπορεί να φτάσει τους 60 ° C - 65 ° C ή και περισσότερο.

Σύντομα η θερμοκρασία πέφτει κάτω από τους 50 ° C και σηματοδοτεί την είσοδο στη δεύτερη φάση του μετασχηματισμού. Η θερμοκρασία παραμένει για μεγάλο διάστημα μεταξύ 45 ° C και 30 ° C, ενώ οι μύκητες αναλαμβάνουν τον πρωτεύοντα ρόλο στη διάσπαση των πιο σταθερών ουσιών (ημικυτταρίνες, κυτταρίνες). Με την πάροδο 2- 3 μηνών, όταν η θερμοκρασία κατέλθει κάτω από τους 30 ° C ξεκινά η τρίτη φάση της οικοδόμησης, κατά την οποία οικοδομούνται οι χουμικές ενώσεις (χουμικά, φουλβικά οξέα, χουμίνη). Εισέρχονται στον σωρό έντομα, αραχνοειδή και ο κόκκινος γαιοσκώληκας (*Eisenia foetida*) του οποίου ο ρόλος είναι σημαντικός στην παραγωγή των σταθερών χουμικών ενώσεων. Στην τελευταία φάση της σταθεροποίησης, εξισώνεται η θερμοκρασία του σωρού με αυτή του περιβάλλοντος. Για την ολοκλήρωση των τεσσάρων φάσεων στο σωρό απαιτούνται από 3 έως 6 μήνες ανάλογα με το πόσες ανακινήσεις έχουν γίνει.

3.5. Θερμική επεξεργασία

Η καταστροφή των οργανικών απορριμμάτων με καύση άρχισε από το 19^ο αιώνα στην Αγγλία καθώς η εξέλιξη σε βιομηχανικούς καυστήρες επέτρεπε την καύση τους σε ανάμιξη με υγρά ή στερεά καύση. Η αντιμετώπιση των στερεών

οργανικών απορριμμάτων με καύση τους σε ανάμιξη με υγρά ή στερεά καύσιμα. Η αντιμετώπιση των στερεών οργανικών απορριμμάτων με καύση και με στόχο την παραγωγή θερμότητας για βιομηχανική ή γενική χρήση, βρήκε μεγαλύτερη εφαρμογή στις ΗΠΑ, όπου αναπτύχθηκαν οι ανακλαστικοί καυστήρες που είναι ειδικά κατάλληλοι για ωφέλιμη καύση στερεών απορριμμάτων (Βαλκανάς, Γ, 1992).

Η θερμική επεξεργασία των ΑΣΑ αποσκοπεί κυρίως στην ελάττωση του όγκου τους και στη μετατροπή τους σε λιγότερο επικίνδυνα υλικά, και στην ανάκτηση του ενεργειακού τους περιεχομένου (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Η χρήση της ΘΕ, εκτός από τους περιβαλλοντικούς περιορισμούς (π.χ. εκπομπές ρύπων) καθορίζεται επίσης από οικονομικούς περιορισμούς (συνολικό κόστος), τις διαμορφούμενες νομοθετικές και πολιτικές τάσεις, τις προτεραιότητες των αρμόδιων φορέων καθώς και από το τρέχον και προβλεπόμενο ενεργειακό περιβάλλον (τιμές συμβατικών καυσίμων). Επίσης, η μέθοδος ΘΕ που τελικά θα εφαρμοσθεί εξαρτάται, εκτός των προαναφερόμενων παραγόντων και από το είδος των αποβλήτων που πρόκειται να επεξεργασθούν, την προέλευση τους.

Καθώς τα διάφορα επιμέρους κλάσματα των απορριμμάτων (χαρτί, πλαστικό, δέρμα, ξύλο, ύφασμα) παρουσιάζουν υψηλή θερμογόνο δύναμη και η διάθεσή τους στους χώρους υγειονομικής ταφής συνεπάγεται απώλεια ενέργειας και περιβαλλοντική επιβάρυνση, οι σύγχρονες τάσεις της διαχείρισης σε παγκόσμιο επίπεδο, κινούνται προς την κατεύθυνση της ανάκτησης ενέργειας. Παραταύτα ο ποσό της ανακτωμένης ενέργειας δεν εξαρτάται τόσο από την ποσότητα των υλικών όσο κυρίως από έναν άλλον παράγοντα που είναι η θερμογόνο δύναμη.

Όπως αναφέρθηκε, οι σημαντικότεροι στόχοι της Θερμικής Επεξεργασίας είναι:

1. Η ελαχιστοποίηση της ποσότητας των αποβλήτων που οδηγούνται στους ΧΥΤΑ.
2. Η αδρανοποίησή τους (μετατροπή τους σε υλικά λιγότερο επιβλαβή).
3. Η εκμετάλλευση της θερμογόνου δύναμης τους προς ανάκτηση ενέργειας (θέρμανση, ηλεκτρικό ρεύμα, καύσιμη ύλη).
4. Η μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης

Η θερμική επεξεργασία των ΣΑ διαθέτει τα εξής βασικά πλεονεκτήματα:

- Μειώνει τον όγκο τους σε μεγάλο βαθμό (έως και 90%).
- Μειώνει τη μάζα τους έως και 70%.
- Μπορεί να σχεδιασθεί τόσο για μικρές όσο και για μεγάλες ποσότητες αποβλήτων.
- Επιτυγχάνεται ανάκτηση και αξιοποίηση της παραγόμενης ενέργειας.
- Είναι ανταγωνιστική των συμβατικών καυσίμων (κάρβουνο, αέριο, πετρέλαιο) στην περίπτωση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα της Θερμικής Επεξεργασίας είναι:

- Υψηλό κόστος κατασκευής.
- Υψηλό κόστος λειτουργίας.
- Ανάγκη απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού.
- Μη άμεση αξιοποίηση υλικών από τα απόβλητα.
- Δυσκολία αξιοποίησης της παραγόμενης θερμότητας (ιδίως σε μικρές εγκαταστάσεις).
- Χρήση δαπανηρών συστημάτων ελέγχου και παρακολούθησης της προκαλούμενης ατμοσφαιρικής ρύπανσης.
- Εκπομπές επικίνδυνων ρύπων μέσω των καυσαερίων.

Διαδικασία θερμικής επεξεργασίας

1. Προσαγωγή

Τα απορρίμματα είναι ένα εξαιρετικά ανομοιογενές υλικό και προσάγονται στην εγκατάσταση αποτέφρωσης σε μη συνεχή βάση, αλλά η καύση τους πρέπει να είναι συνεχής και το καιγόμενο υλικό κατά το δυνατόν ομοιογενές. εκ τούτου είναι απαραίτητος ένας χώρος ενδιάμεσης αποθήκευσης και ομογενοποίησης μεταξύ της ασυνεχούς προσαγωγής και της συνεχούς καύσης.

2. Δειγματοληπτικός έλεγχος

3. Ομογενοποίηση και στοίβαγμα των απορριμμάτων

Τα απορρίμματα που προορίζονται για καύση καλύπτουν ένα ιδιαίτερα μεγάλο εύρος υλικών και συστατικών, κάτι που δημιουργεί σοβαρές περιπλοκές στις φάσεις της καύσης και του καθαρισμού καυσαερίων.

4. Θρυμματισμός ογκωδών απορριμμάτων

Τα ογκώδη απορρίμματα ανέκαθεν θρυμματίζονταν πριν καούν. Οι διαρκώς αυξανόμενες απαιτήσεις για την ποιότητα της καύσης και τον καθαρισμό των καυσαερίων έχουν τελευταία επιβάλλει και το θρυμματισμό και άλλων απορριμμάτων που ανήκουν στις κατηγορίες οικιακά και εμπορικά. Για το θρυμματισμό των απορριμμάτων στις μονάδες καύσης χρησιμοποιούνται κυρίως περιστροφικοί κοπτήρες και κοπτήρες τύπου γκιλοτίνας. Οι κοπτήρες τύπου γκιλοτίνας χρησιμοποιούνται για ιδιαίτερα βαριά και ανθεκτικά απορρίμματα. Οι περιστροφικοί κοπτήρες ανήκουν στην κατηγορία των μύλων-κοπτήρων, εμφανίζονται σε μοντέλα με 1 ή 2 κοπτήρες, δουλεύουν σε 20-60 στροφές/min και έχουν μηχανισμό αυτόματου φρεναρίσματος και μερικής αναστροφής σε περίπτωση υπερφόρτισης.

Τάφος απορριμμάτων

Οι τάφοι απορριμμάτων διαστασιολογούνται για ενδιάμεση αποθήκευση ποσότητας 3-5 ημερών.

Τα συστήματα ΘΕ καλούνται να συνεργασθούν με συστήματα αποκομιδής (που καλύπτουν τη συνολική ΠΑ), σταθμούς μεταφόρτωσης απορριμμάτων (ΣΜΑ), μονάδες ανάκτησης υλικών ή και κομποστοποίησης (MAYK) και χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (XYTA).

Απόβλητα ως καύσιμη ύλη

Η μάζα των αποβλήτων διακρίνεται από μεγάλη ανομοιογένεια και διακύμανση της αναλογίας σε οργανικά και ανόργανα συστατικά. Το γεγονός αυτό αποτελεί παράγοντα δυσκολίας για το σχεδιασμό και τη λειτουργία μιας εγκατάστασης ΘΕ, για τον υπολογισμό του ισοζυγίου μάζας-ενέργειας και των εκπομπών της μονάδας. Οι βασικότερες ιδιότητες των αποβλήτων που επηρεάζουν την συμπεριφορά τους στην καύση είναι:

- Η ανώτερη και η κατώτερη θερμογόνο δύναμη.
- Η περιεκτικότητα σε υγρασία.(% κ.β.)
- Η περιεκτικότητα σε στάχτη (% κ.β.).
- Οι πτητικές ύλες (% κ.β.).

Με την κατευθείαν καύση των σκουπιδιών μειώνεται ουσιαστικά ο όγκος καθώς η τέφρα αποτελεί το 5-20% κατά βάρος. Εφόσον μόνος σκοπός είναι η καταστροφή με καύση που αποτελεί περίπτωση για τοξικά απορρίμματα ή μικρού όγκου σκουπίδια, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθούν απλές διατάξεις καύσης με συμπληρωματικό καύσιμο.

Το υγρό καύσιμο διαβιβάζεται με μεγάλη διασπορά και με υψηλή περίσσεια ατμοσφαιρικού αέρα (100-300%). Τα τοιχώματα του κλιβάνου καύσης είναι ανακλαστικά και λεία για θερμική αριστοποίηση και έλεγχο καύσης που πρέπει να είναι πλήρης χωρίς τη δημιουργία αιθάλης. Επειδή τα δημιουργούμενα καυσαέρια μπορεί να περιέχουν τοξικά αέρια οι εγκαταστάσεις αυτής της λύσης χαρακτηρίζονται σαν πρόχειρες και τοποθετούνται μακριά από κατοικημένους χώρους και από εύφλεκτες εγκαταστάσεις.

Μια πρώτη προσέγγιση στην ενεργειακή αξιοποίηση των σκουπιδιών είναι στη χρησιμοποίησή τους σαν βοηθητικό καύσιμο σε συστήματα παραγωγής θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας. Η προσθήκη ποσοστών σκουπιδιών μέχρι 20% σε συνήθεις εγκαταστάσεις καύσης γενικά δεν αποτελεί πρόβλημα. Για την καύση των σκουπιδιών έχουν αναπτυχθεί και αυτοτελείς εγκαταστάσεις.

Η θερμική αξιοποίηση των σκουπιδιών με καύση αντιμετωπίζεται σήμερα με 2 διαφορετικές λύσεις:

1. με κοινή καύση σκουπιδιών με υγρά ή στερεά καύσιμα.
2. με διαφορετική καύση σε παράλληλους καυστήρες αλλά με κοινή αντιμετώπιση καυσαερίων.

Η επιλογή της μιας ή της άλλης λύσης καθορίζεται από οικονομικούς λόγους.

Είναι πάντως γνωστό πως η καύση υγρών καυσίμων μαζί με σκουπίδια μειώνει τη θερμική απόδοση από 85% που είναι για τα υγρά καύσιμα σε μόνο 70% γιατί με την παρουσία σκουπιδιών χρησιμοποιείται απαραίτητα μεγάλη περίσσεια ατμοσφαιρικού αέρα. Η καύση σε διαφορετικούς κλιβάνους συνοδεύεται με σοβαρά προβλήματα διάβρωσης γιατί τα σκουπίδια δημιουργούν συνήθως διαβρωτικά αέρια.

Στο μεταξύ έχουν αναπτυχθεί συστήματα καύσης σκουπιδιών με τροφοδοσίες από 50-2500 τόνους/ημέρα. Από τα περιεχόμενα υλικά προβλήματα δημιουργούνται με τα συνθετικά πλαστικά τα οποία καίγονται συνήθως ομαλά αλλά όταν περιέχουν αρωματικούς πυρήνες . Γενικά, στα συστήματα καύσης σκουπιδιών είναι απαραίτητη η εγκατάσταση καθαρισμού των καυσαερίων με έκπλυση από τα οποία όμως δημιουργείται δευτερογενής ρύπανση νερού.

Στις ευρωπαϊκές βιομηχανικές χώρες χρησιμοποιούνται και εστίες ρευστοστερεής κλίνης για καύση των αστικών απορριμμάτων που επιτυγχάνεται με ανάμιξη των απορριμμάτων με άμμο. Οι εστίες αυτές προσφέρουν ειδικά πλεονεκτήματα όμως μεγαλύτερη θερμική απόδοση από πληρότητα καύσης και από μικρότερες απαιτήσεις σε παροχή οξυγόνου, εμφανίζουν όμως και μειονεκτήματα γιατί απαιτούν άλεση των οργανικών απορριμμάτων και εντατική παραγωγή καυσαερίων για διατήρηση της κλίνης καύσης σε ανατάραξη.

Στις περισσότερες εγκαταστάσεις καύσης αστικών απορριμμάτων για αποφυγή δημιουργίας αιθάλης και προϊόντων μερικής καύσης υπάρχει και δεύτερος θάλαμος καύσης . Σε αυτόν με χρόνο παραμονής καυσαερίων 0,3'' , 9,2% οξυγόνο και θερμοκρασία 1000° κατακαίγονται όλα τα αιωρήματα προς τελικά αέρια προϊόντα. Πάντως αυτές οι λύσεις πρέπει να αποφεύγονται γιατί δημιουργούν αιθάλη και εμφανίζουν μεγάλα προβλήματα λειτουργίας.

Κατά μια μέθοδο καύσης που είναι σε ανάπτυξη διαλυμένες ή αιωρούμενες σε νερό οργανικές ύλες καίγονται ποσοτικά με ελεγχόμενη παροχή αέρα σε θερμοκρασία ανάφλεξης της οργανικής ύλης. Με την ανάφλεξη το νερό σιγά σιγά θερμαίνεται στους 250-325° με ανάπτυξη πίεσης ατμού 30-100 ατμοσφαιρών. Μετά από ενεργειακή αξιοποίηση και ψύξη του ατμού, λαμβάνεται διάλυμα νερού ελεύθερο από οργανική ύλη με αιωρήματα τέφρας που διηθείται εύκολα. Το νερό μετά τη διήθηση λαμβάνεται σε υψηλή καθαρότητα και ανακυκλώνεται. Τα παραγόμενα καυσαέρια εξουδετερώνονται από τα διαλυμένα άλατα του ασβεστίου και μαγνησίου στο νερό προς αδιάλυτα συστατικά.

Τελικά δε δημιουργείται ούτε ατμοσφαιρική ρύπανση πράγμα που δίνει ειδική σημασία στην ειδική αυτή ερευνούμενη μέθοδο.

Με την καύση των σκουπιδιών επιτυγχάνεται μια αναγωγή όγκου κατά 65-90% περίπου. Το υπόλοιπο είναι τέφρα που μπορεί αν εμφανιστεί ως τέφρα εστίας καύσης ή σαν ιπτάμενη τέφρα. Η ποσότητα της ιπτάμενης τέφρας εξαρτάται από τη μορφή της τροφοδοσίας. Με κονιοποιημένο άνθρακα π.χ. αποτελεί μέχρι και το 80% της συνολικής τέφρας. Γενικά τα σκουπίδια δεν κονιοποιούνται σε μεγάλο βαθμό και η ιπτάμενη τέφρα μπορεί να αποτελέσει μέχρι και το 15-20% της συνολικής τέφρας ή 25-75χλγ/τόνο σκουπιδιών. Με αυτό πάντως αποδεικνύεται η ανάγκη για δέσμευση σημαντικών ποσοτήτων ιπτάμενης τέφρας μετά την καύση των σκουπιδιών που συνήθως επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση αποδοτικών ηλεκτροστατικών φίλτρων. Η ιπτάμενη τέφρα είναι γενικά όξινη (ph 5-6), ενώ η τέφρα βάσης αλκαλική (ph9-11,5).

3.1.Σύσταση τέφρας από την καύση σκουπιδιών

	ιπτάμενη τέφρα	τέφρα βάσεως
Κάυσιμα υλικά	7,2	3,2
Θείο S	7,2	8,2
Χλωριόντα Cl	1,2	0,2
Διοξείδιο πυριτίου	43,5	60,5
Τριοξείδιο σιδήρου	9,4	8,1
Οξείδιο αλουμινίου	21,4	7,4
Οξείδιο ασβεστίου	12,3	9,9
Λοιπά	6,7	10,6

Στην αντιμετώπιση των καυσαερίων από την καύση σκουπιδιών χρησιμοποιείται νερό για ψύξη τους από τους 300° στους 75° και πρόσθετο νερό για δέσμευση των τοξικών αερίων. Το νερό ψύξης γενικά παραλαμβάνει σημαντική ρύπανση που πρέπει να αντιμετωπιστεί. Γενικά από 1 τόνο δημιουργούνται καυσαέρια που μπορεί να περιέχουν υδροχλώριο μέχρι 11γραμμ/κ.μ. που αντιστοιχεί σε 5χλγ/τόνο. Για την παραλαβή του σε νερό σαν 5% διάλυμα θα χρειαστούν 0,1 κ.μ. νερού ενώ για παραλαβή του σαν 1% διάλυμα θα χρειαστούν 0,5κ.μ. νερού. Εξουδετέρωση του εκπλύματος του υδροχλωρίου με ασβέστη θα απαιτήσει πρόσθετα 0,1κμ.μ νερού. Δηλαδή η κατανάλωση νερού για καθαρισμό των καυσαερίων από καύση σκουπιδιών ανέρχεται συνολικά σε 0.7-1,1 κ.μ. νερού/τόνο αστικών απορριμμάτων.

Το βασικό πρόβλημα με τα καυσαέρια από την καύση σκουπιδιών αλλά και βιομηχανικών απορριμμάτων είναι το σχηματιζόμενο υδροχλώριο που πρέπει να

εκπλυθεί. Όξινα καυσαέρια δημιουργούν και σημαντικό πρόβλημα διάβρωσης. Πάντως με την εγκατάσταση ηλεκτροστατικών φίλτρων για τη δέσμευση της ιπτάμενης τέφρας μαζί με σύστημα έκπλυσης των καυσαερίων δε δημιουργούνται προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης και ρύπανσης νερού κατά την καύση των σκουπιδιών. Περιβαλλοντολογικά προβλήματα δημιουργούνται με την απόρριψη της τέφρας (ιπτάμενης και βάσης). Συνήθως η τέφρα ψύχεται με την προσθήκη νερού και απορρίπτεται σαν λάσπη.

Γενικά κατά την καύση των σκουπιδιών αλλά και γενικά οργανικών βιομηχανικών απορριμμάτων οι εγκαταστάσεις καύσης έχουν υψηλό κόστος. Παράλληλα η διαδικασία είναι διαβρωτική και οι εγκαταστάσεις απαιτούν συνεχείς επισκευές και έχουν περιορισμένο χρόνο ζωής κατά τα πλέον ευπαθή μέρη που είναι το σύστημα καύσης και το σύστημα εναλλαγής θερμότητας. Η θερμική απόδοση στην καύση αμιγών σκουπιδιών μεταβάλλεται μεταξύ 55-70% και μπορεί αν χαρακτηριστεί ικανοποιητική. Τα προϊόντα της καύσης είναι ατμός για γενική χρήση ή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και μέταλλα σιδηρούχα και μη σιδηρούχα. Σε συνήθεις εγκαταστάσεις η κατανάλωση ενέργειας 40kwh/τόνο σκουπιδιών και η /κατανάλωση ατμού μόνο 0,5κ.μ. /τόνο σκουπιδιών.

Γενικά η καύση στων στερεών οργανικών απορριμμάτων αστικών ή βιομηχανικών είναι μια καθιερωμένη σήμερα με υψηλή θερμική απόδοση αλλά έχει πολύ υψηλό επενδυτικό κόστος.

Η πυρολυτική επεξεργασία

Η πυρόλυση και η πλήρης πυρολυτική αεριοποίηση οργανικών υλικών είναι κατεργασίες θερμικής διάσπασης χωρίς ή με την προσθήκη ενεργών αερίων.(π.χ. αέρα οξυγόνου, ατμού, υδρογόνου). Κατά τις κατεργασίες αυτές παράγονται πολλά προϊόντα σε διάφορες ποσότητες. Τα στερεά αστικά απορρίμματα έχουν μια τυπική μέση σύσταση $CH_{9,6}O_{3,8}N_{0,1}S_{0,01}$ που μοιάζει με αυτή της κυτταρίνης.

Τα αστικά απορρίμματα κατά το μεγαλύτερο μέρος αποτελούνται από οργανική ύλη πλούσια σε άνθρακα και υδρογόνο. Αποτελούν έτσι την κατάλληλη πρώτη ύλη για κατεργασία πυρόλυσης κατά το πρότυπο που εφαρμόζεται για το πετρέλαιο και

τον άνθρακα. Με κατεργασία πυρόλυσης τα αστικά απορρίμματα με θέρμανση, χωρίς οξυγόνο αποδίδουν ένα μεγάλο αριθμό από χρήσιμα προϊόντα μετά από πλήρη καταστροφή της οργανικής ύλης που περιέχεται στα αστικά απορρίμματα. Μαζί με τα άλλα προϊόντα παράγεται και καύσιμο αέριο σε ποσότητες που καλύπτονται οι ενεργειακές ανάγκες της πυρολυτικής κατεργασίας .

Η πυρόλυση σαν μέθοδος καταστροφής των αστικών απορριμμάτων εμφανίζει και άλλα πλεονεκτήματα . Διεξάγεται σε κλειστό σύστημα με έλεγχο της δημιουργούμενης ρύπανσης και το κόστος των βιομηχανικών εγκαταστάσεων καύσης. Αλλά και το γενικό κόστος κατεργασίας είναι πολύ κατώτερο. Βρέθηκε με συγκριτική μελέτη πως η κατεργασία πυρόλυσης προς την κατεργασία καύσης εμφανίζει σχέση κόστους 2,14/8.

Ο μετατροπέας μέσα στον οποίο διεξάγεται η κατεργασία πυρόλυσης αποτελείται από ένα κυλινδρικό μεταλλικό φορέα στον οποίο με σύστημα κλειστής τροφοδοσίας σε οργανικά υλικά τελικά είναι δυνατό να μετατραπεί σε ενεργό άνθρακα. Η αξιοποίηση κατά προϊόντα από πυρόλυση αστικών απορριμμάτων .

Η κατεργασία πυρόλυσης οργανικών απορριμμάτων άρχισε σαν προσπάθεια για αξιοποίηση παλαιωμένων ελαστικών αυτοκινήτων. Η προσπάθεια αυτή έμελλε να μην αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα, υπήρξε όμως θετική απαρχή για πυρολυτική αξιοποίηση των αστικών απορριμμάτων. Και μόνο η με πυρόλυση αστικών απορριμμάτων παραγωγή μεγάλου ποσού ενεργού άνθρακα που έχει αποδεικτεί κατάλληλος στον τεταρτογενή καθαρισμό λυμάτων και αποβλήτων θα μπορούσε να χαρακτηρίσει τη μέθοδο σαν πολύ επιτυχή.

Τα αέρια προϊόντα από την πυρόλυση οργανικών απορριμμάτων μπορεί να διαφέρουν σημαντικά σε σύσταση και σε ποσότητα. Η απόδοση σε αέριο μεταβάλλεται σημαντικά με τη θερμοκρασία πυρόλυσης. Άριστα αποτελέσματα συνήθως επιτυγχάνονται σε θερμοκρασίες 700-750°.

Ρύπανση νερού κατά την πυρόλυση σκουπιδιών και βιομηχανικών οργανικών απορριμμάτων δημιουργείται:

Ο από τα απόβλητα του συστήματος έκπλυσης του αερίου.

Ο Από το σύστημα ψύξης των αερίων.

Τα απορρίμματα γενικά, περιέχουν 25-50% υγρασία και σε πολλές περιπτώσεις το νερό αυτό μεταφέρεται στα αέρια της πυρόλυσης. Συνήθως όμως ή λογικά το νερό αυτό παραλαμβάνεται με τα υγρά προϊόντα και τα πισσώδη υλικά μετά τη ψύξη των αερίων. Σε μια τέτοια περίπτωση που το νερό της περιεχόμενης υγρασίας συμπυκνώνεται τούτο παραλαμβάνει επίσης διαλυτά όξινα συστατικά και η γενική κατάσταση σε ρύπανση του νερού επιβαρύνεται σημαντικά. Η ποσότητα νερού κατεργασίας στα αέρια πυρόλυσης μπορεί να είναι σε ποσότητες πάνω από 0,6κ.μ. νερού/κ.μ. αερίου πυρόλυσης.

Τα απόβλητα σαν σύσταση από την παρουσία φαινολών και τοξικών μετάλλων δε προσφέρονται για βιολογικό καθαρισμό. Απαιτούνται ειδικές κατεργασίες με εκχύλιση της φαινόλης και απομάκρυνση των τοξικών μετάλλων πριν από το βιολογικό καθαρισμό.

Η ρύπανση εδάφους από κατεργασίες πυρόλυσης σκουπιδιών αφορά την απόρριψη κυρίως του υπολοίπου της πυρολυτικής κατεργασίας, που σε σύγχρονες λύσεις ανέρχεται μόνο σε 3-5% που όμως λαμβάνεται σε αυξημένο όγκο σε μορφή λάσπης. Εάν το υπόλοιπο αξιοποιηθεί σε παραλαβή των των περιεχόμενων μετάλλων, η απόρριψη του καλύπτεται σε κόστος. Αν όμως αντιμετωπιστεί απόρριψη με ταφή χωρίς την παραλαβή των μετάλλων, το κόστος είναι υψηλό και η απόρριψη προβληματική σε αποδοχή για ταφή. Σε μια κατεργασία που η πυρόλυση γίνεται με βοήθεια άμμου (fluidised beds) και που γίνεται πλήρης παραλαβή προϊόντων(αέρια καύσιμα, υγρά καύσιμα, και ενεργοποιημένος άνθρακας), κατανομή σε τοξικά μέταλλα δίνεται στον πίνακα:

3.2.Κατανομή σε τοξικά μέταλλα

	Zn	Cd	Cr	Pb
Αστικά απορρίμματα	32,81	8,33	31,25	37,50
Στον άμμο εστίας	8,04	1,08	6,66	10,00
Στον ενεργό άνθρακα	8,64	7,8	5,00	14,50
σαν σκόνη	312,50	99,37	187,5	450,00

Η κατεργασία πυρόλυσης και αεριοποίησης των σκουπιδιών και των οργανικών βιομηχανικών απορριμμάτων δεν αποτελεί την απόλυτη λύση και παρά τα

αναμφισβήτητα πλεονεκτήματα έναντι της λύσης με καύση των απορριμμάτων εμφανίζει και μειονεκτήματα.

Τα πλεονεκτήματα είναι: ο μικρός όγκος στερεού υπολοίπου για απόρριψη στις κατεργασίες αεριοποίησης και ο μικρός όγκος αερίων προϊόντων στην έκκλυσή τους για καθαρισμό.

Σαν μειονεκτήματα αναφέρονται: συγκριτικά μεγάλος όγκος υπόλοιπων για απόρριψη στις κατεργασίες πυρόλυσης και η δημιουργία ρύπανσης από έκκλυση των αερίων που δεν αντιμετωπίζονται εύκολα.

Γενικά, κατά την αξιοποίηση των οργανικών στερεών απορριμμάτων σε παραγωγή ενέργειας με καύση, πυρόλυση και αεριοποίηση, υπάρχει ευνοϊκή εξέλιξη σε θερμική απόδοση.

Η αξιοποίηση των υπόλοιπων καύσης, πυρόλυσης και αεριοποίησης

Στο μεταξύ προωθούνται και αξιοποιήσεις των υπόλοιπων καύσης και των υπολοίπων πυρόλυσης- αεριοποίησης των σκουπιδιών. Κατά την καύση όπως αναφέρθηκε, δημιουργείται τέφρα που λαμβάνεται σαν ιπτάμενη τέφρα ή σαν προϊόν εστίας. Η τέφρα βάσης κατά μια προσιτή αξιοποίηση χρησιμοποιείται στην παραλαβή των σιδηρούχων μετάλλων και στη χρησιμοποίηση του υπόλοιπου σαν πληρωτικού υλικού τσιμέντου.

Κατά μια πλήρη αξιοποίηση της τέφρας από την καύση σκουπιδιών χρησιμοποιείται η διαδικασία:

- ο Κονιοποίηση και διαχωρισμός σε ποιότητες 4 mesh και 20 mesh και παραλαβή των μετάλλων με επιλογή ή μαγνητικό διαχωρισμό.
- ο Λεπτότερη κονιοποίηση των προηγούμενων κλασμάτων mesh για πληρέστερη παραλαβή των σιδηρούχων μετάλλων με θερμική συσσωμάτωσή τους.
- ο Αποχωρισμός των θραυσμάτων γυαλιού με επίπλευση η μηχανικό διαχωρισμό διαφοροποίησης ειδικού βάρους

Οι αποδόσεις σε προϊόντα με ένα τέτοιο διαχωρισμό ανά τόνο τέφρας βάσης είναι:

6-8χλγ ελαφρά μη σιδηρούχα μέταλλα

3-4χλγ βαριά μη σιδηρούχα μέταλλα

500-520 σιδηρούχα μέταλλα

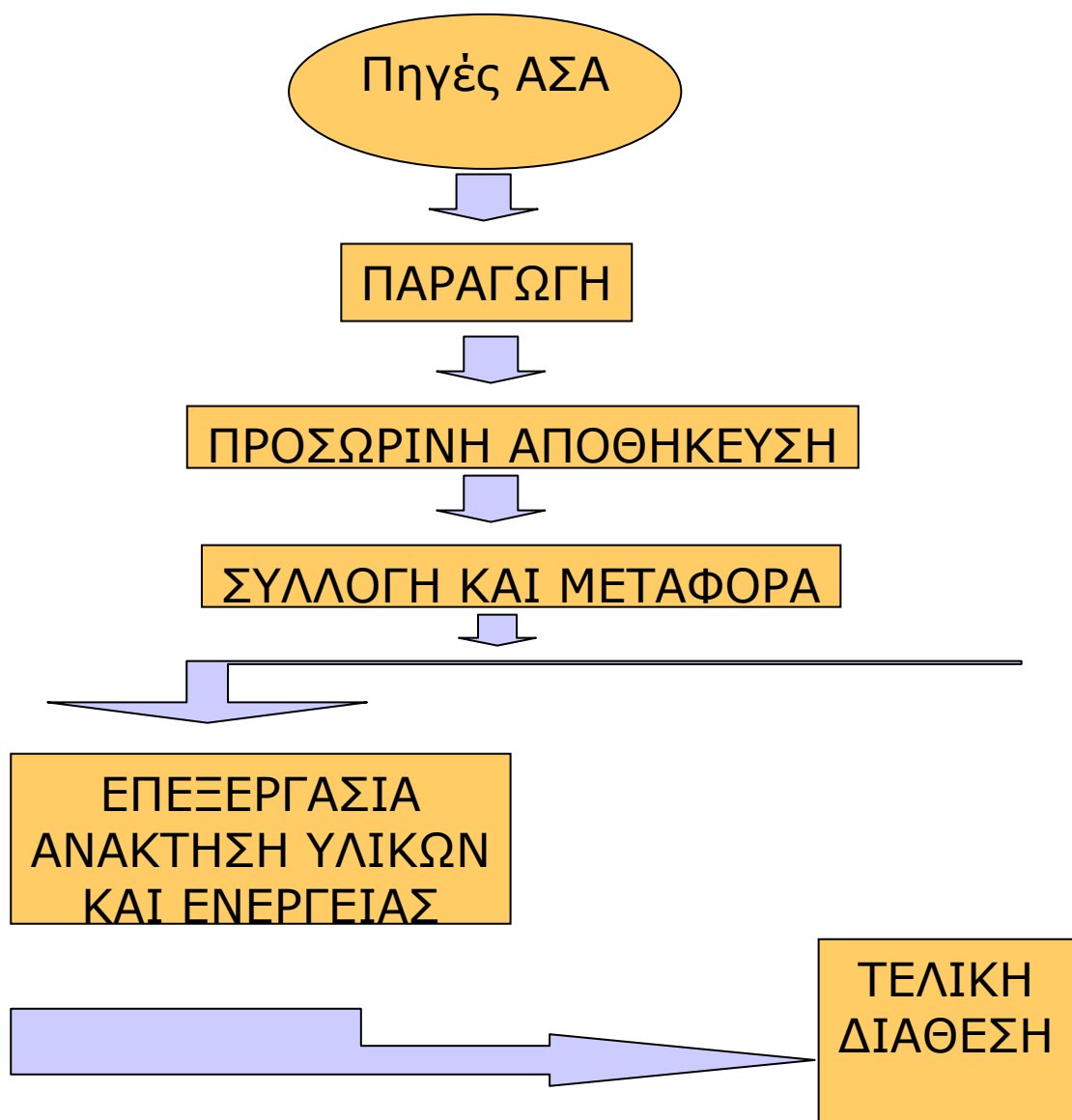
260χλγ γυαλί.

Η ιπτάμενη τέφρα από την καύση σκουπιδιών αντιμετωπίζεται σαν πληρωτικό του τσιμέντου, με το οποίο έχει ανάλογη σύσταση. Εφόσον έχουν αφαιρεθεί τα σιδηρούχα μέταλλα με μαγνητικό διαχωρισμό, η ιπτάμενη τέφρα γενικά εμφανίζει σύσταση τσιμέντου portland υψηλών μηχανικών αντοχών.

Γενικά η αξιοποίηση της τέφρας από καύση των σκουπιδιών έχει αντιμετωπιστεί πλήρως ερευνητικά. Στην πράξη όμως επιχειρείται σήμερα σε κάποια έκταση μόνο η απομόνωση των σιδηρούχων μετάλλων από τα αστικά απορρίμματα είναι το ίδιο ευχερής και στα υπόλοιπα της κατεργασίας πυρόλυσης και αεριοποίησης.

Γενικά η διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί ένα πολύπλοκο σύστημα που πρέπει να είναι σωστά σχεδιασμένο και προσαρμοσμένο στα χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής. Θα μπορούσαμε όλο αυτό το σύστημα να το αναπαραστήσουμε σχηματικά με ένα απλοποιημένο τρόπο έτσι ώστε να γίνει πιο κατανοητή η όλη διαδικασία.

