



**ΑΝΟΙΚΤΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΥΠΡΟΥ**

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ

Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων στον Δήμο Λάρνακας και
αξιολόγηση περιβαλλοντικής συνείδησης των πολιτών του Δήμου.

Φωτεινή Χάτζιαρου

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Σίσσυ Ευθυμιάδου

Αύγουστος, 2015

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων στον Δήμο Λάρνακας και
αξιολόγηση περιβαλλοντικής συνείδησης των πολιτών του Δήμου

Φωτεινή Χάτζιαρου

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Σίσσυ Ευθυμιάδου

Αύγουστος, 2015

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσους με βοήθησαν και συμπαραστάθηκαν κατά την διάρκεια αυτής της μεταπτυχιακής διατριβής.

Ευχαριστώ την καθηγήτριά μου, Δρ. Σίσσυ Ευθυμιάδου για την υπόδειξη του θέματος, την καθοδήγησή της και την καλή συνεργασία που είχαμε.

Ευχαριστώ όλους όσους συμμετείχαν στην συμπλήρωση των ερωτηματολογίων.

Ευχαριστώ τις συμφοιτήτριάς μου για την πολύτιμη συμπαράστασή τους.

Ευχαριστώ τον κο. Κώστα Κόκκινο (Δήμος Λάρνακας) και τον κο. Χάρη Ελευθεριάδη (ΟΕΔΑ Κόσης) για το χρόνο που αφιέρωσαν καθώς και τις πληροφορίες που μου έδωσαν.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζω σε όλους τους δικούς μου ανθρώπους για την συμπαράστασή τους, την ηθική υποστήριξη και στην αμέριστη βοήθειά τους. Χωρίς αυτούς δεν θα είχε ολοκληρωθεί.

Περίληψη

Τα απόβλητα είναι ένας τομέας που ρυθμίζεται με μεγάλη σειρά νομοθετημάτων. Οι βασικοί στόχοι που ιεραρχικά καθορίστηκαν είναι η μείωση, η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των αποβλήτων. Βασική επιδίωξη είναι η αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από την παραγωγή αποβλήτων. Θεμελιώδης βάση της προσέγγισης της Ευρώπης για τη διαχείριση των αποβλήτων είναι η εγκαθίδρυση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει». Οι στρατηγικοί στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν είναι όσο το δυνατό λιγότερα απορρίμματα, χωριστή διαλογή και ανακύκλωση των υλικών, κομποστοποίηση και ανάκτηση ενέργειας και τελική διάθεση των Δημοτικών αστικών στερεών αποβλήτων με προτεραιότητα στην ανάκτηση ενέργειας και μετά στην υγειονομική ταφή. Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων αποτελεί αναγκαιότητα αλλά ταυτόχρονα και προτεραιότητα για την Κύπρο αφού πρέπει να εξασφαλιστεί η προστασία του περιβάλλοντος και την δημόσιας υγείας αλλά και να γίνει υιοθέτηση της περιβαλλοντικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή ασχολείται με τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων στο Δήμο Λάρνακας καθώς και με την περιβαλλοντική συνείδηση των πολιτών του δήμου γύρω από το σημαντικό θέμα των αποβλήτων.

Αρχικά καταγράφονται οι στόχοι και η αναγκαιότητα της μελέτης. Ακολουθούν μετά οι τεχνικές επεξεργασίας των αστικών στερεών αποβλήτων για την ορθολογική διαχείρισή τους. Επίσης καταγράφονται τα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία σχετικά με την παραγωγή των ΑΣΑ στο Δήμο Λάρνακας. Ακολούθως εξηγείται πώς θα γίνει η αξιολόγηση της περιβαλλοντικής συνείδησης μέσα από τα ερωτηματολόγια που δόθηκαν στους πολίτες του δήμου. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια κι επιπλέον παρουσιάζεται η διαδικασία επεξεργασίας των ΑΣΑ από την ΟΕΔΑ Κόσης. Τέλος καταγράφονται τα συμπεράσματα από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου. Σημειώνεται ότι είναι αναγκαίο να υπάρχει ενημέρωση των πολιτών σχετικά με την ορθολογική διαχείριση. Είναι πολύ σημαντικό οι πολίτες να γνωρίζουν πώς μπορούν να βοηθήσουν το έργο των τοπικών αρχών. Οι αρχές έχουν την υποχρέωση να φροντίζουν για τις γνώσεις του κοινού.

Summary

Waste is an area that is largely regulated by legislation. Milestones were set to reduce, reuse and recycle waste. The main goal is to dissociate waste generation from economic growth. The Fundamental basis of Europe's approach to waste management is 'polluter pays'. The strategic objectives to be achieved to the best possible degree are less waste, separate collection and recycling of materials, composting and energy recovery and final disposal of municipal solid waste prioritizing energy recovery and then landfill. The management of municipal solid waste is a necessity for Cyprus but also a priority since they have to ensure the protection of the environment and public health and also adopt European Union's environmental policy.

This thesis examines the management of municipal solid waste for the Municipality of Larnaca and environmental consciousness of its citizens around the important issue of waste.

Originally the goals and the necessity of the study are presented. Then the municipal solid waste treatment techniques for their proper management. Also the quantitative and qualitative data on the production of MSW at Larnaca Municipality are listed. After these the explanation for the assessment of environmental awareness through questionnaires given to the citizens of the municipality is explained, following by the results of the questionnaires and illustrations for the processing of MSW from OEDA Koshis. Finally, the conclusions of the results from the questionnaire are shown. It is explained why there is a need to inform citizens about proper management of waste. It is very important that people know how they can help this work of local authorities. The authorities have the obligation to ensure that the public is informed.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	ii
Περίληψη	iii
Summary	iv
Περιεχόμενα	v
Κατάλογος Πινάκων.....	vii
Κατάλογος Διαγραμμάτων	ix
Κατάλογος Εικόνων	xi
Ακρωνύμια	xii
Κεφάλαιο Πρώτο Εισαγωγή.....	1
1.1. Καταγραφή του προβλήματος – Σημασία και αναγκαιότητα της μελέτης	1
1.2. Σκοποί και στόχοι.....	2
1.3. Διασαφηνίσεις – Προσδιορισμοί και διατύπωση των κεντρικών εννοιών	2
Κεφάλαιο Δεύτερο Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	5
2.1. Ιστορική αναδρομή – Νομοθεσία.....	6
2.2. Θεωρητικό Πλαίσιο – Βιβλιογραφική ανασκόπηση	13
2.2.1. Τεχνικές Διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων.....	13
2.2.2. Η Αρχή «Pay as you throw»/«Ο Ρυπαίνων πληρώνει»	24
2.3. Υφιστάμενη κατάσταση	25
2.3.1. Ευρώπη.....	25
2.3.2. Κύπρος	31
2.4. Περιοχή μελέτης - Λάρνακα	32
2.5. Συμπεράσματα.....	36
Κεφάλαιο Τρίτο Μεθοδολογία	38
3.1. Ερευνητικά Ερωτήματα	38
3.2. Σχεδιασμός και μέθοδος συλλογής δεδομένων	40
3.3. Διαδικασία συλλογής δεδομένων.....	41
3.4. Ανάλυσης αποτελεσμάτων	41
Κεφάλαιο Τέταρτο Αποτελέσματα	43
4.1. Παρουσίαση αποτελεσμάτων	43
4.1.1. Αποτελέσματα εκτός ερευνητικών στόχων	43
4.1.2. Αποτελέσματα ερευνητικών στόχων.....	53
4.2. Παρουσίαση αποτελεσμάτων συνέντευξης.....	83
4.2.1. Διαδικασία επεξεργασίας αποβλήτων	84

Κεφάλαιο Πέμπτο Συζήτηση -Συμπεράσματα -Εισηγήσεις.....	88
5.1. Εισηγήσεις.....	91
Βιβλιογραφία	93
Παράρτημα Ι.....	I-1

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.1: Παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων ανά χώρα ΕΕ (kg/ κάτοικο) (Eurostat, 2015).....	26
Πίνακας 2.2: Αστικά στερεά απόβλητα στην ΕΕ κατά το 1995-2013, υγειονομική ταφή, αποτέφρωση, ανακύκλωση και λιπασματοποίηση (Eurostat, 2015).....	28
Πίνακας 2.3: Ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών συσκευασίας που περισυνέλεξε η εταιρεία Green Dot από το Δήμο Λάρνακας το 2014 (Δημαρχείο Λάρνακας, 2015).....	35
Πίνακας 2.4: Κατάσταση ΟΕΔΑ Κόσης 2014 (Δημαρχείο Λάρνακας, 2015)	35
Πίνακας 4.1: Φύλο συμμετεχόντων	43
Πίνακας 4. 2 Ηλικία συμμετεχόντων	44
Πίνακας 4.3: Εκπαίδευση.....	45
Πίνακας 4.4: Επάγγελμα	46
Πίνακας 4.5 : Χρησιμοποίηση κάδων απορριμμάτων	46
Πίνακας 4.6 : Ενημέρωση σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων	47
Πίνακας 4. 7 : Συμμετοχή στην ανακύκλωση	48
Πίνακας 4.8: Λόγος μη συμμετοχής στην ανακύκλωση	49
Πίνακας 4.9 : Καθαριότητα χώρου μετά από μια εκδρομή στη φύση	50
Πίνακας 4.10: Μέθοδοι διαχείρισης των αποβλήτων οι οποίες επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον σύμφωνα με την γνώμη των συμμετεχόντων	51
Πίνακας 4.11: Κατάληξη αστικών στερεών αποβλήτων	52
Πίνακας 4.12: Άποψη συμμετεχόντων σχετικά με το αν η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία.	53
Πίνακας 4.13: Προθυμία συμμετοχής στην πρόληψη και διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων.....	54
Πίνακας 4.14: Τρόποι με τους οποίους οι συμμετέχοντες θα επιτύχουν πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων.	55
Πίνακας 4.15: Άποψη πολιτών για την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.	56
Πίνακας 4.16: Ανακυκλώσιμα υλικά	57
Πίνακας 4.17: Αναγκαιότητα ύπαρξης ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων	58
Πίνακας 4.18: Τρόποι επίτευξης ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων.	59
Πίνακας 4.19: Τρόποι ενημέρωσης των πολιτών ως προς τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.....	60
Πίνακας 4.20: Ημερήσια ποσότητα απορριμμάτων	61
Πίνακας 4. 21: Ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων καθημερινά.....	62
Πίνακας 4.22: Συσχετίσεις Kendall's tau_b και Spearman's rho	64
Πίνακας 4.23: Συμμετρικά μέτρα Kendall's tau_b και Gamma	65
Πίνακας 4.24: Πίνακας διπλής εισόδου των μεταβλητών Εκπαίδευση-Συμμετέχω στην ανακύκλωση	66
Πίνακας 4.25: Συμμετρικά μέτρα Kendall's tau_b, Gamma, Spearman Correlation και Pearson's R.....	67

Πίνακας 4.26: Συσχετίσεις Kendall's tau_b και Spearman's rho.....	68
Πίνακας 4.27: Πίνακας διπλής εισόδου των μεταβλητών Εκπαίδευση- Θα ήσασταν πρόθυμοι να αποκτήσετε ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.....	69
Πίνακας 4.28: Συμμετρικά μέτρα Kendall's tau_b, Gamma, Spearman Correlation και Pearson's R.....	70
Πίνακας 4.29: Συσχετίσεις Kendall's tau_b και Spearman's rho.....	71
Πίνακας 4.30: Συσχετίσεις Kendall's tau_b και Spearman's rho.....	73
Πίνακας 4.31: Πίνακας διπλής εισόδου των μεταβλητών Εκπαίδευση- Πλήθος μεθόδων	74
Πίνακας 4.32: Συμμετρικά μέτρα Kendall's tau_b, Gamma, Spearman Correlation και Pearson's R.....	75
Πίνακας 4.33: Συσχετίσεις Kendall's tau_b και Spearman's rho.....	77
Πίνακας 4.34: Πίνακας διπλής εισόδου των μεταβλητών Εκπαίδευση- Πιστεύετε ότι η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία.....	78
Πίνακας 4.35: Συμμετρικά μέτρα Kendall's tau_b, Gamma, Spearman Correlation και Pearson's R.....	79
Πίνακας 4.36: Πίνακας διπλής εισόδου των μεταβλητών Πόσα απορρίμματα αποβάλλετε καθημερινά-Πληρώνω όσο πετάω	80
Πίνακας 4.37:Συμμετρικά μέτρα Kendall's tau_b, Gamma, Spearman Correlation και Pearson's R.....	81
Πίνακας 4.38: Συσχετίσεις Kendall's tau_b και Spearman's rho.....	82

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 2.1: Ιεράρχηση επιλογών για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων	9
Διάγραμμα 2.2: Παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων το 2003 και 2013 (kg ανά κάτοικο) (Eurostat, 2015).....	27
Διάγραμμα 2.3: Διαχείριση ΑΣΑ (kg ανά κάτοικο) (Eurostat, 2015).....	29
Διάγραμμα 4.1: Φύλο συμμετεχόντων	44
Διάγραμμα 4.2 : Ηλικία συμμετεχόντων.....	44
Διάγραμμα 4.3: Εκπαίδευση	45
Διάγραμμα 4.4 : Επάγγελμα.....	46
Διάγραμμα 4.5 :Χρησιμοποίηση κάδων απορριμμάτων	47
Διάγραμμα 4.6 : Ενημέρωση σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων ..	48
Διάγραμμα 4.7 : Συμμετοχή στην ανακύκλωση.....	49
Διάγραμμα 4.8 : Λόγος μη συμμετοχής στην ανακύκλωση.....	50
Διάγραμμα 4.9 : Καθαριότητα χώρου μετά από μια εκδρομή στη φύση.....	50
Διάγραμμα 4.10: Μέθοδοι διαχείρισης των αποβλήτων οι οποίες επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον σύμφωνα με την γνώμη των συμμετεχόντων	51
Διάγραμμα 4. 11: Κατάληξη αστικών στερεών αποβλήτων	52
Διάγραμμα 4.12: Άποψη συμμετεχόντων σχετικά με το αν η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία.	53
Διάγραμμα 4.13: Προθυμία συμμετοχής στην πρόληψη και διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων.....	54
Διάγραμμα 4.14: Τρόποι με τους οποίους οι συμμετέχοντες θα επιτύχουν πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων.	55
Διάγραμμα 4.15: Άποψη πολιτών για την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.....	56
Διάγραμμα 4.16: Ανακυκλώσιμα υλικά.....	57
Διάγραμμα 4.17: Αναγκαιότητα ύπαρξης ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων.....	58
Διάγραμμα 4.18: Τρόποι επίτευξης ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων.	59
Διάγραμμα 4.19:Τρόποι ενημέρωσης των πολιτών ως προς τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.	61
Διάγραμμα 4.20: Ημερήσια ποσότητα απορριμμάτων	62
Διάγραμμα 4.21: Ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων καθημερινά	63
Διάγραμμα 4.22: Σχέση εκπαίδευσης και ενημέρωσης σχετικά με τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων σύμφωνα με την άποψη των συμμετεχόντων.....	65
Διάγραμμα 4.23:Σχέση εκπαίδευσης και συμμετοχής στην ανακύκλωση.....	67
Διάγραμμα 4.24: Σχέση εκπαίδευσης και προθυμίας για ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.....	72
Διάγραμμα 4.25: Σχέση εκπαίδευσης και γνώσης πλήθος μεθόδων σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.....	75
Διάγραμμα 4.26: Σχέση εκπαίδευσης και άποψης για το αν η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία.	79

Διάγραμμα 4.27: Σχέση ποσότητας αποβλήτων που αποβάλλονται καθημερινά και προθυμίας για την εφαρμογή της πολιτικής πληρώνω όσο πετάω. 83

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1: Χάρτης Κύπρου – Δήμος Λάρνακας (Google maps, 2015)	33
Εικόνα 2.2: ΟΕΔΑ Κόσης.....	34
Εικόνα 4.1: Πρωτοβάθμιος και δευτεροβάθμιος διαχωρισμός υλικών.....	84
Εικόνα 4.2: Οπτικοί διαχωριστές	85
Εικόνα 4.3: Δεματοποιημένες μπάλες ανακυκλώσιμων υλικών	86
Εικόνα 4.4: Κόμποστ.....	86
Εικόνα 4.5: ΧΥΤΥ	87

Ακρωνύμια

ΡΑΥΤ: pay as you throw

ΠΟΠ: πληρώνω όσο πετάω

ΑΣΑ: αστικά στερεά απόβλητα

ΣΜΑ: σταθμοί μεταφόρτωσης αποβλήτων

ΚΔΑΥ: κέντρα διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών

ΟΕΔΑ: ολοκληρωμένη εγκατάσταση διαχείρισης αποβλήτων

ΧΥΤΥ: χώρος υγειονομικών ταφής υπολειμμάτων

ΧΥΤΑ: χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων

ΧΑΔΑ: χώρος ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων

Κεφάλαιο Πρώτο

Εισαγωγή

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων αποτελεί ένα κρίσιμο πρόβλημα για τη σημερινή εποχή (Wani, Mamta and Rao, 2013; Demirbas, 2011). Ίσως να μην είναι σε όλες τις χώρες στο ίδιο επίπεδο κρισιμότητας, είναι όμως στα πιο υψηλά επίπεδα περιβαλλοντικής σημασίας. Το επίπεδο της διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων αντικατοπτρίζει τον εκσυγχρονισμό του κάθε κράτους.

Αφετηρία για την ορθή διαχείρισή τους αποτελεί ο ορισμός τους ως φυσικούς κι ενεργειακούς πόρους κι όχι ως άχρηστα υλικά τα οποία πρέπει να απορριφθούν (Yu and Huang, 2009; Lesteur et al., 2011).

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή γίνεται αναφορά στην ευρωπαϊκή και κυπριακή νομοθεσία σχετικά με τα απόβλητα καθώς επίσης κι αναφορά στις τεχνικές διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων.

Επίσης μελετήθηκε το επίπεδο γνώσεων και των καθημερινών συνηθειών σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων των πολιτών του Δήμου Λάρνακας. Ερευνητικό εργαλείο για την συλλογή των στοιχείων αποτέλεσε το ερωτηματολόγιο.

Το ερωτηματολόγιο θεωρήθηκε το καταλληλότερο μέσο συλλογής δεδομένων. Η επιλογή του βασίζεται στη δυνατότητα χορήγησής του σε πολλά άτομα ταυτόχρονα, παρέχοντας αρκετές πληροφορίες σε σύντομο χρονικό διάστημα (Κυριαζή, 2001), όπως και στην αυτοσυμπληρούμενη μέθοδο συμπλήρωσής του, χωρίς την παρουσία του ερευνητή (Βάμβουκας, 2006).

1.1.Καταγραφή του προβλήματος – Σημασία και αναγκαιότητα της μελέτης

Η σύγχρονη κοινωνία έχει να αντιμετωπίσει πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα. Τα προβλήματα αυτά, πρέπει να αντιμετωπίζονται με αειφόρο τρόπο. Μια σημαντική επιβάρυνση για το περιβάλλον αποτελούν τα απόβλητα (Yay, 2015). Ο όγκος τους συνεχώς αυξάνεται λόγω της αύξησης του ρυθμού ανάπτυξης καθώς και της αλλαγής στις καταναλωτικές συνήθειες(UNEP, 2009; Ozbay I, 2015; Samah et al., 2013; Tan et al., 2015). Οι πολίτες θα πρέπει να είναι ευαισθητοποιημένοι σε αυτό το θέμα το οποίο επηρεάζει εκτός των άλλων και την ανθρώπινη υγεία και να απαιτούν την ορθολογική διαχείρισή τους (Khalid et al, 2011). Για να συμβεί όμως αυτό θα πρέπει να είναι ενημερωμένοι και να γνωρίζουν τις υποχρεώσεις τους ως πολίτες γύρω από τη διαχείριση των αποβλήτων.

1.2. Σκοποί και στόχοι

Ο σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι:

- να παραθέσει όλους τους δυνατούς τρόπους διαχείρισης και επεξεργασίας των απορριμμάτων.
- να γίνει μια παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης της διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων του Δήμου Λάρνακας
- να γίνει μία διερεύνηση των απόψεων και των γνώσεων των κατοίκων του Δήμου Λάρνακας σε σχέση με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων. Δηλαδή θα διερευνηθεί:
 - εάν οι πολίτες είναι ενημερωμένοι σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων του Δήμου τους.
 - εάν είναι ευχαριστημένοι από την υφιστάμενη διαχείριση
 - εάν συμμετέχουν στην ανακύκλωση και ποια υλικά ανακυκλώνουν
 - εάν είναι πρόθυμοι να αποκτήσουν έναν ενεργό ρόλο στην διαχείριση των ΑΣΑ
 - πώς θα ήθελαν να ενημερώνονται σχετικά με την διαχείριση των ΑΣΑ

1.3. Διασαφηνίσεις – Προσδιορισμοί και διατύπωση των κεντρικών εννοιών

Με βάση την Ευρωπαϊκή Οδηγία, για τα απόβλητα, 2008/98/ΕΚ ως *απόβλητο* ορίζεται κάθε ουσία ή αντικείμενο το οποίο ο κάτοχός του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει. Με την οδηγία αυτή καθιερώθηκε μια προσέγγιση που λαμβάνει υπόψη ολόκληρο τον κύκλο ζωής των προϊόντων και των υλικών.

Στερεά απόβλητα είναι τα στερεά υλικά, τα οποία χρησιμοποιεί ο άνθρωπος καθημερινά και όσα δεν χρειάζεται θέλει ή υποχρεούται να απαλλαγεί από αυτά. Τα υλικά προκύπτουν από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών, των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, των εμπορικών εγκαταστάσεων, των γεωργικών και εξορυκτικών δραστηριοτήτων.

Αστικά απόβλητα είναι τα απόβλητα που συλλέγονται από ή για λογαριασμό των δημοτικών αρχών. Περιλαμβάνουν τα οικιακά και παρόμοια απόβλητα, όπως και απόβλητα από εμπορικές και συναφείς δραστηριότητες, κτίρια γραφείων και ιδρύματα (σχολεία, νοσοκομεία, κυβερνητικά κτίρια). Περιλαμβάνει επίσης ογκώδη απόβλητα και απόβλητα κήπων, φύλλα, κλαδιά, κηπευτικά, καθώς και απόβλητα από καθαρισμό δρόμων. Τα αστικά απόβλητα συλλέγονται είτε από πόρτα σε πόρτα με παραδοσιακή συλλογή (μικτά οικιακά απόβλητα) είτε ξεχωριστά για σκοπούς ανάκτησης (κυρίως για σκοπούς ανακύκλωσης, με συλλογή από πόρτα σε πόρτα και/ή με εθελοντική απόθεση). Περιλαμβάνονται επίσης απόβλητα παρόμοια στη φύση και σύνθεσή τους τα οποία: 1) συλλέγονται απευθείας από τον ιδιωτικό τομέα (επιχειρήσεις ή ιδιωτικά μη κερδοσκοπικά ιδρύματα) και όχι για λογαριασμό των δημοτικών αρχών (κυρίως ξεχωριστή συλλογή για σκοπούς ανάκτησης) και 2) προέρχονται από αγροτικές περιοχές που δεν εξυπηρετούνται από συνήθη υπηρεσία συλλογής σκυβάλων, ακόμα κι αν απορρίπτονται από αυτόν που τα παράγει. Δεν

περιλαμβάνονται: ιλύς σηπτικών δεξαμενών, ιλύς από την επεξεργασία αστικών λυμάτων και δημοτικά απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις (Στατιστική υπηρεσία; 2008/98/EK).

Ορισμοί όπως δίνονται από την Ευρωπαϊκή Οδηγία, για τα απόβλητα, 2008/98/EK

- *Διαχείριση αποβλήτων* είναι η συλλογή, μεταφορά, ανάκτηση και διάθεση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών, καθώς και της επίβλεψης των χώρων απόρριψης και των ενεργειών στις οποίες προβαίνουν οι έμποροι ή οι μεσίτες.
- *Συλλογή* είναι η συγκέντρωση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της προκαταρκτικής διαλογής και της προκαταρκτικής αποθήκευσης αποβλήτων με σκοπό τη μεταφορά τους σε εγκατάσταση επεξεργασίας αποβλήτων
- *Επαναχρησιμοποίηση* είναι κάθε εργασία με την οποία προϊόντα ή συστατικά στοιχεία που δεν είναι απόβλητα χρησιμοποιούνται εκ νέου για τον ίδιο σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκαν,
- *Επεξεργασία* ορίζεται ως οι εργασίες ανάκτησης ή διάθεσης, στις οποίες περιλαμβάνεται η προετοιμασία πριν από την ανάκτηση ή τη διάθεση
- *Ανάκτηση* είναι οιαδήποτε εργασία της οποίας το κύριο αποτέλεσμα είναι ότι απόβλητα εξυπηρετούν ένα χρήσιμο σκοπό αντικαθιστώντας άλλα υλικά τα οποία, υπό άλλες συνθήκες, θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση συγκεκριμένης λειτουργίας, ή ότι απόβλητα υφίστανται προετοιμασία για την πραγματοποίηση αυτής της λειτουργίας, είτε στην εγκατάσταση είτε στο γενικότερο πλαίσιο της οικονομίας.
- *Ανακύκλωση* ορίζεται ως οιαδήποτε εργασία ανάκτησης με την οποία τα απόβλητα μετατρέπονται εκ νέου σε προϊόντα, υλικά ή ουσίες που προορίζονται είτε να εξυπηρετήσουν και πάλι τον αρχικό τους σκοπό είτε άλλους σκοπούς.

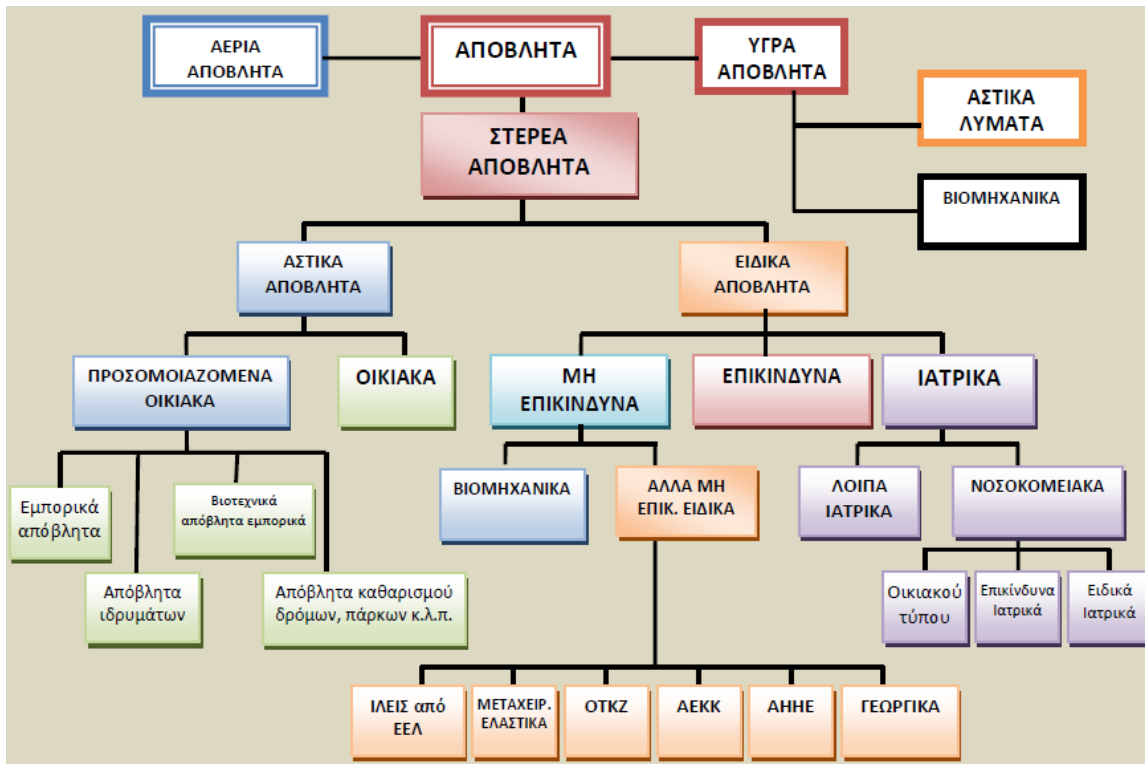
Διάθεση ορίζεται ως οιαδήποτε εργασία η οποία δεν συνιστά ανάκτηση, ακόμη και στην περίπτωση που η εργασία έχει ως δευτερογενή συνέπεια την ανάκτηση ουσιών ή ενέργειας.

1.3.1. Είδη αποβλήτων

Τα στερεά απόβλητα ομαδοποιούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, Εικόνα 1.1:

1. Αστικά απόβλητα (απορρίμματα)
2. Ειδικά απόβλητα
 - α. Επικίνδυνα απόβλητα
 - β. Μη επικίνδυνα απόβλητα
 - γ. Ιατρικά απόβλητα

Τα αστικά στερεά απόβλητα περιλαμβάνουν οικιακά απόβλητα, απόβλητα από εμπορικές πηγές, όπως σχολεία και ξενοδοχεία και ορισμένες βιομηχανικές πηγές (Albanna, 2013).



Εικόνα 1.1: Διαχωρισμός Στερεών Αποβλήτων (Zorpas A., Voukkali I., Loizia P., 2013).

Κεφάλαιο Δεύτερο

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Η ποιότητα του περιβάλλοντος θεωρείται κεντρικής σημασίας για την υγεία και την ευημερία (EUR-Lex).

Η παραγωγή αποβλήτων είναι στοιχείο της καθημερινής ζωής όλων των πολιτών. Από το σύνολο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων προκύπτουν απόβλητα, δηλαδή συμπυκνωμένη εργασία, ενέργεια και φυσικοί πόροι, υπό την μορφή προϊόντων που εξήντησαν τον κύκλο ζωής τους. Όμως η εξάντληση του κύκλου ζωής ενός προϊόντος σημαίνει ότι απώλεσε την αξία του στη συγκεκριμένη μορφή – οι φυσικοί πόροι, η ενέργεια και η εργασία που απαιτηθήκαν για να κατασκευαστεί το συγκεκριμένο προϊόν εξακολουθούν να είναι συμπυκνωμένα εντός του αποβλήτου (Koci and Trecakova, 2011).

Για τον λόγο αυτό, η επιστήμη της διαχείρισης αποβλήτων προσεγγίζει όλο και περισσότερο την διαχείριση πόρων και στοχεύει στην όσο γίνεται μεγαλύτερη αξιοποίηση των πόρων που βρίσκονται συμπυκνωμένοι στα απόβλητα (Kan, 2009; Demirbas, 2009; Kurnaz and Calik, 2009; Wilson et al., 2009). Στον πυρήνα της ορθής διαχείρισης των αποβλήτων βρίσκεται η απαίτηση:

- Μείωσης της ποσότητας των παραγόμενων αποβλήτων
- Αύξησης της επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και ανάκτησης υλικών και ενέργειας
- Δραστηκής μείωσης των βιοαποβλήτων που οδηγούνται προς ταφή (ΕΠΠΕΡΑΑ, 2012)

Η διαχείριση αστικών αποβλήτων αποτελεί προτεραιότητα περιβαλλοντικής πολιτικής σε κοινοτικό και εθνικό επίπεδο. Η επίτευξη των στόχων που απορρέουν από τη νέα νομοθεσία για τα απόβλητα προϋποθέτει σημαντικές αλλαγές στη διαχείριση των αποβλήτων, έτσι ώστε να γίνεται όλο και μεγαλύτερη αξιοποίηση των πόρων που εμπεριέχονται στα απόβλητα και να επιτυγχάνεται βελτίωση της περιβαλλοντικής προστασίας και της ποιότητας ζωής (ΕΠΠΕΡΑΑ, 2012).

Πρώτος στόχος κάθε πολιτικής για τα απόβλητα θα πρέπει να είναι η ελαχιστοποίηση των αρνητικών συνεπειών της παραγωγής και της διαχείρισης των αποβλήτων για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Η πολιτική για τα απόβλητα θα πρέπει επίσης να αποσκοπεί στη μείωση της χρήσης φυσικών πόρων και να προωθεί την πρακτική εφαρμογή της ιεράρχησης των αποβλήτων (Επίσημη Εφημερίδα ΕΕ, 2008).

Η ισχύουσα ευρωπαϊκή οδηγία για τα απόβλητα θεσπίζει μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας εμποδίζοντας ή μειώνοντας τις αρνητικές επιπτώσεις της παραγωγής και της διαχείρισης αποβλήτων, και περιορίζοντας τον συνολικό

αντίκτυπο της χρήσης των πόρων και βελτιώνοντας την αποδοτικότητά της (Επίσημη Εφημερίδα ΕΕ, 2008).

2.1. Ιστορική αναδρομή – Νομοθεσία

2.1.1. Ευρώπη

Η περιβαλλοντική πολιτική στην Ευρώπη άρχισε να εξελίσσεται την δεκαετία του 70. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι πέρα από τα εθνικά σύνορα της κάθε χώρας και έτσι πρέπει να αντιμετωπίζονται από τους πολίτες, ως προβλήματα τα οποία αφορούν όλη την Ευρώπη και ολόκληρο τον πλανήτη (EU Waste Policy).

Η θεματική στρατηγική για την πρόληψη και την ανακύκλωση των αποβλήτων υιοθετήθηκε στις 21 Δεκεμβρίου 2005 από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η αρχή της είχε γίνει στο 6^ο Environmental Action Programme (EAP), στο οποίο αναπτύχθηκε το όραμα για την ενσωμάτωση της πολιτικής σχετικά με τα απόβλητα (EU Waste Policy).

Τα απόβλητα αποτελούν αδιαμφισβήτητα ένα περιβαλλοντικό θέμα. Από την στιγμή που ένα προϊόν γίνεται απόβλητο υπάρχει μια συλλογή συνεπειών που αφορούν τον περιβαλλοντικό, οικονομικό και κοινωνικό τομέα (EU Waste Policy; The World Bank Group, 2011).

Άρχισε να γεφυρώνεται το χάσμα που υπήρχε ανάμεσα στην κακή φήμη των αποβλήτων, λόγω της αντίληψης ότι τα απόβλητα είναι κάτι το οποίο πλέον δεν χρειάζεται ο άνθρωπος και το ότι αποτελούν ένα σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, το οποίο πρέπει να εξαλειφθεί όσο πιο φθηνά γίνεται και της αντίληψης ότι τα απόβλητα είναι μια πηγή η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί (EU Waste Policy).

Τα τελευταία 40 χρόνια έχει γίνει μια επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζονται τα απόβλητα. Πρώτον, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της διαχείρισης των αποβλήτων και, σε κάποιο βαθμό, η παραγωγή των αποβλήτων, είναι όλο και περισσότερο υπό έλεγχο. Η βασική ρυθμιστική δομή έχει δημιουργηθεί και ολοένα βελτιώνεται. Δεύτερον, η οικονομία των αποβλήτων έχει αλλάξει. Ροές αποβλήτων για τις οποίες οι επιχειρήσεις θα έπρεπε να έχουν πληρώσει για να απομακρυνθούν πριν από μια δεκαετία, τώρα πωλούνται για αυξημένα χρηματικά ποσά. Η επιχειρηματική καινοτομία έχει μετατρέψει την τεχνολογία έτσι ώστε να είναι διαθέσιμη για τη διαχείριση των αποβλήτων. Αυτό σημαίνει ότι αν και τα απόβλητα εξακολουθούν να έχουν αρνητικές περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις, θα πρέπει πλέον να μην θεωρούνται ως ένα από τα πιο σοβαρά περιβαλλοντικά ζητήματα όταν συγκρίνονται με την αλλαγή του κλίματος ή την απώλεια της βιοποικιλότητας. Ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιούνται οι πόροι στο πλαίσιο της αειφόρου παραγωγής και κατανάλωσης παραμένει ζωτικής σημασίας, αλλά δεν μπορεί να είναι αντιμετωπιστεί μόνο μέσω της πολιτικής για τα απόβλητα (EU Waste Policy).

Η παραγωγή των αποβλήτων στην Ευρώπη υπολογίζεται στο 1,3 δισεκατομμύρια τόνους το χρόνο (EU Waste Policy).

Αν ψάξουμε την ιστορία θα δούμε ότι η περιβαλλοντική πολιτική στην Ευρώπη ξεκινά με την πολιτική των αποβλήτων. Στην δεκαετία του 1970 και 1980 ένας αριθμός προβλημάτων και σκανδάλων τα οποία σχετίζονταν με την διαχείριση των αποβλήτων σήμανε τον συναγερμό για τις σημαντικές συνέπειες που προκαλεί η φτώχη μέχρι τότε διαχείριση των αποβλήτων στην ανθρώπινη υγεία (EU Waste Policy).

