



ΤΕΙ Πελοποννήσου

Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας

Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων και Οργανισμών

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

***«Στερεά απόβλητα και η διαχείρισή τους στο
Δήμο Πύργου»***

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ:

ΚΑΡΑΝΤΩΝΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ, ΑΜ: 2003209

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΝΙΚΟΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, 2019

Περίληψη

Η διαχείριση των απορριμμάτων σε κάθε κοινότητα αποτελεί ένα μείζον ζήτημα το οποίο, συχνά, αντιμετωπίζεται με προβληματικό ή ελλιπή τρόπο. Υπεύθυνοι φορείς για την διαχείριση των απορριμμάτων, κάθε μορφής, είναι οι δημοτικές αρχές που υποχρεούνται να μεριμνούν για την συστηματική αποκομιδή και μετέπειτα διαχείριση των απορριμμάτων. Τα απορρίμματα μπορεί να έχουν στέρεα, υγρή ή αέρια μορφή, ενώ κάποια από αυτά δύνανται να είναι ιδιαίτερα επιβλαβή και επικίνδυνα για την δημόσια υγεία, γεγονός που καθιστά την προσεκτική διαχείρισή τους ακόμα πιο επιτακτική. Στην Ελλάδα, μάλιστα, η ορθή διαχείριση των απορριμμάτων είναι διαχρονικά ένα κρίσιμο ζήτημα γύρω από το οποίο προκύπτουν διαφωνίες και συγκρούσεις. Στην παρούσα εργασία μελετάται η διαχείριση των στέρεων αποβλήτων στην περιοχή του Δήμου Πύργου, στον Νομό Ηλείας. Η μελέτη του ζητήματος πραγματοποιήθηκε με έρευνα με την χρήση ερωτηματολογίου, στην οποία συμμετείχαν 50 δημότες. Στόχος της έρευνας ήταν να προσδιοριστεί το κατά πόσο κρίνεται από τους δημότες της περιοχής ως ικανοποιητική η διαχείριση των στέρεων αποβλήτων που παράγονται από τους κατοίκους.

Λέξεις Κλειδιά: Στερεά απόβλητα, Δήμος Πύργου.

Abstract

Waste management in each community is a major issue that is often addressed in a flawed or incomplete way. Responsible bodies for the management of waste, in every form, are municipal authorities that are obliged to ensure the systematic collection and subsequent disposal of waste. Waste may be solid, liquid or gaseous, and some of these may be particularly harmful and dangerous to public health, which makes their careful management even more imperative. In Greece, proper waste management is, over time, a crucial issue around which disagreements and conflicts arise. In the present study the management of solid wastes is considered in the area of the Municipality of Pyrgos, in the Prefecture of Ilia. The study of the issue was carried out by means of a survey using a questionnaire in which 50 citizens participated. The aim of the survey was to determine whether the management of solid wastes produced by residents is judged by local residents to be satisfactory.

Keywords: Solid Waste, Municipality of Pyrgos.

Περιεχόμενα

Περίληψη	i
Abstract	iii
Περιεχόμενα πινάκων	vi
Περιεχόμενα διαγραμμάτων	viii
Περιεχόμενα εικόνων	ix
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	2
1.1 Κατηγορίες αποβλήτων	2
1.2 Τα στερεά απόβλητα	5
1.2.1 Αστικά στερεά απόβλητα	8
1.2.2 Ιατρικά στερεά απόβλητα	12
1.2.3 Αγροτικά στέρεα απόβλητα	14
1.3 Στερεά απόβλητα και περιβάλλον	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	16
2.1 Η έννοια της διαχείρισης των στέρεων αποβλήτων	16
2.2 Συλλογή στέρεων αποβλήτων	17
2.3 Μεταφόρτωση στέρεων αποβλήτων	19
2.4 Τελική διάθεση στέρεων αποβλήτων	20
2.4.1 Υγειονομική ταφή	20
2.4.2 Ανακύκλωση	22
2.4.3 Κομποστοποίηση	24

2.4.4	Θερμική επεξεργασία στέρεων αποβλήτων.....	26
2.5	Διαχείριση των στέρεων αποβλήτων στην Ελλάδα	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΔΗΜΟΣ ΠΥΡΓΟΥ		32
3.1	Γενικές πληροφορίες για τον Δήμο Πύργου	32
3.2	Το ζήτημα των απορριμμάτων στον Δήμο Πύργου	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΡΕΥΝΑ		36
4.1	Ταυτότητα της έρευνας	36
4.2	Αποτελέσματα.....	36
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ		52
Βιβλιογραφία		53
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ		59

Περιεχόμενα πινάκων

Πίνακας 1.1 Όγκος επικίνδυνων και μη αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2010 και το 2012 (σε τόνους)	4
Πίνακας 1.2. Πηγές και προϊόντα στέρεων αποβλήτων	7
Πίνακας 1.3. Παραγωγή στέρεων αποβλήτων από θεσμικούς φορείς	11
Πίνακας 1.4. Επικίνδυνα στέρεα ιατρικά απόβλητα.....	13
Πίνακας 4.1 Φύλο	37
Πίνακας 4.2 Ηλικία.....	37
Πίνακας 4.3 Μορφωτικό Επίπεδο.....	39
Πίνακας 4.4 Ικανοποίηση από την διαχείριση των απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου.....	40
Πίνακας 4.5 Επάρκεια κάδων απορριμμάτων	41
Πίνακας 4.6 Μέση ποσότητα απορριμμάτων κάθε νοικοκυριού καθημερινά.....	42
Πίνακας 4.7 Δημοτικά τέλη καθαριότητας.....	44
Πίνακας 4.8 Γνώση σχετικά με την ύπαρξη κάδων ανακύκλωσης στο Δήμο Πύργου.....	45
Πίνακας 4.9 Διαχωρισμός των απορριμμάτων σε ανακυκλώσιμα και μη από τα νοικοκυριά	46
Πίνακας 4.10 Λόγοι για τους οποίους δεν γίνεται διαχωρισμός των απορριμμάτων σε ανακυκλώσιμα και μη από τα νοικοκυριά	47
Πίνακας 4.11 Βαθμός ικανοποίησης από την διαχείριση της ανακύκλωσης απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου.....	48
Πίνακας 4.12 Συλλογή κάδων ανακύκλωσης	49

Πίνακας 4.13 Βαθμός ικανοποίησης από την ενημέρωση των πολιτών από τον Δήμο Πύργου πάνω σε θέματα ανακύκλωσης απορριμμάτων	50
---	----

Περιεχόμενα διαγραμμάτων

Διάγραμμα 4.1 Φύλο.....	37
Διάγραμμα 4.2 Ηλικία	38
Διάγραμμα 4.3 Μορφωτικό Επίπεδο	39
Διάγραμμα 4.4 Ικανοποίηση από την διαχείριση των απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου.....	40
Διάγραμμα 4.5 Επάρκεια κάδων απορριμμάτων	41
Διάγραμμα 4.6 Μέση ποσότητα απορριμμάτων κάθε νοικοκυριού καθημερινά	43
Διάγραμμα 4.7 Δημοτικά τέλη καθαριότητας	44
Διάγραμμα 4.8 Γνώση σχετικά με την ύπαρξη κάδων ανακύκλωσης στο Δήμο Πύργου	45
Διάγραμμα 4.9 Διαχωρισμός των απορριμμάτων σε ανακυκλώσιμα και μη από τα νοικοκυριά	46
Διάγραμμα 4.10 Λόγοι για τους οποίους δεν γίνεται διαχωρισμός των απορριμμάτων σε ανακυκλώσιμα και μη από τα νοικοκυριά	47
Διάγραμμα 4.11 Βαθμός ικανοποίησης από την διαχείριση της ανακύκλωσης απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου	48
Διάγραμμα 4.12 Συλλογή κάδων ανακύκλωσης.....	49
Διάγραμμα 4.13 Βαθμός ικανοποίησης από την ενημέρωση των πολιτών από τον Δήμο Πύργου πάνω σε θέματα ανακύκλωσης απορριμμάτων	50

Περιεχόμενα εικόνων

Εικόνα 2.1 Απορριματοφόρο συλλογής στέρεων αποβλήτων.....	18
Εικόνα 2.2. Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων- ΧΥΤΑ	21
Εικόνα 2.3. Κάδος ανακύκλωσης υλικών.....	23
Εικόνα 2.4. Κάδοι κομποστοποίησης	25
Εικόνα 2.5. Καύση στέρεων αποβλήτων	27
Εικόνα 2.6. Η διαδικασία της πυρόλυσης των στέρεων αποβλήτων.....	28
Εικόνα 3.1 Η θέση της πόλης του Πύργου στον χάρτη	33

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα απόβλητα σε κάθε δήμο αποτελούν, ή θα έπρεπε να αποτελούν, ένα από τα βασικότερα ζητήματα διαχείρισης και ορθής επίλυσης, καθώς η συσσώρευση μεγάλων όγκων απειλούν την δημόσια υγεία.

Οι μορφές των αποβλήτων ποικίλουν, όπως και οι μέθοδοι με τις οποίες επιλέγουν, κάθε φορά, οι δημοτικές αρχές να τα διαχειριστούν. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια, είναι σημαντική η τάση που έχει διαμορφωθεί προς την ανακύκλωση, γεγονός που μειώνει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των κοινοτήτων.

Η παρούσα εργασία εστιάζει στην διαχείριση των αποβλήτων στην περιοχή του Δήμου Πύργου Ηλείας, όπου το πρόβλημα της συσσώρευσης των αποβλήτων έλαβε μεγάλες διαστάσεις κατά τα τελευταία χρόνια. Στόχος, επίσης, είναι να εντοπιστεί η αποδοτικότητα των δημοτικών αρχών της περιοχής αναφορικά με την διαχείριση των στερεών, συγκεκριμένα, αποβλήτων.

Η εργασία αποτελείται, συνολικά, από 4 κεφάλαια, ενώ περιλαμβάνει και ερευνητικό μέρος.

Το πρώτο κεφάλαιο πληροφορεί τον αναγνώστη σε σχέση με την φύση και τις μορφές των απορριμμάτων που παράγονται στις κοινότητες. Ιδιαίτερη αναφορά πραγματοποιείται για τα στερεά απόβλητα, που αποτελούν και το βασικό θέμα της παρούσας εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο εκτίθενται οι τρόποι που είναι διαθέσιμοι για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων διεθνώς, όπως η υγειονομική ταφή.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρέχονται πληροφορίες για τον Δήμο Πύργου.

Το τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο συνιστά το ερευνητικό μέρος της εργασίας, όπου σχολιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε με την συμμετοχή 50 δημοτών του Δήμου Πύργου, ώστε να διαπιστωθεί η άποψή τους απέναντι στην διαχείριση των στερεών αποβλήτων από τις οικείες δημοτικές αρχές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Στις ενότητες του παρόντος κεφαλαίου πραγματοποιείται προσδιορισμός των υφιστάμενων κατηγοριών αποβλήτων, με ιδιαίτερη αναφορά στα στερεά απόβλητα και στις επιμέρους κατηγορίες τους.

1.1 Κατηγορίες αποβλήτων

Η ακριβής εννοιολογική προσέγγιση των αποβλήτων είναι δυσχερής, διότι αυτά χαρακτηρίζονται από υποκειμενικότητα. Κι αυτό, διότι ένα αντικείμενο που θεωρείται για ένα άτομο ως απόβλητο, κάποιο άλλο άτομο το αποτιμά διαφορετικά. Για το λόγο αυτό, προκειμένου κάτι να θεωρείται ως απόβλητο θα πρέπει να εμπεριέχεται σε αυστηρό νομικό προσδιορισμό που θα συνάδει με τον Νόμο, καθώς οι προσδιορισμοί αυτοί επιφέρουν επιπτώσεις στις επιχειρήσεις, τις τοπικές αρχές και τις κυβερνήσεις γενικότερα (Williams, 2005).

Όπως, πιο συγκεκριμένα, αναφέρει ο Pappel (1995) ως απόβλητο θεωρείται κάθε αντικείμενο το οποίο ο κάτοχός του επιθυμεί να εγκαταλείψει και να μην υπάρχει πλέον στη κατοχή του ή υποχρεούται από τον νόμο να μην το διατηρήσει περαιτέρω στη κατοχή του. Κάθε αντικείμενο που κρίνεται ως απόβλητο παραμένει ως τέτοιο μέχρι να μπορεί νομικά να χρησιμοποιηθεί ξανά.

Τα απόβλητα είναι αντικείμενα και ουσίες που αποβάλλονται στο περιβάλλον ως άχρηστα προϊόντα μιας διεργασίας. Επομένως, απόβλητα καλούνται όλες οι θεωρούμενες άχρηστες ουσίες που προέρχονται από τις λειτουργίες των οργανισμών, αλλά και από τις διάφορες παραγωγικές δραστηριότητες του ανθρώπου, όπως η γεωργία, η κτηνοτροφία, η βιομηχανία και λοιπές (Εγκυκλοπαίδεια Δομή, 2007).

Μια βασική κατηγοριοποίηση των αποβλήτων μπορεί να πραγματοποιηθεί λαμβάνοντας υπόψη την φυσική τους υπόσταση. Έτσι, υπάρχουν αέρια, υγρά και στερεά απόβλητα.

Στα αέρια απόβλητα περιλαμβάνονται παραπροϊόντα φυσικών ή χημικών διεργασιών, όπως για παράδειγμα της καύσης. Τα αέρια απόβλητα μπορεί να περιλαμβάνουν ουσίες όπως το διοξείδιο του άνθρακα, το μονοξείδιο του άνθρακα, τα οξείδια του θείου, τα οξείδια του αζώτου, υδρογονάνθρακες και άλλα σωματίδια που μπορούν να είναι επικίνδυνα για τη ζωή του ανθρώπου (Stetson, 2008).

Τα υγρά απόβλητα δημιουργούνται τόσο στα νοικοκυριά όσο και στις βιομηχανίες. Στα απόβλητα αυτά περιλαμβάνονται το βρώμικο νερό, τα οργανικά υγρά, το νερό πλύσης και ακόμη και τα όμβρια ύδατα (4 Waste Removals, 2016).

Με βάση την Οδηγία 75/442 της ΕΟΚ (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 1975) «στερεά απόβλητα νοούνται ουσίες ή αντικείμενα που εμφανίζονται, κυρίως, σε στερεά φυσική κατάσταση, από τις οποίες ο κάτοχός τους θέλει ή υποχρεούται να απαλλαγεί».

Τα στερεά απόβλητα μελετώνται αναλυτικότερα στην αμέσως επόμενη ενότητα.

Τα απόβλητα μπορούν να προκαλέσουν βλάβες με αναρίθμητους τρόπους. Κι αυτό διότι περιέχουν μολυσματικές και δηλητηριώδεις ουσίες που εισέρχονται ποικιλοτρόπως στο περιβάλλον. Μέσω του αέρα, του νερού ή του εδάφους οι ουσίες αυτές εισέρχονται στα ζώα, στα φυτά και οπουδήποτε αλλού. Ο άνθρωπος δύναται να βλάπτεται είτε ευθέως από το περιβάλλον είτε από την κατανάλωση τροφών. Τα απόβλητα μπορούν να βλάπτουν άγνωστα στοιχεία της φύσης και να απειλήσουν, ακόμα, και την ανθρώπινη ζωή. Επίσης, μπορούν να επηρεάζουν αρνητικά τις αισθήσεις, όπως μέσω των οσμών, λόγω χάρη (Pappel, 1995).

Βέβαια, δεν είναι όλα τα απόβλητα επικίνδυνα για την επιβίωση του ανθρώπου, αλλά υφίσταται διαχωρισμός αυτών σε επικίνδυνα και μη.

Ένα απόβλητο, όπως είναι εύκολα αντιληπτό, κρίνεται ως επικίνδυνο όταν φέρει ιδιότητες που το καθιστούν ικανό να βλάπτει την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον. Τα επικίνδυνα απόβλητα παράγονται από πολλές πηγές, που κυμαίνονται από τα βιομηχανικά απόβλητα διεργασιών παραγωγής έως τις μπαταρίες και μπορεί να απαντώνται σε πολλές μορφές, συμπεριλαμβανομένων υγρών, στερεών, αερίων και λάσπης (United States Environmental Protection Agency, n.d.). Αναλυτικότερα, στα επικίνδυνα απόβλητα εντάσσονται οι τοξικές ουσίες, τα εύφλεκτα υλικά, οι

οξειδωτικές ουσίες, οι ερεθιστικές ουσίες, οι καρκινογόνες ουσίες και λοιπές (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2008).