3.1.Σχεδιάγραμμα για τη διαδρομή των Αστικών Στερεών Αποβλήτων



Έτσι πιο πάνω όπως σε κάθε σύστημα διαχείρισης αποβλήτων αρχικά λαμβάνει χώρα η παραγωγή των σκουπιδιών. Έπειτα μπορεί να υπάρξει επεξεργασία στην πηγή ή είναι πιθανό αυτή να παραβλεφθεί εφόσον ένα σύστημα διαχείρισης δεν την προβλέπει. Στη συνέχεια υπάρχει η συλλογή και μεταφορά των αποβλήτων είτε προς συστήματα επεξεργασίας και ανάκτησης υλικών π.χ. κομποστοποίηση, καύση κλπ είτε προς σύστημα τελικής διάθεσής τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Εδαφική διάθεση των αποβλήτων

Το τελευταίο αλλά και αναπόφευκτο στάδιο της διαδικασίας διαχείρισης των απόβλητων είναι η εδαφική διάθεση. Με τον όρο εδαφική διάθεση μπορεί αν εννοούμε από μια ανεξέλεγκτη χωματερή μέχρι ένα χώρο υγειονομικής ταφής ή αλλιώς ΧΥΤΑ. Μια ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ των δύο είναι οι ημιελεγχόμενες χωματερές

4.1. Ανεξέλεγκτες χωματερές και ημιελεγχόμενες χωματερές

Επιπτώσεις ανεξέλεγκτης και ημιελεγχόμενης διάθεσης

Η διατάραξη της ισορροπίας του οικοσυστήματος είναι αναπόφευκτη σε μια περιοχή που «φιλοξενεί» ένα χώρο διάθεσης απορριμμάτων και μάλιστα η διαταραχή αυτή επεκτείνεται σε μεγάλη έκταση γύρω από αυτόν. Η διατάραξη της ισορροπίας καθορίζεται από τους εξής παράγοντες:

- Μεταβολή του ανάγλυφου της περιοχής.
- Κάλυψη και απόκρυψη των φυσικών χαρακτηριστικών, όπως η βλάστηση και η διατάραξη του φυσικού αποστραγγιστικού δικτύου.
- Αισθητική υποβάθμιση του τοπίου.
- Η ανεξέλεγκτη απόρριψη πρέπει να αντιμετωπίζεται σαν πρόβλημα: (α) δημόσιας υγείας και επιδημιολογίας, (β) προστασίας του περιβάλλοντος και (γ) διαπαιδαγώγησης μιας υπεύθυνης συμπεριφοράς του κοινού στο περιβάλλον και την προστασία της φύσης.

Οι πιο σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις της διάθεσης των απορριμμάτων σε χωματερές είναι

1. Μολύνονται οι επιφανειακοί και υπόγειοι υδροφόροι ορίζοντες (Τα υγρά που προκύπτουν από τη διήθηση των αποβλήτων που βρίσκονται υπό αποσύνθεση καταλήγουν σε βαθύτερα στρώματα του εδάφους και απειλούν τα μελλοντικά
2. Ρυπαίνονται τεράστιες περιοχές, οι ακτές και οι θάλασσες.
3. Ρύπανση ατμόσφαιρας από τυχόν καύση και δυσοσμίες των απορριμμάτων.

4. Ανεξέλεγκτη δημιουργία και απελευθέρωση μέσα στην ατμόσφαιρα νοσηρών αερίων τα οποία συμβάλλουν στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη.
5. Τίθεται σε κίνδυνο η δημόσια υγεία (μετάδοση ασθενειών).
6. Κινδυνεύει άμεσα η χερσαία και η θαλάσσια πανίδα πολλών περιοχών.
7. Υποβαθμίζεται αισθητικά το τοπίο.
8. Η αποσύνθεση των οργανικών αποβλήτων μπορεί να διαρκέσει πολλές δεκαετίες.
9. Υφίσταται αρνητικές επιδράσεις ο τουρισμός.
10. Κίνδυνοι εκρήξεων.
11. Πρόκληση πυρκαγιών (συχνά μέσα ή κοντά σε δασικές εκτάσεις) σε ποσοστό 10% περίπου.
12. Οι χωματερές καταλαμβάνουν μεγάλων εκτάσεων πολύτιμο χώρο που είναι αναγκαίος για τις κοινότητες

4.1.2.Αποκατάσταση των ανεξέλεγκτων ή ημιελεγχόμενων χωματερών

Τα μέτρα για την αποκατάσταση χωρίζονται ανάλογα με τις επείγουσες ανάγκες σε βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα, μακροπρόθεσμα. Τα έργα αποκατάστασης είναι απαραίτητα για την προστασία του περιβάλλοντος και για την άρση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που οφείλονται στην ύπαρξη ενός χώρου διάθεσης.

Αντικείμενο της μελέτης αποκατάστασης ενός ανεξέλεγκτου χώρου διάθεσης αποτελεί η αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκαλούνται από αυτό το χώρο και η επανένταξη του στη γύρω περιοχή. Τα έργα αφορούν είτε ολόκληρη την έκταση του χώρου ή τμήματα όπου έχει ολοκληρωθεί η απόθεση των απορριμμάτων.

Ως γενικοί στόχοι της αποκατάστασης μπορούν να αναφερθούν:

1. Η διαμόρφωση ενός οπτικά αποδεκτού ανάγλυφου
2. Η δημιουργία νέων χρήσεων γης
3. Η δημιουργία κατάλληλου περιβάλλοντος για τη χλωρίδα και την πανίδα στο νέο ισορροπημένο οικοσύστημα
4. Η οικονομικότερη επαναφορά από τη νέα χρήση

4.2.Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων

Ο Χ.Υ.Τ.Α είναι ένας χώρος, υπεδάφιος ή υπερεδάφιος κατάλληλα διαμορφωμένος ώστε να αποτίθενται σ' αυτόν στερεά απόβλητα και να ελέγχονται τα προϊόντα της αποσύνθεσής του μέχρις ότου αυτά να καταστούν μη επικίνδυνα για το περιβάλλον και για την υγεία (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Ο ΧΥΤΑ είναι χώρος ελεγχόμενης ή μη απόθεσης απορριμμάτων ή άλλων στερεών αποβλήτων μαζί με τις εγκαταστάσεις. Μέθοδος δηλαδή διάθεσης απορριμμάτων σε προεπιλεγμένες θέσεις στο έδαφος μετά από τεχνικές παρεμβάσεις ώστε να προστατεύονται αποτελεσματικά η ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον (Δημόπουλος Γ, 2001). Εκεί γίνεται η απόρριψη, διάσπρωση, συμπίεση και επικάλυψη των απορριμμάτων σε κατάλληλο χώρο με ελεγχόμενο τρόπο.

4.2.1.Στρατηγική δημιουργίας ενός Χ.Υ.Τ.Α.

Ένας χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων είναι ως γνωστό μια θέση στην οποία αποτίθενται απορρίμματα ύστερα από κάποια διεργασία στη βιόσφαιρα προσέχοντας: να έχουμε εκλέξει την καταλληλότερη θέση, να έχουμε εφαρμόσει τα καταλληλότερα συστήματα στεγανοποίησης των σκουπιδιών, να έχουμε εφαρμόσει την καταλληλότερη τεχνική δημιουργίας του ΧΥΤΑ και να έχουμε ακολουθήσει όλες τις οδηγίες ορθολογικής διαχείρισης και λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α. Στα έργα υποδομής που πρέπει να ολοκληρωθούν για να δημιουργήσουμε ένα ΧΥΤΑ περιλαμβάνονται: έργα διαμόρφωσης χώρου και οδοποιίας, στεγανοποίηση της βάσης όπου αιτείται, κατασκευή υδραυλικού δικτύου για τη συλλογή των διασταλαζόντων, και περιφερειακών τάφρων για την προστασία του χώρου από όμβρια νερά, εγκατάσταση συστήματος για τη συλλογή του βιοαερίου όπου απαιτείται ανάλογα με το μέγεθος του χώρου, περίφραξη, κτιριακός εξοπλισμός. Επίσης απαραίτητος είναι ο μηχανολογικός εξοπλισμός όπως οι γεφυροπλάστιγγες, τρακτέρ, φορτωτές, προωθητήρες, συμπιεστές, υδροφόρα οχήματα, αντλίες κλπ, η χρησιμοποίηση των οποίων εξαρτάται από τη δυναμικότητα του χώρου. Τέλος απαραίτητα είναι η ύπαρξη σχεδίου λειτουργίας που περιλαμβάνει το πρόγραμμα πλήρωσης του χώρου την εξασφάλιση του υλικού επικάλυψης, το πρόγραμμα λειτουργίας, τον κανονισμό υγιεινής και ασφάλειας για το προσωπικό και απαραίτητα μέτρα για την περιοδική και τελική αποκατάσταση του χώρου.

4.2.2.Φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα σε μια ελεγχόμενη διάθεση απορριμμάτων

Οι διεργασίες αυτές είναι:

- 1.Η βιολογική αποικοδόμηση των οργανικών ουσιών, είτε αερόβια, είτε αναερόβια, με τη έκλυση αερίων και διασταλλαζόντων υγρών.
2. Η χημική οξείδωση των απορριμμάτων
- 3.Η διαφυγή αερίων από τα όρια του χώρου.
- 4.Η μετακίνηση των διασταλλαζόντων υγρών εξαιτίας της κακής συλλογής, αποστράγγισης, στεγανοποίησης και υψηλού πιεζομετρικού ύψους υποκείμενου υδροφόρου.
- 5.Η κίνηση του διαλυμένου υλικού εξαιτίας φαινομένων όσμωσης και βαθμίδας συγκέντρωσης
- 6.Η διαφορική καθίζηση που προκαλείται από τη συμπύκνωση του υλικού των απορριμμάτων στα ενυπάρχοντα ή δημιουργηθέντα κενά από τις παραπάνω διαδικασίες.

Διασταλλάγματα

Τα διασταλλάγματα_είναι υγρά που δημιουργούνται από την αποσύνθεση του οργανικού

μέρους των απορριμμάτων και από τη διείσδυση στη μάζα τους των νερών της βροχής. Κατά την πορεία των υγρών μέσα από τη μάζα των απορριμμάτων διαλύονται και παρασύρονται διάφοροι ρύποι. Αν τα στραγγίσματα διαφύγουν στο περιβάλλον μπορούν να μολύνουν επιφανειακά και υπόγεια νερά. Οι ρυπαντές που απελευθερώνονται από τα απορρίμματα με διάφορες φυσικοχημικές και βιολογικές διαδικασίες περνούν μέσα στο νερό και το επιβαρύνουν με οργανικά και ανόργανα υλικά.

Βιοαέριο

Η διαδικασία της αποικοδόμησης των απορριμμάτων γίνεται κάτω από αερόβιες ή αναερόβιες συνθήκες και εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως η σύνθεση των απορριμμάτων και η τεχνική με την οποία εναποτίθενται τα απορρίμματα.

Η μικροβιολογική διαδικασία, η εισροή του αέρα στα απόρριμμα και ο αέρας στους πορώδεις χώρους των απορριμμάτων είναι τα κύρια αίτια δημιουργίας του βιοαερίου.

Κατά την αερόβια διαδικασία της αποικοδόμησης των οργανικών ουσιών παράγεται διοξείδια του άνθρακα, νερό και ενέργεια. Η αποικοδόμηση των οργανικών ουσιών σε αναερόβιες συνθήκες γίνεται σε δύο στάδια: την όξινη ζύμωση και τη ζύμωση μεθανίου.

Πλεονεκτήματα της υγειονομικής ταφής

1. Η σχετικά εύκολη τεχνολογία
2. Η μικρότερη δαπάνη υποδομής και λειτουργίας μετά από τις ανεξέλεγκτες χωματερές.
3. Η επαναχρησιμοποίηση του χώρου μετά από την απενεργοποίηση του ΧΥΤΑ-βιοαντιδρστήρα
4. Η πιθανή αξιοποίηση του παραγόμενου βιοαερίου.

Μειονεκτήματα υγειονομικής ταφής

1. Οι μεγάλοι απαιτούμενοι χώροι.
2. Το σύνδρομο «όχι στη δική μου αυλή» . Με αυτό το σύνδρομο, οι παραγωγοί των σκουπιδιών δεν επωμίζονται σε όλο το βαθμό το κόστος που εσωτερικεύει το κάθε απόβλητο και δεν νιώθουν ευθύνη για τη διάθεση των αποβλήτων στα ΧΥΤΑ, για τις ποσότητες που ρίχνουν, για το αν προκαλούν ρύπανση της τοποθεσίας του ΧΥΤΑ κλπ.
3. Η έκλυση αερίων του θερμοκηπίου και συγκεκριμένα μεθανίου και διοξειδίου του άνθρακα αν δεν καίγεται το βιοαέριο.
4. Η περίοδος μεταφροντίδας είναι πολύ μεγαλύτερη από εκείνη των άλλων μεθόδων διαχείρισης.

Μεταφορά και απόθεση επικίνδυνων αποβλήτων σε αναπτυσσόμενες χώρες

Το διεθνές εμπόριο επικίνδυνων αποβλήτων είναι ένα φαινόμενο το οποίο κατά τα τελευταία χρόνια είναι μια αναπτυσσόμενη μέθοδος διαχείρισης. Χώρες οι οποίες είτε δεν έχουν τη δυνατότητα, είτε έχουν προγραμματίσει πολύ βραχυπρόθεσμα όσο αφορά τη διαχείριση των αποβλήτων τους, έχουν υιοθετήσει αυτή τη λύση η οποία όμως είναι προσωρινή και πολύ επιφανειακή ως μέθοδος διαχείρισης.

Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι το διεθνές εμπόριο επικίνδυνων αποβλήτων το οποίο αφορά κυρίως τις αναπτυσσόμενες χώρες. Το διεθνές εμπόριο επικίνδυνων αποβλήτων χαρακτηρίστηκε το 1988 από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης ως «Ιμπεριαλισμός των σκουπιδιών» ή «τοξική τρομοκρατία». Το παράδοξο είναι ότι πολλά από αυτά τα εμπορεύματα έγιναν σύμφωνα με τη διεθνή νομοθεσία ή τα παρόμοια διεθνή νομικά όργανα. Αυτές οι διαφορές στις διεθνείς νομοθεσίες περιλαμβάνοντας ορισμούς οι οποίοι αναφέρονται σε επικίνδυνα απόβλητα, θέσπισαν και νομικά τη διακίνηση. Με αυτό τον τρόπο έγινε πάρα πολύ δύσκολο να ελεγχθεί η εμπορία αποβλήτων και δημιούργησε τεράστιες δυνατότητες για αυτού του είδους τη διαχείριση.

Τα οικονομικά συμφέροντα που εκπορεύονται δε από αυτό το εμπόριο είναι τεράστια. Ως λογική συνέπεια του εμπορίου θα ήταν να υπάρχει κέρδος για τον εμπορευόμενο η οποία σε αυτή την περίπτωση είναι η χώρα που εμπορεύεται τη γη της για την απόθεση των αποβλήτων μιας άλλης χώρας η οποία πληρώνει. Όμως εδώ τίθεται θέμα διαφοράς της οικονομικής δύναμης των δύο χωρών. Το κόστος για τη χώρα η οποία πληρώνει για τα απόβλητα είναι πολύ μικρότερο από το μακροπρόθεσμο κόστος που τελικά θα επιβαρυνθεί το αναπτυσσόμενο κράτος. Αυτό το κόστος είναι και οικονομικό αλλά πολύ περισσότερο περιβαλλοντικό κόστος και κόστος ασφάλειας και υγείας. Εκτός από τους πιο πάνω προβληματισμούς, εγείρονται επίσης και ηθικά ζητήματα τα οποία πρέπει να απαντηθούν και να σταματήσει αυτή η τόσο αβασάνιστα ασκούμενη λύση διαχείρισης των αποβλήτων γιατί το πρόβλημα ουσιαστικά δεν λύνεται, απλώς μεταφέρεται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Έρευνα για τα Αστικά Απόβλητα της Πόλης Λεμεσού

5.1.Λίγα λόγια για τη Λεμεσό

Η Λεμεσός είναι η δεύτερη πιο μεγάλη πόλη της Κύπρου, με πληθυσμό 161 000 (απογραφή 2001), και η μεγαλύτερη επαρχία του νησιού. Η πόλη τοποθετείται στον κόλπο του Ακρωτηρίου, στις νότιες ακτές του νησιού.

Μετά την τραγική εισβολή του 1974, η πόλη γνώρισε τεράστια ανάπτυξη, μα το λιμάνι της να γίνεται το μεγαλύτερο της Μεσογείου όσον αφορά τις εμπορικές συναλλαγές. Η Λεμεσός από τότε έγινε ένα από τα πιο σημαντικά τουριστικά, εμπορικά και συναλλαγματικά κέντρα στην περιοχή. Η Λεμεσός είναι αρκετά γνωστή για την ιστορική πολιτιστική της παράδοση. Υπάρχει πλήθος από μουσεία και αρχαιολογικούς χώρους τα οποία επιβεβαιώνουν την μακρά ιστορία της.

Η Λεμεσός είναι χτισμένη ανάμεσα σε δύο αρχαίες πόλεις, την Αμαθούντα και το Κούριον, έτσι κατά τη διάρκεια της Βυζαντινής Εποχής ήταν γνωστή ως Νεάπολη(Νέα Πόλις) . Ο μοναχός Λεόντιος της Νεάπολης ήταν ένας σπουδαίος εκκλησιαστικός συγγραφέας του 7^{ου} αιώνα. Το τουριστικό ενδιαφέρον της Λεμεσού εκδηλώνεται κατά μήκος της ακτής της Αμαθούς. Στα δυτικά της πόλης βρίσκεται η Βάση του Ακρωτηρίου όπου ελέγχεται από το Ηνωμένο Βασίλειο.

Οικονομία

Η ανάπτυξη του τουρισμού στη Λεμεσό άρχισε μετά το 1974 όταν τα τουρκικά στρατεύματα κατέλαβαν την Αμμόχωστο και την Κερύνεια, τις βασικές τουριστικές περιοχές της Κύπρου.

Η Λεμεσός έγινε το κύριο λιμάνι της Δημοκρατίας της Κύπρου το 1974. Η Λεμεσός είναι η έδρα πολλών βιομηχανιών κρασιού του νησιού λόγω και των μεγάλων καλλιεργειών σταφυλιού που καλλιεργούνται στις νότιες πλαγιές των βουνών του Τροόδους. Τα κρασιά της εξάγονται σε ποσότητες σε όλη την Ευρώπη.

Η πόλη της Λεμεσού είναι το μεγαλύτερο βιομηχανικό κέντρο της Κύπρου. Υπάρχουν περίπου 350 βιομηχανικές μονάδες με 90 βιομηχανικούς κλάδους. Αυτές οι βιομηχανίες δραστηριοποιούνται κυρίως στον τομέα της ένδυσης, επιπλοποιίας, ποτών, τροφής, μετάλλων, πλαστικών, ηλεκτρικών συσκευών κ.α.

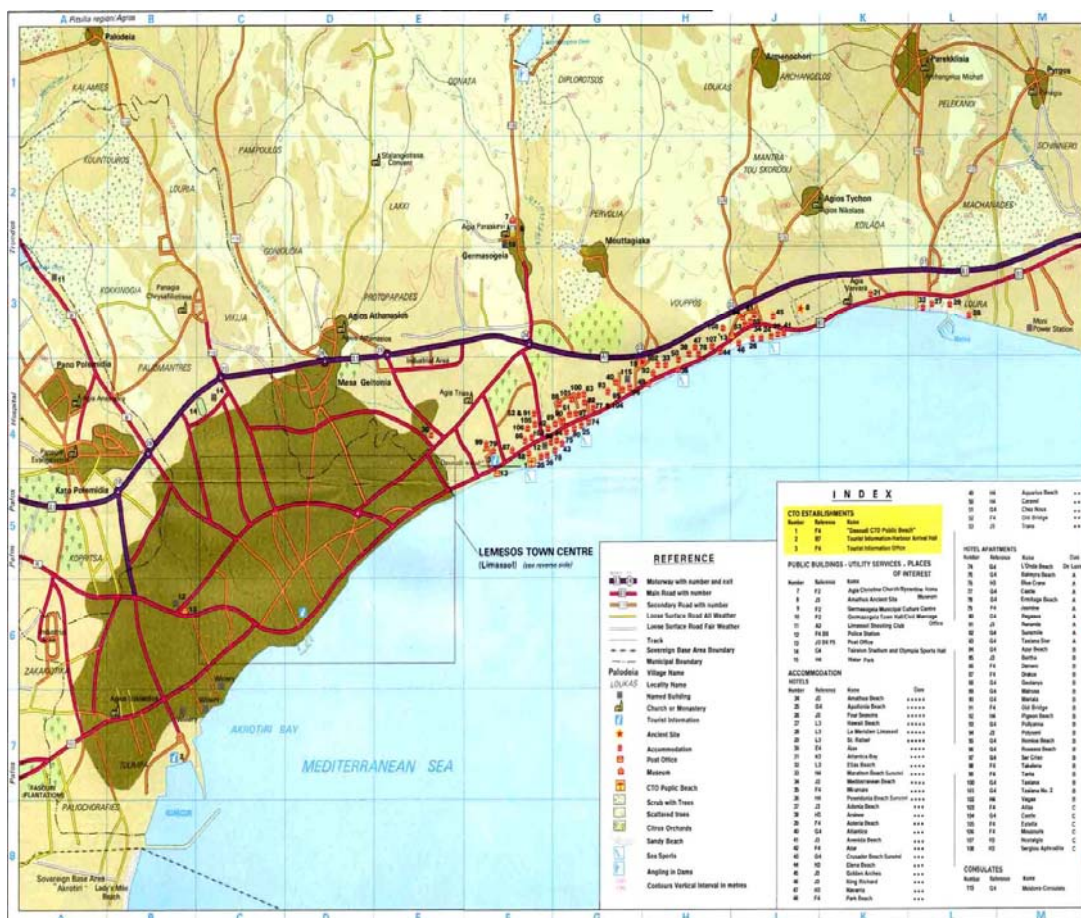
Οι εμπορικές δραστηριότητες του νησιού είναι μαζεμένες στο κέντρο της πόλης και στην τουριστική περιοχή κατά μήκος της ακτής η οποία ξεκινά από το παλιό λιμάνι και τελειώνει στην περιοχή της Αμαθούνας. Τα περισσότερα ξενοδοχεία, εστιατόρια, αρτοποιεία, κέντρα διασκέδασης βρίσκονται σε αυτή την περιοχή.

Η Λεμεσός έχει δύο λιμάνια. Το παλιό λιμάνι και το νέο λιμάνι. Το παλιό χρησιμοποιείται μόνο για σκοπούς αλιείας ενώ το νέο, έχει μεγάλη χωριτηκότητα και βάθος για να εξυπηρετούνται οι εμπορικές δραστηριότητες και οι μεταφορές.

Δημογραφικά

Η εσωτερική μετανάστευση του 1960 λόγω εξαστισμού και η ροή των προσφύγων μετά την εισβολή του 1974 στα μεγάλα αστικά κέντρα, αύξησε σημαντικά τον πληθυσμό της πόλης και των προαστίων της. Η Λεμεσός σήμερα, περιλαμβάνει το δήμο Λεμεσού (μαζί με το προάστιο της Αγίας Φύλας) και τους δήμους Πολεμιδιών, Μέσα Γειτονιάς, Αγίου Αθανασίου και Γερμασόγειας. Η Λεμεσός πριν από την τούρκικη εισβολή αποτελείτο από Ελληνοκύπριους και άλλες μειονότητες (Τουρκοκύπριους, Μαρωνίτες, Λατίνους). Πλειοψηφία των Τουρκοκυπρίων μετά την εισβολή μεταφέρθηκε στο βόρειο τμήμα του νησιού το οποίο τώρα βρίσκεται υπό κατοχή.

Χάρτης Λεμεσού



5.2. Παράθεση Συνέντευξης

Για τη συλλογή των πληροφοριών σχετικά με τα αστικά απόβλητα της πόλης Λεμεσού, απευθύνθηκα στο τμήμα καθαριότητας της πόλης Λεμεσού. Η κατάσταση εκεί δεν είναι και πολύ οργανωμένη καθώς τώρα προσπαθούν να βάλουν τα πράγματα σε μια τάξη. Έτσι δεν υπήρχαν μηχανογραφημένες κάπου πληροφορίες ούτως ώστε να μπορέσω να στηριχτώ σε κάποια βιβλιογραφία ή έγγραφο. Η επόμενη εναλλακτική λύση ήταν να πάρω μια συνέντευξη από ένα υψηλά ιστάμενο άτομο το οποίο θα μου έδινε τα σωστά και αντικειμενικά στοιχεία τα οποία θα χρησιμοποιούσα για την έρευνά μου. Προς τιμήν των εργαζομένων του τμήματος, μου παραχωρήθηκαν δύο ώρες από τον πολύτιμο χρόνο του κύριου Γεωργίου, αρχιλειτουργού στο τμήμα καθαριότητας του δήμου Λεμεσού, όπου του υπέβαλα κάποιες ερωτήσεις τις οποίες εγώ θεώρησα απαραίτητες, ούτως ώστε να παρουσιάσω μια πλήρη κατάσταση του τι συμβαίνει με τα αστικά απόβλητα στη Λεμεσό.

Κος Γιώργος Γεωργίου

Αρχιλειτουργός στο τμήμα καθαριότητας υπεύθυνος για το τμήμα σκυβάλλων.

Κύριε Γεωργίου, διοικητικά πώς οργανώνεται η υπηρεσία καθαριότητας;

Η υπηρεσία καθαριότητας χωρίζεται σε 2 τομείς στον τομέα οδοκαθαρισμού και στον τομέα των σκυβάλλων.

Ποιο είναι το εργατικό δυναμικό που απασχολείται στο τμήμα σκυβάλλων;

Υπάρχουν

- 24 οδηγοί σκυβαλοφόρων οχημάτων
- 70 άτομα εργατικό δυναμικό που ασχολείται με τα σκύβαλα

Στο σκυβαλότοπο εργάζονται:

- 3 μηχανοδηγοί
- 2 άτομα για πλυντήριο αυτοκινήτων των σκυβάλλων
- 2 άτομα στην είσοδο του σκυβαλότοπου για εισπράξεις(εισπράκτορες)

Ποιος είναι ο μηχανικός εξοπλισμός του τμήματος σκυβάλλων;

- 3 μηχανήματα (τρακτερ)
- 1 φορτηγό που κουβαλά χώμα για να σκεπάζει τις επιστρώσεις των αποβλήτων
- 2 φορτωτές
- 1 μπουλτόζα

Πώς είναι διαμορφωμένα τα οχήματα περισυλλογής του δήμου Λεμεσού;

Τα απορριμματοφόρα έχουν ενσωματωμένο συμπιεστή για μείωση του όγκου των απορριμμάτων και εξοικονόμηση χώρου και ενέργειας. Το κάθε απορριμματοφόρο έχει χωρητικότητα 10 τόνων/ όχημα συμπιεσμένων αποβλήτων. Επίσης έχουν όγκο 17-18 κυβικά μέτρα.

Ποιο είναι το εργατικό δυναμικό που απασχολείται στο τμήμα οδοκαθαρισμού;

Υπάρχουν

- 3 μηχανοδηγοί για καθαρισμό ανοικτών χώρων(εκσκαφείς)

- 1 φορτηγό για ανοικτούς χώρους

Πώς είναι οργανωμένη η διαδικασία αποκομιδής αποβλήτων σύμφωνα με τα ωράρια;

Τα συνεργεία αποκομιδής σκυβάλων χωρίζονται σε 2 τομείς. Οι δύο αυτοί τομείς έχουν διαφορετικά ωράρια δηλ. η αποπεράτωση του έργου της αποκομιδής των σκυβάλων γίνεται με 2 βάρδιες.

- Η πρώτη εργάζεται κατά τις πρωινές ώρες δηλ από τις 3.00 το πρωί μέχρι και το τέλος της εργασίας(δεν υπάρχει τυπικό ωράριο ως προς τη διάρκεια της αποκομιδής).
- Η δεύτερη εργάζεται κατά τις απογευματινές ώρες, δηλ. από τις 18.00 μέχρι και το τέλος της εργασίας.

Η περισυλλογή γίνεται δύο φορές τη βδομάδα Δευτέρα- Πέμπτη και Τρίτη – Παρασκευή. Και στις δύο αυτές φορές ισχύουν οι βάρδιες που αναφέραμε παραπάνω. Την Τετάρτη τα συνεργεία δραστηριοποιούνται στα απόβλητα των εμπορικών κέντρων όπως supermarkets, υπεραγορές, καταστήματα, κ.α. σε όλη την επικράτεια του δήμου Λεμεσού. Αξίζει να σημειωθεί ότι τον τελευταίο καιρό λόγω του αυξημένου φόρτου εργασίας (αύξηση των αποβλήτων στα νοικοκυριά), τα συνεργεία αποκομιδής για να διεκπεραιώσουν σωστά το έργο τους, συλλέγουν και την Τετάρτη απόβλητα που προέρχονται από τα νοικοκυριά.

Ο δήμος Λεμεσού χωρίζεται σε περιοχές οι οποίες έχουν σταθερά και μόνιμα ωράρια εξυπηρέτησης. Όπως προαναφέρθηκε το σύστημα εργασίας δεν είναι σύμφωνα με ένα τυπικό ωράριο, αλλά μέχρι να αποπερατωθεί η συλλογή των αποβλήτων από τα νοικοκυριά της κάθε βάρδιας.

Τί γίνεται μετά το τέλος της βάρδιας;

Ο οδηγός μετά το πέρας της εργασίας του πρέπει να σταθμεύει το όχημά του στο χώρο της δημοτικής αγοράς. Επίσης επειδή ο οδηγός είναι υπεύθυνος για το όχημα που χρεώνεται, έχει την υποχρέωση να το φροντίζει και να το επιδιορθώνει όποτε κρίνεται αναγκαίο. Στο χώρο της δημοτικής αγοράς υπάρχει και χώρος επιδιόρθωσης για τα οχήματα.

Ποια είναι η διαδικασία διαχείρισης των αποβλήτων που ξεκινά μετά την προσωρινή αποθήκευση των αποβλήτων στους κάδους;

Τα συνεργεία αποτελούνται από 20+2 τομείς (20 σκυβαλοφόρα +2 εφεδρικά) τα οποία εργάζονται στα δημοτικά όρια του δήμου Λεμεσού. Και τα εφεδρικά χρησιμοποιούνται και δουλεύουν κανονικά λόγω του αυξημένου φόρτου εργασίας. Το κάθε συνεργείο αποτελείται από τον οδηγό του οχήματος , και τους 2 εργάτες οι οποίοι μαζεύουν τα σκύβαλα από τους δρόμους όταν πρόκειται για ιδιωτικούς κάδους σκουπιδιών. Όταν πρόκειται για μεγάλους κάδους των πολυκατοικιών, το όχημα διαθέτει ειδικό μηχανισμό ανύψωσης του κάδου και κένωσής του μέσα στο όχημα. Για να διευκολύνεται το έργο των συνεργείων, όταν πρόκειται για ιδιωτικούς κάδους, οι ιδιοκτήτες τους πρέπει να έχουν τα απόβλητα τους τοποθετημένα σε μεγάλες σακούλες, δεμένες καλά και να βρίσκονται απαραιτήτως στο πεζοδρόμιο και όχι εντός του χώρου της οικίας.

Ποιο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων ακολουθείται από το δήμο; Υπάρχει κάποια ολοκληρωμένη πολιτική διαχείρισης;

Στη Λεμεσό δεν υπάρχει σύστημα υγειονομικής ταφής . Προβλέπεται να πραγματοποιηθεί. Οι εργασίες αναμένονται να ξεκινήσουν από τα 2007 με επιχορήγηση και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Δηλαδή ο τόπος ταφής των αποβλήτων του δήμου Λεμεσό δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως ΧΥΤΑ αφού δεν τηρούνται οι υγειονομικές διαδικασίες ενός ΧΥΤΑ ούτε προβλέπεται η πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια επεξεργασία των αποβλήτων όπως γίνεται στα πλαίσια της οικολογικής διαχείρισης αποβλήτων σύμφωνα με τη νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επίσης δεν γίνεται διαλογή και ούτε υπάρχει πρόγραμμα ανακύκλωσης των απορριμμάτων πριν ταφούν.

Ο τομέας της ανακύκλωσης στην Κύπρο υφίσταται μόνο σε ιδιωτικές επιχειρήσεις. Εταιρείες που ασχολούνται με τα ανακυκλώσιμα είδη, τα συλλέγουν από την πηγή (κυρίως από πολυκατάστημα, καταστήματα υπεραγορές όπου υπάρχει μαζική ποσότητα). Υπάρχουν στο δήμο της Λεμεσού 3 ιδιωτικές εταιρείες ανακύκλωσης μετάλλου, 2 ιδιωτικές εταιρείες ανακύκλωσης χαρτιού, 1 ιδιωτική εταιρεία ανακύκλωσης πλαστικού και 2 ανακύκλωσης γυαλιού.

Στο σκυβαλότοπο Λεμεσού γίνεται ταφή με χώμα. Τοποθετούνται τα σκύβαλα κατά μήκος και πλάτος της χωματερής και επικαλύπτονται με μια στρώση χώματος. Επίσης για να αποφεύγονται τυχούσες εκρήξεις λόγω του παγιδευμένου μεθανίου που δημιουργείται στα απόβλητα μετά από κάποιο καιρό εναπόθεσής τους, το μέτωπο των αποβλήτων αφήνεται ανοικτό. Από πάνω μπαίνει ελαφριά στρώση χώματος για να φεύγει το μεθάνιο και να μην εσωκλείεται στα σκύβαλα.

Με ποια κριτήρια έγινε η επιλογή του χώρου Βατί για την απόθεση των αστικών αποβλήτων;

Η επιλογή του χώρου ταφής των αποβλήτων του δήμου Λεμεσού έγινε μετά από μελέτες στις οποίες έπρεπε να διαπιστωθεί η καταλληλότητα του χώρου θέτοντας κάποια αντικειμενικά κριτήρια τα οποία έπρεπε να τηρούσε. Το Βατι τοποθετείται στην περιοχή της επαρχίας Λεμεσού , στο δρόμο Πλατρών-Τροόδους πιο κάτω από το χωριό Άλασσα. Έτσι η περιοχή ταφής η οποία έχει την επωνυμία Βατί πληροί κάποια χαρακτηριστικά τα οποία είναι:

- ☀ Γεωμορφολογική σύσταση: Το υπόστρωμα της περιοχής είναι κυρίως αργιλώδες. Λόγω του αργιλώδους υποστρώματος η απορροφητικότητα του εδάφους είναι μικρή και αποφεύγεται η απορρόφηση των στραγγισμάτων προς τον υπόγειο υδροφορέα. Έτσι θα μπορούσαμε να πούμε ότι έχει την κατάλληλη μορφολογία εδάφους
- ☀ Άλλο σημαντικό πλεονέκτημα της περιοχής είναι το γεγονός ότι δεν υπάρχουν κοντά φράγματα και έτσι μένει ανεπηρέαστος ο υπόγειος υδροφορέας από τον οποίο υδροδοτείται η πόλη.
- ☀ Επίσης, η περιοχή Βατί είναι θα μπορούσαμε να πούμε απομακρυσμένη από κατοικημένες περιοχές οι οποίες θα είχαν προβλήματα αισθητικής κυρίως πλευράς αν γειτνιάζαν με την περιοχή απόρριψής των αποβλήτων.
- ☀ Από οικονομικής όψεως η περιοχή Βατί πληροί τις προϋποθέσεις που τέθηκαν καθώς απέχει μόνο 7km από τα πρασιά της Λεμεσού και 14km από το κέντρο. Είναι δηλαδή μια πολύ κοντινή απόσταση με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση κυρίως ενέργειας και πόρων.
- ☀ Η περιοχή Βατί είναι πολύ εύκολα προσβάσιμη καθώς τοποθετείται κοντά στην κύρια αρτηρία Λεμεσού- Τροόδους.

Ποιές εργασίες γίνονται αφότου τα απορριμματοφόρα αποθέσουν τα απόβλητα στο Βατί;

Τα οχήματα που μεταφέρουν τα σκύβαλα Λεμεσού, περνούν από την πύλη την οποία ελέγχουν δύο εργάτες. Στην πλατεία του τόπου της άγριας ταφής των αποβλήτων, εναποτίθενται τα σκύβαλα και σπρώχνονται με τα κατάλληλα μηχανήματα. Τα απόβλητα αφήνονται για κάποιο χρονικό διάστημα χωρίς να σκεπάζονται. Τα στραγγίσματα των αποβλήτων τα οποία αρχίζουν να απορρέουν από τα απόβλητα μετά από κάποιο καιρό παραμονής τους, μεταφέρονται μέσω ειδικών αντλιών στο κέντρο επεξεργασίας λυμάτων το οποίο στεγάζεται στη Μονή και τυγχάνουν της επεξεργασίας που έχουν και τα λύματα. Επίσης με τη σειρά του το Βατί δέχεται και τα στερεά μεγάλα σωματίδια τα οποία βγαίνουν από την πρωτοβάθμια επεξεργασία των λυμάτων κατά το στάδιο της εσχάρωσης. Η λειτουργία είναι αυτόματη και τα στερεά του συλλέγονται, συμπιέζονται και απομακρύνονται με σκυβαλοδοχεία στο Βατί.