Το 1983, 41 βαρέλια αποβλήτων διοξίνης μετατράπηκαν σε ένα εγκαταλελειμμένο σφαγείο στη Βόρεια Γαλλία. Περιείχαν μεγάλο βαθμό μολυσμένων υλικών αποβλήτων από ένα εργοστάσιο χημικών στην πόλη του Σεβέσο της Ιταλίας, τα οποία προέκυψαν από ένα χημικό ατύχημα το 1976. Τα τοξικά απόβλητα είχαν μεταφερθεί στα σύνορα με ασφάλεια, αλλά στη συνέχεια εξαφανίστηκαν. Όταν τελικά βρέθηκαν, τα βαρέλια χάθηκαν στη Γαλλία για πάνω από οκτώ μήνες. Με αφορμή το ατύχημα αυτό και για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες δημιουργήθηκαν οι Ευρωπαϊκές οδηγίες ΣΕΒΕΣΟ I (82/501/ΕΟΚ), ακολούθησε η ΣΕΒΕΣΟ II (96/82/ΕΚ), και με τη τροποποίηση της πιο πρόσφατης (2012/18/ΕΕ) ΣΕΒΕΣΟ III (ΕΚ, 2015; EU Waste Policy).

Τα κράτη μέλη άρχισαν να λαμβάνουν εθνικά μέτρα για τον έλεγχο και τη διαχείριση των αποβλήτων, τα οποία στη συνέχεια οδήγησαν στην οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα και στην οδηγία για τα επικίνδυνα απόβλητα, οι οποίες εγκρίθηκαν κατά το 1975. Αργότερα εγκρίθηκε και ο κανονισμός για τις μεταφορές αποβλήτων. Αυτά τα τρία κομμάτια της νομοθεσίας έθεσαν σε εφαρμογή τη βάση της ρυθμιστικής δομής για τα απόβλητα. Οι οδηγίες προσδιορίζουν τα απόβλητα και άλλες βασικές έννοιες, διασφαλίζουν ότι τα απόβλητα αντιμετωπίζονται χωρίς να προκαλούν βλάβες στο περιβάλλον ή στην ανθρώπινη υγεία, και επιβάλλουν ελεγχόμενες συνθήκες για μετακίνηση των αποβλήτων σε ολόκληρη την ΕΕ. Στα τέλη της δεκαετίας του 1980, η ενίσχυση των περιβαλλοντικών κανονισμών στις βιομηχανικές χώρες οδήγησε σε δραματική αύξηση του κόστους της διάθεσης των επικίνδυνων αποβλήτων. Ψάχνοντας για φθηνότερους τρόπους για να απαλλαγθούν από τα απόβλητα, οι «τοξικοί έμποροι» άρχισαν να κυκλοφορούν επικίνδυνα απόβλητα σε αναπτυσσόμενες χώρες και στην Ανατολική Ευρώπη. Όταν αυτή η δραστηριότητα αποκαλύφθηκε, η διεθνής κατακραυγή οδήγησε στην εκπόνηση και υιοθέτηση το 1989 της Σύμβαση της Βασιλείας, μιας πολυμερούς συμφωνίας για το περιβάλλον. Η Σύμβαση καθορίζει καθαρότερη παραγωγή, μείωση των αποβλήτων και ελέγχους σχετικά με την κυκλοφορία των εν λόγω αποβλήτων, και, σε συνδυασμό με το έργο του ΟΕCD, σήμαινε ότι μια σειρά απαράδεκτων τρόπων διαχείρισης των αποβλήτων, οι οποίες συνεπάγονταν την απόρριψη αποβλήτων στη θάλασσα, εγκαταλείφθηκαν (EU Waste Policy).

Ωστόσο, οι πρώτες οδηγίες της ΕΕ δεν προσδιόριζαν τις παραμέτρους περιβαλλοντικών εκπομπών για τις διάφορες επιλογές διαχείρισης των αποβλήτων που θεωρούνταν αποδεκτές: υγειονομική ταφή, αποτέφρωση και ανακύκλωση. Αυτό αποδείχθηκε ότι είναι το αδύναμο σημείο όσον αφορά την περιβαλλοντική ζημιά από τα απόβλητα, όπως φαίνεται από μια σειρά από προβλήματα που αφορούν τη ρύπανση από εγκαταστάσεις αποτέφρωσης ή από την υγειονομική ταφή, καθώς κι από ορισμένα ανακυκλώσιμα φυτά. Τα περισσότερα από αυτά τα κενά καλύφθηκαν από την οδηγία της υγειονομικής ταφής, η οποία εγκρίθηκε τελικά το 2001, καθώς κι από την Οδηγία για την αποτέφρωση των αποβλήτων το 2000. Τέθηκαν πρότυπα όσον αφορά τη ρύπανση στον αέρα ή στα υπόγεια ύδατα. Επιπλέον, η οδηγία του 1996 σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη της ρύπανσης και ελέγχου της ρύπανσης (IPPC), η οποία εισάγει ένα σύστημα αδειών για την αντιμετώπιση της ρύπανσης που προέρχεται από

βιομηχανικές και γεωργικές εγκαταστάσεις, θέτει τα πρότυπα σε μια σειρά από δραστηριότητες που σχετίζονται με τα απόβλητα, καθώς και για τις εγκαταστάσεις όπου τα απόβλητα μπορούν να χρησιμοποιηθούν, όπως κλιβάνους τσιμέντου (EU Waste Policy).

Το επόμενο μεγάλο βήμα ήταν να συμβάλει στη βελτίωση της διαχείρισης των αποβλήτων, και ειδικότερα στην προώθηση της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και της ανάκτησης ενέργειας κατά τη διάθεση των αποβλήτων. Το 1996 υπήρξε μία ανακοίνωση για την στρατηγική των αποβλήτων από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή η οποία:

- ενίσχυσε την έννοια της ιεράρχησης των αποβλήτων
- επαναβεβαίωσε την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» όσον αφορά τα απόβλητα (έτσι ώστε αυτοί που παράγουν απόβλητα θα πρέπει να πληρώνουν το κόστος της διαχείρισης)
- ανέπτυξε την έννοια της προτεραιότητας της ροής αποβλήτων.

Υπήρχαν κατηγορίες αποβλήτων όπου οι ισχύουσες πρακτικές είχαν υψηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο, ή όπου είχε αποδειχθεί ιδιαίτερα δύσκολο να οργανωθεί η χρηματοδότηση της ανακύκλωσης, παρά τα σαφή περιβαλλοντικά οφέλη. Κατά τα τελευταία είκοσι χρόνια αυτό έχει οδηγήσει στη νομοθεσία για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας, για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους και στα απόβλητα σχετικά με τα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (EU Waste Policy).

Συνοπτικά η αρχική Οδηγία για τα απόβλητα υιοθετήθηκε το 1975, 75/442/ΕΟΚ. Τροποποιήθηκε μεταγενέστερα με την Οδηγία 91/156, κωδικοποιήθηκε το 2006 με την Οδηγία 2006/12/ΕΚ και τέλος τώρα ισχύει η Οδηγία-Πλαίσιο 2008/98.

Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» συνιστά κατευθυντήρια αρχή σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο. Ο παραγωγός και ο κάτοχος των αποβλήτων θα πρέπει να διαχειρίζονται τα απόβλητα κατά τρόπον που να εξασφαλίζει υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας (Επίσημη Εφημερίδα ΕΕ, 2008).

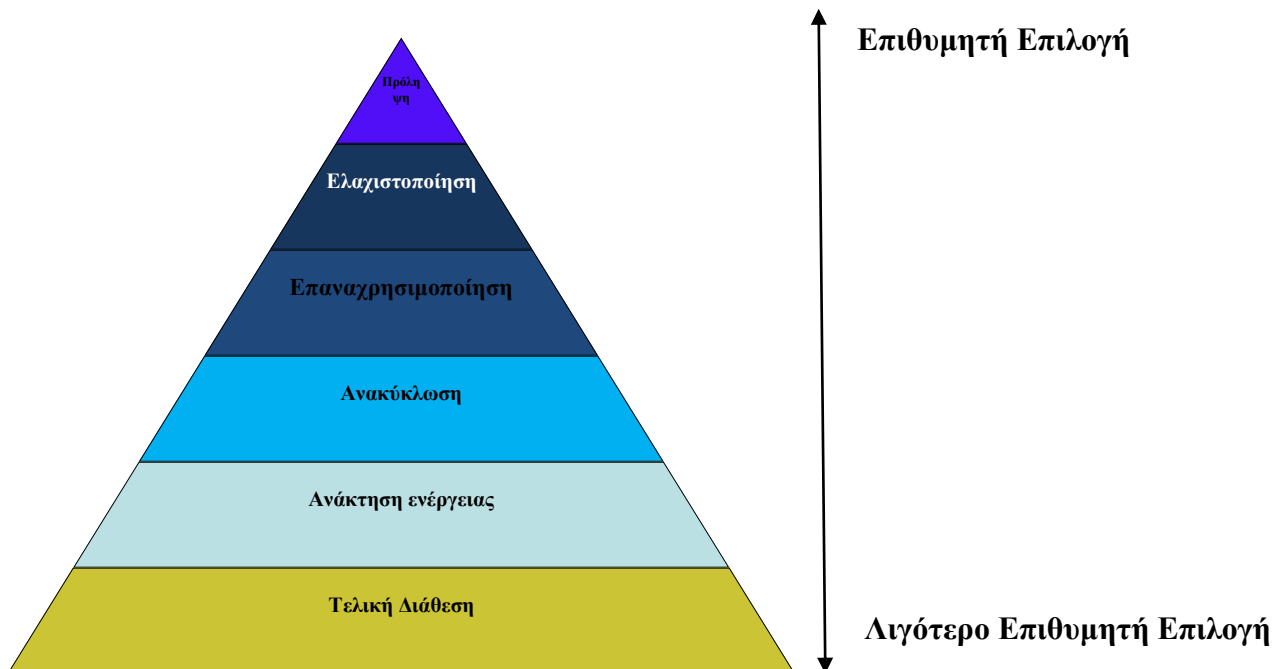
Η εισαγωγή της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού στην οδηγία αυτή είναι ένα από τα μέσα για την υποστήριξη του σχεδιασμού και της παραγωγής αγαθών τα οποία λαμβάνουν πλήρως υπόψη και διευκολύνουν την αποτελεσματική χρησιμοποίηση των πόρων σε όλο τον κύκλο ζωής τους, συμπεριλαμβανομένης της επισκευής, επαναχρησιμοποίησης, αποσυναρμολόγησης και ανακύκλωσής τους χωρίς να θέτουν σε κίνδυνο την ελεύθερη κυκλοφορία εμπορευμάτων στην εσωτερική αγορά (Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2008).

Η πιο πρόσφατη Ευρωπαϊκή νομοθεσία New Waste Directive 2008/98/EC αποσκοπεί στη βελτίωση της προστασίας της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος προωθώντας την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση, ενισχύοντας τα προγράμματα πρόληψης αποβλήτων μέσω ξεχωριστής συλλογής των βιολογικών αποβλήτων και εφαρμόζοντας τη διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού (Pires, Martinho and Chang, 2011).

Τον Ιούνιο του 2008 τα μέλη του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ενέκριναν σε δεύτερη ανάγνωση νέα κοινοτική νομοθεσία σχετικά με τα απόβλητα με στόχους δεσμευτικούς έως το

2020. Οι στόχοι σχετικά με την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων θα εξεταστούν από την Επιτροπή στο μέλλον. Η αποτέφρωση των αποβλήτων θα ταξινομείται ως διαδικασία ανάκτησης αντί για διάθεσης, υπό την προϋπόθεση ότι πληροί ένα συγκεκριμένο πρότυπο ενεργειακής απόδοσης. Έως το 2020 πρέπει να έχει επαναχρησιμοποιηθεί και ανακυκλωθεί το 50 % των αποβλήτων χαρτιού, μετάλλων και γυαλιού που προέρχονται από νοικοκυριά και παρόμοιες κατηγορίες αποβλήτων, καθώς και το 70 % των μη επικίνδυνων αποβλήτων από οικοδομικές εργασίες και κατεδαφίσεις. Η νέα οδηγία θα υποχρεώσει τα κράτη μέλη να θεσπίσουν σχέδια διαχείρισης των αποβλήτων και προγράμματα πρόληψης με στόχους πρόληψης δημιουργίας των αποβλήτων, εντός πενταετίας από τη θέση της οδηγίας σε ισχύ (EUR-Lex).

Σε συνδυασμό με την Ευρωπαϊκή Οδηγία-Πλαίσιο του 2008 για τα απόβλητα, η ιεράρχηση της διαχείρισης των αποβλήτων παρουσιάζεται παρακάτω στο Διάγραμμα 2.1.



Διάγραμμα 2.1: Ιεράρχηση επιλογών για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων

Στη νομοθεσία και την πολιτική για την πρόληψη και τη διαχείριση των αποβλήτων ισχύει ως τάξη προτεραιότητας η ακόλουθη ιεράρχηση όσον αφορά τα απόβλητα:

- α) πρόληψη,
- β) προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση,
- γ) ανακύκλωση,
- δ) άλλου είδους ανάκτηση, π.χ. ανάκτηση ενέργειας, και
- ε) διάθεση.

Όταν εφαρμόζουν την ιεράρχηση των αποβλήτων η οποία αναφέρεται πιο πάνω, τα κράτη μέλη λαμβάνουν μέτρα ώστε να προωθούν τις εναλλακτικές δυνατότητες που παράγουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα από περιβαλλοντική άποψη (Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2008).

Με την οδηγία αυτή γίνεται αποχαρακτηρισμός των αποβλήτων, αφού μετά από επεξεργασία παύουν να είναι απόβλητα. Γι' αυτό και πρέπει να εφαρμόζεται σχέδιο διαχείρισής τους με στόχο την αξιοποίησή τους. Η πρόληψη πρέπει να εστιάζεται σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής των προϊόντων και των υλικών. Με την επαναχρησιμοποίηση τα απόβλητα χρησιμοποιούνται εκ νέου για τον ίδιο σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκαν. Η ανάκτηση, κατά την οποία τα απόβλητα συλλέγονται χωριστά, έχει ως αποτέλεσμα ότι τα απόβλητα εξυπηρετούν ένα χρήσιμο σκοπό αντικαθιστώντας άλλα υλικά. Στην ανακύκλωση περιλαμβάνεται οποιαδήποτε εργασία ανάκτησης με την οποία τα απόβλητα μετατρέπονται εκ νέου σε προϊόντα, υλικά ή ουσίες που προορίζονται είτε να εξυπηρετήσουν και πάλι τον αρχικό τους σκοπό είτε άλλους σκοπούς. Περιλαμβάνει την επανεπεξεργασία οργανικών υλικών και την επανεπεξεργασία σε υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα. Κατά την ανακύκλωση γίνεται χωριστή συλλογή αποβλήτων για χαρτί, μέταλλο, πλαστικό και γυαλί (Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2008; ΕΡΑ, 2013).

Ορισμένα προσδιορισμένα απόβλητα παύουν να αποτελούν απόβλητα, εάν έχουν υποστεί εργασία ανάκτησης, περιλαμβανομένης της ανακύκλωσης, και πληρούν ειδικά κριτήρια που θα καθοριστούν σύμφωνα με τους ακόλουθους όρους:

- α) η ουσία ή το αντικείμενο χρησιμοποιείται συνήθως για συγκεκριμένους σκοπούς,
- β) υπάρχει αγορά ή ζήτηση για τη συγκεκριμένη ουσία ή αντικείμενο,
- γ) η ουσία ή το αντικείμενο πληροί τις τεχνικές απαιτήσεις για τους συγκεκριμένους σκοπούς και συμμορφώνεται προς την κειμένη νομοθεσία και τα πρότυπα που ισχύουν για τα προϊόντα, και
- δ) η χρήση της ουσίας ή του αντικειμένου δεν πρόκειται να έχει δυσμενή αντίκτυπο στο περιβάλλον ή την ανθρώπινη υγεία (Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2008).

2.1.2. Κύπρος

Από την ένταξη της Κύπρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η βάση για τις περιβαλλοντικές πολιτικές έχει μεταρρυθμιστεί. Η Κύπρος έχει υπογράψει τις εννέα Διεθνείς Περιβαλλοντικές Συμφωνίες και έχει επικυρώσει το Πρωτόκολλο της Καρθαγένης για τη Βίο-ασφάλεια, το οποίο έχει ήδη εφαρμοστεί για να ρυθμίσει τη διακίνηση ζώντων γενετικά τροποποιημένων οργανισμών που δημιουργούνται από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία σε χώρες εκτός της ΕΕ.

Η Κύπρος έχει επικυρώσει: διεθνείς Συμφωνίες για το Περιβάλλον, το Πρωτόκολλο της Καρθαγένης, το Πρωτόκολλο του Κιότο (Διαδικτυακή Πύλη ΕΚΕ Κύπρου, 2009-2013).

Κύρια μέριμνα του Τμήματος Περιβάλλοντος είναι η εφαρμογή της ορθολογικής περιβαλλοντικά διαχείρισης των παραγόμενων αποβλήτων στην Κύπρο. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής των περί Στερεών και Επικινδύνων Αποβλήτων Νόμων 2002-2009 και των περί Συσκευασιών και Αποβλήτων Συσκευασιών Νόμων 2002-2006 καθώς και των Κανονισμών και Διαταγμάτων που εκδόθηκαν σύμφωνα με αυτούς. Η πιο πάνω νομοθεσία είναι απόρροια της ευρωπαϊκής πολιτικής και νομοθεσίας εναρμονισμένης και προσαρμοσμένης στα εθνικά δεδομένα (Τμήμα Περιβάλλοντος).

Η κυπριακή πολιτική που ακολουθείται στη διαχείριση αποβλήτων βασίζεται κυρίως στην ιεράρχηση των αποβλήτων (πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση, τελική διάθεση) και στον ορθό περιβαλλοντικά χειρισμό τους. Απώτερος στόχος είναι η αποδοτικότερη διαχείριση των φυσικών πόρων και των αποβλήτων μέσω της μείωσης της παραγωγής τους και της απόρριψής τους σε χώρους ταφής, της ενθάρρυνση της επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και ανάκτησης και της περιβαλλοντικά ορθής διαχείρισης ώστε να μειώνονται στο ελάχιστο οι κίνδυνοι προς την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον (Τμήμα Περιβάλλοντος).

Σημειώνεται ότι η αρμόδια αρχή για το ρεύμα των μεικτών οικιακών αποβλήτων, των βιοαποικοδομήσιμων και των αποβλήτων από κατασκευές και εκσκαφές είναι το Υπουργείο Εσωτερικών.

Η πιο πάνω νομοθεσία θεσπίζει μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας μέσα από πρόνοιες που αφορούν: (α) Δημιουργία Στρατηγικής Διαχείρισης Αποβλήτων και Πλαισίου Τεχνικών Προδιαγραφών για τα Απόβλητα: Η Στρατηγική της Κύπρου για τη διαχείριση των αποβλήτων έχει δημοσιευθεί από το 2004 και καθορίζει τις πολιτικές και τις δράσεις που θα πρέπει να ακολουθήσει το κράτος ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη περιβαλλοντική και ανθρώπινη προστασία. (β) Υποχρεώσεις κατόχου αποβλήτων: Ο κάτοχος αποβλήτων οφείλει να διαφυλάττει τα απόβλητα που κατέχει με τρόπο τέτοιο ώστε να μην δημιουργεί οχληρία σε οποιονδήποτε ή κίνδυνο προς την δημόσια υγεία ή το περιβάλλον και να τα παραδίδει άμεσα σε αδειοδοτημένο διαχειριστή. (γ) Υποχρεώσεις διαχειριστών αποβλήτων - Αδειοδότηση: Οποιοσδήποτε ασχολείται με τη διαχείριση αποβλήτων (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία, τελική διάθεση) υποχρεούται να κατέχει Άδεια Διαχείρισης Αποβλήτων. (δ) Τήρηση μητρώου: Ο κάτοχος επικινδύνων αποβλήτων καθώς και ο κάθε αδειοδοτημένος με βάση τον Νόμο θα πρέπει να τηρούν μητρώο αναφορικά με τον τύπο του αποβλήτου και την ποσότητα που παράχθηκε/παραλήφθηκε/επεξεργάστηκε, τον τρόπο και τόπο διαχείρισης κλπ. (ε) Επιθεωρήσεις: καθορίζονται οι αρμοδιότητες και εξουσίες επιθεωρητών για τον έλεγχο και τήρηση των υποχρεώσεων της νομοθεσίας. (στ) Εφαρμογή της Αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει»: Το κόστος διαχείρισης ενός αποβλήτου βαρύνει τον κάτοχο του αποβλήτου και τον παραγωγό του προϊόντος προτού γίνει απόβλητο. (ζ) Εφαρμογή της Αρχής «της ευθύνης του παραγωγού»: Διεύρυνση της «Αρχής ο ρυπαίνων πληρώνει» σύμφωνα με την οποία ο παραγωγός του προϊόντος έχει την πλήρη ευθύνη δημιουργίας ενός συστήματος διασφάλισης της διαχείρισης των αποβλήτων που προκύπτουν από τα προϊόντα που βάζει στην αγορά και χρηματοδότησής του. (η) Έλεγχος διασυνοριακών μεταφορών αποβλήτων: Πλήρη έλεγχο των εισαγωγών και εξαγωγών αποβλήτων από την χώρα σύμφωνα με Κανονισμούς της Ε.Ε. αλλά και τη Διεθνή Σύμβαση της Βασιλείας. Για την διασφάλιση της παρακολούθησης των διασυνοριακών μεταφορών αποβλήτων υπάρχει πλήρης συνεργασία με το Τελωνείο. (η) Ποινές: Παράληψη συμμόρφωσης με τις πρόνοιες του Νόμου προβλέπεται ποινή διетуός φυλάκισης ή/και πρόστιμο €34000, ή/και εξώδικες ρυθμίσεις μέχρι €340 ενώ στις περιπτώσεις πρόκλησης σοβαρού κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον προβλέπονται και διοικητικές κυρώσεις μέχρι και €3,4 εκατομμυρίων (Τμήμα Περιβάλλοντος).

Με βάση την νομοθεσία που διέπει τα απόβλητα η Κύπρος θα πρέπει να επιτύχει συγκεκριμένους στόχους σε ότι αφορά ποσοστά ανακύκλωσης και ανάκτησης σε τουλάχιστον τρία ρεύματα αποβλήτων (απόβλητα συσκευασιών, ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά απόβλητα και

άχρηστες μπαταρίες) για τα οποία απαιτείται σε ευρωπαϊκό επίπεδο η εφαρμογή της «ευθύνης του παραγωγού» και στα οικιακά βιοαποικοδομήσιμα σε ότι αφορά ποσοστό εκτροπής τους από τους χώρους ταφής. Επιπρόσθετα, με βάση τη νέα Οδηγία Πλαίσιο για τα Απόβλητα που θα τεθεί τώρα σε εφαρμογή και θα αντικαταστήσει την υφιστάμενη νομοθεσία, καθορίζονται στόχοι ανακύκλωσης για οικιακά ρεύματα (χαρτί, πλαστικό, γυαλί, μέταλλο) και για τα απόβλητα από τις κατεδαφίσεις και κατασκευές (Τμήμα Περιβάλλοντος).

Ενόψει των απαιτήσεων της νομοθεσίας ο κλάδος έχει διαχωρίσει τα θέματα του σε (α) ευρωπαϊκά θέματα: όπου παρακολουθούνται, αναλύονται, αξιολογούνται και όπου χρειάζεται εναρμονίζονται αντίστοιχα στο εθνικό δίκαιο συγκεκριμένες ευρωπαϊκές νομοθεσίες, (β) αδειοδότησης: όπου για συγκεκριμένα ρεύματα αποβλήτων εξετάζονται και αξιολογούνται οι αιτήσεις και εοιμάζονται προσχέδια αδειών τα οποία προωθούνται στην Συμβουλευτική Επιτροπή Διαχείρισης Αποβλήτων της οποίας προεδρεύει εκπρόσωπος του ΤΠ για απόψεις. Η ΣΕΔΑ γνωμοδοτεί στη συνέχεια στον Υπουργό για την έκδοση της Άδειας. Επίσης αξιολογούνται αιτήσεις συλλογικών και ατομικών συστημάτων για όσα ρεύματα υπάρχει νομοθετική εφαρμογή της ευθύνης του παραγωγού και εκδίδονται σχετικές άδειες. Όλες οι άδειες υπογράφονται από τον Υπουργό Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος (γ) επιθεώρησης: όπου γίνονται επιθεωρήσεις σε μονάδες διαχείρισης αποβλήτων και σε συλλέκτες/μεταφορείς πριν την έκδοση της άδειας καθώς και σε άλλα υποστατικά μετά από παράπονο, (δ) άλλα θέματα: γενική αλληλογραφία, ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού είτε με καθημερινή απλή ενημέρωση είτε με ημερίδες, συνέδρια ή σεμινάρια, ετοιμασία και έκδοση ενημερωτικών φυλλαδίων, εφαρμογή της Στρατηγικής Διαχείρισης Αποβλήτων κλπ (Τμήμα Περιβάλλοντος).

Από το 2002 που τέθηκε σε ισχύ η νομοθεσία, μέχρι σήμερα, ο Κλάδος κατάφερε να διευθετήσει την διαχείριση των πλείστων ρευμάτων αποβλήτων που βρίσκονται στο πεδίο εφαρμογής του νόμου. Σήμερα υπάρχει υποδομή για πλήρη διαχείριση γυαλιού, ελαστικών, μηχανελαίων, κλινικών, ορισμένων διαλυτών, φυτοφαρμάκων, φαρμάκων, διαφόρων οργανικών υλών για παραγωγή βιοαερίου κλπ. Για ρεύματα όπως το χαρτί, πλαστικό, μέταλλο, οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους, ορισμένοι τύποι ηλεκτρονικών κλπ η διαχείριση είναι μερική (προεπεξεργασία, διαλογή, τεμαχισμός) και ολοκληρώνεται σε μονάδες του εξωτερικού. Πέραν αυτών έχουν αδειοδοτηθεί εταιρείες οι οποίες συλλέγουν και εξάγουν απόβλητα απευθείας σε μονάδες του εξωτερικού. Αυτά είναι κυρίως επικίνδυνα απόβλητα (μπαταρίες, λαμπτήρες, εργαστηριακά χημικά κ.α.) για τα οποία δεν υπάρχει διαθέσιμη υποδομή στην Κύπρο. Συνολικά έχουν χορηγηθεί 57 Άδειες Διαχείρισης Αποβλήτων για συλλογή/ μεταφορά και 24 για διαχείριση αποβλήτων. Μέχρι σήμερα έχουν, επίσης, αδειοδοτηθεί 4 συλλογικά συστήματα. Η Green Dot Cyprus Ltd για απόβλητα συσκευασίας, η WEEE - Electrocyclosis Ltd για ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά απόβλητα, η ΑΦΗΣ Λτδ για μπαταρίες και τελευταίως η RTM για απόβλητα ελαστικά (Τμήμα Περιβάλλοντος).

Ο Κλάδος αντιμετωπίζει καθημερινά πολλές προκλήσεις κατά την εφαρμογή της νομοθεσίας καθώς η ρύθμιση κάθε ρεύματος αποβλήτων δεν σταματά μόνο στην αδειοδότηση των μονάδων και των μεταφορέων ή στην επιθεώρηση. Η Άδεια Διαχείρισης Αποβλήτων δεν είναι απλά μια περιβαλλοντική άδεια αλλά λειτουργεί ταυτόχρονα και σαν άδεια εμπορίας αφού μόνο αυτοί που την κατέχουν μπορούν να διακινούν απόβλητα, ρυθμίζοντας έτσι την αγορά αποβλήτων. Αυτό δημιουργεί την ανάγκη ο κλάδος να βρίσκεται συνεχώς σε μια

δυναμική κατάσταση, να είναι πάντα ενημερωμένος με τις τελευταίες εξελίξεις της αγοράς, να είναι ευέλικτος, άμεσος σε λύσεις, προσαρμόσιμος, έγκαιρος και έγκυρος. Μόνο έτσι θα μπορέσει να διατηρεί την ισορροπία μέσα στην αγορά, να αποφεύγει τις στρεβλώσεις, τα μονοπώλια, τις προνομιούχες συνθήκες και τον αθέμιτο ανταγωνισμό, να διασφαλίζει τη συνεχή ύπαρξη υποδομής και να εξασφαλίζει μέσω εντατικών και αυστηρών ελέγχων τη συνεχή συμμόρφωση ώστε ο απώτερος σκοπός που είναι η προστασία του περιβάλλοντος να επιτυγχάνεται (Τμήμα Περιβάλλοντος).

2.2. Θεωρητικό Πλαίσιο – Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.2.1. Τεχνικές Διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων

Ένα σύστημα ολοκληρωμένης διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων, περιλαμβάνει εφαρμογή προγραμμάτων, τα οποία αφορούν:

- βελτιστοποίηση του συστήματος συλλογής
- περιορισμό της παραγωγής αποβλήτων
- διαλογή στην πηγή
- ανακύκλωση των διαχωρισθέντων υλικών
- εφαρμογή συστημάτων μεταφόρτωσης για την αύξηση της οικονομικής αποδοτικότητας του συστήματος
- χρήση μεθόδων επεξεργασίας με στόχο την ενεργειακή αξιοποίηση ή την επαναχρησιμοποίηση των υλικών
- διάθεση του τελικού υπολείμματος σε σύγχρονους χώρους υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων (XYTY) (EPA, 2015)

Θα πρέπει να σημειωθεί, ότι δεν υπάρχει βέλτιστη τεχνολογία για το σύνολο των περιπτώσεων διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, αφού κάθε μία παρουσιάζει και μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα τα οποία οι αρμόδιοι φορείς που θα κληθούν να κατασκευάσουν και να λειτουργήσουν τα έργα τα λαμβάνουν υπόψη τους. Σημαντική παράμετρος σχεδιασμού είναι η ποιοτική και ποσοτική σύσταση των αποβλήτων καθώς και ο βαθμός ανάπτυξης της αγοράς για την αξιοποίηση των προϊόντων (κόμποστ, ανακυκλώσιμα). Οι παράμετροι αυτοί επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητα της τεχνολογίας που θα επιλεγεί, τόσο από οικονομική (βιωσιμότητα της μονάδας) όσο κι από τεχνική και περιβαλλοντική άποψη (βαθμός αξιοποίησης δευτερογενών προϊόντων) (Kalyani and Pandey, 2014; Singth at al., 2011). Σε περίπτωση που για παράδειγμα η αγορά δεν μπορεί να απορροφήσει τα παραγόμενα προϊόντα, τότε αυτά θα καταλήξουν σε χώρους διάθεσης κι έτσι μειώνεται σημαντικά η εκτροπή σε σχέση με τον αρχικό όγκο των αποβλήτων. Προφανώς η επιλογή της βέλτιστης τεχνολογίας, θα πρέπει να τεκμηριώνεται μέσω της εκπόνησης εξειδικευμένων τεχνικών μελετών.

Οι πιο σημαντικές μέθοδοι επεξεργασίας των αστικών αποβλήτων είναι οι ακόλουθες:

- Μεταφόρτωση στερεών αποβλήτων
- Διαλογή στην Πηγή
- Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών- Κ.Δ.Α.Υ.
- Μηχανική Ανακύκλωση

- Θερμικές μέθοδοι επεξεργασίας
- Βιολογικές μέθοδοι επεξεργασίας
- Μονάδες Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας
- Υγειονομική ταφή (Marchettini, Ridolfi and Rustici, 2007; Singth et al., 2011; Anneru, 2012; Ouda et al., 2015)

Μεταφόρτωση στερεών αποβλήτων

Ως μεταφόρτωση καλείται ο κύκλος εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής σε άλλα μέσα συγκέντρωσής τους, προκειμένου στη συνέχεια να μεταφερθούν προς περαιτέρω διαχείριση. Στους σταθμούς μεταφόρτωσης (ΣΜΑ) τα απορρίμματα μεταφορτώνονται σε ειδικά οχήματα κατάλληλα για κίνηση σε μεγάλες αποστάσεις. Οι σταθμοί αυτοί πρέπει να χωροθετούνται σε κεντροβαρικά σημεία ως προς τις πηγές δημιουργίας των απορριμμάτων, ώστε τα απορριμματοφόρα οχήματα μετά την συμπλήρωση του φορτίου τους να διανύουν την ελάχιστη δυνατή απόσταση μέχρι τον ΣΜΑ, όπου ξεφορτώνουν και επιστρέφουν και πάλι στο έργο της αποκομιδής. Ακολούθως, τα απορρίμματα μεταφέρονται σε μονάδα επεξεργασίας ή τελικής διάθεσης, από τα οχήματα από τον ΣΜΑ, έχοντας πολύ μεγαλύτερο ωφέλιμο φορτίο από εκείνο των απορριμματοφόρων (Νταρακάς, 2014).

Οι σταθμοί μεταφόρτωσης μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με τη δυναμικότητά τους (μικροί ή μεγάλοι), το είδος των πάγιων εγκαταστάσεων (σταθεροί ή κινητοί) και το βαθμό συμπίεσης των απορριμμάτων που επιτυγχάνουν. Σταθερός θεωρείται αυτός όπου όλες οι διαδικασίες που απαιτούνται εκτελούνται σε συγκεκριμένο χώρο και με την κατάλληλη πάγια εγκατάσταση και τεχνική υποδομή ενώ κινητός σταθμός μεταφόρτωσης θεωρείται ένας οποιοσδήποτε τύπος οχήματος ή συνδυασμός οχημάτων, που φέρει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την υποδοχή των αποβλήτων χωρίς να μεσολαβούν πάγιες εγκαταστάσεις. Τα απόβλητα, κατά τη διαδικασία αυτή υφίστανται συμπίεση, η οποία στοχεύει στην επίτευξη του μέγιστου επιτρεπόμενου, κατά περίπτωση, ωφέλιμου φορτίου για την περαιτέρω μεταφορά τους. Η συμπίεση αυτή γίνεται συνήθως σε containers ενώ εναλλακτικά, σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, ενδέχεται να πραγματοποιηθεί δεματοποίηση των αποβλήτων, με χρήση εγκαταστάσεων υψηλού βαθμού συμπίεσης (WMW, 2005; ΕΕΔΣΑ, 2015).

Διαλογή στην Πηγή

Η διαλογή των υλικών στην πηγή παραγωγής των στερεών αποβλήτων έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της ποσότητας που θα οδηγηθεί προς τελική διάθεση, με παράλληλη αξιοποίηση υλικών. Η διαλογή στην πηγή είναι εναλλακτικό και συνάμα συμπληρωματικό στάδιο της συνολικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Η λειτουργικότητα ενός προγράμματος διαλογής στην πηγή εξαρτάται από κάποιους παραμέτρους, οι οποίοι είναι:

- το είδος και η ποσότητα των προς διαλογή – ανακυκλώσιμων υλικών
- η ποιότητα των ανακτώμενων υλικών
- η ύπαρξη αγορών για την απρόσκοπτη απορρόφησή τους
- η ευκολία υλοποίησης και το κόστος άλλων εναλλακτικών τεχνικών διαχείρισης των στερεών αποβλήτων που εφαρμόζονται στην υπό εξέταση περιοχή (ΕΕΔΣΑ, 2015).

Η εφαρμογή των συστημάτων διαλογής στην πηγή, έχει ως προϋπόθεση την ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης των πολιτών μέσα από την εφαρμογή προγραμμάτων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης, τα οποία είναι απαραίτητα για τη βιώσιμη λειτουργία των συστημάτων. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η διαλογή στην πηγή είναι η μοναδική μέθοδος διαχείρισης η οποία προϋποθέτει τη συμμετοχή των πολιτών (Dermibas, 2009; Cardak, 2009; Dermibas, 2009; Kecebas, 2009; Saidur, 2010 and Tatli, 2009).

Κέντρα Διαλογής Υλικών- Κ.Δ.Α.Υ.

Τα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.) είναι εγκαταστάσεις όπου με συνδυασμό των μεθόδων μηχανικής διαλογής, διαχωρίζονται ομάδες υλικών τα οποία προέρχονται από διαλογή στην πηγή (ανακυκλώσιμα). Ακολουθώντας, τα υλικά υφίστανται ποιοτική αναβάθμιση και δεματοποιούνται ανά υλικό. Έτσι με αυτό τον τρόπο μπορούν να επιτευχθούν οι απαιτήσεις ποιότητας για την απορρόφησή τους από την αγορά και να εξασφαλιστούν υψηλότερες τιμές πώλησης. Ο σχεδιασμός ενός Κ.Δ.Α.Υ. κι η επιλογή του αντίστοιχου εξοπλισμού εξαρτάται από τις ποσότητες και το είδος των εισερχόμενων υλικών καθώς επίσης κι από τις απαιτήσεις της αγοράς ως προς τα ανακτώμενα προϊόντα (ΕΕΔΣΑ, 2015).

Μηχανική Ανακύκλωση

Στις εγκαταστάσεις μηχανικής ανακύκλωσης πραγματοποιείται διαχείριση κυρίως των μικτών οικιακών στερεών αποβλήτων κι επιτυγχάνεται μηχανικός διαχωρισμός, ανάκτηση καθώς και περαιτέρω επεξεργασία υλικών που περιέχονται σε αυτά. Τα ανακτώμενα υλικά είναι κυρίως τα εξής:

- Βιοαποδομήσιμα οργανικά
- Χαρτί - Πλαστικό
- Μίγμα χαρτιού και πλαστικού
- Σιδηρούχα μέταλλα - Αλουμίνιο

Τα υλικά που αναφέρονται πιο πάνω εφόσον έχουν υποστεί περαιτέρω επεξεργασία ανακυκλώνονται, με εξαίρεση όμως το μίγμα χαρτιού και πλαστικού το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο υλικό. Οι μέθοδοι μηχανικής επεξεργασίας οι οποίοι έχουν την δυνατότητα να συνδυαστούν με όλες τις μεθόδους βιολογικής επεξεργασίας, ταξινομούνται στις δύο παρακάτω βασικές κατηγορίες:

- Τεχνολογίες προετοιμασίας των αποβλήτων
- Τεχνολογίες διαχωρισμού των αποβλήτων

Οι τεχνολογίες προετοιμασίας των αποβλήτων αφορούν τη διάνοιξη των σάκων, την ελάττωση του μεγέθους και την αποκατάσταση της ομοιομορφίας των αποβλήτων.