Αντίθετα, τα μη επικίνδυνα απόβλητα δεν φέρουν κανένα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Εδώ περιλαμβάνονται το χαρτί, το ξύλο, τα μέταλλα, το γυαλί, τα πλαστικά αντικείμενα και γενικά οτιδήποτε δεν συνιστά άμεσο κίνδυνο για τη δημόσια υγεία. Πολλά από τα υλικά αυτά υπόκεινται σε ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση. Βέβαια ο χαρακτηρισμός τους ως μη επικίνδυνων δεν είναι απόλυτα ευσταθής, καθώς εάν η διαχείρισή τους δεν γίνεται με τον πρόπονα τρόπο, μπορούν, επίσης, να καταστούν επικίνδυνα για τον άνθρωπο ή το περιβάλλον (Lamb, Macklin, McParland&Hodgson, 2014).

Στο πιο κάτω πίνακα, αναφέρεται η παραγωγή επικίνδυνων και μη αποβλήτων σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα έτη 2010 και 2012.

Πίνακας 1.1 Όγκος επικίνδυνων και μη αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2010 και το 2012 (σε τόνους)

Χώρα/Έτος	Μη επικίνδυνα απόβλητα (σε τόνους)		Επικίνδυνα απόβλητα (σε τόνους)	
	2010	2012	2010	2012
Ε.Ε.	2.362.840	2.414.380	97.490	100.730
Βέλγιο	58.058	63.373	4.479	4.258
Δανία	14.993	15.139	1.225	1.193
Ιρλανδία	17.835	12.036	8.962	9.159
Ελλάδα	70.141	72.031	292	297
Ισπανία	134.528	115.448	2.991	3.114
Γαλλία	343.543	333.429	11.538	11.303
Κύπρος	2.335	2.055	37	31
Λουξεμβούργο	10.061	8.082	380	315
Μάλτα	1.328	1.423	25	29
Φιλανδία	101.778	90.170	2.559	1.654
Ην. Βασίλειο	229.564	233.470	7.004	8.452

Πηγή: Eurostat, 2015.

Από την παρατήρηση των στοιχείων που πίνακα εξάγεται εύκολα το συμπέρασμα ότι η παραγωγή αποβλήτων συνιστά ιδιαίτερα μετρήσιμο μέγεθος σε κάθε χώρα, ιδίως όσον αφορά τα μη επικίνδυνα από αυτά.

Οι Η.Π.Α. προηγούνται διεθνώς στην παραγωγή αποβλήτων, ενώ ακολουθούν και άλλα βιομηχανικά κράτη. Η χώρα παράγει το ¼ του παγκόσμιου όγκου αποβλήτων, παρά το γεγονός ότι ο πληθυσμός της που ανέρχεται σε 300 εκατομμύρια συνιστά μόλις το 5% του παγκόσμιου πληθυσμού, τουλάχιστον, μέχρι το 2005. Οι ΗΠΑ συσσωρεύουν, τουλάχιστον, 236 εκατομμύρια τόνους ετησίως μόνο αστικών στερεών αποβλήτων, σύμφωνα με την Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας της χώρας. Τα Ηνωμένα Έθνη και άλλοι οργανισμοί υπολογίζουν την παγκόσμια ετήσια παραγωγή αποβλήτων σε περισσότερα από 1 δισεκατομμύριο τόνους και κάποιες εκτιμήσεις ξεπερνούν τα 1,3 δισεκατομμύρια (Malone, 2006).

Βέβαια, το ζήτημα των αποβλήτων είναι σημαντικό και για λοιπές, αναπτυσσόμενες πόλεις όπως η Σανγκάη, το Ρίο ντε Τζανέιρο και το Μεξικό. Κάθε μία από αυτές συγκεντρώνει, συνήθως, περισσότερους από 10.000 τόνους αποβλήτων την ημέρα (Hoornweg, Bhada- Tata&Kennedy, 2013).

1.2 Τα στερεά απόβλητα

Τα στερεά απόβλητα περιλαμβάνουν όλα τα απόβλητα που παράγονται από τη γεωργία, την εξόρυξη ορυκτών, τη βιομηχανία και τους δήμους (Department of Environmental Conservation New York, 2010).

Τα στερεά απόβλητα είναι, ως επί το πλείστον, αστικό φαινόμενο. Κι αυτό διότι στις αγροτικές κοινότητες υπάρχουν λιγότερα συσκευασμένα προϊόντα, λιγότερα απόβλητα τροφίμων και λιγότερη παραγωγή. Ένας κάτοικος πόλης παράγει δύο φορές περισσότερα απόβλητα σε σχέση με έναν κάτοικο αγροτικής περιοχής, της ίδιας οικονομικής θέσης (Hoornweg, Bhada- Tata&Kennedy, 2013).

Βέβαια, πρέπει να αναφερθεί ότι στερεά απόβλητα δημιουργεί και από μόνη της και η ίδια η φύση, όπως τα φύλλα των δέντρων που πέφτουν, τα κλαδιά που ξεραίνονται και

αποκολλώνται από τα δέντρα, τα δέντρα και τα φυτά που τελειώνουν τον κύκλο ζωής τους, τα χόρτα που φυτρώνουν παντού ανεξέλεγκτα και λοιπά. Τα απόβλητα αυτά, μαζί με τα κτηνοτροφικά απόβλητα, συνιστούν ένα τμήμα της μεγάλης κατηγορίας αποβλήτων που ονομάζεται βιομάζα (Δηλιάνας, 1999).

Όπως πληροφορεί η Kyte (2012), επί του παρόντος, οι πόλεις παγκοσμίως παράγουν περίπου 1,3 δισεκατομμύρια τόνους στερεών αποβλήτων ετησίως. Αυτή η ένταση είναι αναμένεται να αυξηθεί σε 2,2 δισεκατομμύρια τόνους έως το 2025. Τα ποσοστά παραγωγής αποβλήτων φαίνεται ότι θα υπερδιπλασιάζονται τα επόμενα είκοσι χρόνια σε χώρες με χαμηλότερο εισόδημα. Σε παγκόσμιο επίπεδο, το κόστος διαχείρισης στερεών αποβλήτων θα ανέλθει από τα 205,4 δισεκατομμύρια δολάρια που υπολογίζεται σήμερα σε, περίπου, 375,5 δισεκατομμύρια δολάρια το 2025.

Αναλυτικότερα, τα στερεά απόβλητα μπορούν να επιμερίζονται ανάλογα με την πηγή που τα παράγει στις κατηγορίες που αναφέρονται στον πιο κάτω πίνακα.

Πίνακας 1.2. Πηγές και προϊόντα στέρεων αποβλήτων

Περιβάλλον	Πηγές στέρεων αποβλήτων	Είδη στέρεων αποβλήτων
Οικιακό περιβάλλον	Κατοικίες	Κατάλοιπα τροφίμων, χαρτί, υφάσματα, δέρματα, ξύλο, γυαλί, μέταλλα, ηλεκτρονικές συσκευές, πλαστικές συσκευασίες, μπαταρίες, στάχτη και λοιπά.
Βιομηχανία	Μεταποιητικές επιχειρήσεις, κατασκευαστικές επιχειρήσεις, επιχειρήσεις παραγωγής ενέργειας και χημικών.	Συσκευασίες, κατάλοιπα τροφίμων, υλικά κατασκευών και καταστροφών, επικίνδυνα απόβλητα, στάχτη και ειδικά απόβλητα.
Εμπόριο	Καταστήματα, ξενοδοχεία, εστιατόρια, υπεραγορές, γραφεία	Χαρτί και χαρτόνια, πλαστικά, ξύλο, κατάλοιπα τροφίμων, μέταλλα, γυαλί, ειδικά απόβλητα, επικίνδυνα απόβλητα.
Θεσμικό περιβάλλον	Σχολεία, νοσοκομεία, φυλακές, κυβερνητικά κτίρια, αεροδρόμια	Χαρτί και χαρτόνια, πλαστικά, ξύλο, κατάλοιπα τροφίμων, μέταλλα, γυαλί, ειδικά απόβλητα, επικίνδυνα απόβλητα.
Κατασκευές και κατεδαφίσεις	Ανοικοδόμηση, επιδιορθώσεις οδών, καταστροφές κτιρίων.	Ξύλο, ασφάλι, τσιμέντο, τούβλα, πλακάκια.
Δημοτικές υπηρεσίες	Καθαρισμός οδών, παραλίες, δομές αναψυχής.	Τμήματα δέντρων, γενικά απόβλητα, λάσπη.
Ιατρικά απόβλητα	Νοσοκομεία, κλινικές, γηροκομεία.	Μολυσματικά απόβλητα, επικίνδυνα απόβλητα, ραδιενεργά απόβλητα, φαρμακευτικά απόβλητα.
Αγροτικό περιβάλλον	Δενδρόκηποι, οινοποιεία, φάρμες, γαλακτοκομία, κτηνοτροφία	Απόβλητα τροφίμων, αγροτικά απόβλητα, επικίνδυνα απόβλητα.

Πηγή: Hoornweg & Bhada- Tata, 2012.

Στις παρακάτω υποενότητες σχολιάζονται αναλυτικότερα οι παραπάνω κατηγορίες στερεών αποβλήτων.

Γενικά, οι ποσότητες των στερεών αποβλήτων είναι τεράστιες, κάτι που μπορεί να αποδοθεί στην διαχρονική αύξηση του πληθυσμού, στη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου και στη χρησιμοποίηση μη αφομοιώσιμων από το περιβάλλον υλικών, κυρίως, για συσκευασίες, αλλά και για άλλες χρήσεις. Η αύξηση αυτή στη ποσότητα των αποβλήτων είναι, μέχρι ενός σημείου, κατανοητή και λογική. Λόγου χάρη, είναι πολύ λογικό να απαιτεί κανείς σήμερα μια υγιεινή συσκευασία στα τρόφιμα και να καταναλώνει περισσότερες τροφές για τη σωστή διατροφή του. Επίσης, είναι κατανοητό να χρησιμοποιείται σωστή συσκευασία για να γίνεται η μεταφορά των προϊόντων με ασφάλεια. Εκείνο, όμως, που ξεφεύγει της λογικής είναι η σπατάλη, κάτι που, δυστυχώς, είναι πολύ μεγάλη, κυρίως, στις ανεπτυγμένες χώρες (Δηλάνας, 1999).

1.2.1 Αστικά στερεά απόβλητα

Τα αστικά στερεά απόβλητα αναφέρονται σε απόβλητα που δημιουργούνται από νοικοκυριά, εμπορικά και θεσμικά περιβάλλοντα (Department of Environmental Conservation New York, 2010).

Έτσι, ουσιαστικά, στα αστικά στερεά απόβλητα περιλαμβάνονται τα απόβλητα από τα οικιακά περιβάλλοντα, τα βιομηχανικά και τα εμπορικά περιβάλλοντα, καθώς και αυτά που δημιουργούνται από τους οργανισμούς, τους δήμους και τις κατασκευαστικές διαδικασίες (Hoorweg & Bhada- Tata, 2012).

Η Κίνα είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα χώρας με ταχείς ρυθμούς αστικοποίησης και αυξανόμενων τάσεων υψηλού ποσοστού καταναλωτισμού. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο συνολικός όγκος των αστικών στερεών αποβλήτων στην χώρα αυξήθηκε από 31,3 εκατομμύρια τόνους το 1980 σε 212 εκατομμύρια τόνους το 2006, δηλαδή 7 φορές σε 25 χρόνια εξαιτίας της μαζικής μετακίνησης πληθυσμού από χωριά σε πόλεις (Zhang, Tan&Gersberg, 2010).

Όπως πληροφορεί ο Guangyu (2009) τα οικιακά και εμπορικά στερεά απόβλητα αποτελούνται από οργανικά και ανόργανα στερεά απόβλητα από κατοικημένες περιοχές και εμπορικά καταστήματα. Συνήθως, το οργανικό μέρος των αποβλήτων

αυτών αποτελείται από υλικά όπως υπολείμματα τροφίμων, χαρτί όλων των τύπων, χαρτόνι, πλαστικά όλων των τύπων, υφάσματα, καουτσούκ, δέρμα, ξύλο και απόβλητα ναυπηγείων. Σε ορισμένες αναπτυγμένες χώρες με σύγχρονο εξοπλισμό ταξινόμησης υψηλής τεχνολογίας, όλα τα ανακυκλώσιμα και μη αποικοδομήσιμα υλικά όπως το χαρτί, οι ίνες και τα πλαστικά δεν συμπεριλαμβάνονται στα οργανικά απόβλητα. Το ανόργανο τμήμα των αποβλήτων, από την άλλη, αποτελείται από είδη όπως γυαλί, πορσελάνες, κονσέρβες κασσίτερου, αλουμίνιο, σιδηρούχα μέταλλα και ακαθαρσίες. Τα ειδικά απόβλητα, επίσης, από οικιστικές και εμπορικές πηγές περιλαμβάνουν ογκώδη αντικείμενα, καταναλωτικά ηλεκτρονικά, απόβλητα αυλών, μπαταρίες, χρώματα, χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια και ελαστικά. Αυτά τα απόβλητα υπόκεινται, συνήθως, σε ξεχωριστή επεξεργασία από άλλα οικιακά και εμπορικά απόβλητα. Οι πλέον ανεπτυγμένες και ορισμένες αναπτυσσόμενες χώρες περιλαμβάνουν αυτά τα απόβλητα εντός των αστικών στερεών αποβλήτων που παρουσιάζουν σημαντική παρουσία δυνητικού κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία ή τους ζώντες οργανισμούς ως επικίνδυνα απόβλητα. Τα επικίνδυνα απόβλητα απαιτούν επεξεργασία και απόρριψη σύμφωνα με αυστηρούς τοπικούς ή εθνικούς περιβαλλοντικούς κανονισμούς.

Πρέπει να αναφερθεί ότι τα οικιακά στερεά απόβλητα που παράγονται σε μια χώρα, διαφέρουν σε όγκο από αυτά που παράγονται σε κάποια άλλη, κάτι που λογικά δεν προκαλεί έκπληξη. Για παράδειγμα, στην Δανία, την Ολλανδία, την Ισπανία και το Ηνωμένο Βασίλειο, τα οικιακά απόβλητα συνιστούν το 85% των αστικών στερεών αποβλήτων. Το αντίστοιχο ποσοστό, όμως, στην Ισλανδία ανέρχεται σε 37%, στην Φιλανδία σε 40% και στην Εσθονία σε 32%. Η παραγωγή αστικών στέρεων αποβλήτων διαχρονικά στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης κινείται ανοδικά, αλλά σε κάποιες περιπτώσεις παρατηρείται ιδιαίτερη αύξηση. Λόγου χάρη, στην Ισπανία, την Δανία και την Φιλανδία, τουλάχιστον μέχρι το 2003, υπολογιζόταν ότι η ετήσια αύξηση στη παραγωγή στέρεων αστικών αποβλήτων, ανά άτομο, προσδιόριζε το 5% (European Commission, 2003, αναφέρεται στον Williams, 2005).

Τα βιομηχανικά στέρεα απόβλητα, που επίσης εντάσσονται στην ευρύτερη κατηγορία των αστικών αποβλήτων, παράγονται από τις παραγωγικές μονάδες μέσω διάφορων διαδικασιών. Η φύρα, λόγου χάρη, από τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή αντικειμένων και που μπορεί να είναι χαρτί, δέρμα, ξύλο ή κάποιο άλλο στέρεο υλικό, εφόσον δεν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, συνιστά στέρεο βιομηχανικό απόβλητο. Ακόμα, πολλά υλικά που είναι απαραίτητα για την παραγωγική

διαδικασία παραλαμβάνονται από τις επιχειρήσεις σε συσκευασίες, όπως χάρτινα ή ξύλινα κουτιά, τα οποία, επίσης, συνιστούν στέρεα απόβλητα (Woodard&Curran, Inc., 2006).

Τα στερεά απόβλητα που προέρχονται από κατασκευές και κατεδαφίσεις δημιουργούνται από δραστηριότητες όπως η κατασκευή κτιρίων και δημοτικών υποδομών, η ολική ή μερική κατεδάφιση κτιρίων και πολιτικών υποδομών, ο σχεδιασμός και η συντήρηση του οδικού δικτύου. Σε ορισμένες χώρες, ακόμη και τα υλικά από την εξομάλυνση των οικοπέδων θεωρούνται απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων. Τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων συνιστούν μια από τις κατηγορίες αποβλήτων που απαντώνται σε μεγάλο όγκο στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς αποτελούν, περίπου, το 25% - 30% όλων των αποβλήτων που παράγονται στην περιοχή και περιλαμβάνουν πολλά υλικά, όπως σκυρόδεμα, τούβλα, γύψο, ξύλο, γυαλί, μέταλλα, πλαστικά, διαλύτες, αμίαντο και εκσκαφθέν έδαφος, πολλά από τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν (European Commission, 2016).