Τα απορρίμματα διαστρώνονται σε διαδοχικές στρώσεις των 80 περίπου εκατοστών μέχρι συνολικού πάχους 3 μέτρων. Για περιορισμό της δυσοσμίας, των εντόμων και της πιθανότητας ανάφλεξης τίθεται μεταξύ των στρώσεων αδρανές υλικό πάχους 20 εκατοστών περίπου σαν επικάλυψη (χώμα, άμμος κ.λ.π.). Στο τέλος της εκμετάλλευσης ενός χώρου πρέπει να τοποθετείται μια αργιλική στρώση.

Γίνεται ειδική επεξεργασία των επικίνδυνων αποβλήτων;

Ολοκληρωμένο πρόγραμμα ειδικής μεταχείρισης αποβλήτων στο σκυβαλότοπο Λεμεσού δεν υπάρχει. Γίνεται μια χονδρική διαλογή μεγάλων και ευκρινών αποβλήτων όπως π.χ. μπαταρίες αυτοκινήτων, μεγάλων μεταλλευμάτων αμιάντου. Επίσης, γίνεται λεπτομερής επισκόπηση για τα απόβλητα εργοστασίων με βαριά βιομηχανία, βιομηχανίες χημικών και άλλων επικίνδυνων αποβλήτων.

Υπάρχει κάποια επεξεργασία η οποία ακολουθείται για τα διασταλλάγματα των αποβλήτων;

Τα σκουπίδια λοιπόν θάβονται και στη συνέχεια σαπίζουν και διαλύονται. Τότε βγάζουν κάποια υγρά που λέγονται «στραγγίσματα» και μίγμα από αέριο που λέγεται «βιοαέριο». Τα στραγγίσματα και το βιοαέριο μαζεύονται σε σωλίνες και

επεξεργάζονται με ειδικούς τρόπους. Έτσι τα στραγγίσματα δεν περνάνε στο υπέδαφος και δεν υπάρχει κίνδυνος να μολύνουν τα υπόγεια ή τα επιφανειακά νερά, ούτε το βιοαέριο φεύγει ελεύθερα στην ατμόσφαιρα, όπου μπορεί να προκαλέσει πολλά προβλήματα και κινδύνους.

5.3.Καταγραφή όγκου σκουπιδιών από το δήμο καθαριότητας

Η τελευταία καταγραφή του όγκου των σκυβάλλων όχι μόνου του δήμου Λεμεσού αλλά όλων των περιοχών της επαρχίας Λεμεσού οι οποίες αποθέτουν τα απόβλητά τους στην περιοχή «Βατί». Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι πριν κάποια χρόνια υπήρχαν πολλές ανεξέλεγκτες χωματερές οι οποίες χρησιμοποιούνταν από χωριά της επαρχίας Λεμεσού. Έγινε όμως μια προσπάθεια για κλείσιμο αυτών των χωματερών και εναπόθεση των αποβλήτων τους στην περιοχή Βατί. Έτσι κατά τη διάρκεια των 2 τελευταίων ετών, 88 κοινότητες και δήμοι ενσωματώθηκαν στις περιοχές που αποθέτουν τα απόβλητά τους στο Βατί. Στον επόμενο χρόνο θα ενσωματωθούν άλλα 6 χωριά.

Η καταγραφή του όγκου αποβλήτων γίνεται κάθε εποχή του χρόνου, δηλ. 4 φορές το χρόνο έτσι ώστε να βγαίνει η αναλογία για τη φορολογική επιβάρυνση. Η επιβάρυνση γίνεται ως εξής: η κάθε κοινότητα επιβαρύνεται από το Οικονομικό τμήμα του δήμου Λεμεσού με βάση την απογραφή κάθε εποχής. Βγαίνει έτσι μια ποσοστιαία αναλογία της φορολογίας από τα απόβλητα. Ο δήμος Λεμεσού συμμετέχει κατά 57% στη συνολική ποσότητα αποβλήτων που αποτίθενται στο Βατί. Κατ' αναλογία, το 57% της φορολογίας επιβαρύνει τους κατοίκους του δήμου Λεμεσού. Υπάρχει μια γενική παρατήρηση σε όλες τις καταγραφές ότι δηλαδή κατά τη θερινή περίοδο υπάρχει ένας αυξημένος όγκος αποβλήτων σε σχέση με τις άλλες εποχές. Μια εξήγηση αυτού του φαινομένου είναι τα αυξημένα κύματα τουρισμού κατά τους θερινούς μήνες.

5.3.1.Όγκος οικιακών αποβλήτων

Η συνεισφορά στον όγκο των οικιακών αποβλήτων που αποτίθενται στο Βατί, γίνεται από 33 332 νοικοκυριά στο δήμο Λεμεσού. Ο όγκος των αποβλήτων που παράγεται από αυτά τα νοικοκυριά υπολογίζεται σε 58 292 τόνους ανά χρόνο.

5.3.2.Ογκώδη αντικείμενα

Οι βιομηχανίες οι οποίες αποθέτουν ογκώδη αντικείμενα στο χώρο ταφής, φορολογούνται απ' ευθείας μέσω του Οικονομικού τμήματος Λεμεσού, ανάλογα βέβαια και από το είδος εργοστασίου ή βιομηχανίας. Ο όγκος των ογκωδών αντικειμένων ανέρχεται σε 80 τόνους ανά 2 βδομάδες.

5.3.3.Κλαδέματα περισυλλογής δήμου.

Ο δήμος Λεμεσού παρέχει τη δυνατότητα περισυλλογής των απορριμμάτων του κήπου και γενικά των κλαδεμάτων μετά από τηλεφώνημα από οποιοδήποτε νοικοκυριό του δήμου. Ο όγκος των αποβλήτων ανέρχεται σε 60 τόνους/ 2 βδομάδες.

Οικονομικός ισολογισμός για τα αστικά στερεά απόβλητα του δήμου Λεμεσού στο έτος 2004

Παρακάτω παραβάλλεται ο οικονομικός ισολογισμός για τα αστικά στερεά απόβλητα του δήμου Λεμεσού. Ο οικονομικός ισολογισμός βγαίνει από το Οικονομικό τμήμα του δήμου Λεμεσού και αποτάθηκα εκεί για να πάρω αυτά τα αποτελέσματα.

<u>ΔΗΜΟΣ ΛΕΜΕΣΟΥ</u>		
<u>ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΕΡΙΣΥΛΟΓΗΣ ΣΚΥΒΑΛΛΩΝ 2004</u>		
<u>ΕΣΟΔΑ</u>	£	£
Ολικό φορολ. σκυβάλων σύμφωνα με φορολ. Καταλόγ.		3.336.346
Μείον: Διαγραφές/Εκπτώσεις		204.778
Ολικό Εσόδων		3.131.568
<u>ΕΞΟΔΑ</u>		
Εργατικά & Μισθοί		
Μηνιαίοι Υπάλληλοι και εργάτες	2.201.822	
Ημερομίσθια Εργατών - Οδοκαθαριστών	123.902	
Υπερωρίες	278.457	
Αναλογία μισθών υπαλλήλων Τμήματος Φόρων (841929*30%)	252.579	2.856.760
Συντήρηση & λειτουργία οχημάτων και μηχανημάτων		
Καύσιμα και μηχανέλαια (90702401)	83.059	
Ελαστικά	5.000	
Εργατικά - Δημοτικό Γκαράζ (124966*75%)	93.724	
Εξαρτήματα (90701401)	47.715	
Αποσβέσεις (382674*20%)	76.535	
Ασφάλιστρα(43.936*50%)	21.978	328.011
Διοικητικά και άλλα έξοδα		
Ταχυδρομ. Εκτυπωτ. Τηλεφ. και άλλα έξοδα Τμήματος Φόρων	10.000	
Συντήρηση σκυβαλοδοχείων (90705401)	4.967	
Γενικά διοικητικά έξοδα	50.000	
		64.967
Ολικό Εξόδων		3.249.738
Πλεόνασμα/(Έλλειμμα)		(118.170)

Πιο κάτω υπάρχει κάποιος πίνακας ο οποίος μας δίνει διάφορα χρήσιμα στατιστικά στοιχεία σχετικά με τα στερεά αστικά απόβλητα σε όλη την επικράτεια της Κύπρου (εξαιρουμένων των τουρκοκρατούμενων περιοχών). Ένα γενικό συμπέρασμα το οποίο μπορεί να διαπιστωθεί ότι και από την πρώτη ματιά είναι το γεγονός ότι οι ποσότητες όλων των αποβλήτων που παράγονται χρόνο με το χρόνο αυξάνονται. Το ίδιο θα μπορούσε να ειπωθεί και για την κατά κεφαλή παραγωγή η οποία από 637 κιλά / άτομο το 1996, έφτασε τα 718 κιλά / άτομο το 2003.

<u>Δείκτης</u>	<u>Μονάδα</u>	<u>1993</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>
-	-	-	-	-	-	-	-
Συνολική παραχθείσα ποσότητα	1000 τόνοι	μ.δ.	μ.δ.	421,3	433,06	448,32	457,6
	kg/άτομο	μ.δ.	μ.δ.	637	646	660	666
Ποσότητα που συλλέγηκε για ανακύκλωση	1000 τόνοι	μ.δ.	μ.δ.	32,34	35,06	42,32	44,56
Χαρτί, χαρτοπολτός και προϊόντα του	"	μ.δ.	μ.δ.	4,51	5,11	5,69	5,92
Πλαστικά	"	μ.δ.	μ.δ.	0,66	0,85	0,95	1,05
Γυαλί	"	μ.δ.	μ.δ.	1,58	1,58	0,46	0,43
Μέταλλα	"	μ.δ.	μ.δ.	23,84	25,30	33,47	35,03
Άλλα	"	μ.δ.	μ.δ.	1,75	2,22	1,75	2,13
Χαρτί, χαρτοπολτός και προϊόντα του	"	105,10	110,30	110,87	113,43	115,71	117,71
Κλωστοϋφαντουργικές ύλες και προϊόντα	"	24,70	25,93	26,06	26,67	27,20	27,67
Πλαστικά	"	44,60	46,83	47,07	48,16	49,13	49,97
Γυαλί	"	4,40	4,64	4,67	4,78	4,87	4,96
Μέταλλα	"	8,50	8,90	8,95	9,15	9,34	9,50
Οργανικό υλικό	"	153,40	160,99	161,82	165,57	168,90	171,81
Άλλα	"	28,10	29,41	29,56	30,25	30,86	31,39

<u>Δείκτης</u>	<u>Μονάδα</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>2003</u>
-	-	-	-	-	-
Συνολική παραχθείσα ποσότητα	1000 τόνοι	469,6	490,1	500	517,6
	kg/άτομο	677	699	704	718
Ποσότητα που συλλέγηκε για ανακύκλωση	1000 τόνοι	46,59	48,14	50,02	51,00
Χαρτί, χαρτοπολτός και προϊόντα του	"	6,45	6,60	6,85	6,99
Πλαστικά	"	1,30	1,55	1,61	1,64
Γυαλί	"	0,50	0,60	0,63	0,64
Μέταλλα	"	36,04	36,82	38,26	39,01
Άλλα	"	2,30	2,57	2,67	2,72
Χαρτί, χαρτοπολτός και προϊόντα του	"	120,56	125,97	128,25	132,99
Κλωστοϋφαντουργικές ύλες και προϊόντα	"	28,34	29,61	30,15	31,26
Πλαστικά	"	51,18	53,48	54,45	56,46
Γυαλί	"	5,08	5,30	5,40	5,60
Μέταλλα	"	9,73	10,17	10,35	10,74
Οργανικό υλικό	"	175,97	183,87	187,20	194,12
Άλλα	"	32,15	33,59	34,20	35,46
μ.δ. = στοιχεία μη διαθέσιμα					

5.4.Στρατηγική για ολοκληρωμένη διαχείριση αποβλήτων στην Κύπρο

Στάδια διαχείρισης	Απαιτούμενες δράσεις	Εμπλεκόμενοι φορείς
– Οι Τοπικές αρχές είναι αρμόδιες για το σχεδιασμό του προγράμματος και για τη συλλογή και προσωρινή αποθήκευση ανακυκλώσιμων υλικών – Ιδιωτικοί φορείς συμμετέχουν στην κατασκευή και λειτουργία σταθμών μεταφόρτωσης - Κέντρων συλλογής, Κέντρων αγοράς ανακτηθέντων υλικών και Κέντρων διαλογής ανακτήσιμων υλικών (αυτόνομα ή σε συνεργασία με τις Τοπικές Αρχές) – Οι Τοπικές Αρχές και οι Υπηρεσίες αρμοδίων Υπουργείων εποπτεύουν το σύστημα και τη λειτουργία των κέντρων	Διαλογή στην πηγή (ΔσΠ)	Σχεδιασμός προγράμματος – Προμήθεια σύγχρονου εξοπλισμού συλλογής, προσωρινής αποθήκευσης και μεταφοράς (κάδοι, μέσα αποκομιδής και μεταφοράς υλικών διαλογής, κ.λπ.) - Χρήση σταθμών μεταφόρτωσης μικτών αποβλήτων - Κατασκευή Κέντρων συλλογής, και αγοράς ανακτηθέντων υλικών και Κέντρων διαλογής ανακτήσιμων υλικών

Στάδια διαχείρισης	Απαιτούμενες δράσεις	Εμπλεκόμενοι φορείς
Οι Τοπικές αρχές είναι αρμόδιες για τη συλλογή, προσωρινή αποθήκευση και μεταφορά – Οι Πολίτες καταβάλλουν χρηματικό τέλος ανάλογα με τις παραγόμενες ποσότητες – Ιδιωτικοί φορείς συμμετέχουν στην κατασκευή και λειτουργία Σταθμών μεταφόρτωσης (αυτόνομα ή σε συνεργασία με τις Τοπικές Αρχές) – Οι Τοπικές Αρχές και οι Υπηρεσίες αρμοδίων Υπουργείων εποπτεύουν το σύστημα	Προσωρινή αποθήκευση, συλλογή και μεταφορά μικτών δημοτικών αποβλήτων	-Προμήθεια σύγχρονου εξοπλισμού (κάδοι, απορριμματοφόρα, κ.λπ.) --- Οργάνωση δικτύων συλλογής – Κατασκευή σταθμών μεταφόρτωσης
– Ιδιωτικοί φορείς συμμετέχουν στην κατασκευή και λειτουργία των μονάδων (αυτόνομα ή σε συνεργασία με τις Τοπικές Αρχές) – Οι Τοπικές Αρχές και οι Υπηρεσίες αρμοδίων Υπουργείων εποπτεύουν τη κατασκευή και λειτουργία των μονάδων	Μηχανική Ανακύκλωση	Κατασκευή και λειτουργία 2 μονάδων, στις επαρχίες Λευκωσίας και Λεμεσού (ή στην περιοχή της επαρχίας Λάρνακας και ελεύθερης Αμμοχώστου), για ανάκτηση σιδηρούχων και μη μετάλλων, χαρτιού, πλαστικού και οργανικού υλικού

Στάδια διαχείρισης	Απαιτούμενες δράσεις	Εμπλεκόμενοι φορείς
– Ιδιωτικοί φορείς (οι ίδιοι με τις μονάδες μηχανικής ανακύκλωσης) συμμετέχουν στην κατασκευή και λειτουργία των μονάδων (αυτόνομα ή σε συνεργασία με τις Τοπικές Αρχές) – Οι Τοπικές Αρχές και οι Υπηρεσίες αρμοδίων Υπουργείων θα εποπτεύουν τη κατασκευή και λειτουργία των μονάδων	Μονάδες επεξεργασίας οργανικού υλικού	Κατασκευή και λειτουργία 2 μονάδων, στις επαρχίες Λευκωσίας και Λεμεσού (ή στην περιοχή της επαρχίας Λάρνακας και ελεύθερης Αμμοχώστου), μαζί με τις μονάδες μηχανικής ανακύκλωσης Για το τμήμα του οργανικού υλικού που θα χρησιμοποιηθεί ως εδαφοβελτιωτικό θα υφίσταται επεξεργασία στις αντίστοιχες μονάδες κομποστοποίησης (πιθανή συνεπεξεργασία με ιλύες, φυτικά υπολείμματα και γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα)
– Ιδιωτικοί φορείς συμμετέχουν στην κατασκευή και λειτουργία της μονάδας (αυτόνομα ή σε συνεργασία με τις Τοπικές Αρχές) – Οι Τοπικές Αρχές και οι Υπηρεσίες αρμοδίων Υπουργείων θα εποπτεύουν τη κατασκευή και λειτουργία της μονάδας	Θερμική επεξεργασία	Χρήση υφιστάμενων υποδομών για ανάκτηση ενέργειας (π.χ. τσιμεντοποιεία για απορρόφηση RDF και οργανικού υλικού) Κατασκευή μιας μονάδας με ανάκτηση ενέργειας, στο Κέντρο διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων, η οποία θα τροφοδοτείται με RDF από τη μηχανική ανακύκλωση και άλλα απόβλητα Δεν ενδείκνυται η κατασκευή μεμονωμένων μονάδων
– Ιδιωτικοί φορείς συμμετέχουν στην κατασκευή και λειτουργία των ΧΥΤΑ (αυτόνομα ή σε συνεργασία με τις Τοπικές Αρχές) – Οι Τοπικές Αρχές και οι Υπηρεσίες αρμοδίων Υπουργείων θα εποπτεύουν τη κατασκευή και λειτουργία των ΧΥΤΑ	Τελική διάθεση υπολειμμάτων	Λειτουργία 4 ΧΥΤΑ: 1 στην επαρχία Λευκωσίας, 1 στην επαρχία Λεμεσού, 1 στην επαρχία Πάφου και 1 για την επαρχία Λάρνακας και ελεύθερης Αμμοχώστου

Στάδια διαχείρισης	Απαιτούμενες δράσεις	Εμπλεκόμενοι φορείς
- Υπηρεσίες των αρμόδιων Υπουργείων θα είναι υπεύθυνες για την ανάπτυξη και εφαρμογή του συστήματος καταγραφής - Οι εμπλεκόμενοι στην διαχείριση των δημοτικών αποβλήτων (λειτουργία μονάδων, ΧΥΤΑ, κ.λπ) θα έχουν την υποχρέωση να παρέχουν τα απαιτούμενα στοιχεία	Καταγραφή της παραγωγής των δημοτικών αποβλήτων	Υλοποίηση προγραμμάτων καταγραφής της ποιοτικής σύστασης των παραγόμενων δημοτικών αποβλήτων, των ποσοτήτων ανά πηγή προέλευσης και των τεχνικών και συστημάτων διαχείρισης (βρίσκεται σε εξέλιξη η ανάπτυξη συστήματος απογραφής δεδομένων που αφορούν στα υλικά συσκευασίας)
- Στο φορέα-επιτροπή θα συμμετέχουν: εκπρόσωποι των βιομηχανιών παραγωγής και χρήσης συσκευασιών, εκπρόσωποι των πωλητών και διανομέων συσκευασιών, εκπρόσωποι των καταναλωτών, εταιρείες ανακύκλωσης, εταιρείες χρήσης ανακυκλωμένων υλικών, Τοπικές αρχές, Εκπρόσωποι μη κυβερνητικών οικολογικών οργανώσεων - Υπηρεσίες συναρμόδιων Υπουργείων θα εποπτεύουν το Φορέα	Φορέας-Επιτροπή για τη διαχείριση ανακτήσιμων και ανακυκλώσιμων υλικών	Ίδρυση Φορέα-Επιτροπής για τη διαχείριση όλων των δυνητικά ανακτήσιμων και ανακυκλώσιμων υλικών, ο οποίος θα έχει την ευθύνη για το σχεδιασμό την άσκηση της πολιτικής διαχείρισης

Άρθρο1

Ενέργεια από απόβλητα: Μια εναλλακτική πηγή ηλεκτρικής ενέργειας από τους δήμους της Κύπρου;

Συγγραφέας: Π. Ελευθερίου, Τμήμα Μηχανολογίας, Ανώτατο Τεχνολογικό
Ινστιτούτο
Λευκωσία, Κύπρος
Ημερομηνία Έκδοσης 21/8/2001.

Στόχος του προγράμματος ήταν να μετρηθεί η θερμογόνος δύναμη και η σύσταση του βάρους των στερεών αποβλήτων από όλες τις πόλεις της Κύπρου. Αντιπροσωπευτικά δείγματα συλλέγηκαν και αναλύθηκαν για παραγωγή ενέργειας, για ένα ολόκληρο χρόνο. Οι τιμές φαίνεται να ποικίλουν από πόλη σε πόλη, βασιζόμενες στην εποχή του χρόνου και στις συνήθειες της ζωής των κατοίκων. Η συνολική ενέργεια η οποία μπορούσε να παραχθεί από τις ποσότητες των αποβλήτων ήταν περίπου το 8.5% της ενέργειας η οποία παραγόταν από καύση ακατέργαστου πετρελαίου και κατ' επέκταση παραγωγή ηλεκτρισμού για να ικανοποιήσει τις ανάγκες ολόκληρου του νησιού.

Ανέκδοτα, είχε εισηγηθεί και πριν, ότι οι μικρές χώρες προσφέρουν εξαιρετικές ευκαιρίες για οξεοβασικές εξετάσεις σε τεχνολογίες και νέες αγορές. Με το πλεονέκτημα των εξαιρετικών επικοινωνιών και των δικτύων μεταφοράς, η Κύπρος προσφέρει ένα εξαιρετικό πεδίο πειραμάτων για πιλοτικά προγράμματα.

Ένα μικρό δυτικό κράτος, με τοπικό πληθυσμό 650,000 ατόμων και ένα αριθμό από επαγγελματικούς επισκέπτες και τουρίστες που υπερβαίνει 5 φορές τον πληθυσμό της, η Κύπρος δίνει τις ζητούμενες απαιτήσεις των πιο βιομηχανοποιημένων κρατών και ένα μέγεθος και ευκολία για επικοινωνία, του ίδιου μεγέθους με αυτές των μικρών δήμων. Τα αποτελέσματα από τις έρευνες και τα πιλοτικά προγράμματα, τα οποία πραγματοποιούνται εδώ είναι επηρεασμένα από το δομημένο σύστημα της κυβέρνησης, τις γεωπολιτικές συνθήκες, τον τρόπο ζωής και άλλους κανονικούς κοινωνικούς παράγοντες που παρουσιάζονται σε μεγαλύτερα έθνη. Επιπλέον, τα συμπεράσματα τα οποία πάρθηκαν στην Κύπρο, είναι σχεδόν σίγουρο να είναι

ευρέως εφαρμόσιμα και σε άλλες κοινωνίες και τα πλεονεκτήματα μπορεί να είναι ευρύτερα απ αυτά των μικρών συνόρων της.

Πίνακας 6.1.

Οι απαιτήσεις ηλεκτρισμού της Κύπρου

Έτος	1999	1998
Παραγωγή ηλεκτρισμού (GW h)	3139	2953
Χρησιμοποιούμενο καύσιμο	876.000	822.000
Κόστος καυσίμου (σε χιλιάδες κυπριακές λίρες)	43.5	30.0

Η ανάγκη για φτηνή ενέργεια είναι πιο εμφανής σε μικρές χώρες, ειδικά σ αυτές οι οποίες δέχονται πολλούς επισκέπτες και βασίζονται μόνο σε εισαγωγές πετρελαϊκών προϊόντων. Η Κύπρος, ένα μικρό νησί, που δεν έχει τοπικές πηγές ενέργειας, ξοδεύει ένα μεγάλο ποσοστό από το εθνικό ετήσιο εισόδημα σε εισαγόμενα πετρελαϊκά προϊόντα . Σε μια προσπάθεια να εξετάσουμε την ικανότητα χρήσης των αστικών στερεών αποβλήτων για παραγωγή ενέργειας, παράλληλα μειώνοντας τον όγκο των αποβλήτων και εξοικονομώντας χρήσιμο συνάλλαγμα, ένα πλήθος από πιλοτικά προγράμματα έχουν διευθυνθεί τοπικά. Οι ερευνητές σε άλλες χώρες έχουν εισηγηθεί να οδηγηθούμε σ αυτή την κατεύθυνση εδώ και 20 χρόνια, αλλά λίγες επιτυχημένες προσπάθειες έχουν καταγραφεί. Από το 1984 , 97 απόβλητα-για –ενέργεια σχέδια έχουν δρομολογηθεί σε όλο τον κόσμο , τη στιγμή που άλλα 159 είναι σε σχεδιαστικό στάδιο [3,4]

Το νησί είναι μόνο εξαρτημένο σε ακατέργαστο πετρέλαιο για τις απαιτήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια, με εξαίρεση τις 2 γεννήτριες φυσικού αερίου οι οποίες προς το παρόν χρησιμοποιούνται μόνο σε περιπτώσεις αυξημένης ζήτησης και μόνο για λίγες ώρες όποτε υπάρξει ζήτηση. Οι απαιτήσεις του νησιού σε ηλεκτρική ενέργεια όπως επίσης και σε καύσιμα προβάλλονται στον πίνακα 6.1.

Όπως προβάλλεται στον πίνακα 1 οι ολικές εισαγωγές ακατέργαστου πετρελαίου για αναπαραγωγή ηλεκτρισμού ανέρχονται σχεδόν σε 0,9 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Αυτή η τιμή αντιπροσωπεύει περίπου το 4% των συνολικών εισαγωγών όλων των προϊόντων και των υπηρεσιών στο νησί.

Για να εκτιμήσουμε την ικανότητα χρησιμοποίησης των αστικών αποβλήτων ως μέσο δημιουργίας διπλής ωφέλειας π.χ. παράγοντας ηλεκτρική ενέργεια και μειώνοντας τον συνολικό όγκο των αποβλήτων ο οποίος μπορεί να παραχθεί από τα απόβλητα. Στο τέλος συνολικό βάρος των στερεών αποβλήτων και η σύνθεσή τους έπρεπε να μετρηθεί. Αφού δεν γίνεται κανένας διαχωρισμός των αστικών αποβλήτων στο νησί και αφού δεν υπάρχει κανένα διαθέσιμο δεδομένο πάνω σ' αυτό το αντικείμενο, το ποσοστό του βάρους σύνθεσης των αστικών αποβλήτων έπρεπε να μετρηθεί πρώτα, ούτως ώστε να επιτρέψει ουσιαστική στατιστική δουλειά.

Τα αποτελέσματα της έρευνας πάνω στο μέσο όρο του βάρους των αστικών αποβλήτων τα οποία καταθέτονται από κάθε δήμο για τον χρόνο τον οποίο έγινε η διερεύνηση τα οποία φαίνονται στον πίνακα 6.2. Οι τιμές είχαν παρατηρηθεί ζυγίζοντας καθημερινά τα αστικά απόβλητα τα οποία παράγονται από τους δήμους. Δείγματα των αστικών αποβλήτων από κάθε πόλη συλλέγηκαν στην συνέχεια ως κομμάτι προσυμφωνημένων ημερομηνιών συλλογής. Μια ειδική ζήτηση έγινε και παρατηρήθηκε για να αποφευχθεί κάποιο πακετάρισμα ή φροντίδα των δειγμάτων μετά την συλλογή τους ούτως ώστε να αποφύγουμε αλλαγές στην υγρασία η οποία θα έκαναν υπό φυσιολογικές συνθήκες δυσκολότερο τον διαχωρισμό των αποβλήτων.

Το πρόγραμμα των ημερομηνιών συλλογής κανονίστηκε ώστε να διαρκέσει κατά την διάρκεια ενός έτους. Οι ημερομηνίες συλλογής κανονίστηκαν σε τακτά χρονικά διαστήματα , αλλά δεν υπήρχε ίσος αριθμός ημερομηνιών των δειγμάτων μεταξύ καλοκαιριού και χειμώνα. Οι ημερομηνίες συλλογής κανονίστηκαν για κάθε περίοδο και χωριστά για κάθε ένα από τους δήμους.

Πίνακας 6.2.

Το βάρος των στερεών αποβλήτων σε κάθε πόλη της Κύπρου.

Πόλη	Τόνοι / χρόνο
Λευκωσία	68.500
Λεμεσός	77.800
Λάρνακα	37.500
Πάφος	37.000

Για κάθε ξεχωριστή μέρα εξέτασης, ένα δείγμα από τουλάχιστον 1% του βάρους των αστικών αποβλήτων που συλλέγονταν καθημερινά διαχωρίστηκε για περαιτέρω εξέταση, διαχωρισμό και ζύγισμα. Ένα τέτοιο παράδειγμα περιγράφεται στον πίνακα 6.3, όπου ένα δείγμα από περισσότερους από 2 τόνους σκουπιδιών έπρεπε να διαχωριστεί, να ζυγιστεί και να αναλυθεί. Ως αποτέλεσμα της πιο πάνω περιγραφόμενης διαδικασίας, δημιουργήθηκε ο πίνακας 6.4. ο οποίος διαμόρφωσε τη βάση της ανάλυσης αυτής της εργασίας και είναι πραγματικά ο μέσος όρος του βάρους σύνθεσης των αστικών αποβλήτων από όλες τις πόλεις της Κύπρου.

Ούτως ώστε να υπολογιστούν οι τιμές της θερμογόνου δύναμης, τα αδρανή υλικά έπρεπε να αφαιρεθούν για να επιτευχθούν χρήσιμα αποτελέσματα. Κάποια υλικά όπως τα μέταλλα και το γυαλί, έπρεπε να αφαιρεθούν προσεκτικά, όχι μόνο επειδή έχουν εμπορική αξία, αλλά επειδή είναι αποτελούν απειλή για τις συσκευές τις οποίες χρησιμοποιούνται(στο πείραμα). Επίσης, αφαιρούν και θερμότητα, εξαιτίας της μεγάλης θερμοχωρητικότητάς τους και επιπλέον θα συνέβαλλαν σε λανθασμένα αποτελέσματα, των θερμογόνων δυνάμεων.

Πίνακας 6.3. Παράδειγμα των αστικών αποβλήτων –βάρος

Τύπος αποβλήτου	Βάρος(σε κιλά)	%Βάρος
Πλαστικά	122	5,4
Αλουμίνιο	16,5	0,7
Άλλα μέταλλα	18,3	0,8
Χαρτί	449,0	20,0
Γυαλί	59,5	2,6
Ξύλο	5,0	0,2

Τρόφιμα	1170,0	52,1
Υφάσματα	30,8	1,4
Υπολείμματα	195,0	8,7
Άλλο	180,5	8,0
Σύνολο	2247,0	100,0

Πίνακας 6.4.- Ο μέσος όρος της σύνθεσης του βάρους των στερών αποβλήτων της Κύπρου-Όλες οι πόλεις.

Αντικείμενο	Σύνθεση, % του βάρους
Χαρτί	24
Πλαστικό	5
Τρόφιμα	39
Απόβλητα του κήπου	14
Γυαλί	1,5
Μέταλλα	2

Ακολουθώντας την πιο πάνω διαδικασία, μετρήθηκαν οι τιμές των θερμογόνων δυνάμεων και υγρασίας των δειγμάτων. Τα δείγματα, αφού μαζεύτηκαν, μεταφέρθηκαν σε ειδικές σακούλες όπου συγκρατούν την υγρασία, για να αποφευχθεί τυχόν διαρροές νερού, κατά τη διάρκεια της μεταφοράς στο εργαστήριο. Στο εργαστήριο, αντιπροσωπευτικά δείγματα των εδαφικών μετρήσεων, ετοιμάστηκαν χρησιμοποιώντας αναλυτική ισορροπία. Η μέτρηση της υγρασίας προετοιμάστηκε πρώτα. Μετά, και το γυαλί και τα κομμάτια μετάλλου αφαιρέθηκαν δια χειρός, πριν προχωρήσουμε στη μέτρηση της θερμογόνου δύναμης.

Ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα (περίπου 20γρ) από κάθε μέρα συλλογής, επιλεγόταν σε ένα προζυγισμένο δοχείο στους 102 βαθμούς Κελσίου. Τα δείγματα βυθίζονταν σ' αυτή τη θερμοκρασία και η διακύμανση του βάρους παρατηρείτο κατά τη διάρκεια της εξάτμισης. Η θερμοκρασία μειωνόταν όταν η τιμή έφτανε ένα

σταθερό βάρος. Αργότερα, το δείγμα ψυχραινόταν σε ένα στεγνό θάλαμο και η διαφορά στο βάρος μεταφραζόταν ως το ποσοστό υγρασίας του δείγματος.

Για τη μέθοδο την οποία επιλέχθηκε για τη μέτρηση της θερμογόνου δύναμης έπρεπε να χρησιμοποιηθεί μια συσκευή μέτρησης της θερμότητας (calorimeter). Αυτή η ειδική συσκευή ήταν ρυθμισμένη σε ένα επίπεδο ακρίβειας 5%. Όλες οι μετρήσεις έλαβαν μέρος κάτω από κανονικές συνθήκες δωματίου.

Μετά τον καθορισμό του ποσοστού υγρασίας και την αφαίρεση των εσωτερικών υλικών, το δείγμα μετατράπηκε σε σκόνη και πόσο περίπου 1gr από το στεγνό και μετατρεπόμενο σε σκόνη απόβλητο, κήκε στο calorimeter με ύπαρξη οξυγόνου και πίεση 30 bar. Η επαναληψιμότητα των μετρήσεων εξασφαλίστηκε, κάνοντας όλες τις μετρήσεις από δύο φορές.

Τα αποτελέσματα αυτού του τύπου της εργασίας έχουν πολύ μεγάλη σημασία και αξία πρακτικής εφαρμογής. Δεν έχουν συμπεριληφθεί στα σχέδια της κυβέρνησης σκέψεις για πρακτική εφαρμογή, αλλά έρευνες εφαρμοσιμότητας, χρησιμοποιώντας τα απόβλητα για παραγωγή ενέργειας, έχουν δεσμευτεί και από το Υπουργείο Εργασίας της Κύπρου.

Τα αποτελέσματα από τις πραγματικές μετρήσεις της θερμογόνου δύναμης των αστικών αποβλήτων φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα. Στον ίδιο πίνακα, μια άλλη σημαντική μεταβλητή προστέθηκε, αυτή του ποσοστού υγρασίας. Αυτό είναι σημαντικό όχι μόνο για το ποσό της ενέργειας που μπορεί να αφαιρεθεί από την υγρασία, μα επίσης για το ποσό της ενέργειας που πιθανώς μπορεί να αφαιρεθεί από την υγρασία. Σε μια προσπάθεια να εισέλθουμε στις διαφορές στα απόβλητα των εμπορικών περιοχών, συμπεριλήφθηκαν απόβλητα από 4 εμπορικές περιοχές.

Οι τιμές των μετρήσεων της υγρασίας των αστικών αποβλήτων φάνηκαν να είναι υψηλές. Αυτό ισχύει όχι μόνο κατά του χειμερινούς μήνες, αλλά και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, όπου μεγάλο ποσοστό φρούτων καταναλώνεται. Σ' αυτό το σημείο πρέπει να γίνει έμφαση στο γεγονός ότι κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού δεν υπάρχει καθόλου βροχή στο νησί, και δεν προστίθεται υγρασία εξαιτίας της βροχής.

Το γεγονός ότι υπάρχει μεγάλο ποσοστό υγρασίας στα δείγματα, παρεμποδίζοντας την καύση και μειώνοντας το ποσό της ενέργειας που εκλύεται, κάνει τη χρήση των αστικών αποβλήτων για παραγωγή ενέργειας, κάπως πιο εργαστηριακό στόχο. Η θερμογόνος δύναμη ειδικά από τα απόβλητα των εμπορικών περιοχών των πόλεων όμως υπόσχονται πιο πολλά καθώς όχι μόνο είναι περισσότερα, αλλά και η υγρασία είναι χαμηλότερη. Το γεγονός όμως ότι αυτά τα απόβλητα είναι ένα μικρό ποσό, δεν επιτρέπει ειδική διαχείριση ή διαφορετικό χειρισμό.

Από τα αποτελέσματα τα οποία φαίνονται στον πίνακα 6.4. κάποιες οικονομικές ωφέλειες μπορούν να φανούν άμεσα από τα μέταλλα των αστικών αποβλήτων.

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι η μέτρηση της θερμιδικής αξίας δείχνει καθαρά ότι υπάρχει μια διακύμανση ανάλογα με την εποχή, την τοποθεσία, και τις συνήθειες και τα έθιμα των κατοίκων. Οι τιμές είναι όμως παρόμοιες και υψηλότερες όσον αφορά τα εμπορικά απόβλητα.

Το γεγονός ότι η θερμογόνος δύναμη μετρήθηκαν μετά την αφαίρεση της υγρασίας υποδηλώνει ότι αυτές οι τιμές ήταν πραγματικά οι υψηλότερες οι οποίες μπορούσαν να αποκτηθούν από τα απόβλητα. Μετρήσεις της θερμογόνου δύναμης από άλλους ερευνητές είχαν πολύ παρόμοια αποτελέσματα από τις μετρήσεις αυτής της εργασίας.