Στις τεχνολογίες διαχωρισμού περιλαμβάνονται τεχνολογίες που επιτυγχάνουν το διαχωρισμό της εισερχόμενης μάζας των αποβλήτων σε δύο ρεύματα, από τα οποία το ένα περιέχει το

προς ανάκτηση υλικό σε υψηλή συγκέντρωση ενώ το άλλο είναι σε μεγάλο βαθμό απαλλαγμένο από την παρουσία του (ΕΕΔΣΑ, 2015).

Θερμικές μέθοδοι επεξεργασίας

Κατά την θερμική επεξεργασία των στερεών αποβλήτων στην οποία περιλαμβάνονται όλες τις διαδικασίες μετατροπής του περιεχομένου τους σε αέρια, υγρά και στερεά προϊόντα, επιτυγχάνεται ταυτόχρονη ή συνεπακόλουθη αποδέσμευση θερμικής ενέργειας. Οι τεχνικές θερμικής επεξεργασίας μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής:

- αποτέφρωση – καύση αεριοποίηση
- τεχνική του πλάσματος
- πυρόλυση (Kalyani and Pandey, 2014; Evangelisti et al., 2015).

Αποτέφρωση

Η αποτέφρωση ή πιο απλά η καύση των στερεών αποβλήτων, εκπροσωπεί μια αρκετά παλαιά και διαδεδομένη διεργασία, η οποία περιλαμβάνει την ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών, με παρουσία φλόγας, για την οξείδωση των επιμέρους στοιχείων αυτών, δηλαδή την ένωσή τους με το οξυγόνο. Στόχος της εν λόγω διεργασίας είναι η εξάτμιση, η αποσύνθεση και η καταστροφή των οργανικών στοιχείων των αποβλήτων, παρουσία οξυγόνου (είτε σε στοιχειομετρική αναλογία, είτε σε περίσσεια), καθώς και η ταυτόχρονη μείωση του προς τελική διάθεση του όγκου τους (Cheng and Hu, 2010; Rogoff, 2011; Saqir and Backstrom, 2015). Αυτό πραγματοποιείται με χρήση είτε της απαιτούμενης στοιχειομετρικά ποσότητας αέρα είτε με περίσσεια αέρα. Οι προϋποθέσεις για την επίτευξη πλήρους καύσης των αποβλήτων είναι οι εξής:

- επαρκής ποσότητα καύσιμου υλικού και οξειδωτικού μέσου (O_2) στην εστία καύσης
- επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας ανάφλεξης
- σωστή αναλογία μίγματος (καύσιμης ύλης - οξυγόνου)
- συνεχής απομάκρυνση των αερίων τα οποία παράγονται κατά την καύση
- συνεχής απομάκρυνση των υπολειμμάτων της καύσης

Κατά την καύση εκτός των τυπικών προϊόντων καύσης (διοξείδιο του άνθρακα, ατμός, μονοξείδιο του άνθρακα) παράγεται ανάλογα με την ποιότητα των αποβλήτων και μια σειρά άλλων ουσιών όπως διοξείδιο του θείου, οξείδια του αζώτου, υδροχλώριο, υδροφθόριο, πολυκυκλικοί υδρογονάνθρακες κλπ. (Kalyani and Pandey, 2014). Επίσης, κατά την καύση των στερεών αποβλήτων παραμένουν στερεά υπολείμματα, τα οποία αντιστοιχούν στο 25-40% του βάρους των εισερχομένων αποβλήτων. Η ποσότητα των υπολειμμάτων εξαρτάται από τη σύνθεση των αποβλήτων και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης. Διακρίνονται σε τέφρα που παράγεται στο χώρο της καύσης (απομακρύνονται μετά την εσχάρα), τέφρα από τους λέβητες (υπολείμματα τα οποία δημιουργούνται στις θερμαντικές επιφάνειες των λεβήτων και συγκεντρώνονται στις χοάνες κάτω από το λέβητα), ιπτάμενη

τέφρα και σκόνη που κατακρατείται στα φίλτρα (συγκεντρώνεται στις χοάνες κάτω από τα ηλεκτροφίλτρα ή σακκόφίλτρα) και υπολείμματα τα οποία παράγονται από τα συστήματα καθαρισμού των αερίων (ΕΕΔΣΑ, 2015).

Οι μονάδες αποτέφρωσης σχεδιάζονται ώστε να επεξεργάζονται είτε σύμμεικτα αποβλήτα είτε εναλλακτικά καύσιμα που προέρχονται από την επεξεργασία των αποβλήτων. Διαφοροποιούνται τόσο σε σχέση με τον τύπο του συστήματος καύσης (κινούμενων εσχαρών, περιστρεφόμενου κλιβάνου, ρευστοποιημένης κλίνης) όσο και σε σχέση με το σύστημα ελέγχου της ρύπανσης. (υγρή /ξηρή επεξεργασία απαερίων, σακκόφίλτρα, ηλεκτροστατικά φίλτρα, πλυντρίδες κ.α.). Για την επεξεργασία των σύμμεικτων αποβλήτων χρησιμοποιείται το σύστημα κινούμενων εσχαρών ενώ οι άλλοι τύποι συστημάτων καύσης χρησιμοποιούνται συνήθως για την αποτέφρωση επεξεργασμένων ρευμάτων αποβλήτων (ΕΕΔΣΑ, 2015).

Η θερμική επεξεργασία (στοιχειομετρική καύση), αποτελεί ώριμη μέθοδο επεξεργασίας στερεών αποβλήτων με πλήθος εργοστασίων να λειτουργούν στα κράτη μέλη της Ε.Ε. και λόγω των παραγόμενων αερίων εκπομπών, διέπεται από πολύ αυστηρό πλαίσιο ελέγχου, το οποίο στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον. Ειδικά τα συστήματα αντιρρύπανσης, χρησιμοποιούν τεχνολογία αιχμής και έχουν καταφέρει να περιορίσουν σημαντικά τις παραγόμενες αέριες εκπομπές τα τελευταία χρόνια. Θα πρέπει να σημειωθεί πως λειτουργούν περίπου 600 εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αποβλήτων παγκοσμίως και περισσότερες από 400 από αυτές βρίσκονται στην Ε.Ε (ΕΕΔΣΑ, 2015).

Όλες οι κατηγορίες υπολείμματος από τη θερμική επεξεργασία απαιτούν προσεκτική διαχείριση. Η διάθεση σε χώρο ταφής πρέπει να λαμβάνει υπόψη την εκπλυσιμότητα των διαφόρων συστατικών που περιέχουν τα υπολείμματα αυτά. Η ιπτάμενη τέφρα περιέχει υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, διαλυτών αλάτων, οργανικών και την υψηλότερη περιεκτικότητα από όλα τα κατάλοιπα σε χλωριωμένες οργανικές ενώσεις. Θεωρείται επικίνδυνο απόβλητο και αν δεν εφαρμοστεί κάποια μέθοδος αδρανοποίησής της θα πρέπει να διατεθεί σε χώρο διάθεσης επικίνδυνων αποβλήτων. Η τέφρα βάσης μπορεί να διατεθεί μετά την ψύξη της σε ΧΥΤΑ αλλά συνήθως αξιοποιείται στην οδοποιία, καθώς στα κράτη μέλη της Ε.Ε. έχουν αναπτυχθεί εθνικές προδιαγραφές για την αξιοποίησή της, σε αντίθεση με την ελληνική πραγματικότητα (ΕΕΔΣΑ, 2015).

Πυρόλυση

Η πυρόλυση είναι μια σχετικά καινούρια θερμική διεργασία, η οποία αν και αναπτύχθηκε στα τέλη του 19ου αιώνα, εντούτοις τα τελευταία 20 – 30 χρόνια άρχισε να εφαρμόζεται στην επεξεργασία των ΑΣΑ. Η πυρόλυση, δεν αποτελεί μια ιδιαίτερα διαδεδομένη μέθοδο θερμικής επεξεργασίας των ΑΣΑ, τουλάχιστον στην Ευρώπη, λόγω της μειωμένης ενεργειακής απόδοσης και οικονομικής βιωσιμότητάς της (Alibardi and Cossu, 2006). Μη Ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Ιαπωνία, διαθέτουν εγκαταστάσεις πυρόλυσης στερεών απορριμμάτων, οι οποίες λειτουργούν αποδοτικά εδώ και πολλά χρόνια, γεγονός το οποίο πιθανότατα να οφείλεται στις διαφορές των χαρακτηριστικών των απορριμμάτων τους (π.χ. ως προς το ποσοστό του οργανικού κλάσματος και τη θερμογόνο δύναμή τους), σε σχέση με εκείνα των Ευρωπαϊκών χωρών.

Η πυρόλυση ως θερμικής μέθοδος, βασίζεται στο γεγονός ότι οι περισσότερες οργανικές ουσίες είναι θερμικά ασταθείς και κατά τη θέρμανσή τους απουσία οξυγόνου διαχωρίζονται μέσω ενός συνδυασμού θερμικής διάσπασης και συμπύκνωσης σε αέρια, υγρά και στερεά κλάσματα (Fang et al. 2015; Dermibas, 2004). Η διεργασία της πυρόλυσης σε αντίθεση με την καύση και την αεριοποίηση είναι ισχυρά ενδόθερμη και για τη διεξαγωγή της απαιτείται εξωτερική πηγή ενέργειας. Βασικές παράμετροι για την εφαρμογή της αποτελούν η σύσταση των στερεών αποβλήτων, η θερμογόνος δύναμή τους, η περιεχόμενη υγρασία.

Τα προϊόντα τα οποία παράγονται κατά την πυρόλυση των στερεών αποβλήτων, είναι:

- Αέρια: Αποτελούνται κυρίως από υδρογόνο, διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, μονοξείδιο του άνθρακα καθώς και διάφορα άλλα αέρια, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των στερεών αποβλήτων
- Υγρά: Το υγρό κλάσμα, είναι ελαιώδες με υψηλή πυκνότητα κι ιξώδες και περιέχει απλά καρβοξυλικά οξέα (π.χ. οξικό οξύ), κετόνες (π.χ. ακετόνη), αλκοόλες (π.χ. μεθανόλη) καθώς και σύνθετους οξυγονωμένους υδρογονάνθρακες. Με περαιτέρω επεξεργασία το κλάσμα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συνθετικό καύσιμο.
- Στερεά: Το στερεό υπόλειμμα περιέχει σχεδόν καθαρό άνθρακα και τυχόν αδρανή υλικά που υπάρχουν στα στερεά απόβλητα.

Σε γενικές γραμμές, η πυρόλυση ενδείκνυται για την επεξεργασία επεξεργασμένων ΑΣΑ (δευτερογενή καύσιμα) και λιγότερο για σύμμεικτα ΑΣΑ, καθώς η εφαρμογή της στην επεξεργασία ετερογενών μειγμάτων δεν έχει ακόμα ωριμάσει στην Ε.Ε. αν και υπάρχει σημαντικός αριθμός ερευνητικών και πιλοτικών προγραμμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο.

Αεριοποίηση

Άλλη μία σχετικά νέα μέθοδος θερμικής επεξεργασίας ΑΣΑ είναι η αεριοποίηση η οποία δεν είναι ευρέως διαδεδομένη στην Ευρώπη. Στην ουσία, μέσω μερικής οξειδωσης του οργανικού κλάσματος σε υψηλές θερμοκρασίες (400 μέχρι 1500 °C), μετατρέπεται το οργανικό κλάσμα των απορριμμάτων σε μίγμα καυσίμων αερίων.

Μία από τις ομοιότητες της αεριοποίησης με την πυρόλυση είναι ότι μετατρέπονται τα απορρίμματα σε αέρια, υγρά και στερεά καύσιμα. Ωστόσο, κατά την εφαρμογή της αεριοποίησης, παρουσιάζεται μία βασική διαφορά από την πυρόλυση. Εξωτερική πηγή θερμότητας χρησιμοποιείται στην πυρόλυση ώστε να επιτευχθεί η ενεργοποίηση των ενδόθερμων αντιδράσεων θερμικής διάσπασης των απορριμμάτων, σε συνθήκες απουσίας οξυγόνου σε αντίθεση με την αεριοποίηση η οποία είναι αυτοσυντηρούμενη, δηλαδή, μετά το στάδιο της ανάφλεξης γίνεται χρήση πρόσθετου καυσίμου αερίου, όπως είναι ο ατμός, ο αέρας, το διοξείδιο του άνθρακα ή το οξυγόνο, για να μετατραπούν επιπλέον τα οργανικά υπολείμματα σε αέρια προϊόντα. Μέσω καύσης μέρους του οργανικού υλικού στον αντιδραστήρα αεριοποίησης, παράγεται η ενέργεια που χρειάζεται για την αντίδραση αεριοποίησης.

Παραγωγή καυσίμου αερίου πλούσιου σε κορεσμένους υδρογονάνθρακες, κυρίως μεθάνιο, και H_2 , επιτυγχάνεται με τη μέθοδο της αεριοποίησης (Appel, 1971). Πιο κάτω παρουσιάζονται οι κύριες αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα κατά τη διαδικασία της αεριοποίησης:



Μέσω των εξώθερμων αντιδράσεων προέρχεται η θερμότητα για τη διατήρηση της διεργασίας, ενώ κυρίως μέσω των ενδόθερμων αντιδράσεων παράγονται τα καύσιμα προϊόντα (Νταρακάς, 2014). Πιο κάτω αναφέρονται οι βασικοί τύποι εγκαταστάσεων της αεριοποίησης:

- Κάθετης σταθερής κλίνης
- Οριζόντιας σταθερής κλίνης
- Ρευστοποιημένης κλίνης
- Πολλαπλών εστιών
- Περιστρεφόμενου κλιβάνου

Τα τελικά προϊόντα της αεριοποίησης είναι:

- Αέριο το οποίο είναι πλούσιο σε μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο και κορεσμένους υδρογονάνθρακες (κυρίως μεθάνιο) και μπορεί να έχει χρήση ως καύσιμο.
- Στερεό υπόλειμμα: αποτελείται από άνθρακα και αδρανή.
- Συμπυκνωμένο υγρό υπόλειμμα: παρουσιάζει σύσταση παρόμοια με αυτή του υγρού κλάσματος που παράγεται κατά την πυρόλυση (ΕΕΔΣΑ, 2015).

Αεριοποίηση/Υαλοποίηση με την τεχνική πλάσματος

Με τον όρο πλάσμα εννοούμε κάθε αέριο του οποίου τουλάχιστον ένα ποσοστό των μορίων ή ατόμων του είναι μερικά ή ακόμα και ολικά ιονισμένο. Ο ιονισμός αυτός μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους. Στην περίπτωση της επεξεργασίας αποβλήτων με την τεχνική του πλάσματος, το αέριο μεταπίπτει στην κατάσταση του πλάσματος συνήθως με τη βοήθεια της θερμότητας που δημιουργείται από ηλεκτρική αντίσταση τόξου στήλης πλάσματος. Το τόξο αυτό βρίσκεται ανάμεσα σε δύο ηλεκτρόδια (άνοδος και κάθοδος) και μετατρέπει τον ηλεκτρισμό σε θερμότητα αφού αποτελείται από ένα ηλεκτρικά αγωγίμο αέριο. Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνονται πολύ υψηλότερες θερμοκρασίες σε σύγκριση με τις άλλες τεχνικές θερμικής επεξεργασίας. Πιο συγκεκριμένα, η μέση θερμοκρασία του αερίου μπορεί να ξεπεράσει τους 6.000 °C. Σε κατάσταση πλάσματος, το αέριο, παρουσιάζει πολύ μεγαλύτερη χημική δραστηριότητα σε σύγκριση με τα περισσότερα αέρια σε μεγάλες θερμοκρασίες και πιέσεις και έτσι μπορεί σε μια ποικιλία χημικών διαδικασιών, να διαδραματίσει σπουδαίο ρόλο. Τα πλεονεκτήματα από τη χρησιμοποίηση της τεχνολογίας

αυτής προκύπτουν κατά κύριο λόγο από την υψηλή κινητική ενέργεια που χαρακτηρίζει τα ιόντα και τα ηλεκτρόνια του πλάσματος, αλλά και τα άτομα του ουδέτερου αερίου. Η μερική μεταφορά της ενέργειας αυτής στις χημικές ενώσεις κάνει δυνατές χημικές αντιδράσεις, οι οποίες δε θα ήταν εφικτό να ενεργοποιηθούν από τις εξώθερμες αντιδράσεις των συμβατικών διαδικασιών καύσης.

Με την εφαρμογή της τεχνικής του πλάσματος, λαμβάνει χώρα η αεριοποίηση / υαλοποίηση του περιεχομένου των εισερχομένων στερεών αποβλήτων. Πιο συγκεκριμένα, υπό την επίδραση των πολύ υψηλών θερμοκρασιών, το οργανικό κλάσμα των αποβλήτων αεριοποιείται και σχηματίζει το αέριο σύνθεσης (μίγμα μονοξειδίου του άνθρακα και υδρογόνου) και απαέρια. Ο χρόνος που απαιτείται προκειμένου να λάβει χώρα η καταστροφή των οργανικών ενώσεων εξαρτάται από την επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας και το χρόνο παραμονής των οργανικών ενώσεων στην ιονισμένη ατμόσφαιρα ή σε υψηλή θερμοκρασία. Παράλληλα, γίνεται μετατροπή του ανόργανου μέρους των αποβλήτων σε τηγμένο υπόλειμμα, το οποίο σχηματίζει ένα σταθερό, υψηλής πυκνότητας, αδρανές, υαλώδες υλικό μετά από ψύξη. Από την εφαρμογή της τεχνολογίας του πλάσματος προκύπτουν τα πιο κάτω τελικά προϊόντα:

- Το παραγόμενο αέριο σύνθεσης, το οποίο προκύπτει από την πλήρη αεριοποίηση όλων των πτητικών συστατικών (οργανικό μέρος των αποβλήτων) του εισερχόμενου ρεύματος. Τόσο η σύσταση του αερίου όσο και το ενεργειακό περιεχόμενό του, εξαρτώνται άμεσα από το οργανικό περιεχόμενο και το είδος του εισερχόμενου ρεύματος αποβλήτων που τίθεται προς επεξεργασία. Το πιο πάνω μίγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη μονάδα πλάσματος ως αποδοτικό καύσιμο επιτυγχάνοντας έτσι τη μείωση του λειτουργικού κόστους ή ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εμπορεύσιμο προϊόν (Cubas et al., 2015).

- Το υαλώδους μορφής, αδρανές υλικό το οποίο δημιουργείται από την υαλοποίηση του ανόργανου μέρους των επεξεργαζόμενων αποβλήτων. Αυτό το υπόλειμμα είναι ομογενές και μπορεί να έχει χρήση σε διάφορες εφαρμογές ως κατασκευαστικό υλικό, όπως για παράδειγμα στην κατασκευή δρόμων.

- Τα απαέρια, τα οποία απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα μετά από κατάλληλη επεξεργασία. Αναφορικά με τα ανώτατα επιτρεπτά όρια των εκπομπών από μονάδες που χρησιμοποιούν την τεχνολογία του πλάσματος, ισχύουν τα ίδια όρια με τις υπόλοιπες μονάδες θερμικής επεξεργασίας.

- Τα υγρά απόβλητα, τα οποία προκύπτουν από τη διαδικασία καθαρισμού των απαερίων. Ανάλογα με την ποσοτική και ποιοτική σύσταση αυτών των αποβλήτων, είναι δυνατόν να απαιτείται εγκατάσταση επεξεργασίας τους έτσι ώστε η τελική τους διάθεση να είναι ασφαλής.

Η τεχνολογία πλάσματος δεν έχει εφαρμοστεί στην Ε.Ε. σε εμπορική αλλά παγκοσμίως υπάρχουν εγκαταστάσεις που την κάνουν εφαρμογή για την επεξεργασία των στερεών αποβλήτων. Στην Ιαπωνία κοντά στις πόλεις Mihama and Mikata, λειτουργεί μονάδα πλάσματος για την επεξεργασία 20 tn/d αστικών στερεών αποβλήτων και 4 tn/d αστικής ιλύος. Παγκοσμίως εφαρμόζονται πιλοτικά προγράμματα, αλλά λόγω της πολυπλοκότητας της σύστασης των σύμμεκτων ΑΣΑ δεν έχει προς το παρόν επιτραπεί η εμπορική εφαρμογή της για την επεξεργασία του ρεύματος αυτού. Τα πιλοτικά προγράμματα αφορούν στην

αξιοποίηση επεξεργασμένων ΑΣΑ (π.χ. RDF) και η κατασκευή και λειτουργία αντίστοιχων μονάδων σχεδιάζεται σε διάφορες περιοχές (Swindon, Wiltshire, St. Lucie County, Florida κ.α.).

Βιολογικές μέθοδοι επεξεργασίας

Όπως υποδηλώνετε κι από το όνομα τους, οι μέθοδοι βιολογικής επεξεργασίας εφαρμόζονται μόνο σε απόβλητα που δέχονται τέτοια επεξεργασία, οργανικά απόβλητα ή βιοαποδομήσιμα. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει και μεγάλη ποικιλία από αγροτικά απόβλητα και υπολείμματα (υπολείμματα από φυτικές καλλιέργειες, κοπριές,) αρκετά στερεά απόβλητα, ίλυσ από τις βιομηχανίες τροφίμων ή ίλυσ από βιολογικούς καθαρισμούς των αστικών λυμάτων καθώς και βιοαποδομήσιμο κλάσμα των αστικών αποβλήτων.

Ότι σχετίζεται με τα αστικά απόβλητα που είναι βιοαποδομήσιμα, οι μονάδες για βιολογική επεξεργασία δέχονται βιοαποδομήσιμο κλάσμα το οποίο, μετά την διαλογή του στη πηγή και μετά από μια αερόβια φάση βιοσταθεροποίησης μπορεί να θεωρηθεί ως “κόμποστ” το οποίο χαρακτηρίζεται από υψηλής ποιότητας, χαμηλής συγκέντρωσης ρύπων κι από πολλές διεξόδους αξιοποίησης όπως εδαφοβελτιώτικο (Ντάρακας, 2014).

Επίσης μπορούν να δεχθούν κλάσμα το οποίο είναι εμπλουτισμένο σε βιοαποδομήσιμα υλικά και το οποίο προέρχεται από εγκαταστάσεις μηχανικής διαλογής. Όταν η μηχανική διαλογή εφαρμόζεται σε απορρίμματα τα οποία είναι σύμμεικτα όπως προέρχονται από τα απορριμματοφόρα, η ποιότητα εμπλουτίσματος του κλάσματος αυτού και του προϊόντος μετά την βιολογική επεξεργασία εξαρτάται από τις διεργασίες της μηχανικής διαλογής. Το υλικό αυτό αναφέρεται ως “τύπος κόμποστ” επειδή η ποιότητα του τελικού προϊόντος είναι χαμηλότερη από αυτή που αναφέρεται πιο πάνω.

Η κομποστοποίηση παράγει ένα σταθεροποιημένο υλικό (υψηλής ποιότητας κόμποστ ή τύπο κόμποστ), η βιολογική ξήρανση παράγει δευτερογενές καύσιμο εμπλουτισμένο από βιοαποδομήσιμα υλικά και υψηλή θερμογενή δύναμη, ενώ η αναερόβια χώνευση παράγει ενέργεια (βιοαέριο) και ένα σταθεροποιημένο υδαρές υπόλειμμα. Το υπόλειμμα της αναερόβιας χώνευσης είναι σαν λάσπη και χρειάζεται να αφαιρεθεί η υγρασία κι επιπλέον αερόβια σταθεροποίηση ούτως ώστε να μετατραπεί σε υλικό «τύπου κόμποστ» και να είναι ανάλογα χρήσιμο (ΕΕΔΣΑ, 2015).

Αερόβια Βιολογική Επεξεργασία (Κομποστοποίηση)

Η κομποστοποίηση γίνεται μέσα από τη δράση μικροοργανισμών, οι οποίοι διασπών οργανικές ενώσεις που υπάρχουν στο υλικό εισόδου. Ένα σταθεροποιημένο στερεό υλικό κόμποστ, το οποίο χρησιμοποιείται σαν εδαφοβελτιωτικό στη γεωργία ή και για άλλες χρήσεις είναι το τελικό προϊόν (Singth et al., 2011). Ταυτόχρονα παράγεται διοξείδιο του άνθρακα, θερμότητα και νερό. Οι βιολογικές διεργασίες χωρίζονται σε δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο της βιοαποδόμησης στο οποίο λαμβάνουν χώρα μικροβιολογικές δραστηριότητες κι έχουν ως αποτέλεσμα την αποδόμηση και την σταθεροποίηση των οργανικών ουσιών. Διάρκει από 2 μέχρι και 8 εβδομάδες ανάλογα με τα τεχνικά μέσα που χρησιμοποιούνται για υποστήριξη των βιολογικών διεργασιών. Το στάδιο της ωρίμανσης στο οποίο το υλικό που παράγεται κατά τη διάρκεια του πρώτου σταδίου ωριμάζει για μεγάλο χρονικό διάστημα, 4 μέχρι 12 εβδομάδες, με τελικό προϊόν το ώριμο κόμποστ. Στο στάδιο αυτό υπάρχει περαιτέρω σταθεροποίηση του αρχικού κόμποστ.

Κύριες παράμετροι που σχετίζονται με την εφαρμογή και αποτελεσματικότητα της μεθόδου είναι οι εξής:

- η θερμοκρασία του υποστρώματος
- η υγρασία του υποστρώματος
- το pH του υποστρώματος
- το μέγεθος των συστατικών του υποστρώματος
- ο αερισμός του υποστρώματος
- η σύσταση υποστρώματος
- η καθαρότητα του υποστρώματος (ύπαρξη προσμίξεων) (Khalid et al., 2011).

Αναερόβια βιολογική επεξεργασία – Αναερόβια ζύμωση

Κατά τη διάρκεια της αναερόβιας βιολογικής επεξεργασίας (αναερόβια ζύμωση) και με τη βοήθεια μικροοργανισμών αλλά και απουσίας οξυγόνου γίνεται αποδόμηση των οργανικών ουσιών (Lastella et al., 2002; Lata et al., 2002; Chanakya, Ramachandra and Vijayachamundeeswari, 2007; Guermoud et al., 2009) . Η διεργασία αυτή έχει ως αποτέλεσμα τη παραγωγή ενός σταθεροποιημένου οργανικού υλικού κι αερίου το οποίο χαρακτηρίζεται από υψηλή περιεκτικότητα σε μεθάνιο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ενέργειας όπως για παράδειγμα σε συστήματα θερμικής επεξεργασίας στερεών αποβλήτων (Jingura and Matengaiifa, 2009). Με κλειστούς αντιδραστήρες και κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες η αναερόβια επεξεργασία γίνεται κι έχει ως στόχο τη μείωση του όγκου των ΑΣΑ, τη βιολογική σταθεροποίησή τους και την ανάκτηση ενέργειας.

Τα τέσσερα κύρια στάδια που περιλαμβάνονται στην επεξεργασία σε μονάδες αναερόβιας ζύμωσης είναι τα ακόλουθα:

- η ανάκτηση του βιοαερίου
- η αναερόβια χώνευση στον αντιδραστήρα
- η προεπεξεργασία του ρεύματος των αποβλήτων
- η επεξεργασία των υπολειμμάτων της ζύμωσης (ΕΕΔΣΑ, 2015).

Η αναερόβια ζύμωση ως τεχνολογία αναπτύχθηκε για την επεξεργασία ρευστών αγροτικών και κτηνοτροφικών αποβλήτων αλλά και της ύλης των βιολογικών καθαρισμών. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει αύξηση στις εγκαταστάσεις οι οποίες επεξεργάζονται το οργανικό κλάσμα των βιοαποδομήσιμων αστικών απορριμμάτων (Behera et al., 2010; Jeong et al., 2010).

Βιολογική Ξήρανση

Είναι μια τεχνική προεπεξεργασίας των αστικών στερεών αποβλήτων που έχει ως στόχο την ενεργειακή αξιοποίησή τους. Στοχεύει στη μείωση της υγρασίας τους και κατά επέκταση του όγκου των αστικών στερεών αποβλήτων και στη μεγαλύτερη ευκολία του μηχανικού διαχωρισμού των άχρηστων υλικών και στην παραγωγή SRF. Το νερό που υπάρχει στα απόβλητα με τη μέθοδο αυτή απομακρύνεται σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα λόγο του ότι υπάρχει ανάπτυξη βιοθερμικής ενέργειας. Ο βαθμός ομογενοποίησης των αποβλήτων που εισέρχονται στους ξηραντήρες είναι η σημαντικότερη παράμετρος που επηρεάζει την εφαρμογή της μεθόδου. Οι ξηραντήρες είναι σφραγισμένοι αεροστεγώς ώστε να αποφεύγονται οι εκπομπές οσμών αλλά και άλλων αερίων και συνήθως είναι κλειστές δεξαμενές που βρίσκονται εντός βιομηχανικών κτιρίων ή κουτιά με ορθογώνιο σχήμα (bio-boxes) (ΕΕΔΣΑ, 2015).

Μονάδες Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας

Οι μονάδες Μηχανικής και Βιολογικής επεξεργασίας που συνδυάζονται μπορούν να επεξεργαστούν τόσο σύμμεικτα αστικά στερεά απόβλητα όσο και επιλεγμένα ρεύματα για παραγωγή ανακυκλώσιμων υλικών και ανάλογα με την εγκατάσταση να δώσουν για τελικό προϊόν RDF,SRF, compost. Τα τρία στάδια των μονάδων Μηχανικής και Βιολογικής επεξεργασίας είναι τα ακόλουθα:

- Διαχωρισμός υλικών- Μηχανικός διαχωρισμός υλικών
- Βιολογική επεξεργασία- Σταθεροποίηση, μείωση του όγκου των αποβλήτων
- Παραγωγή προϊόντων-Υ λικά επικάλυψη ΧΥΤΑ, SRF, ανακυκλώσιμα

Η βιολογική επεξεργασία όπως αναφέρεται και πιο πάνω, μπορεί να είναι αναερόβια ή αερόβια.

Υπάρχουν αρκετές μονάδες βιολογικής επεξεργασίας αποβλήτων στην αγορά οι οποίες συνδυάζουν τη μηχανική επεξεργασία (ΜΒΕ) με τη βιολογική επεξεργασία των αποβλήτων. Από την άποψη αυτή, τα συστήματα ΜΒΕ έχουν περισσότερο αναπτυχθεί από τις μεθόδους θερμικής επεξεργασίας, όπως η πυρόλυση η αεριοποίηση και μεθόδους που βασίζονται στο πλάσμα και άλλα καινοτόμα συστήματα και πλασάρονται στην αγορά ως νέες προσεγγίσεις στην επεξεργασία των αποβλήτων όπως και η ΜΒΕ. Συγκεκριμένα λειτουργούν συνολικά 80 μονάδες ΜΒΕ διεθνώς, με συνολική δυναμικότητα 8.500.000 τόνων ετησίως και στο άμεσο μέλλον αναμένεται η λειτουργία ακόμη 43 μονάδων που θα προσθέσουν δυναμικότητα της τάξης των 4.500.00 τόνων ετησίως.

Η αερόβια επεξεργασία– κομποστοποίηση είναι η πλέον εφαρμοζόμενη πρακτική, αλλά οι εφαρμογές των μεθόδων τόσο της αναερόβιας επεξεργασίας όσο και της βιολογικής ξήρανσης αναπτύσσονται ραγδαία. Όσον αφορά την αναερόβια χώνευση στην Γερμανία, τη Ισπανία , το Βέλγιο, την Ιταλία, τη Γαλλία, την Αυστρία και την Πολωνία λειτουργούν 26 μονάδες («υγρής» ή «ξηρής» μεθόδου). Από αυτές περίπου 10 είναι μονάδες «ξηρής» αναερόβιας χώνευσης. Στη Γερμανία την Ιταλία και το Βέλγιο ήδη εφαρμόζεται με μεγάλη επιτυχία η μέθοδος της βιολογικής ξήρανσης για την παραγωγή SRF σε συνολικά 13 εγκαταστάσεις. Στην Αγγλία προετοιμάζονται 4 ακόμη μονάδες.

Υγειονομική ταφή

Σε χώρους ελεγχόμενης απόθεσης στερεών αποβλήτων εφαρμόζοντας την μέθοδο της υγειονομικής ταφής εστιάζει η κοινοτική περιβαλλοντική πολιτική. Οι άλλες μέθοδοι διαχείρισης στερεών αποβλήτων όπως οι θερμικές μέθοδοι, μηχανική διαλογή και βιολογικές μέθοδοι έχουν ως αποτέλεσμα στην παραγωγή καταλοίπων για τα οποία είναι απαραίτητη η τελική διάθεση. Η υγειονομική ταφή αποτελεί απαραίτητο στάδιο της συνολικής διαχείρισής τους και δεν είναι απλά μια εναλλακτική τεχνική διάθεσης των στερεών αποβλήτων. Οι εκσυγχρονισμένοι χώροι διάθεσης θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με στόχο τη διασφάλιση των συνθηκών ευστάθειας, να διαθέτουν σύστημα αντιτυρικής προστασίας, σύστημα μόνωσης και στεγανοποίησης για την αποφυγή ρύπανσης των υπογείων υδάτων, δίκτυο απορροής όμβριων υδάτων και σύστημα διαχείρισης των στραγγισμάτων, σύστημα αξιοποίησης του παραγόμενου βιοαερίου και σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης του Χ.Υ.Τ.Α (ΕΕΔΣΑ, 2015).

2.2.2. Η Αρχή «Pay as you throw»/«Ο Ρυπαίνων πληρώνει»

Η στρατηγική «pay as you throw» (ΠΟΠ) εφαρμόζεται όλο και περισσότερο στα συστήματα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Ο κύριος σκοπός της είναι να στηρίξει μια πιο αειφόρο – από οικονομικής, περιβαλλοντικής και κοινωνικής πλευράς, διαχείριση στη ροή των αποβλήτων. Υιοθετώντας τα μοντέλα χρέωσης PAYT αυξάνεται το επίπεδο πολυπλοκότητας της υπηρεσίας διαχείρισης των αποβλήτων αφού νέα οργανωτικά θέματα πρέπει να αξιολογηθούν. Επιπλέον, καινοτόμες τεχνολογικές λύσεις μπορούν να υιοθετηθούν για την αύξηση της συνολικής αποτελεσματικότητας της υπηρεσίας (Reichenbach, 2008; Elia, Gnoni and Tornese, 2015).

Ο γενικός στόχος της μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που σχετίζονται με τα συστήματα διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων συνήθως προσανατολίζεται στη διαδικασία ιεράρχησης των αποβλήτων, πρώτο με τη μείωση των αποβλήτων στην πηγή και με την επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων και δεύτερο με την αύξηση της ανακύκλωσης αποφεύγοντας την υγειονομική ταφή (Elia, Gnoni and Tornese, 2015).

Όταν τα μοντέλα pay as you throw εφαρμόζονται στα συστήματα διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων, κάθε πολίτης πρέπει να συμβάλλει οικονομικά στο συνολικό κόστος της υπηρεσίας με βάση την πραγματική ποσότητα αποβλήτων την οποία πέταξε. Αυτό συνεπάγεται μια παραδειγματική μετατόπιση από ένα σύστημα το οποίο στηρίζεται στη φορολογία, όπου κάθε πολίτης συμβάλλει ένα πάγιο ποσό για το κόστος της διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων σε ένα σύστημα το οποίο βασίζεται στην υπηρεσία, όπου ο πολίτης πληρώνει ανάλογα με το επίπεδο κατανάλωσης της υπηρεσίας που χρησιμοποιεί (Elia, Gnoni and Tornese, 2015).

Πολλά οφέλη, τόσο στην μείωση των αποβλήτων όσο και στην αύξηση των ποσοστών της ανακύκλωσης έχουν καταγραφεί παγκοσμίως από την εφαρμογή των συστημάτων PAYT. Επίσης μπορούν να επιτευχθούν και οικονομικά οφέλη με την υιοθέτηση των μοντέλων PAYT. (Canterbury, 1994; Van Houten and Morris, 1999; Dijkgraaf and Gradus, 2004 and Karagiannidis, Xirogiannopoulou and Tchobanoglous, 2008).