Τα στερεά απόβλητα που παράγονται σε οργανισμούς, όπως τα σχολεία και τα κυβερνητικά κτίρια, είναι οργανικά, ανόργανα ή ηλεκτρονικής φύσης και παράγονται σε μεγάλες ποσότητες. Τα οργανικά προέρχονται από τις κουζίνες των οργανισμών αυτών, ενώ τα ανόργανα, όπως το χαρτί, δημιουργούνται από διοικητικούς ή άλλους τομείς (Smyth, Fredeen& Booth,2010).

Στον πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται αναλυτικά οι διάφορες κατηγορίες στέρεων αποβλήτων που παράγονται σε θεσμικούς φορείς.

Πίνακας 1.3. Παραγωγή στέρεων αποβλήτων από θεσμικούς φορείς

Κατηγορία υλικού	Παραγόμενα στέρεα απόβλητα
Χαρτί	Ανεπίσημα εκτυπωμένα έγγραφα, περιοδικά, κατάλογοι, φάκελοι, χρωματισμένο χαρτί και λοιπά.
Χαρτόνι	Χρησιμοποιημένα χαρτόνια, παλιές εφημερίδες κι έντυπα, κουτιά από δημητριακά και χαρτομάντιλα, χάρτινα κουτιά από ροφήματα, χάρτινα ποτήρια καφέ.
Πλαστικό	Πλαστικές συσκευασίες ποτών, πλαστικές σακούλες και είδη συσκευασίας, στυλό, δίσκοι εστιατορίου, σκεύη, συσκευασίες γιαουρτιού, παγωτού, τυριών και λοιπά.
Γυαλί	Δοχεία, συσκευασίες ποτών και λοιπά.
Οργανικά υλικά	Υπολείμματα τροφών, κόκκοι καφέ, τσάι.
Υφάσματα	Ρουχισμός, πανιά καθαρισμού.
Επικίνδυνα υλικά	Μπαταρίες, άδεια δοχεία χρώματος και λοιπά.
Ηλεκτρονικά	Ηλεκτρονικές συσκευές και ηλεκτρονικές συσκευασίες.

Πηγή: Smyth, Fredeen & Booth, 2010.

Με βάση τα στοιχεία του πίνακα, εξάγεται ότι τα στέρεα απόβλητα που παράγονται σε θεσμικά περιβάλλοντα ομοιάζουν με αυτά που παράγονται από εμπορικούς φορείς και, κάποια από αυτά, με τα οικιακά στέρεα απόβλητα.

1.2.2 Ιατρικά στερεά απόβλητα

Τα ιατρικά απόβλητα είναι αυτά που παράγονται από υγειονομικές μονάδες, όπως είναι τα δημόσια ή ιδιωτικά θεραπευτήρια, τα κέντρα υγείας, τα δημοτικά ιατρεία, οι μονάδες παροχής υπηρεσιών υγείας των ασφαλιστικών οργανισμών, τα διαγνωστικά και ερευνητικά κέντρα, τα κέντρα αιμοδοσίας, τα μικροβιολογικά εργαστήρια, τα οδοντιατρεία και οι κτηνιατρικές κλινικές (ΦΕΚ 1537, 2012).

Γενικά, τα ιατρικά απόβλητα είναι απορρίμματα υγειονομικής περίθαλψης που μπορεί να μολυνθούν από αίμα, σωματικά υγρά ή άλλα δυνητικά μολυσματικά υλικά. Η ακατάλληλη διαχείριση των απορριφθεισών βελόνων και άλλων αιχμηρών αντικειμένων, που συνιστούν στέρεα ιατρικά απόβλητα, μπορεί να αποτελέσει κίνδυνο για την υγεία του κοινού και των εργαζομένων στην αποκομιδή των απορριμμάτων. Για παράδειγμα, οι βελόνες που απορρίπτονται ενδέχεται να εκθέσουν τους εργαζομένους σε πιθανούς τραυματισμούς ή ενδεχόμενη μόλυνση όταν τα δοχεία ανοίγουν μέσα σε απορριμματοφόρα ή ακόμα και όταν οι βελόνες αποστέλλονται λανθασμένα στις εγκαταστάσεις ανακύκλωσης. Οι φροντιστές και οι καθαριστές κινδυνεύουν, επίσης, από τραυματισμό εάν αιχμηρά αντικείμενα διαπερνούν τις πλαστικές σακούλες σκουπιδιών. Οι χρησιμοποιημένες βελόνες μπορούν να μεταδώσουν σοβαρές ασθένειες, όπως ο ιός της ανθρώπινης ανοσοανεπάρκειας (HIV) και η ηπατίτιδα (United States Environmental Protection Agency, 2017).

Από τα παραπάνω εξάγεται ότι μεγάλο μέρος των ιατρικών στέρεων αποβλήτων, ταυτόχρονα, συνιστά ποσοστό επικίνδυνων αποβλήτων. Στον πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται οι βασικές κατηγορίες επικίνδυνων ιατρικών στέρεων αποβλήτων.

Πίνακας 1.4. Επικίνδυνα στέρεα ιατρικά απόβλητα

Κατηγορία επικίνδυνων αποβλήτων	Είδη υλικών
Αιχμηρά απόβλητα	Απόβλητα που εμπεριέχουν τον κίνδυνο τραυματισμού
Απόβλητα που ενέχουν τον κίνδυνο μόλυνσης	Απόβλητα που φέρουν αίμα ή σωματικά υγρά ικανά να μεταδώσουν ασθένειες
Σωματικά απόβλητα	Μέρη του σώματος, ιστοί
Μολυσματικά απόβλητα	Απόβλητα με μεγάλη περιεκτικότητα σε ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν μολύνσεις
Φαρμακευτικά απόβλητα	Μη χρησιμοποιημένα φάρμακα, φάρμακα των οποίων έχει λήξει η διάρκεια ζωής
Απόβλητα βαρέων μετάλλων	Μπαταρίες, υδράργυρος
Συμπιεσμένες συσκευασίες	Κύλινδροι αερίου, δοχεία αεροδιαλυμάτων
Ραδιενεργά απόβλητα	Απορρίμματα που περιέχουν ραδιενεργές ουσίες και προέρχονται από εργαστήρια ή την πυρηνική ιατρική, τα ούρα ή τα εκκρίματα των ασθενών που έλαβαν θεραπεία

Πηγή: International Committee of the Red Cross, 2011.

Όπως διαπιστώνεται, τα επικίνδυνα στέρεα ιατρικά απόβλητα μπορεί να επιφέρουν σημαντικές επιπτώσεις στην δημόσια υγεία, γι' αυτό και η διαχείρισή τους πρέπει να γίνεται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

1.2.3 Αγροτικά στέρεα απόβλητα

Τα περισσότερα αγροτικά απόβλητα αποτελούνται από βιοδιασπώμενα οργανικά υλικά. Οι ουσίες αυτές είναι δύσκολο να καταστούν επιβλαβείς, εκτός κι αν δεν υφίσταται επαρκής ποσότητα οξυγόνου, ώστε να αφομοιωθούν από το περιβάλλον (Loehr, 1978).

Στα αγροτικά στέρεα απόβλητα περιλαμβάνονται απορρίμματα που προέρχονται τόσο από γεωργικές, όσο και από κτηνοτροφικές δραστηριότητες. Στα γεωργικά στερεά απόβλητα εντάσσονται τα φυτικά υπολείμματα και παραπροϊόντα διαφόρων καλλιεργειών και μπορεί να είναι άχυρα σιτηρών, στελέχη καπνού, αροβοσίτου, βαμβακιού, κλαδεύματα οπωροφόρων δέντρων ή αμπελώνων, υπολείμματα γεωργικών βιομηχανιών όπως κελύφη και κουκούτσια καρπών. Από την άλλη, τα κτηνοτροφικά απόβλητα προέρχονται από μάντρες εκτροφής ζώων, σφαγεία και εργοστάσια παραγωγής κρέατος (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Τα περιττώματα των ζώων, τα φαρμακευτικά προϊόντα και τα πρόσθετα ζωοτροφών, τα υπολείμματα από την επεξεργασία του κρέατος και τα υπολείμματα δέρματος μπορούν εύκολα να καταστούν επικίνδυνα. Τα υλικά αυτά, συνήθως, καταλήγουν στο έδαφος και δύνανται να επηρεάζουν την ποιότητά του, αλλά και να μεταφέρονται μέσω αυτού (Loehr, 1978).

1.3 Στερεά απόβλητα και περιβάλλον

Όπως μπορεί εύκολα να γίνει αντιληπτό, τα στερεά απόβλητα, όπως και κάθε μορφή αποβλήτου, δύνανται να δημιουργούν αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον.

Η πρακτική της υγειονομικής ταφής, λόγω χάρη για την οποία θα γίνει ιδιαίτερος λόγος στο αμέσως επόμενο κεφάλαιο, επιφέρει ανεπιθύμητες συνέπειες όπως η παραγωγή αερίων και υγρών λόγω, κυρίως, της μικροβιακής αποσύνθεσης, των κλιματικών συνθηκών και λοιπών παραγόντων. Η μετακίνηση του αερίου, αλλά και των υγρών μακριά από τα όρια του χώρου υγειονομικής ταφής και η απελευθέρωσή τους στο περιβάλλον δημιουργούν σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα. Εκτός από τους πιθανούς κινδύνους για την υγεία, οι απειλές περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζονται σε πυρκαγιές και εκρήξεις, ζημιές στη βλάστηση, δυσάρεστες οσμές,

ρύπανση των υπόγειων υδάτων, ατμοσφαιρική ρύπανση και υπερθέρμανση του πλανήτη (El-Fadel, Findikakis&Leckie, 1997).

Επιπρόσθετα, οι χώροι διάθεσης στερεών αποβλήτων βρίσκονται στα περίχωρα των αστικών περιοχών, δημιουργώντας προβλήματα μόλυνσης λόγω της επώασης και του πολλαπλασιασμού των μυγών, των κουνουπιών και των τρωκτικών. Αυτό με τη σειρά του συνιστά πηγή ασθενειών που επηρεάζουν την υγεία του πληθυσμού. Η εν λόγω κατάσταση παράγει γαστρεντερικά, δερματολογικά, αναπνευστικά, γενετικά και διάφορα άλλα λοιμώδη νοσήματα (Srivastava&Singhvi, 2015).

Για όλους τους παραπάνω λόγους, η διαχείριση των στερεών αποβλήτων κρίνεται αναγκαία κι επιτακτική. Στο αμέσως επόμενο κεφάλαιο αναλύονται οι υπάρχουσες μέθοδοι διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, ώστε να προκαλείται, όσο το δυνατό, η μικρότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Εφόσον στο προηγούμενο κεφάλαιο αποσαφηνίστηκε το περιεχόμενο του όρου στέρεα απόβλητα, στο παρόν κεφάλαιο παρατίθενται πληροφορίες αναφορικά με την διαχείρισή τους. Οι μέθοδοι διαχείρισης των αποβλήτων ποικίλουν και αφορούν διάφορα στάδια από την στιγμή της περισυλλογής τους μέχρι και την τελική εναπόθεσή τους.

2.1 Η έννοια της διαχείρισης των στέρεων αποβλήτων

Η διαχείριση των απορριμμάτων περιλαμβάνει διάφορες επιμέρους λειτουργίες. Γενικά, η σύνθετη έννοια της διαχείρισης των στέρεων απορριμμάτων, η οποία κατά τα τελευταία χρόνια έχει καταστεί θέμα πρώτης προτεραιότητας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, περιλαμβάνει τη συλλογή, τη μεταφόρτωση και την τελική διάθεση, ενώ σε πολλές περιπτώσεις παρεμβάλλεται και κάποια επεξεργασία, μεγαλύτερου ή μικρότερου βαθμού, με στόχο τη μείωση του όγκου ή την εξουδετέρωση των επιβλαβών υλικών ή ακόμη και την ανάκτηση χρήσιμων υλών ή ενέργειας (Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005).

Κάθε ρύθμιση για την διαχείριση των αποβλήτων πρέπει να έχει στόχο την προστασία της υγείας του ανθρώπου, τη διασφάλιση του περιβάλλοντος από επιβλαβείς συνέπειες, να αποσκοπεί στην οριστική απαλλαγή από αυτά, καθώς, επίσης, και στην εξοικονόμηση πρώτων υλών κι ενέργειας (Μαλλιαρός, 2000).

Επισημαίνεται, ακόμα, ότι σύμφωνα με την Οδηγία 2006/12/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2006) ο σχεδιασμός της διαχείρισης των απορριμμάτων στη σύγχρονη κοινωνία θα πρέπει να στοχεύει:

- Στη μείωση των απορριμμάτων στη πηγή τους.
- Στην ανακύκλωση κι επαναχρησιμοποίηση των απορριμμάτων.
- Στην ανάκτηση ενέργειας από ακατέργαστα υλικά.

- Στη διάθεση των υπολειμμάτων από την χρήση και άλλων αναπόφευκτων απορριμμάτων.

Η ορθή διαχείριση των στέρεων αποβλήτων επιβάλλεται να είναι επιτακτικής σημασίας για όσους είναι υπεύθυνοι στο τομέα αυτό. Σε διαφορετική περίπτωση, είναι δυνατή η πρόκληση σημαντικών περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως (Μαλλιαρός, 2000):

- Κίνδυνοι έκρηξης και πυρκαγιάς, όταν αποτίθενται εύφλεκτα υλικά ή υλικά που είναι δυνατό, με διάφορες επιδράσεις και διεργασίες, να δημιουργήσουν εκρηκτικά μείγματα.
- Ρύπανση επιφανειακών και υπόγειων νερών με τοξικές ουσίες, που από τα στέρεα απόβλητα μεταφέρονται σε αυτά.
- Μεταφορά τοξικών στέρεων αποβλήτων από τον άνεμο με τη μορφή σκόνης σε επιφανειακά νερά, σε γειτονικές καλλιέργειες και στην ατμόσφαιρα κατοικημένων περιοχών. Η ένταση και οι επιπτώσεις της ρύπανσης αυτού του είδους είναι δύσκολο να εκτιμηθεί.
- Εκπομπή τοξικών και δύσοσμων αερίων, τα οποία σχηματίζονται με την επίδραση χημικών ή βιολογικών παραγόντων.
- Στις αμέσως επόμενες ενότητες αναφέρονται οι βασικές μέθοδοι συλλογής και μεταφόρτωσης στέρεων αποβλήτων, ενώ ιδιαίτερη σημασία δίδεται στην τελική διάθεση των στερεών αποβλήτων.

Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Τερζής (2009) «το πρόβλημα της διαχείρισης των απορριμμάτων αποτελεί ένα από τα τρία σημαντικότερα παγκοσμίως, μαζί με την έλλειψη νερού και την κλιματική αλλαγή, ενώ μεταφέρεται από γενιά σε γενιά. Τα τρία αυτά προβλήματα τείνουν να ενωθούν σε ένα, ενώ και η αντιμετώπισή τους απαιτεί μια ενιαία πολιτική».

2.2 Συλλογή στέρεων αποβλήτων

Όπως υποστηρίζουν οι Ανδρεαδάκης, Παρπαΐρης, Σουφλής & Σουφλής (2000) η διαδικασία της συλλογής των αποβλήτων συνιστά, για πολλούς λόγους, ένα από τα σημαντικότερα στάδια στη διαχείριση των απορριμμάτων.

Κι αυτό, διότι τα οργανικά απορρίμματα βιοδιασπώνονται γρήγορα και απελευθερώνουν δυσάρεστες οσμές. Η απόρριψη οργανικών αποβλήτων προσελκύει μύγες, αρουραίους και άλλα παράσιτα, δηλαδή, φορείς που είναι σε θέση να διαδίδουν ασθένειες όπως ο τύφος και η χολέρα. Η ακατάλληλη διάθεση στερεών αποβλήτων οδηγεί σε αποκλεισμένες αποχετεύσεις, αύξηση των μολυσμένων υδάτινων σωμάτων, αύξηση του πληθυσμού των κουνουπιών και περισσότερες ασθένειες. Όλα αυτά μπορούν να επηρεάσουν την δημόσια υγεία, μειώνοντας το προσδόκιμο ζωής και αυξάνοντας τη βρεφική θνησιμότητα (The Asia Foundation, 2008).

Η διαδικασία της συλλογής συνίσταται στην συλλογή των απορριμμάτων στο σημείο παραγωγής τους που μπορεί να είναι οι οικίες, τα εργοστάσια, τα καταστήματα, τα σχολεία και λοιπά σημεία (Kyte & Foreword, 2012).