Τα αποτελέσματα τα οποία βρέθηκαν όσον αφορά την υγρασία, δεν είναι τα ίδια όπως αυτά που μετρήθηκαν σε άλλες χώρες. Το περιεχόμενο της υγρασίας στη βιβλιογραφία είναι του ποσοστού 15-40%, ενώ οι τιμές οι οποίες μετρήθηκαν σ' αυτή την έρευνα είναι 30-50%. Αυτό φυσικά βασίζεται σε ένα μεγάλο ποσοστό σε ένα αριθμό παραγόντων όπως το ποσοστό και η φύση της τροφής στα απόβλητα κλπ. Πράγματι, τα ποσοστά τροφικών υπολειμμάτων στην Κύπρο είναι υψηλότερα από κάθε άλλη τοποθεσία.

Το υψηλότερο ποσοστό της υγρασίας στα απόβλητα, κάνει τη χρήση των αστικών αποβλήτων πηγή για παραγωγή ενέργειας, ως έργο πολύ ασύμφορο και

αναποτελεσματικό. Απευθείας χρήση των αποβλήτων θα έχει ως αποτέλεσμα την αργή καύση και πολλή από την ενέργεια θα χαθεί από την υγρασία. Αν πραγματικά υιοθετηθεί αυτή η μέθοδος διαχείρισης των αποβλήτων, πρέπει απαραίτητως να υπάρξει κάποια μέθοδος μείωσης της υγρασίας. Μια πιθανή λύση σ' αυτό το πρόβλημα θα ήταν η χρησιμοποίηση ηλιακής ενέργειας για να μειωθεί η περιεκτικότητα σε υγρασία, αλλά η εφαρμοσιμότητα αυτού του επιπλέον βήματος παραμένει ένα πρόβλημα που πρέπει να λυθεί.

Άρθρο 2

Ακατάλληλο νερό στο φράγμα Πολεμιδιών

Γράφουν και επιμελούνται: Γιάννης Ιωάννου και Άννα Δημητρίου

Εκδόθηκε στην Εφημερίδα «Σημερινή»

07 Ιουλίου 2003

Ζητείται η βοήθεια εμπειρογνομόνων της Ε.Ε. για τη ρύπανση από το Βατί

Η δημόσια υγεία κινδυνεύει από την ελλιπή διαχείριση των αποβλήτων στο Βατί Λεμεσού. Η ελλιπής διαχείριση των σκυβάλων και γενικά των αποβλήτων στην περιοχή «Βατί» Λεμεσού, εγκυμονεί κινδύνους για τη δημόσια υγεία και χρειάζεται η λήψη άμεσων μέτρων. Στη διαπίστωση αυτή κατέληξε πρόσφατη σύσκεψη υπό την προεδρία του Υπουργού Γεωργίας Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Τίμη Ευθυμίου. Στη σύσκεψη έλαβαν μέρος υπηρεσιακοί παράγοντες, αντιπροσωπία δημάρχων της μείζονος Λεμεσού και εκπρόσωποι του Συμβουλίου Αποχετεύσεων Λεμεσού-Αμαθούντας.

Η σημαντικότερη απόφαση που λήφθηκε ήταν να ζητηθεί από εμπειρογνώμονες της Ευρωπαϊκής Ένωσης να προχωρήσουν σε μελέτη για την αναδιαμόρφωση, εκσυγχρονισμό και ριζική βελτίωση του σκυβαλότοπου. Θα διερευνηθεί επίσης η καταβολή κονδυλίων από την Ε.Ε. ώστε όλα να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που θέτει.

Στη σύσκεψη παρουσιάστηκαν αναλύσεις του νερού του φράγματος Πολεμιδιών, το οποίο χρησιμοποιείται για άρδευση. Σύμφωνα με αυτές, το νερό είναι κατάλληλο μόνο για άρδευση δενδροκαλλιεργειών και αποφασίστηκε η πλήρης

απαγόρευση της χρησιμοποίησής του για άρδευση φρούτων και ιδιαίτερα λαχανικών που καταναλώνονται ωμά, καθώς κάτι τέτοιο θέτει σε κίνδυνο την υγεία των καταναλωτών. Για το σκοπό αυτό, θα διενεργούνται συχνοί έλεγχοι στις καλλιέργειες, ιδιαίτερα κατά τις ώρες άρδευσης και παραχώρησης νερού στους γεωργούς.

Σαν πρώτα μέτρα μείωσης της ρύπανσης στην περιοχή του σκυβαλότοπου μέχρι την ολοκλήρωση εμπεριστατωμένης μελέτης, αποφασίστηκε όπως: Να προκηρυχθούν προσφορές για την αποξήρανση των τριών δεξαμενών με τα βιομηχανικά απόβλητα. Όσον αφορά τα οικιακά απόβλητα, θα προετοιμαστεί μελέτη για άμεση επέκταση των εγκαταστάσεων από το Συμβούλιο Αποχετεύσεων Λεμεσού-Αμαθούντας. Ο δήμαρχος Λεμεσού ζήτησε ακόμα ένα μηχάνημα - τρακτέρ για ενταφιασμό σκουπιδιών, προκειμένου να μειωθεί η επιβάρυνση στο σκυβαλότοπο. Στην περιοχή «Βατί» καταλήγουν καθημερινά 700 τόνοι βοθρολύματα και 200 χιλιάδες τόνοι σκυβάλων ετησίως. Υπάρχουν συνολικά δεκατέσσερις δεξαμενές αποβλήτων εκ των οποίων οι έντεκα δέχονται οικιακά απόβλητα και οι τρεις βιομηχανικά.

Η διαχείριση του σκυβαλότοπου βρίσκεται ακόμα σε κατάσταση πρωτόγονη - όπως επισημαίνει μελέτη ειδικών- και οι κίνδυνοι είναι ορατοί. Πριν από μερικούς μήνες, ο βουλευτής Λεμεσού Άριστος Χρυσοστόμου, προέβη σε καταγγελία στο αρμόδιο Υπουργείο, σύμφωνα με την οποία κάποιοι γεωργοί εξακολουθούν να ποτίζουν με το ακατάλληλο νερό του φράγματος τα λαχανικά. Ακόμα ότι το χρησιμοποιούν για πότισμα πτηνών – κοτόπουλων και κουνελιών, με όλες τις φοβερές συνέπειες για τους καταναλωτές. Αναφέρθηκε δε και σε καταγγελία που πήρε από γεωργό ότι υπέστη εκτεταμένη δερματική μόλυνση επειδή απλά βράχηκε από το νερό του φράγματος.

6.1.Πλάνο από φράγμα των Πολεμιδιών όπου υδροδοτεί πολλούς κατοίκους της Λεμεσού



Άρθρο 3

Τοξικές βαφές απειλούν τους Λεμεσιανούς

Γράφουν και επιμελούνται: Γιάννης Ιωάννου και Άννα Δημητρίου

Εκδόθηκε στην Εφημερίδα «Σημερινή»

15 Μαρτίου 2004

Οι τοξικές βαφές των πλοίων αποτελούν κίνδυνο για την υγεία των Λεμεσιανών. Κανένα μέτρο για τη συλλογή και διαχείριση τοξικών αποβλήτων δεν λαμβάνεται στο ναυπηγείο της Λεμεσού, όπου χρησιμοποιούνται τοξικές βαφές, με αποτέλεσμα τα επικίνδυνα απόβλητα, κατά τη συντήρηση σκαφών, να καταλήγουν είτε στη θάλασσα, είτε να μεταφέρονται στο σκυβαλότοπο. Έρευνα που διεξήγαγε χημικός ή μηχανικός κ. Μαρίνα Μάρτιν, εκπρόσωπος Τύπου Επαρχίας Λεμεσού, του Κινήματος Οικολόγων Περιβαλλοντιστών, φέρνει στο φως και το ενδεχόμενο να χρησιμοποιούνται ακόμα στη Κύπρο από τους караβομαραγκούς απαγορευμένων τοξικών μπογιάδων, που θέτουν σε κίνδυνο όχι μόνο τη θαλάσσια ζωή, αλλά και το υπόγειο υδροφόρο στρώμα, στην περίπτωση που καταλήγουν στο σκυβαλότοπο Λεμεσού.

Η έρευνα, διεξήχθη πρόσφατα, ύστερα από καταγγελία γυναίκας, η οποία αισθάνθηκε δυσφορία και παρουσίασε αναπνευστικό πρόβλημα, από την παρουσία φρεσκοβαμμένου σκάφους σε ιδιωτική μαρίνα της Λεμεσού.

Τα υφαλοχρώματα είναι εξαιρετικά τοξικές βαφές, οι οποίες χρησιμοποιούνται στην κάλυψη του βυθιζόμενου μέρους του πλοίου με σκοπό να αποτρέψει την άλγη, τα φύκια και τα οστρακοειδή από το να κολλήσουν και να αναπτυχθούν πάνω του. Στόχος της χρήσης τους, είναι η μείωση της αντίστασης του νερού και κατ' επέκταση η μείωση της κατανάλωσης των καυσίμων. Η δράση τους συνίσταται στην αργή διάλυσή τους μέσα στο νερό, σκοτώνοντας οτιδήποτε κολλά πάνω στο πλοίο.

Σύμφωνα με την κ. Μάρτιν γενικά, οι ενώσεις ανήκουν στην κατηγορία των organotins, γιατί αλλοιώνουν το γενετικό υλικό των οργανισμών που βρίσκονται στη θάλασσα, και είναι πρακτικά μη - βιοαποικοδομήσιμες. Δεν επιδρούν επομένως μόνον πάνω στους θαλάσσιους οργανισμούς που επικολλούνται πάνω στο πλοίο, αλλά παραμένουν στο νερό, σκοτώνοντας τη θαλάσσια ζωή, ενώ περνούν μέσω της τροφικής αλυσίδας σε άλλα είδη.

Τα τελευταία χρόνια έχουν κυκλοφορήσει στο εμπόριο εναλλακτικές βαφές με παρόμοια δράση απώθησης των θαλάσσιων οργανισμών από το βύθισμα του πλοίου, οι οποίες περιέχουν χαλκό και δεν θεωρούνται τοξικές, έχουν όμως μικρότερο χρόνο δράσης.

Το θέμα της χρήσης των τοξικών αυτών ουσιών στην Κύπρο, λέει η κ. Μάρτιν, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, όχι μόνο γιατί αποτελούν κίνδυνο για τους θαλάσσιους οργανισμούς, αλλά κυρίως γιατί στις πρακτικές βαφές που χρησιμοποιούνται από τους караβομαραγκούς (στο καρνάγιο) και τις εταιρείες συντήρησης πλοίων (μέσα στο λιμάνι) δεν λαμβάνονται μέτρα προστασίας των εργαζομένων και του περιβάλλοντος, γενικότερα. Και προσθέτει: «Επίσης, στις εργασίες συντήρησης όπου προκύπτουν ποσότητες αποβλήτων από την αμμοβολή ή την υδροβολή, δεν λαμβάνονται μέτρα για τη συλλογή των τοξικών αποβλήτων και

τη διαχείρισή τους με αποδεκτό τρόπο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Ε.Ε. Όσον αφορά την επίδραση στους θαλάσσιους οργανισμούς, τα απόβλητα της συντήρησης είναι ακόμα πιο επικίνδυνα.

Ακόμα όμως και να έχουν κάποιοι προνοήσει να μαζεύουν αυτά τα απόβλητα, το πιο πιθανό είναι να καταλήγουν για απόρριψη στο Βατί, εφόσον η νομοθεσία για τη διαχείριση των επικινδύνων αποβλήτων έχει μεν ψηφιστεί αλλά δεν έχει ακόμα εφαρμοστεί».

Τονίζει δε ότι απαιτούνται άμεσα μέτρα από την Υπηρεσία Περιβάλλοντος, για να διαπιστωθεί η κυκλοφορία απαγορευμένων υφαλοχρωμάτων στην Κύπρο και η επιβολή σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων από τις συντηρήσεις των πλοίων.

9.2. Το πλοίο που έχει ξεχαστεί εδώ και πολλά χρόνια σε παραλία της Λεμεσού.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Έρευνα Πεδίου-Ερωτηματολόγιο

7.1.Μεθοδολογία

Η μεθοδολογική προσέγγιση της έρευνας έγινε με αρκετά συστηματικό τρόπο γιατί όσο πιο ορθά ακολουθηθεί η μεθοδολογία τόσο πιο έγκυρα αποτελέσματα θα παρθούν από την έρευνα.

Το δείγμα μας πάρθηκε τυχαία ενώ ο αριθμός των ερωτηθέντων ανήλθε σε 100 άτομα. Η περίοδος μοιράσματος του ερωτηματολογίου ήταν από τι 25/12/2005 μέχρι τις 7/2/2007. Το δείγμα πάρθηκε από όσους τα νοικοκυριά τους άνηκαν στο δήμο Λεμεσού και έγινε προσπάθεια να υπάρξει μια διασπορά στα γεωγραφικά σημεία του δήμου Λεμεσού, στα οποία άνηκαν τα νοικοκυριά των ερωτηθέντων.

Το ερωτηματολόγιο περιείχε 30 ερωτήσεις, διατυπωμένες με μεγάλη σαφήνεια. Σε κάποιες ερωτήσεις δίνονταν στον ερωτώμενο το δικαίωμα να επιλέξει περισσότερες από μια απαντήσεις.

Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου χωρίστηκαν σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος υπήρχαν ερωτήσεις οι οποίες αναφέρονταν σε προσωπικά στοιχεία όπως το φύλο, η ηλικία, το ετήσιο εισόδημα, μορφωτικό εισόδημα, επάγγελμα κ.α. Η απόκτηση αυτών των πληροφοριών ήταν χρήσιμη προκειμένου να εντοπιστεί το κοινωνικό περιβάλλον και το οικονομικό επίπεδο των ερωτηθέντων.

Στο δεύτερο μέρος παρατέθηκαν ερωτήσεις σχετικά με τα αστικά στερεά απόβλητα. Αρχικά θελήσαμε να υπάρχουν κάποιες ερωτήσεις με τις οποίες θα βγάzaμε κάποια χονδρικά συμπεράσματα σχετικά με τον όγκο των αποβλήτων των νοικοκυριών. Αυτές οι ερωτήσεις είχαν ως θέμα τη συχνότητα με την οποία οι κάδοι αδειάζονταν. Παρατέθηκαν επίσης και κάποιες ερωτήσεις σχετικά με την ειδική διαχείριση των αποβλήτων και κατά πόσο γίνεται κάποια επεξεργασία στην πηγή.

Το επόμενο μέρος του ερωτηματολογίου είχε σχέση με τις υπηρεσίες καθαριότητας του δήμου Λεμεσού και το δείγμα ρωτήθηκε για το τι θα ήθελε να

βελτιωθεί και πόσο ευχαριστημένοι είναι με τις υπηρεσίες περισυλλογής του δήμου. Επίσης οι ερωτηθέντες έπρεπε να απαντήσουν και σε υποθετικές προτάσεις καταβολής των τελών καθαριότητας όπως το να πληρώσουν με βάση την παραγόμενη ποσότητα αποβλήτων.

Επίσης θεωρήθηκε σημαντική η άποψη των ερωτηθέντων για το αν θα πλήρωναν επιπλέον ποσό για να αναπτυχθούν προγράμματα οικολογικής. Τέλος παρατέθηκαν κάποιες ερωτήσεις σχετικά με τη συμμετοχή σε υφιστάμενα προγράμματα διαχείρισης αστικών αποβλήτων.

Αφού συγκεντρώθηκαν και τα 100 ερωτηματολόγια, ακολούθησε η επεξεργασία αυτών. Αρχικά έγινε έλεγχος για να διαπιστωθεί κατά πόσο είχαν συμπληρωθεί όλα πλήρως. Αφού εξακριβώθηκε η ορθή συμπλήρωσή τους, ακολούθησε η κωδικοποίηση και η καταγραφή σε στατιστικούς πίνακες όλων των απαντήσεων.

Η επεξεργασία του ερωτηματολογίου ως προς τις συχνότητες τις οποίες εκλάβαμε έγινε με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος SPSS. Το ίδιο έγινε και για την συσχέτιση των ερωτήσεων .

Όσον αφορά τη συσχέτιση, κατ' αρχάς έγινε συσχέτιση του φύλου, της ηλικίας και του εισοδήματος με όλες τις ειδικές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου και κατά δεύτερο έγινε επιλογή κατά κρίσιν για τη συσχέτιση μερικών ειδικών ερωτήσεων οι οποίες θα μας έδιναν χρήσιμα συμπεράσματα.

7.1.2.Συσχετίσεις

Ο σκοπός των συσχετίσεων είναι ο έλεγχος ανεξαρτησίας μεταξύ δύο μεταβλητών. Από την ένταξη των παρατηρήσεων που έχουμε από τα ερωτηματολόγια, μπορούμε να βρούμε τις συχνότητες κατανομής των παρατηρήσεων στις κλάσεις και τις αντίστοιχες σχετικές συχνότητες.

Ο Pearson, ανακάλυψε ότι η αντίστοιχη τυχαία μεταβλητή X^2 της ποσότητας x^2 ακολουθεί την x^2_{k-1} για μεγάλα n και για $np_i \geq 5$, $i = 1, 2, \dots, k$. Είναι φανερό ότι

όσο πιο μικρός είναι ο αριθμός χ^2 τόσο περισσότερες οι παρατηρηθείσες τιμές πλησιάζουν τα θεωρητικά δεδομένα. Σε κάθε έλεγχο ανεξαρτησίας έχουμε δηλώσει σε πιο επίπεδο σημαντικότητας εκφράζεται η συσχέτιση. Οι τιμές δηλαδή που μπορεί να πάρει το α είναι 1%, 5% και 10%.

Επομένως απορρίπτουμε την υπόθεση H_0 σε επίπεδο σημαντικότητας α όταν $\chi^2 > \chi^2_{k-1} (1-\alpha)$

Σε περίπτωση που το στατιστικό πρόγραμμα μας εμφανίζει ότι οι παρατηρηθείσες συχνότητες είναι μικρότερες του 5 τότε μπορεί να γίνει σύμπτυξη κατηγοριών. Εάν για ένα τουλάχιστο δείκτη j , $j = 1, 2, \dots, k$ έχουμε $n_{rj} < 5$ τότε συμπύσσουμε κάποιες κλάσεις λιγοστεύοντάς τις σε $r < k$ και έτσι επιτυγχάνουμε $n_{ri} \geq 5$, $i = 1, 2, \dots, r$.

Σε περίπτωση που είχαμε πίνακες 2×2 και υπήρχε πρόβλημα με τις παρατηρούμενες συχνότητες τότε παίρνουμε το διορθωμένο κατά Yates's χ^2 ή το διορθωμένο κατά Fisher's.

7.1.3.Συμπτύξεις κατηγοριών

Για να γίνει η συσχέτιση μεταξύ της ηλικίας και των ειδικών ερωτήσεων του ερωτηματολογίου έπρεπε οι επιλογές στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου να μειωθούν, με το να γίνει σύμπτυξη κατηγοριών. Παρακάτω αναφέρονται οι μεταβλητές που έχουν συμπτυχθεί.

Στην ερώτηση «Κάθε πόσο αδειάζετε το περιεχόμενο των κάδων της οικίας σας στις μεγάλες σακούλες απορριμμάτων;», έγινε σύμπτυξη μεταξύ των τριών τελευταίων κατηγοριών και ονομάστηκαν σπανιότερα από 1 φορά κάθε δύο μέρες αφού αυτές οι δύο κατηγορίες δεν συγκέντρωσαν μεγάλο αριθμό ερωτηθέντων.

Η επόμενη συσχέτιση με την ηλικία ήταν με την ερώτηση «Πόσες μεγάλες σακούλες σκουπιδιών περίπου γεμίζετε περίπου τη βδομάδα και μεταφέρετε στους εξωτερικούς κάδους της οικίας σας;» Και σ' αυτή την περίπτωση για να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα του τεστ έπρεπε να συμπτυχθούν κατηγορίες. Έτσι έγινε σύμπτυξη των 3 τελευταίων επιλογών της ερώτησης και η νέα επιλογή πήρε το όνομα «Περισσότερες από 4-5 φορές τη βδομάδα».

Επίσης σύμπτυξη έγινε και μεταξύ των κατηγοριών «Ναι» και «Μερικές Φορές» καθώς θεωρήθηκε ότι το «μερικές φορές» σημαίνει ότι υπάρχει μια ενεργοποίηση όσον αφορά την ειδική μεταχείριση εκ μέρους των ερωτηθέντων αλλά απλά υποδήλωνε μια μικρότερη πυκνότητα.

Σύμπτυξη έγινε και μεταξύ των κατηγοριών «καθόλου» με το «λίγο», και των κατηγοριών «πολύ» και «πάρα πολύ» στις ερωτήσεις «Είστε ευχαριστημένοι με τις υπηρεσίες περισυλλογής σκουπιδιών του δήμου;» και «Πόσο ευχαριστημένοι είστε με τη συχνότητα περισυλλογής των απορριμματοφόρων;»

Στην ερώτηση «Πόσο επιπλέον απ' αυτό που πληρώνετε μέχρι σήμερα θα ήσαστε διατεθειμένοι να επιβαρυνθείτε;» έγινε σύμπτυξη των 2 τελευταίων κατηγοριών και η νέα κατηγορία ονομάστηκε «πάνω από 15%» γιατί οι παρατηρούμενες συχνότητες που υπήρχαν ήταν πολύ λίγες.

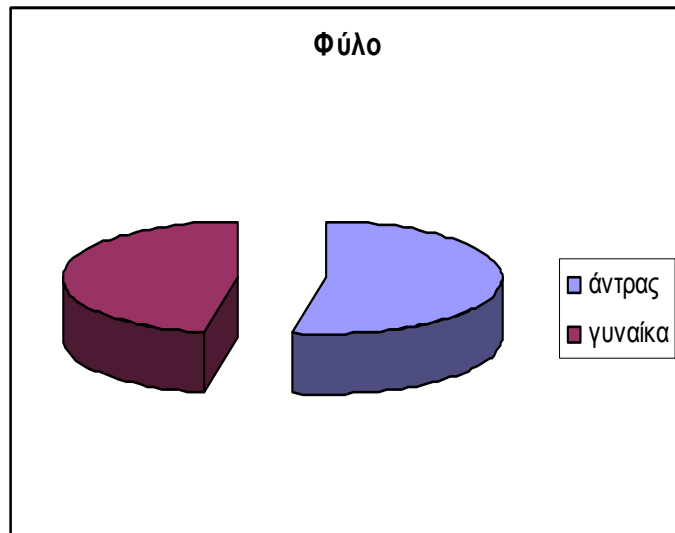
Σύμπτυξη έγινε και στην ερώτηση «Πόσο μακριά θα ήσαστε διατεθειμένοι να ταξιδέψετε για να χρησιμοποιήσετε τις υπηρεσίες ανακύκλωσης» γιατί πολύ λίγοι επέλεξαν την κατηγορία μέχρι 4 οικοδομικά τετράγωνα. Έτσι η νέα κατηγορία ονομάστηκε μέχρι 2 οικοδομικά τετράγωνα.

Τέλος έγινε σύμπτυξη των κατηγοριών «ίσως» και «ναι» στην ερώτηση αν επιστρέφετε γυάλινα μπουκάλια στα καταστήματα. Θεωρήθηκε ότι η πρόθεση αυτών που απάντησαν «ίσως» είναι θετική, απλώς υπάρχει μια πιο αραιή συχνότητα.

7.2.Περιγραφική ανάλυση του ερωτηματολογίου

Φύλο

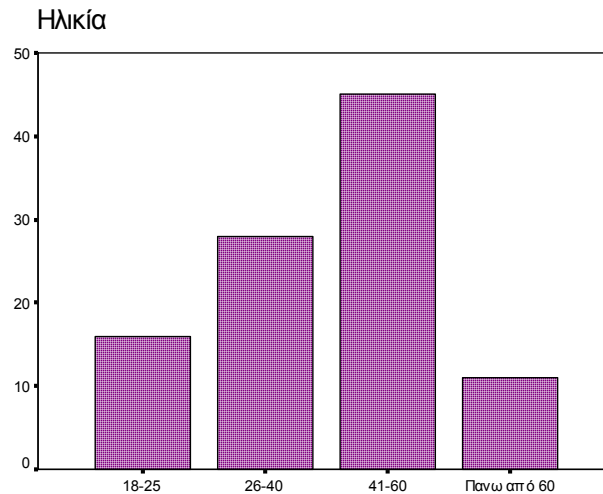
Το 47% του δείγματός μας είναι γυναίκες ενώ το 53% είναι άντρες. Η αναλογία του ποσοστού μεταξύ των δύο φύλων είναι μια καλή αναλογία η οποία επιβεβαιώνει την τυχαιότητα του δείγματος.



7.1. Φύλο του ερωτηματολογίου

Ηλικία

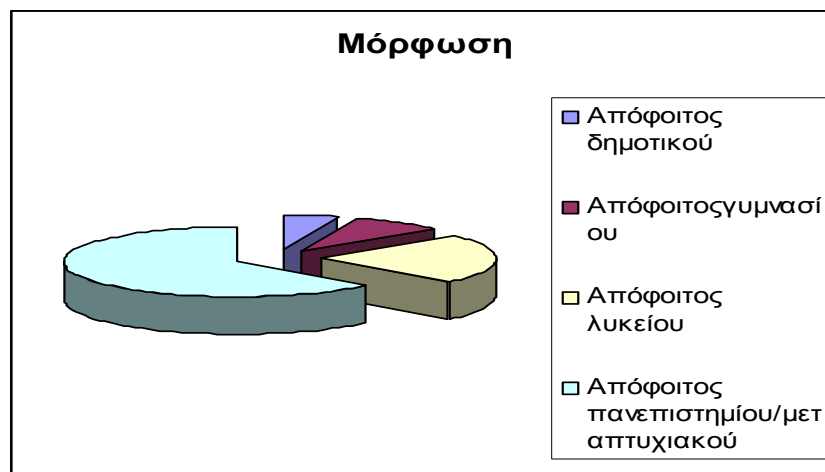
Ως προς την ηλικίες που κατανεμήθηκε το ερωτηματολόγιο εξασφαλίστηκε η διανομή του ερωτηματολογίου σε ένα ευρύ φάσμα ηλικιών. Το 16% του δείγματος αντιπροσωπεύει τις ηλικίες 18-25. Οι ηλικίες 26-40 συγκεντρώνουν το ποσοστό 28% ενώ οι ηλικίες 41-60 συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος που είναι το 45%. Τέλος οι ηλικίες πάνω από 60 συγκεντρώνουν το 11%. Όσον αφορά τις ηλικίες 18-25 και άνω των 60 που παρουσιάζουν ομολογουμένως πολύ χαμηλότερο ποσοστό, αυτό έγινε γιατί αφενός τα άτομα των ηλικιών κάτω των 25 ζουν μαζί με τους γονείς τους και αφετέρου τα άτομα κυρίως άνω από 70 περιθάλπτονται και ζουν μαζί με τα παιδιά τους. Επειδή η επιδίωξη ήταν να ερωτηθεί ένα μέλος από κάθε οικογένεια ως αποτέλεσμα ήταν να προτιμηθούν οι ηλικίες 26-40 και 41-60 που αποτελούν τα ενεργά μέλη του νοικοκυριού.



7.2. Ηλικία του ερωτηματολογίου

Μόρφωση

Όσον αφορά το μορφωτικό επίπεδο των ερωτηθέντων το μεγαλύτερο ποσοστό συγκέντρωσαν οι απόφοιτοι πανεπιστημίου/ μεταπτυχιακού με ποσοστό 63% . Οι απόφοιτοι λυκείου το ποσοστό 23% οι απόφοιτοι γυμνασίου το 9% ενώ οι απόφοιτοι δημοτικού το 5%. Αν και οι απόφοιτοι πανεπιστημίου/ μεταπτυχιακού συγκέντρωσαν το μεγαλύτερο ποσοστό, και ίσως φανεί παράδοξο το τόσο μεγάλο ποσοστό, παρά ταύτα αν ληφθεί υπόψη ότι το 73% του δείγματος έχει ηλικία από 26-60, τότε δικαιολογείται το μεγάλο ποσοστό μόρφωσης.

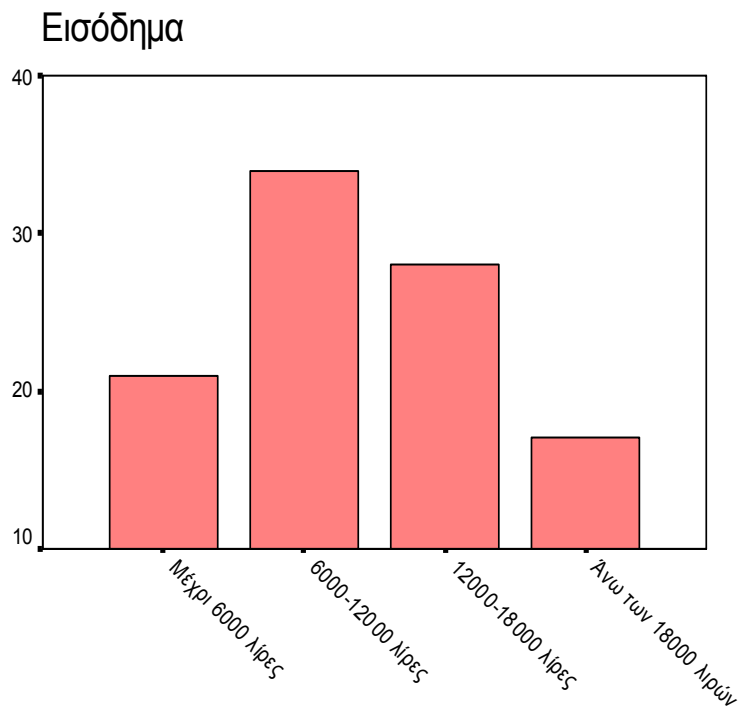


7.3. Μόρφωση των ερωτηθέντων

Εισόδημα

Ως προς το εισόδημα, έχουμε διάφορες κατανομές. Μέχρι 6000 λίρες είναι το εισόδημα του 21% ενώ 6000-12000 λίρες είναι το εισόδημα που έχει το 34% του

δείγματός μας. Το 28% συγκεντρώνουν τα άτομα που έχουν εισόδημα 12000-18000 λίρες ενώ εισόδημα πάνω από 18000 λίρες έχει το 17%. Εδώ πρέπει να πούμε ότι υπήρχε και μία άλλη κατηγορία εισοδήματος δηλαδή από 18 000-24 000 λίρες όμως λόγω μικρού ποσοστού αυτής της κατηγορίας έγινε σύμπτυξη με την κατηγορία «άνω των 18 000 λιρών».



7.4. Εισόδημα των ερωτηθέντων

Αριθμός μελών νοικοκυριού

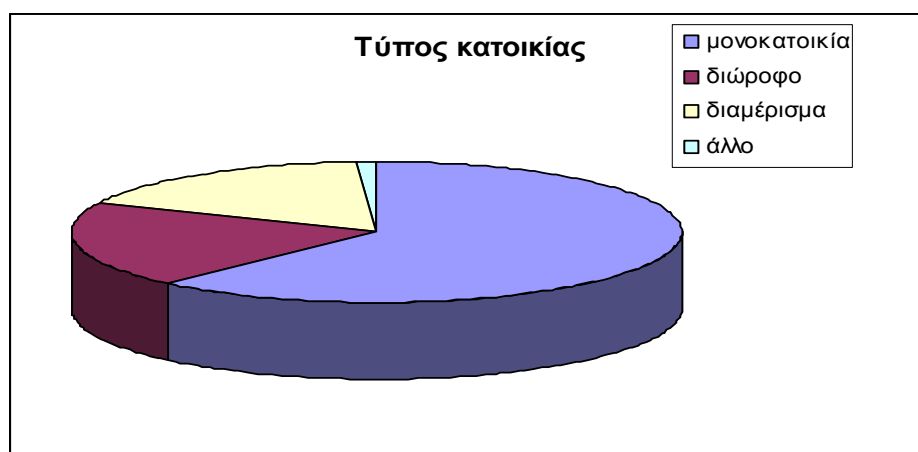
Για την εξεύρεση του αριθμού των μελών του νοικοκυριού κατηγοριοποιήθηκαν οι οικογένειες σε οικογένειες με ένα άτομο, με 2, με 3, με 4, με 5 και οικογένειες πάνω από 6 άτομα. Το ποσοστό που συγκεντρώνει η κάθε κατηγορία είναι ως προς τις οικογένειες με ένα άτομο το ποσοστό που συγκεντρώνουν είναι το 6%, οι οικογένειες με 2 άτομα παίρνουν το 18% του δείγματος, οι οικογένειες με 3 άτομα το 19% ενώ η πλειοψηφία του δείγματος είναι οι τετραμελείς οικογένειες που έχουν το 31% του ποσοστού του δείγματός μας. 18% επίσης είναι το ποσοστό που συγκεντρώνουν οι πενταμελείς οικογένειες ενώ οι οικογένειες με άνω των 6 ατόμων παίρνουν ποσοστό 8%.



7.5.Μέλη οικογένειας

Τύπος κατοικίας

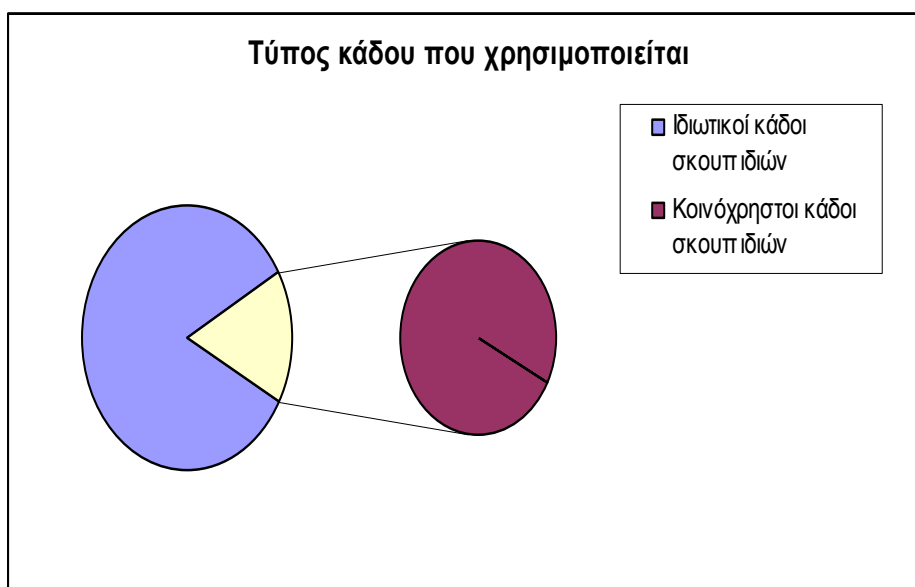
Η ερώτηση σχετικά με τον τύπο σπιτιού του δείγματος ήταν απαραίτητη γιατί ότι θα δώσει έναυσμα για τη διεξαγωγή σημαντικών συμπερασμάτων σχετικά με την έρευνα και επίσης θα δώσει η δυνατότητα να γίνουν καλές συσχετίσεις με άλλες ερωτήσεις. Έτσι θα πρέπει να θεωρηθεί σημαντικό ότι το 62% των ερωτηθέντων διαμένει σε μονοκατοικία ποσοστό που είναι και η πλειοψηφία του δείγματός μας. Το 20% διαμένει σε διώροφη οικία, το 17% σε διαμέρισμα ενώ το 1% σε άλλου είδους οικία.



7.6.Τύπος κατοικίας των ερωτώμενων

Τύπος κάδων νοικοκυριού.

Ως προς το τύπο των κάδων που χρησιμοποιεί κάθε νοικοκυριό, το 84% χρησιμοποιεί ιδιωτικούς κάδους σκουπιδιών, δηλαδή κάδους τους οποίους αποκτούν με δικό τους κόστος και επιβαρύνονται επίσης και το κόστος συντήρησής τους. Το 16% χρησιμοποιεί κοινόχρηστους κάδους, τους οποίους την ιδιοκτησία και την μέριμνα έχει ο δήμος.