Οι στρατηγικές PAYT εφαρμόζονται εδώ και αρκετά χρόνια σε όλο τον κόσμο. Αρκετές μελέτες περιγράφουν την εφαρμογή των συστημάτων PAYT για τη διαχείριση των αποβλήτων σε σχεδόν 7100 τοποθεσίες σε όλη την Αμερική, όπου φάνηκε να είναι αποτελεσματική στην μείωση του κόστους καθώς και στην μείωση των αποβλήτων. Όσον αφορά την Ευρωπαϊκή Ένωση η μετάβαση στα συστήματα PAYT αναφέρεται στην ισχύουσα νομοθεσία των αποβλήτων. Μια πρόσφατη έκθεση αναφέρει ότι 17 κράτη-μέλη έχουν εφαρμόσει τα μοντέλα PAYT για τη διαχείριση των αποβλήτων αν και 3 μόνο κράτη μέλη τα έχουν εφαρμόσει σε όλους τους δήμους τους (Skumatz, 2008).

Πρόσφατες μελέτες έχουν επισημάνει ορισμένα ζητήματα σχετικά με την ισχύουσα εφαρμογή των συστημάτων PAYT στην διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων. Αυτά είναι:

- διάφορα πλεονεκτήματα μπορούν να επιτευχθούν υιοθετώντας τα συστήματα PAYT: οικονομικά, μειώνοντας το κόστος υπηρεσιών, περιβαλλοντικά, μειώνοντας την ποσότητα στην αποβλήτων και κοινωνικά, αυξάνοντας την συμμετοχή των πολιτών.

- η διάδοση των συστημάτων PAYT αυξάνεται σε όλο τον κόσμο παρόλο που η εφαρμογή του δεν είναι τεράστια. Οι λόγοι για τους οποίους συμβαίνει αυτό είναι: - είναι ένα μοντέλο με σύνθετο κόστος – απαιτείται μεγάλη διαφάνεια και αξιοπιστία στο σύστημα μέτρησης των αποβλήτων. Επιπλέον επηρεάζεται από την υπηρεσία συλλογής που εφαρμόζεται. Μέχρι στιγμής τα συστήματα συλλογής από πόρτα σε πόρτα έχουν περιγραφεί ως τα πιο αποτελεσματικά για να υποστηρίξουν την εφαρμογή των συστημάτων PAYT στους δήμους.
- η χρήση καινοτόμων τεχνολογιών για την υποστήριξη των συστημάτων PAYT υποτιμάται αφού πολύ λίγες μελέτες έχουν αναλύσει την σημαντική συμβολή τους (Elia, Gnoni and Tornese, 2015).

2.3. Υφιστάμενη κατάσταση

2.3.1. Ευρώπη

Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία που δημοσίευσε η Eurostat βλέπουμε στον Πίνακα 2.1 και στο Διάγραμμα 2.2 την παραγωγή των αστικών στερεών αποβλήτων στις χώρες της Ευρώπης. Τα στοιχεία καλύπτουν την περίοδο 1995-2013 για τα 28 κράτη μέλη της ΕΕ.

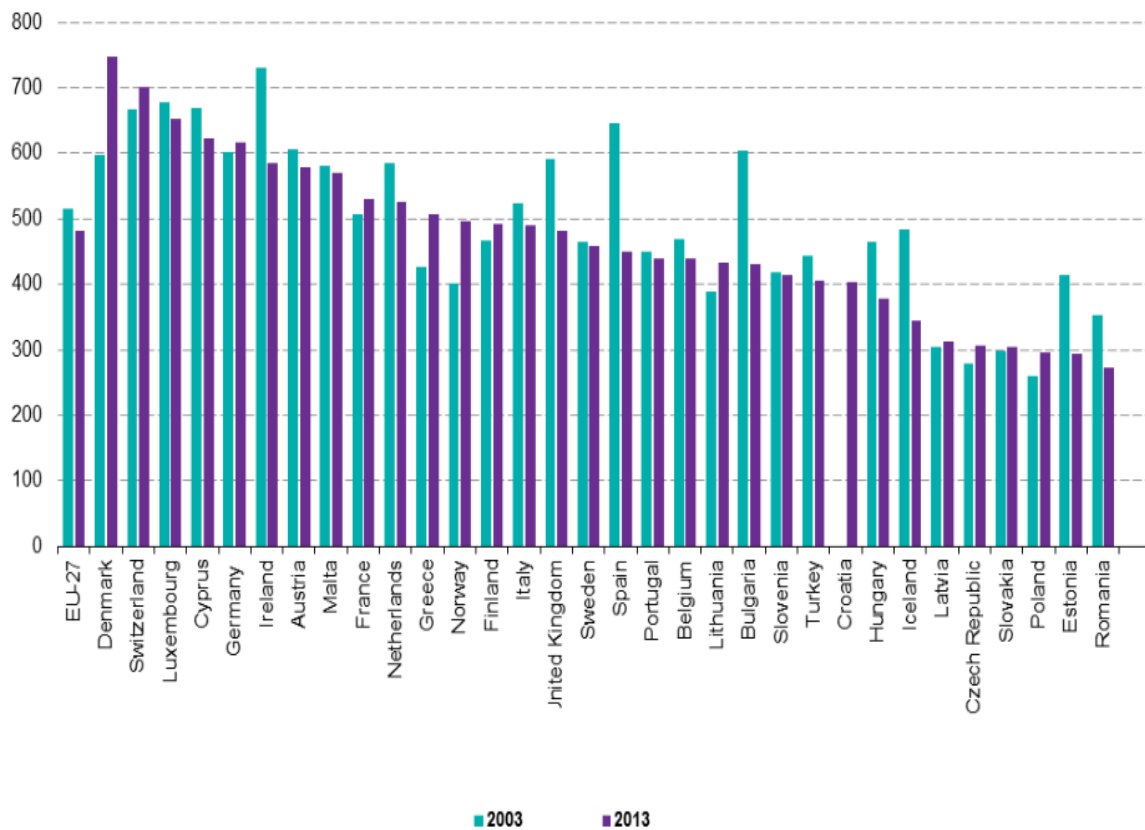
Ο Πίνακας 2.1 δείχνει τα απόβλητα για τα επιλεγμένα έτη και καλύπτει την περίοδο από το 1995 έως το 2013. Για καλύτερη αναγνωσιμότητα το Διάγραμμα 2.2 καλύπτει μόνο τα έτη 2003 και 2013. Στο Διάγραμμα 2.2 οι χώρες ταξινομούνται σε φθίνουσα σειρά βάσει της παραγωγής αστικών αποβλήτων το 2013.

Για το 2013, τα σύνολα παραγωγής αστικών αποβλήτων διαφέρουν σημαντικά και κυμαίνονται από 747 κιλά ανά κάτοικο στη Δανία έως 272 κιλά ανά κάτοικο στη Ρουμανία. Οι διαφορές αντικατοπτρίζουν τις διαφορές στα πρότυπα κατανάλωσης και οικονομικό πλούτο, αλλά και εξαρτώνται από τον τρόπο όπου τα αστικά απόβλητα συλλέγονται και διαχειρίζονται. Υπάρχουν διαφορές μεταξύ των χωρών όσον αφορά το βαθμό στον οποίο τα απόβλητα από το εμπόριο συλλέγονται και διαχειρίζονται μαζί με τα αστικά απόβλητα.

Οι περίοδοι 1995-2003 και 2003-2013 δείχνουν τις ακόλουθες τάσεις σε 31 χώρες με πλήρη χρονοσειρά, εκτός από την Ελλάδα που δεν υπάρχουν στοιχεία για το 1995.

Πίνακας 2.1: Παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων ανά χώρα ΕΕ (kg/ κάτοικο) (Eurostat, 2015)

	1995	1999	2003	2007	2010	2013	change (%) 1995-2013
EU28	:	:	:	523	503	481	
EU27	473	511	514	524	504	481	2%
Belgium	455	465	468	494	455	439	-4%
Bulgaria	694	598	603	553	554	432	-38%
Czech Republic	302	327	280	294	318	307	2%
Denmark	521	577	598	707	673	747	43%
Germany	623	638	601	582	602	617	-1%
Estonia	371	412	414	449	305	293	-21%
Ireland	512	577	730	772	624	586	14%
Greece(1)	:	392	427	448	531	506	51%
Spain	510	613	646	578	510	449	-12%
France	475	507	506	543	533	530	12%
Croatia	:	:	:	399	379	404	:
Italy	454	498	524	557	547	491	8%
Cyprus	595	620	670	704	696	624	5%
Latvia	264	256	304	391	324	312	18%
Lithuania	426	351	389	419	404	433	2%
Luxembourg	587	646	678	695	679	653	11%
Hungary	460	483	464	457	403	378	-18%
Malta	395	476	580	654	601	570	44%
Netherlands	539	582	586	606	571	526	-2%
Austria	437	563	607	597	562	578	32%
Poland	285	319	260	322	316	297	4%
Portugal	352	433	449	471	516	440	25%
Romania	342	314	353	391	324	272	-20%
Slovenia	596	550	418	525	490	414	-31%
Slovakia	295	261	281	294	319	304	3%
Finland	413	484	466	506	470	493	19%
Sweden	386	428	464	493	445	458	19%
United Kingdom	498	569	591	567	509	482	-3%
Iceland	426	454	484	558	306	345	-19%
Norway	624	594	402	491	469	496	-21%
Switzerland	600	635	667	720	708	702	17%
The former Yugoslav Republic of Macedonia	:	:	:	:	351	384	:
Serbia	:	:	:	280	363	336	:
Turkey	441	459	443	433	407	406	-8%
Bosnia and Herzegovina	:	:	:	:	332	311	:



Διάγραμμα 2.2: Παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων το 2003 και 2013 (kg ανά κάτοικο) (Eurostat, 2015)

Σε 18 από τις 31 χώρες η ποσότητα των αστικών αποβλήτων που παράγεται ανά κάτοικο αυξήθηκε μεταξύ του 1995 και του 2013, όπου σε 6 από τις χώρες αυτές αυξανόταν σταθερά. Τους υψηλότερους μέσους ετήσιους ρυθμούς ανάπτυξης παρουσίασε η Ελλάδα με βάση τα στοιχεία του 1996 (2,3 %), η Μάλτα (2,1 %) και η Δανία (2,0 %). Στις υπόλοιπες 12 χώρες, η συνολική ανοδική τάση διακόπηκε γύρω στο 2003. Από αυτές τις 12 χώρες, οκτώ παρουσίασαν αύξηση από το 1995 έως το 2003. Οι υψηλότεροι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί αύξησης παρατηρήθηκαν στην Αυστρία, την Ιρλανδία και τη Σουηδία, πριν σταθεροποιηθούν ή μειωθούν ελαφρώς μεταξύ του 2003 και του 2013.

Αντίθετα, σε τέσσερις χώρες, την Τσεχική Δημοκρατία, τη Λιθουανία, την Πολωνία και τη Σλοβακία παρατηρήθηκε μείωση της παραγωγής αποβλήτων από το 1995 μέχρι το 2003, όπου και ακολουθείται μια αύξηση μεταξύ του 2003 και 2013.

Από τις δεκατρείς χώρες με συνολική μείωση από το 1995 μέχρι και το 2013, μόνο δύο (η Βουλγαρία και η Σλοβενία) παρουσίασαν μείωση τόσο πριν όσο και μετά το 2003. Η Βουλγαρία έδειξε τη μεγαλύτερη μείωση, με μια σταθερή μέση ετήσια μείωση της τάξης του 2,6 %, ακολουθούμενη από τη Σλοβενία (- 2,0 % ετησίως).

Στις άλλες έντεκα περιπτώσεις, δεν παρατηρήθηκε μείωση στις δύο αυτές περιόδους. Τα στοιχεία για το Βέλγιο, την Ουγγαρία, την Ολλανδία, τη Ρουμανία και την Τουρκία δείχνουν αύξηση μέχρι το 2003, με λιγότερο από 1,1 % ετησίως, ακολουθούμενη από την μέση ετήσια μείωση της τάξης του 0,6 %, 2,0 %, 1,1 %, 2,6 % και 0,9 %, αντίστοιχα . Για τη Γερμανία παρατηρείται μια μέση ετήσια μείωση της τάξης του 0,4 % για την πρώτη περίοδο και ακολουθεί μια μικρή μέση ετήσια αύξηση 0,3% κατά τη δεύτερη περίοδο. Το Ηνωμένο Βασίλειο η Ισλανδία η Εσθονία και η Ισπανία αναφέρουν μια μέση συνολική μείωση κατά τη δεύτερη περίοδο (-2.0, -3.3, -3.4 και -3.6 % ετησίως) που ήταν μεγαλύτερες από τις αυξήσεις τους κατά την πρώτη περίοδο, εκτός από αυτή του Ηνωμένου Βασιλείου. Για τη Νορβηγία, συμβαίνει το αντίθετο (-5,3 %) ετησίως μέχρι και το 2003 και κατά μέσο όρο 2,1 % ετησίως κατά τη δεύτερη περίοδο. Ωστόσο, οι τάσεις στην Ισπανία τη Νορβηγία και την Ισλανδία πιθανότατα να οφείλονται κυρίως στην αναδρομική επανεκτίμηση και μεθοδολογικές αλλαγές. Επομένως, είναι δύσκολο να εκτιμηθεί η συνολική τάση για τις τρεις αυτές χώρες.

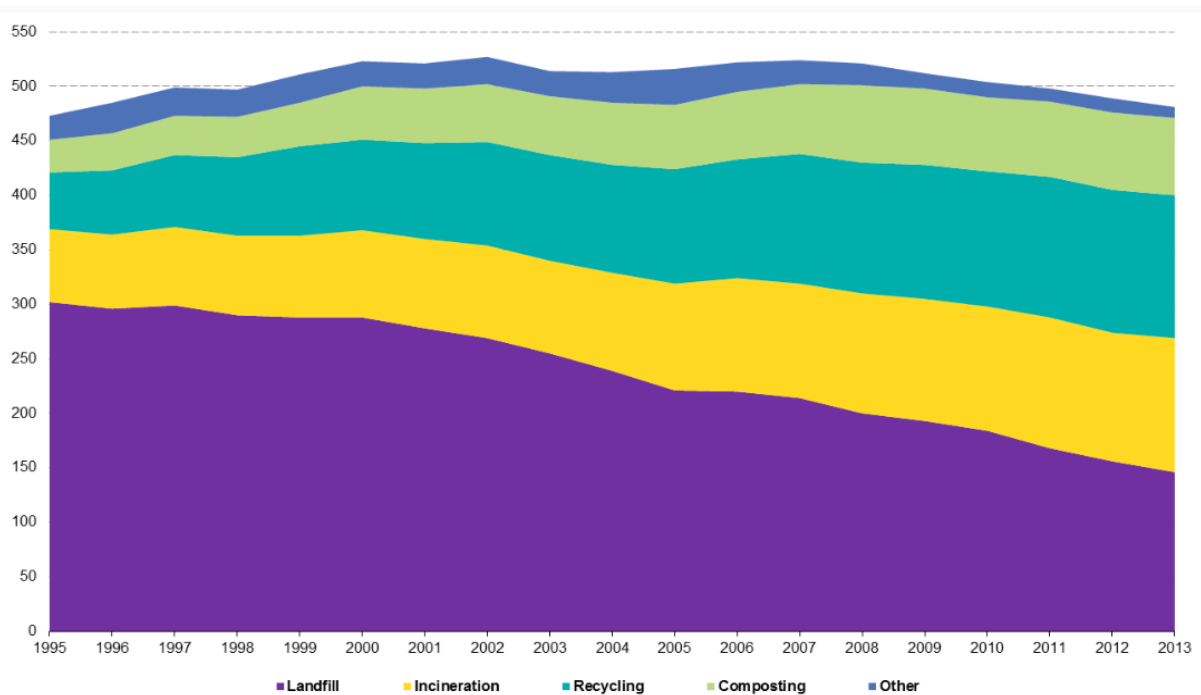
Από το 2004 και μετά οι μεθοδολογίες ολοκληρώθηκαν στις περισσότερες χώρες, έτσι οι περίοδοι της σειράς των αποβλήτων του 2004 και αργότερα είναι πιο ακριβείς και σταθερές από ότι μεταξύ του 1995 και του 2003.

Πίνακας 2.2: Αστικά στερεά απόβλητα στην ΕΕ κατά το 1995-2013, υγειονομική ταφή, αποτέφρωση, ανακύκλωση και λιπασματοποίηση (Eurostat, 2015)

Municipal waste landfilled, incinerated, recycled and composted in the EU-27																				
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	change (%) 1995-2013
million tonnes																				
Landfill	144	142	143	140	139	139	135	131	124	117	109	108	106	99	96	92	84	78	73	-49%
Incineration	32	32	35	35	36	39	40	41	41	44	48	51	52	55	56	57	60	59	62	92%
Recycling	25	28	32	35	40	40	42	46	47	49	52	54	59	60	61	62	64	66	66	163%
Composting	14	16	17	18	19	24	24	26	26	28	29	31	32	35	35	34	34	36	36	153%
Other	10	14	12	12	12	11	12	12	12	13	16	13	11	10	7	7	6	6	5	-49%
kg per capita																				
Landfill	302	296	299	290	288	288	278	269	255	239	221	220	214	200	193	184	168	156	146	-52%
Incineration	67	68	72	73	75	80	82	85	85	90	98	104	105	110	112	114	120	118	123	84%
Recycling	52	59	66	72	82	83	88	95	97	99	105	109	119	120	123	124	129	131	131	152%
Composting	30	34	36	37	40	49	50	53	54	57	59	62	64	71	70	68	69	71	71	137%
Other	22	28	26	25	26	23	23	25	23	28	33	27	22	20	14	14	12	13	10	-55%

Στον Πίνακα 2.2 και στο Διάγραμμα 2.3, φαίνονται οι διαφορές όσον αφορά τη διαχείριση των αστικών αποβλήτων και τις στρατηγικές μεταχείρισης και προσδιορίζονται με βάση τις αναφερόμενες ποσότητες των δημοτικών αποβλήτων της υγειονομική ταφής, της αποτέφρωσης, της ανακύκλωση και της λιπασματοποίησης. Τα τρέχοντα δεδομένα επιτρέπουν μόνο την ανάλυση του συνολικού ποσού που αποτεφρώνονται.

Ευρωπαϊκή Ένωση για την περίοδο 1995 έως 2013, ανά μέθοδο διαχείρισης, σε εκατομμύρια τόνους και κιλά κατά κεφαλήν. Το Διάγραμμα 2.3 δείχνει την ποσότητα των αποβλήτων που παράγονται και την ποσότητα των αποβλήτων ανά κατηγορία διαχείρισης (υγειονομική ταφή, αποτέφρωση, ανακύκλωση, κομποστοποίηση). Η κατηγορία «άλλη επεξεργασία» υπολογίζεται ως η διαφορά μεταξύ του αθροίσματος των ποσών που διαχειρίστηκαν και των ποσών αποβλήτων που παράχθηκαν. Επιπλέον η κατηγορία «άλλες επεξεργασίες» δείχνει τις επιπτώσεις των εισαγωγών και εξαγωγών, τις απώλειες βάρους, τους διπλούς υπολογισμούς των δευτερογενών αποβλήτων (π.χ. υγειονομική ταφή και την ανακύκλωση των υπολειμμάτων από την αποτέφρωση), διαφορές που οφείλονται σε χρονική υστέρηση, την προσωρινή αποθήκευση και όλο και περισσότερο, τη χρήση της προεπεξεργασίας, όπως η μηχανική βιολογική επεξεργασία .



Διάγραμμα 2.3: Διαχείριση ΑΣΑ (kg ανά κάτοικο) (Eurostat, 2015)

Αν και δημιουργούνται περισσότερα απόβλητα, η συνολική ποσότητα των αστικών αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής έχει μειωθεί. Κατά την περίοδο αναφοράς, η συνολική υγειονομική ταφή αστικών αποβλήτων μειώθηκε κατά 71,1 εκατομμύρια τόνους, ή 49 %, από 144,2 εκατομμύρια τόνους (302 κιλά ανά κάτοικο) το 1995 σε 73.1 εκατομμύρια τόνους (146 κιλά ανά κάτοικο) το 2013. Αυτό αντιστοιχεί σε ετήσια μείωση 3,7 %. Από το 2003, η υγειονομική ταφή έχει μειωθεί κατά τουλάχιστον 5,1 % ετησίως κατά μέσο όρο.

Ως αποτέλεσμα, το ποσοστό σε σχέση με την υγειονομική ταφή αστικών αποβλήτων μειώθηκε από 63,8 % το 1995 σε 30,3 % το 2013. Η μείωση αυτή μπορεί εν μέρει να αποδοθεί στην εφαρμογή της ευρωπαϊκής νομοθεσίας, την οδηγία 62/1994 για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας. Μέχρι το 2001, τα κράτη μέλη όφειλαν να ανακτούν τουλάχιστον 50 % του συνόλου των συσκευασιών που διατίθενται στην αγορά. Με

αναθεωρημένο στόχο ανάκτησης 60 % που έπρεπε να επιτευχθεί μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου του 2008, υπήρξε μια περαιτέρω αύξηση του ποσού των απορριμμάτων συσκευασίας που συλλέγονται χωριστά.

Επιπλέον, η οδηγία 31/1999 για την υγειονομική ταφή ορίζει ότι τα κράτη μέλη είχαν την υποχρέωση να μειώσουν το ποσό των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής στο 75 % από τις 16 Ιουλίου 2006, στο 50 % μέχρι τις 16 Ιουλίου του 2009 και 35 % μέχρι τις 16 Ιουλίου του 2016. Η μείωση υπολογίστηκε βάσει της συνολικής ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που είχαν παραχθεί το 1995. Η οδηγία έχει οδηγήσει τις χώρες στην υιοθέτηση διαφορετικών στρατηγικών για να αποφύγουν την αποστολή του οργανικού κλάσματος των αστικών αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής, δηλαδή κομποστοποίηση (συμπεριλαμβανομένης της ζύμωσης), η αποτέφρωση και η προ-επεξεργασία, όπως μηχανικής-βιολογικής επεξεργασίας (συμπεριλαμβανομένης της φυσικής σταθεροποίησης).

Ως εκ τούτου, η ποσότητα των αποβλήτων που ανακυκλώνονται αυξήθηκε από 25 εκατομμύρια τόνους (52 κιλά ανά κάτοικο) το 1995 σε 65 εκατομμύρια τόνους (131 κιλά ανά κάτοικο) το 2013 με μέσο ετήσιο ρυθμό 5,5 %. Το ποσοστό των δημοτικών αποβλήτων που ανακυκλώνονται συνολικά αυξήθηκε από 11 % σε 27 %.

Η ανάκτηση του οργανικού υλικού από κομποστοποίηση έχει αυξηθεί με μέσο ετήσιο ρυθμό 5,3 % από το 1995 έως το 2013. Η ανακύκλωση και η κομποστοποίηση μαζί συμβάλλουν για το 42 % των οργανικών υλικών το 2013 που αφορούν τα αποβλήτα.

Η αποτέφρωση των αποβλήτων έχει επίσης αυξηθεί σταθερά κατά τη διάρκεια της περιόδου αναφοράς, αν και όχι τόσο όσο της ανακύκλωσης και της κομποστοποίησης. Από το 1995, η ποσότητα των αστικών αποβλήτων που αποτεφρώνονται στην ΕΕ-27 αυξήθηκε κατά 29,4 εκατομμύρια τόνους ή 92 % και αντιστοιχεί σε 61,6 εκατομμύρια τόνους το 2013. Τα αστικά απόβλητα που αποτεφρώνονται έφθασαν έτσι από 67 κιλά ανά κάτοικο έως 123 κιλά ανά κάτοικο.

Η Μηχανική Βιολογικής Επεξεργασίας και η διαλογή των αποβλήτων δεν καλύπτονται άμεσα ως κατηγορίες στην αναφορά των δημοτικών αποβλήτων. Αυτοί οι τύποι των προ-επεξεργασίας απαιτούν μια πρόσθετη τελική επεξεργασία. Στην πράξη, οι ποσότητες που παραδίδονται σε μηχανική βιολογική επεξεργασία ή διαλογή θα πρέπει να αναφέρονται με βάσει τα επόμενα τελικά στάδια επεξεργασίας. Ωστόσο, ο τρόπος που αυτά τα ποσά διατίθενται για τις τέσσερις κατηγορίες επεξεργασίας (αποτέφρωση, υγειονομική ταφή, ανακύκλωση και κομποστοποίηση) ποικίλλει σημαντικά, και ορισμένες χώρες αναφέρονται μόνο στο πρώτο στάδιο επεξεργασίας.

Κατά συνέπεια, οι εκθέσεις για το τρέχον σύνολο των μεταβλητών συχνά απαιτούν επιπλέον πληροφορίες για να συσχετίσουν τα ποσά των αστικών αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής, αποτέφρωσης, ανακύκλωσης και λιπασματοποίησης με τα ποσά που προκύπτουν σε επίπεδο χώρας.

2.3.2. Κύπρος

Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία, τα οποία δημοσίευσε η Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου το 2014, η συνολική παραχθείσα ποσότητα αστικών στερεών αποβλήτων στην Κύπρο το 2013 ήταν 538210 τόνοι και η κατά κεφαλή παραγωγή ήταν 624 κιλά ανά άτομο. Από αυτά για ανακύκλωση συλλέχθηκε η ποσότητα των 66000 τόνων. Για κομποστοποίηση δόθηκαν 49400 τόνοι. Σε χώρους απόρριψης (σκυβαλότοπους) κατέληξε η ποσότητα των 422810 τόνων. Τα στοιχεία για τις ποσότητες κατά είδος αποβλήτου δεν είναι διαθέσιμα.

Τα τελευταία ολοκληρωμένα στοιχεία τα οποία είναι διαθέσιμα ανταποκρίνονται στο 2012. Η συνολική παραχθείσα ποσότητα αστικών στερεών αποβλήτων στην Κύπρο το 2012 ήταν 578700 τόνοι και η κατά κεφαλή παραγωγή ήταν 670 κιλά ανά άτομο. Από αυτά για ανακύκλωση συλλέχθηκε η ποσότητα των 69650 τόνων, εκ των οποίων 40860 τόνοι ήταν χαρτί, χαρτοπολτός και τα προϊόντα του, 10860 τόνοι πλαστικό, 5860 τόνοι γυαλί, 9530 τόνοι μέταλλο, 480 τόνοι ξύλο, 1110 τόνοι κλωστοϋφαντουργικές ύλες και προϊόντα και 950 τόνοι κάποιο άλλο υλικό το οποίο δεν προσδιορίζεται. Για κομποστοποίηση δόθηκαν 57770 τόνοι. Σε χώρους απόρριψης (σκυβαλότοπους) κατέληξε η ποσότητα των 451280 τόνων, από τους οποίους 99910 τόνοι ήταν χαρτί, χαρτοπολτός και τα προϊόντα του, 34080 τόνοι κλωστοϋφαντουργικές ύλες και προϊόντα, 74280 τόνοι πλαστικό, 16840 τόνοι γυαλί, 9200 τόνοι μέταλλο, 11890 τόνοι ξύλο, 183210 τόνοι οργανικό υλικό, 7380 τόνοι αδρανή υλικά και 14490 τόνοι άλλα υλικά τα οποία δεν προσδιορίζονται.

Στα νησιά παρατηρείται αύξηση των αποβλήτων τις τουριστικές περιόδους (Owens, Zhang and Mihelcic, 2011). Έτσι και στην Κύπρο η παραγωγή των ΑΣΑ παρουσιάζει έντονη εποχικότητα λόγω τουρισμού. Δηλαδή τους θερινούς μήνες η παραγωγή των ΑΣΑ στην Κύπρο είναι πολύ αυξημένη σε σχέση με τους χειμερινούς.

Από το 2002, η Στατιστική Υπηρεσία παράγει στατιστικά στοιχεία σε σχέση με τις ποσότητες αστικών στερεών αποβλήτων που συλλέγονται, καθώς και το διαχωρισμό τους κατά μέθοδο επεξεργασίας και είδος αποβλήτου.

Η έρευνα που διενεργείται απευθύνεται μέσω ερωτηματολογίου σε όλα τα δημαρχεία παγκύπρια, τα οποία έχουν την ευθύνη για τη συλλογή και τη διαχείριση των παραγόμενων αστικών αποβλήτων.

Από τα δημαρχεία ζητείται η συνολική ποσότητα αποβλήτων που συλλέγεται και ο διαχωρισμός τους κατά τύπο (ογκώδη αντικείμενα, κλαδεύματα, φύλλα και υλικά για σκοπούς ανακύκλωσης) και κατά προέλευση (από νοικοκυριά, από εμπορικές επιχειρήσεις, γραφεία, δημόσια κτίρια, σχολεία, νοσοκομεία, βιομηχανικές μονάδες και από τις δημοτικές υπηρεσίες, δηλαδή καθαρισμός δρόμων, δημοτικών κήπων και πάρκων, κάλαθοι αποβλήτων στους δρόμους). Οι πληροφορίες μπορούν να προέλθουν είτε με ζύγισμα των σκυβαλοφόρων σε δειγματοληπτική βάση (εάν υπάρχει αυτή η δυνατότητα), είτε με εκτιμήσεις έχοντας ως βάση τον αριθμό των σκυβαλοφόρων που κατευθύνονται καθημερινά προς τους χώρους απόρριψης, τη μέση χωρητικότητά τους κλπ. Συστήνεται όπως υπολογίσουν τις ποσότητες των σκυβάλων που συλλέγουν μέσα σε δύο εβδομάδες της επιλογής τους το μήνα

Φεβρουάριο. Η έρευνα επαναλαμβάνεται κατά το μήνα Ιούλιο, ώστε να ληφθούν υπόψη οι οποιεσδήποτε εποχικές διακυμάνσεις.

Για τον υπολογισμό των αποβλήτων για τον πληθυσμό που κατοικεί εκτός των δημοτικών ορίων, σε κοινότητες της υπαίθρου, γίνονται εκτιμήσεις με βάση την κατά κεφαλή παραγωγή αποβλήτων, όπως αυτή προκύπτει από τον πληθυσμό που κατοικεί στις δημαρχούμενες περιοχές, καθώς και τα χαρακτηριστικά κάθε κοινότητας, δηλαδή κατά πόσο βρίσκεται σε τουριστική περιοχή ή πρόκειται για μεγάλη κοινότητα ή για κοινότητα που βρίσκεται πολύ κοντά στα αστικά κέντρα.

Τα τελευταία χρόνια, με τη λειτουργία χώρων υγειονομικής ταφής που έχουν τη δυνατότητα καταγραφής σε καθημερινή βάση των ποσοτήτων και της προέλευσης των αποβλήτων που επεξεργάζονται, η έρευνα έχει σε μεγάλο βαθμό αντικατασταθεί με την αξιοποίηση των διοικητικών αυτών στοιχείων που λαμβάνονται από το Υπουργείο Εσωτερικών.

Η Κύπρος διαθέτει συστήματα Διαλογής στην Πηγή, εφαρμόζει την διαδικασία της κομποστοποίησης και εφαρμόζει μεθόδους Συλλογής, Αποθήκευσης και Επεξεργασίας των Αποβλήτων. Η Κύπρος διαθέτει μια ολοκληρωμένη εγκατάσταση διαχείρισης απορριμμάτων στην Κόση η οποία εξυπηρετεί την Επαρχία Λάρνακας και Αμμοχώστου, ένα Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) στην Πάφο και δύο Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ) στο Βατί και τον Κοτσιάτη, δύο σταθμούς Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων στο χωριό Χρυσοχούς και Σκαρίνου, καθώς και δύο μονάδες επεξεργασίας / ανακύκλωσης ΑΕΚΚ Σκύρα Λίμα και Σκύρα Βάσα. (Zorpas A., Voukkali I., Loizias P., 2013).

2.4. Περιοχή μελέτης - Λάρνακα

Η Λάρνακα είναι πόλη στην νοτιοανατολική ακτή της Κύπρου. Αποτελεί τη διάδοχο πόλη του αρχαίου Κιτίου, ενός από τα σημαντικά βασίλεια της αρχαίας Κύπρου, γενέτειρα μεταξύ άλλων του αρχαίου φιλοσόφου Ζήνωνα. Σήμερα αποτελεί την τρίτη σε μέγεθος πόλη του νησιού. Έχει έκταση 3173,00 εκτάρια (Βικιπαίδεια, 2015).

Έχει μια μακρά ιστορία που χρονολογείται από τον 20ο αιώνα π.Χ. Ο ίδιος ο δήμος ιδρύθηκε το 1859. Η οικονομία της βασίζεται κυρίως στο λιμάνι και στο αεροδρόμιο και στον τομέα του τουρισμού της. Η Λάρνακα έχει μακρά εμπειρία σε ευρωπαϊκά προγράμματα, στους τομείς του πολιτισμού, της έρευνας, της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, στο περιβάλλον. Ο Δήμος είναι γνωστός για τις λίμνες άλατος. (Ενωση Δήμων Κύπρου, 2015).

Γεωλογικά η Λάρνακα ανήκει κατά κύριο λόγο στην ιζηματογενής ακολουθία του Τροόδους και με μικρό μέρος αυτής να εντάσσεται στην οφιολιθική ακολουθία του Τροόδους (Πυριγενή πετρώματα). Το μέσο ετήσιο ύψος των κατακρημνισμάτων για την χρονική περίοδο της περιόδου 1991-2005 είναι 351,5 mm και η μέση ταχύτητα του ανέμου για την περίοδο 1982-1992 ανέρχεται στα 3-5 m/s (Μετεωρολογική Υπηρεσία Κύπρου).

Στην επαρχία Λάρνακας σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2011 ο πληθυσμός έχει αυξηθεί κατά 24,2 % από το 2001 και έχει φτάσει τους 143192 κατοίκου. Ο δήμος Λάρνακας έχει πληθυσμό 51468. Τα νοικοκυριά του δήμου Λάρνακας ανέρχονται στα 19649 (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2015).



Εικόνα 2.1: Χάρτης Κύπρου – Δήμος Λάρνακας (Google maps, 2015)

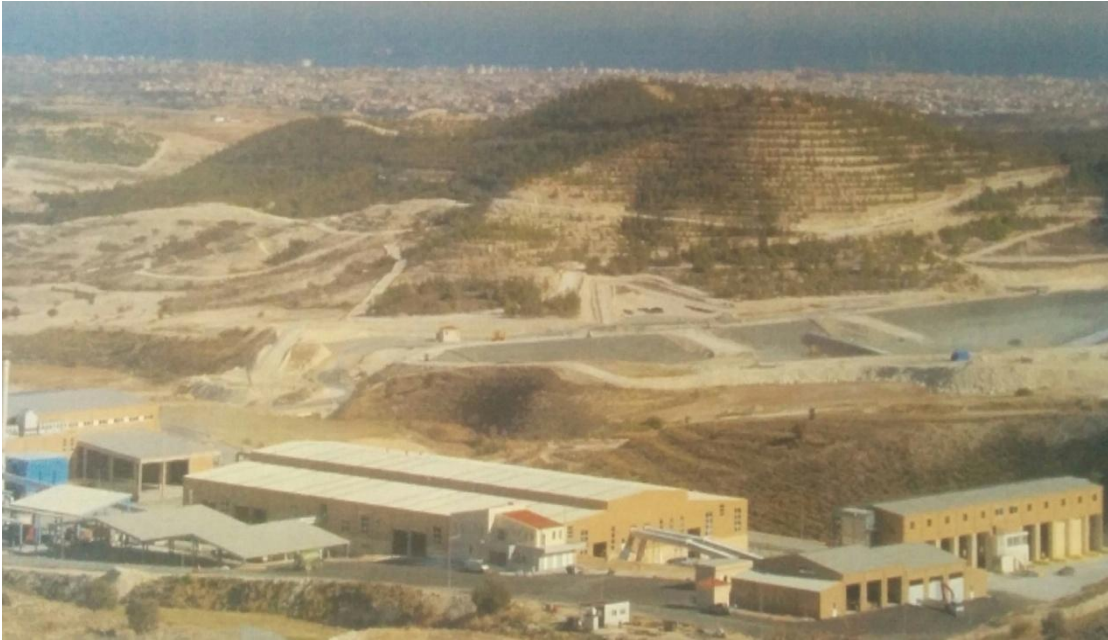
Τα απόβλητα του Δήμου Λάρνακας παραδίδονται πλέον στη μονάδα Ολοκληρωμένης Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων στην Κόση. Μέχρι το 2013 ήταν ενεργή και η χωματερή στην Τερσεφάνου, κάτι που τώρα δεν ισχύει. Σύμφωνα με τις πληροφορίες από το Δήμο Λάρνακας τα οικιακά απόβλητα συλλέγονται δύο φορές εβδομαδιαίως από οχήματα του Δήμου. Τα ανακυκλώσιμα υλικά συλλέγονται μία φορά την βδομάδα από ιδιωτική εταιρεία, την Green Dot. Το κόστος το οποίο αναλογεί σε κάθε νοικοκυριό ετησίως για τα απόβλητα είναι 170 Ευρώ.

Όσον αφορά τις μπαταρίες, αυτές συλλέγονται από ιδιωτική επίσης εταιρεία, την ΑΦΗΣ. Υπάρχουν διάφορα σημεία στα οποία οι πολίτες μπορούν να αφήσουν τις μπαταρίες για ανακύκλωση. Το ίδιο ισχύει και για τις ηλεκτρικές συσκευές. Αυτές τις συλλέγει η Ηλεκτροκύκλωση.

Επίσης σε διάφορα σημεία στο Δήμο υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης.

Η μονάδα Ολοκληρωμένης Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων στην Κόση, Εικόνα 2.2, άρχισε τη λειτουργία της το 2010. Την εγκατάσταση λειτουργεί τώρα η ιδιωτική εταιρεία Ηλέκτωρ Κύπρου Λτδ, μετά από ανάθεση που της έγινε μέσω διαγωνισμού. Στην μονάδα μεταφέρονται τα σύμμεικτα οικιακά απόβλητα των επαρχιών Λάρνακας και Αμμοχώστου.