Στις κατοικημένες περιοχές, οι πιο συνηθισμένες μέθοδοι συλλογής είναι από τα πεζοδρόμια ή άλλα συγκεκριμένα σημεία στις οδούς, όπου οι κάτοικοι μεταφέρουν από τις οικίες τους τα απορρίμματα, συνήθως, σε πλαστικές σακούλες και τα τοποθετούν σε μεγάλους κάδους. Τα κύρια μέσα που συλλέγουν τα απορρίμματα αυτά είναι φορτηγά συμπίκνωσης που διαθέτουν δυναμικό 2-3 ατόμων (Singh, Gupta & Chaudhary, 2014).



Πηγή: www.energypress.gr

Εικόνα 2.1 Απορριματοφόρο συλλογής στέρεων αποβλήτων

Η απαιτούμενη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων επηρεάζεται από ένα σύνολο παραγόντων, όπως τα χαρακτηριστικά των απορριμμάτων, το κλίμα και ο βαθμός συμμετοχής των κατοίκων. Η συχνότητα αποκομιδής κυμαίνεται από μια φορά ημερησίως στις περιοχές με υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα έως και μια φορά την εβδομάδα στις αγροτικές περιοχές (Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005).

2.3 Μεταφόρτωση στέρεων αποβλήτων

Η μεταφόρτωση αναφέρεται στην εργασία μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής, όπως τα απορριματοφόρα, σε άλλα μέσα συγκέντρωσής τους, προκειμένου στη συνέχεια να μεταφερθούν προς περαιτέρω διαχείριση. Στους σταθμούς μεταφόρτωσης 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 απορριματοφόρα οχήματα μετά την συμπλήρωση του φορτίου τους να διανύουν την ελάχιστη δυνατή απόσταση μέχρι τον σταθμό μεταφόρτωσης, όπου ξεφορτώνουν και επιστρέφουν και πάλι στο έργο της αποκομιδής. Στη συνέχεια, τα οχήματα από τον σταθμό μεταφέρουν τα απορρίμματα σε μονάδες επεξεργασίας ή τελικής διάθεσης, έχοντας πολλαπλάσιο ωφέλιμο φορτίο από εκείνο των απορριματοφόρων. Πρέπει να αναφερθεί ότι οι σταθμοί μεταφόρτωσης ταξινομούνται ανάλογα με τη δυναμικότητά τους, το είδος των πάγιων εγκαταστάσεων και το βαθμό συμπίεσης των απορριμμάτων που επιτυγχάνουν. Σταθερός θεωρείται ο σταθμός μεταφόρτωσης όπου όλες οι απαραίτητες διαδικασίες εκτελούνται σε συγκεκριμένο χώρο με την κατάλληλη πάγια εγκατάσταση και τεχνική υποδομή ενώ κινητός σταθμός μεταφόρτωσης θεωρείται οποιοσδήποτε τύπος οχήματος ή συνδυασμός οχημάτων, που φέρει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την υποδοχή των αποβλήτων χωρίς τη μεσολάβηση πάγιων εγκαταστάσεων. 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 (ΕΕΔΣΑ, 2011).

2.4 Τελική διάθεση στέρεων αποβλήτων

Κατά την τελική διάθεση των στέρεων αποβλήτων, επιλέγονται διάφορες μέθοδοι, ανάλογα με τις ανάγκες, αλλά και τις δυνατότητες της εκάστοτε περιοχής.

2.4.1 Υγειονομική ταφή

Με τον όρο υγειονομική ταφή νοείται η απόρριψη, διάσπρωση, συμπίεση κι επικάλυψη των απορριμμάτων σε κατάλληλο χώρο, με ελεγχόμενο τρόπο. Καθοριστικοί παράγοντες για τη σωστή λειτουργία ενός χώρου υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ) είναι η επιλογή του χώρου, ο σχεδιασμός και η οργάνωσή του και η παρακολούθηση της λειτουργίας του (Καρακασίδης, 1999).

Αναλυτικότερα, ένας χώρος υγειονομικής ταφής πρέπει να διαμορφώνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην είναι ούτε πολύ κοντά, αλλά ούτε και πολύ μακριά από κατοικημένες περιοχές. Έτσι, επιτυγχάνεται μειωμένο κόστος στη μεταφορά των απορριμμάτων. Επίσης, δεν πρέπει να είναι ορατός από μέρη που επισκέπτεται πολύς κόσμος, όπως αρχαιολογικοί χώροι ή τουριστικές εγκαταστάσεις. Οι ΧΥΤΑ πρέπει να εγκαθίστανται σε περιοχές που η διαπερατότητα του εδάφους από το νερό είναι πολύ μικρή ή μηδενική, ώστε να είναι αδύνατη η μεταφορά ρύπων στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα (Δηλάνας, 1999).

Συνολικά, για την επιλογή των χώρων υγειονομικής ταφής, πρέπει να μελετώνται και οι παρακάτω παράμετροι (Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005):

- **Χαρακτηριστικά απορριμμάτων:** πρέπει να μελετάται η ποσότητα των παραγόμενων απορριμμάτων, η φυσική τους σύσταση, η θερμογόνος δύναμή τους και η εν γένει ποιότητά τους.
- **Περιβαλλοντικές παράμετροι:** χρειάζεται να λαμβάνονται υπόψη οι αποστάσεις από γειτονικές κατοικίες, οδούς μεγάλης κυκλοφορίας, όπως και οι επικρατούντες άνεμοι, η γειτνίαση με δασικές εκτάσεις, χώρους αθλοπαιδιών, αγροτικές εκτάσεις υψηλής εκμετάλλευσης κ.τ.λ.

- **Υδραυλικές παράμετροι:** πρέπει να εντοπίζεται η κατανομή του νερού της βροχόπτωσης στο χώρο διάθεσης και το υδρολογικό ισοζύγιο στο χώρο.
- **Κλιματολογικές παράμετροι:** θερμοκρασία και υγρασία.
- **Γεωλογικές και υδρογεωλογικές παράμετροι:** περιλαμβάνουν την γεωλογική αναγνώριση και περιγραφή των εδαφών στο χώρο και τη γύρω περιοχή σε ακτίνα 1,5 χιλιομέτρου. Επίσης, εξετάζεται η στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα και η ποιότητα του υπόγειου νερού.

Στις περιπτώσεις που το έδαφος της περιοχής που επιλέγεται για την δημιουργία ΧΥΤΑ δεν είναι απόλυτα στεγανό γίνεται στεγανοποίηση. Κατά τη διαδικασία αυτή, επιστρώνεται και συμπιέζεται άργιλος ή μπετονίτης και γίνεται επένδυση του χώρου με συνθετικά υλικά, ώστε να επιτυγχάνεται επαρκής στεγανοποίηση. Στο κάτω μέρος του χώρου διάθεσης και πάνω από την επένδυση κατασκευάζεται σύστημα αποστράγγισης. Τα υγρά του χώρου διάθεσης που φθάνουν μέχρι την αποστράγγιση καταλήγουν σε ειδικά φρεάτια από τα οποία αντλούνται, ελέγχονται, υφίστανται την αναγκαία επεξεργασία και διατίθενται στο περιβάλλον. Τα απορρίμματα στρώνονται και συμπιέζονται από ειδικά μηχανήματα. Μετά την συμπιέσή τους, καλύπτονται ημερησίως από κατάλληλο χώμα (Δηλιάνας, 1999).



Πηγή: www.orafok.gr

Εικόνα 2.2. Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων- ΧΥΤΑ

Η υγειονομική ταφή αποτελεί την επικρατούσα μέθοδο διάθεσης απορριμμάτων, αλλά και τη συνιστώμενη μέθοδο για τα ελληνικά δεδομένα. Αυτό, βέβαια, δεν σημαίνει κι ότι δεν στερείται προβλημάτων, όπως (Μαλλιαρός, 2000):

- Η δημιουργία στραγγισμάτων.
- Η παραγωγή μεθανίου, το οποίο εκλύεται στην ατμόσφαιρα.
- Η συγκέντρωση πτηνών που αναζητούν τροφή.
- Η πιθανή ανάπτυξη εντόμων και τρωκτικών, αν η κάλυψη των απορριμμάτων δεν γίνεται σωστά.
- Η όχληση της περιοχής από τον κυκλοφοριακό φόρτο που προκαλούν τα απορριμματοφόρα οχήματα.
- Η επίδραση των στραγγισμάτων στην ποιότητα των υπόγειων υδάτων.

2.4.2 Ανακύκλωση

Η ανακύκλωση είναι ένας πολύ καλός τρόπος για τη μείωση του όγκου των απορριμμάτων και την εξοικονόμηση πρώτων υλών. Ανακύκλωση είναι η περισυλλογή διαφόρων απορριμμάτων σε ξεχωριστά δοχεία περισυλλογής και η επαναχρησιμοποίησή τους. Τα δοχεία αυτά τοποθετούνται κοντά στους κάδους των καθημερινών, οικιακών απορριμμάτων, ενώ άλλα είναι για χαρτί, άλλα για γυαλί, άλλα για αλουμίνιο ή πλαστικό και λοιπά. Σε περίπτωση εφαρμογής της ανακύκλωσης, ο δήμος ή η κοινότητα που την εφαρμόζει πρέπει να φροντίζει για τη σωστή ενημέρωση των πολιτών, ώστε το μέτρο να είναι επιτυχές (Δηλάνας, 1999).



Πηγή: www.3vita.gr

Εικόνα 2.3. Κάδος ανακύκλωσης υλικών

Η ανακύκλωση των υλικών μπορεί να πραγματοποιείται είτε με το διαχωρισμό στη πηγή τους, που αναφέρθηκε παραπάνω, αλλά είτε και με την περαιτέρω ταξινόμησή τους σε κέντρα ανακύκλωσης είτε με μηχανικό διαχωρισμό των χρήσιμων υλικών που να μπορούν να ανακυκλωθούν σε ειδικές εγκαταστάσεις. Όποια μέθοδος και αν ακολουθείται, όμως, τα οφέλη είναι κοινά και συνοψίζονται στα εξής (Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005):

- ❑ Μείωση του όγκου και του βάρους των αστικών στέρεων αποβλήτων που πρέπει να συλλεχθούν και να μεταφερθούν σε χώρους τελικής διάθεσης, με προφανή οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.
- ❑ Οικονομία πρώτων υλών που, συνήθως, είναι μη ανανεώσιμες.
- ❑ Εξοικονόμησης ενέργειας. Ιδιαίτερα ενδεικτικό είναι το παράδειγμα της ανακύκλωσης ενός αλουμινένιου κουτιού, όπου η παραγωγή μιας συσκευασίας από ανακυκλωμένη δευτερογενή ύλη μειώνει κατά 95% την κατανάλωση ενέργειας, σε σχέση με την συμβατική παραγωγή.
- ❑ Πολλαπλά παρελκόμενα οφέλη που συνοδεύουν την προαναφερθείσα μείωση της ανάλωσης φυσικών πόρων, όπως λόγου χάρη, μείωση των επιπτώσεων που επιφέρουν στο περιβάλλον οι υποκαθιστάμενες δραστηριότητες.

- Δημιουργία θέσεων εργασίας, καθώς οι πρόσφορες τεχνικές ανακύκλωσης μπορούν να χαρακτηριστούν ως επενδύσεις εντάσεως εργασίας.
- Ενίσχυση της ευαισθητοποίησης των πολιτών σε περιβαλλοντικά και κοινού ενδιαφέροντος θέματα, τονίζοντας την αρχή ότι εφόσον όλοι αποτελούν μέρος του προβλήματος, αντίστοιχα, όλοι πρέπει να συνεισφέρουν και στη λύση του.

Αν και τα παραπάνω πλεονεκτήματα είναι, σαφώς, σημαντικά, η ανακύκλωση χαρακτηρίζεται και από μειονεκτήματα. Αναλυτικότερα (Καρακασίδης, 1999):

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

2.4.3 Κομποστοποίηση

Ως κομποστοποίηση νοείται η βιολογική αποδόμηση των οργανικών υπολειμμάτων και αποβλήτων, με την παρέμβαση του ανθρώπου και κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες (Μανιός, 2009).

Η κομποστοποίηση μπορεί να θεωρηθεί ως συμπληρωματική μέθοδος της ανακύκλωσης, καθώς ανακτάται το οργανικό περιεχόμενο των απορριμμάτων (Καρακασίδης, 1999).

Αναλυτικότερα, η διαδικασία της κομποστοποίησης απαιτεί έναν κάδο χωρίς πυθμένα ή έναν οριζόντιο περιστρεφόμενο κάδο. Ο κάδος κομποστοποίησης τροφοδοτείται με οργανικό υλικό, με λίγο αλλά γόνιμο χώμα ώστε να εμπλουτιστεί το υλικό με τους απαραίτητους για την αποδόμηση αερόβιους μικροοργανισμούς και με οξυγόνο που είναι απαραίτητο για την επιβίωση και πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών αποδόμησης. Σαν πρώτη ύλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάθε φυτικό υπόλειμμα μαγειρείου, αφού τεμαχιστεί, όπως κονιορτοποιημένα τσόφλια από αυγά, υπολείμματα καφέ, τσαγιού, θρυμματισμένα κελύφη από γαρίδες και καβούρια, υπολείμματα χλοοκοπής, πεσμένα φύλλα, ακόμη και κοπριά από φυτοφάγα ζώα. Δεν πρέπει, όμως,

να περιλαμβάνονται στο μείγμα ζωικά προϊόντα - κρέας, γάλα, λίπη - ακαθαρσίες σαρκοβόρων ζώων, στάχτες από κάρβουνα, εφημερίδες και υπολείμματα χλοοκοπής εάν ο χλοοτάπητας έχει ψεκαστεί με ζιζανιοκτόνο. Με την εισαγωγή των υλικών στον κάδο ανακύκλωσης αρχίζει η ζύμωση με την βοήθεια των μικροοργανισμών. Η θερμοκρασία αυξάνεται, ενώ καταναλίσκεται το υφιστάμενο οξυγόνο από τους μικροοργανισμούς αποδόμησης και παράγονται αέρια όπως διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο και λοιπά, ενώ μετά από τη πάροδο κάποιου συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος παράγεται το κομπόστ (GardenGuide, 2015).



Πηγή: www.envia.gr

Εικόνα 2.4. Κάδοι κομποστοποίησης

Το προϊόν της κομποστοποίησης είναι ένα καφέ υλικό που μοιάζει με χώμα, πλούσιο σε οργανική ύλη και θρεπτικά συστατικά του εδάφους. Η κομποστοποίηση μπορεί να γίνει στις αυλές των σπιτιών ή σε κεντρικές, δημοτικές εγκαταστάσεις. Η κομποστοποίηση ευρείας κλίμακας εφαρμόζεται ήδη σε πολλές χώρες της Δυτικής Ευρώπης. Το προϊόν της διαδικασίας αυτής χρησιμοποιείται ως βελτιωτικό εδάφους, ως βιολίπασμα ή για κάλυψη χώρων υγειονομικής ταφής, για τα γήπεδα του γκολφ, τα πάρκα, τα δάση, τα διαζώματα των αυτοκινητόδρομων και τις αυλές των δημοσίων κτιρίων (Miller, 1999).

2.4.4 Θερμική επεξεργασία στέρεων αποβλήτων

Ως θερμική επεξεργασία των στέρεων αποβλήτων μπορεί να οριστεί η μετατροπή των εν λόγω αποβλήτων σε αέρια, υγρά και στερεά προϊόντα με την παράλληλη ή διαδοχική παροχή θερμικής ενέργειας. Τα συστήματα θερμικής κατεργασίας μπορούν να ταξινομηθούν, με βάση τις απαιτήσεις τους σε οξυγόνο, σε συστήματα καύσης, συστήματα πυρόλυσης και συστήματα αεριοποίησης (Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005).

2.4.4.1 Καύση

Η μεγαλύτερη μείωση του όγκου των απορριμμάτων επιτυγχάνεται με την καύση τους σε ειδικές εγκαταστάσεις αφού, προηγουμένως, διαχωριστούν με κατάλληλο τρόπο διάφορα ανακυκλώσιμα υλικά, όπως μέταλλα και γυαλί. Παράλληλα, με την καύση επιτυγχάνεται παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε ως θερμότητα για την τηλεθέρμανση και την βιομηχανία, είτε μετατρέποντάς την σε ηλεκτρισμό. Η καύση των στέρεων αποβλήτων σε υψηλές θερμοκρασίες καταστρέφει πολλές από τις επικίνδυνες οργανικές ουσίες. Υπάρχουν, όμως, μερικές επικίνδυνες ενώσεις οι οποίες δεν καταστρέφονται από τις θερμοκρασίες που επικρατούν στις εγκαταστάσεις καύσης οικιακών απορριμμάτων και για το λόγο αυτό δεν πρέπει να καίγονται στις εγκαταστάσεις αυτές. Η καύση συνιστά ιδανικό τρόπο για την μείωση του όγκου των στέρεων αποβλήτων. Έχει, όμως, το μειονέκτημα ότι παράγονται καυσαέρια τα οποία διατίθενται στην ατμόσφαιρα. Τα καυσαέρια αυτά περιέχουν υδρατμούς, διοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου, αιωρούμενη τέφρα, διοξείδιο του θείου, υδροχλωτικό οξύ και άλλες ουσίες, επικίνδυνες για την δημόσια υγεία (Δηλάνας, 1999).