7.7. Τύπος κάδου των ερωτώμενων

Όγκος αποβλήτων

Για να προσδιορίσουμε πολύ χονδρικά τον όγκο των αποβλήτων κάθε νοικοκυριού του δείγματος, διατυπώσαμε τις 2 επόμενες ερωτήσεις οι οποίες είναι:

1. Κάθε πόσο περίπου αδειάζετε το περιεχόμενο των κάδων της οικίας σας στις μεγάλες σακούλες απορριμμάτων;

Εδώ οι ερωτηθέντες απάντησαν ως εξής:

Το 11% είπε ότι αδειάζουν τους κάδους στις μεγάλες σακούλες απορριμμάτων 2 φορές την ημέρα ενώ το 50% του δείγματός μας τους αδειάζει 1 φορά την ημέρα. Το 27% του δείγματος αδειάζει το περιεχόμενο στις μεγάλες σακούλες 1 φορά κάθε 2 μέρες, και το 11% σπανιότερα από 1 φορά κάθε 3 μέρες .

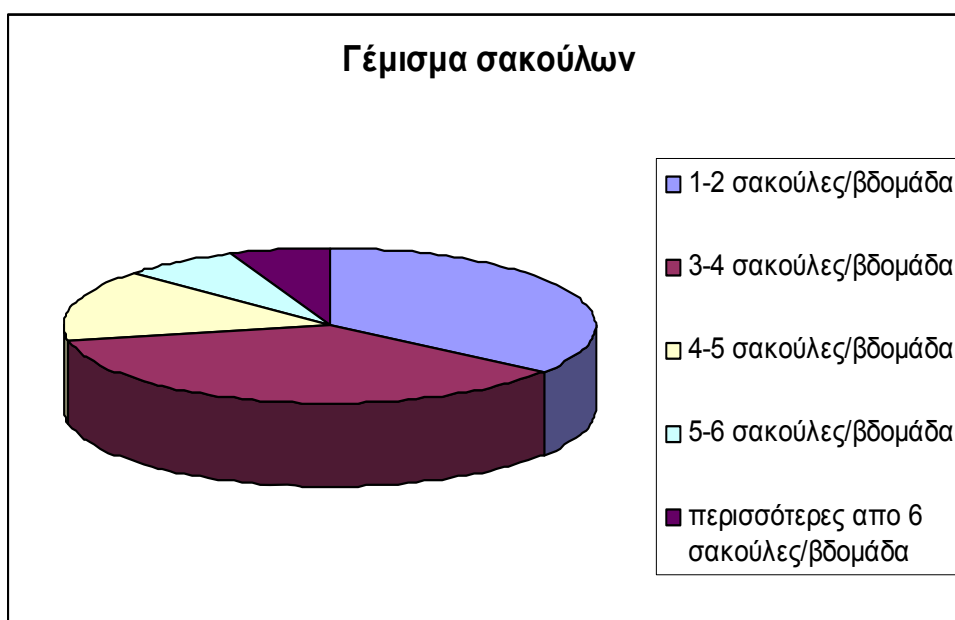


7.8. Κάθε πόσο γίνεται άδειασμα κάδων

2.Πόσες μεγάλες σακούλες σκουπιδιών περίπου γεμίζετε και μεταφέρετε στους εξωτερικούς κάδους σκουπιδιών κάθε βδομάδα;

Οι ερωτηθέντες έδωσαν τις εξής απαντήσεις:

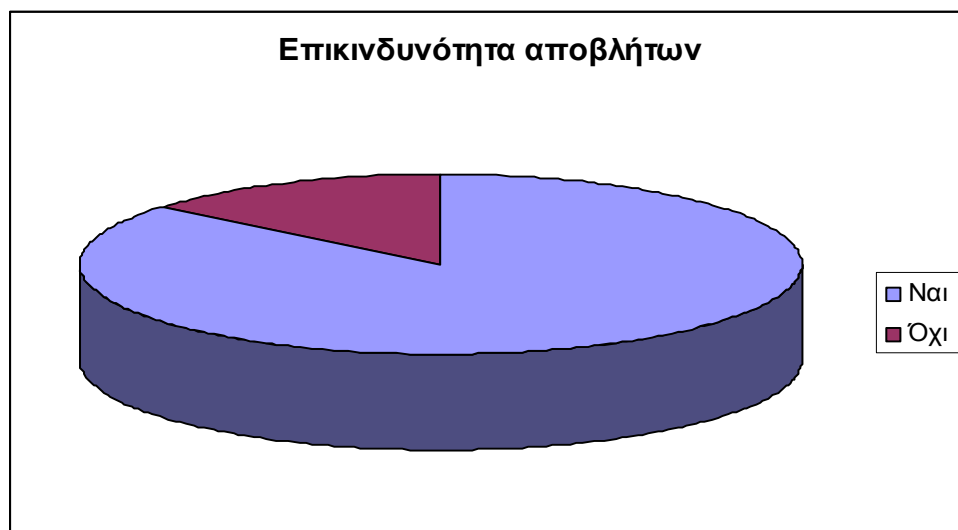
Το 35% γεμίζει 1-2 σακούλες κάθε βδομάδα, το 37% που είναι και η πλειοψηφία, γεμίζει 3-4 σακούλες κάθε βδομάδα, το 15% 4-5, το 7% 5-6 ενώ το 6% απάντησε ότι γεμίζει περισσότερες από 6 κάθε βδομάδα.



7.9. Πόσες μεγάλες σακούλες γεμίζουν κάθε βδομάδα

Γνωρίζετε την επικινδυνότητα ορισμένων αποβλήτων του νοικοκυριού σας όπως οι μπαταρίες;

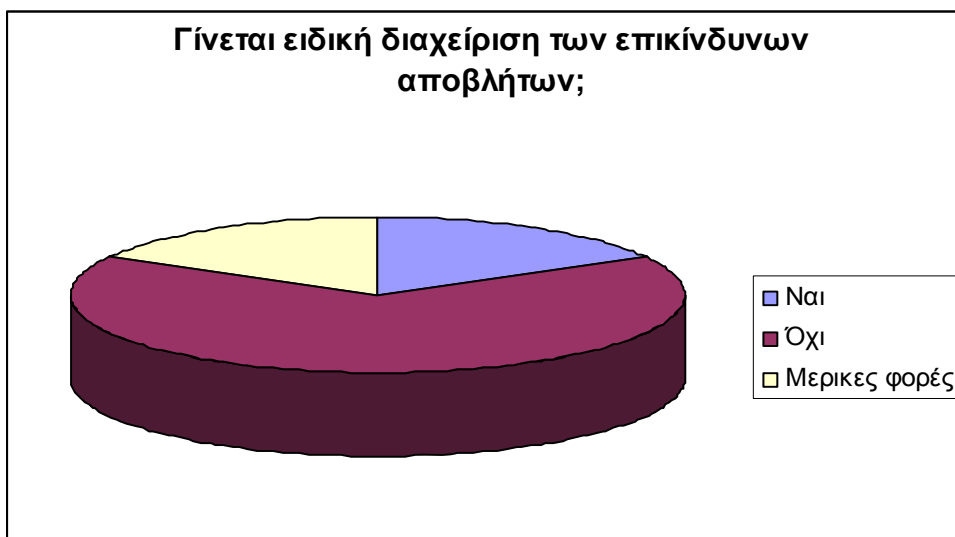
Με την ερώτηση αν οι ερωτηθέντες του δείγματος γνωρίζουν τα επικίνδυνα απόβλητα τα οποία παράγονται από ένα νοικοκυριό και με την επόμενη ερώτηση όπου ερωτούνται αν γίνεται ειδική διαχείριση, έπρεπε να διαπιστωθεί αν εν αγνοία τους τα άτομα δεν κάνουν σωστή διαχείριση αυτών των αποβλήτων με το να μην γνωρίζουν την επικινδυνότητά τους, ή αν γνωρίζουν την επικινδυνότητά τους απλώς για κάποιο συγκεκριμένο λόγο δεν μπορούν να τα διαχειριστούν σωστά. Έτσι ως προς την πρώτη ερώτηση, ένα μεγάλο ποσοστό, το 86% του δείγματος γνωρίζει ότι κάποια από τα απόβλητα είναι επικίνδυνα σε αντίθεση με το μόλις 16% που δεν γνωρίζει την επικινδυνότητά τους.



7.10. Γνώση για επικινδυνότητα αποβλήτων

Γίνεται ειδική διαχείριση αυτών των αποβλήτων στο νοικοκυριό σας;

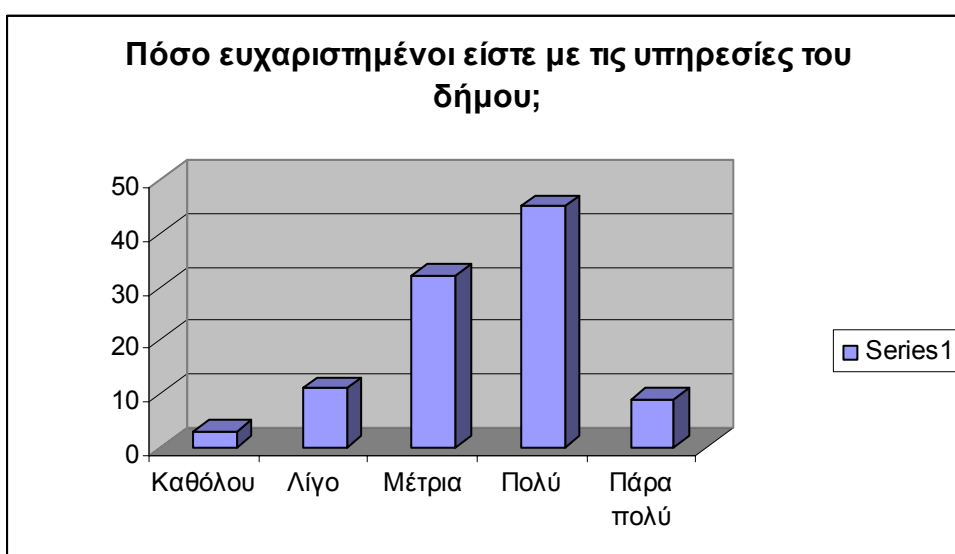
Ως προς το αν γίνεται ειδική διαχείριση, μόλις το 17% διαχειρίζεται με ειδικό τρόπο τα απόβλητα ενώ η πλειοψηφία δηλαδή το 66% αυτά τα απόβλητα τα διαχειρίζεται όπως τα υπόλοιπα απόβλητα του νοικοκυριού του. Το 17% μπαίνει στην διαδικασία να διαχειριστεί τα επικίνδυνα απόβλητα μερικές φορές.



7.11. Εφαρμογή ειδικής διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων

Πόσο ευχαριστημένοι είστε με τις υπηρεσίες περισυλλογής σκουπιδιών του δήμου σας;

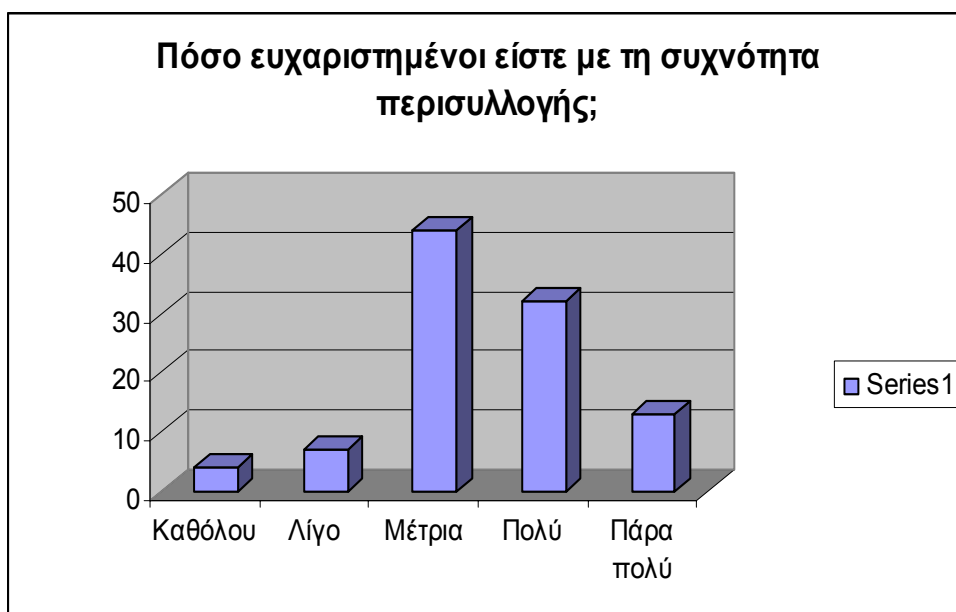
Στην επόμενη ερώτηση οι ερωτηθέντες απαντούν σχετικά με το πόσο ευχαριστημένοι είναι με τις υπηρεσίες περισυλλογής σκουπιδιών του δήμου. Εδώ βγαίνει ως συμπέρασμα ότι η πλειοψηφία του δείγματος είναι πολύ ευχαριστημένοι με τις υπηρεσίες του δήμου με ποσοστό 45%. Μέτρια ευχαριστημένοι είναι το 32% του δείγματος, το 11% είναι λίγο ευχαριστημένοι ενώ μόλις το 3% δεν είναι καθόλου ευχαριστημένοι. Το 9% είναι πάρα πολύ ευχαριστημένοι.



7.12. Ικανοποίηση από τις υπηρεσίες του δήμου

Πόσο ευχαριστημένοι είστε με τη συχνότητα περισυλλογής σκουπιδιών :

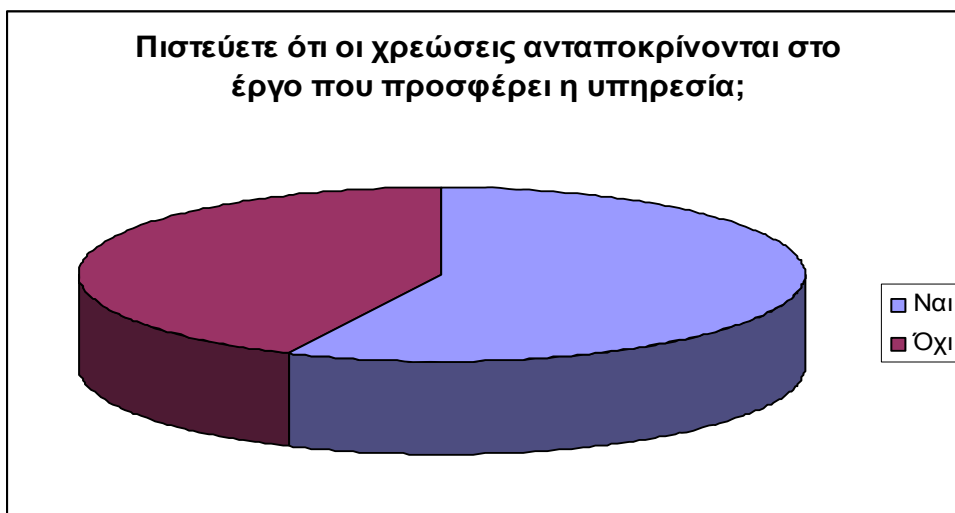
Για να εξεταστεί αν οι ερωτηθέντες είναι ευχαριστημένοι με τη συχνότητα περισυλλογής, το 44% που είναι και η πλειοψηφία είναι μέτρια ευχαριστημένοι. Μετά ακολουθεί το 32% που είναι πολύ ευχαριστημένοι. Το 13% είναι πάρα πολύ ευχαριστημένοι, το 7% λίγο, ενώ το 4% καθόλου.



7.13. Ικανοποίηση από τη συχνότητα περισυλλογής των σκουβάλων

Πιστεύετε ότι οι χρεώσεις της υπηρεσίας περισυλλογής των σκουπιδιών ανταποκρίνονται στο πραγματικό τους έργο;

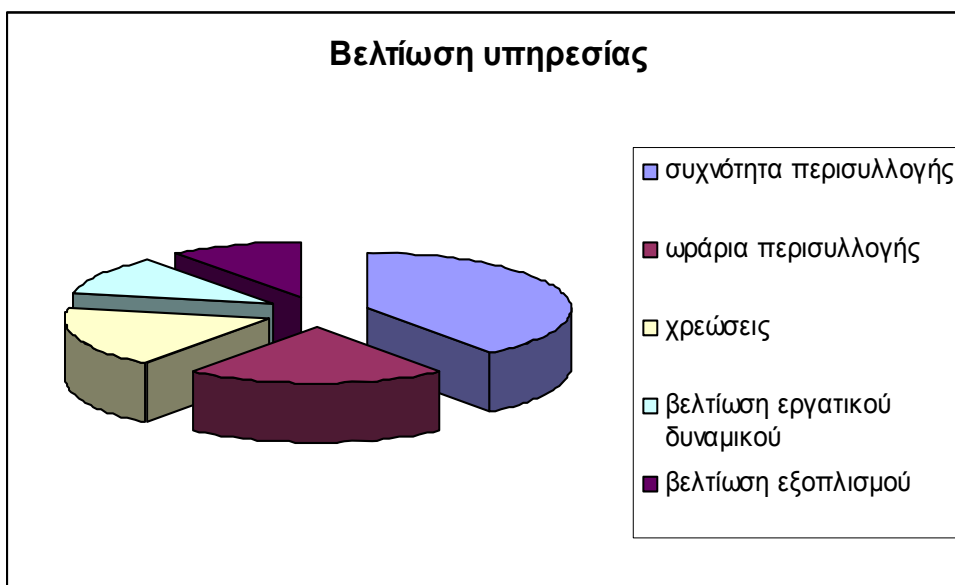
Στην παρακάτω ερώτηση σκοπός ήταν να εξεταστεί αν οι ερωτηθέντες πιστεύουν κατά πόσο νιώθουν ότι το κόστος το οποίο επωμίζονται για τις υπηρεσίες περισυλλογής των αποβλήτων ανταποκρίνονται στο πραγματικό έργο που παράγουν αυτές οι υπηρεσίες. Εδώ υπάρχει μια διχογνωμία μεταξύ του δείγματος καθώς το 43% λένε ότι οι χρεώσεις δεν ανταποκρίνονται στο πραγματικό έργο της υπηρεσίας που συνεπάγεται ότι πιστεύουν ότι πληρώνουν περισσότερο απ' ότι θα έπρεπε, ενώ το 57% πιστεύουν ότι υπάρχει σωστή σχέση μεταξύ κόστους και υπηρεσιών που παρέχονται.



7.14. Σωστή σχέση χρεώσεων υπηρεσίας-Έργου υπηρεσίας

Σε τι κατά τη γνώμη σας θα μπορούσε να βελτιωθεί η υπηρεσία:

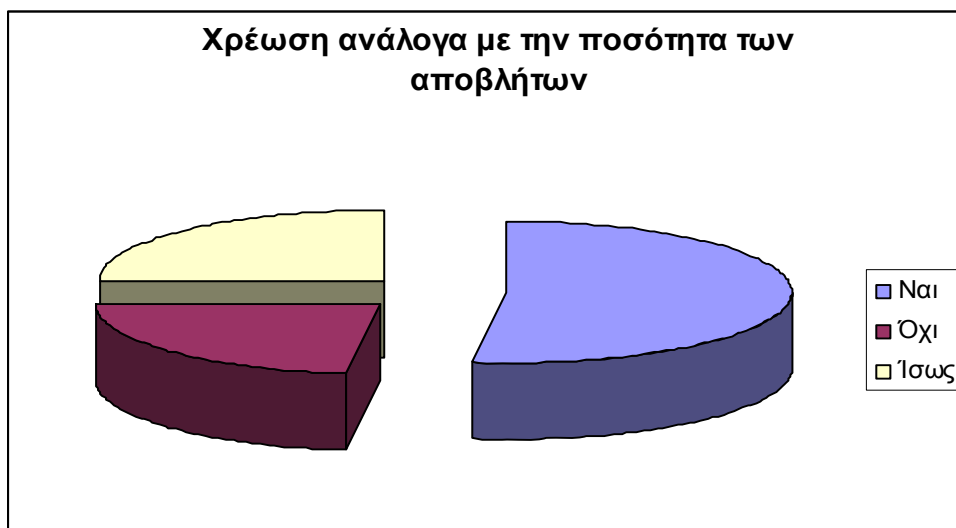
Στην ερώτηση «σε τι κατά τη γνώμη σας θα μπορούσε να βελτιωθεί η υπηρεσία;» παραθέσαμε διάφορα σημεία τα οποία είναι τα πιο σημαντικά στα οποία θα μπορούσε η υπηρεσία καθαριότητας του δήμου να βελτιωθεί. Σ' αυτό το ερώτημα, οι ερωτηθέντες θα μπορούσαν να επιλέξουν πέρα του ενός σημείων. Η συχνότητα περισυλλογής έρχεται πρώτη στην προτίμηση από τους ερωτηθέντες στο τι θα μπορούσε να αλλάξει η υπηρεσία, με ποσοστό 53%. Προφανώς οι ερωτηθέντες θα προτιμούσαν πιο μεγάλη συχνότητα περισυλλογής και θεωρούν την υφιστάμενη περισυλλογή μάλλον αραιή. Ακολουθεί το σημείο «ωράρια περισυλλογής» δηλαδή βελτίωση των ωραρίων που περνούν τα απορριμματοφόρα που μάλλον δεν βολεύει τους ερωτηθέντες. Οι χρεώσεις της υπηρεσίας καθαριότητας επιδέχονται βελτίωση σύμφωνα με το 24% που βρίσκει τις χρεώσεις υπερτιμημένες. Τη βελτίωση του εργατικού δυναμικού υποστηρίζει το 15%. Τελευταίο σημείο βελτίωσης με ποσοστό 14% παίρνει η βελτίωση του στόλου των απορριμματοφόρων, η βελτίωση στον μηχανικό εξοπλισμό.



7.15. Προτάσεις βελτίωσης της υπηρεσίας Καθαριότητας του δήμου

Σήμερα τα δημοτικά τέλη καθαριότητας καταβάλλονται με βάση τα τετραγωνικά μέτρα του σπιτιού σας. Θα προτιμούσατε τη χρέωση τελών ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων που καταναλώνουμε;

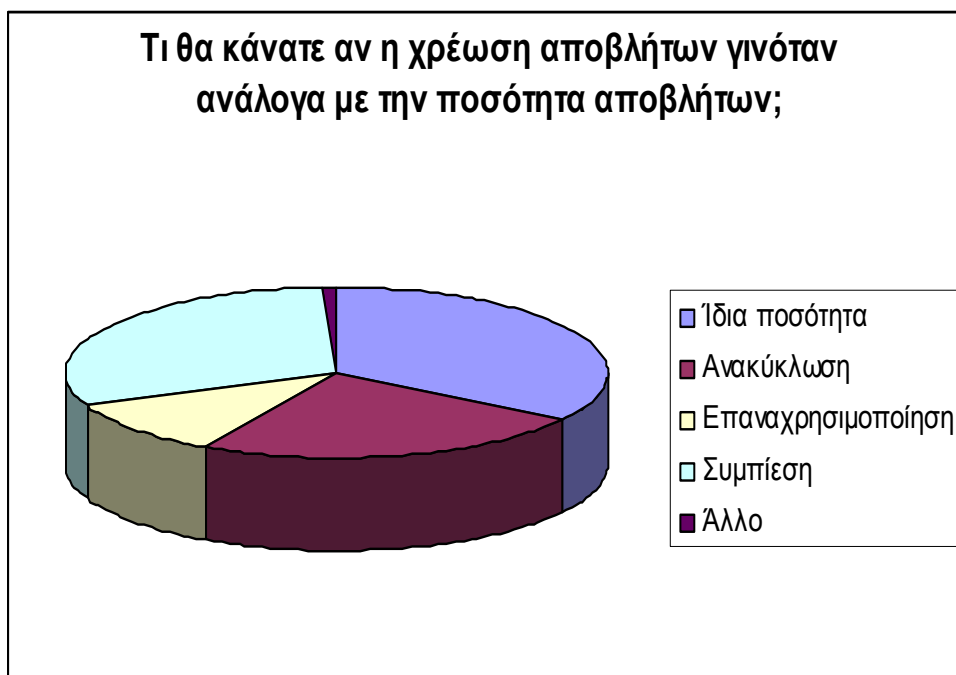
Οι χρεώσεις των τελών καθαριότητας καθορίζονται σχετικά με τα τετραγωνικά μέτρα του σπιτιού. Παρατέθηκε αυτό ως πληροφορία στους ερωτηθέντες, ρωτώντας παράλληλα αν θα προτιμούσαν χρέωση ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων, και θέλαμε να να δούμε κατά πόσο σύμφωνο είναι με αυτό τον τρόπο χρέωσης το δείγμα μας. Το 52% απάντησε ότι προτιμούν χρέωση ανάλογα με τον όγκο των απορριμμάτων, το 25% προτιμά να συνεχιστεί αυτό το σύστημα χρέωσης και αντιτίθεται στην αλλαγή έναντι μέτρησης του όγκου. Ένα 23% φαίνεται διχασμένο ως προς την άποψη του αφού απαντά «ίσως».



7.16. Χρέωση ανάλογα με την ποσότητα απορριμμάτων που καταναλώνει το δείγμα

Εάν τα τέλη καθαριότητας χρεώνονταν ανάλογα με την ποσότητα απορριμμάτων που παράγονται από ένα νοικοκυριό τότε:

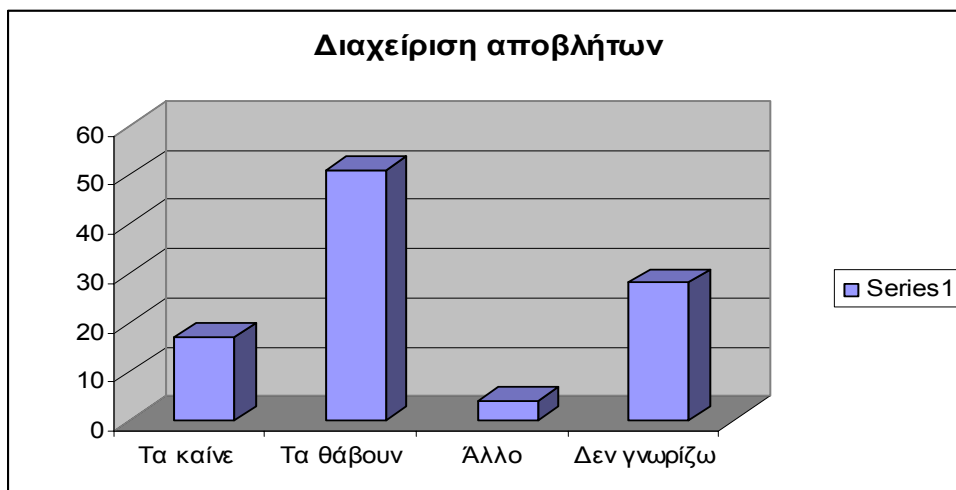
Σε συνάρτηση και με την προηγούμενη ερώτηση, οι ερωτηθέντες υποβλήθηκαν στο να υποθέσουν ότι τα τέλη καθαριότητας χρεώνονται με βάση την ποσότητα των απορριμμάτων που παράγονται από ένα νοικοκυριό, πώς θα ενεργούσε το δείγμα με βάση τα καινούρια δεδομένα. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι εκτός αν διάλεγαν το ότι δεν θα άλλαζαν την ποσότητα, στα άλλα σημεία θα μπορούσαν να επιλέξουν περισσότερα του ενός σημεία. Το 45% που συγκεντρώνει την πλειοψηφία του δείγματος υποστηρίζει ότι δεν θα άλλαζε τίποτε ως προς την ποσότητα που θα παρήγαγαν, δεν θα προσπαθούσαν να βρουν μέθοδο να την μειώσουν. Το 40% θα προτιμούσαν να μειώνουν τον όγκο των απορριμμάτων με το να τα συμπιέζουν πριν τα πετούν. Αυτό θα ίσως κατά κύριο λόγο προτιμάται επειδή είναι και η πιο εύκολη και πρακτική λύση και η λύση που προϋποθέτει τον πιο λόγο κόπο και προγραμματισμό. Η ανακύκλωση σαν μέθοδος θα τίθονταν σε εφαρμογή από το 31% ενώ η επαναναχρησιμοποίηση από το 14%. Εδώ να σημειωθεί ότι οι 2 τελευταίες λύσεις απαιτούν περισσότερο κόπο και γενική αλλαγή νοοτροπίας για να τεθούν σε εφαρμογή γι' αυτό και πήραν μικρότερο ποσοστό προτίμησης.



7.17. Συμπεριφορά των ερωτώμενων σε περίπτωση που άλλαζε το σύστημα χρέωσης

Γνωρίζετε με ποια μέθοδο γίνεται η διαχείριση των αποβλήτων στο δήμο σας;

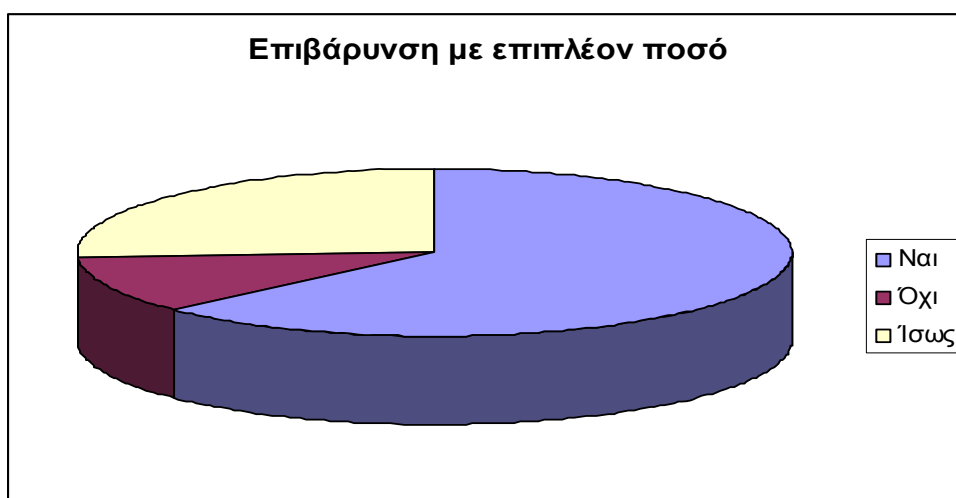
Στην ερώτηση αν οι ερωτηθέντες γνωρίζουν με ποια μέθοδο γίνεται η διαχείριση των αποβλήτων στο δήμο τους, το 51% απαντά σωστά ότι δηλαδή τα απόβλητα θάβονται. Το 28% δεν γνωρίζει που τελικά καταλήγουν τα απόβλητά τους ποσοστό ιδιαίτερα σημαντικό. Το 17% έχει εσφαλμένη εντύπωση για την κατάληξη των αποβλήτων τους, πιστεύει δηλαδή ότι καίγονται αντίληψη που μπορεί να επικρατεί ακόμη ίσως επειδή πιο παλιά αυτή ήταν η μέθοδος επεξεργασίας. Κάποια άλλη μέθοδο επεξεργασίας εκτός απ' αυτές που θέσαμε ως επιλογή, επέλεξε το 4%.



7.18. Γνώση των ερωτώμενων για το σύστημα διαχείρισης αποβλήτων

Θα ήσαστε πρόθυμοι να πληρώσετε κάποιο επιπλέον ποσό για να αναπτυχθούν συστήματα οικολογικής διαχείρισης των αποβλήτων αν γνωρίζατε ότι θα είχαν πραγματική αποτελεσματικότητα;

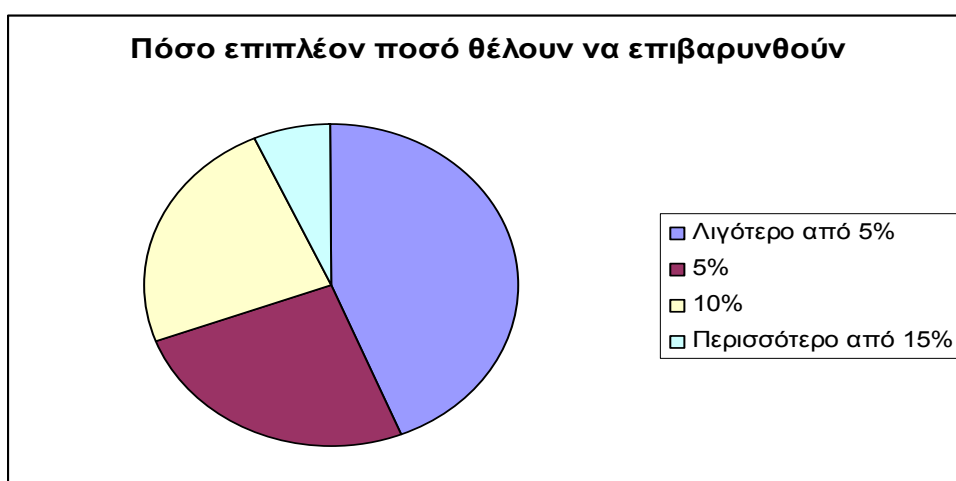
Στην παρακάτω ερώτηση θέλαμε να εξετάσουμε κατά πόσο θα ήταν θετικοί οι ερωτηθέντες με μια αύξηση του ποσού αν γνώριζαν ότι πραγματικά θα αναπτύσσονταν συστήματα οικολογικής διαχείρισης με αποτέλεσμα που θα ικανοποιούσε το επιπλέον κόστος που θα επιβαρύνονταν. Το 63% απάντησε θετικά, ότι θα δέχονταν να επιβαρυνθούν επιπλέον ποσό και το 26% φαίνεται σκεπτικό ως προς την απάντηση που θα δώσει αφού απαντά ίσως. Το 11% απαντά αρνητικά. Δεν θα ήθελε να θυσιάσει επιπλέον ποσό για οικολογική διαχείριση των αποβλήτων.



7.19. Επιβάρυνση με επιπλέον ποσό για ανάπτυξη οικολογικών συστημάτων διαχείρισης

Αν ναι, πόσο τοις εκατό απ' αυτό που πληρώνετε μέχρι τώρα για τα τέλη θα δεχόσαστε να επιβαρυνθείτε;

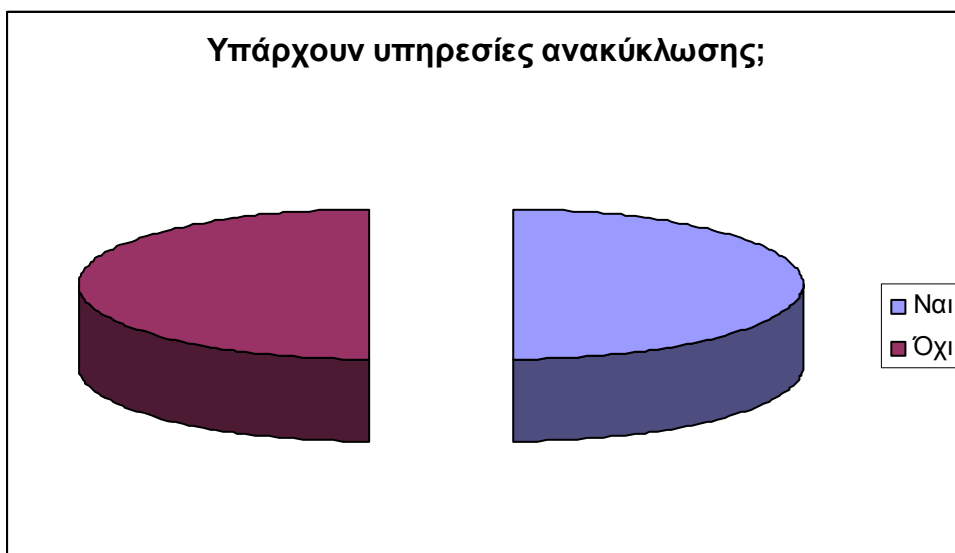
Έτσι ως συνέχεια της προηγούμενης, από τα άτομα που απάντησαν ότι θα ήταν θετικοί στην επιβάρυνση τους με επιπλέον ποσό καθορίσαμε κάποια ποσοστά με κλιμάκωση τα οποία οι ερωτηθέντες θα ήταν διατεθειμένοι να επιβαρυνθούν. Το 40%, η πλειοψηφία του δείγματος επέλεξε ότι θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώνουν λιγότερο από 5%. Το 23% απάντησε ότι θα ήθελε να επιβαρυνθεί με 5% περισσότερο απ' όσο πληρώνει τώρα. Σχεδόν με ίδιο ποσοστό αλλά λιγότερο(22%), δέχεται να επιβαρυνθεί επιπλέον με 10%. Τα υπόλοιπα ποσά πάνω από 15% συγκεντρώνουν συνολικά 6%.