Στην ΟΕΔΑ Κόσης εφαρμόζεται μηχανική διαλογή, κομποστοποίηση και υγειονομική ταφή υπολειμμάτων. Σε επόμενο κεφάλαιο της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής θα παρουσιαστεί εκτενέστερα η διαδικασία επεξεργασίας των αποβλήτων.



Εικόνα 2.2: ΟΕΔΑ Κόσης

Στον Πίνακα 2.4 δίνεται η ποσοτική σύσταση των αστικών στερεών αποβλήτων του Δήμου για το έτος 2014 ανά μήνα. Τα στοιχεία αυτά δόθηκαν από το Δήμο Λάρνακας.

Παρατηρούμε ότι τους καλοκαιρινούς μήνες, Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο η παραγωγή αποβλήτων είναι μεγαλύτερη λόγω του τουρισμού.

Η Green Dot Κύπρου είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός, ο οποίος ιδρύθηκε από το ΚΕΒΕ και μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων για να οργανώσει το πρώτο συλλογικό σύστημα διαχείρισης συσκευασιών κι αποβλήτων συσκευασιών στην Κύπρο. Αδειοδοτήθηκε την 1η Αυγούστου 2006 κι αποτελεί το μοναδικό στο είδος του σύστημα στην Κύπρο (Green Dot).

Στον Πίνακα 2.3 βλέπουμε τις ποσότητες των ανακυκλώσιμων υλικών συσκευασίας για το έτος 2014.

Μετά την συλλογή το πλαστικό και το χαρτί μεταφέρονται σε ειδικές μονάδες όπου διαχωρίζονται τα υλικά στις διάφορες κατηγορίες και στην συνέχεια προωθούνται για ανακύκλωση. Το ρεύμα του γυαλιού μεταφέρεται σε ειδικό εργοστάσιο για καθαρισμό και άλεσμα και στην συνέχεια προωθείται για ανακύκλωση (Green Dot).

Πίνακας 2.3: Ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών συσκευασίας που περισυνέλεξε η εταιρεία Green Dot από το Δήμο Λάρνακας το 2014 (Δημαρχείο Λάρνακας, 2015).

PMD	522,280 τόνοι
Χαρτί	917,400 τόνοι
Γυαλί	256,691 τόνοι
Σύνολο:	1696,371 τόνοι

Πίνακας 2.4: Κατάσταση ΟΕΔΑ Κόσης 2014 (Δημαρχείο Λάρνακας, 2015)

2014	ΣΥΜ. ΟΙΚΙΑΚΑ	ΣΥΜ. ΠΡΟΣ ΧΥΤΥ	ΑΝΑΚΥ- ΚΛΩΣΙΜΑ	ΠΡΑΣΙΝΑ	ΟΓΚΩΔΗ	ΣΥΝΟΛΟ	ΠΟΣΟ
ΓΕΝΝΑΡΗΣ	2109.855	6.56	1.21	0	0	2117.625	148074.01
ΦΕΒΡΑΡΗΣ	1909.02	2.04	2.1	0	3.86	1917.02	134019.58
ΜΑΡΤΗΣ	2124.25	1.75	0	0	4.87	2130.87	149144.45
ΑΠΡΙΛΗΣ	2214.89	2.92	0.55	0	0	2218.36	155316.89
ΜΑΗΣ	2369.1	4.83	1.69	0	2.78	2378.4	166306.34
ΙΟΥΝΗΣ	2441.56	1.48	3.08	12.55	141.82	2600.49	177426.33
ΙΟΥΛΗΣ	2717.74	4.23	2.77	56.49	65.13	2846.36	194031.10
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	2505.28	0	5.67	67.99	48.01	2626.95	178385.26
ΣΕΠΤΕΜΒΡΗΣ	2332.09	4.51	2.88	157.94	73.68	2571.1	168477.51
ΟΚΤΩΒΡΗΣ	2193.41	2.29	4.6	89.53	58.7	2348.53	157298.74
ΝΟΕΜΒΡΗΣ	1962.97	0	2.74	60.85	57.68	2084.24	140720.63
ΔΕΚΕΜΒΡΗΣ	2338.3	0	4.59	89.67	67.47	2500.03	167759.41
ΣΥΝΟΛΟ	27218.465	30.61	31.88	535.02	524	28339.98	1936960.25

Ακολουθώς σημειώνονται οι οδηγίες από την Green Dot σχετικά με τον τρόπο συλλογής των ανακυκλώσιμων υλικών, PMD, χαρτί και γυαλί.

- PMD: Όλες οι συσκευασίες που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία πρέπει να τοποθετούνται στο ειδικό διάφανο σακούλι του PMD της Green Dot Κύπρου.
- Χαρτί: το χαρτί πρέπει αν τοποθετείται στο ειδικό καφέ σακούλι του χαρτιού
- Γυαλί: Αυτή η κατηγορία δεν συλλέγεται από σπίτι σε σπίτι γιατί η ανάμειξη του γυαλιού με άλλα υλικά δημιουργεί προβλήματα όταν σπάσει. Οπότε μεταφέρονται από τους πολίτες στους ειδικούς κάδους.

2.5. Συμπεράσματα

Μια σωστή διαχείριση των αποβλήτων, πρέπει να βασίζεται στις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης, σύμφωνα με την οποία τα απόβλητα δεν θεωρούνται ως κάτι που πρέπει να εξαλειφθεί, αλλά ως μια πιθανή πηγή, η οποία πρέπει να ανακτηθεί ή να επαναχρησιμοποιηθεί (Dijkema, Reuter and Verhoef, 2000).

Αυτό απαιτεί τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης που κάνει χρήση όλων των διαθέσιμων τεχνολογιών και προωθεί την ανακύκλωση (Cucchiella, Adamo and Gastaldi, 2013 ;Marchettini, Ridolfi and Rustici, 2007).

Η θεματική στρατηγική για την πρόληψη και την ανακύκλωση των αποβλήτων έχει βοηθήσει την ΕΕ να υιοθετήσει ένα πιο βιώσιμο πρότυπο σχετικά με τη χρήση των πόρων. Ο στόχος της είναι να κινηθεί πιο κοντά σε μια κοινωνία που εκμεταλλεύεται τα απόβλητα και τα διαχειρίζεται σύμφωνα με τις ακόλουθες αρχές:

Μια καλή βάση γνώσεων στηρίζει την πολιτική για τα απόβλητα. Υπάρχει ουσιαστική γνώση στην ΕΕ σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση των πόρων καθ' όλη την διάρκεια του κύκλου ζωής τους. Αυτό τροφοδοτεί την πολιτική των αποβλήτων, η οποία στη συνέχεια καθορίζει τους τομείς προτεραιότητας όπου η πρόληψη των αποβλήτων και η ανακύκλωση τους μπορεί πραγματικά να βοηθήσει στη μείωση του συνολικού αντίκτυπου της χρήσης των πόρων. Όλα τα νομοθετικά και μη νομοθετικά μέτρα στοχεύουν στον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων και δίνουν μια προσέγγιση του κύκλου ζωής.

Οι πολιτικές πρόληψης των αποβλήτων εργάζονται για έναν κοινό στόχο. Οι ευρωπαϊκές και οι εθνικές πολιτικές πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων αναπτύσσονται σε ένα κοινό πλαίσιο. Στοχεύουν στη μείωση των συνολικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων της χρήσης των πόρων, αντιμετωπίζοντας με προτεραιότητα τα απόβλητα που ασκούν σημαντικές περιβαλλοντικές πιέσεις. Οι εθνικές πολιτικές παρέχουν στους παραγωγούς και τους καταναλωτές ευέλικτες λύσεις προσαρμοσμένες στις ανάγκες τους. Αυτό επιτυγχάνεται, μεταξύ άλλων με τον καλύτερο σχεδιασμό των προϊόντων και με την ενημέρωση σε επιχειρήσεις και ιδιώτες καταναλωτές για τις αποφάσεις που συμφωνούνται. Ο οικολογικός σχεδιασμός των προϊόντων ενισχύεται με μέτρα όπως π.χ. η οδηγία για προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια και καλύτερες ευκαιρίες στην αγορά για τα οικολογικά προϊόντα.

Μία συνολικά οικολογικά αποδοτική πολιτική ανακύκλωσης καλύπτει όλα τα απόβλητα. Τα νομοθετικά και οικονομικά μέσα προωθούν μια ευνοϊκή για το περιβάλλον ανακύκλωση των υλικών αποβλήτων από όλες τις πηγές, π.χ. το χαρτί συσκευασίας και εκτύπωσης, πλαστικά από τις κατασκευές και τα αυτοκίνητα, κ.λπ. Αυτή η σφαιρική προσέγγιση για την ανακύκλωση των αποβλήτων επιτρέπει στην ΕΕ να ανακυκλώνει απόβλητα σε επίπεδο που έχει αποδειχθεί ότι παρέχει σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη. Επιτρέπει τη μέγιστη δυνατή ευελιξία για τα κράτη μέλη και τη βιομηχανία για να εξασφαλίσουν ότι τα περιβαλλοντικά οφέλη της ανακύκλωσης επιτυγχάνονται με το χαμηλότερο κόστος. Όπου είναι αναγκαίο, έχουν δημιουργηθεί συστήματα που αφορούν τους οικονομικούς φορείς - παραγωγούς υλικών ή άλλους - με στόχο την ελαχιστοποίηση του κόστους εφαρμογής των πολιτικών ανακύκλωσης.

Η ανακύκλωση αποβλήτων λειτουργεί με υψηλά περιβαλλοντικά πρότυπα σε μια ανοικτή αγορά. Έχει επιτευχθεί ένα υψηλό όριο κατά το οποίο όλες οι ευρωπαϊκές εγκαταστάσεις διαχείρισης αποβλήτων λειτουργούν με υψηλά περιβαλλοντικά πρότυπα. Τα ανακυκλωμένα υλικά αναγνωρίζονται ως χρήσιμοι πόροι και ανταποκρίνονται στα πρότυπα ποιότητας. Κατά συνέπεια, η εσωτερική αγορά ανακύκλωσης αποβλήτων λειτουργεί καλά σε ένα απλουστευμένο ρυθμιστικό περιβάλλον και η οικονομία κινείται από ένα μοντέλο αποβλήτων σε ένα πρότυπο ανακύκλωσης (EU Waste Policy).

Κεφάλαιο Τρίτο

Μεθοδολογία

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι να γίνει μια παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης της διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων του Δήμου Λάρνακας και στη συνέχεια μία διερεύνηση των απόψεων και των γνώσεων των κατοίκων του Δήμου Λάρνακας σε σχέση με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

Για την επίτευξη του πρώτου μέρους του στόχου έχουν συλλεχθεί πληροφορίες από το Δημαρχείο της Λάρνακας σχετικά με την ποσοτική και την ποιοτική σύσταση των αποβλήτων του Δήμου. Εκτός από τα στοιχεία τα οποία συλλέχθηκαν από τον Δήμο, πραγματοποιήθηκε επίσκεψη στην ΟΕΔΑ Κόσης και συνέντευξη του Διευθυντή Λειτουργίας του Εργοστασίου.

Όσον αφορά το δεύτερο μέρος του στόχου αναπτύσσονται πιο κάτω τα ερευνητικά ερωτήματα για τα οποία συντάχθηκε και διανεμήθηκε ερωτηματολόγιο, το οποίο επισυνάπτεται στο Παράρτημα 1 και δόθηκε στους πολίτες του Δήμου.

3.1.Ερευνητικά Ερωτήματα

Για την διερεύνηση των απόψεων και των γνώσεων των κατοίκων του Δήμου Λάρνακας σε σχέση με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων κατατίθεται μία σειρά ερευνητικών στόχων για τους οποίους τα αποτελέσματα θα γίνουν γνωστά μέσα από το ερωτηματολόγιο.

Οι ερευνητικοί στόχοι είναι οι εξής:

- 1^{ος} ερευνητικός στόχος: Καταγραφή της προθυμίας των κατοίκων ως προς το να έχουν ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων και με ποιο τρόπο θα μπορούσαν να το επιτύχουν αυτό.
- 2^{ος} ερευνητικός στόχος: Σε ποιο ποσοστό είναι ευχαριστημένοι οι κάτοικοι από την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.
- 3^{ος} ερευνητικός στόχος: Καταγραφή των αντικειμένων τα οποία ανακυκλώνονται περισσότερο.
- 4^{ος} ερευνητικός στόχος: Πόσο σημαντικό φαίνεται να είναι για τους κατοίκους να υπάρχει ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων. Ποιοι είναι οι τρόποι με τους οποίους μπορεί αυτό να επιτευχθεί και ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος για την ενημέρωσή τους.

- 5^{ος} ερευνητικός στόχος: Καταγραφή της ημερήσιας ποσότητας απορριμμάτων και της ποιοτικής τους σύστασης.
- 6^{ος} ερευνητικός στόχος: Διερεύνηση πιθανής εξάρτησης ανάμεσα στο επίπεδο της εκπαίδευσης, στο βαθμό ενημέρωσης και γνώσης τους στις μεθόδους διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων, στην συμμετοχή τους στην ανακύκλωση και στην επιθυμία τους να έχουν ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.
- 7^{ος} ερευνητικός στόχος: Διερεύνηση πιθανής εξάρτησης ανάμεσα στην ημερήσια ποσότητα παραγωγής απορριμμάτων και στην προθυμία των κατοίκων να εφαρμόσουν την πολιτική πληρώνω όσο πετάω.

Για τους ερευνητικούς στόχους 6 και 7 διατυπώνονται οι πιο κάτω μηδενικές υποθέσεις:

- 1^η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στην ημερήσια ποσότητα απορριμμάτων την οποία παράγουν οι κάτοικοι και στην προθυμία τους για εφαρμογή της πολιτικής πληρώνω όσο πετάω.
- 2^η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στο επίπεδο εκπαίδευσης και στο βαθμό που πιστεύουν ότι είναι ενημερωμένοι σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.
- 3^η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στο επίπεδο εκπαίδευσης και στη συμμετοχή των κατοίκων στην ανακύκλωση.
- 4^η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στο επίπεδο εκπαίδευσης και στην επιθυμία των κατοίκων για πιο ενεργό ρόλο στη πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.
- 5^η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στο επίπεδο εκπαίδευσης και στο πλήθος των μεθόδων που επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον που γνωρίζουν
- 6^η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στο επίπεδο εκπαίδευσης και στην άποψη των κατοίκων ότι η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία.

Όσον αφορά την συνέντευξη αυτή είχε σκοπό να πάρουμε πληροφορίες σχετικά με τις μεθόδους επεξεργασίας που χρησιμοποιούνται στην μονάδα. Οπότε οι ερωτήσεις που τέθηκαν στον συνεντευξιζόμενο ήταν:

- Ποιες μέθοδοι χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία των αποβλήτων και περιγραφή της διαδικασίας.
- Γιατί τα ανακυκλώσιμα υλικά διαχειρίζονται από την Green Dot κι όχι από την ΟΕΔΑ Κόσης;
- Πώς αξιοποιούνται στο τέλος τα ανακυκλώσιμα υλικά;

- Πώς αξιοποιείται το κόμποστ;
- Υπάρχει παραγωγή βιοαερίου;
- Υπάρχει περίπτωση να υπάρχει έλλειψη του χώρου ταφής;

3.2. Σχεδιασμός και μέθοδος συλλογής δεδομένων

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως η μέθοδος διενέργειας της έρευνας που χρησιμοποιήθηκε είναι με συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από τους ερευνώμενους.

Επιλέχθηκε γιατί μπορεί να γίνει συλλογή πληροφοριών από σχετικά μεγάλο αριθμό ατόμων με χαμηλό οικονομικό κόστος και παράλληλα με τη μέθοδο αυτή περιορίζεται ο χρόνος διενέργειας της έρευνας.

Η πρωτογενής στατιστική έρευνα αναφέρεται στη συλλογή των στατιστικών δεδομένων απευθείας από τις μονάδες που διαθέτουν τα ερευνώμενα χαρακτηριστικά, δηλαδή τα νοικοκυριά, οι επιχειρήσεις κτλ (Ρόντος και Παπάνης, 2006).

Το ερωτηματολόγιο είναι ένα απαραίτητο εργαλείο για την συλλογή πρωτογενών δεδομένων, όπως η συμπεριφορά, οι στάσεις και οι απόψεις και οι γνώσεις τους σχετικά με συγκεκριμένα θέματα.

Τα δεδομένα των ερωτηματολογίων μπορούν γενικά να ταξινομηθούν σε 3 κατηγορίες:

1. Τα δεδομένα τα οποία δίνουν πληροφορίες για τους ανθρώπους και το περιβάλλον τους (π.χ. για το εισόδημα τους, για το νοικοκυριό τους κτλ.)
2. Δεδομένα που σχετίζονται με την συμπεριφορά των ανθρώπων (π.χ. από πού ψωνίζουν, πόσο συχνά ταξιδεύουν κτλ.)
3. Δεδομένα σχετικά με τις απόψεις τους και τα πιστεύω τους και τις στάσεις ζωής τους (Parfitt).

Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να απαιτείται ελάχιστος χρόνος για την συμπλήρωσή του, να είναι κατανοητό από όλους και να μην είναι κουραστικό για τους συμμετέχοντες.

Σκοπός του είναι να καλύψει αρκετά θέματα για την περιβαλλοντική συνείδηση των πολιτών του Δήμου Λάρνακας σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

Οι ερωτήσεις είναι πολλαπλής επιλογής κλειστού τύπου και σε ένα αριθμό ερωτήσεων κρίθηκε αναγκαίο να μπορούν οι συμμετέχοντες να εκφράσουν την άποψή τους και τον τρόπο συμπεριφοράς τους με σκοπό το αποτέλεσμα της έρευνας να είναι πιο αντιπροσωπευτικό.

Οι κλειστού τύπου ερωτήσεις είναι πιο εύκολο να αναλυθούν, αφού οι απαντήσεις δεν χρειάζονται περαιτέρω κατηγοριοποίηση καθώς επίσης είναι πιο εύκολο να απαντηθούν από τους συμμετέχοντες (Parfitt).

Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε με βάση την έρευνα του Κωνσταντίνου Τριψάνα «Ορθολογική Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων Περιοχή Μελέτης Δήμου Δελφών»

και τη μελέτη από το Ινστιτούτο Ανάπτυξης Επιχειρηματικότητας « Διερεύνηση της Περιβαλλοντικής Ευαισθησίας των Νέων».

Η προσωπική συνέντευξη αποτελεί επίσης μέθοδο πρωτογενούς συλλογής δεδομένων. Με αυτή την μέθοδο υπάρχει προσωπική επικοινωνία του ερευνητή και του ερευνώμενου κι έτσι υπάρχει η δυνατότητα συλλογής μεγαλύτερου όγκου πληροφοριών. Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει έναν ελεύθερο διάλογο (Ρόντος και Παπάνης, 2006).

3.3. Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Συμπληρώθηκαν 142 ερωτηματολόγια. Τα ερωτηματολόγια ετοιμάστηκαν ηλεκτρονικά μέσω του kwik surveys κι ακολούθως έγινε προώθηση του link σε πολίτες του Δήμου Λάρνακας. Η συλλογή έγινε τον μήνα Απρίλιο του 2015.

Σχετικά με την συνέντευξη, μετά από συνεννόηση με τον Διευθυντή του εργοστασίου διευθετήθηκε συνάντηση μαζί του στην μονάδα.

3.4. Ανάλυση αποτελεσμάτων

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων έγινε μέσω του στατιστικού προγράμματος SPSS 20.0 και το Excel.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν στο SPSS είναι το crosstabs, το ραβδόγραμμα για εποπτικό έλεγχο, ο συντελεστής του Spearman, Kendall's tau-b και Gamma.

Crosstabs είναι οι διδιάστατοι πίνακες διασταύρωσης/πίνακες διπλής εισόδου, οι οποίοι απεικονίζουν συγκριτικά την κατανομή συχνοτήτων δύο μεταβλητών. Το αποτέλεσμα της σύγκρισης παρουσιάζεται τόσο σε απόλυτη συχνότητα(αριθμός παρατηρήσεων) όσο και σε σχετική συχνότητα (ποσοστό).

Τα ραβδογράμματα είναι ιδανικά για τη μελέτη των συχνοτήτων με τις οποίες παρουσιάζονται οι διάφορες τιμές μιας μεταβλητής.

Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman rho είναι ένα μη παραμετρικό στατιστικό κριτήριο, το οποίο χρησιμοποιείται ως μέτρο του βαθμού συμφωνίας της σειράς διάταξης των τιμών δύο μεταβλητών. Με απλά λόγια, ο συντελεστής αυτός χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της συσχέτισης μεταξύ δύο μεταβλητών που έχουν μετρηθεί σε διατακτική κλίμακα. Είναι ανθεκτικός στην παρουσία ακόμα και ισχυρών ακραίων τιμών (Λαμπριανού, 2011).

Για να γίνει η επεξεργασία των αποτελεσμάτων έπρεπε οι ερωτήσεις να κωδικοποιηθούν με αριθμούς. Η κωδικοποίηση έγινε ως εξής:

- Μηδενική υπόθεση 1: Προθυμία εφαρμογής της πολιτικής πληρώνω όσο πετάω- Η απάντηση Όχι έλαβε την τιμή 0 και η απάντηση Ναι την τιμή 1.
- Μηδενική υπόθεση 2: Η εκπαίδευση έλαβε τις τιμές: 1- Απόφοιτος Λυκείου/τεχνικής σχολής, 2- Κάτοχος πτυχίου, 3- Κάτοχος μεταπτυχιακού. Η ενημέρωση έλαβε τις τιμές: 1- Καθόλου, 2- Σε μικρό βαθμό, 3- Σε ικανοποιητικό βαθμό, 4- Σε μεγάλο βαθμό, 5- Σε πολύ μεγάλο βαθμό.

- Μηδενική υπόθεση 3: Η εκπαίδευση έλαβε τις τιμές: 1- Απόφοιτος Λυκείου/τεχνικής σχολής, 2- Κάτοχος πτυχίου, 3- Κάτοχος μεταπτυχιακού. Η συμμετοχή έλαβε τις τιμές: 1- Ποτέ, 2- Μερικές φορές, 3- Πάντα
- Μηδενική υπόθεση 4: Η εκπαίδευση έλαβε τις τιμές: 1- Απόφοιτος Λυκείου/τεχνικής σχολής, 2- Κάτοχος πτυχίου, 3- Κάτοχος μεταπτυχιακού. Η προθυμία για ενεργό ρόλο έλαβε τις τιμές: 1- Ναι, 0- Όχι.
- Μηδενική υπόθεση 5: Η εκπαίδευση έλαβε τις τιμές: 1- Απόφοιτος Λυκείου/τεχνικής σχολής, 2- Κάτοχος πτυχίου, 3- Κάτοχος μεταπτυχιακού.
- Μηδενική υπόθεση 6: Η εκπαίδευση έλαβε τις τιμές: 1- Απόφοιτος Λυκείου/τεχνικής σχολής, 2- Κάτοχος πτυχίου, 3- Κάτοχος μεταπτυχιακού. Σχετικά με το αν η έλλειψη σχεδίου επηρεάζει το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία η απάντηση Ναι πήρε την τιμή 1 και η απάντηση Όχι την τιμή 0.

Κεφάλαιο Τέταρτο

Αποτελέσματα

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει παρουσίαση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων του ερωτηματολογίου. Τα αποτελέσματα απεικονίζονται με πίνακες και διαγράμματα. Αρχικά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ερωτήσεων οι οποίες δεν συμπεριλήφθηκαν σε κάποιο από τους ερευνητικούς στόχους και στην συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τους ερευνητικούς στόχους και τις μηδενικές υποθέσεις.

Επίσης θα γίνει παρουσίαση των πληροφοριών που πήραμε από την συνέντευξη στον Διευθυντή Λειτουργίας Εργοστασίου (ΟΕΔΑ Κόσης) κύριο Χάρη Ελευθεριάδη. Οι πληροφορίες δίνονται όλες μαζί κι έχουν την μορφή κειμένου.

4.1. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

4.1.1. Αποτελέσματα εκτός ερευνητικών στόχων

- Ερώτηση 1: Φύλο

Το δείγμα των συμμετεχόντων στο ερωτηματολόγιο αποτελείται από 142 άτομα, εκ των οποίων 48 είναι άντρες, 33.8 % και 94 γυναίκες, 66.2 %.

Πίνακας 4.1: Φύλο συμμετεχόντων

	Άντρας	Γυναίκα	Standard Deviation	Responses
All Data	48 (33.8 %)	94 (66.2 %)	23	142



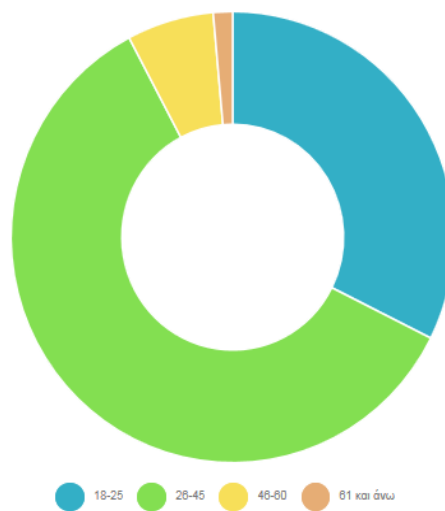
Διάγραμμα 4.1: Φύλο συμμετεχόντων

- Ερώτηση 2: Ηλικία

Από τους 142 συμμετέχοντες, οι 46 (32.39 %) ήταν ηλικίας 18-25 ετών, οι 85 (59.56 %) ηλικίας 26-45 ετών, οι 9 (6.34 %) ηλικίας 46-60 ετών και 2 (1.41 %) ηλικίας 61 και άνω.

Πίνακας 4. 2 Ηλικία συμμετεχόντων

	18-25	26-45	46-60	61 και άνω	Standard Deviation	Responses
All Data	46 (32.39 %)	85 (59.86 %)	9 (6.34 %)	2 (1.41 %)	33.11	142



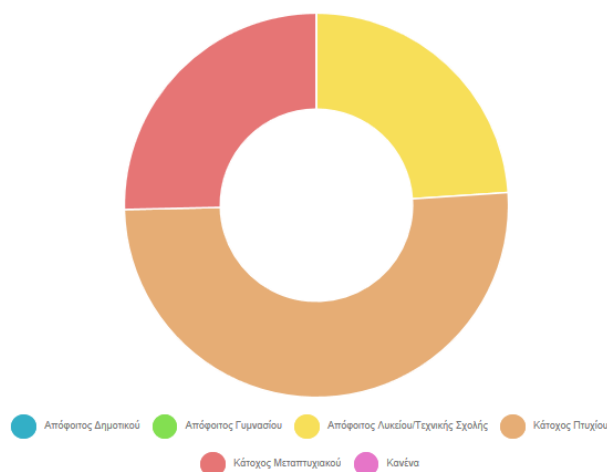
Διάγραμμα 4.2 : Ηλικία συμμετεχόντων

- Ερώτηση 3: Εκπαίδευση

Από τους συμμετέχοντες 34 (23.94%) είναι απόφοιτοι λυκείου/τεχνικής σχολής, οι 72 (50.7%) είναι κάτοχοι πτυχίου και οι 36 (25.35%) είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού. Δεν υπήρχαν συμμετέχοντες οι οποίοι να είναι απόφοιτοι δημοτικού σχολείου ή γυμνασίου.

Πίνακας 4.3: Εκπαίδευση

	Απόφοιτος Δημοτικού	Απόφοιτος Γυμνασίου	Απόφοιτος Λυκείου/ Τεχνικής Σχολής	Κάτοχος Πτυχίου	Κάτοχος Μεταπτυχιακού	Κανένα	Standard Deviation	Responses
All Data	0 (0 %)	0 (0 %)	34 (23.94 %)	72 (50.7 %)	36 (25.35 %)	0 (0 %)	26.69	142



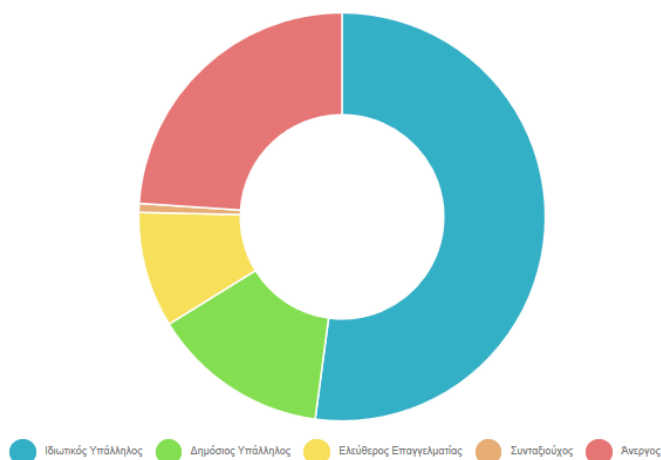
Διάγραμμα 4.3: Εκπαίδευση

- Ερώτηση 4: Επάγγελμα

Από τους συμμετέχοντες οι 74 (52.11 %) είναι ιδιωτικοί υπάλληλοι, οι 20 (14.08 %) είναι δημόσιοι υπάλληλοι, οι 13 (9.15%) είναι ελεύθεροι επαγγελματίες, 1 (0.7 %) είναι συνταξιούχος και 34 (23.94 %) είναι άνεργοι.

Πίνακας 4.4: Επάγγελμα

	Ιδιωτικός Υπάλληλος	Δημόσιος Υπάλληλος	Ελεύθερος Επαγγελματίας	Συνταξιούχος	Ανεργος	Standard Deviation	Responses
All Data	74 (52.11 %)	20 (14.08 %)	13 (9.15 %)	1 (0.7 %)	34 (23.94 %)	25.18	142



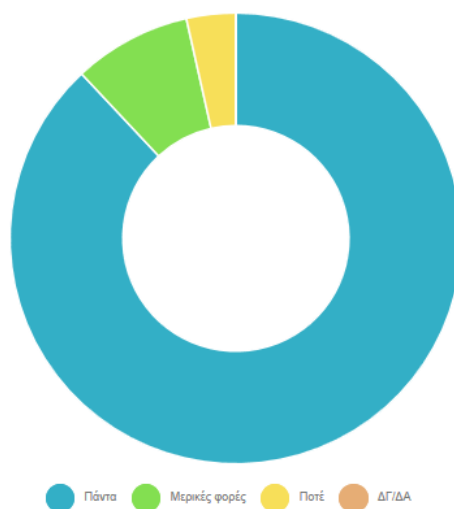
Διάγραμμα 4.4 : Επάγγελμα

- Ερώτηση 5: Πετώ τα σκουπίδια μου στους κάδους απορριμμάτων;

Οι 125 από τους 142 συμμετέχοντες, δηλαδή το 88.03 % απάντησε πάντα, οι 12 δηλαδή το 8.45 % μερικές φορές και οι 5 δηλαδή το 3.52 % απάντησε ποτέ.

Πίνακας 4.5 : Χρησιμοποίηση κάδων απορριμμάτων

	Πάντα	Μερικές φορές	Ποτέ	ΔΓ/Δ Α	Standard Deviation	Responses
All Data	125 (88.03 %)	12 (8.47 %)	5 (3.52 %)	0 (0 %)	51.85	142



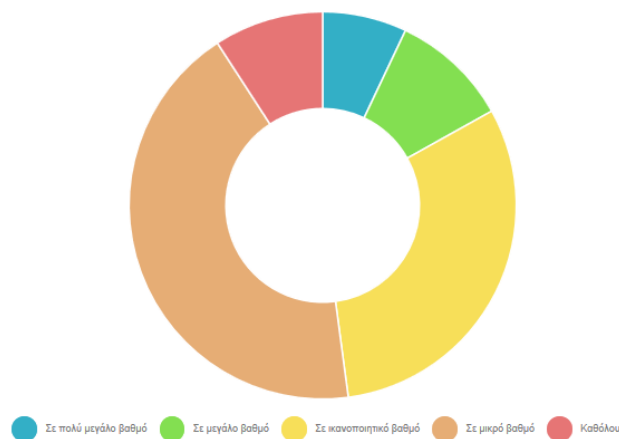
Διάγραμμα 4.5 :Χρησιμοποίηση κάδων απορριμμάτων

- Ερώτηση 8: Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είστε ενημερωμένος σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων;

Οι 10 (7.04 %) απάντησαν ότι πιστεύουν ότι είναι ενημερωμένο σε πολύ μεγάλο βαθμό, οι 14 (9.86 %) σε μεγάλο βαθμό, οι 44 (30.99 %) σε ικανοποιητικό βαθμό, οι 61 (42.96 %) σε μικρό βαθμό και οι 13 (9.15 %) πιστεύουν ότι δεν είναι καθόλου ενημερωμένοι.

Πίνακας 4.6 : Ενημέρωση σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων

	Σε πολύ μεγάλο βαθμό	Σε μεγάλο βαθμό	Σε ικανοποιητικό βαθμό	Σε μικρό βαθμό	Καθόλου	Standard Deviation	Responses
All Data	10 (7.04 %)	14 (9.86 %)	44 (30.99 %)	61 (42.96 %)	13 (9.15 %)	20.44	142



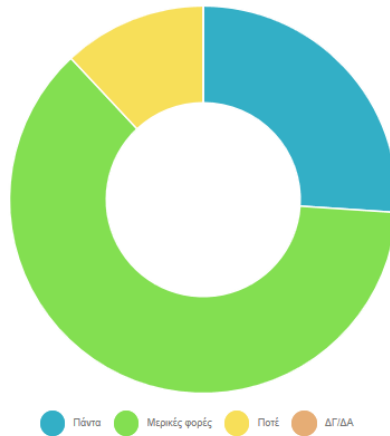
Διάγραμμα 4.6 : Ενημέρωση σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων

- Ερώτηση 9: Συμμετέχω στην ανακύκλωση διαφόρων αντικειμένων;

Οι 37 (26.06 %) από τους συμμετέχοντες απάντησαν ότι συμμετέχουν πάντα στην ανακύκλωση, οι 88 (61.97 %) απάντησαν ότι συμμετέχουν μερικές φορές και οι 17 (11.97 %) απάντησαν ότι δεν συμμετέχουν ποτέ.

Πίνακας 4. 7 : Συμμετοχή στην ανακύκλωση

	Πάντα	Μερικές φορές	Ποτέ	ΔΓ/ΔΑ	Standard Deviation	Responses
All Data	37 (26.06 %)	88 (61.97 %)	17 (11.97 %)	0 (0 %)	33.02	142



Διάγραμμα 4.7 : Συμμετοχή στην ανακύκλωση

- Ερώτηση 11: Εάν όχι (μη συμμετοχή στην ανακύκλωση) ποιος είναι ο λόγος της μη συμμετοχής μου;

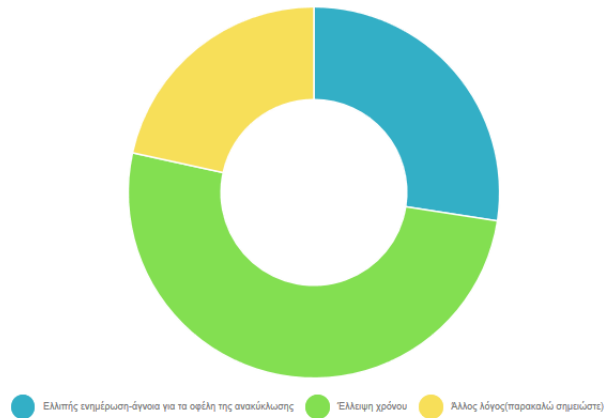
Σε αυτή την ερώτηση απάντησαν 51 άτομα. Άρα εκτός από τους 17 που απάντησαν ότι ποτέ δεν συμμετέχουν στην ανακύκλωση, φαίνεται ότι απάντησαν και κάποιοι από αυτούς που συμμετέχουν μερικές φορές.

Οι 14 απάντησαν ότι ο λόγος της μη συμμετοχής τους είναι η ελλιπής ενημέρωση- άγνοια για τα οφέλη της ανακύκλωσης, οι 26 ότι δεν συμμετέχουν λόγω έλλειψης χρόνου και οι 11 έδωσαν τους δικούς τους λόγους. Οι λόγοι αυτοί είναι ο εξής:

- 8 από αυτούς απάντησαν ότι η συλλογή από τα σπίτια θα έπρεπε να γίνεται δύο φορές τη βδομάδα
- ότι δεν υπάρχει κοντά στο σπίτι του κάδος για την ανακύκλωση μπαταριών
- 2 από αυτούς δεν έδωσαν το λόγο της μη συμμετοχής τους

Πίνακας 4.8: Λόγος μη συμμετοχής στην ανακύκλωση

	Ελλιπής ενημέρωση- άγνοια για τα οφέλη της ανακύκλωσης	Έλλειψη χρόνου	Άλλος λόγος (παρακαλώ σημειώστε)	Standard Deviation	Responses
All Data	14 (27.45 %)	26 (50.98 %)	11 (21.57 %)	6.48	51



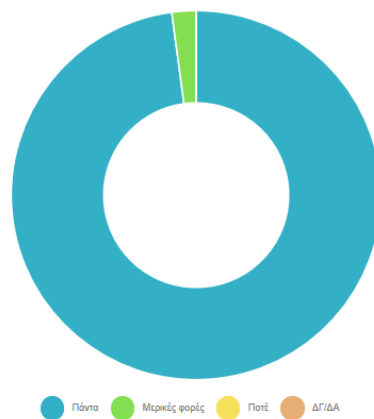
Διάγραμμα 4.8 : Λόγος μη συμμετοχής στην ανακύκλωση

- Ερώτηση 12: Αφήνω καθαρό το χώρο μετά από μια εκδρομή μου στη φύση;

Οι 139 από τους συμμετέχοντες (97.89 %) απάντησαν ότι αφήνουν πάντα καθαρό το χώρο και οι 3 (2.11 %) ότι αφήνουν καθαρό το χώρο μερικές φορές.