Πηγή: www.naftemporiki.gr

Εικόνα 2.5. Καύση στέρεων αποβλήτων

2.4.4.2 Πυρόλυση

Η πυρόλυση συνιστά θερμική διάσπαση σε ουδέτερη ατμόσφαιρα ή κενό, ενός σύνθετου οργανικού υλικού σε επί μέρους πτητικά μέρη. Ουσιαστικά, είναι η αποσύνθεση της ύλης μέσω θερμότητας που γίνεται με ελάχιστο οξυγόνο για να μη δημιουργείται διοξείδιο του άνθρακα. Η πυρόλυση, που λειτουργεί με λιγότερο οξυγόνο δίνει ως κύριο προϊόν ένα ελαιώδες καύσιμο (T.G.A., 2011).

Κατά τη διαδικασία αυτή, τα στερεά απόβλητα τοποθετούνται σε ατσάλινους αγωγούς, ενώ δεν έρχονται σε απευθείας επαφή με τη φλόγα. Με τον τρόπο αυτό, παράγονται αέρια, χωρίς την άμεση αποτέφρωση των απορριμμάτων (Alibardi&Cossu, 2006).

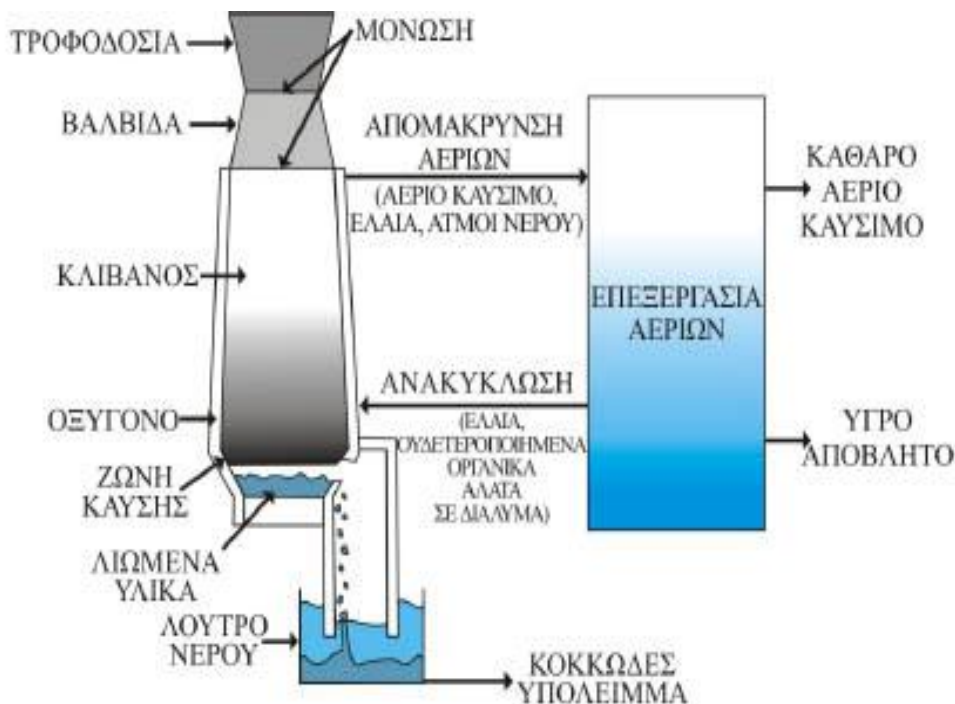
Τα προϊόντα της πυρόλυσης έχουν ως κάτωθι (Τερζής, 2009):

- **Αέρια:** αποτελούνται, κυρίως, από υδρογόνο, μεθάνιο, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα και διάφορα άλλα αέρια, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των στέρεων αποβλήτων.
- **Υγρά:** το υγρό κλάσμα είναι ελαιώδες, με υψηλή πυκνότητα, ιξώδες και περιέχει καρβοξυλικά οξέα, κετόνες, αλκοόλες, 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.

Στην παρακάτω εικόνα, αναπαριστάται η διαδικασία της πυρόλυσης των στέρεων αποβλήτων, καθώς και η παραγωγή των παραπάνω κατηγοριών προϊόντων.



Πηγή: www.eedsa.gr

Εικόνα 2.6. Η διαδικασία της πυρόλυσης των στέρεων αποβλήτων

2.4.4.3 Αεριοποίηση

Αεριοποίηση είναι ο γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την μερική καύση, κατά την οποία ένα καύσιμο σκόπιμα καίγεται με αέρα λιγότερο από τον στοιχειομετρικά απαιτούμενο. Κατά τη διαδικασία αυτή, παράγεται καύσιμο το οποίο περιέχει, κυρίως, μονοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο και αέριους υδρογονάνθρακες. Η αεριοποίηση είναι μια ενεργειακά αποδοτική τεχνική για την μείωση του όγκου των απορριμμάτων και την παραγωγή ενέργειας. Ουσιαστικά, η επεξεργασία περιλαμβάνει

την μερική καύση ενός ανθρακούχου καυσίμου για να παραχθεί καύσιμο αέριο, πλούσιο σε μονοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο και μερικούς κορεσμένους υδρογονάνθρακες, κυρίως μεθάνιο. Το παραγόμενο αέριο καύσιμο μπορεί, ακολούθως, να καεί σε μηχανές εσωτερικής καύσης, σε αεροστρόβιλους ή σε λέβητες με συνθήκες περίσσειας αέρα (Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005).

Η Μαριδάκη (2009) αναφέρει ότι η τεχνολογία είναι ακόμη νέα στο χώρο της επεξεργασίας των στέρεων αποβλήτων και όχι ιδιαίτερα δοκιμασμένη. Προσφέρει πολύ καλή περιβαλλοντική επίδοση, δυνατότητα αυξημένων βαθμών ηλεκτρικής απόδοσης, πληθώρα δυνατοτήτων αξιοποίησης παραγόμενου καύσιμου αερίου, ενώ τα υγρά και τα στερεά απόβλητα που προέρχονται από την αεριοποίηση μπορούν να αξιοποιηθούν ενεργειακά, σε αντίθεση με τα απόβλητα της καύσης. Από την άλλη, όμως, η αεριοποίηση έχει μικρή εμπειρία εφαρμογής, αυξημένη επικινδυνότητα- λόγω της διακίνησης του καύσιμου αερίου- και, συγκριτικά, μεγαλύτερα κόστη εγκατάστασης και λειτουργίας.

2.5 Διαχείριση των στέρεων αποβλήτων στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, η συλλογή των αστικών αποβλήτων γίνεται από το πεζοδρόμιο, χωρίς διαλογή στη πηγή. Οι πολίτες συσκευάζουν τα απόβλητά τους σε πλαστικές σακούλες και τα τοποθετούν σε κάδους στο πεζοδρόμιο. Έχει αποδειχθεί, από αντίστοιχες αναλύσεις, ότι το κόστος της συλλογής και μεταφοράς αποτελεί το 70-85% του συνολικού κόστους διαχείρισης (Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005).

Με βάση το τρέχον Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2015), η εθνική πολιτική για τα απόβλητα είναι προσανατολισμένη μέχρι το 2020 τα κατά κεφαλή παραγόμενα απόβλητα να έχουν μειωθεί δραστικά, η προετοιμασία προς επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση με χωριστή συλλογή ανακυκλώσιμων να εφαρμόζεται στο 50% του συνόλου των αστικών στέρεων αποβλήτων, η ανάκτηση ενέργειας να αποτελεί συμπληρωματική μορφή διαχείρισης, όταν έχουν εξαντληθεί τα περιθώρια κάθε άλλου είδους ανάκτησης και η υγειονομική ταφή να αποτελεί την τελευταία επιλογή και να έχει περιοριστεί σε λιγότερο από το 30% του συνόλου των αστικών στέρεων αποβλήτων.

Το ζήτημα της διαχείρισης των απορριμμάτων έχει εκχωρηθεί στους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης και όσον αφορά τις στρατηγικές για βελτίωση της διαχείρισης απορριμμάτων, γενικές κατευθυντήριες γραμμές δράσης αποτελούν προγράμματα ευρείας κλίμακας για ανακύκλωση με διαλογή στη πηγή και καύση. Το 87% της ποσότητας των απορριμμάτων συλλέγεται και διατίθεται συστηματικά, αν και προσωρινά μόνο το 55% αποτίθεται σε ΧΥΤΑ (Τερζής, 2009).

Η διαχείριση των στέρεων αποβλήτων στους περισσότερους ΟΤΑ περιορίζεται στις διαδικασίες συλλογής και τελικής διάθεσης. Παρατηρείται, ακόμα, έντονη ανάγκη για την προμήθεια εξοπλισμού, ακόμα και σε θέματα προσωρινής αποθήκευσης και συλλογής. Πέρα από την ιδιαιτερότητα του τομέα των στερεών αποβλήτων και τις περιβαλλοντικές οχλήσεις και επιπτώσεις που δημιουργεί, η οικονομική αδυναμία των ΟΤΑ επιτείνει το πρόβλημα. Το τεχνικό- επιστημονικό δυναμικό, καθώς και το εξειδικευμένο εργατοτεχνικό προσωπικό που απαιτείται, είναι περιορισμένο (Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005).

Το μεγαλύτερο μέρος των απορριμμάτων στην Ελλάδα καταλήγει σε ΧΥΤΑ και διαδικασίες κομποστοποίησης- σε ποσοστό που αγγίζει το 90%- και μόνο ένα 10%, περίπου, οδηγείται σε ανακύκλωση, ενώ πολλές είναι ακόμη οι ανεξέλεγκτες και παράνομες χωματερές (T.G.A., 2011).

Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα διαπιστώθηκε ότι τη στιγμή που οκτώ ευρωπαϊκές χώρες, ουσιαστικά, έχουν μηδενίσει την ταφή απορριμμάτων, η Ελλάδα εξακολουθεί να στέλνει σε ΧΥΤΑ το 80% των αστικών απορριμμάτων της. Η Ελλάδα περιλαμβάνεται στις 6 χώρες, μαζί με την Κύπρο, την Κροατία, την Λετονία, τη Μάλτα και τη Τουρκία που εξακολουθούν να θάβουν περισσότερο από τα 3/4 των απορριμμάτων που παράγουν (Λιάλιος, 2017).

Στην Ελλάδα, όμως, η κατάσταση είναι ιδιαίτερα κρίσιμη, καθώς σε πολλές περιοχές, ιδιαίτερα στην Πελοπόννησο και στα νησιά, οι τοπικές αρχές, δηλαδή, οι ΟΤΑ δεν έχουν καν δημιουργήσει χώρους υγειονομικής ταφής και αφήνουν τα σκουπίδια να αποσυντίθενται σε παράνομες χωματερές, προκαλώντας συνεχώς νέες καταδίκες για την Ελλάδα και πρόστιμα από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο (Παπαδημητρίου, 2017).

Αντίθετα, η δραστηριοποίηση της Ελλάδας σε θέματα ανακύκλωσης είναι πολύ περιορισμένη. Συγκεκριμένα, η ανακύκλωση στην Ελλάδα αφορά μόλις στο 16% των

στερεών αποβλήτων, ενώ σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες η επίδοση αυτή φτάνει ακόμα και στο 70%. Επίσης, το ποσοστό ανακύκλωσης στο σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης ανέρχεται στο 28% και της κομποστοποίησης στο 16% (Ηγουμενίδη, 2017).

Σε ανάλογη δυσμενή θέση τοποθετείται η Ελλάδα και αναφορικά με το ζήτημα της κομποστοποίησης των στέρεων αποβλήτων. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Κανακόπουλος (2013) ενώ στις υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης διαχειρίζονται με τη μέθοδο της κομποστοποίησης το 18% των αποβλήτων και παράγουν ετησίως 22 εκατομμύρια τόνους κομπόστ το οποίο πωλούν έναντι τιμών από μηδέν έως 200 ευρώ ανά τόνο, στην Ελλάδα στη κομποστοποίηση καταλήγει μόλις το 1-2% των στέρεων αποβλήτων.

Η Ελλάδα, αν και υστερεί, όπως φαίνεται, στην επιτυχή διαχείριση των στέρεων αποβλήτων, υιοθετεί στρατηγικές και προγράμματα για το σκοπό αυτό.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στο τέλος του 2016, το Υπουργείο Οικονομίας και Ανάπτυξης ανακοίνωσε τη χρηματοδότηση των δύο πρώτων έργων διαχείρισης στερεών αποβλήτων, συνολικής δημόσιας δαπάνης 21,1 εκατομμυρίων ευρώ, από πόρους του ΕΣΠΑ 2014-2020 στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη». Τα δύο αυτά έργα αφορούσα στα εξής (ΕΣΠΑ, 2016):

- Εγκατάσταση Επεξεργασίας Αστικών Στερεών Αποβλήτων Περιφέρειας Ηπείρου, με επιλέξιμη δημόσια δαπάνη 20,7 εκατομμυρίων ευρώ.
- Δράσεις για την ολοκληρωμένη διαχείριση αποβλήτων στο Δήμο Αιγάλεω, επιλέξιμου προϋπολογισμού 0,4 εκατομμυρίου ευρώ.

Με την ανάλυση των 2 προηγούμενων κεφαλαίων κατέστη σαφές το περιεχόμενο και η φύση των στέρεων αποβλήτων, καθώς και των τρόπων που είναι διαθέσιμοι για την διαχείρισή τους. Στην συνέχεια της εργασίας μελετάται η διαχείριση των στέρεων αποβλήτων στο Δήμο Πύργου, ώστε να εντοπιστεί το ποιες και κατά πόσο από τις προηγούμενες μεθόδους εφαρμόζονται στην περιοχή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΔΗΜΟΣ ΠΥΡΓΟΥ

Προτού μελετηθεί ο διαχείριση των αποβλήτων στην περιοχή του Πύργου, κρίνεται σκόπιμο να προηγηθεί μια πληροφοριακή αναφορά για τον εν λόγω δήμο, στη περιοχή της Ηλείας.

3.1 Γενικές πληροφορίες για τον Δήμο Πύργου

Ο Δήμος Πύργου βρίσκεται στον νομό Ηλείας, στην Πελοπόννησο. Υπάγεται στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, καταλαμβάνοντας το βορειοδυτικό τμήμα της Πελοποννήσου, δυτικά δε βρέχεται από το Ιόνιο Πέλαγος. Η έκτασή του είναι 2.618 km² και ο πληθυσμός του 193.288 κάτοικοι. Ο νομός έχει πολυδιάστατη οικονομική ζωή, γεγονός που αντανακλάται σε όλες τις δραστηριότητες που αναπτύσσονται κυρίως στον πρωτογενή τομέα και τις υπηρεσίες και κατά δεύτερο λόγο στο δευτερογενή τομέα. Το 39% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού του νομού απασχολείται στον πρωτογενή τομέα, το 44% στο τριτογενή και το 17% στο δευτερογενή. Οι νόμιμοι μετανάστες αποτελούν το 6,3% του πληθυσμού και η μεγάλη τους πλειοψηφία απασχολείται στη γεωργία σε ποσοστό 58%. Ο νομός Ηλείας είναι ο πρώτος παραγωγός τομάτας και πατάτας στην χώρα, ο πέμπτος όσον αφορά στα εσπεριδοειδή και ο έκτος στο ελαιόλαδο (Υ.Π.Ε.Κ.Α., χ.η.).

Ο σημερινός Δήμος Πύργου συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης την 1η Ιανουαρίου 2011 και προέκυψε από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Πύργου, Ωλένης, Βώλακος και Ιαρδάνου. Η έκταση του νέου Δήμου είναι 455.12 km² και ο πληθυσμός του 51.777 κάτοικοι, σύμφωνα με την απογραφή του 2001. Έδρα του δήμου ορίστηκε η πόλη του Πύργου (Δήμος Πύργου, 2015).

Ο Πύργος βρίσκεται στο νοτιοδυτικό τμήμα του νομού Ηλείας, σε υψόμετρο 15 μέτρων και είναι το διοικητικό και εμπορικό κέντρο μιας πλούσιας αγροτικής περιοχής, ιδιότητα η οποία καθορίζει και την μορφή της τοπικής οικονομίας, η οποία βασίζεται στο εμπόριο και στην επεξεργασία των αγροτικών προϊόντων. Η πόλη άρχισε να δημιουργείται ως οικισμός γύρω από έναν πύργο- στον οποίο και οφείλει την ονομασία

της- και εμφανίστηκε στα τέλη του 17^{ου} αιώνα. Είναι, μάλιστα, χτισμένη πιθανότατα στη θέση της αρχαίας πόλης Δυσπόντιον (Εγκυκλοπαίδεια Δομή, 2007β).