7.20 Ποσοστό επιβάρυνσης για ανάπτυξη οικολογικών συστημάτων

Γνωρίζετε αν υπάρχουν υπηρεσίες ανακύκλωσης στην πόλη σας;

Στην επόμενη ερώτηση δηλαδή αν γνωρίζουν οι ερωτηθέντες αν υπάρχουν υπηρεσίες ανακύκλωσης στην πόλη. Εδώ τα ποσοστά μοιράζονται αφού το 50% υποστηρίζει ότι δεν γνωρίζει την ύπαρξη υπηρεσιών ανακύκλωσης ενώ το άλλο μισό του δείγματος γνωρίζει ότι υπάρχουν υπηρεσίες ανακύκλωσης.



7.21 Γνώση για ύπαρξη υπηρεσιών ανακύκλωσης

Αν ναι, γνωρίζετε για ποια υλικά υπάρχουν υπηρεσίες ανακύκλωσης στην πόλη σας;

Στη συνέχεια παρατέθηκαν διάφορα υλικά τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν και ρωτήσαμε το ποσοστό του δείγματος που απάντησε στην προηγούμενη ερώτηση ότι γνωρίζει ότι υπάρχουν υπηρεσίες ανακύκλωσης και απάντησαν για ποια υλικά γίνεται ανακύκλωση στην πόλη τους. Το 34% απαντά ότι γίνεται ανακύκλωση στο γυαλί. Το αλουμίνιο παίρνει το μεγαλύτερο ποσοστό ως προς την ανακύκλωση (35%). Ακολουθεί το χαρτί με πολύ λιγότερο ποσοστό (16%). Ακολουθεί το πλαστικό με μικρή διαφορά με ποσοστό 14% οι μπαταρίες με ποσοστό 8%, τα ελαστικά 4%, ύφασμα 1%,. Αξιοσημείωτο είναι ότι το 7% γνωρίζουν ότι υπάρχουν υπηρεσίες ανακύκλωσης αλλά δεν γνωρίζουν για σε ποια υλικά γίνεται η ανακύκλωση.



7.22. Υλικά για τα οποία υπάρχουν προγράμματα ανακύκλωσης στο δήμο

Θα χρησιμοποιούσατε αυτές τις υπηρεσίες πιο εύκολα αν ήταν τοποθετημένες πιο κοντά στο σπίτι σας;

Ως συνέχεια των ερωτήσεων για την ανακύκλωση, στην οποία έγινε ιδιαίτερη αναφορά γιατί είναι η πλέον οικολογική μέθοδος διαχείρισης αποβλήτων που εφαρμόζεται στην Κύπρο. Έτσι παρατέθηκε η επόμενη ερώτηση «Θα χρησιμοποιούσατε αυτές τις υπηρεσίες πιο εύκολα αν ήταν τοποθετημένες πιο κοντά στο σπίτι σας;» Εδώ, σκοπός ήταν να διαπιστωθεί αν η απόσταση των υπηρεσιών ανακύκλωσης κατά πόσο παίζει ρόλο στο αν εμποδίζει τους ερωτηθέντες να χρησιμοποιούν την ανακύκλωση ως τρόπο διαχείρισης. Η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος δηλαδή το 94% πιστεύει ότι όντως αν ο δήμος προνοούσε να παρέχει κοντά στις οικίες των ερωτηθέντων υπηρεσίες ανακύκλωσης, θα ήταν πιο πρόθυμοι να συμμετέχουν στη διαδικασία της ανακύκλωσης.



7.23. Ο ρόλος της απόστασης που είναι τοποθετημένες οι υπηρεσίες ανακύκλωσης

Πόσο μακριά θα ήσαστε διατεθειμένοι να πάτε για να χρησιμοποιήσετε τις υπηρεσίες ανακύκλωσης;

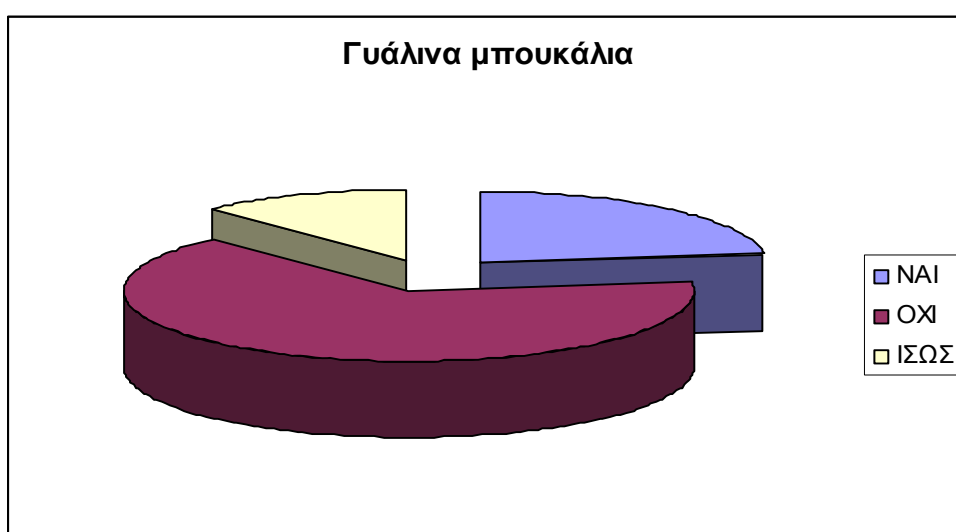
Δηλαδή ποια θα ήταν η μέγιστη απόσταση γι' αυτούς την οποία θα ήταν διατεθειμένοι να διανύσουν για να ανακυκλώσουν; Η πλειοψηφία είναι διατεθειμένη να διανύσει την απόσταση μέχρι τη γωνιά του οικοδομικού τετραγώνου (35%) ενώ το πλησιέστερο που θα μπορούσαν να περπατήσουν δηλ. συλλογή μόνο έξω από το σπίτι προτίμησε το 22%. Μέχρι το πολύ 2 οικοδομικά τετράγωνα μπορεί να διανύσει το 23% για να χρησιμοποιήσει υπηρεσίες ανακύκλωσης. Το 20% μέχρι και 4 οικοδομικά τετράγωνα μπορεί να ταξιδέψει για να φτάσει στις υπηρεσίες ανακύκλωσης.



7.24. Πόση απόσταση θα ήταν διατεθειμένοι να διανύσουν οι ερωτώμενοι για να ανακυκλώσουν

Επιστρέφετε τα γυάλινα μπουκάλια (αναψυκτικών κλπ) στα supermarkets για να επιστραφεί κάποιο ποσό;

Θέλοντας η έρευνα να εναρμονιστεί με κάποιες συνήθειες των κατοίκων της πόλης οι οποίες έχουν σχέση με την επαναχρησιμοποίηση των υλικών παραθέσαμε την πιο κάτω ερώτηση με την οποία θέλαμε να διαπιστώσουμε κατά πόσο οι ερωτηθέντες επιστρέφουν γυάλινα μπουκάλια (αναψυκτικών, μπίρας, κλπ) για να τους επιστραφεί κάποιο αντίτιμο. Ως απάντηση πήραμε ότι το 23% επιστρέφει γυάλινα μπουκάλια στο πολυκατάστημα και το 12% το κάνει πιο λίγο τακτικά, δηλαδή μερικές φορές. Το 65% δεν υιοθετεί αυτή τη συνήθεια.

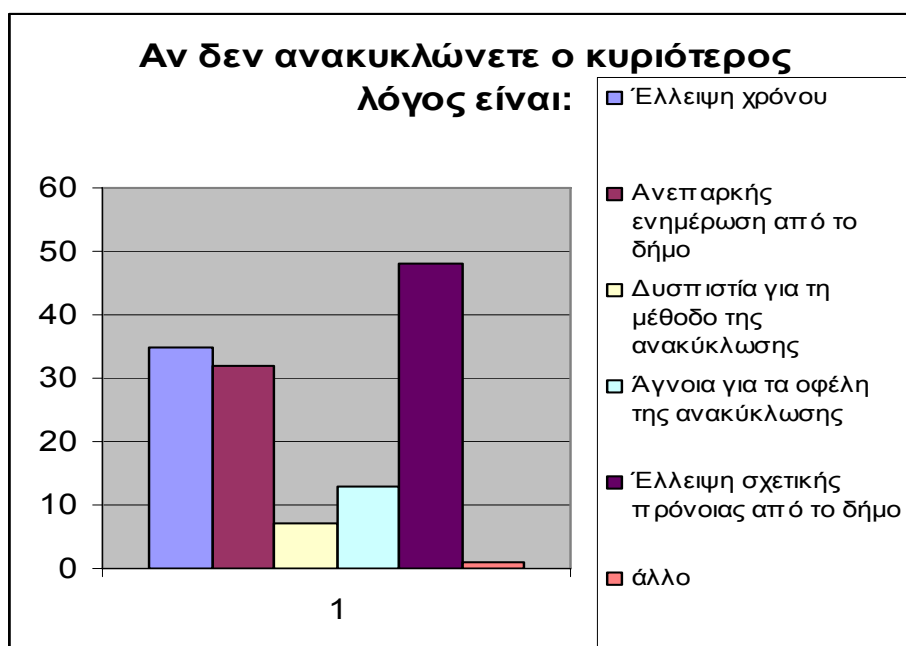


7.25 Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών στα supermarkets

Αν δεν ανακυκλώνετε ο κυριότερος λόγος είναι:

Στην επόμενη ερώτηση έγιναν πιο συγκεκριμένοι μερικοί λόγοι οι οποίοι θεωρήθηκαν πιο κύριοι στο να εμποδίζουν το κοινό να ανακυκλώσει. Η έλλειψη σχετικής πρόνοια από το δήμο είναι ο πιο σοβαρός λόγος σύμφωνα με τους ερωτηθέντες με ποσοστό 48%. Δηλαδή διαπιστώνουμε ότι οι ερωτηθέντες θεωρούν πρώτα από όλα ευθύνη για την συνήθειά τους να μην ανακυκλώνουν το δήμο ο οποίος δεν παίρνει τα σωστά μέτρα και δεν υλοποιεί ολοκληρωμένα προγράμματα συλλογικής προσπάθειας και ενθάρρυνσης προς το δρόμο της ανακύκλωσης. Δεύτερος λόγος για τον οποίο το δείγμα δεν ανακυκλώνει είναι η έλλειψη χρόνου από μέρους των ερωτηθέντων με ποσοστό 35%. Εδώ θα μπορούσαμε να διαπιστώσουμε

ότι οι ερωτηθέντες παίρνουν την ευθύνη για το ότι δεν ανακυκλώνουν αφού δεν βρίσκουν το χρόνο να ανακυκλώσουν. Όμως και σ' αυτό το λόγο αν το δούμε πιο αναλυτικά θα διαπιστώσουμε ότι φέρνει μερίδιο ευθύνης και ο δήμος αφού αν φρόντιζε να παρείχε υπηρεσίες ανακύκλωσης κοντά στις οικίες των δημοτών, τότε θα χρειαζόταν πολύ πιο λίγος χρόνος για να διαθέσουν. Η έλλειψη ενημέρωσης είναι ο τρίτος λόγος τον οποίο δηλώνει το δείγμα ότι δεν έχει την συνήθεια να ανακυκλώσει με ποσοστό 30%. Δεν υπάρχει λοιπόν επαρκής πληροφόρηση για το που οι πολίτες πρέπει να απευθυνθούν, τι διαδικασία πρέπει να ακολουθήσουν. Από τους ερωτηθέντες μπορεί κατά συνέπεια να υπάρχει θετική πρόθεση για ανακύκλωση αλλά υπάρχει εμπόδιο από την έλλειψη πληροφόρησης. Η άγνοια για τα οφέλη της ανακύκλωσης πήρε το ποσοστό 14%. Το 14% δήλωσε ότι δεν ξέρει αν η ανακύκλωση έχει πραγματικά όφελος ως μέθοδος διαχείρισης. Η δυσπιστία για τα πλεονεκτήματα της ανακύκλωσης συγκεντρώνει το 7%.

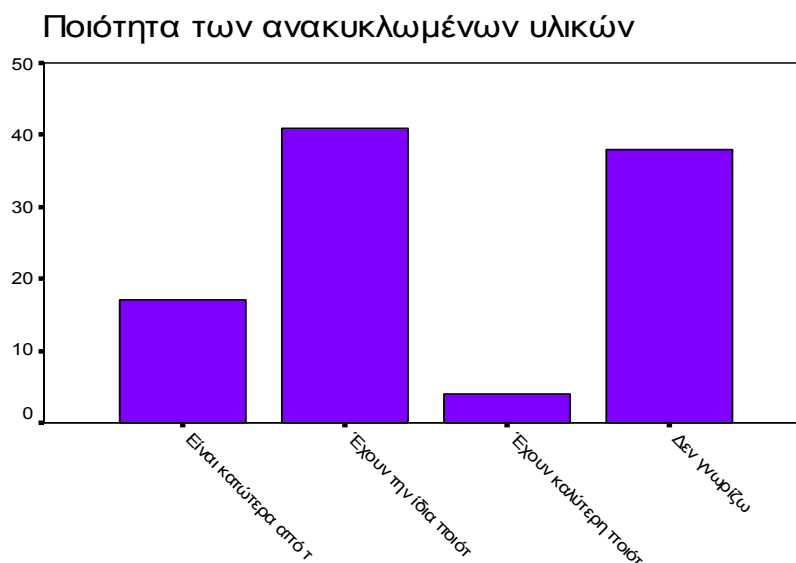


7.26. Για ποιο λόγο δεν ανακυκλώνουν οι ερωτηθέντες

Τι γνώμη έχετε για την ποιότητα των προϊόντων από ανακυκλωμένα υλικά:

Τέλος πάρθηκε η γνώμη των ερωτηθέντων για τα ανακυκλωμένα προϊόντα. Η πλειοψηφία, δηλαδή το 41% έχει την πεποίθηση ότι ανακυκλωμένα ή μη ανακυκλωμένα προϊόντα έχουν την ίδια ποιότητα. Το 38% δεν γνωρίζει για την διαφορά στην ποιότητα ανακυκλωμένων με μη ανακυκλωμένα υλικά. Το 17%

πιστεύει η ποιότητα των ανακυκλωμένων είναι κατώτερη από την ποιότητα των μη ανακυκλωμένων υλικών, Τέλος ένα μικρό ποσοστό των 4% πιστεύει ότι τα ανακυκλωμένα υλικά έχουν καλύτερη ποιότητα από τα μη ανακυκλωμένα.



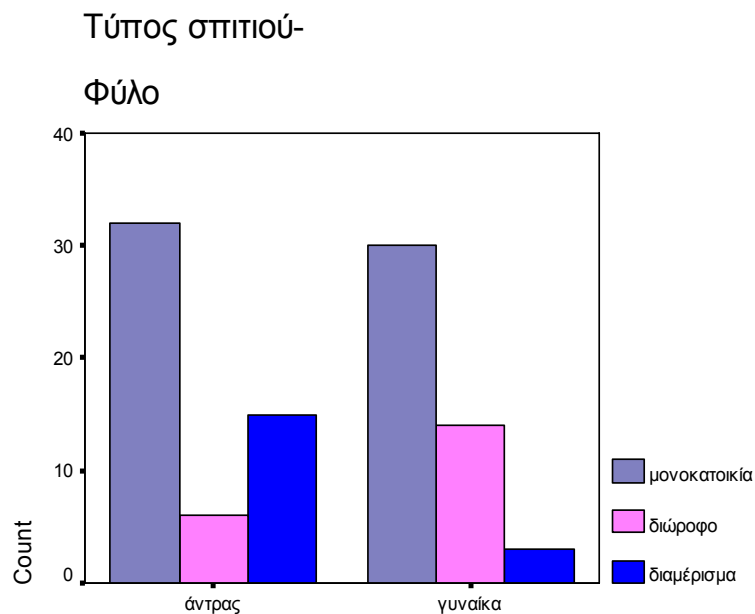
7.27. Αποψη των ερωτώμενων για τα ανακυκλωμένα υλικά

9.3.Συσχετίσεις μεταξύ των ερωτήσεων

9.3.1.Συσχέτιση της μεταβλητής φύλο με άλλες ερωτήσεις

Ξεκινώντας την ανάλυση ως προς τη συσχέτιση των μεταβλητών «φύλο» με όλες τις άλλες ειδικές μεταβλητές, αρχικά εξετάσαμε τη σχέση μεταξύ φύλου και κατοικίας. Το chi-square τεστ μας έδωσε ως τιμή του p-value 0,004 που είναι μικρότερο από το α σε επίπεδο σημαντικότητας 1%. Έτσι απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση ότι είναι ανεξάρτητα το φύλο με την κατοικία όπου διαμένει το δείγμα και δεχόμαστε την υπόθεση ότι έχουν εξάρτηση αυτές οι δύο μεταβλητές. Το χ^2 είναι ίσο με 10,994.

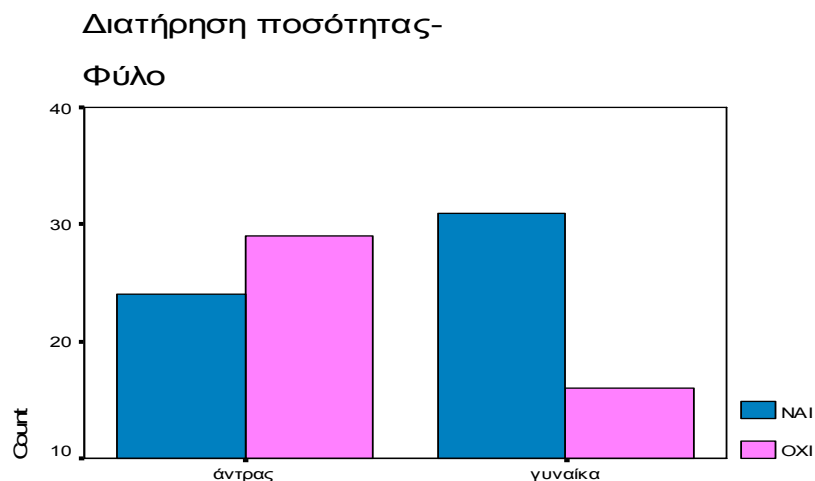
χ^2	p-value
10,994	0,004



7.28. Φύλο του ερωτηματολογίου-Τύπος κατοικίας των ερωτώμενων του ερωτηματολογίου

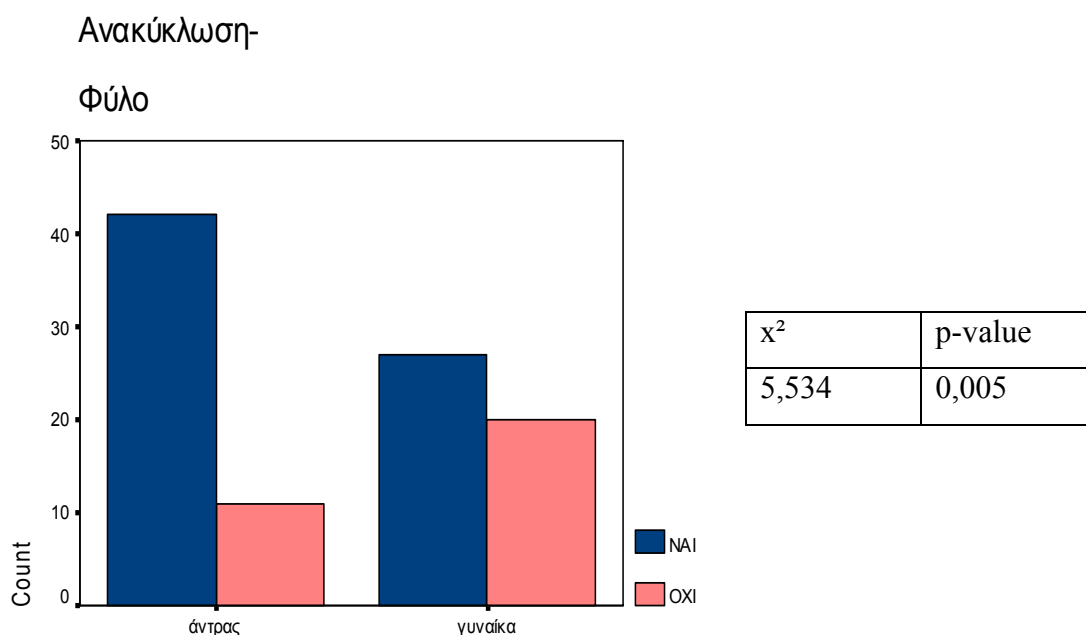
❖ Το φύλο στη συσχετίζεται με την ερώτηση «Εαν τα τέλη καθαριότητας χρεώνονταν ανάλογα με την ποσότητα απορριμμάτων που παράγονται από ένα νοικοκυριό, τότε...;» Στις προτάσεις που παραθέτονται πιο κάτω οι ερωτηθέντες θα μπορούσαν να διαλέξουν περισσότερες από μια επιλογές εκτός αν διάλεγε την πρώτη επιλογή. Η επιλογή «δεν θα σας επηρέαζε και θα συνεχίζατε να παράγετε την ίδια ποσότητα αποβλήτων» συσχετίζεται με το φύλο και μας δίνει την τιμή του $p=0,030$ η οποία είναι μικρότερη από την τιμή του α η οποία είναι $0,05$ και άρα οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες. . Το χ^2 είναι ίσο με $4,302$.

χ^2	p-value
4,302	0,003



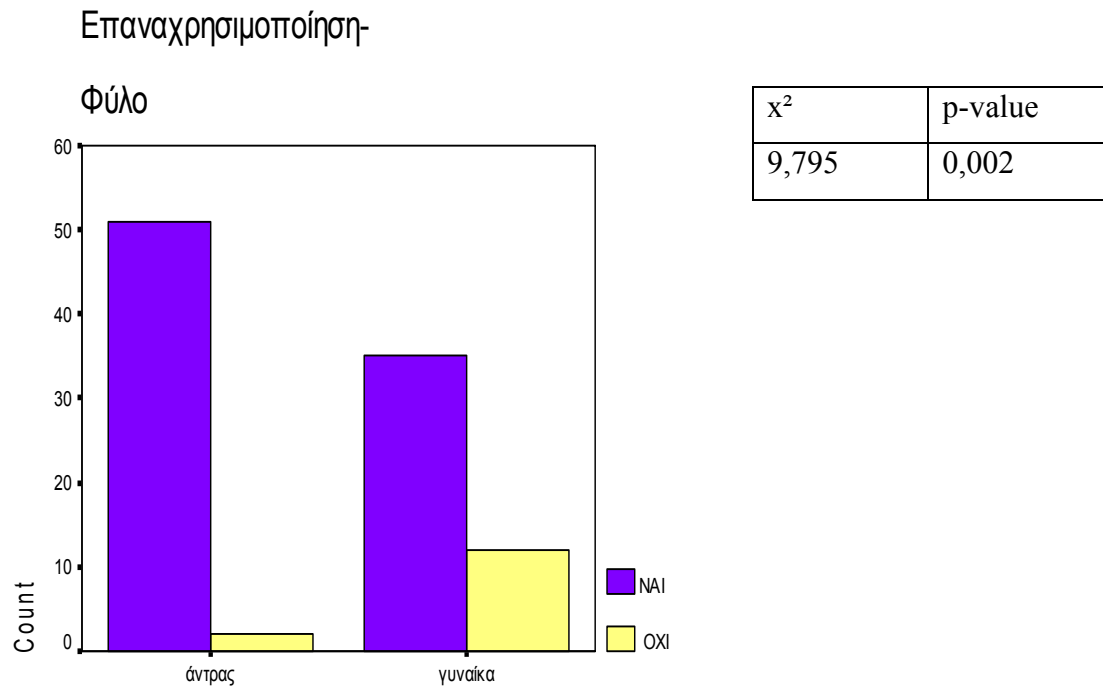
7.29. Φύλο του ερωτηματολογίου-Διατήρηση ποσότητας αποβλήτων που παράγουν οι ερωτώμενοι.

❖ Η επόμενη επιλογή, «θα προσπαθούσατε να μειώσετε τα απόβλητα με το να ανακυκλώνετε, συσχετίζεται με το φύλο και μας δίνει ως τιμή του $p = 0,016$ η οποία τιμή είναι μικρότερη από το $\alpha = 0,05$ και άρα δεχόμαστε ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των δύο. Το χ^2 είναι ίσο με 5,534.



7.30. Φύλο του ερωτηματολογίου-Ανακύκλωση εάν τα απόβλητα χρεώνονταν με βάση την ποσότητα

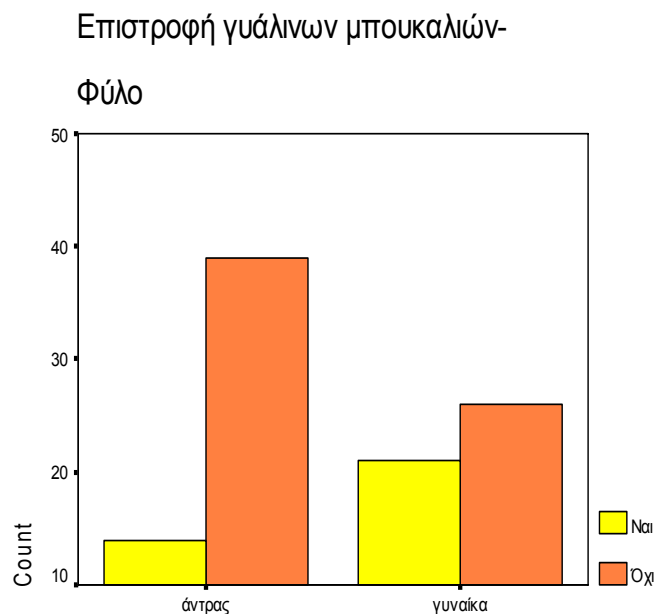
❖ Στην επιλογή «θα προσπαθούσατε να μειώσετε τον όγκο με το να επαναχρησιμοποιείτε τις συσκευασίες», το p-value, παίρνει τιμή 0,002, άρα πάλι βλέπουμε ότι υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές. Το χ^2 είναι ίσο με 9,795.



7.31. Φύλο του ερωτηματολογίου-Επαναχρησιμοποίηση εάν τα απόβλητα χρεώνονταν με βάση την ποσότητα

❖ Η επιστροφή των γυάλινων μπουκαλιών για να κάποιο αντίτιμο στα supermarkets, συσχετίστηκε με τη μεταβλητή φύλο. Αυτή η συσχέτιση μας έδειξε ότι οι δύο μεταβλητές παρουσιάζουν εξάρτηση αφού το p-value είναι ίσο με 0,044 με τη διόρθωση του Fisher's σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$. Το χ^2 είναι ίσο με 3,653.

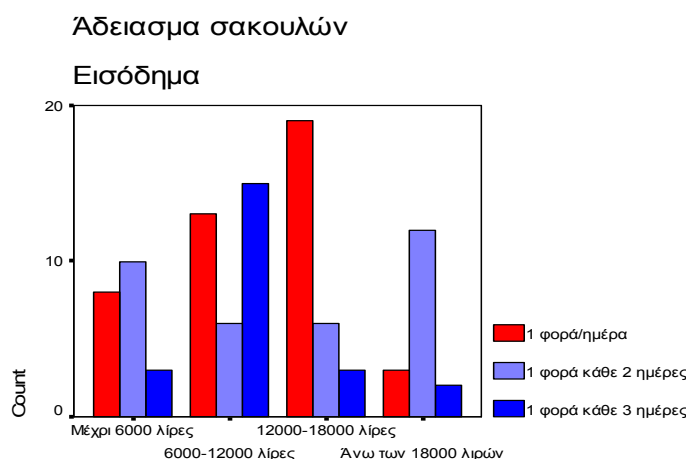
χ^2	p-value
3,653	0,044



7.32. Φύλο του ερωτηματολογίου-Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών στα supermarkets

9.3.2. Συσχέτιση της μεταβλητής εισόδημα με άλλες ερωτήσεις

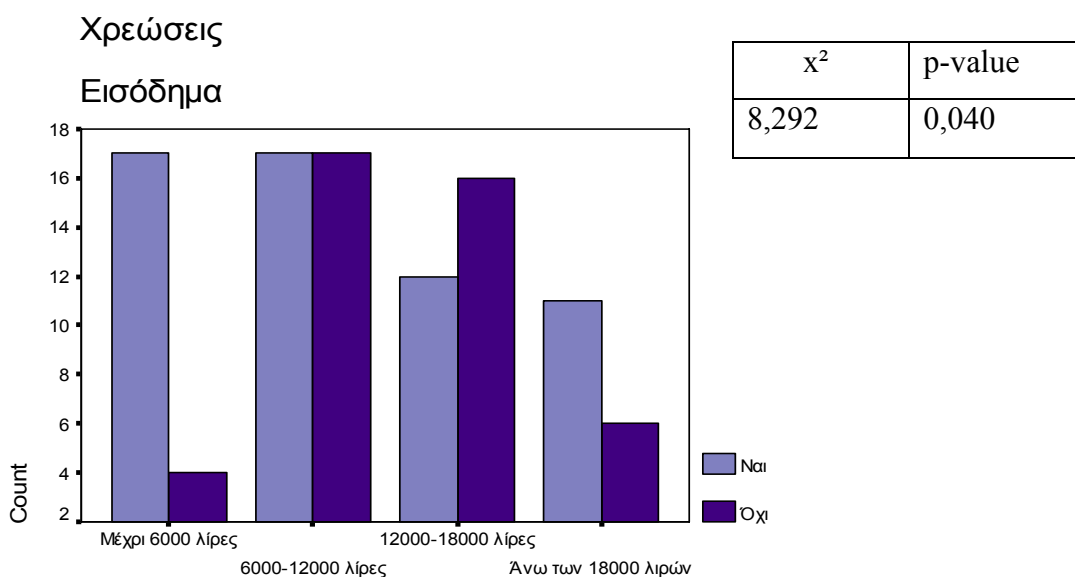
❖ Η πρώτη συσχέτιση με το εισόδημα έγινε με την ερώτηση «Κάθε πόσο αδειάζετε τους κάδους στις μεγάλες σακούλες απορριμμάτων;» Με αυτή τη συσχέτιση το p-value είναι ίσο με 0 ενώ το χ^2 ίσο με 28,773. Σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=1\%$ οι δύο μεταβλητές παρουσιάζουν συσχέτιση.



χ^2	p-value
28,773	0

7.33. Εισόδημα των ερωτηθέντων- Κάθε πόσο γίνεται άδειασμα κάδων από τους ερωτώμενους

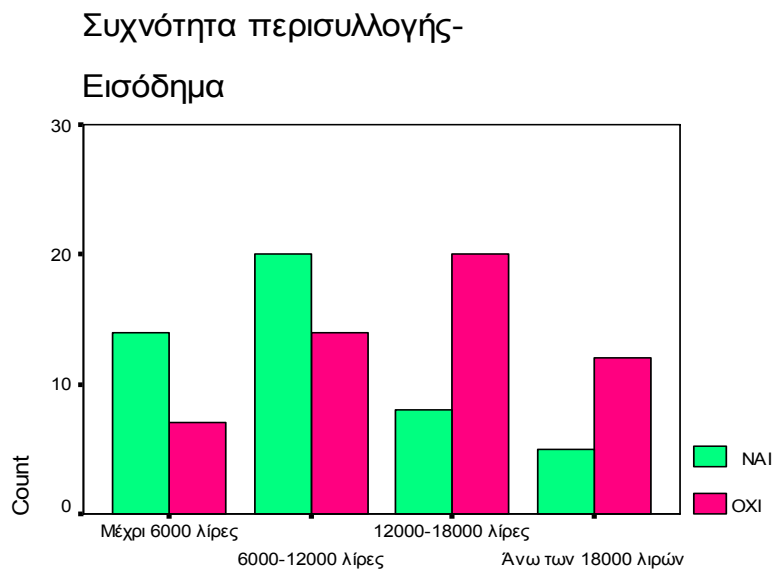
❖ Στη συνέχεια έγινε συσχέτιση των κατηγοριών «Πόσο ευχαριστημένοι είστε με τις χρεώσεις της υπηρεσίας» σε σχέση με το εισόδημα. Οι δύο μεταβλητές όταν συσχετιστούν τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση ότι δηλαδή οι δύο μεταβλητές είναι ανεξάρτητες. Το p value απ' αυτή τη συσχέτιση βγαίνει ίσο με 0,040 και είναι μικρότερο από το α σε επίπεδο ανεξαρτησίας $\alpha=5\%$ ενώ το χ^2 είναι ίσο με 8,292.



7.34. Εισόδημα των ερωτηθέντων-Χρεώσεις της υπηρεσίας Καθαριότητας του δήμου

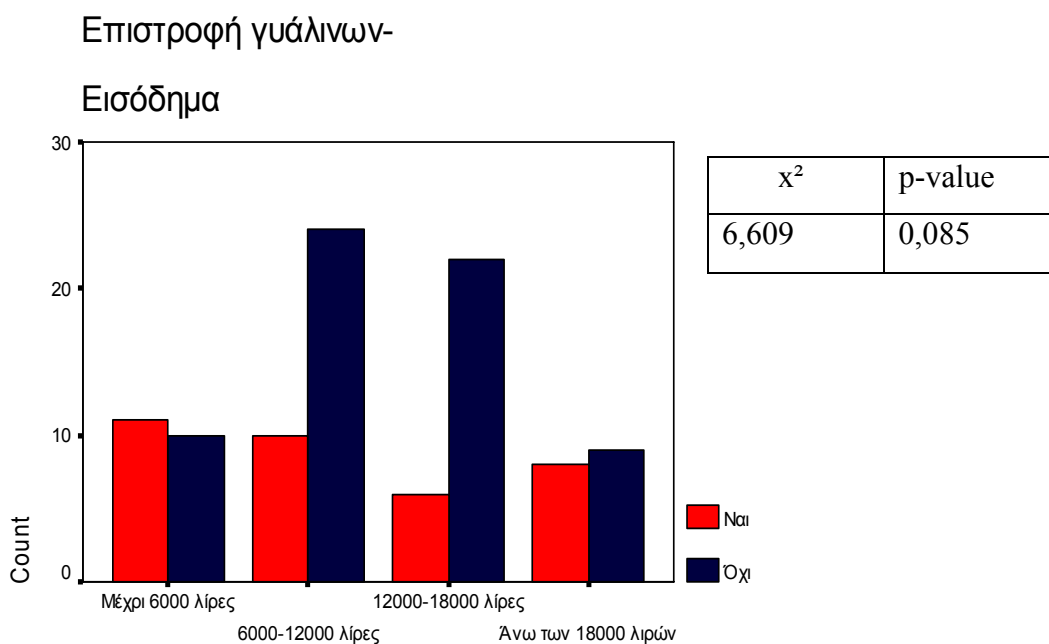
❖ Η συχνότητα περισυλλογής των απορριμματοφόρων ως παράγοντας βελτίωσης της υπηρεσίας καθαριότητας του δήμου εξετάστηκε αν είναι ανεξάρτητο σε σχέση με το εισόδημα. Το p-value είναι ίσο με 0,011 και σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$ οι δύο μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Το χ^2 είναι ίσο με 11,097.

X^2	p-value
11,097	0,011



7.35. Εισόδημα των ερωτηθέντων-Ικανοποίηση των ερωτηθέντων από τη συχνότητα περισυλλογής απορριμματοφόρων

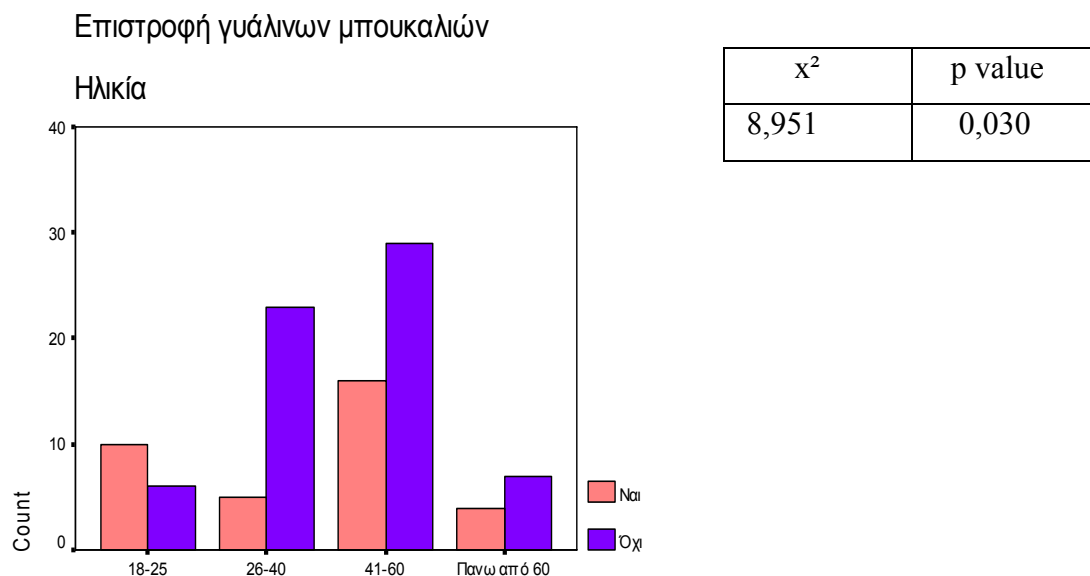
❖ Η επόμενη συσχέτιση είναι μεταξύ των μεταβλητών «Επιστρέφετε γυάλινα μπουκάλια στα supermarkets για να σας επιστραφεί κάποιο ποσό;» Οι δύο μεταβλητές εμφανίζουν εξάρτηση αφού σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=10\%$ το p-value είναι μικρότερο από το α αφού παίρνει τιμή ίση με 0,085. Το χ^2 παίρνει την τιμή 6,609.