Πίνακας 4.9 : Καθαριότητα χώρου μετά από μια εκδρομή στη φύση

	Πάντα	Μερικές φορές	Ποτέ	ΔΓ/ΔΑ	Standard Deviation	Responses
All Data	139 (97.89 %)	3 (2.11 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	59.77	142



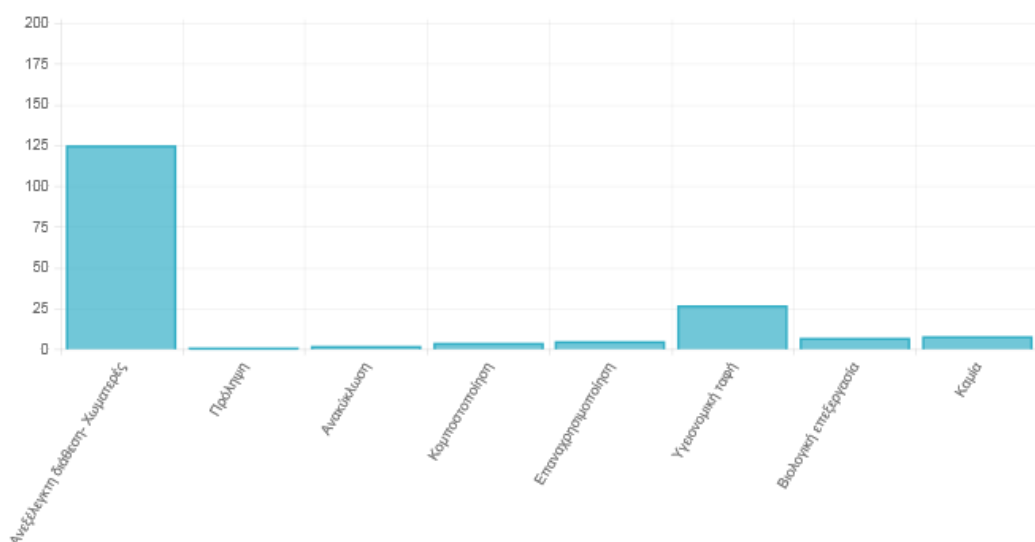
Διάγραμμα 4.9 : Καθαριότητα χώρου μετά από μια εκδρομή στη φύση

- Ερώτηση 14: Ποιες από τις παρακάτω μεθόδους διαχείρισης πιστεύετε ότι επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον;

Το 88.03 %, δηλαδή 125 συμμετέχοντες απάντησαν ότι η ανεξέλεγκτη διάθεση- χωματερές επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον, το 0.27 % δηλαδή 1 συμμετέχοντας η πρόληψη, το 1.41 % δηλαδή 2 άτομα η ανακύκλωση, το 2.82 % δηλαδή 4 άτομα η κομποστοποίηση, το 3.52 % δηλαδή 5 άτομα η επαναχρησιμοποίηση, το 19.01 % δηλαδή 27 άτομα η υγειονομική ταφή, το 4.93 % δηλαδή 7 άτομα η βιολογική επεξεργασία και το 5.63 % δηλαδή 8 άτομα πιστεύουν ότι καμία μέθοδος δεν επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον.

Πίνακας 4.10: Μέθοδοι διαχείρισης των αποβλήτων οι οποίες επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον σύμφωνα με την γνώμη των συμμετεχόντων

	Ανεξέλεγκτη διάθεση- Χωματερές	Πρόληψη	Ανακύκλωση	Κομποστοποίηση	Επαναχρησιμοποίηση	Υγειονομική ταφή	Βιολογική επεξεργασία	Καμία	Responses
All Data	125 (88.03 %)	1 (0.7 %)	2 (1.41 %)	4 (2.82 %)	5 (3.52 %)	27 (19.01 %)	7 (4.93 %)	8 (5.63 %)	142



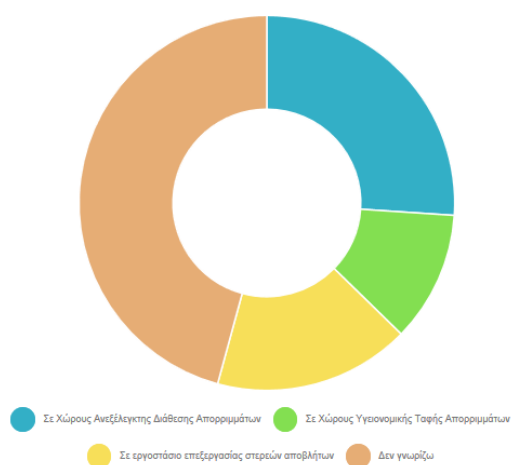
Διάγραμμα 4.10: Μέθοδοι διαχείρισης των αποβλήτων οι οποίες επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον σύμφωνα με την γνώμη των συμμετεχόντων

- Ερώτηση 16: Πού πιστεύετε ότι καταλήγουν τα αστικά στερεά απόβλητα του δήμου σας;

Το 26.06 %, δηλαδή 37 άτομα, πιστεύουν ότι καταλήγουν σε χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων, το 11.27 %, δηλαδή 16 άτομα, πιστεύουν ότι καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής, το 16.9 %, δηλαδή 24 άτομα, πιστεύουν ότι καταλήγουν σε εργοστάσιο επεξεργασίας στερεών αποβλήτων και το πιο μεγάλο ποσοστό, το 45.77 %, δηλαδή 65 άτομα δεν γνωρίζουν.

Πίνακας 4.11: Κατάληξη αστικών στερεών αποβλήτων

	Σε χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων	Σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων	Σε εργοστάσιο επεξεργασίας στερεών αποβλήτων	Δεν γνωρίζω	Standard Deviation	Responses
All Data	37 (26.06 %)	16 (11.27 %)	24 (16.9 %)	65 (45.77 %)	18.51	142



Διάγραμμα 4. 11: Κατάληξη αστικών στερεών αποβλήτων

- Ερώτηση 20: Πιστεύετε ότι η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία;

Το 95.77 % δηλαδή 136 συμμετέχοντες απάντησαν ότι ναι επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την υγεία η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων και οι υπόλοιποι συμμετέχοντες, 6 δηλαδή το 4.23 % απάντησαν όχι.

Πίνακας 4.12: Άποψη συμμετεχόντων σχετικά με το αν η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία.

	Ναι	Όχι	Standard Deviation	Responses
All Data	136 (95.77 %)	6 (4.23 %)	65	142



Διάγραμμα 4.12: Άποψη συμμετεχόντων σχετικά με το αν η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία.

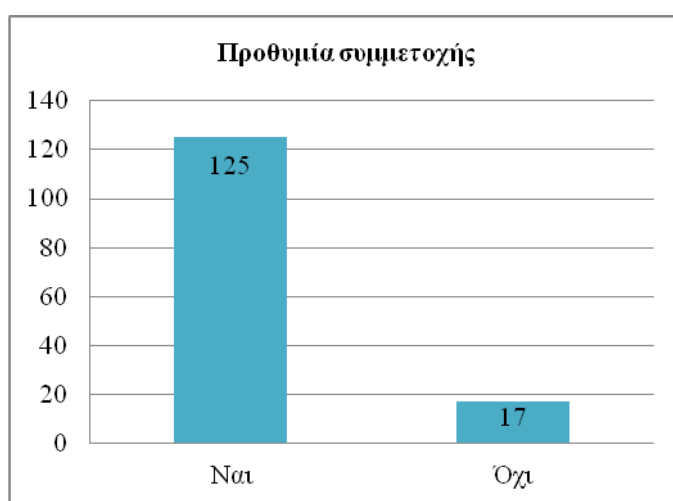
4.1.2. Αποτελέσματα ερευνητικών στόχων

- 1^{ος} ερευνητικός στόχος: Καταγραφή της προθυμίας των κατοίκων ως προς το να έχουν ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων και με ποιο τρόπο θα μπορούσαν να το επιτύχουν αυτό.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.13 και στο Διάγραμμα 4.13, είναι ξεκάθαρη η προθυμία των κατοίκων να έχουν ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων. Οι 125, δηλαδή το 88 % είναι πρόθυμοι και οι 17, δηλαδή το 12 % δεν είναι.

Πίνακας 4.13: Προθυμία συμμετοχής στην πρόληψη και διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων

Προθυμία συμμετοχής		
	Συχνότητα	Ποσοστό
Ναι	125	88 %
Όχι	17	12 %



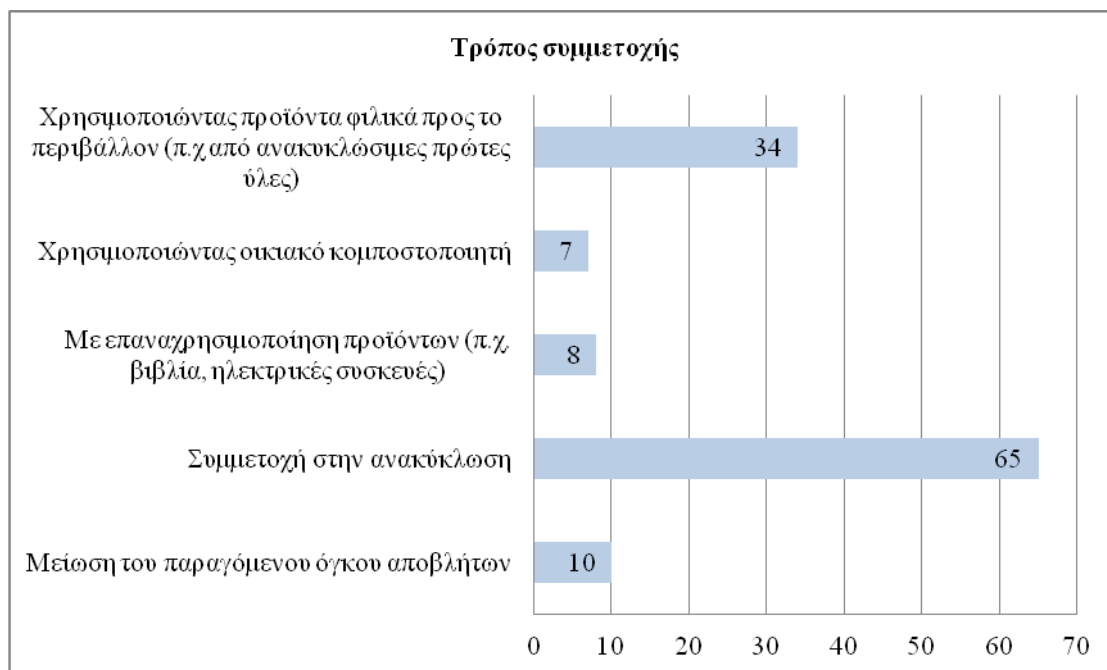
Διάγραμμα 4.13: Προθυμία συμμετοχής στην πρόληψη και διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων

Στον Πίνακα 4.14 και στο Διάγραμμα 4.14 δίνονται οι τρόποι με τους οποίους οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι θα μπορούσαν να αποκτήσουν αυτό τον ρόλο.

Το 8 %, δηλαδή 10 άτομα απάντησαν ότι θα μπορούσαν να συμμετέχουν με την μείωση του παραγόμενου όγκου αποβλήτων, το 52.5 %, δηλαδή 65 άτομα, με την συμμετοχή τους στην ανακύκλωση, το 6.5 %, δηλαδή 8 άτομα με την επαναχρησιμοποίηση προϊόντων, το 5.5 %, δηλαδή 7 άτομα, με την χρησιμοποίηση οικιακού κομποστοποιητή και το 27.5 %, δηλαδή 34 άτομα, χρησιμοποιώντας προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον.

Πίνακας 4.14: Τρόποι με τους οποίους οι συμμετέχοντες θα επιτύχουν πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων.

Τρόποι συμμετοχής		
	Συχνότητα	Ποσοστό
Μείωση του παραγόμενου όγκου αποβλήτων	10	8 %
Συμμετοχή στην ανακύκλωση	65	52,5 %
Με επαναχρησιμοποίηση προϊόντων (π.χ. βιβλία, ηλεκτρικές συσκευές)	8	6,5 %
Χρησιμοποιώντας οικιακό κομποστοποιητή	7	5,5 %
Χρησιμοποιώντας προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον (π.χ. από ανακυκλώσιμες πρώτες ύλες)	34	27,5 %
Σύνολο	124	100 %



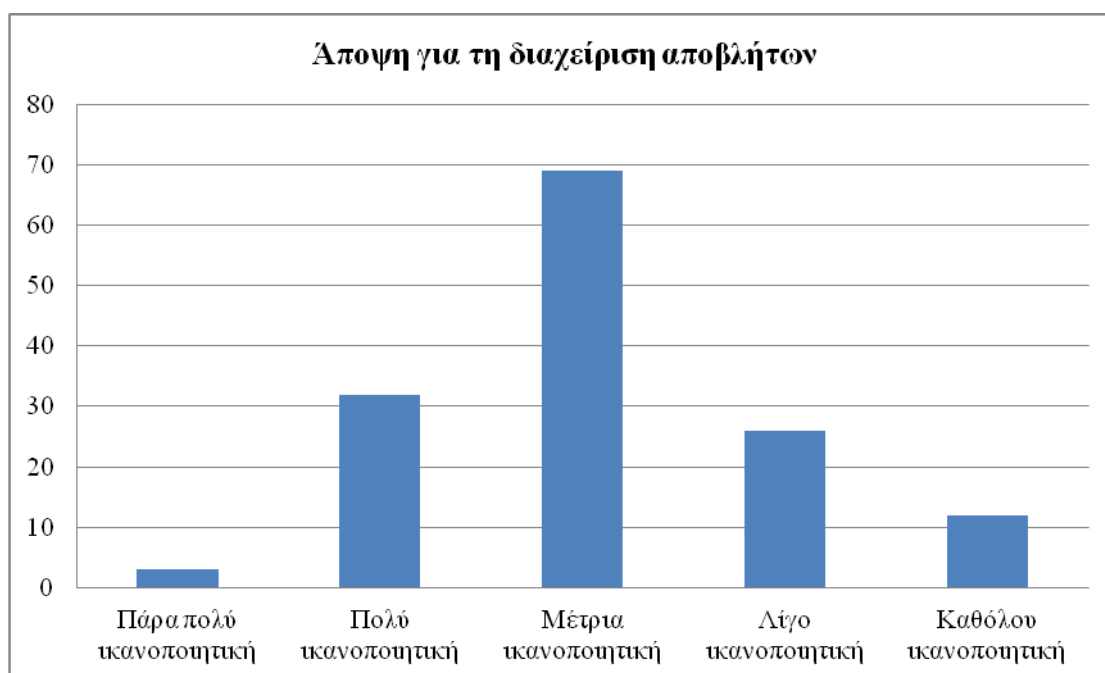
Διάγραμμα 4.14: Τρόποι με τους οποίους οι συμμετέχοντες θα επιτύχουν πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων.

Σε συνέχεια των πιο πάνω παρατηρούμε ότι ενώ 125 άτομα δήλωσαν ότι θα ήθελαν να αποκτήσουν έναν πιο ενεργό ρόλο, ακολούθως απάντησαν μόνο οι 124 στη ερώτηση που αφορούσε τον τρόπο με τον οποίο θα το επιτύχουν αυτό.

- 2^{ος} ερευνητικός στόχος: Σε ποιο ποσοστό είναι ευχαριστημένοι οι κάτοικοι από την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

Πίνακας 4.15: Άποψη πολιτών για την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

Πόσο ευχαριστημένοι είναι από την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων			
	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Πάρα πολύ ικανοποιητική	3	2,1 %	2,1 %
Πολύ ικανοποιητική	32	22,5 %	24,6 %
Μέτρια ικανοποιητική	69	48,6 %	73,2 %
Λίγο ικανοποιητική	26	18,3 %	91,5 %
Καθόλου ικανοποιητική	12	8,5 %	100,0 %
	142	100,0 %	



Διάγραμμα 4.15: Άποψη πολιτών για την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

Σε συνέχεια του Πίνακα 4.15 και Διαγράμματος 4.15 παρατηρούμε ότι το 2.1 % των συμμετεχόντων είναι πάρα πολύ ικανοποιημένοι από την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων του δήμου, 22.5 % είναι πολύ ικανοποιημένοι, 48.6 % είναι μέτρια ικανοποιημένοι, το 18.3 % είναι λίγο ικανοποιημένοι και το 8.5 % δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι.

- 3^{ος} ερευνητικός στόχος: Καταγραφή των αντικειμένων τα οποία ανακυκλώνονται περισσότερο.

Πίνακας 4.16: Ανακυκλώσιμα υλικά

Ανακυκλώσιμα υλικά		
Υλικά	Συχνότητα	Ποσοστό
Χαρτί	98	32,7 %
Μπαταρίες	33	11,0 %
Αλουμίνιο	39	13,0 %
Πλαστικό	95	31,7 %
Γυαλί	35	11,7 %
Σύνολο	300	100,0 %



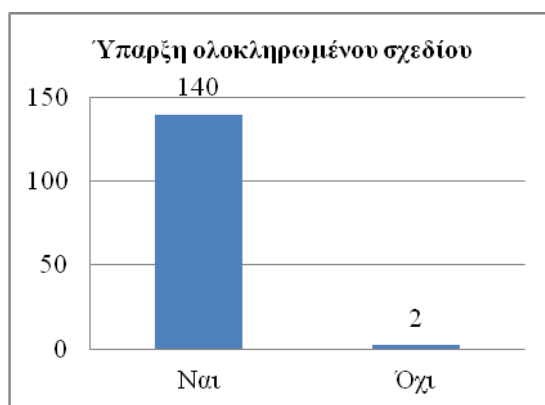
Διάγραμμα 4.16: Ανακυκλώσιμα υλικά

Από τον Πίνακα 4.16 και το Διάγραμμα 4.16 παρατηρούμε ότι το πιο συχνά ανακυκλώσιμο υλικό είναι το χαρτί με 32.7 %, ακολουθεί το πλαστικό με 31.7 %, το αλουμίνιο με 13 % και τέλος το γυαλί με 11.7 % και οι μπαταρίες με 11 %.

- 4^{ος} ερευνητικός στόχος: Πόσο σημαντικό φαίνεται να είναι για τους κατοίκους να υπάρχει ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων. Ποιοι είναι οι τρόποι με τους οποίους μπορεί αυτό να επιτευχθεί και ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος για την ενημέρωσή τους.

Πίνακας 4.17: Αναγκαιότητα ύπαρξης ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων

Αναγκαιότητα Ύπαρξης σχεδίου		
Ναι	140	98,6 %
Όχι	2	1,4 %
Σύνολο	142	100 %



Διάγραμμα 4.17: Αναγκαιότητα ύπαρξης ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων

Σχεδόν όλοι πιστεύουν ότι είναι αναγκαίο να υπάρχει ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων αφού το 98.6 % απάντησε θετικά.

Όσον αφορά τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί αυτό φαίνεται παρακάτω. Ο πιο δημοφιλής τρόπος φαίνεται να είναι με την ενίσχυση των δράσεων ανακύκλωσης με 22.5 % κι ακολουθεί το η συνεχής πληροφόρηση και συμμετοχή των πολιτών στα προγράμματα που συμμετέχει ο δήμος με 20 %.

Πίνακας 4.18: Τρόποι επίτευξης ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων.

Με ποιούς τρόπους μπορεί να επιτευχθεί ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων		
	Συχνότητα	Ποσοστό
Με την οριοθέτηση νέων χωματερών	20	4,7 %
Με την προώθηση της οικιακής κομποστοποίησης	49	11,5 %
Με την συνεχή πληροφόρηση και συμμετοχή των πολιτών στα προγράμματα που συμμετέχει ο δήμος	85	20,0 %
Με την ενίσχυση των δράσεων ανακύκλωσης	95	22,4 %
Με την κατασκευή εργοστασίου επεξεργασίας των αστικών στερεών αποβλήτων και ανάκτησης ενέργειας	76	17,9 %
Με την χωροθέτηση ελεγχόμενων σημείων όπου οι πολίτες θα μπορούν να αφήνουν τα απόβλητά τους, τα οποία θα διαλέγονται, επαναχρησιμοποιούνται, ανακυκλώνονται ή διατίθενται σε ασφαλή σημεία	60	14,1 %
Με την ενίσχυση των δράσεων πρόληψης ως προς την παραγωγή των αστικών στερεών αποβλήτων	37	8,7 %
Άλλη πρόταση	3	0,7 %
	425	100,0 %



Διάγραμμα 4.18: Τρόποι επίτευξης ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων.

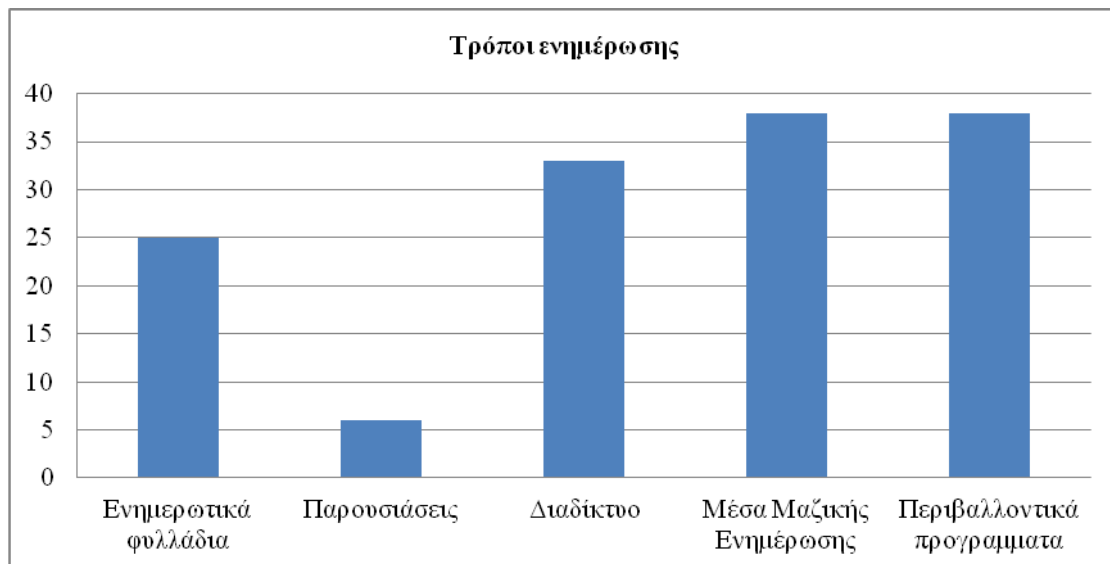
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.18 υπήρξαν 3 συμμετέχοντες οι οποίοι έδωσαν τις δικές τους προτάσεις. Και οι 3 αναφέρθηκαν σε οικονομικά κίνητρα: μικρές επιδοτήσεις ή διαγωνισμούς.

Σειρά τώρα έχουν οι τρόποι με τους οποίους οι συμμετέχοντες πιστεύουν ότι είναι οι καλύτεροι για την ενημέρωσή τους όσον αφορά τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα οι καλύτεροι τρόποι είναι μέσω των τοπικών μέσων μαζικής ενημέρωσης και μέσω των περιβαλλοντικών προγραμμάτων που διοργανώνονται από θεσμοθετημένα όργανα, με 27,1.

Πίνακας 4.19: Τρόποι ενημέρωσης των πολιτών ως προς τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

Τρόποι ενημέρωσης		
	Συχνότητα	Ποσοστό
Ενημερωτικά φυλλάδια	25	17,9 %
Παρουσιάσεις	6	4,3 %
Διαδίκτυο	33	23,6 %
Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης	38	27,1 %
Περιβαλλοντικά προγράμματα	38	27,1 %
Σύνολο	140	100,0 %



Διάγραμμα 4.19: Τρόποι ενημέρωσης των πολιτών ως προς τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

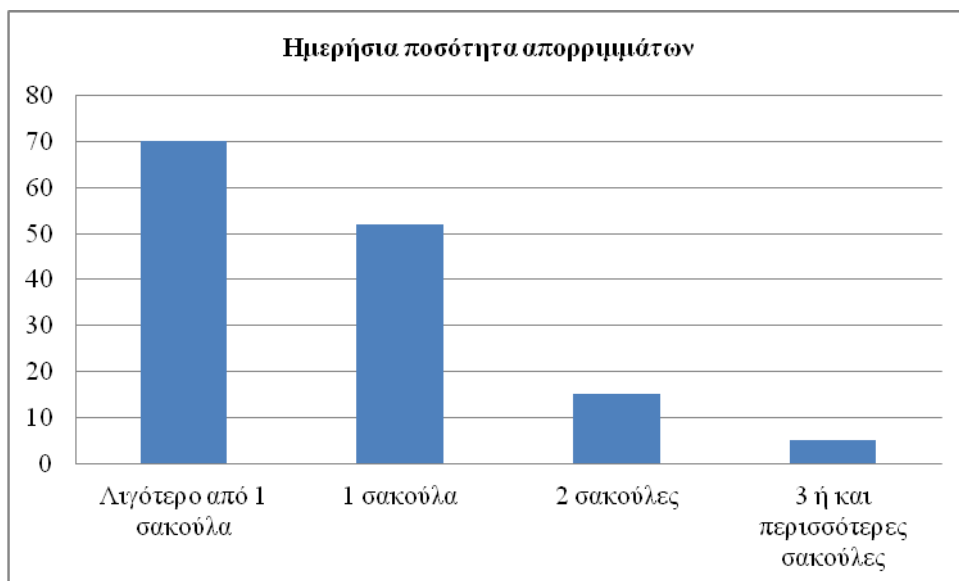
- 5^{ος} ερευνητικός στόχος: Καταγραφή της ημερήσιας ποσότητας απορριμμάτων και της ποιοτικής τους σύστασης.

Όπως θα παρατηρήσουμε στον Πίνακα 4.20, οι περισσότεροι συμμετέχοντες, 49,3 %, έχουν λιγότερο από μία σακούλα απορρίμματα κάθε μέρα.

Η σακούλα αντιστοιχεί σε μία μαύρη σακούλα.

Πίνακας 4.20: Ημερήσια ποσότητα απορριμμάτων

Ημερήσια ποσότητα απορριμμάτων			
	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Λιγότερο από 1 σακούλα	70	49,3 %	49,3 %
1 σακούλα	52	36,6 %	85,9 %
2 σακούλες	15	10,6 %	96,5 %
3 ή και περισσότερες σακούλες	5	3,5 %	100,0 %
Σύνολο	142	100,0 %	

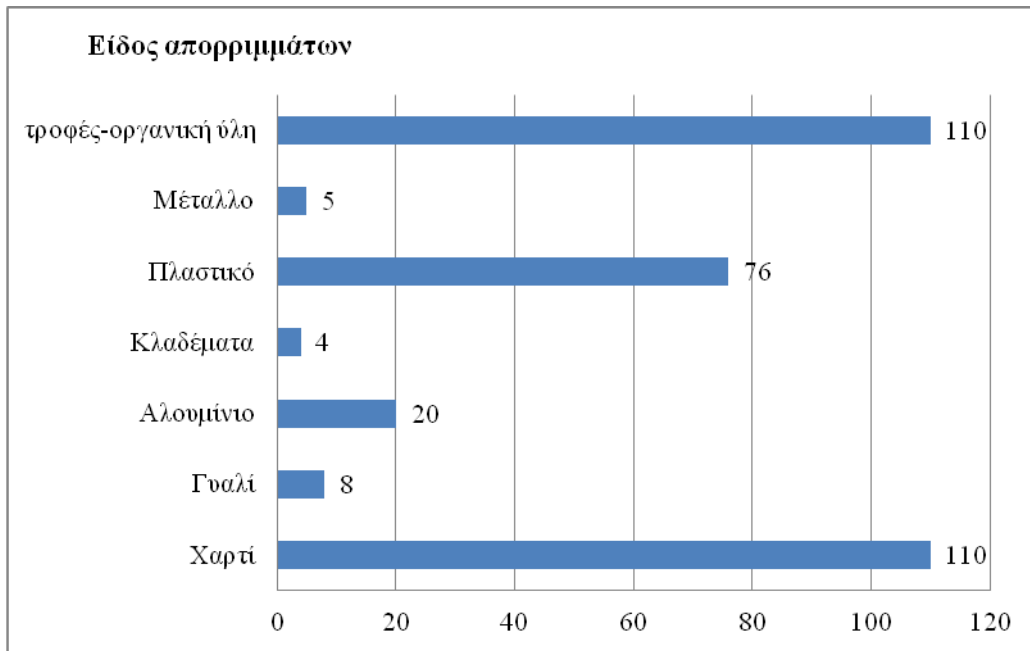


Διάγραμμα 4.20: Ημερήσια ποσότητα απορριμμάτων

Τα αποτελέσματα σχετικά με την ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων φαίνονται στον Πίνακα 4.21 και στο Διάγραμμα 4.21 που ακολουθούν.

Πίνακας 4. 21: Ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων καθημερινά

Είδος απορριμμάτων		
	Συχνότητα	Ποσοστό
Χαρτί	110	33,0 %
Γυαλί	8	2,4 %
Αλουμίνιο	20	6,0 %
Κλαδέματα	4	1,2 %
Πλαστικό	76	22,8 %
Μέταλλο	5	1,5 %
τροφές-οργανική ύλη	110	33,0 %
Σύνολο	333	100,0 %



Διάγραμμα 4.21: Ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων καθημερινά

Παρατηρούμε ότι τα πιο συχνά είδη αποβλήτων τα οποία βρίσκουμε στους κάδους των σπιτιών είναι οι τροφές και το χαρτί.

- 6^{ος} ερευνητικός στόχος: Διερεύνηση πιθανής εξάρτησης ανάμεσα στο επίπεδο της εκπαίδευσης, στο βαθμό ενημέρωσης και γνώσης τους στις μεθόδους διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων, στην συμμετοχή τους στην ανακύκλωση και στην επιθυμία τους να έχουν ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

Για τον έκτο στόχο έχουν διατυπωθεί οι παρακάτω μηδενικές υποθέσεις:

- 2^η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στο επίπεδο εκπαίδευσης και στο βαθμό που πιστεύουν ότι είναι ενημερωμένοι σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

Πίνακας 4.22: Συσχετίσεις Kendall's tau_b και Spearman's rho

Correlations

	Εκπαίδευση	Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είστε ενημερωμένος σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων;
Kendall's tau_b	Correlation Coefficient	1,000
	Εκπαίδευση	-,049
	Sig. (2-tailed)	,509
	N	142
Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είστε ενημερωμένος σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων;	Correlation Coefficient	-,049
	Κοινωνική	1,000
	Sig. (2-tailed)	,509
	N	142
Spearman's rho	Correlation Coefficient	1,000
	Εκπαίδευση	-,055
	Sig. (2-tailed)	,512
	N	142
Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είστε ενημερωμένος σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων;	Correlation Coefficient	-,055
	Κοινωνική	1,000
	Sig. (2-tailed)	,512
	N	142

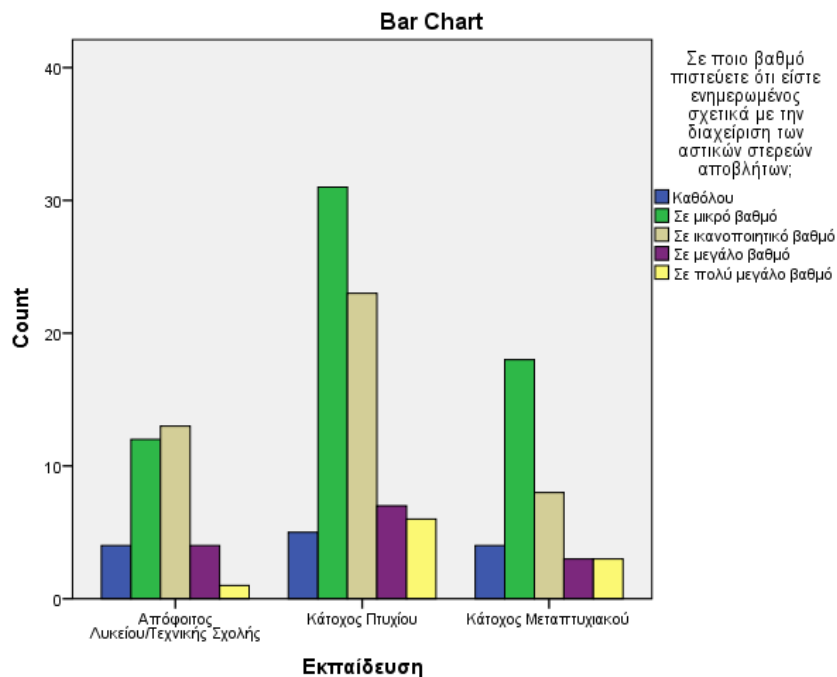
Πίνακας 4.23: Συμμετρικά μέτρα Kendall's tau_b και Gamma

Symmetric Measures

	Value	Asymp. Error ^a	Std.	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Ordinal by Ordinal Kendall's tau-b	-,049	,075		-,652	,514
Gamma	-,074	,113		-,652	,514
N of Valid Cases	142				

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.



Διάγραμμα 4.22: Σχέση εκπαίδευσης και ενημέρωσης σχετικά με τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων σύμφωνα με την άποψη των συμμετεχόντων.

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση ($\text{sig}=0,5 > 0,05$), επομένως η εκπαίδευση και η ενημέρωση σε σχέση με τα απόβλητα δεν εξαρτώνται.

- 3^η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στο επίπεδο εκπαίδευσης και στη συμμετοχή των κατοίκων στην ανακύκλωση.

Πίνακας 4.24: Πίνακας διπλής εισόδου των μεταβλητών Εκπαίδευση-Συμμετέχω στην ανακύκλωση

Εκπαίδευση * Συμμετέχω στην ανακύκλωση Crosstabulation

		Συμμετέχω στην ανακύκλωση			Total
		1	2	3	
Εκπαίδευση	Count	5	18	11	34
	1 Expected Count	4,1	21,1	8,9	34,0
	% within Εκπαίδευση	14,7 %	52,9 %	32,4 %	100,0 %
	Count	11	42	19	72
	2 Expected Count	8,6	44,6	18,8	72,0
	% within Εκπαίδευση	15,3 %	58,3 %	26,4 %	100,0 %
	Count	1	28	7	36
	3 Expected Count	4,3	22,3	9,4	36,0
	% within Εκπαίδευση	2,8 %	77,8 %	19,4 %	100,0 %
Total	Count	17	88	37	142
	Expected Count	17,0	88,0	37,0	142,0
	% within Εκπαίδευση	12,0 %	62,0 %	26,1 %	100,0 %

Πίνακας 4.25: Συμμετρικά μέτρα Kendall's tau_b, Gamma, Spearman Correlation και Pearson's R

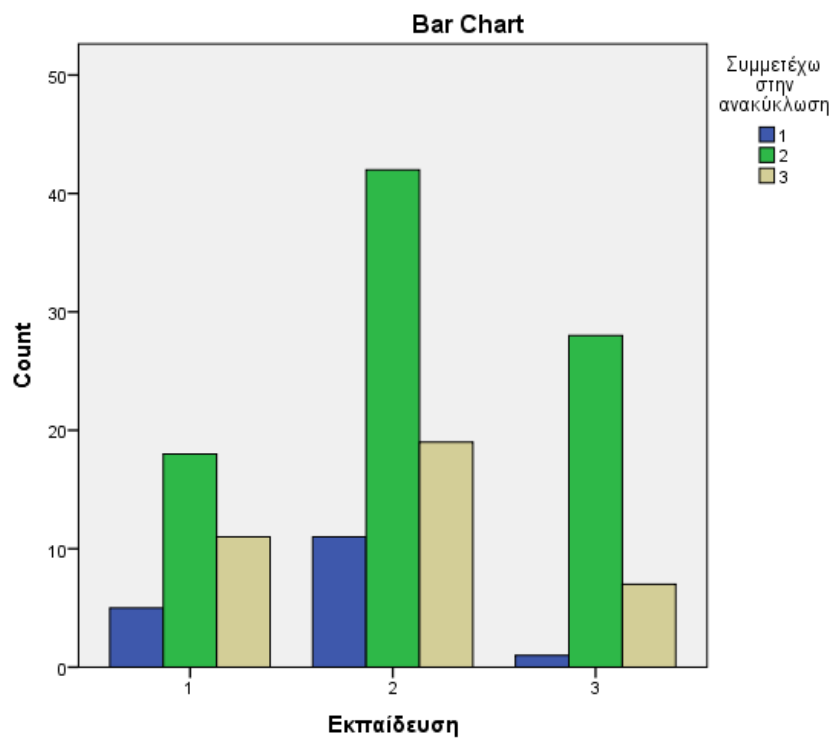
Symmetric Measures

	Value	Asymp. Error ^a	Std.	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Kendall's tau-b	-,014	,073		-,199	,842
Ordinal by Ordinal Gamma	-,025	,127		-,199	,842
Spearman Correlation	-,017	,081		-,198	,843 ^c
Interval by Interval Pearson's R	-,005	,079		-,056	,956 ^c
N of Valid Cases	142				

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.