Πηγή: Δήμος Πύργου, 2015.

Εικόνα 3.1 Η θέση της πόλης του Πύργου στον χάρτη

Η Ωλένη, με έδρα το Καράτουλα, δανείστηκε το όνομά του από το χωριό Ώλενα, όπου βρισκόταν και η Μεσαιωνική πόλη Ώλενα. Βρίσκεται στο κέντρο του νομού Ηλείας, δίπλα από την Αρχαία Ολυμπία και αποτελείται από 16 τοπικά διαμερίσματα. Η έκτασή της είναι 152.231 στρέμματα και ο πληθυσμός του 9.045 κάτοικοι. Πρόκειται για καθαρά αγροτική περιοχή με πεδινές και ημιορεινές περιοχές. Φημίζεται για το λάδι, τις σταφίδες και τα αμπέλια του. Προσφέρει πολλές επιλογές διαδρομών περιπατητικού τουρισμού, ενώ φιλοξενεί σπουδαία θρησκευτικά μνημεία, όπως την Ιερά Μονή Παναγίας Κρεμαστής, την Ιερά Μονή Αγίου Ιωάννη Προδρόμου Νίκαβας, την Ιερά Μονή Ασκητή κ.λπ. Το φαράγγι του Γούμερου, το ιστορικό Ολυμπιακό μονοπάτι, ο

Βάραγκας και το Τρύπιο Λιθάρι στην Κουτσοχέρα είναι λίγα μόνο από τα σπάνια φυσικά αξιοθέατα της περιοχής.

Ο Ιάρδανος με έδρα το Βούναργο, πήρε το όνομά του από τον ποταμό Ιάρδανο. Αποτελείται από 9 τοπικά διαμερίσματα.

Ο Βόλακας έχει έδρα το Επιτάλιο, ο πληθυσμός του είναι 3.552 κάτοικοι και αποτελείται από 4 τοπικά διαμερίσματα. Το Επιτάλιο βρίσκεται δίπλα στην αποξηραμένη λίμνη Αγουλίτσας. Η θέση του αρχαίου Επιταλίου βρίσκεται βορειοδυτικά της σημερινής, ομώνυμης κοινότητας. Η ανασκαφή διεξήχθη από τον Π. Θέμελη και έφερε στο φώς ρωμαϊκό λουτρό με υπόκαυστα, εργαστήρια, έναν κεραμεικό κλίβανο, ένα μεγάλο δημόσιο οικοδόμημα, αγνώστου χρήσης και θεμέλια πολλών οικιών. Όλα ανήκουν στα ελληνιστικά και ρωμαϊκά χρόνια (Δήμος Πύργου, 2015).

3.2 Το ζήτημα των απορριμμάτων στον Δήμο Πύργου

Πρόσφατα, το καλοκαίρι του 2015, ο Δήμος Πύργου αντιμετώπισε σοβαρό πρόβλημα με την συσσώρευση απορριμμάτων το οποίο προέκυψε από την ανεπάρκεια χώρων εναπόθεσης στην περιοχή. Το πρόβλημα γιγαντώθηκε όταν οι χωματερές που συσσωρεύονταν τα απορρίμματα σε άλλους νόμους - Αχαΐα, Αιτωλοακαρνανία, κ.ά.- σταμάτησαν να τα παραλαμβάνουν από την Ηλεία, καθώς έληξαν οι σχετικές συμβάσεις. Ως εκ τούτου τόνοι απορριμμάτων εγκλωβίστηκαν στον Πύργο με το πρόβλημα να διογκώνεται, λόγω της αυξημένης τουριστικής κίνησης, και να απειλείται η δημόσια υγεία. Το πρόβλημα ήταν πιο έντονο περιμετρικά της πόλης του Πύργου και σε όλα τα χωριά του Δήμου Πύργου και Ολυμπίας. Είναι χαρακτηριστικό ότι τουρίστες, παραθεριστές αλλά και κάτοικοι της περιοχής αναγκάζονταν να περνούν μέσα από δεκάδες σακούλες απορριμμάτων για να προσεγγίσουν τις παραλίες του νομού ή ακόμη και να φτάσουν στα σπίτια τους. Πολλοί κάτοικοι, μάλιστα, αναγκάστηκαν οι ίδιοι να απομακρύνουν κάδους από τα χωριά τους, προκειμένου να αποθήσουν τροφτικά που έκαναν την εμφάνισή τους λόγω των απορριμμάτων (enews24, 2015).

Πρόσφατα, όμως, δημιουργήθηκε εκ νέου πρόβλημα στον Δήμο. Αναλυτικότερα, το τελευταίο διάστημα εξαιτίας της σοβαρής έλλειψης προσωπικού ο Δήμος Πύργου, βρίσκεται και πάλι αντιμέτωπος με τα απορρίμματα, τόσο τα σύμμικτα όσο και τα ανακυκλώσιμα, καθώς τα απορριμματοφόρα δεν πραγματοποιούν πλέον το προγραμματισμένο δρομολόγιό τους, με αποτέλεσμα να συσσωρεύονται στους κάδους στον οικιστικό ιστό της πόλης, όσο και στις τοπικές κοινότητες. Η έλλειψη προσωπικού, έχει επιφέρει την λειτουργία μόλις δύο απορριμματοφόρων ανακύκλωσης και τριών απορριμματοφόρων για τα σύμμικτα υλικά (Γιακουμέλου, 2018).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΡΕΥΝΑ

4.1 Ταυτότητα της έρευνας

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η πρωτοτυπία της εργασίας, σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε πρωτογενής έρευνα πεδίου. Το διάστημα διεξαγωγής της έρευνας ήταν από τις 10 Νοεμβρίου έως και 23 Δεκεμβρίου του 2018.

Πληθυσμό της έρευνας αποτέλεσαν οι δημότες – μόνιμοι κάτοικοι του Δήμου Πύργου. Η επιλογή του δείγματος έγινε με απλή τυχαία δειγματοληψία, ώστε όλοι οι δημότες να έχουν την ίδια πιθανότητα να συμπεριληφθούν στο δείγμα.

Το εργαλείο έρευνας που χρησιμοποιήθηκε ήταν το ερωτηματολόγιο. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου έγινε πρωινές και μεσημεριανές ώρες, μεταξύ 09:00 – 14:00, ανώνυμα με τη χρήση προσωπικής συνέντευξης.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται συνολικά από 14 ερωτήσεις, εκ των οποίων οι 3 αφορούσαν γενικά δημογραφικά στοιχεία και οι υπόλοιπες 11 είχαν ως σκοπό την αποτύπωση των απόψεων και των αντιλήψεων των δημοτών σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων από τον Δήμο Πύργου.

Κύρια δυσκολία που ανέκυψε κατά την διεξαγωγή της έρευνας ήταν, η απροθυμία των δημοτών να συμμετάσχουν στη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων. Οι περισσότεροι δημότες αναζητούσαν εξασφάλιση ότι η έρευνα ήταν ανώνυμη και θα υπήρχε καταγραφή προσωπικών στοιχείων.

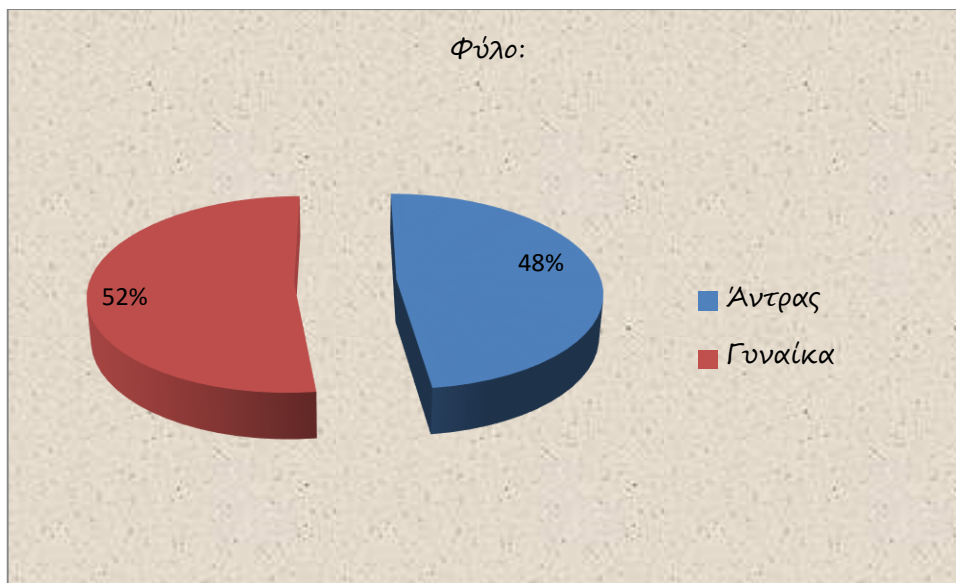
4.2 Αποτελέσματα

Το δείγμα της έρευνας αποτελείτο από 50 συμμετέχοντες. Με βάση το φύλο, ο διαχωρισμός τους έχει ως κάτωθι:

Πίνακας 4.1 Φύλο

Φύλο:		
Άντρας	24	48%
Γυναίκα	26	52%
	50	100%

Και διαγραμματικά:



Διάγραμμα 4.1 Φύλο

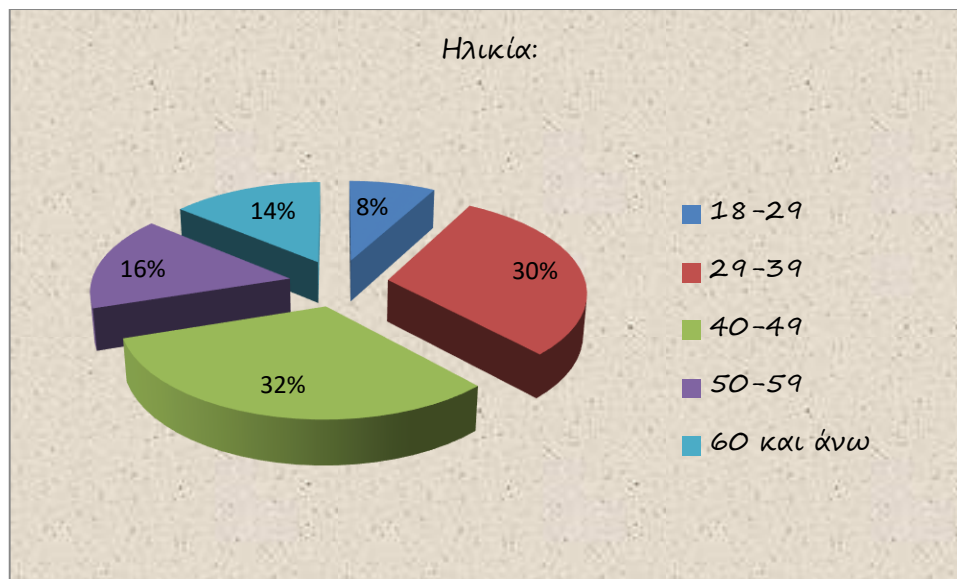
Οι γυναίκες ήταν ελάχιστα περισσότερες από τους άνδρες, με ποσοστό 52%.

Σύμφωνα με την ηλικία, το δείγμα επιμερίζεται με βάση τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.2 Ηλικία

Ηλικία:		
18-29	4	8%
29-39	15	30%
40-49	16	32%
50-59	8	16%
60 και άνω	7	14%
	50	100%

Το σχετικό διάγραμμα είναι το παρακάτω:



Διάγραμμα 4.2 Ηλικία

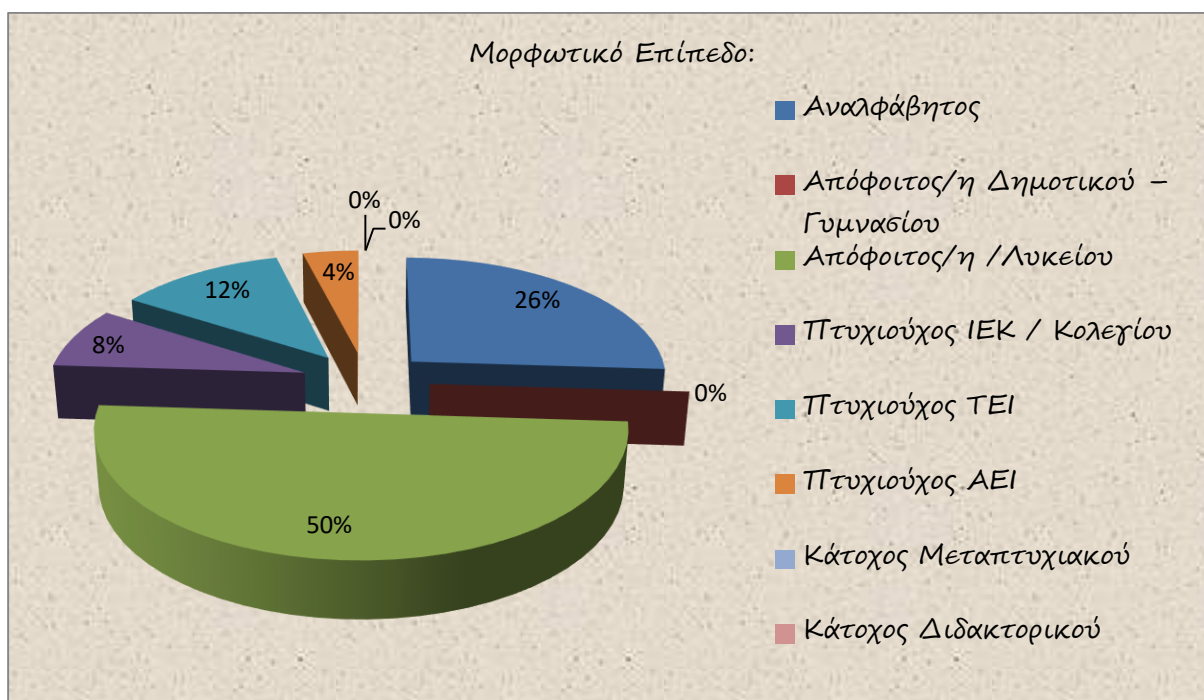
Όπως εντοπίζεται, το 32% αποτελούνταν από άτομα μεταξύ 40 και 49 ετών. Το 30% αποτελούνταν από άτομα του ηλικιακού εύρους μεταξύ 29 και 39 ετών, ενώ το 16% αφορούσε σε άτομα μεταξύ 50 και 59 ετών. Το 14% διαμορφώθηκε από άτομα άνω των 60 ετών, ενώ το 8% αποτελούνταν από νέους μεταξύ 18 και 29 ετών.

Με βάση το μορφωτικό επίπεδο, οι συμμετέχοντες διαχωρίστηκαν σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα 4.3.

Πίνακας 4.3 Μορφωτικό Επίπεδο

Μορφωτικό Επίπεδο:		
Αναλφάβητος	13	26%
Απόφοιτος/η Δημοτικού – Γυμνασίου	0	0%
Απόφοιτος/η /Λυκείου	25	50%
Πτυχιούχος ΙΕΚ / Κολεγίου	4	8%
Πτυχιούχος ΤΕΙ	6	12%
Πτυχιούχος ΑΕΙ	2	4%
Κάτοχος Μεταπτυχιακού	0	0%
Κάτοχος Διδακτορικού	0	0%
	50	100%

Τα παραπάνω δεδομένα αποτυπώνονται και στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Διάγραμμα 4.3 Μορφωτικό Επίπεδο

Στην πλειοψηφία τους, με 50%, οι συμμετέχοντες ήταν απόφοιτοι Λυκείου, ενώ οι αναλφάβητοι εμφανίζονται με ποσοστό 26%. Το 12% αφορούσε σε πτυχιούχους ΤΕΙ, ενώ το 8% σε αποφοίτους ΙΕΚ ή Κολεγίου. Μόνο το 4% αποτελούνταν από

πτυχιούχους ΑΕΙ, ενώ κανείς συμμετέχοντας δεν ήταν κάτοχος μεταπτυχιακού ή διδακτορικού τίτλου. Επίσης, κανείς συμμετέχοντας δεν ήταν απόφοιτος Γυμνασίου.