7.36. Εισόδημα των ερωτηθέντων-Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών απο τους ερωτηθέντες

9.3.2.Συσχέτιση της μεταβλητής ηλικία με άλλες ερωτήσεις

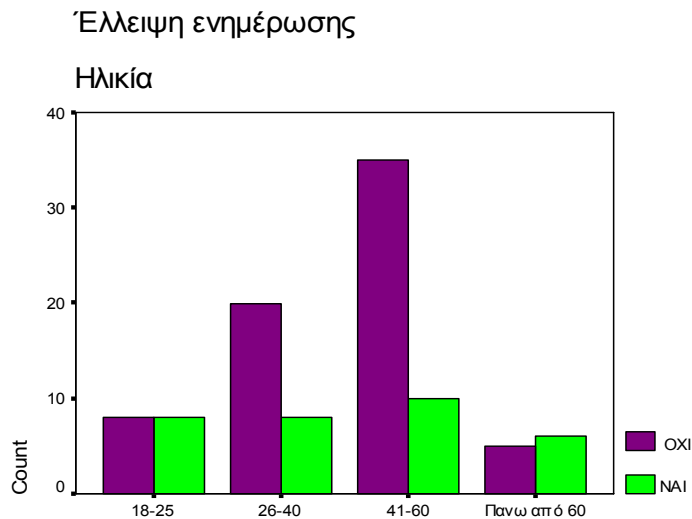
❖ Η επιστροφή των γυάλινων μπουκαλιών στα supermarkets συσχετίζεται με τη μεταβλητή ηλικία. Με αυτή τη συσχέτιση, το P-value βγαίνει ίσο με 0,030 που σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$, αποδεικνύεται ότι οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες. Το χ^2 είναι ίσο με 8,951.



7.37. Ηλικία του ερωτηματολογίου- Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών στα supermarkets

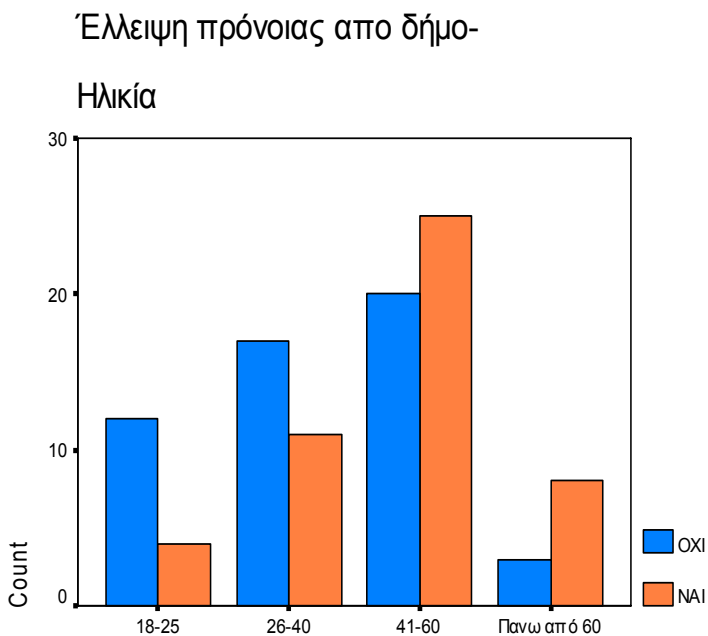
❖ Η παρακάτω συσχέτιση έχει γίνει με την ηλικία και την έλλειψη σχετικής ενημέρωσης από το δήμο ως αιτία η οποία εμποδίζει τους ερωτηθέντες από το να ανακυκλώνουν. Οι δύο μεταβλητές όταν συσχετιστούν τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση ότι δηλαδή οι δύο μεταβλητές είναι ανεξάρτητες. Το p value απ' αυτή τη συσχέτιση βγαίνει ίσο με 0,069 και είναι μικρότερο από το α σε επίπεδο ανεξαρτησίας $\alpha=10\%$ ενώ το χ^2 είναι ίσο με 7,080.

χ^2	p value
7,080	0,069



7.38. Ηλικία του ερωτηματολογίου- Έλλειψη ενημέρωσης από το δήμο για τα προγράμματα ανακύκλωσης

❖ Η έλλειψη πρόνοιας από το δήμο ως προς αιτία για μη ανακύκλωση από τους ερωτηθέντες, συσχετίστηκε με την ηλικία. Οι δύο μεταβλητές όταν συσχετιστούν δίνουν το p-value να είναι ίσο με 0,047. Σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ οι δύο μεταβλητές φαίνεται να μην είναι ανεξάρτητες αλλά να έχουν κάποια εξάρτηση. Το χ^2 είναι ίσο με 7,967.

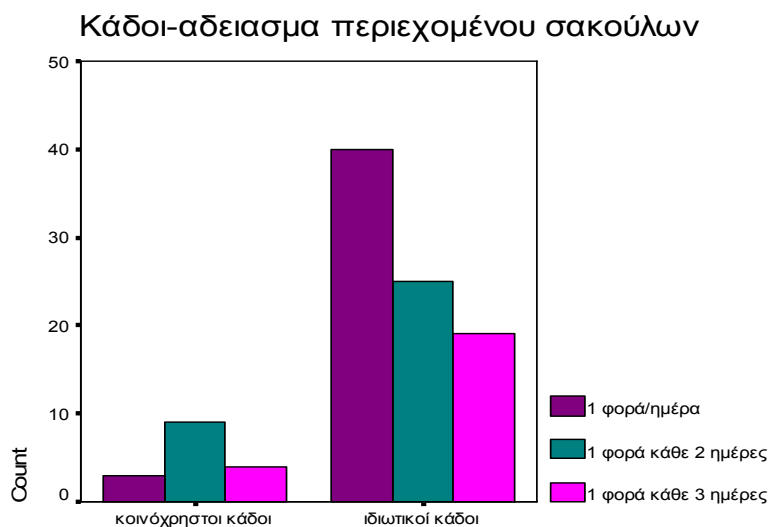


X ²	p value
7,967	0,047

7.39. Ηλικία του ερωτηματολογίου- Έλλειψη πρόνοιας από το δήμο για τα προγράμματα ανακύκλωσης

9.3.3.Συσχετίσεις διαφόρων ερωτήσεων

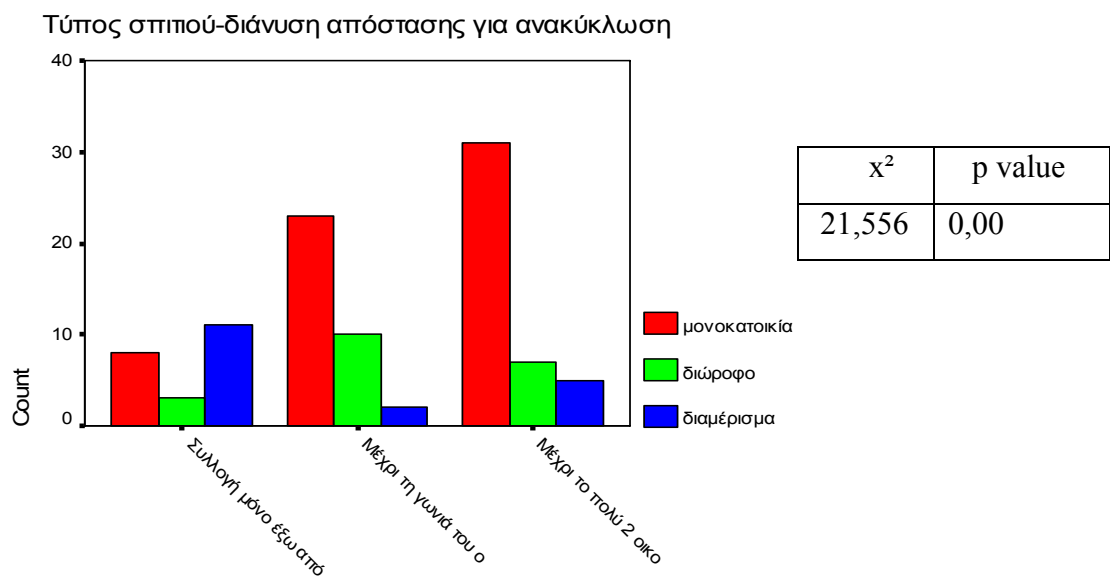
❖ Έπειτα έγινε η συσχέτιση του τύπου των κάδων που χρησιμοποιούνται από τα νοικοκυριά με το κάθε πόσο αδειάζουν οι ερωτηθέντες το περιεχόμενο των κάδων τους στις μεγάλες σακούλες απορριμμάτων. Μ' αυτή τη συσχέτιση μπορεί αν βγει κάποιο συμπέρασμα, αν δηλαδή ο τύπος των κάδων που χρησιμοποιούνται από τα νοικοκυριά επηρεάζει τη συχνότητα και τον όγκο των σκουπιδιών που αδειάζονται στις μεγάλες σακούλες απορριμμάτων. Υπήρχε όντως σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών αφού το p-value βγήκε ως 0,067 το οποίο είναι μικρότερο από τα α σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=10\%$, άρα απορρίπτεται η υπόθεση ανεξαρτησίας. Το χ^2 είναι ίσο με 5,412.



χ^2	p value
5,412	0,067

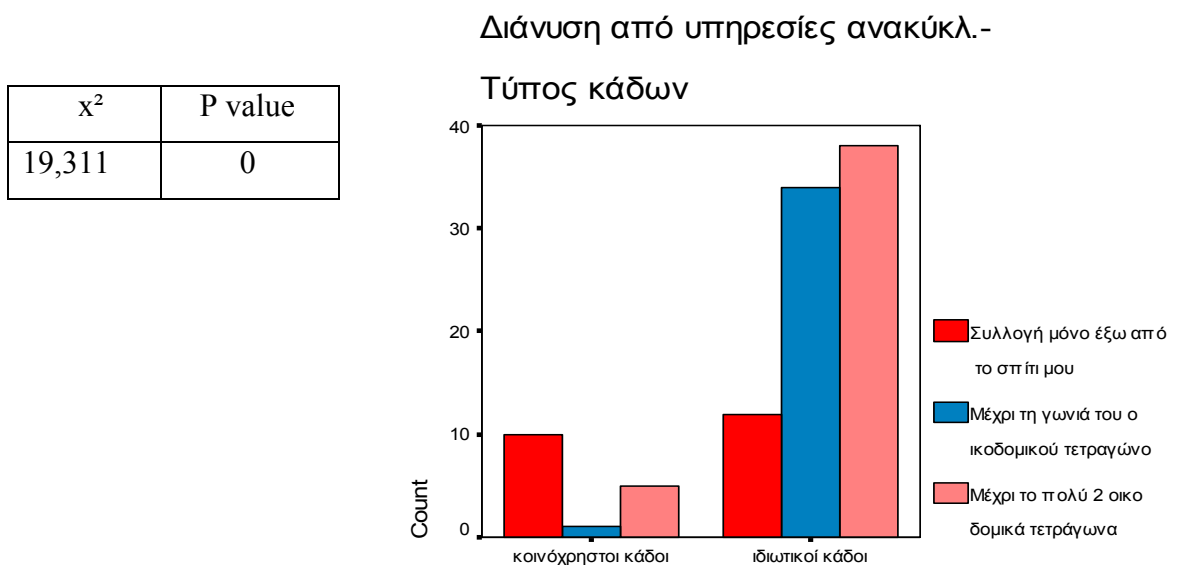
7.40. Τύπος κάδων νοικοκυριού-Αδειασμα περιεχομένου σακούλων

Ο τύπος σπιτιού και η απόσταση που οι ερωτηθέντες θα ήταν διατεθειμένοι να διανύσουν για να ανακυκλώσουν είναι δύο μεταβλητές που συσχετίστηκαν γιατί θέλαμε να μάθουμε αν παίζει ρόλο η απόσταση για ανακύκλωση με το τύπο του σπιτιού. Η συσχέτιση βγήκε θετική με p value ίσο με 0 και σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=1\%$ οι δύο μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Το χ^2 είναι ίσο με 21,556.



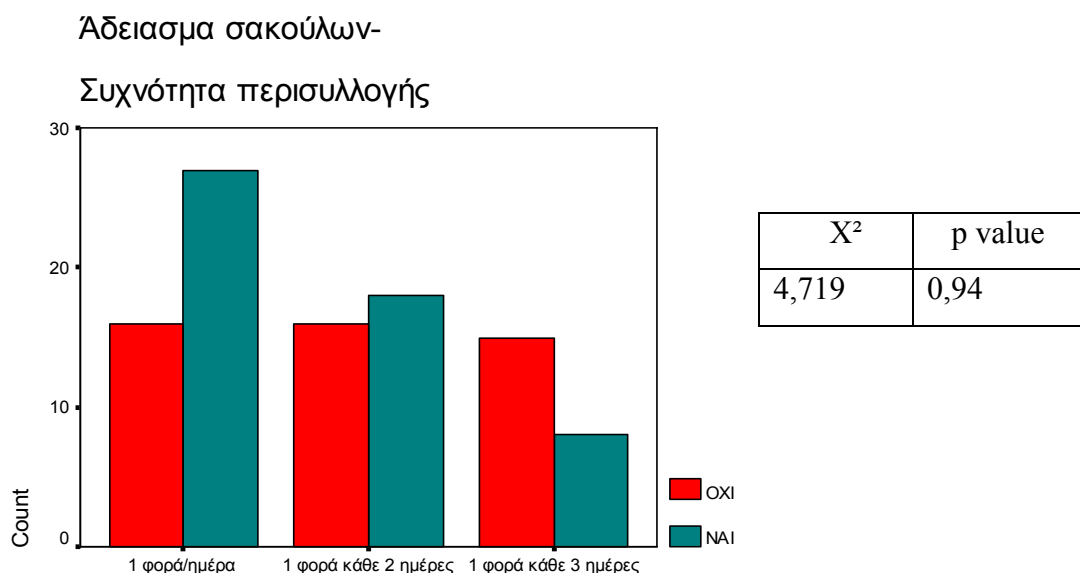
7.41. Τύπος σπιτιού- Πόση απόσταση θα ήταν διατεθειμένοι να διανύσουν οι ερωτώμενοι για να ανακυκλώσουν

❖ Οι υπό συσχέτιση μεταβλητές σ' αυτή την περίπτωση είναι «Πόσο μακριά θα ήσαστε διατεθειμένοι να ταξιδέψετε για να χρησιμοποιήσετε τις υπηρεσίες ανακύκλωσης;» Η τιμή του p-value είναι ίση με 0 και σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=1\%$ οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες. Το χ^2 είναι ίσο με 19,311



7.42. Τύπος κάδου νοικοκυριών-Πόση απόσταση θα ήταν διατεθειμένοι να διανύσουν οι ερωτώμενοι για να ανακυκλώσουν

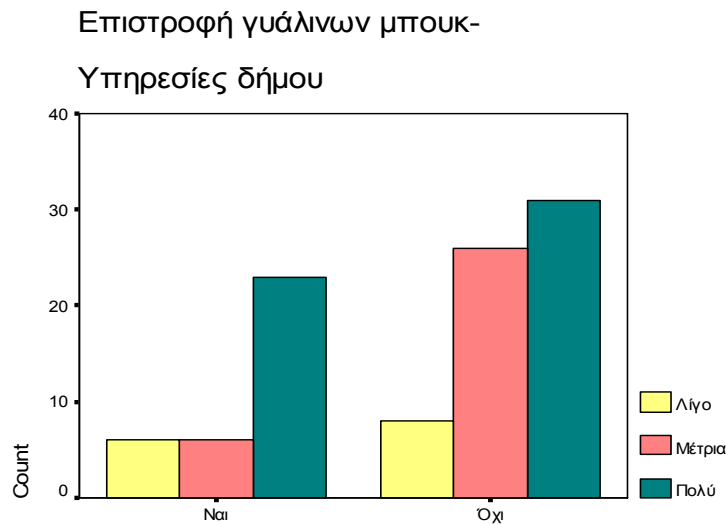
❖ Οι μεταβλητές «Κάθε πόσο αδειάζετε τους κάδους σας στις μεγάλες σακούλες απορριμμάτων;» με τη μεταβλητή «Συχνότητα περισυλλογής» ως σημείο βελτίωσης της υπηρεσίας καθαριότητας. Η τιμή του p-value είναι ίση με 0,94 και η τιμή του χ^2 είναι ίση με 4,719. Σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=10\%$ οι δύο μεταβλητές εμφανίζουν εξάρτηση.



7.43. Άδειασμα περιεχομένου σακούλων- Βελτίωση συχνότητας περισυλλογής απορριμματοφόρων

❖ Η επιστροφή των γυάλινων μπουκαλιών στα supermarkets συσχετίστηκε με την μεταβλητή «Πόσο ευχαριστημένοι είστε με τις υπηρεσίες του δήμου. Οι δύο μεταβλητές όταν συσχετιστούν δίνουν το p-value να είναι ίσο με 0,065. Σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,10$ οι δύο μεταβλητές φαίνεται να μην είναι ανεξάρτητες αλλά να έχουν κάποια εξάρτηση. Το χ^2 είναι ίσο με 5,463.

χ^2	p value
5,463	0,065



7.45. Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών-Ικανοποίηση από τις υπηρεσίες του δήμου

❖ Η έλλειψη πρόνοιας από το δήμο ως παράγοντας αποτροπής για ανακύκλωση εξετάστηκε αν είναι ανεξάρτητο σε σχέση με την επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών για ανακύκλωση. Το p-value είναι ίσο με 0,024 και σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$ οι δύο μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Το χ^2 είναι ίσο με 4,762.

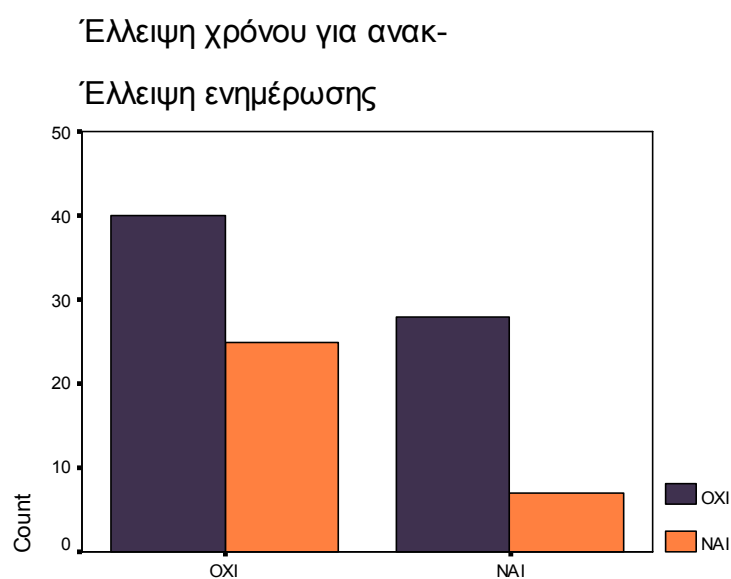


X ²	p value
4,762	0,024

7.46. Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών-Έλλειψη πρόνοιας από το δήμο ως αιτία που δεν ανακυκλώνουν οι ερωτώμενοι

❖ Στην επόμενη συσχέτιση έχουμε τις μεταβλητές «έλλειψη χρόνου για ανακύκλωση» ως παράγοντας που δεν ανακυκλώνουν οι ερωτώμενοι με τη μεταβλητή «Έλλειψη ενημέρωσης » επίσης για το λόγο που δεν ανακυκλώνουν. Οι δύο μεταβλητές είναι εξαρτημένες αφού το p value είναι ίσο με 0,046 και σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$, βγαίνει το συγκεκριμένο συμπέρασμα. Το χ^2 είναι ίσο με 3,563.

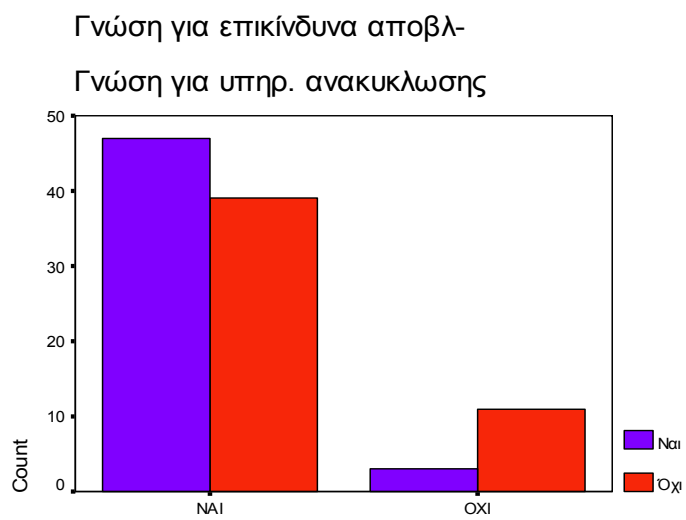
χ^2	p value
3,563	0,046



7.47. Έλλειψη ενημέρωσης από το δήμο ως αιτία που δεν ανακυκλώνουν οι ερωτώμενοι-Έλλειψη χρόνου για ανακύκλωση

❖ Στη συνέχεια συσχετίζονται οι μεταβλητές «Γνωρίζετε την επικικδυνότητα ορισμένων αποβλήτων;» με τη μεταβλητή «έλλειψη του χρόνου για ανακύκλωση» ως αιτία που δεν ανακυκλώνει το δείγμα. Το chi-square τεστ μας έδωσε ως τιμή του p-value 0,069 που είναι μικρότερο από το α σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Έτσι απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση ότι είναι ανεξάρτητα το φύλο με την κατοικία όπου διαμένει το δείγμα και δεχόμαστε την υπόθεση ότι έχουν εξάρτηση αυτές οι δύο μεταβλητές. Το χ^2 είναι ίσο με 3,070.

χ^2	p value
5,316	0,020



7.48. Γνώση για επικίνδυνα απόβλητα-Γνώση για υπηρεσίες ανακύκλωση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

■ Η πλειοψηφία με μικρή διαφορά του δείγματος είναι άντρες. Το ποσοστό διαφοράς μεταξύ των αντρών έναντι των γυναικών είναι 3%.

■ Ως προς τις ηλικίες του δείγματος, υπήρξε θα μπορούσαμε να πούμε μια λιγότερη ίση κατανομή αφού οι ηλικίες 41-60 συγκέντρωσαν ποσοστό 45%. Οι ηλικίες 18-25 και άνω των 60 συγκεντρώνουν πολύ μικρά ποσοστά. Εδώ θα μπορούσε να λεχθεί ότι οι ηλικίες 26-40 και 41-60 ήταν πιο εύκολο να ερωτηθούν για το σχετικό θέμα και να βγουν πιο καλά συμπεράσματα αφού θεωρούνται ενεργά μέλη του νοικοκυριού.

■ Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων είναι κάτοχοι πανεπιστημιακού ή και μεταπτυχιακού πτυχίου. Το ποσοστό είναι ιδιαίτερα μεγάλο και μπορεί να επηρέασε την ποιότητα των απαντήσεων. Δεν επιχειρήθηκε παρά ταύτα συσχέτιση μεταξύ του μορφωτικού επιπέδου και κάποιας άλλης μεταβλητής. Επίσης το μεγάλο ποσοστό των ηλικιών 26-40 και 41-50 προμηνύει κάποια μεγάλα ποσοστά ως προς το πανεπιστημιακό/μεταπτυχιακό επίπεδο μόρφωσης.

■ Τα ποσοστά των εισοδημάτων των ερωτηθέντων ήταν ισοκατανεμημένα εκτός από την τελευταία κατηγορία η οποία πήρε μικρά ποσοστά. Γι' αυτό το λόγο έγινε σύμπτυξη της τελευταίας με την προτελευταία κατηγορία. Το εισόδημα είναι ένας παράγοντας καθοριστικός που επηρεάζει την ποιότητα των απαντήσεων. Παρ όλα αυτά όμως δεν βγήκαν αρκετές συσχετίσεις εξάρτησης σχετικά με το εισόδημα.

■ Ο τύπος της κατοικίας των ερωτούμενων βοήθησε στην διαπίστωση πολλών συμπερασμάτων. Φάνηκε και από τις συσχετίσεις ότι ο τύπος κατοικίας των ερωτηθέντων έβγαλε πολλές χρήσιμες συσχετίσεις και έχει άμεση σχέση με τη θεώρηση του θέματος των αποβλήτων.

❏ Οι τύποι των κάδων που υπάρχουν στην Κύπρο είναι δύο . Εάν το σπίτι είναι μονοκατοικία ή διώροφο τότε χρησιμοποιούνται σχεδόν πάντα ιδιωτικοί κάδοι. Εάν η κατοικία των ερωτηθέντων διαμένει σε πολυκατοικία τότε χρησιμοποιούν κοινόχρηστους κάδους. Αυτό επιβεβαιώθηκε και με συσχέτιση η οποία έγινε μεταξύ τύπου κατοικίας και τύπου κάδων.

❏ Σχετικά με την ερώτηση «Κάθε πόσο αδειάζετε το περιεχόμενο των κάδων της οικίας σας», η πλειοψηφία του δείγματος αδειάζει τους κάδους του μια φορά την ημέρα. Μόνο το 11% των ερωτηθέντων αδειάζει τους κάδους κάθε 3 μέρες. Η συχνότητα του αδειάσματος συμπερασματικά είναι πολύ μεγάλη.

❏ Η επόμενη ερώτηση για το πόσες μεγάλες σακούλες γεμίζονται από τους ερωτηθέντες τη βδομάδα, η πλειοψηφία του δείγματος απάντησε 1-2 και 3-4. Περισσότερες σακούλες τη βδομάδα παίρνουν πολύ μικρό ποσοστό.

❏ Στην ερώτηση εάν οι ερωτηθέντες γνωρίζουν την επικινδυνότητα ορισμένων αποβλήτων, η συντριπτική πλειοψηφία, δηλαδή το 86% απάντησαν θετικά. Αυτό είναι ένα πολύ θετικό σημάδι γιατί με τη γνώση αυτής της πληροφορίας μπορούν πιο εύκολα να κινητοποιηθούν οι πολίτες για το θέμα των επικίνδυνων αποβλήτων.

❏ Παρόλο που το 86% γνωρίζει την επικινδυνότητα κάποιων αποβλήτων, ένα πολύ πιο μικρό ποσοστό, μόλις το 16% διαχειρίζεται αυτά τα απόβλητα με ειδικό τρόπο. Το 17% τα διαχειρίζεται αλλά όχι σε τακτική βάση. Εδώ συμπεραίνεται ότι αν και υπάρχει η γνώση, δεν υπάρχει μεγάλη συμμετοχή και ενεργοποίηση των ατόμων.

❏ Η πλειοψηφία του δείγματος είναι πολύ ευχαριστημένη με τις υπηρεσίες περισυλλογής του δήμου. Η επιλογή μάλιστα «πολύ ευχαριστημένος» συγκέντρωσε πολύ μεγαλύτερο ποσοστό από το «μέτρια ευχαριστημένος». Αυτό σημαίνει ότι το δείγμα βλέπει πολύ θετικά τη συνεισφορά του δήμου όσον αφορά το θέμα των αποβλήτων.

❏ Οι ερωτηθέντες όσον αφορά το πόσο ευχαριστημένοι είναι με τη συχνότητα περισυλλογής των αποβλήτων, φαίνονται να είναι λιγότερο θετικοί απ' ότi στην προηγούμενη ερώτηση, αλλά πάλι διαφέρεται μια μεγάλη ικανοποίηση.

❏ Στην ερώτηση αν θεωρούν τις χρεώσεις σωστές για το παραγόμενο έργο της υπηρεσίας, η πλειοψηφία απάντησε ότi οι χρεώσεις είναι σωστές. Ωστόσο μεγάλο ποσοστό (47%) πιστεύει ότi είναι κάπως ακριβότερες οι χρεώσεις ανάλογα με την ποιότητα των υπηρεσιών. Πάντως αυτό μας κάνει εντύπωση διότι στις δύο περισσότερες ερωτήσεις σχετικά με τις υπηρεσίες του δήμου οι ερωτηθέντες ήταν πολύ ικανοποιημένοι ως προς την πλειοψηφία τους.

❏ Παρόλο που μεγάλο ποσοστό του δείγματος σχετικά με την συχνότητα περισυλλογής ήταν πολύ ευχαριστημένο, το πρώτο σε προτίμηση σημείο που θα ήθελαν να βελτιωθεί η υπηρεσία είναι η συχνότητα περισυλλογής των απορριμματοφόρων.

❏ Τα ωράρια περισυλλογής είναι η δεύτερη επιλογή των ερωτούμενων για βελτίωση της υπηρεσίας. Ίσως δεν είναι πρακτικά τα ωράρια τα οποία θεσπίστηκαν από τις υπηρεσίες. Πάντως πρέπει να επισημανθεί ότi δεν μπορεί αν βγει κάποιο γενικό συμπέρασμα διότι τα απορριμματοφόρα περνούν από κάθε περιοχή διαφορετικές ώρες της ημέρας.

❏ Η βελτίωση του μηχανικού εξοπλισμού και η βελτίωση του εργατικού δυναμικού είναι τα δύο στοιχεία τα οποία προτιμήθηκαν πιο λίγο από τους ερωτηθέντες. Προφανώς υπάρχει μεγάλος βαθμός ικανοποίησης και στους δύο αυτούς παράγοντες.

❏ Στην ερώτηση αν θα ήθελαν οι ερωτώμενοι οι υπηρεσίες του δήμου να χρεώνονται με βάση τον όγκο των αποβλήτων τον οποίο παράγουν, σκοπός είναι να βγει κάποιο συμπέρασμα αν οι ερωτώμενοι θα ήταν διατεθειμένοι να αναλαμβάνουν την άμεσα την ευθύνη των αποβλήτων που παράγουν ή τους βολεύει καλύτερα το υπάρχων σύστημα χρέωσης. Η πλειοψηφία του δείγματος, δηλαδή πάνω από τους μισούς προτιμούν να χρεώνονται με βάση τον όγκο των αποβλήτων. Το υπόλοιπο ποσοστό μοιράζεται σχεδόν μεταξύ του «όχι» και του

«ίσως». Το «ίσως» υποδεικνύει ότι μπορεί να ήθελαν τέτοιου είδους χρέωση αλλά μόνο αν εγγυείτο η λειτουργικότητα αυτού του σχεδίου.

■ Ως συνέχεια της προηγούμενης ερώτησης θέτουμε κάποιες προτάσεις στους ερωτηθέντες σχετικά με το πως θα λειτουργούσαν αν τελικά ίσχυε το σύστημα όπου θα πλήρωναν ανάλογα με την ποσότητα που θα παρήγαγαν. Παρόλο που πολλοί θα προτιμούσαν αυτού του είδους τη χρέωση όπως έδειξε και η προηγούμενη ερώτηση, ωστόσο η πλειοψηφία του δείγματος δεν θα προσπαθούσε να μειώσει τον όγκο των αποβλήτων του αλλά θα συνέχιζε τον ίδιο ρυθμό απόρριψης. Από εδώ συμπεραίνεται ότι ενώ υπάρχει θετικό κλίμα ως προς την χρέωση ανάλογα με την ποσότητα, ουσιαστικά ένα τέτοιο μέτρο, πιθανώς δεν θα ωθούσε τους ερωτώμενους να μειώσουν τον όγκο των απορριμμάτων τους. Άρα ο αρχικός λόγος υιοθέτησης αυτής της λύσης δεν θα επιβεβαιωνόταν. Η πιο πιθανή λύση μείωσης του όγκου των απορριμμάτων θα ήταν η συμπίεση τους. Αυτή η λύση φυσικά δεν προϋποθέτει και μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων που είναι και η πιο βασική αρχή για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Το μόνο που συμβαίνει είναι η μείωση του όγκου τους. Πρακτικά είναι και η πιο εύκολη λύση από τις άλλες που παραθέσαμε. Η ανακύκλωση ως λύση παίρνει σχετικά μεγάλο ποσοστό (31%) παρόλο που αυτή η λύση διαχείρισης δεν είναι πολύ διαδεδομένη από το δήμο και δεν υπάρχει μεγάλη παρότρυνση.

■ Στην επόμενη ερώτηση θέλαμε να μάθουμε κατά πόσο έχουν εις γνώση οι ερωτηθέντες με ποιο τρόπο γίνεται το τελικό στάδιο της διαχείρισης των αποβλήτων. Η πλειοψηφία του δείγματος, δηλαδή περίπου οι μισοί, έχουν σωστή γνώση για την τύχη των αποβλήτων. Παρόλ' αυτά το ποσοστό αυτών που γνωρίζουν σχετικά δεν είναι μεγάλο γιατί το υπόλοιπο μισό απάντησε ότι καίγονται, ότι δεν γνωρίζουν και την επιλογή «άλλο». Αυτό σημαίνει ότι είτε υπάρχει πολύ λίγη πληροφόρηση από πλευράς δήμου είτε ότι υπάρχει μεγάλος βαθμός αδιαφορίας από πλευράς δημοτών.

■ Η πλειοψηφία του δείγματος θα ήταν σύμφωνο σε μια επικείμενη αύξηση του ποσού που πληρώνουν για να αναπτυχθούν συστήματα οικολογικής διαχείρισης στο δήμο Λεμεσού. Η απάντηση αυτή δίνει ενθαρρυντικά μηνύματα ως προς την οικολογική αίσθηση που έχουν για το θέμα των αποβλήτων οι ερωτηθέντες και

επιπλέον δίνει αισιόδοξα μηνύματα για πιο οικολογική πλευρά του δήμου στο θέμα των στερεών αστικών αποβλήτων.

■ Στην επόμενη ερώτηση ζητήσαμε να μας ποσοτικοποιήσουν αυτή την αποδοχή τους στην αύξηση του κόστους για ανάπτυξη οικολογικών προγραμμάτων διαχείρισης. Η πλειοψηφία του δείγματος δηλώνει το χαμηλότερο δυνατό ποσοστό από αυτά που θέσαμε ως επιλογή δηλ. 5% περισσότερο απ'αυτά που πληρώνουν να διατίθεται για συστήματα οικολογικής διαχείρισης. Αυτό είναι ένα λογικό ποσοστό κατά την κρίση μου αφού έως και 5% από κάθε δημότη αν διατίθετο σε συστήματα οικολογικής διαχείρισης, τότε θα συγκεντρωνόταν ένα αρκετά μεγάλο ποσό για αξιοσημείωτες αλλαγές στον τρόπο που διαχειριζόμαστε σήμερα το θέμα των αστικών στερεών αποβλήτων.

■ Διχασμένο φαίνεται να είναι στην επόμενη ερώτηση το δείγμα όσον αφορά το αν γνωρίζει για την ύπαρξη υπηρεσιών ανακύκλωσης. Οι μισοί απαντούν ότι γνωρίζουν για το αν υπάρχουν υπηρεσίες ανακύκλωσης ενώ οι υπόλοιποι μισοί αγνοούν για την ύπαρξη αυτών των υπηρεσιών. Αυτό είναι λογικό γιατί ενώ όλοι ακούμε για την ανακύκλωση και για την ευαισθητοποίηση που πρέπει να έχουμε σ' αυτό το θέμα .

■ Στα υλικά τα οποία υπάρχει ανακύκλωση σύμφωνα με την άποψη των ερωτώμενων είναι πρώτα από όλα το αλουμίνιο. Το αλουμίνιο είναι πολύ δημοφιλές υλικό και γενικότερα είναι αρκετά συνδεδεμένο με τον όρο της ανακύκλωσης. Επίσης αρκετό ποσοστό είχε και το γυαλί ως προς την ύπαρξη υπηρεσιών ανακύκλωσης.