Διάγραμμα 4.23: Σχέση εκπαίδευσης και συμμετοχής στην ανακύκλωση

Πίνακας 4.26: Συσχετίσεις Kendall's tau_b και Spearman's rho

Correlations

			Εκπαίδευση	Συμμετέχω στην ανακύκλωση
Kendall's tau_b	Εκπαίδευση	Correlation Coefficient	1,000	-,014
		Sig. (2-tailed)	.	,851
		N	142	142
	Συμμετέχω στην ανακύκλωση	Correlation Coefficient	-,014	1,000
		Sig. (2-tailed)	,851	.
		N	142	142
Spearman's rho	Εκπαίδευση	Correlation Coefficient	1,000	-,017
		Sig. (2-tailed)	.	,843
		N	142	142
	Συμμετέχω στην ανακύκλωση	Correlation Coefficient	-,017	1,000
		Sig. (2-tailed)	,843	.
		N	142	142

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση ($\text{sig}=0,8 > 0,05$), επομένως οι μεταβλητές “εκπαίδευση” και η “συμμετοχή στην ανακύκλωση” δεν εξαρτώνται.

- 4^η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στο επίπεδο εκπαίδευσης και στην επιθυμία των κατοίκων για πιο ενεργό ρόλο στη πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

Πίνακας 4.27: Πίνακας διπλής εισόδου των μεταβλητών Εκπαίδευση- Θα ήσασταν πρόθυμοι να αποκτήσετε ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων

Εκπαίδευση * Θα ήσασταν πρόθυμοι να αποκτήσετε ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων; Crosstabulation

		Θα ήσασταν πρόθυμοι να αποκτήσετε ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων;		Total
		0	1	
1	Count	5	29	34
	Expected Count	4,1	29,9	34,0
	% within Εκπαίδευση	14,7 %	85,3 %	100,0 %
2	Count	10	62	72
	Expected Count	8,6	63,4	72,0
	% within Εκπαίδευση	13,9 %	86,1 %	100,0 %
3	Count	2	34	36
	Expected Count	4,3	31,7	36,0
	% within Εκπαίδευση	5,6 %	94,4 %	100,0 %
Total	Count	17	125	142
	Expected Count	17,0	125,0	142,0
	% within Εκπαίδευση	12,0 %	88,0 %	100,0 %

Πίνακας 4.28: Συμμετρικά μέτρα Kendall's tau_b, Gamma, Spearman Correlation και Pearson's R

Symmetric Measures

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Kendall's tau-b	,095	,072	1,298	,194
Ordinal by Ordinal Gamma	,269	,195	1,298	,194
Spearman Correlation	,100	,075	1,195	,234 ^c
Interval by Interval Pearson's R	,100	,075	1,190	,236 ^c
N of Valid Cases	142			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

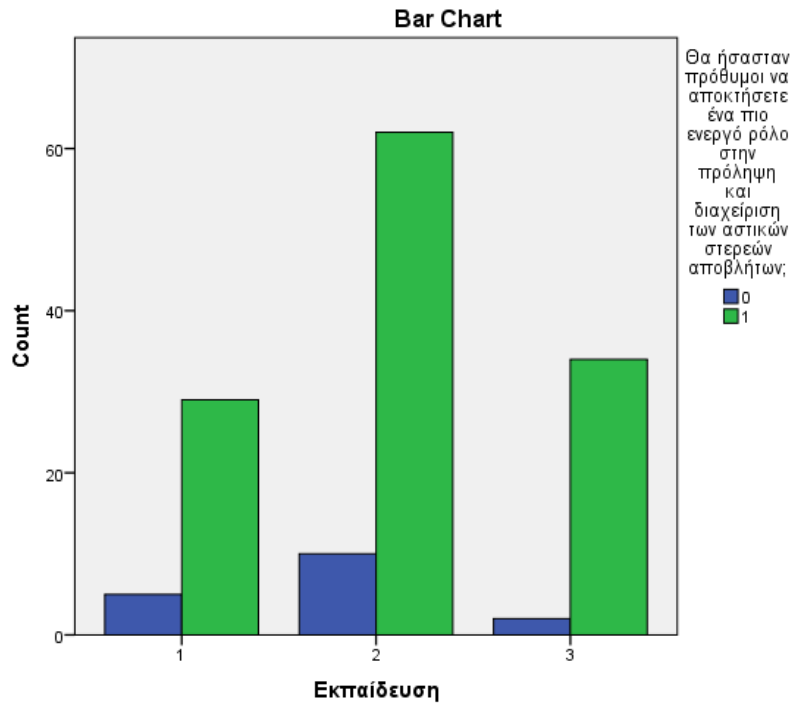
c. Based on normal approximation.

Πίνακας 4.29: Συσχετίσεις Kendall's tau_b και Spearman's rho

Correlations

		Εκπαίδευση	Θα ήσασταν πρόθυμοι να αποκτήσετε ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων;
Kendall's tau_b	Correlation Coefficient	1,000	,095
	Εκπαίδευση	Sig. (2-tailed)	. ,233
	N	142	142
	Θα ήσασταν πρόθυμοι να αποκτήσετε ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων;	Correlation Coefficient	,095
	Sig. (2-tailed)	,233	.
	N	142	142
Spearman's rho	Correlation Coefficient	1,000	,100
	Εκπαίδευση	Sig. (2-tailed)	. ,234
	N	142	142
	Θα ήσασταν πρόθυμοι να αποκτήσετε ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων;	Correlation Coefficient	,100
	Sig. (2-tailed)	,234	.
	N	142	142

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση ($\text{sig}=0,23>0,05$) και επομένως η εκπαίδευση και η προθυμία ανάληψης ενεργού ρόλου στην ανακύκλωση δεν εξαρτώνται. Ωστόσο αν υπήρχε σχέση, αυτή θα ήταν θετική.



Διάγραμμα 4.24: Σχέση εκπαίδευσης και προθυμίας για ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

- 5^η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στο επίπεδο εκπαίδευσης και στο πλήθος των μεθόδων που επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον που γνωρίζουν.

Πίνακας 4.30: Συσχετίσεις Kendall's tau_b και Spearman's rho

			Εκπαίδευση	Πλήθος μεθόδων
Kendall's tau_b		Correlation Coefficient	1,000	,131
	Εκπαίδευση	Sig. (2-tailed)	.	,096
		N	142	142
		Correlation Coefficient	,131	1,000
	Πλήθος μεθόδων	Sig. (2-tailed)	,096	.
		N	142	142
Spearman's rho		Correlation Coefficient	1,000	,141
	Εκπαίδευση	Sig. (2-tailed)	.	,095
		N	142	142
		Correlation Coefficient	,141	1,000
	Πλήθος μεθόδων	Sig. (2-tailed)	,095	.
		N	142	142

Πίνακας 4. 31: Πίνακας διπλής εισόδου των μεταβλητών Εκπαίδευση- Πλήθος μεθόδων

Εκπαίδευση * Πλήθος μεθόδων Crosstabulation

		Πλήθος μεθόδων			Total
		1	2	3	
1	Count	30	2	2	34
	Expected Count	26,6	6,0	1,4	34,0
	% within Εκπαίδευση	88,2 %	5,9 %	5,9 %	100,0 %
Εκπαίδευση 2	Count	56	12	4	72
	Expected Count	56,3	12,7	3,0	72,0
	% within Εκπαίδευση	77,8 %	16,7 %	5,6 %	100,0 %
3	Count	25	11	0	36
	Expected Count	28,1	6,3	1,5	36,0
	% within Εκπαίδευση	69,4 %	30,6 %	0,0 %	100,0 %
Total	Count	111	25	6	142
	Expected Count	111,0	25,0	6,0	142,0
	% within Εκπαίδευση	78,2 %	17,6 %	4,2 %	100,0 %

Πίνακας 4.32: Συμμετρικά μέτρα Kendall's tau_b, Gamma, Spearman Correlation και Pearson's R

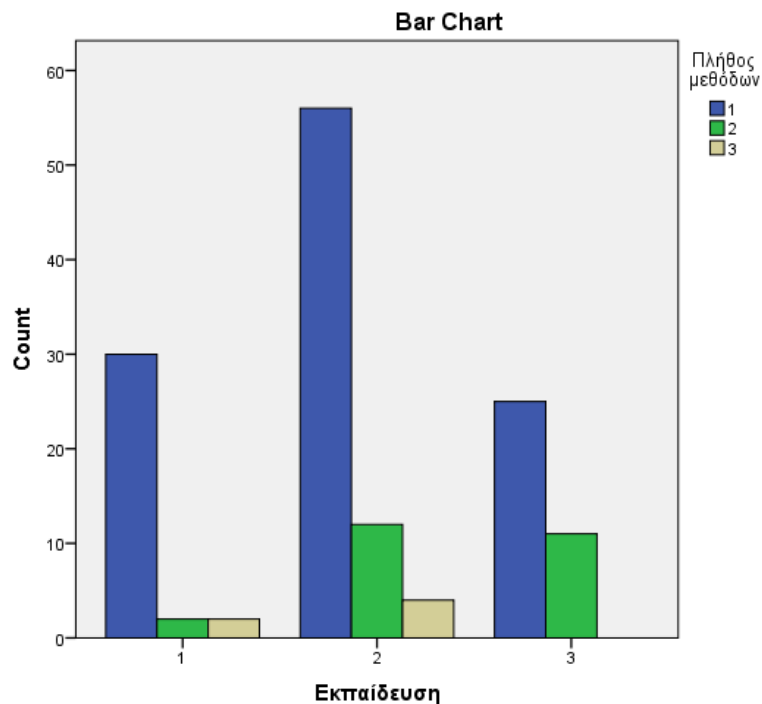
Symmetric Measures

	Value	Asymp. Error ^a	Std. Approx. T ^b	Approx. Sig.
Kendall's tau-b	,131	,075	1,734	,083
Ordinal by Ordinal Gamma	,276	,154	1,734	,083
Spearman Correlation	,141	,080	1,683	,095 ^c
Interval by Interval Pearson's R	,085	,080	1,014	,313 ^c
N of Valid Cases	142			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.



Διάγραμμα 4.25: Σχέση εκπαίδευσης και γνώσης πλήθος μεθόδων σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση ($\text{sig}=0,085>0,05$) και επομένως η εκπαίδευση και το πλήθος των μεθόδων που επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον που γνωρίζουν δεν εξαρτώνται. Η μηδενική υπόθεση μπορεί να απορριφθεί αν αυξήσουμε τη στάθμη σημαντικότητας στο 0,1. Αν δεχτούμε ότι υπάρχει σχέση, αυτή θα ήταν θετική και επομένως όσο μεγαλύτερο το επίπεδο εκπαίδευσης, τόσο περισσότερες οι μέθοδοι.

- 6^η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στο επίπεδο εκπαίδευσης και στην άποψη των κατοίκων ότι η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία.

Πίνακας 4.33: Συσχετίσεις Kendall's tau_b και Spearman's rho

Correlations

		Εκπαίδευση	Πιστεύετε ότι η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία;
Kendall's tau_b	Correlation Coefficient	1,000	,051
	Εκπαίδευση		
	Sig. (2-tailed)	.	,521
	N	142	142
Πιστεύετε ότι η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία;	Correlation Coefficient	,051	1,000
	Εκπαίδευση		
	Sig. (2-tailed)	,521	.
	N	142	142
Spearman's rho	Correlation Coefficient	1,000	,054
	Εκπαίδευση		
	Sig. (2-tailed)	.	,523
	N	142	142
Πιστεύετε ότι η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία;	Correlation Coefficient	,054	1,000
	Εκπαίδευση		
	Sig. (2-tailed)	,523	.
	N	142	142

Πίνακας 4.34: Πίνακας διπλής εισόδου των μεταβλητών Εκπαίδευση- Πιστεύετε ότι η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία

Εκπαίδευση * Πιστεύετε ότι η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία; Crosstabulation

		Πιστεύετε ότι η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία;		Total
		0	1	
1	Count	2	32	34
	Expected Count	1,4	32,6	34,0
	% within Εκπαίδευση	5,9 %	94,1 %	100,0 %
2	Count	3	69	72
	Expected Count	3,0	69,0	72,0
	% within Εκπαίδευση	4,2 %	95,8 %	100,0 %
3	Count	1	35	36
	Expected Count	1,5	34,5	36,0
	% within Εκπαίδευση	2,8 %	97,2 %	100,0 %
Total	Count	6	136	142
	Expected Count	6,0	136,0	142,0
	% within Εκπαίδευση	4,2 %	95,8 %	100,0 %

Πίνακας 4.35: Συμμετρικά μέτρα Kendall's tau_b, Gamma, Spearman Correlation και Pearson's R

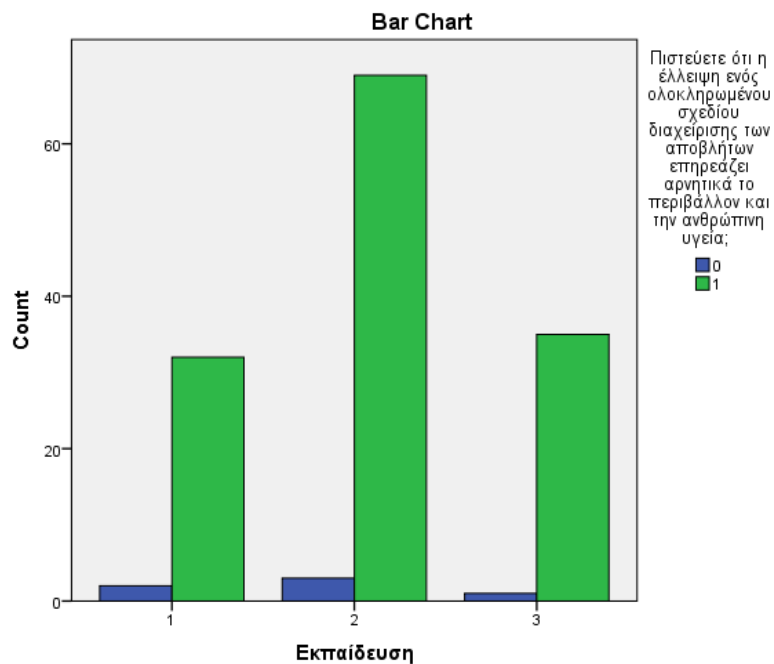
Symmetric Measures

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Kendall's tau-b	,051	,078	,639	,523
Ordinal by Ordinal Gamma	,227	,340	,639	,523
Spearman Correlation	,054	,083	,641	,523 ^c
Interval by Interval Pearson's R	,054	,083	,641	,523 ^c
N of Valid Cases	142			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.



Διάγραμμα 4.26: Σχέση εκπαίδευσης και άποψης για το αν η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία.

Δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση ($\text{sig}=0,5>0,05$) και επομένως η εκπαίδευση και η “άποψη των κατοίκων ότι η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία” δεν εξαρτώνται.

- 7^{ος} ερευνητικός στόχος: Διερεύνηση πιθανής εξάρτησης ανάμεσα στην ημερήσια ποσότητα παραγωγής απορριμμάτων και στην προθυμία των κατοίκων να εφαρμόσουν την πολιτική πληρώνω όσο πετάω.

Για αυτό τον στόχο έχει διατυπωθεί η παρακάτω μηδενική υπόθεση.

- 1^η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στην ημερήσια ποσότητα απορριμμάτων την οποία παράγουν οι κάτοικοι και στην προθυμία τους για εφαρμογή της πολιτικής πληρώνω όσο πετάω.

Πίνακας 4.36: Πίνακας διπλής εισόδου των μεταβλητών Πόσα απορρίμματα αποβάλλετε καθημερινά-Πληρώνω όσο πετάω

		Πληρώνω όσο πετάω		Total	
		0	1		
Πόσα απορρίμματα αποβάλλετε καθημερινά;	0	Count	24	46	70
		Expected Count	29,1	40,9	70,0
		% within Πόσα απορρίμματα αποβάλλετε καθημερινά;	34,3 %	65,7 %	100,0 %
	1	Count	25	27	52
		Expected Count	21,6	30,4	52,0
		% within Πόσα απορρίμματα αποβάλλετε καθημερινά;	48,1 %	51,9 %	100,0 %
	2	Count	9	6	15
		Expected Count	6,2	8,8	15,0

Total	3	% within Ποσα απορρίμματα αποβάλλετε καθημερινά;	60,0 %	40,0 %	100,0 %
		Count	1	4	5
		Expected Count	2,1	2,9	5,0
		% within Ποσα απορρίμματα αποβάλλετε καθημερινά;	20,0 %	80,0 %	100,0 %
		Count	59	83	142
		Expected Count	59,0	83,0	142,0
		% within Ποσα απορρίμματα αποβάλλετε καθημερινά;	41,5 %	58,5 %	100,0 %
		Count			
		Expected Count			
		% within Ποσα απορρίμματα αποβάλλετε καθημερινά;			
		Count			
		Expected Count			

Πίνακας 4.37: Συμμετρικά μέτρα Kendall's tau_b, Gamma, Spearman Correlation και Pearson's R

Symmetric Measures

	Value	Asymp. Error ^a	Std.	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Ordinal by Ordinal	Kendall's tau-b	-,130	,079	-1,638	,101
	Gamma	-,233	,138	-1,638	,101
	Spearman Correlation	-,136	,083	-1,627	,106 ^c
Interval by Interval	Pearson's R	-,102	,084	-1,211	,228 ^c
N of Valid Cases		142			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

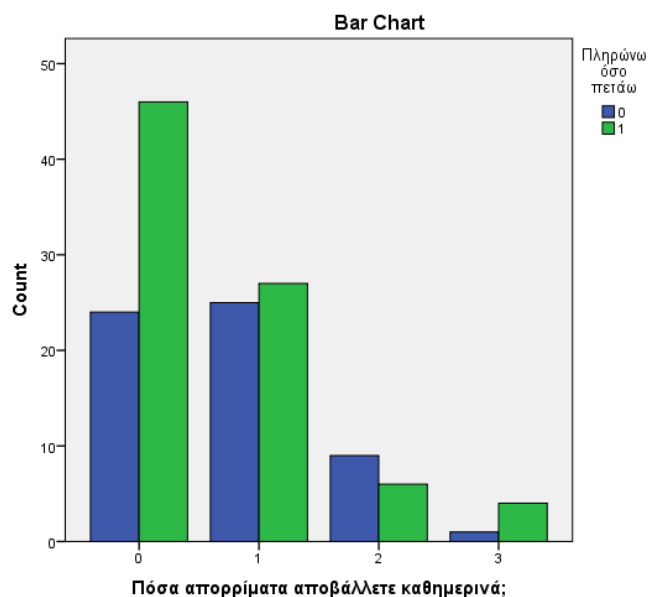
c. Based on normal approximation.

Πίνακας 4.38: Συσχετίσεις Kendall's tau_b και Spearman's rho

Correlations

		Πόσα απορρίματα αποβάλλετε καθημερινά;	Πληρώνω όσο πετάω
Kendall's tau_b	Correlation Coefficient	1,000	-,130
	Πόσα απορρίματα αποβάλλετε καθημερινά; Sig. (2-tailed)	.	,106
	N	142	142
	Correlation Coefficient	-,130	1,000
	Πληρώνω όσο πετάω Sig. (2-tailed)	,106	.
	N	142	142
Spearman's rho	Correlation Coefficient	1,000	-,136
	Πόσα απορρίματα αποβάλλετε καθημερινά; Sig. (2-tailed)	.	,106
	N	142	142
	Correlation Coefficient	-,136	1,000
	Πληρώνω όσο πετάω Sig. (2-tailed)	,106	.
	N	142	142

Από τις τιμές που παίρνουμε για τη σημαντικότητα του τεστ ($0,106 > 0,05$) δεν μπορούμε να απορρίψουμε με βεβαιότητα την μηδενική υπόθεση. Επομένως δεν μπορούμε να ισχυριστούμε ότι υπάρχει σχέση εξάρτησης ανάμεσα στον όγκο των απορριμμάτων και την προθυμία για εφαρμογή της πολιτικής πληρώνω όσο πετάω. Από το συντελεστή συσχέτισης (-0.130) βλέπουμε ότι αν υπήρχε κάποια σχέση, αυτή θα ήταν αρνητική.



Διάγραμμα 4.27: Σχέση ποσότητας αποβλήτων που αποβάλλονται καθημερινά και προθυμίας για την εφαρμογή της πολιτικής πληρώνω όσο πετάω.

Στο Διάγραμμα 4.27 φαίνεται να υπάρχει κάποια αρνητική σχέση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές, με την έννοια ότι όσο περισσότερα σκουπίδια πετάει κάποιος, τόσο λιγότερο θέλει την πολιτική “πληρώνω όσο πετάω”.

Αυτή η αρνητική σχέση δεν ισχύει μόνο στην τελευταία κατηγορία (3 σακούλες και πάνω) και έτσι οριακά με σημαντικότητα 0,106 δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση και να καταλήξουμε ότι υπάρχει σχέση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές.

4.2. Παρουσίαση αποτελεσμάτων συνέντευξης

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο η ΟΕΔΑ Κόσης λειτουργεί από το 2010. Σχεδιάστηκε με δυναμικότητα 160 000 τόνους το χρόνο όμως δέχεται περίπου 110 000- 115 000 τόνους το χρόνο.

Από την είσοδο των απορριμμάτων μέχρι και την ταφή των υπολειμμάτων είναι όλα συγκεντρωμένα στην εγκατάσταση. Στην μονάδα παραλαμβάνονται τα σύμμεικτα οικιακά απορρίματα (πράσινοι κάδοι), τα οποία μεταφέρονται από τα οχήματα του Δήμου Λάρνακας, τα ογκώδη απορρίματα (π.χ. καρέκλες, τραπέζια, στρώματα), τα πράσινα απορρίματα και τα ανακυκλώσιμα. Υπάρχουν προδιαγραφές έτσι ώστε η μονάδα να δέχεται και τα ανακυκλώσιμα απορρίματα, κάτι το οποίο δεν εφαρμόζεται αφού τα ανακυκλώσιμα διαχειρίζονται από την Green Dot.

Εδώ τίθεται εύλογα το ερώτημα γιατί να μην παραδίδονται στη μονάδα της Κόσης οι ποσότητες ανακυκλώσιμων που συλλέγει η Green Dot. Όπως αναφέρθηκε τα ανακυκλώσιμα υλικά υπάγονται στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και τα υπόλοιπα στο Υπουργείο Εσωτερικών. Η ΟΕΔΑ Κόσης εποπτεύεται από το Υπουργείο Εσωτερικών. Έχει παρθεί

απόφαση από την κυβέρνηση για αλλαγή και θα υπάγονται όλα στο υπουργείο περιβάλλοντος οπότε θα παρθούν αποφάσεις για την αλλαγή στην διαχείριση των αποβλήτων.

4.2.1. Διαδικασία επεξεργασίας αποβλήτων

Στην υποδοχή υπάρχουν δύο μεγάλες τάφροι στους οποίους τα απορριμματοφόρα αδειάζουν τα σκουπίδια. Εκεί υπάρχει απόσπηση και γίνεται ανακύκλωση του αέρα κάθε 3 με 4 ώρες. Στην συνέχεια γίνεται με το μηχάνημα το σκίσιμο των σάκων για να απελευθερωθούν τα απορρίμματα και να μπορεί να γίνει η επεξεργασία. Μετά μπαίνουν στην μηχανική διαλογή και από τα κόσκινα περνούν τα απορρίμματα και γίνεται διαχωρισμός ανάλογα με το μέγεθος (Εικόνα 4.1). Σκοπός, είναι ο διαχωρισμός των βιοαποδομήσιμων υλικών, δηλαδή τα οργανικά από τα ανακυκλώσιμα, δηλαδή χαρτί, πλαστικό και μέταλλο.



Εικόνα 4.1: Πρωτοβάθμιος και δευτεροβάθμιος διαχωρισμός υλικών

Αφού τελειώσει ο διαχωρισμός, ό,τι είναι κάτω από 130 χιλιοστά περνά σε δευτεροβάθμιο διαχωρισμό για να γίνει διαχωρισμός σε κάτω και πάνω των 70 χιλιοστών. Ό,τι είναι κάτω των 70 χιλιοστών είναι οργανικό και περνά στην μονάδα κομποστοποίησης στην οποία θα αναφερθούμε αργότερα. Ό,τι είναι πάνω των 130 χιλιοστών περνά σε μηχανήματα τα οποία βγάζουν από την μία πλευρά το πλαστικό και το χαρτί τα οποία είναι ελαφρά υλικά κι έχουν επιφάνειες πλατιές. Τα μηχανήματα είναι αυτόματα και λέγονται οπτικοί διαχωριστές και διαχωρίζουν τα υλικά ανάλογα με την ταυτότητά τους, Εικόνα 4.2. Λειτουργεί με υπέρυθη ακτινοβολία κι αναγνωρίζει το υλικό το οποίο επιλέχθηκε να διαχωρίζεται. Στην συγκεκριμένη περίπτωση παίρνουν ανάμικτο χαρτί, φιλμ πλαστικού και μπουκάλια PET καθώς και μπουκάλια πολυαιθυλενίου. Αυτά πρεσάρονται και μεταμορφώνονται σε δεματοποιημένες μπάλες για να αυξάνεται ο όγκος της μεταφοράς, Εικόνα 4.3. Τα μέταλλα

βγαίνουν με μαγνήτες και τα μέταλλα με διαχωριστές δεινορευμάτων. Αφού τελειώσει ο διαχωρισμός πωλούνται στο εξωτερικό, συνήθως σε χώρες της Ασίας, λόγω του ότι δεν υπάρχει βιομηχανία στην Κύπρο για να τα απορροφήσει. Η τιμή πώλησης δεν είναι σταθερή, αλλά διαμορφώνεται ανάλογα με την ζήτηση.



Εικόνα 4.2: Οπτικοί διαχωριστές

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως το οργανικό κλάσμα περνά στην κομποστοποίηση. Υπάρχουν 10 τσιμεντένια κουτιά (5 m ύψος x 5 m πλάτος x 5m μήκος). Αφού γεμίσει με τα απορρίμματα κλείνει και περνά αέρας. Γίνεται αερόβια βιοαποδόμηση. Εκεί το υλικό μένει για 12 μέρες. Τις μέρες αυτές το υλικό αερίζεται και επίσης μετριέται η πίεση και η θερμοκρασία για να υπάρχει έλεγχος της διεργασίας. Αφού περάσουν οι 12 μέρες το υλικό βγαίνει έξω και τοποθετείται σε στέγαστρα για ένα μήνα μέχρι να ωριμάσουν, Εικόνα 4.4. Κατά τη διάρκεια αυτού του μήνα περνά ένα κινητό μηχάνημα το οποίο ανακατεύει το υλικό για να αερίζεται. Τέλος περνά από κοσκίνισμα για να πάρουμε το τελικό προϊόν, το κόμποστ. Το κόμποστ είναι υποχρέωση των δήμων να το αποκαταστήσουν. Αυτό όμως μέχρι τώρα δεν εφαρμοζόταν κι έτσι αποθηκευόταν στην ΟΕΔΑ. Τώρα όμως γίνεται αποκατάσταση των χωματερών κι έτσι θα το χρησιμοποιήσουν, αφού το ανακατέψουν με χώμα, για να τις σκεπάσουν. Το κόμποστ δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εδαφοβελτιωτικό γιατί δεν είναι πρώτης ποιότητας. Υπάρχουν προδιαγραφές για να συμβεί αυτό αλλά ακόμη δεν έχει εφαρμοστεί γιατί δεν εφαρμόζεται διαλογή στην πηγή. Επίσης με την κομποστοποίηση μπορεί να ξεραθεί το οργανικό κλάσμα και να μην το κομποστοποιήσει έτσι ώστε να γίνει καύσιμο για ενεργειακή αξιοποίηση. Έχουν γίνει κάποιες δοκιμές με το Βασιλικό αλλά δεν υπάρχει κάποια συμφωνία.



Εικόνα 4.3: Δεματοποιημένες μπάλες ανακυκλώσιμων υλικών



Εικόνα 4.4: Κόμποστ

Επιπλέον όλα τα υγρά απόβλητα από την εγκατάσταση και τα στραγγίσματα από το ΧΥΤΥ οδηγούνται σε βιολογικό καθαρισμό και παράγεται επεξεργασμένο νερό το οποίο χρησιμοποιείται στην μονάδα. Ειδικά χρησιμοποιείται στην κομποστοποίηση, όπου ψεκάζεται το υλικό με νερό για να βοηθήσει στην κομποστοποίησή του.

Στην μονάδα υπάρχει και ΧΥΤΥ (Εικόνα 4.5), κι εκεί μεταφέρονται τα υπολείμματα από την μηχανική διαλογή, δηλαδή τα μη ανακυκλώσιμα υλικά και ίσως και λίγα οργανικά. Δεν μεταφέρονται κατευθείαν απόβλητα στο ΧΥΤΥ. Εκεί θάβονται σε στρώσεις και μετά στρώνεται χώμα. Εκεί βιοαποδομούνται και κάποια στιγμή θα βγει βιοαέριο. Υπάρχει έτοιμο δίκτυο και πυρσός για την καύση του. Γίνονται μετρήσεις κάθε χρόνο αλλά λόγω του ότι το ποσοστό των οργανικών είναι μικρό υπάρχει καθυστέρηση στο να βγει βιοαέριο. Η μονάδα είναι υποχρεωμένη να κάνει μετρήσεις έτσι ώστε να ελέγχεται η συγκέντρωσή του και η ανάγκη για άντλησή του.



Εικόνα 4.5: ΧΥΤΥ

Επίσης υπάρχει πρόβλεψη για επέκταση χώρου έτσι ώστε να μην υπάρχει πρόβλημα έλλειψης χώρου για ταφή.

Τέλος ο κύριος Ελευθεριάδης σχολίασε ότι επικρατεί η αντίληψη ότι η ΟΕΔΑ είναι χωματερή. Οι πολίτες δεν γνωρίζουν τι ακριβώς γίνεται στην μονάδα και γι' αυτό και διαμαρτύρονται για την χρέωση που τους αναλογεί. Ανέφερε επίσης ότι αυτό συμβαίνει γιατί στις υπόλοιπες επαρχίες δεν υπάρχει κάτι ανάλογο κι έτσι οι πολίτες δεν έχουν κάποιο πάγιο ποσό να πληρώνουν στους δήμους τους οπότε δεν ισχύει το ίδιο για όλους τους πολίτες του νησιού.

Κεφάλαιο Πέμπτο

Συζήτηση -Συμπεράσματα -Εισηγήσεις

Χωρίς αμφιβολία όλες οι μέθοδοι επεξεργασίας που παρουσιάστηκαν έχουν και μειονεκτήματα, άλλοτε πολύ σημαντικά κι άλλοτε λιγότερο σημαντικά. Έτσι ο κύριος στόχος πρέπει να είναι η μείωση των αποβλήτων και η επαναχρησιμοποίηση των υλικών.

Τα απόβλητα αφού διαχειριστούν κατάλληλα, μπορούν να αποτελέσουν μια σημαντική πηγή ενέργειας. Η σημερινή κοινωνία χαρακτηρίζεται από τη συνεχή μείωση των φυσικών πόρων κι αυτό αποτελεί τον λόγο για τον οποίο τα απόβλητα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως πηγή ενέργειας.

Οι πολίτες φαίνεται να πιστεύουν ότι δεν είναι ενημερωμένοι σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων αφού ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό του δείγματος μας, το 42,96 % απάντησαν ότι είναι ενημερωμένοι σε μικρό βαθμό. Μόνο το 7,04 % του δείγματος απάντησε ότι είναι πολύ καλά ενημερωμένοι. Επίσης υπάρχει ένα σημαντικό ποσοστό της τάξεως του 9,15 % το οποίο δεν είναι καθόλου ενημερωμένο. Επομένως ο Δήμος θα πρέπει να βοηθήσει στην ενημέρωση των πολιτών του. Θα πρέπει με διάφορους τρόπους να προσπαθήσει στο να αποκτήσει ο κόσμος γνώσεις γύρω από αυτό το σημαντικό θέμα της διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων.

Η έλλειψη της ενημέρωσης γίνεται αντιληπτή κι από την ερώτηση σχετικά με τη συμμετοχή στην ανακύκλωση. Οι πολίτες του Δήμου Λάρνακας έχουν τη δυνατότητα να μαζεύουν τα ανακυκλώσιμα υλικά και μια φορά την εβδομάδα περνούν από το σπίτι τους για τη συλλογή τους κάτι που δεν συμβαίνει στις κοινότητες της επαρχίας Λάρνακας. Οπότε το ποσοστό της συμμετοχής στην ανακύκλωση θα έπρεπε να είναι μεγαλύτερο από το 26,06 % του δείγματος οι οποίοι δήλωσαν ότι συμμετέχουν πάντα στην ανακύκλωση. Υπάρχει φυσικά κι ένα αξιοσημείωτο ποσοστό, 61,97 % το οποίο συμμετέχει μερικές φορές. Αυτό συνεπάγεται ότι περισσότεροι από τους μισούς (αν προσθέσουμε και το ποσοστό αυτών που συμμετέχουν πάντα θα έχουμε έναν μεγάλο αριθμό 88,03 %) ασχολούνται με την ανακύκλωση. Άρα με μια πιο συχνή ενημέρωση θα μπορούσε να γίνεται υπενθύμιση στα οφέλη της ανακύκλωσης και ίσως αυτοί να ασχολούνταν περισσότερο. Επίσης δεν θα μπορούσαμε να μην σχολιάσουμε το γεγονός ότι σχεδόν το 12 % του δείγματος δεν συμμετέχει καθόλου. Είναι ένα σημαντικό ποσοστό, το οποίο θα πρέπει να γίνει προσπάθεια ευαισθητοποίησής του.

Όπως παρατηρούμε ένας σημαντικός λόγος της μη συμμετοχής στην ανακύκλωση είναι η ελλιπής ενημέρωση με αποτέλεσμα να υπάρχει άγνοια για τα οφέλη της ανακύκλωσης, όπως έχει δηλώσει το 27,45 % του δείγματος. Αυτό ενισχύει ακόμη περισσότερο τα παραπάνω και αποτελεί παρότρυνση για ενημέρωσή τους. Βέβαια ο πιο σημαντικός λόγος είναι η έλλειψη χρόνου, όπως έχουν δηλώσει οι περισσότεροι από τους μισούς, το 50,98 %. Αυτό είναι κάτι το οποίο θα πρέπει να απασχολήσει τους αρμόδιους φορείς αλλά και όλους μας γενικότερα. Εάν ο διαχειρισμός των ανακυκλώσιμων υλικών εμποδίζεται λόγω έλλειψης χρόνου αυτό αποτελεί ένα μεγάλο πρόβλημα στο οποίο πρέπει να βρεθεί λύση. Ίσως όμως αν αυτοί οι άνθρωποι γνώριζαν τα οφέλη της ανακύκλωσης να μπορούσαν να αφιερώσουν λίγο χρόνο.

Οπότε το πιο σημαντικό είναι η γνώση. Οι πολίτες πρέπει να γνωρίζουν ότι η βοήθειά τους είναι σημαντική για όλους μας έτσι ώστε να αντιληφθούν ότι είναι για το συμφέρον όλων.

Ενθαρρυντικό είναι το αποτέλεσμα της ερώτησης ποιες μέθοδοι επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον, αφού το 88,03 % απάντησε την ανεξέλεγκτη διάθεση. Στο δήμο Λάρνακας δεν υπάρχουν επίσημα ενεργές χωματερές, έχουν όλες πλέον γίνει ανενεργές. Υπάρχει επίσης κι ένα σημαντικό ποσοστό 19,01 % το οποίο αναφέρεται στην υγειονομική ταφή. Μόνο 2 από τους ερωτώμενους δεν έδωσαν και τις δύο σωστές απαντήσεις. Άρα μόνο το 17,6 % απάντησε σωστά στην ερώτηση. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι σωστές απαντήσεις είναι η ανεξέλεγκτη διάθεση-χωματερές κι η υγειονομική ταφή.

Εντύπωση προκαλεί το αποτέλεσμα στην ερώτηση για το αν οι πολίτες γνωρίζουν πού καταλήγουν τα αστικά στερεά απόβλητα του Δήμου. Σχεδόν οι μισοί, το 45,77 % απάντησε ότι δεν γνωρίζει και το 26,06 % απάντησε ότι καταλήγουν σε χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων. Μόλις το 16,9 % απάντησε ότι καταλήγουν σε εργοστάσιο επεξεργασίας στερεών αποβλήτων, η οποία είναι και η σωστή απάντηση. Οι χωματερές έχουν πλέον γίνει ανενεργές κι όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 2 τα απόβλητα καταλήγουν στην ΟΕΔΑ Κόσης. Άρα εδώ θα μπορούσαμε να σχολιάσουμε ότι οι πολίτες δεν είναι καθόλου ενημερωμένοι για τη δράση του Δήμου τους κι αυτό προσθέτει ακόμη ένα λιθαράκι στα όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως για την έλλειψη ενημέρωση των πολιτών.