Στο ερώτημα εάν είναι ικανοποιημένοι από την διαχείριση των απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου, οι συμμετέχοντες απάντησαν με βάση τα παρακάτω στοιχεία:

Πίνακας 4.4 Ικανοποίηση από την διαχείριση των απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου

Σας ικανοποιεί η διαχείριση των απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου;		
Πάρα πολύ	0	0%
Πολύ	1	2%
Μέτρια	19	38%
Λίγο	19	38%
Καθόλου	11	22%
	50	100%

Και διαγραμματικά:



Διάγραμμα 4.4 Ικανοποίηση από την διαχείριση των απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου

Όπως καταδεικνύεται, με 38% εμφανίζονται τόσο όσοι είναι λίγο ικανοποιημένοι από την διαχείριση των απορριμμάτων στον Δήμο, όσο και όσοι έχουν λάβει μέτρα ικανοποίηση. Το 22% δήλωσε ότι δεν είναι καθόλου ευχαριστημένο, ενώ μόλις το 2% εμφανίζεται να είναι αρκετά ικανοποιημένο.

Όσον αφορά την επάρκεια των κάδων απορριμμάτων, οι συμμετέχοντες απάντησαν ως κάτωθι:

Πίνακας 4.5 Επάρκεια κάδων απορριμμάτων

Οι κάδοι απορριμμάτων που βρίσκονται στη γειτονία σας επαρκούν;		
Ναι	13	26%
Όχι	23	46%
Όχι πάντοτε	14	28%
	50	100%

Οι 3 κατηγορίες απαντήσεων, με τα αντίστοιχα ποσοστά, αναπαρίστανται και στο παρακάτω διάγραμμα:



Διάγραμμα 4.5 Επάρκεια κάδων απορριμμάτων

Οι περισσότεροι, το 46%, απάντησαν ότι οι κάδοι δεν είναι επαρκείς στις γειτονιές, ενώ το 26% είχε ακριβώς αντίθεση άποψη. Με 28% εμφανίζονται όσοι θεωρούν ότι οι κάδοι δεν είναι επαρκείς σε όλες τις περιπτώσεις.

Στο ερώτημα αναφορικά με την όγκο απορριμμάτων που παράγει ημερησίως το νοικοκυριό του εκάστοτε συμμετέχοντα, δόθηκαν οι πιο κάτω απαντήσεις:

Πίνακας 4.6 Μέση ποσότητα απορριμμάτων κάθε νοικοκυριού καθημερινά

Ποια είναι η μέση ποσότητα απορριμμάτων που πετάτε καθημερινά από το νοικοκυριό σας;		
1 σακούλα super market	5	10%
2 σακούλες super market	23	46%
1 μαύρη σακούλα απορριμμάτων	16	32%
2 μαύρες σακούλες απορριμμάτων	6	12%
Περισσότερες από 2 μαύρες σακούλες απορριμμάτων	0	0%
	50	100%

Το διάγραμμα που ακολουθεί διαμορφώθηκε με βάση τις πιο πάνω απαντήσεις:



Διάγραμμα 4.6 Μέση ποσότητα απορριμμάτων κάθε νοικοκυριού καθημερινά

Η πλειοψηφία, το 46%, δήλωσε ότι παράγει ημερησίως απορρίματα ίσα με 2 σακούλες σούπερ μάρκετ, ενώ το 32% φαίνεται ότι παράγει 1 μεγάλη μαύρη σακούλα απορριμμάτων. Το 12% παράγει 2 μαύρες σακούλες απορριμμάτων, ενώ μόνο το 10% παράγει ημερησίως 1 σακούλα σούπερ μάρκετ.

Αναφορικά με το αν τα δημοτικά τέλη καθαριότητας πρέπει να επιβάλλονται σύμφωνα με τον παραγόμενο όγκο απορριμμάτων, οι ερωτώμενοι απάντησαν με βάση τα δεδομένα του πίνακα:

Πίνακας 4.7 Δημοτικά τέλη καθαριότητας

Συμφωνείτε με την άποψη ότι τα δημοτικά τέλη καθαριότητας θα πρέπει να καταβάλλονται βάσει της ποσότητας των απορριμμάτων που παράγει κάθε νοικοκυριό;

Ναι	2	4%
Όχι	34	68%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	14	28%
	50	100%

Και διαγραμματικά:



Διάγραμμα 4.7 Δημοτικά τέλη καθαριότητας

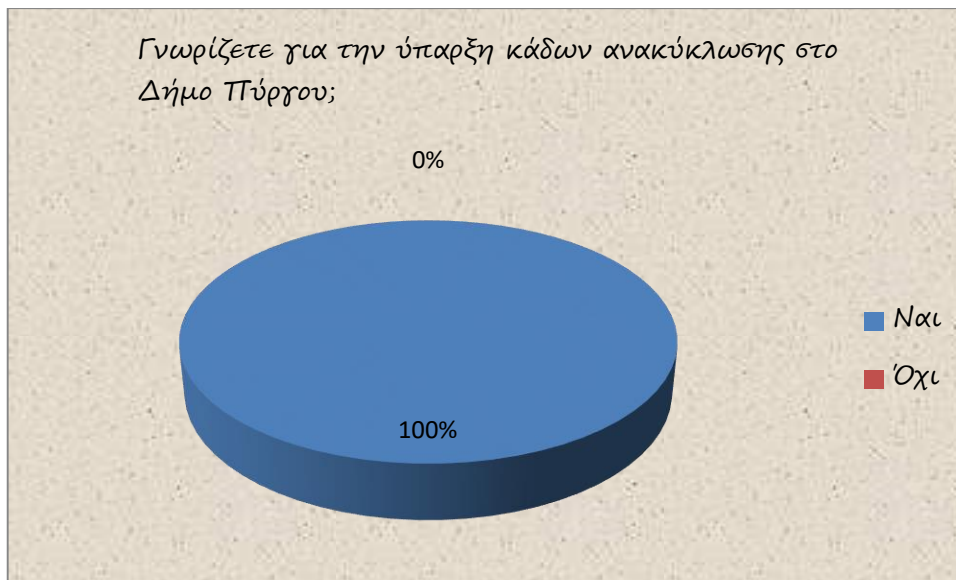
Ένα μεγάλο ποσοστό, το 68%, δήλωσε ότι διαφωνεί με την πρόταση τα δημοτικά τέλη καθαριότητας να βασίζονται στον παραγόμενο όγκο απορριμμάτων, ενώ μόνο το 4% συμφώνησε. Το 28% διατύπωσε ουδέτερη άποψη.

Στο ερώτημα εάν γνωρίζουν για την ύπαρξη κάδων ανακύκλωσης στον Δήμο Πύργου, όλοι απάντησαν θετικά, όπως καταδεικνύεται και στον πίνακα 4.8.

Πίνακας 4.8 Γνώση σχετικά με την ύπαρξη κάδων ανακύκλωσης στο Δήμο Πύργου

Γνωρίζετε για την ύπαρξη κάδων ανακύκλωσης στο Δήμο Πύργου;		
Ναι	50	100%
Όχι	0	0%
	50	100%

Το αντίστοιχο διάγραμμα είναι χαρακτηριστικό:



Διάγραμμα 4.8 Γνώση σχετικά με την ύπαρξη κάδων ανακύκλωσης στο Δήμο Πύργου

Στην συνέχεια, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να απαντήσουν εάν διαχωρίζουν τα απορρίμματα που παράγουν σε ανακυκλώσιμα και μη. Οι απαντήσεις που συγκεντρώθηκαν έχουν ως κάτωθι:

Πίνακας 4.9 Διαχωρισμός των απορριμμάτων σε ανακυκλώσιμα και μη από τα νοικοκυριά

Κάνετε διαχωρισμό των απορριμμάτων σας σε ανακυκλώσιμα και μη;		
Ναι	41	82%
Όχι	2	4%
Όχι πάντοτε	7	14%
	50	100%

Το αντίστοιχο διάγραμμα είναι το παρακάτω:



Διάγραμμα 4.9 Διαχωρισμός των απορριμμάτων σε ανακυκλώσιμα και μη από τα νοικοκυριά

Όπως διαπιστώνεται, ένα μεγάλο ποσοστό, το 82%, διαχωρίζει τα απορρίμματα σε ανακυκλώσιμα και μη, ενώ μόνο ένα 4% δεν το πράττει. Ένα ποσοστό, 14%, απάντησε ότι δεν πραγματοποιεί πάντα διαχωρισμό των απορριμμάτων.

Στην προσπάθεια εντοπισμού των λόγων για τον μη διαχωρισμό των απορριμμάτων, οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν σχετικά και απάντησαν με βάση τα παρακάτω δεδομένα:

Πίνακας 4.10 Λόγοι για τους οποίους δεν γίνεται διαχωρισμός των απορριμμάτων σε ανακυκλώσιμα και μη από τα νοικοκυριά

Αν όχι, για ποιο λόγο;		
Δεν έχω χρόνο να ξεχωρίζω τα απορρίμματα	2	100%
Δεν έχω διάθεση να ξεχωρίζω τα απορρίμματα	0	0%
Άγνοια για τα οφέλη της ανακύκλωσης	0	0%
Δεν ξέρω ποια απορρίμματα να ξεχωρίζω	0	0%
Δεν με ενδιαφέρει η ανακύκλωση	0	0%
	2	100%

Το σχετικό διάγραμμα έχει ως κάτωθι:



Διάγραμμα 4.10 Λόγοι για τους οποίους δεν γίνεται διαχωρισμός των απορριμμάτων σε ανακυκλώσιμα και μη από τα νοικοκυριά

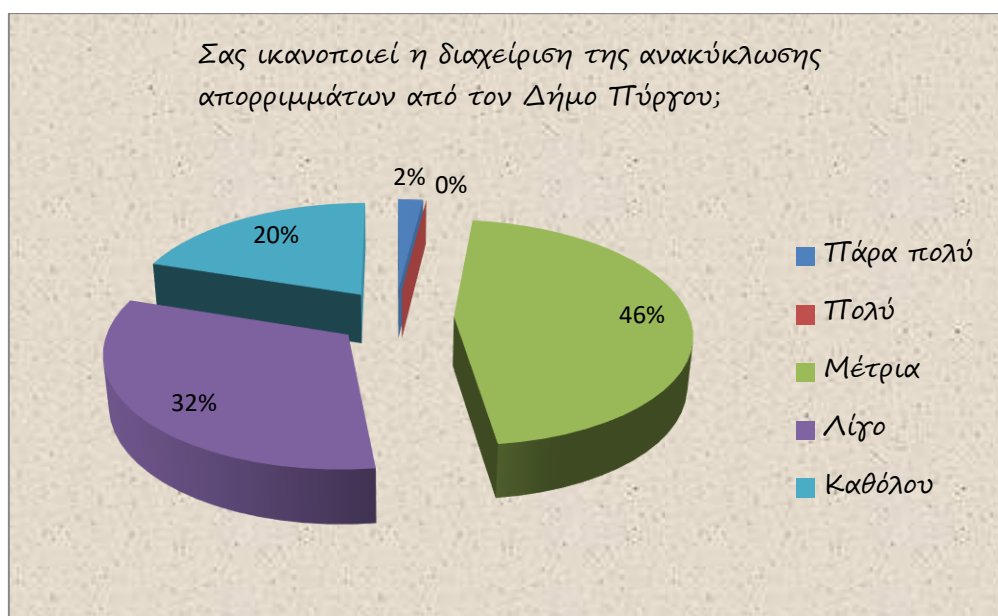
Όπως γίνεται ορατό, ως μοναδικός λόγος για τον μη διαχωρισμό των απορριμμάτων σε ανακυκλώσιμα και μη προσδιορίστηκε η έλλειψη χρόνου.

Σε σχέση με τον βαθμό ικανοποίησης από την διαχείριση της ανακύκλωσης των απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου, οι ερωτώμενοι απάντησαν ως κάτωθι:

Πίνακας 4.11 Βαθμός ικανοποίησης από την διαχείριση της ανακύκλωσης απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου

Σας ικανοποιεί η διαχείριση της ανακύκλωσης απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου;		
Πάρα πολύ	1	2%
Πολύ	0	0%
Μέτρια	23	46%
Λίγο	16	32%
Καθόλου	10	20%
	50	100%

Οι παραπάνω απαντήσεις αναπαρίστανται και στο διάγραμμα 4.11.



Διάγραμμα 4.11 Βαθμός ικανοποίησης από την διαχείριση της ανακύκλωσης απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου

Το 46% δήλωσε μέτρια ικανοποίηση σε σχέση με την διαχείριση της ανακύκλωσης από τον Δήμο, ενώ το 32% φαίνεται να λαμβάνει μικρή ικανοποίηση. Το 20% εμφανίζονται πλήρως δυσαρεστημένο, ενώ μόνο το 2% είναι πάρα πολύ ικανοποιημένο.

Στο ερώτημα εάν οι κάδοι ανακύκλωσης πρέπει να συλλέγονται πιο συχνά, το δείγμα απάντησε με βάση τα δεδομένα του πίνακα 4.12.

Πίνακας 4.12 Συλλογή κάδων ανακύκλωσης

Πιστεύετε ότι οι κάδοι ανακύκλωσης πρέπει να συλλέγονται πιο συχνά;		
Ναι	40	80%
Όχι	10	20%
	50	100%

Ακολουθεί το σχετικό διάγραμμα.



Διάγραμμα 4.12 Συλλογή κάδων ανακύκλωσης

Το 80% απάντησε ότι οι κάδοι ανακύκλωσης πρέπει να συλλέγονται πιο συχνά από τις δημοτικές αρχές, ενώ το 20% απάντησε το αντίθετο.

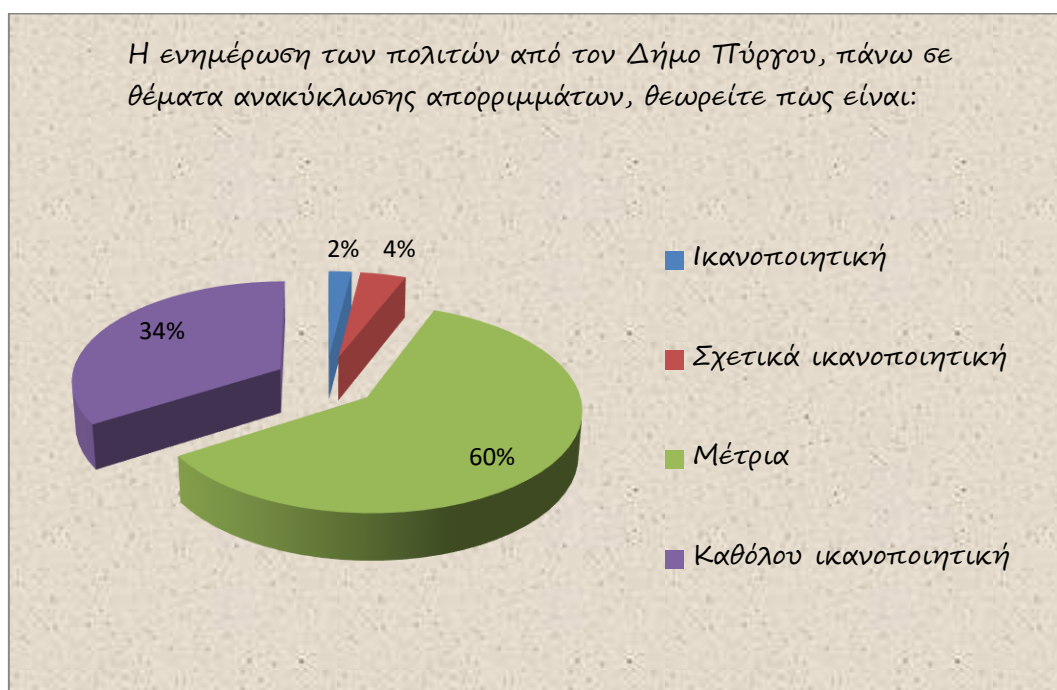
Το τελευταίο ερώτημα της έρευνας αφορούσε στο αν οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι η ενημέρωση των πολιτών από τον Δήμο, αναφορικά με την ανακύκλωση, είναι ικανοποιητική. Οι απαντήσεις που δόθηκαν, αναλυτικά, περιλαμβάνονται στον πιο κάτω πίνακα.

Πίνακας 4.13 Βαθμός ικανοποίησης από την ενημέρωση των πολιτών από τον Δήμο Πύργου πάνω σε θέματα ανακύκλωσης απορριμμάτων

Η ενημέρωση των πολιτών από τον Δήμο Πύργου, πάνω σε θέματα ανακύκλωσης απορριμμάτων, θεωρείτε πως είναι:

Ικανοποιητική	1	2%
Σχετικά ικανοποιητική	2	4%
Μέτρια	30	60%
Καθόλου ικανοποιητική	17	34%
	50	100%

Και διαγραμματικά:



Διάγραμμα 4.13 Βαθμός ικανοποίησης από την ενημέρωση των πολιτών από τον Δήμο Πύργου πάνω σε θέματα ανακύκλωσης απορριμμάτων

Η πλειοψηφία, το 60%, φαίνεται να θεωρεί μέτρια ικανοποιητική την ενημέρωση των πολιτών από τις δημοτικές αρχές Πύργου, αναφορικά με την ανακύκλωση των απορριμμάτων. Το 34%, μάλιστα, φαίνεται ως καθόλου ικανοποιημένο σχετικά με το θέμα. Μόνο το 2% θεωρεί ικανοποιητική την ενημέρωση, ενώ ένα 4% θεωρεί σχετικά ικανοποιητική την ενημέρωση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα, ανέκαθεν, παρουσίαζε προβλήματα τα οποία ανέκυπταν λόγω της έλλειψης, κυρίως, συντονισμού ή απαραίτητων πόρων.