■ Η ερώτηση θα χρησιμοποιούσατε αυτές τις υπηρεσίες πιο εύκολα αν ήταν τοποθετημένες πιο κοντά στο σπίτι σας, μπήκε για να βγει κάποιο συμπέρασμα για το αν η απόσταση είναι καθοριστικός παράγοντας αποτροπής προς τους ερωτώμενους για ανακύκλωση. Το συντριπτικό ποσοστό που απάντησε ότι θα χρησιμοποιούσαν πιο πολύ τις υπηρεσίες αν ήταν πιο κοντά (94%), μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι αν υπήρχαν πιο πολλά σημεία τα οποία να εξυπηρετούσαν τους ερωτώμενους για να ανακυκλώσουν τότε θα υπήρχε πολύ πιο μεγάλη ανταπόκριση πάνω σ' αυτό το θέμα.

■ Για να γίνει όμως σωστή χωροθέτηση των υπηρεσιών ανακύκλωσης, θα πρέπει πρώτα να γίνει γνωστό, πόση απόσταση θα ήταν διατεθειμένοι να διανύσουν για να ανακυκλώσουν. Η πλειοψηφία του δείγματος θα μπορούσε να καλύπτει την απόσταση του ενός τετραγώνου για να ανακυκλώνουν. Ωστόσο ένα σημαντικό ποσοστό δηλ. το 20% μπορεί να ανακυκλώνει μόνο εάν η συλλογή γινόταν έξω από την πόρτα του σπιτιού τους, πράγμα που θα σήμαινε για το δήμο πρόσληψη επιπλέον προσωπικού για τη συλλογή των υλικών που προορίζονται για ανακύκλωση.

■ Στην Κύπρο συνηθίζεται κάποιο ιδιαίτερα οικολογικό σύστημα διαχείρισης των γυάλινων μπουκαλιών από τα νοικοκυριά. Αυτή η συνήθεια είναι ένα ενδιαμέσο σύστημα διαχείρισης μεταξύ ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης. Το 23% κάνει αυτή την ανταλλαγή σε τακτική βάση ενώ το 65% δεν υιοθετεί καθόλου τη συνήθεια. Ίσως το μεγάλο ποσοστό που δεν επιστρέφει γυάλινα μπουκάλια οφείλεται στο ότι κατά τα τελευταία χρόνια τα γυάλινα μπουκάλια των ποτών, αναψυκτικών κ.λ.π. έχουν αντικατασταθεί με αλουμινένια.

■ Όσον αφορά τους λόγους που δεν ανακυκλώνει το δείγμα, είχαμε θέσει κάποιους λόγους τους οποίους θεωρήσαμε ουσιαστικούς. Εδώ έγινε ιδιαίτερη μνεία στην ανακύκλωση, όχι γιατί είναι το πλέον ιδανικό σύστημα διαχείρισης στερεών αστικών αποβλήτων αλλά επειδή είναι πιο οικείο στο ευρύ κοινό ως όρος και ως διαδικασία. Δηλαδή στη θέση της ανακύκλωσης θα μπορούσαμε να βάλουμε οποιοδήποτε σύστημα διαχείρισης και οι επιλογές θα έμεναν οι ίδιες. Σ' αυτή την ερώτηση θέλαμε να εκφραστεί το δείγμα ως προς τη γενική στάση τους για το θέμα της διαχείρισης. Έτσι οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι υπάρχει έλλειψη σχετικής πρόνοιας από το δήμο δηλαδή έλλειψη υποδομών, και γενικότερα ορθής πολιτικής και στόχων. Η περισσότερη ευθύνη θεωρούν δηλαδή ότι βαρύνει το δήμο. Το δεύτερο πιο μεγάλο ποσοστό συγκέντρωσε η επιλογή «έλλειψη χρόνου». Εδώ η ευθύνη βαρύνει τους ίδιους τους ερωτώμενους οι οποίοι πιστεύουν ότι δεν βρίσκουν χρόνο για να αφιερώσουν σ' αυτή τη διαδικασία.

■ Στο τέλος των συμπερασμάτων σχετικά με τα περιγραφικά δεδομένα, είναι η διαπίστωση ότι οι ερωτώμενοι ως προς τη πλειοψηφία τους πιστεύουν ότι η ποιότητα είναι η ίδια μεταξύ ανακυκλωμένων και μη ανακυκλωμένων υλικών. Με

αυτή την απάντηση συμπεραίνουμε πόση εμπιστοσύνη έχουν οι ερωτώμενοι για την ανακύκλωση.

Ως προς τις συσχετίσεις έχουμε τα εξής συμπεράσματα

- Ως προς τη συσχέτιση του φύλου με τον τύπο οικίας συμπεραίνουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό που διαμένει σε διαμερίσματα είναι άντρες. Λογική εξήγηση αυτού του συμπεράσματος είναι οι άντρες είναι πιο ανεξαρτητοποιημένοι, αποχωρίζονται πιο εύκολα την οικογένειά τους για να κατοικήσουν σε διαμερίσματα.
- Εάν τα τέλη καθαριότητας ορίζονταν με βάση τον όγκο των απορριμμάτων τότε οι άντρες θα συνέχιζαν να παράγουν την ίδια ποσότητα απορριμμάτων σε πολύ μεγαλύτερο ποσοστό απ' ό,τι οι γυναίκες. Ίσως αυτό να γινόταν επειδή οι γυναίκες είναι αυτές που κατά κύριο λόγο είναι υπεύθυνες για τη διαχείριση του νοικοκυριού τους και είναι αυτές που ασχολούνται με τέτοιου είδους θέματα.
- Ως επιβεβαίωση του παραπάνω συμπεράσματος, πολύ περισσότερες γυναίκες θα ανακύκλωναν από τους άντρες εάν τα τέλη καθαριότητας καθορίζονταν βάσει του όγκου των αποβλήτων.
- Το ίδιο θα γινόταν αν ίσχυε το προηγούμενο σύστημα χρέωσης και με την επαναχρησιμοποίηση. Εκτός από το ότι οι γυναίκες είναι αυτές που διαχειρίζονται το νοικοκυριό υπάρχει ίσως και το γενικότερο συμπέρασμα ότι οι γυναίκες σε αυτά τα θέματα είναι πολύ πιο πρακτικές από τους άντρες.
- Η επιστροφή των γυάλινων μπουκαλιών συσχετίστηκε με το φύλο. Και εδώ επίσης οι γυναίκες είναι αυτές που ασχολούνται περισσότερο με αυτό το θέμα. Ως γενικό συμπέρασμα για τις συσχετίσεις του φύλου είναι ότι οι γυναίκες προάγουν περισσότερο μέσα από τις πράξεις και τις προθέσεις τους την έννοια της διαχείρισης των στερεών αστικών αποβλήτων στο δήμο τους.

- Σε σχέση με τη συσχέτιση του εισοδήματος και το άδειασμα σακούλων, αυτοί που έχουν εισόδημα 12000-18000 λίρες αδειάζουν πιο συχνά τα απόβλητά τους. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι ως γενικός κανόνας ισχύει ότι όσο πιο πολλή οικονομική ευρωστία, τόσο πιο μεγάλη είναι και η κατανάλωση, άρα και η απόρριψη περισσότερων αποβλήτων. Αυτοί όμως που έχουν εισόδημα περισσότερο από 18000 αδειάζουν πιο λίγο συχνά τα απορρίμματά τους. Άρα συμπεραίνουμε ότι αυτή η υπόθεση δεν είναι απόλυτη και δεν ισχύει πάντα.
- Όσον αφορά το εισόδημα και το πόσο ευχαριστημένοι είναι οι ερωτώμενοι με τις υπηρεσίες του δήμου, τα πιο χαμηλά εισοδήματα, δηλ από 0-6000 και από 6000-12000 λίρες δηλώνουν ως προς την πλειοψηφία ότι είναι πολύ ευχαριστημένοι σε αντίθεση με τα εισοδήματα 12000-18000 λίρες και άνω των 18000 που είναι οι περισσότεροι μέτρια ευχαριστημένοι.
- Ως προς τη συχνότητα περισυλλογής και το εισόδημα, τα δύο πιο χαμηλά εισοδήματα 0-6000 και 6000-12000 λίρες δεν πιστεύουν ότι η συχνότητα περισυλλογής πρέπει να βελτιωθεί σε αντίθεση με τις κατηγορίες εισοδημάτων 12000-18000 λιρών και άνω των 18000 λιρών οι οποίοι πιστεύουν ότι πρέπει να αυξηθεί η συχνότητα περισυλλογής. Υποψιαζόμαστε ότι γίνεται αυτό επειδή ίσως οι δύο τελευταίες κατηγορίες παράγουν περισσότερα απορρίμματα λόγω μεγαλύτερης άνεσης και υπάρχει μεγαλύτερη ανάγκη για παραλαβή των αποβλήτων.
- Στην συσχέτιση της επιστροφής των γυάλινων μπουκαλιών και του εισοδήματος συμπεραίνουμε ότι οι κατηγορίες 6000-12000 λίρες και 12000-18000 δεν υιοθετούν αυτή τη συνήθεια σε αντίθεση με τις δύο πιο ακραίες κατηγορίες δηλαδή μέχρι 6000 λίρες και άνω των 18000 οι οποίες είναι περισσότερο διατεθειμένοι να επιστρέφουν τα μπουκάλια έναντι ενός αντιτίμου.
- Όσον αφορά τη συσχέτιση της ηλικίας με το αν γίνεται επιστροφή των γυάλινων μπουκαλιών στα καταστήματα, βλέπουμε περισσότερη πρόθεση σ' αυτή τη συνήθεια στις ηλικίες 26-40, 41-60 και άνω των 60. Οι ηλικίες 18-25 δεν προνοούν τόσο πολύ όσον αφορά αυτό το θέμα. Επίσης πρέπει να ειπωθεί

ότι τα άτομα αυτών των ηλικιών διαμένουν με τους γονείς τους οι οποίοι αναλαμβάνουν οι ίδιοι τέτοια θέματα.

- Οι ηλικίες 26-60 πιστεύουν ότι υπάρχει έλλειψη πρόνοιας από το δήμο όσον αφορά την ύπαρξη υπηρεσιών ανακύκλωσης.
- Οι ηλικίες 26-40 και 41-60 φαίνονται να είναι περισσότερο ενημερωμένοι σε θέματα ανακύκλωσης απ' ότι οι ηλικίες 18-25 και άνω των 60. Αυτό ίσως να συμβαίνει γιατί η ηλικιακή δομή 26-60 είναι αυτοί που αποτελούν τα ενεργά νοικοκυριά της κοινωνίας.
- Οι μεταβλητές κάδοι και άδειασμα περιεχομένου σακούλων μας οδήγησαν στην παρατήρηση ότι αυτοί που έχουν ιδιωτικούς κάδους αδειάζουν πιο συχνά τα απορρίμματά τους από αυτούς που χρησιμοποιούν κοινόχρηστους κάδους. Ως κάποιο γενικό συμπέρασμα στην πιο πάνω συσχέτιση θα μπορούσαμε να πούμε ότι επειδή οι ιδιωτικοί κάδοι είναι τοποθετημένοι ακριβώς έξω από τις οικίες των δημοτών, είναι πιο εύκολο γι' αυτούς να αποθέτουν πιο συχνά τα απορρίμματά τους εκεί.
- Η απόσταση που θα ήταν διατεθειμένοι να διανύσουν για να ανακυκλώσουν, όταν συσχετιστεί με τον τύπο του σπιτιού, συμπεραίνουμε ότι αυτοί που διαμένουν σε μονοκατοικία δέχονται να διανύσουν μεγαλύτερη απόσταση για να ανακυκλώσουν από αυτούς που μένουν σε διαμερίσματα. Αυτό μπορεί να συμβαίνει διότι οι ερωτώμενοι που διαμένουν σε πολυκατοικία, πραγματοποιούν μεγαλύτερη διαδικασία για να διανύσουν κάποια απόσταση παρά οι ερωτώμενοι που διαμένουν σε μονοκατοικία.
- Ο τύπος των κάδων όταν συσχετιστεί με την απόσταση που θα ήταν διατεθειμένοι να διανύσουν οι ερωτώμενοι για να ανακυκλώσουν μας δείχνει ότι αυτοί που χρησιμοποιούν κοινόχρηστους κάδους προτιμούν να γίνεται συλλογή των προς ανακύκλωση υλικών από την οικία τους.
- Ως προς τη συχνότητα περισυλλογής ως παράγοντας βελτίωσης της υπηρεσίας καθαριότητας του δήμου και της συχνότητας αδειάσματος των

σακούλων, οι ερωτηθέντες που αδειάζουν πιο συχνά τα απόβλητά τους, επιθυμούν να υπάρχει πιο συχνή αποκομιδή των απορριμμάτων. Η πιο πιθανή εξήγηση αυτής της παρατήρησης θα ήταν να πούμε ότι οι ερωτώμενοι επιθυμούν να υπάρχει αποκομιδή των αποβλήτων τους όταν υπάρχει μεγάλη ποσότητα και να μην μένουν εκτεθειμένα τα απόβλητα στο δρόμο.

- Οι ερωτηθέντες που επιστρέφουν τα γυάλινα μπουκάλια για ανακύκλωση είναι πιο λίγο ευχαριστημένοι με τις υπηρεσίες περισυλλογής του δήμου. Αυτοί δηλαδή που ασχολούνται λίγο πιο ενεργά με το θέμα των στερεών αποβλήτων, βρίσκουν ανεπαρκείς τις υπηρεσίες του δήμου ίσως γιατί είναι πιο ευαισθητοποιημένοι πάνω στο θέμα.
- Οι ερωτώμενοι που πιστεύουν ότι υπάρχει έλλειψη ενημέρωσης από το δήμο σχετικά με το θέμα της ανακύκλωσης, δεν επιστρέφουν γυάλινα μπουκάλια για ανακύκλωση. Το συμπέρασμα σ' αυτή την περίπτωση είναι ξεκάθαρο. Ο δήμος δεν τους ενημερώνει για αυτή τη δυνατότητα και ίσως γι' αυτό δεν υιοθετούν αυτή τη συνήθεια.
- Ως προς τη συσχέτιση της έλλειψης χρόνου για ανακύκλωση και της έλλειψης ενημέρωσης για ανακύκλωση βγαίνει γενικά το συμπέρασμα ότι αυτοί που πιστεύουν ότι δεν έχουν χρόνο για να ανακυκλώνουν πολύ λίγο πιστεύουν ότι υπάρχει ελλιπής πληροφόρηση από το δήμο. Οι συγκεκριμένοι δηλαδή παίρνουν προσωπικά την ευθύνη για την μη ανταπόκριση στο θέμα της ανακύκλωσης και δεν πιστεύουν ότι δήμος είναι υπεύθυνος.
- Οι ερωτώμενοι που δήλωσαν ότι δεν έχουν χρόνο για να ανακυκλώνουν, είναι αυτοί που γνωρίζουν περισσότερο για την επικινδυνότητα κάποιων αποβλήτων. Έχουν δηλαδή το γνωστικό υπόβαθρο σχετικά με τα θέματα των αποβλήτων αλλά ο χρόνος αποτελεί τροχοπέδι που τους εμποδίζει από το να ανακυκλώνουν.
- Τέλος, οι ερωτώμενοι που γνωρίζουν την ύπαρξη επικίνδυνων αποβλήτων στο νοικοκυριό τους, γνωρίζουν και για την ύπαρξη υπηρεσιών ανακύκλωσης. Από αυτό απορρέει ως συμπέρασμα ότι υπάρχουν γενικά ευαισθητοποιημένοι

πάνω σ' αυτό το θέμα ερωτώμενοι οι οποίοι είναι πλήρως συνειδητοποιημένοι για τα αστικά στερεά απόβλητα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία ή μονογραφίες

- Παναγιωτακόπουλος, Δ. (2001). *Βιώσιμη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων*, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη.
- Βαλκανάς, Γ. (1992). *Ρύπανση Περιβάλλοντος Επιστήμη Και Τεχνική Αντιμετώπισης*, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.
- Καρακασίδης, Ν.Γ.(1999) *Συσκευασία Και Περιβάλλον*, Εκδόσεις Ιων, Αθήνα.
- Καρβούνης Σ.Κ. (1991) *Διαχείριση του Περιβάλλοντος*, Εκδόσεις Σταμούλης, Πειραιάς.
- Μητούλα Ρ. (2005) *Βιώσιμη Τοπική Και Περιφερειακή Ανάπτυξη*, Εκδόσεις Χαροκόπειου Πανεπιστημίου, Αθήνα.
- Κυριακούσης Α., (2000). Στατιστικές μέθοδοι. Εκδόσεις Αθανασόπουλος-Παπαδήμας& Σία, Αθήνα
- Καλλέργης Γ. (1984). Επιχειρησιακή υδρογεωλογία, Πάτρα
- Ζιώγας Μ.(1988). Αξιολόγηση κριτηρίων επιλογής χώρων διάθεσης απορριμμάτων και οδηγός βαθμολόγησης . ΕΚΔΚΝΑ, Αθήνα.
- Σύρκου-Ασπρούδα Σ. (1984). Κριτήρια τελικής επιλογής ενός χώρου διάθεσης απορριμμάτων. Εκδόσεις Υπουργείου Εσωτερικών, Αθήνα.
- O Riordan T. (1995) *Environmental Management*, Εκδόσεις Longman, Harlow.
- Barrow C, (1999) *C.J.Environmental Management , Principles And Practice*, Εκδόσεις Routledge, London.
- Grega.M, Buckingham L,Jeffrey C Evans (2001) *Hazardous Waste Management*, Εκδόσεις Mc Graw, Boston.
- Michael Atchia & Shawna Trope, (1995). *Environmental Management “Issues and Solutions”*, Εκδόσεις John Wiley & sons Chichester.
- Christian,L Stefanie,H Samuel,S (2003). *Municipal solid waste management : strategies and technologies for sustainable solutions*. Εκδόσεις Springer, Berlin.

Σελίδες διαδικτύου

<http://triton.chania.teicrete.gr/>

<http://www.cyprus.gov.cy/moa/agriculture.nsf>

<http://www.simerini.com.cy>

<http://www.wikipedia.com.cy>

Πηγές

Προφορική συνέντευξη με τον κο Γεωργίου, αρχιλειτουργό του τμήματος καθαριότητας.

Άρθρα από ιστοσελίδα

Π. Ελευθερίου, Τμήμα Μηχανολογίας, Ανώτατο Τεχνολογικό Ινστιτούτο. Ενέργεια από απόβλητα: Μια εναλλακτική πηγή ηλεκτρικής ενέργειας από τους δήμους της Κύπρου; www.sciencedirect.com Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης 13 Απριλίου 2006

Άρθρα από εφημερίδα

Γιάννης Ιωάννου και Άννα Δημητρίου .Εκδόθηκε στην Εφημερίδα «Σημερινή» 07 Ιουλίου 2003

Γράφουν και επιμελούνται: Γιάννης Ιωάννου και Άννα Δημητρίου. Εκδόθηκε στην Εφημερίδα «Σημερινή» 15 Μαρτίου 2004

Άρθρα από πρακτικά συνεδρίου

Δημόπουλος Γ. (2001) ΧΥΤΑ και Περιβάλλον. Πρακτικά της Ημερίδας υδρογεωλογία και περιβάλλον, Αθήνα.Σημειώσεις

Χρησιμοποιήθηκαν σημειώσεις (2005) του κύριου Κ.Αμπελιώτη στα πλαίσια του μαθήματος «Διαχείριση του Περιβάλλοντος».

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

- Φύλο:** Άντρας ☐
Γυναίκα ☐
- Ηλικία** 18-25 ☐
26-40 ☐
41-60 ☐
Πάνω από 60 ☐
- Ετήσιο εισόδημα:** Κάτω από £6000 ☐
£6000-£12000 ☐
£12000-£18000 ☐
£18000-£24000 ☐
Πάνω από £24000 ☐
- Μόρφωση:** Απόφοιτος δημοτικού ☐
Απόφοιτος γυμνασίου ☐
Απόφοιτος λυκείου ☐
Απόφοιτος πανεπιστημίου/μεταπτυχιακού ☐

Αριθμός μελών νοικοκυριού:.....

Σε τι τύπου σπίτι ζήτε;

- Μονοκατοικία ☐
Διώροφο ☐
Διαμέρισμα ☐
Άλλο ☐

Χρησιμοποιείτε:

- Κοινόχρηστους κάδους σκουπιδιών ☐
Ιδιωτικούς κάδους σκουπιδιών ☐

Κάθε πόσο περίπου αδειάζετε το περιεχόμενο των κάδων της οικίας σας στις μεγάλες σακούλες απορριμμάτων;

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 2 φορές/ημέρα | ☐ |
| 1 φορά/ημέρα | ☐ |
| 1 φορά κάθε 2 ημέρες | ☐ |
| 1 φορά κάθε 3 ημέρες | ☐ |
| Σπανιότερα | ☐ |

Πόσες μεγάλες σακούλες περίπου γεμίζετε και μεταφέρετε στους εξωτερικούς κάδους σκουπιδιών κάθε βδομάδα;

- | | |
|--------------|--------------------------|
| 1-2 | ☐ |
| 3-4 | ☐ |
| 4-5 | ☐ |
| 5-6 | ☐ |
| Περισσότερες | ☐ |

Γνωρίζετε την επικινδυνότητα μερικών αποβλήτων του νοικοκυριού σας όπως μπαταρίες , έλαια κλπ;

- | | |
|-----|--------------------------|
| Ναι | ☐ |
| Όχι | ☐ |

Γίνεται ειδική διαχείριση αυτών των αποβλήτων στο νοικοκυριό σας;

- | | |
|-----|--------------------------|
| Ναι | ☐ |
| Όχι | ☐ |

Πόσο ευχαριστημένοι είστε με τις υπηρεσίες περισυλλογής σκουπιδιών του δήμου σας;

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

Πόσο ευχαριστημένοι είστε από τη συχνότητα συλλογής των αποβλήτων σας;

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

Πιστεύετε ότι οι χρεώσεις της υπηρεσίας περισυλλογής των σκουπιδιών ανταποκρίνονται στο πραγματικό τους έργο;

Ναι ☐
Όχι ☐

Σε τι, κατά τη γνώμη σας, θα μπορούσε να βελτιωθεί η υπηρεσία;(σημειώστε όσα ισχύουν)

Συχνότητα περισυλλογής ☐
Ωράρια περισυλλογής ☐
Στόλο απορριματοφόρων ☐
Εργατικό δυναμικό ☐
Τιμολόγιο / Χρεώσεις ☐
Άλλο ☐

Σήμερα τα δημοτικά τέλη καθαριότητας καταβάλλονται με βάση τα τετραγωνικά μέτρα του σπιτιού σας. Θα προτιμούσατε την χρέωση τελών ανάλογα με την ποσότητα απορριμάτων που καταναλώνουμε;

Ναι ☐
Όχι ☐

Εάν τα τέλη καθαριότητας χρεώνονταν ανάλογα με την ποσότητα απορριμμάτων που παράγονται από ένα νοικοκυριό, τότε:(σημειώστε όσα ισχύουν)

Δεν θα σας επηρέαζε και θα συνεχίζατε να παράγετε την ίδια ποσότητα αποβλήτων. ☐
Θα προσπαθούσατε να μειώσετε τον όγκο των αποβλήτων με το να ανακυκλώνετε περισσότερα απόβλητα. ☐
Θα προσπαθούσατε να μειώσετε τον όγκο των αποβλήτων με το να επαναχρησιμοποιείτε τις συσκευασίες των αποβλήτων. ☐
Θα προσπαθούσατε να μειώσετε τον όγκο των αποβλήτων με το να συμπιέζετε τα απορρίμματα πριν τα πετάτε. ☐
Άλλο ☐

Γνωρίζετε με ποια μέθοδο γίνεται η διαχείριση αποβλήτων στο δήμο σας;

Τα καίνε ☐
Τα θάβουν ☐
Άλλο ☐

Δεν γνωρίζω ☐

Θα ήσαστε πρόθυμοι να πληρώσετε κάποιο επιπλέον ποσό για ν' αναπτυχθούν συστήματα οικολογικής διαχείρισης των αποβλήτων στην πόλη σας αν γνωρίζατε ότι θα είχαν πραγματική αποτελεσματικότητα;

Ναι ☐

Όχι ☐

Αν ναι, πόσο τις εκατό επιπλέον απ' αυτά που πληρώνετε μέχρι τώρα για τα τέλη θα δεχόσαστε να επιβαρυνθείτε;

5% ☐

10% ☐

15% ☐

20% ☐

Περισσότερο ☐

Γνωρίζετε για ποια υλικά υπάρχουν υπηρεσίες ανακύκλωσης στην πόλη σας; (σημειώστε όσα ισχύουν)

Χαρτί ☐

Γυαλί ☐

Πλαστικό ☐

Αλουμίνιο ☐

Υφάσματα ☐

Ηλεκτρικά ☐

Μπαταρίες ☐

Ελαστικά ☐

Άλλο ☐

Δεν γνωρίζω ☐

Θα χρησιμοποιούσατε αυτές τις υπηρεσίες πιο εύκολα αν ήταν τοποθετημένες πιο κοντά στο σπίτι σας;

Ναι ☐

Όχι ☐

Ίσως ☐

Πόσο μακριά θα ήσαστε διατεθειμένοι να πάτε για να χρησιμοποιήσετε τις υπηρεσίες ανακύκλωσης;

- Συλλογή μόνο έξω από το σπίτι μου ☐
- Μέχρι τη γωνιά του οικοδομικού τετραγώνου ☐
- Μέχρι το πολύ 2 οικοδομικά τετράγωνα ☐
- Μέχρι το πολύ 4 οικοδομικά τετράγωνα ☐

Αν δεν ανακυκλώνετε τίποτα, ο κυριότερος λόγος είναι(σημειώστε όσα ισχύουν):

- Έλλειψη χρόνου. ☐
- Ανεπαρκής ενημέρωση από το δήμο. ☐
- Δυσπιστία για τη μέθοδο της ανακύκλωσης. ☐
- Άγνοια για τα οφέλη της ανακύκλωσης. ☐
- Άλλο. ☐

Επιστρέφετε τα γυάλινα μπουκάλια (αναψυκτικών,μπύρας κ.λ.π) στα supermarkets για να σας επιστραφεί κάποιο ποσο;

- Ναι ☐
- Όχι ☐
- Ίσως ☐

Τι γνώμη έχετε για την ποιότητα των προϊόντων από ανακυκλωμένα υλικά;

- Είναι κατώτερα από τα μη ανακυκλωμένα. ☐
- Έχουν την ίδια ποιότητα με τα μη ανακύκλωμένα. ☐
- Έχουν καλύτερη ποιότητα από τα μη ανακυκλωμένα. ☐
- Δεν γνωρίζω ☐

ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

Τύπος σπιτιού-φύλο

Τύπος σπιτιού					Σύνολο
		μονοκατοικία	διώροφο	διαμέρισμα	
Φύλο	Αντρας	32	6	15	53
	Γυναίκα	30	14	3	47
Σύνολο		62	20	18	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,944	2	,004
Likelihood Ratio	11,729	2	,003
Linear-by-Linear Association	2,618	1	,106
N of Valid Cases	100		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,46.

Διατήρηση ποσότητας-φύλο

		Ίδια ποσότητα		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Φύλο	Αντρας	24	29	53
	Γυναίκα	31	16	47
Σύνολο		55	45	100

Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	4,302	1	,038		
Continuity Correction	3,507	1	,061		
Likelihood Ratio	4,343	1	,037		
Fisher's Exact Test				,046	,030
Linear-by-Linear Association	4,259	1	,039		
N of Valid Cases	100				

a. Computed only for a 2x2 table b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 21,15.

Ανακύκλωση-φύλο

Crosstab

Count

		Ανακύκλωση		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Φύλο	Αντρας	42	11	53
	Γυναίκα	27	20	47
Σύνολο		69	31	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,534	1	,019		
Continuity Correction	4,562	1	,033		

Likelihood Ratio	5,578	1	,018		
Fisher's Exact Test				,030	,016
Linear-by-Linear Association	5,478	1	,019		
N of Valid Cases	100				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,57.

Επαναχρησιμοποίηση-φύλο

		Επαναχρησιμοποίηση		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Φύλο	Άντρας	51	2	53
	Γυναίκα	35	12	47
Σύνολο		86	14	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	9,795	1	,002		
Continuity Correction	8,071	1	,004		
Likelihood Ratio	10,559	1	,001		
Fisher's Exact Test				,003	,002
Linear-by-Linear Association	9,697	1	,002		
N of Valid Cases	100				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,58.

Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών-φύλο

		Επιστροφή γυάλινων		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Φύλο	Άντρας	14	39	53
	Γυναίκα	21	26	47
Σύνολο		35	65	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3,653	1	,056		
Continuity Correction	2,894	1	,089		
Likelihood Ratio	3,667	1	,056		
Fisher's Exact Test				,063	,044
Linear-by-Linear Association	3,617	1	,057		
N of Valid Cases	100				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 16,45.

Εισόδημα-Άδειασμα σακούλων

		Άδειασμα σακούλων			Σύνολοι
		1 φορά/ημέρα	1 φορά κάθε 2 ημέρες	1φορά καθ 3 ημέρες	
INCOME	Κάτω απο 6000	8	10	3	21
	6000-12000	13	6	15	34
	12000-18000	19	6	3	28
	Πάνω από 18000	3	12	2	17
Σύνολο		43	34	23	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	28,733	6	,000
Likelihood Ratio	27,280	6	,000
Linear-by-Linear Association	,367	1	,545
N of Valid Cases	100		

a. 2 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,91.

Χρεώσεις-Εισόδημα

		Χρεώσεις		Σύνολοι
		Ναι	Όχι	
Εισόδημα	Κάτω απο 6000	17	4	21
	6000-12000	17	17	34
	12000-18000	12	16	28
	Πάνω από 18000	11	6	17
Σύνολο		57	43	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	8,292	3	,040
Likelihood Ratio	8,761	3	,033
Linear-by-Linear Association	1,636	1	,201
N of Valid Cases	100		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,31.

Χρεώσεις-Συχνότητα περισυλλογής

		Συχνότητα περισυλλογής		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Εισόδημα	Κάτω απο 6000	14	7	21
	6000-12000	20	14	34
	12000-18000	8	20	28
	Πάνω από 18000	5	12	17
Σύνολο		47	53	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,097	3	,011
Likelihood Ratio	11,366	3	,010
Linear-by-Linear Association	9,249	1	,002
N of Valid Cases	100		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,99.

Επιστροφή γυάλινων-Εισόδημα

		Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών		Total
		Ναι	Όχι	
Εισόδημα	Κάτω απο 6000	11	10	21
	6000-12000	10	24	34
	12000-18000	6	22	28
	Πάνω από 18000	8	9	17
Total		35	65	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6,609	3	,085
Likelihood Ratio	6,626	3	,085
Linear-by-Linear Association	,487	1	,485
N of Valid Cases	100		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,95.

Έλλειψη ενημέρωσης-Ηλικία

		Έλλειψη ενημέρωσης		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Ηλικία	18-25	8	8	16
	26-40	20	8	28
	41-60	35	10	45
	Πάνω από 60	5	6	11
Σύνολο		68	32	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,080	3	,069
Likelihood Ratio	6,858	3	,077
Linear-by-Linear Association	,310	1	,578
N of Valid Cases	100		

a. 1 cells (12,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,52.

Έλλειψη πρόνοιας-Ηλικία

		Έλλειψη πρόνοιας		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Ηλικία	18-25	12	4	16
	26-40	17	11	28
	41-60	20	25	45
	Πάνω από 60	3	8	11
Σύνολο		52	48	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,967	3	,047
Likelihood Ratio	8,237	3	,041
Linear-by-Linear Association	7,871	1	,005
N of Valid Cases	100		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,28.

Επιστροφή γυάλινων Ηλικία

		Επιστροφή γυάλινων		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Ηλικία	18-25	10	6	16
	26-40	5	23	28
	41-60	16	29	45
	Πάνω από 60	4	7	11
Σύνολο		35	65	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	8,951	3	,030
Likelihood Ratio	9,049	3	,029
Linear-by-Linear Association	,817	1	,366
N of Valid Cases	100		

a. 1 cells (12,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,85.

Κάδοι-Αδειασμα περιεχομένου σακούλων

		Αδειασμα σακούλων			Σύνολο
		1 φορά/ημέρα	1 φορά κάθε 2 ημέρες	1 φορά κάθε 3 ημέρες	
Κάδοι	Κοινόχρηστοι κάδοι	3	9	4	16
	Ιδιωτικοί κάδοι	40	25	19	84
Σύνολο		43	34	23	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-
--	-------	----	-----------------

			sided)
Pearson Chi-Square	5,412	2	,067
Likelihood Ratio	5,620	2	,060
Linear-by-Linear Association	2,096	1	,148
N of Valid Cases	100		

a 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,68.

Τύπος κάδου νοικοκυριών-Πόση απόσταση θα ήταν διατεθειμένοι να διανύσουν οι ερωτώμενοι για να ανακυκλώσουν

		Απόσταση			Σύνολο
		Συλλογή μόνο έξω από το σπίτι μου	Μέχρι τη γωνιά του οικοδομικού τετραγώνου	Μέχρι το πολύ 2 οικοδομικά τετράγωνα	
Κάδοι	Κοινόχρηστοι κάδοι	10	1	5	16
	Ιδιωτικοί κάδοι	12	34	38	84
Σύνολο		22	35	43	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	19,311	2	,000
Likelihood Ratio	17,623	2	,000
Linear-by-Linear Association	8,497	1	,004
N of Valid Cases	100		

a 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,52.

Άδειασμα περιεχομένου σακούλων- Βελτίωση συχνότητας περισυλλογής απορριμματοφόρων

**Crosstab
Count**

		Συχνότητα περισυλλογής		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Άδειασμα σακούλων	1 φορά/ημέρα	16	27	43
	1 φορά /2 ημέρες	16	18	34
	1 φορά κάθε 3 ημέρες	15	8	23
Σύνολο		47	53	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,719	2	,094
Likelihood Ratio	4,768	2	,092
Linear-by-Linear Association	4,523	1	,033
N of Valid Cases	100		

a 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10,81.

Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών-Ικανοποίηση από τις υπηρεσίες του δήμου

Crosstab
Count

		Ικανοποίηση από τις υπηρεσίες του δήμου			Σύνολο
Επιστροφή γυάλινων		Ναι	Όχι	Ίσως	
	Ναι	6	6	23	35
	Όχι	8	26	31	65
Σύνολο		14	32	54	100

Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,463	2	,065
Likelihood Ratio	5,813	2	,055
Linear-by-Linear Association	,753	1	,385
N of Valid Cases	100		

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,90.

Επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών-Έλλειψη πρόνοιας από το δήμο ως αιτία που δεν ανακυκλώνουν οι ερωτώμενοι

Crosstab
Count

		Έλλειψη πρόνοιας		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Επιστροφή γυάλινων	Ναι	13	22	35
	Όχι	39	26	65
Σύνολο		52	48	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	4,762	1	,029		
Continuity Correction	3,890	1	,049		
Likelihood Ratio	4,798	1	,028		
Fisher's Exact Test				,037	,024
Linear-by-Linear Association	4,714	1	,030		
N of Valid Cases	100				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 16,80.

Έλλειψη ενημέρωσης από το δήμο ως αιτία που δεν ανακυκλώνουν οι ερωτώμενοι-Έλλειψη χρόνου για ανακύκλωση
 LACKTIME * LACKINFO Crosstabulation
 Count

	Έλλειψη ενημέρωσης			Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Έλλειψη χρόνου	Ναι	40	25	65
	Όχι	28	7	35
Σύνολο		68	32	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3,563	1	,059		
Continuity Correction	2,765	1	,096		
Likelihood Ratio	3,730	1	,053		
Fisher's Exact Test				,074	,046
Linear-by-Linear Association	3,528	1	,060		
N of Valid Cases	100				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,20.

Γνώση για επικίνδυνα απόβλητα-Γνώση για υπηρεσίες ανακύκλωση

		Ανακύκλωση		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Γνώση για επικίνδυνα	Ναι	47	39	86
	Όχι	3	11	14
Σύνολο		50	50	100

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5.316	1	.021		
Continuity Correction	4.070	1	.044		
Likelihood Ratio	5.605	1	.018		
Fisher's Exact Test				.041	.020
Linear-by-Linear Association	5.262	1	.022		
N of Valid Cases	100				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.00.