Ευχάριστο είναι το αποτέλεσμα από τον 1^ο ερευνητικό στόχο, αφού το 88 % είναι πρόθυμοι να αποκτήσουν ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων. Αυτό είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικό γιατί δηλώνεται ξεκάθαρα η πρόθεση για προστασία του περιβάλλοντος. Λίγο περισσότεροι από τους μισούς, το 52,5 % έχει δηλώσει ότι θα μπορούσαν να το επιτύχουν με την συμμετοχή στην ανακύκλωση και το 27,5 % χρησιμοποιώντας προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον (π.χ. από ανακυκλώσιμες πρώτες ύλες). Έτσι λοιπόν αφού σχεδόν όλοι είναι πρόθυμοι να είναι πιο ενεργοί, θα πρέπει ο Δήμος να φροντίσει να τους ενημερώσει και να τους ενθαρρύνει να το κάνουν.

Αναμενόμενο είναι μάλλον το αποτέλεσμα του 4^{ου} ερευνητικού στόχου όσον αφορά το πρώτο από τα τρία μέρη για την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων. Η απάντηση ήταν σχεδόν ομόφωνη θετική, με 98,6 %. Γι' ακόμη μια φορά οι πολίτες πιστεύουν ότι ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων μπορεί να επιτευχθεί με την ενίσχυση των δράσεων ανακύκλωσης, με 22,4 %. Ο αμέσως επόμενος τρόπος είναι με την συνεχή πληροφόρηση και συμμετοχή των πολιτών στα προγράμματα τα οποία συμμετέχει ο Δήμος. Οι πολίτες φαίνεται να ζητούν έντονα την ενημέρωσή τους από τον Δήμο. Χωρίς ενημέρωση δεν θα μπορούν να συμμετέχουν με τον τρόπο τους στην ορθή διαχείριση. Αξίζει επίσης να αναφέρουμε ότι υπήρξαν τρεις προτάσεις από τους πολίτες για οικονομικά κίνητρα από τον Δήμο στους πολίτες. Αναφέρθηκαν σε μικρές επιδοτήσεις ή σε διαγωνισμούς οι οποίοι μπορούν να διεξαχθούν για να είναι πιο ενεργή η συμμετοχή τους. Σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσαν να ενημερωθούν οι πολίτες για την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων, εντύπωση προκαλεί το ότι δεν είναι το διαδίκτυο η πρώτη επιλογή, το οποίο στη σημερινή εποχή είναι ευρέως διαδεδομένο σε όλες τις ηλικίες, αλλά μέσω των τοπικών μέσων μαζικής ενημέρωσης και μέσω των περιβαλλοντικών προγραμμάτων τα οποία διοργανώνονται από θεσμοθετημένα όργανα με 27,1 % για το κάθε ένα. Το διαδίκτυο είναι η τρίτη επιλογή με 23,6 %.

Σχετικά με το 2^ο ερευνητικό στόχο και με το πόσο ευχαριστημένοι είναι ο πολίτες από την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων θα μπορούσε να ειπωθεί ότι ένα σημαντικό ποσοστό, το 48,6 % είναι μέτρια ικανοποιημένοι και το 24,6 % είναι πολύ έως πάρα πολύ ικανοποιημένοι. Αυτό θα μπορούσε να μας προβληματίσει λίγο αφού όπως αναφέρθηκε πιο πάνω οι περισσότεροι δεν γνωρίζουν πού καταλήγουν τα απόβλητα κι ένας σημαντικός αριθμός του δείγματος πιστεύει ότι καταλήγουν σε ΧΑΔΑ. Αν λάβουμε υπόψη και το γεγονός ότι σχεδόν όλοι απάντησαν ότι η κατάληξη σε ΧΑΔΑ επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον, γίνεται ακόμα πιο παράξενο το γεγονός ότι ένα ποσοστό 73,2 % δηλώνει από μέτρια έως πάρα πολύ ικανοποιημένοι από την διαχείριση.

Όσον αφορά τον 3^ο ερευνητικό στόχο και στην καταγραφή των υλικών τα οποία ανακυκλώνονται περισσότερο, παρατηρούμε ότι το πιο συχνό ανακυκλώσιμο υλικό είναι το χαρτί με 32,7 %, 2^ο είναι το πλαστικό με πολύ μικρή διαφορά, 31,7 % κι ακολουθούν οι μπαταρίες, το γυαλί και το αλουμίνιο με 11-13 % το κάθε ένα. Αν συγκρίνουμε τα στοιχεία αυτά, τα οποία πήραμε από τα ερωτηματολόγια, με τα επίσημα στοιχεία τα οποία δόθηκαν από το Δήμο Λάρνακας για το 2014 κι αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 2, παρατηρούμε ότι συνάδουν μεταξύ τους αφού πρώτο είναι το χαρτί, ακολουθεί το PMD και τέλος το γυαλί.

Επίσης στα αποτελέσματα του 5^{ου} ερευνητικού στόχου παρατηρούμε ότι τα πιο συχνά είδη αποβλήτων τα οποία συναντούμε στους κάδους είναι το χαρτί με 33 % και ακολουθεί το πλαστικό με 22,8 %. Τα στοιχεία αυτά συνάδουν και με τα τελευταία στοιχεία τα οποία δημοσιεύθηκαν από την Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου το 2014, όπου για το 2012 το χαρτί και το πλαστικό ήταν τα υλικά με τις μεγαλύτερες ποσότητες οι οποίες συλλέχθηκαν.

6^{ος} ερευνητικός στόχος: Σε συνέχεια των αποτελεσμάτων των μηδενικών υποθέσεων συμπεραίνουμε ότι η εκπαίδευση δεν εξαρτάται με καμία από τις μεταβλητές τις οποίες εξετάσαμε. Δηλαδή:

- Ο βαθμός ενημέρωσης των πολιτών σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων, με βάση τη δική τους άποψη δεν εξαρτάται από το επίπεδο εκπαίδευσής τους.
- Η συμμετοχή των πολιτών στην ανακύκλωση δεν εξαρτάται από το μορφωτικό τους επίπεδο
- Η επιθυμία των κατοίκων για να έχουν έναν πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων δεν εξαρτάται από το επίπεδο εκπαίδευσής τους. Ωστόσο αν υπήρχε μια σχέση, αυτή θα ήταν θετική. Δηλαδή όσο πιο μεγάλο το μορφωτικό επίπεδο τόσο πιο πρόθυμοι θα ήταν.
- Το πλήθος των μεθόδων που γνωρίζουν ότι επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον δεν εξαρτάται από το επίπεδο εκπαίδευσής τους. Και πάλι σ' αυτή την περίπτωση αν δεχτούμε ότι υπάρχει σχέση αυτή θα ήταν θετική και επομένως όσο μεγαλύτερο το επίπεδο εκπαίδευσης τόσο περισσότερες μεθόδους θα γνωρίζουν.
- Η άποψη των πολιτών εάν η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία δεν εξαρτάται από το μορφωτικό επίπεδο

7^{ος} ερευνητικός στόχος: Με γνώμονα τα αποτελέσματα από τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η προθυμία για εφαρμογή της πολιτικής πληρώνω όσα πετάω δεν εξαρτάται από την ημερήσια ποσότητα των απορριμμάτων την

οποία παράγουν οι κάτοικοι. Ωστόσο αν υπήρχε μία σχέση, αυτή θα ήταν αρνητική, δηλαδή όσο πιο μεγάλη ποσότητα παραγωγής τόσο πιο ασθενής θα ήταν η προθυμία για εφαρμογή της πολιτικής.

Μέσα από τις δηλώσεις του Διευθυντή λειτουργίας του εργοστασίου γίνεται αντιληπτό ότι οι πολίτες δεν γνωρίζουν, δεν είναι ορθά ενημερωμένοι για τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων του Δήμου τους.

5.1. Εισηγήσεις

Τα διεθνή αυτά ζητήματα αποτελούν μεγάλη κοινωνική πρόκληση, ενώ η περιβαλλοντική κρίση μπορεί να αποτελέσει μια πολύ πιο σοβαρή μακροπρόθεσμη απειλή για την οικονομία μας και την κοινή ευημερία (Coates, 2005).

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων αποτελεί πρόκληση για τις αρχές της πόλης κι αυτό οφείλεται κυρίως στην αύξηση της παραγωγής των αποβλήτων και στην επιβάρυνση που συνεπάγεται για το δημοτικό προϋπολογισμό ως αποτέλεσμα των υψηλών δαπανών που συνδέονται με τη διαχείριση καθώς και στην έλλειψη κατανόησης μιας ποικιλίας παραγόντων που επηρεάζουν τα διάφορα στάδια της διαχείρισης των αποβλήτων τα οποία είναι αναγκαία για να επιτρέπουν σε ολόκληρο το σύστημα να λειτουργήσει (Permana, Towolioe, Aziz and Ho, 2015).

Πρόκληση επίσης αποτελεί η διατήρηση των φυσικών πόρων, που ορίζεται ως η ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης των ανανεώσιμων ή μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Διατήρηση των πόρων μπορεί να επιτευχθεί μέσω της πρόληψης ή επαναχρησιμοποίησης των αποβλήτων. Η πρόληψη των αποβλήτων (μείωση στην πηγή) είναι κάθε πράξη που καταλήγει σε μια καθαρή μείωση της παραγωγής αποβλήτων, όπως η μείωση της ποσότητας των υλικών που απαιτούνται για την παραγωγή ή τη συσκευασία ενός προϊόντος, αντικαθιστώντας τα με επαναχρησιμοποιήσιμα προϊόντα. Η αξιοποίηση των αποβλήτων αναφέρεται στην αξιοποίηση των αποβλήτων είτε ως υποκατάστατο των παρθένων πόρων στην παραγωγή αγαθών (π.χ. ανακύκλωση) ή για ανάκτηση ενέργειας (Murphy and Pincetl, 2013).

Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει κανονιστικό πλαίσιο για τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων ή τη διατήρηση πόρων. Οι δήμοι ίσως θα πρέπει να παρέχουν οικονομικά κίνητρα για τη μείωση των αποβλήτων (Murphy and Pincetl, 2013).

Η μείωση των αποβλήτων και ο διαχωρισμός των αποβλήτων είναι δύο προτιμώμενες πρακτικές για τη βιώσιμη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Αυτές οι δύο μέθοδοι είναι φαινομενικά αδύνατο να εφαρμοστούν χωρίς την ενημέρωση των πολιτών εντός του Δήμου, καθώς και χωρίς στήριξη από τις αρχές της πόλης (Permana, Towolioe, Aziz and Ho, 2015).

Σχολείο και τηλεόραση αποτελούν τις κύριες πηγές των περιβαλλοντικών πληροφοριών, ενώ σχολεία με ισχυρό περιβαλλοντικό προσανατολισμό φαίνονται πιο ικανά να βοηθήσουν τα παιδιά στην κατανόηση των περιβαλλοντικών εννοιών (Barraza and Cuaron, 2004). Όπως έδειξαν τα αποτελέσματα από το ερωτηματολόγιο οι πολίτες ζητούν ενημέρωση από τις αρμόδιες αρχές και έχουν προτείνει ως μέσο ενημέρωσης στις πρώτες τους επιλογές τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και τα θεσμοθετημένα όργανα. Οπότε αυτό δεν μπορεί να μην ληφθεί

υπόψη. Θα πρέπει ο Δήμος να φροντίσει να ενημερώνονται σωστά οι δημότες του για τα διάφορα προγράμματα, στα οποία συμμετέχει ο Δήμος και πώς οι πολίτες μπορούν να βοηθήσουν με τη συμμετοχή τους (Pillai and Shah, 2014). Θα πρέπει να υπάρχει συνεχής ενημέρωση έτσι ώστε οι πολίτες να είναι κατάλληλα ενημερωμένοι για ό,τι συμβαίνει. Οι ευαισθητοποιημένοι πολίτες με περιβαλλοντική συνείδηση αποτελούν ελπίδα για το Δήμο Λάρνακας. Εκπαιδεύοντας τους πολίτες θα υπάρξει βελτίωση στην αποτελεσματικότητα του συστήματος διαχείρισης των ΑΣΑ (Dermibas, 2009; Cardak, 2009; Dermibas, 2009; Kecebas, 2009; Saidur, 2010 and Tatli, 2009).

Επίσης από το ερωτηματολόγιο φαίνεται ότι το πιο συχνό είδος αποβλήτων το οποίο συναντάμε στους κάδους των πολιτών είναι τα τρόφιμα. Το 2013 ο οργανισμός τροφίμων και γεωργίας (FAO) ανακοίνωσε ότι υπάρχουν 1,3 δισεκατομμύρια τόνοι τροφίμων στα απόβλητα τα οποία έχουν κόστος 750 δισεκατομμύρια δολάρια (Parizeau, Massow and Martin, 2015). Άρα θα πρέπει να βρεθούν τρόποι με τους οποίους θα μειώνεται ο όγκος των αποβλήτων. Έρευνες έχουν δείξει ότι ο σχεδιασμός των γευμάτων εκ των προτέρων καθώς και η καταγραφή των τροφίμων πριν από την επίσκεψη στην υπεραγορά μειώνουν τον όγκο των αποβλήτων σε τρόφιμα (Rowe, Jessop and Sparks, 2014).

Επιπλέον μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της κομποστοποίησης έτσι ώστε να επεξεργάζονται τα τρόφιμα και το κόμποστ θα χρησιμοποιείται για λίπασμα. Οι πολίτες δεν γνωρίζουν τι πρέπει να κάνουν. Αναμένουν από τον Δήμο κι από τα σχολεία την κατάλληλη ενημέρωση- εκπαίδευση. Η κομποστοποίηση θεωρείται η πιο κατάλληλη επιλογή για τη χρήση γης (Abba et al, 2013).

Βιβλιογραφία

Abbaa A., et al., 2013. Resources, Conservation and Recycling. Assessing environmental impacts of municipal solid waste of Johor by analytical hierarchy process, 73, p.p.188– 196

Albanna M., 2013. Management of Microbial Resources in the Environment. Anaerobic Digestion of the Organic Fraction of Municipal Solid Waste 12, p.p. 313-340

Alibardi L. and Cossu R., 2006. Energy from wastes and biomasses: opportunities and state of the art, Proceedings Venice 2006: Biomass and waste to energy symposium, Italy.

Annepu R., 2012. New York: Columbia University in the city of New York, Department of Earth and Environmental Engineering. Sustainable Solid Waste Management in India.

Appel H. et al., 1971. Converting organic wastes to oil. US Bureau of Mines Report of Investigation.

Βάμβουκας Ι., 2006, Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοολογία

Barraza L. and Cuaron D.A., 2004. Journal of Biological Education. How values in education affect children's environmental knowledge 1 (39), p.p. 18-23

Behera S.K. et al., H., 2010. Waste Manage. Methane production from food waste leachate in laboratory-scale simulated landfill, 30, p.p.1502–1508.

Βικιπαίδεια, Λάρνακα .Διαθέσιμο στο: <http://el.wikipedia.org/wiki/Λάρνακα> [πρόσβαση στις 31/03/2015]

Canterbury, J., 1994. Pay-As-You-Throw: Lessons Learned About Unit Pricing of Municipal Solid Waste. EPA Office of Solid Waste.

Cardak O., 2009. Energy Educ Sci Technol. The determination of the knowledge level of science students on energy flow through a word association test, 1, p.p.139–55.

Chanakya N., Ramachandra V. and Vijayachamundeeswari M., 2007. Environ. Monit. Assess. Resource recovery potential from secondary components of segregated municipal solid wastes, 135, p.p.119–127.

Cheng H. and Hu Y., 2010. Bioresour. Technol. Review: Municipal solid waste (MSW) as a renewable source of energy: current and future practices in China, 101, p.p. 3816–3824.

Coates J., 2005. Journal of Progressive Human Service. The Environmental Crisis 16(1), p.p 25-49

Cubas et al., 2015. Waste Management. Biodiesel production using fatty acids from food industry waste using corona discharge plasma technology, xxx, p.p. xxx-xxx

Cucchiella F., Adamo I. and Gastaldi M., 2013. Energy Conversion and Management. Strategic municipal solid waste management: A quantitative model for Italian regions 77, p.p. 709–720

Demirbas A., 2004. Progr Energy Combust Sci Combustion characteristics of different biomass fuels, 30, p.p.219–30.

Demirbas A., 2009. Energy Educ Sci Technol. Energy concept and energy education., 1, p.p.85–101.

Demirbas A., 2009. Energy Educ Sci Technol. Concept of energy conversion in engineering education, 1, p.p. 183–97.

Demirbas A., 2009. Energy Educ Sci Technol. Social, economic, environmental and policy aspects of biofuels, 1, p.p.75–109.

Demirbas A., 2011. Energy Conversion and Management. Waste management, waste resource facilities and waste conversion processes, 52, p.p. 1280-1287

ΔημαρχείοΛάρνακας. Ποσότητες [πρόσβαση στις 04/05/2015]

Διαδικτυακή πύλη ΕΚΕ Κύπρου 2015. *ΕΚΕ Κύπρου: Περιβαλλοντικοί και άλλοι Κανόνες*. Διαθέσιμο στο:

http://www.businessincyprus.gov.cy/mcit/psc/psc.nsf/eke12_gr/eke12_gr?OpenDocument&print[πρόσβαση στις 10/10/2014]

Dijkema G., Reuter M. and Verhoef E., 2000. Waste Management. A new paradigm for waste management Original Research Article 20(8), p.p. 633-638

Dijkgraaf, E., Gradus, R.H.J.M., 2004. Cost savings in unit-based pricing of household waste: the case of The Netherlands. Resour. Energy Econ. 26 (4), 353–371.

EC, 2015. The Seveso Directive - Prevention, preparedness and response. Industrial accidents. Environment. European Commission. Διαθέσιμο στο: <http://ec.europa.eu/environment/seveso/>. [πρόσβαση στις 2/8/2015]

EC, EU Waste Policy-The story behind the strategy

Διαθέσιμο στο: http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/story_book.pdf [πρόσβαση στις 01/02/2015]

ΕΕΔΣΑ, Διαθέσιμο στο: <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=96> [πρόσβαση στις 10/5/2015]

Elia V., Gnoni M. and Tornese F., 2015. Waste Management. Designing Pay-As-You-Throw schemes in municipal waste management services: A holistic approach, xxx, p.p. xxx–xxx

Ένωση Δήμων Κύπρου. Διαθέσιμο στο: <http://www.ucm.org.cy/Municipality-LARNAKA.52,Greek>[πρόσβασης στις 31/3/2015]

EUR-Lex. *Environment and climate change*. Διαθέσιμο στο: http://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/environment.html?root_default=SUM_1_CODED=20 [πρόσβαση στις 10/10/2014]

Eurostat. Διαθέσιμο στο: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics [πρόσβαση στις 31/3/2015]

ΕΠΠΕΡΑΑ, Οδηγός εφαρμογής προγραμμάτων Διαλογή στη Πηγή & Συστημάτων διαχείρισης των βιοαποβλήτων, 2012. Διαθέσιμο στο: www.epperaa.gr [Πρόσβαση στις 01/11/2014]

Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2008. Διαθέσιμο στο: http://publications.europa.eu/official/index_el.htm [Πρόσβαση στις 10/10/2014]

EPA, 2013. *Non-Hazardous Waste Management Hierarchy. Wastes - Non-Hazardous Waste - Municipal Solid Waste*. Environmental Protection Agency. Διαθέσιμο στο: <http://www.epa.gov/wastes/nonhaz/municipal/hierarchy.htm> [Πρόσβαση στις 2/8/2015]

EPA, 2015. *Pay-As-You-Throw. Wastes - Resource Conservation - Conservation Tools - Pay-As-You-Throw*. Διαθέσιμο στο: <http://www.epa.gov/wastes/consERVE/tools/payt/> [Πρόσβαση στις 2/8/2015]

Evangelisti et al., 2015. *Waste Management . Integrated gasification and plasma cleaning for waste treatment: A life cycle perspective*, 43, p.p. 485–496

Fang S. et al., 2015. *Energy Conversion and Management . Thermogravimetric analysis of the co-pyrolysis of paper sludge and municipal solid waste*, 101, p.p. 626–631

Google maps. Διαθέσιμο στο: <https://www.google.com/maps/@34.8395548,32.8155121,113815m/data=!3m1!1e3> [πρόσβαση στις 01/08/2015]

Green Dot. Διαθέσιμο στο: <http://www.greendot.com.cy/gr/greendot-home> [πρόσβαση στις 2/5/2015]

Guermoud N. et al., 2009. *Waste Manage. Municipal solid waste in Mostagnem city (Western Algeria)*, 29, p.p. 896–902.

Ινστιτούτο Ανάπτυξης Επιχειρηματικότητας « Διερεύνηση της Περιβαλλοντικής Ευαισθησίας των Νέων». Διαθέσιμο στο: <http://entre.gr/neagenia/wp-content/uploads/2008/07/apotelesmataereunas.pdf> [πρόσβαση στις 20/2/2015]

Jeong E. et al., 2010. *Bioresour. Technol. Enhancement of bioenergy production and effluent quality by integrating optimized acidification with submerged anaerobic membrane bioreactor*, 101, p.p. 1873–2976.

Jingura M. and Matengaifa R., 2009. *Renew. Sust. Energy Rev. Optimization of biogas production by anaerobic digestion for sustainable energy development in Zimbabwe*, 13, p.p. 1116–1120.

Kalyani K. and Pandey K., 2014. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Waste to energy status in India: A short review, 31, p.p. 113-120

Kan A., 2009. Energy Educ Sci Technol. General characteristics of waste management: a review. p.p. 23:55–69.

Karagiannidis A., Xirogiannopoulou A., Tchobanoglous G., 2008. Waste Manage. Full cost accounting as a tool for the financial assessment of Pay-As-You-Throw schemes: a case study for the Panorama municipality, Greece, 28 (12), p.p.2801–2808.

Kecebas A, and Alkan M., 2009. Energy Educ Sci Technol. Educational and consciousness-raising movements for renewable energy in Turkey, 1, p.p.157–70.

Khalid et al., 2011. Waste management. The anaerobic digestion of solid organic waste, 31, p.p. 1737-1744

Koci V. and Trecakova T., 2011. . Int. J. Life Cycle Assess. Mixed municipal waste management in the Czech Republic from the point of view of the LCA, p.p. 113-124.

Κυριαζή Ν., 2001. Η κοινωνιολογική έρευνα: κριτική επισκόπηση των μεθόδων και των τεχνικών.

Kurnaz M. and Calik M., 2009. Energy Educ Sci Technol, A thematic review of ‘energy’ teaching studies: focuses, needs, methods, general knowledge claims and implications, 1, p.p.1–26.

Λαμπρινού Ι. και Καϊλή Χ., 2011. Πάργα. Ποσοτικές Μέθοδοι στις Κοινωνικές Επιστήμες με το λογισμικό R4SPSS.

Lastella G. et al., 2002. Energy Conserv. Manage. Anaerobic digestion of semi-solid organic waste: biogas production and its purification, 43, p.p. 63–75.

Lata K. et al., 2002. W. J. Microbiol. Biotechnol. Volatile fatty acid production during anaerobic mesophilic digestion of tea and vegetable market wastes, 18, p.p. 589–592.

Lesteur M. et al., 2010. Process Biochem . Alternative methods for determining anaerobic biodegradability: a review, 45, p.p. 431–440.

Marchettini N., Ridolfi R. and Rustici M., 2007. Waste Management. An environmental analysis for comparing waste management options and strategies 27, p.p. 562–571

Μετεωρολογική Υπηρεσία Κύπρου (ΜΥΚ) Διαθέσιμο στο:
http://www.mof.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/index_gr/index_gr?OpenDocument
[πρόσβαση στις 10/10/2014]

Murphy S. and Pincetl S., 2013. Resources, Conservation and Recycling. Zero waste in Los Angeles: Is the emperor wearing any clothes?, 81, p.p. 40-51

Νομοθεσία της ΕΕ για τη διαχείριση των αποβλήτων 2008/98/ΕΚ .

- Νταρακάς, 2014. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Διαχείριση στερεών αποβλήτων.
- Οδηγία 82/501/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 24ης Ιουνίου 1982 περί του κινδύνου ατυχημάτων μεγάλης έκτασης τον οποίον περικλείουν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες
- ΟΔΗΓΙΑ 96/82/ΕΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 9ης Δεκεμβρίου 1996 για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες (ΕΕ L 010, 14.1.1997, p.13)
- ΟΔΗΓΙΑ 2012/18/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΪ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 4ης Ιουλίου 2012 για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες και για την τροποποίηση και στη συνέχεια την κατάργηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου
- Ouda O.et al., 2015. Journal of King Saud University – Engineering Sciences. Waste-to-energy potential in the Western Province of Saudi Arabia, xxx, p.p. xxx-xxx
- Owens, E., Zhang Q. and Mihelcic J., 2011. Journal of Environmental Engineering. Material Flow Analysis Applied to Household Solid and Marine Litter on a Small Island Developing State, 137(10), pp. 937-944.
- Ozbay I., 2015. Pol. J. Environ. Stud. Evaluation of Municipal Solid Waste Management Practices for an Industrialized City, 24(2), p.p. 637-644
- Parfitt J. Questionnaire design and sampling 16, p.p. 78-109
- Parizeau K., Massow M. and Martin R., 2015. Waste Management. Household-level dynamics of food waste production and related beliefs, attitudes, and behaviours in Guelph, Ontario, 35, p.p. 207–217
- Permana A., Towolioe S., Aziz N. and Siong Ho C., 2015. Habitat International. Sustainable solid waste management practices and perceived, cleanliness in a low income city, 49, p.p. 197-205
- Pillai R. and Shah R., 2014. SCMS Journal of Indian Management. Municipal Solid Waste Management: Current Practices and Futuristic Approach
- Pires A., Mertinho G., Chang N.B., 2011. Solid waste management in European countries: A review of systems analysis techniques. Journal of Environmental Management 92, pp. 1033-1050
- Reichenbach, J., 2008. *Waste Management*. Status and prospects of pay-as-you-throw in Europe – A review of pilot research and implementation studies, 28, pp. 2809-2814.
- Ρόντος Κ. και Παπάνης Ε., 2006. Ι.Σιδέρης. Στατιστική Έρευνα- Μέθοδοι και Εφαρμογές 7 p.p. 131-142
- Rogoff M.J. and Screve F., 2011. secpnd ed. Waste to Energy.

Rowe E., Jessop D. and Sparks P., 2014. Resources, Conservation and Recycling. Identifying motivations and barriers to minimising household food Waste, 84, p.p. 15-23

Saidur R., 2010. Energy Educ Sci Technol. Energy, economics and environmental analysis for chillers in office buildings, 25, p.p.1–16.

Saqip N. and Backstrom M., 2015. Journal of Environmental Sciences. Distribution and leaching characteristics of trace elements in ashes as a function of different waste fuels and incineration technologies, 36, p.p. 9-21

Samah M.A. et al., 2013. Pol. J. Environ. Stud. Household solid waste composition in Balakong City, Malaysia: Trend and Management, 22 (6), p.p.1807

Skumatz, L., 2008. Pay as you throw in the US: implementation, impacts, and experience. Waste Manage. 28 (12), 2778–2785.

Singh R.P. et al., 2011. Renew Sustain Energy. An overview for exploring the possibilities of energy generation from municipal solid waste (MSW) in Indian scenario, 15(9), p.p.4797–808.

Singh RP et al., 2011. Resources, Conservation and Recycling. Management of urban solid waste: Vermicomposting a sustainable option, 55, p.p. 719-729

Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου. Διαθέσιμο στο: http://www.mof.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/populationcondition_22main_gr/populationcondition_22main_gr?OpenForm&sub=2&sel=2 [πρόσβαση στις 31/3/2015]

Tan S. et al., 2015. Energy Conversion and Management. Energy, economic and environmental (3E) analysis of waste-to-energy (WTE) strategies for municipal solid waste (MSW) management in Malaysia, xxx, p.p. xxx-xxx

Tatli Z., 2009. Energy Educ Sci Technol. Computer based education: online learning and teaching facilities, 1, p.p.172–81.

The World Bank Group, 2011. *Environmental Issues*. Urban solid waste management.

Διαθέσιμο στο:

<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTURBANDEVELOPMENT/EXTUSWM/0,,contentMDK:20239724~menuPK:497767~pagePK:148956~piPK:216618~theSitePK:463841,00.html> [πρόσβαση στις 5/8/2015]

Τμήμα Περιβάλλοντος. Διαθέσιμο στο: http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environment.nsf/de09_gr/de09_gr?OpenDocument [πρόσβαση στις 10/10/2014]

Τριψάνας Κ., 2014 «Ορθολογική Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων Περιοχή Μελέτης Δήμου Δελφών». Διαθέσιμο στο: <http://kypseli.ouc.ac.cy> [πρόσβαση στις 20/2/2015]

UNEP, Developing Integrated Solid Waste Management Plan Training Manual, 2009, Volume 4, Διαθέσιμο στο: http://www.unep.or.jp/ietc/publications/spc/iswmplan_vol4.pdf [Πρόσβαση στις 15/11/2014]

Van Houtven, G.L., Morris, G.E., 1999. Land Econ. Household behavior under alternative pay-as you-throw systems for solid waste disposal, p.p. 515–537

Wani K., Mamta and Rao R., 2013. Saudi Journal of Biological Sciences. Bioconversion of garden waste, kitchen waste and cow dung into value-added products using earthworm *Eisenia fetida*, 20, p.p.149–154

Waste Management World (WMW), 2005. *Options, economics and prospects across Europe. PAY AS YOU THROW.* Διαθέσιμο στο: <http://www.waste-management-world.com/articles/2005/03/pay-as-you-throw.html> [πρόσβαση στις 2/8/2015]

Wilson DC et al., 2009. Waste Manage. Building recycling rates through the informal sector, 29, p.p.629–35.

Yay A., 2015. Journal of Cleaner Production. Application of life cycle assessment (LCA) for municipal solid waste management: a case study of Sakarya, 94, p.p. 284-293

Yu H. and Huang G.H., 2009. Bioresour. Technol. Effects of sodium as a pH control amendment on the composting of food waste, 100, p.p. 2005–2011.

Zorpas A., Voukkali I., Loizia P., 2013. Ετοιμασία Εθνικών Προγραμμάτων Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων. Παραδοτέο Α: Ανάλυση και εκτίμηση υφιστάμενης κατάστασης.

Παράρτημα Ι

Δείγμα Ερωτηματολογίου:

«Διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων του Δήμου Λάρνακας- Αξιολόγηση περιβαλλοντικής συνείδησης των πολιτών»

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος»

Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο.

Παρακαλείσθε να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για το χρόνο τον οποίο θα αφιερώσετε και για την συνεργασία.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1. Φύλο

- Αντρας
- Γυναίκα

2. Ηλικία

- 18-25
- 26-45
- 46-60
- 61 και άνω

3. Εκπαίδευση

- Απόφοιτος Δημοτικού
- Απόφοιτος Γυμνασίου
- Απόφοιτος Λυκείου/Τεχνικής Σχολής
- Κάτοχος Πτυχίου
- Κάτοχος Μεταπτυχιακού
- Κανένα

4. Επάγγελμα
 - Ιδιωτικός Υπάλληλος
 - Δημόσιος Υπάλληλος
 - Ελεύθερος Επαγγελματίας
 - Συνταξιούχος
 - Άνεργος

5. Πετώ τα σκουπίδια μου στους κάδους απορριμμάτων;
 - Πάντα
 - Μερικές φορές
 - Ποτέ
 - ΔΓ/ΔΑ

6. Πόση ποσότητα απορριμμάτων αποβάλλετε περίπου καθημερινά από το σπίτι σας; (Σακούλα= μαύρη σακούλα)
 - Λιγότερο από 1 σακούλα
 - 1 σακούλα
 - 2 σακούλες
 - 3 ή και περισσότερες σακούλες

7. Ποια από τα παρακάτω είναι τα 3 πιο συχνά είδη αστικών στερεών αποβλήτων τα οποία πετάτε, κατά την διάρκεια της ημέρας, στον κάδο απορριμμάτων σας;
 - Χαρτί
 - Γυαλί
 - Αλουμίνιο
 - Κλαδέματα
 - Πλαστικό
 - Μέταλλο
 - Απορρίμματα τροφών-οργανική ύλη

8. Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είστε ενημερωμένος σχετικά με την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων;
 - Σε πολύ μεγάλο βαθμό
 - Σε μεγάλο βαθμό
 - Σε ικανοποιητικό βαθμό
 - Σε μικρό βαθμό
 - Καθόλου

9. Συμμετέχω στην ανακύκλωση διαφόρων αντικειμένων;
Πάντα
Μερικές φορές
Ποτέ
ΔΓ/ΔΑ
10. Εάν ναι, ποια είναι τα αντικείμενα που ανακυκλώνω;
Χαρτί
Μπαταρίες
Αλουμίνιο
Πλαστικό
Γυαλί
11. Εάν όχι, ποιος είναι ο λόγος της μη συμμετοχής μου;
Ελλιπής ενημέρωση-άγνοια για τα οφέλη της ανακύκλωσης
Έλλειψη χρόνου
Άλλος λόγος(παρακαλώ σημειώστε).....
12. Αφήνω καθαρό το χώρο μετά από μια εκδρομή μου στη φύση;
Πάντα
Μερικές φορές
Ποτέ
ΔΓ/ΔΑ
13. Παρακάτω θα βρείτε κάποιες μεθόδους διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων.
Σημειώστε ποιες από αυτές γνωρίζετε.
Ανεξέλεγκτη διάθεση- Χωματερές
Πρόληψη
Ανακύκλωση
Κομποστοποίηση
Επαναχρησιμοποίηση
Υγειονομική ταφή
Βιολογική επεξεργασία
Όλες
Καμία
14. Ποιες από τις παρακάτω μεθόδους διαχείρισης πιστεύετε ότι επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον;
Ανεξέλεγκτη διάθεση- Χωματερές
Πρόληψη
Ανακύκλωση

Κομποστοποίηση
Επαναχρησιμοποίηση
Υγειονομική ταφή
Βιολογική επεξεργασία
Όλες
Καμία

15. Ποια είναι η άποψη σας για την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων της κοινότητας/δήμου σας;

Πάρα πολύ ικανοποιητική
Πολύ ικανοποιητική
Μέτρια ικανοποιητική
Λίγο ικανοποιητική
Καθόλου ικανοποιητική

16. Πού πιστεύετε ότι καταλήγουν τα αστικά στερεά απόβλητα της κοινότητας/του δήμου σας;

Σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων
Σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
Σε εργοστάσιο επεξεργασίας στερεών αποβλήτων
Δεν γνωρίζω

17. Θα ήσασταν πρόθυμοι να αποκτήσετε ένα πιο ενεργό ρόλο στην πρόληψη και διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων;

Ναι

Όχι

18. Εάν ναι, με ποιο τρόπο από τους παρακάτω θα μπορούσατε;

Μείωση του παραγόμενου όγκου αποβλήτων
Συμμετοχή στην ανακύκλωση
Με επαναχρησιμοποίηση προϊόντων (π.χ. βιβλία, ηλεκτρικές συσκευές)
Χρησιμοποιώντας οικιακό κομποστοποιητή
Χρησιμοποιώντας προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον (π.χ από ανακυκλώσιμες πρώτες ύλες)

19. Θα ήσασταν πρόθυμοι να εφαρμόσετε την πρακτική πληρώνω όσο πετάω;

Ναι

Όχι

20. Πιστεύετε ότι η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία;
Ναι
Όχι
21. Πιστεύετε ότι θα πρέπει να υπάρχει ένα Ολοκληρωμένο Σχέδιο Διαχείρισης των αποβλήτων;
Ναι
Όχι
22. Εάν ναι, με ποιους τρόπους πιστεύετε ότι μπορεί να επιτευχθεί;
Με την οριοθέτηση νέων χωματερών
Με την προώθηση της οικιακής κομποστοποίησης
Με την συνεχή πληροφόρηση και συμμετοχή των πολιτών στα προγράμματα που συμμετέχει ο δήμος/η κοινότητα
Με την ενίσχυση των δράσεων ανακύκλωσης
Με την κατασκευή εργοστασίου επεξεργασίας των αστικών στερεών αποβλήτων και ανάκτησης ενέργειας
Με την χωροθέτηση ελεγχόμενων σημείων όπου οι πολίτες θα μπορούν να αφήνουν τα απόβλητά τους, τα οποία θα διαλέγονται, επαναχρησιμοποιούνται, ανακυκλώνονται ή διατίθενται σε ασφαλή σημεία
Με την ενίσχυση των δράσεων πρόληψης ως προς την παραγωγή των αστικών στερεών αποβλήτων
Άλλη πρόταση.....
23. Ποιος κατά την γνώμη σας είναι ο καλύτερος τρόπος για την καλύτερη ενημέρωση των πολιτών ως προς την διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων;
Μέσω ενημερωτικών φυλλαδίων
Μέσω ενημερωτικών παρουσιάσεων
Μέσω του διαδικτύου(π.χ. από την σελίδα του Δήμου/Κοινότητας)
Μέσω των τοπικών Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης
Μέσω περιβαλλοντικών προγραμμάτων που διοργανώνουν θεσμοθετημένα όργανα(π.χ. σχολεία)