Τα προβλήματα φαίνεται ότι ισχύουν και στην περιοχή του Δήμου Πύργου στον Νομό Ηλείας, αφού με την έρευνα που ολοκληρώθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, προέκυψαν διαπιστώσεις που ενισχύουν την εν λόγω άποψη.

Πιο συγκεκριμένα, οι δημότες φαίνεται ότι λαμβάνουν μέτρια ή λίγη ικανοποίηση από τον τρόπο με τον οποίο ο Δήμος διαχειρίζεται τα στερεά απόβλητα, ενώ οι διαθέσιμοι κάδοι για την περισυλλογή τους δεν κρίνονται ως επαρκείς. Ακόμα, οι δημότες φαίνεται ότι είναι αρνητικοί στο να πληρώνουν δημοτικά τέλη, σύμφωνα με τον όγκο των απορριμμάτων που παράγουν ο οποίος προσδιορίζεται σε 2 σακούλες σούπερ μάρκετ ημερησίως. Αναφορικά με την ανακύκλωση, καταδεικνύεται ότι οι δημότες της περιοχής ανακυκλώνουν κατά ένα μεγάλο ποσοστό, οι οποίοι και διαχωρίζουν τα υλικά προς ανακύκλωση. Οι ίδιοι, όμως, κρίνουν ότι ο Δήμος παρέχει ελλιπή ενημέρωση αναφορικά με την ανακύκλωση, ενώ οι σχετικοί κάδοι θα έπρεπε να αδειάζουν πιο συχνά.

Ως καίριο ζήτημα εντοπίζεται η αναγκαιότητα για την αύξηση των κάδων απορριμμάτων στην περιοχή, κάτι που, σαφώς, μπορεί να διασφαλίσει την δημόσια υγεία ακόμα περισσότερο. Επίσης, καθώς φαίνεται ότι οι δημότες είναι ενεργοί κι ενδιαφέρονται για το ζήτημα της ανακύκλωσης, χρειάζεται η συλλογή και η διαχείριση των σχετικών κάδων να γίνεται με πιο συστηματικό τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται και το μεγαλύτερο δυνατό όφελος από την εν λόγω προσπάθεια.

Η διαχείριση των στέρεων αποβλήτων, σε οποιαδήποτε περιοχή, προφανώς και αντιμετωπίζει προβλήματα, δεδομένου του τεράστιου όγκου τους. Επειδή, όμως, είναι σε θέση να επηρεάσουν την δημόσια υγεία και την γενικότερη ευημερία των πολιτών, κάθε δημοτική αρχή οφείλει να καταβάλλει την μέγιστη προσπάθεια, ακόμα και με περιορισμένα μέσα.

Βιβλιογραφία

Ελληνική

Ανδρεαδάκης, Α., Παρπαΐρης, Α., Σουφλής, Ι. & Σουφλής Κ., (2000), *Διαχείριση στέρεων αποβλήτων, ειδικά έργα, ασφάλεια*, Πάτρα: ΕΑΠ.

Απόφαση 146163, (2012), *Μέτρα και όροι για τη Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων*, ΦΕΚ 1537, Τεύχος Β', 8 Μαΐου.

Γιακουμέλου, Π., (2018), «Πύργος: «Άδειασε» από εργαζόμενους η υπηρεσία καθαριότητας», PatrisNews, διαθέσιμο στο: <http://www.patrisnews.com/pyrgos-adiase-apo-ergazomenous-i-ypiresia-kathariotitas/>, ανακτήθηκε την 10/4/2018.

Δηλιάνας, Α., (1999), *21^{ος} αιώνας: Προβληματισμοί για τη ρύπανση του περιβάλλοντος*, Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.

Εγκυκλοπαίδεια Δομή, (2007α), «Απόβλητα», Αθήνα: Εκδόσεις Δομή.

Εγκυκλοπαίδεια Δομή, (2007β), «Πύργος», Αθήνα: Εκδόσεις Δομή.

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, (1975), *Οδηγία 75/442/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15ης Ιουλίου 1975 περί των στερεών αποβλήτων*, L 194.

Επίσημη Εφημερίδας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, (2006), *Οδηγία 2006/12/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Απριλίου 2006 , περί των στερεών αποβλήτων*, L 114/9.

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, (2008), *Οδηγία 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Νοεμβρίου 2008 για τα απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών*, L 312/3.

Ηγουμενίδη, Τ., (2017), «Ουραγός στην ανακύκλωση η Ελλάδα», *Η Ναυτεμπορική*, 29 Μαρτίου.

Καλδέλλης, Κ., Ι. & Κονδύλη, Μ., Α., (2005), *Περιβάλλον και Βιομηχανική Ανάπτυξη, Τόμος Β'*, Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.

Κανακόπουλος, Δ., (2013), «Ανεπαρκές στην Ελλάδα το θεσμικό πλαίσιο για κομποστοποίηση αποβλήτων», Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, διαθέσιμο στο: http://www.ecorec.gr/ecorec/index.php?option=com_content&view=article&id=154:2013-03-04-13-26-17&catid=11&Itemid=485&lang=en, ανακτήθηκε την 25/9/2017.

Καρακασίδης, Γ., Ν., (1999), *Συσκευασία & Περιβάλλον*, 2^η Έκδοση, Αθήνα: Εκδόσεις ΙΩΝ.

Λιάλιος, Γ., (2017), «Σε ΧΥΤΑ το 80% των αστικών απορριμμάτων», *Η Καθημερινή*, 14 Ιανουαρίου.

Μαλλιαρός, Θ., Χ., (2000), *Περιβάλλον, ρύπανση, τεχνικές αντιρρύπανσης: αέρια, υγρά και στερεά απόβλητα*, Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχιμο.

Μανιός, Θ., (2009), *Κομποστοποίηση Οργανικών Υπολειμμάτων*, Εκπαιδευτικό Υλικό, Εργαστήριο Διαχείρισης Στερεών Υπολειμμάτων & Υγρών Αποβλήτων, Τ.Ε.Ι. Κρήτης.

Μαριδάκη, Π., Ε., (2009), *Κατασκευή Μονάδας Συμπαράγωγής και Θερμότητας από Αστικά Απορρίμματα μέσω Θερμοχημικής και Βιοχημικής Μετατροπής*, Εργασία στο μάθημα της «Βιομάζας», Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Δ., (2002), *Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεων Αποβλήτων*, Β' Έκδοση, Αθήνα: Εκδόσεις Ζυγός.

Παπαδημητρίου, Γ., (2017), «Η Ευρώπη θέλει ανακύκλωση, όχι ΧΥΤΑ», ΣΚΑΪ, διαθέσιμο στο: <http://www.skai.gr/news/environment/article/341638/i-europi-thelei-anakuklosi-ohi-huta/>, ανακτήθηκε την 25/8/2017.

Stetson, C., (2008), *Άχρηστα αντικείμενα και απορρίμματα*, Αθήνα: Εκδόσεις Ντουντούμη.

Τερζής, Ε., (2009), *Διαχείριση Απορριμμάτων*, Αθήνα: WWFΕλλάς.

Υ.Π.Ε.Κ.Α., (χ.η.), «*Μελέτη μορφολογικών κανόνων δόμησης και Αρχιτεκτονικής, στις περιοχές εντός και εκτός οικισμών μέχρι 2.000 κατοίκων, της Περιφερειακής Ενότητας ΗΛΕΙΑΣ της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας*».

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, (2015), *Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων*.

Ξενογλώσση

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

El-Fadel, M., Findikakis, N., A.& Leckie, O., J., (1997), Environmental Impacts of Solid Waste Landfilling, *Journal of Environmental Management*, 50(1).

Guangyu, Y., Amounts and composition of municipal solid wastes. In Yi, Q., (2009), *Point Sources of Pollution. Local Effects and Their Control: Vehicular emissions, Vol. I.*, Eolss Publishers Company Limited.

Hoornweg, D., Bhada- Tata, P.& Kennedy, C., (2013), Environment: Waste production must peak this century, *Nature*, 502(7473).

International Committee of the Red Cross, (2011), *Medical Waste Management*.

Kyte, R., Foreword. In Hoornweg, D. & Bhada- Tata, P., (2012), *WHAT A WASTE: A Global Review of Solid Waste Management*, USA: The World Bank.

Lamb, P., Macklin, Y., McParland, A.& Hodgson, G., Waste management and public health. In Bradley, N., Harrison, H., Hodgson, G., Kamanyire, R., Kibble, A. & Murray, V., (2014), *Essentials of Environmental Public Health Science: A Handbook for Field Professionals*, UK: Oxford University Press.

Loehr, C., R., (1978), Hazardous solid waste from agriculture, *Environmental Health Perspectives*, 27.

Malone, R., (2006), “World's Worst Waste”, *Forbes*, May 24th.

Miller, G., T., (1999), *Βιώνοντας στο Περιβάλλον II: Προβλήματα Περιβαλλοντικών Συστημάτων*, 9^η Έκδοση, Αθήνα: Εκδόσεις ΙΩΝ.

Pappel, R., (1995), *Civil liability for damage caused by waste*, Berlin: Duncker & Humblot.

Singh, K., G., Gupta, K.& Chaudhary, S., (2014), Solid Waste Management: Its Sources, Collection, Transportation and Recycling, *International Journal of Environmental Science and Development*,5(4).

Smyth, D., P., Fredeen, A., L. & Booth, A., L., (2010), Reducing waste in higher education: The first step towards “greening” a university campus, *Resources, Conversation and Recycling*, 54.

Srivastava, S.& Singhvi, R.,(2015), Impact of Solid Waste on Health and the Environment, *International Journal of Science and Research*, 4(9).

The Asia Foundation, (2008), *Solid Waste Collection and Transport: Service Delivery Training Module 1 of 4*.

Williams, T., P., (2005), *Waste Treatment and Disposal*, UK: John Wiley & Sons.

Woodard & Curran, Inc., (2006), *Industrial Waste Treatment Handbook*, Elsevier Inc.

Zhang, D., Q., Tan, S., K.& Gersberg, R., M.,(2010), Municipal solid waste management in China: Status, problems and challenges, *Journal of Environmental Management*, 91(8).

Ηλεκτρονικές πηγές

4 Waste Removals, (2016), “There are 5 types of waste, do you know them all”, διαθέσιμο στο: <https://4waste.com.au/rubbish-removal/5-types-waste-know/>, ανακτήθηκε την 20/7/2017.

Eurostat, (2015), “Στατιστικές αποβλήτων”, διαθέσιμο στο: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/el, ανακτήθηκε την 20/7/2017.

Department of Environmental Conservation New York, (2010), “Municipal Solid Waste Landfills, διαθέσιμο στο: <http://www.dec.ny.gov/chemical/23682.html>, ανακτήθηκε την 22/7/2017.

United States Environmental Protection Agency, (n.d.), “Learn the Basics of Hazardous Waste”, διαθέσιμο στο: <https://www.epa.gov/hw/learn-basics-hazardous-waste#hwid>, ανακτήθηκε την 22/7/2017.

European Commission, (2016), “Construction and Demolition Waste (CDW)”, διαθέσιμο στο: http://ec.europa.eu/environment/waste/construction_demolition.htm, ανακτήθηκε την 30/7/2017.

United States Environmental Protection Agency, (2017), “Medical Waste”, διαθέσιμο στο: <https://www.epa.gov/rcra/medical-waste>, ανακτήθηκε την 30/7/2017.

ΕΕΔΣΑ, (2011), «Τεχνικές Διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων», διαθέσιμο στο: <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=96>, ανακτήθηκε την 5/8/2017.

GardenGuided, (2015), «Compost: Διαδικασίες Κομποστοποίησης», διαθέσιμο στο: <http://www.gardenguide.gr/compost-%CE%BA%CE%BF%CE%BC%CF%80%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7/>, ανακτήθηκε την 20/8/2017.

T.G.A., (2011), «T.G.A.: Η πυρόλυση στη διαχείριση των απορριμμάτων», Aftodioikisi, διαθέσιμο στο: <http://www.aftodioikisi.gr/oikonomia/t-g-a-i-pirolisi-sti-diaxeirisi-ton-aporrimmaton/>, ανακτήθηκε την 22/8/2017.

ΕΣΠΑ, (2016), «Οι πρώτες χρηματοδοτήσεις του ΕΣΠΑ 2014-2020 για έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων», διαθέσιμο στο: <https://www.espa.gr/el/Pages/NewsFS.aspx?item=880>, ανακτήθηκε την 25/8/2017.

Δήμος Πύργου, (2015), «Ο Δήμος Πύργου», διαθέσιμο στο: <http://www.cityofpyrgos.gr/node/77>, ανακτήθηκε την 31/10/2017.

Enews24, (2015), «Πύργος: «Βουνά» τα σκουπίδια – «Κραυγή» αγωνίας από τους κατοίκους», διαθέσιμο στο: <http://www.enevs24.gr/pirgos-vouna-ta-skoupidia-kravgi-agonias-apo-tous-katikous/#>, ανακτήθηκε την 10/4/2018.

www.energypress.gr

www.orafok.gr

www.3vita.gr

www.envia.gr

www.naftemporiki.gr

www.eedsa.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1. Φύλο:

Άντρας Γυναίκα

2. Ηλικία:

18-29 30-39

40-49 50-59

60 και άνω

3. Μορφωτικό Επίπεδο:

Αναλφάβητος Απόφοιτος/η Δημοτικού – Γυμνασίου

Απόφοιτος/η /Λυκείου Πτυχιούχος ΙΕΚ / Κολεγίου

Πτυχιούχος ΤΕΙ Πτυχιούχος ΑΕΙ

Κάτοχος Μεταπτυχιακού Κάτοχος Διδακτορικού

4. Σας ικανοποιεί η διαχείριση των απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου;

Πάρα πολύ Πολύ

Μέτρια Λίγο Καθόλου

5. Οι κάδοι απορριμμάτων που βρίσκονται στη γειτονία σας επαρκούν;

Ναι Όχι Όχι πάντοτε

6. Ποια είναι η μέση ποσότητα απορριμμάτων που πετάτε καθημερινά από το νοικοκυριό σας;

- 1 σακούλα super market 2 σακούλες super market
- 1 μαύρη σακούλα απορριμμάτων 2 μαύρες σακούλες απορριμμάτων
- Περισσότερες από 2 μαύρες σακούλες απορριμμάτων

7. Συμφωνείτε με την άποψη ότι τα δημοτικά τέλη καθαριότητας θα πρέπει να καταβάλλονται βάσει της ποσότητας των απορριμμάτων που παράγει κάθε νοικοκυριό;

- Ναι Όχι Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ

8. Γνωρίζετε για την ύπαρξη κάδων ανακύκλωσης στο Δήμο Πύργου;

- Ναι Όχι

9. Κάνετε διαχωρισμό των απορριμμάτων σας σε ανακυκλώσιμα και μη;

- Ναι Όχι Όχι πάντοτε

10. Αν όχι, για ποιο λόγο;

- Δεν έχω χρόνο να ξεχωρίζω τα απορρίμματα
- Δεν έχω διάθεση να ξεχωρίζω τα απορρίμματα
- Άγνοια για τα οφέλη της ανακύκλωσης
- Δεν ξέρω ποια απορρίμματα να ξεχωρίζω
- Δεν με ενδιαφέρει η ανακύκλωση

11. Σας ικανοποιεί η διαχείριση της ανακύκλωσης απορριμμάτων από τον Δήμο Πύργου;

- Πάρα πολύ Πολύ
 Μέτρια Λίγο Καθόλου

12. Πιστεύετε ότι οι κάδοι ανακύκλωσης πρέπει να συλλέγονται πιο συχνά;

- Ναι Όχι

13. Η ενημέρωση των πολιτών από τον Δήμο Πύργου, πάνω σε θέματα ανακύκλωσης απορριμμάτων, θεωρείτε πως είναι:

- Ικανοποιητική Σχετικά ικανοποιητική
 Μέτρια Καθόλου ικανοποιητική

14. Θα θέλατε να προσθέσετε κάτι σε σχέση με την διαχείριση των στερεών αποβλήτων από τον Δήμο Πύργου;

.....
.....
.....
.....
.....
.....