

Χαρτογράφηση της Διαδικασίας της Ανακύκλωσης στο νομό Ηρακλείου



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ

Διπλωματική Εργασία

Συντάκτης: Κουρλετάκη Μαρία Ελένη (ΜΟ 65)
Επιβλέπων Καθηγητής: Ρομπογιαννάκης Ιωάννης



Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο
Ηράκλειο, Σεπτέμβριος 2020

Copyright © Κουρλετάκη Μαρία Ελένη, 2020

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το πρόγραμμα δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	5
Abstract	6
Περίληψη	7
Λέξεις Κλειδιά	7
Λίστα Πινάκων και Εικόνων.....	8
Συντομογραφίες και Ακρωνύμια	9
Εισαγωγή.....	10
Ορισμοί.....	12
Κεφάλαιο 1: Διαδικασία Ανακύκλωσης και Ανακυκλώσιμα Αγαθά	
1.1) Μέθοδοι Ανακύκλωσης.....	13
1.2) Ανακυκλώσιμα Αγαθά	18
1.3) Εταιρίες Ανακύκλωσης στην Ελλάδα.....	30
1.4) Οικονομικά προβλήματα- Κόστος.....	32
Κεφάλαιο 2: Η Ανακύκλωση στο νομό Ηρακλείου ³⁴	
2.1) Ανακύκλωση στην Ελλάδα και το νομό Ηρακλείου	34
2.2) Γενική Στρατηγική, Πολιτική & Νομικό Πλαίσιο Στην Ελλάδα	34
2.3) Νέος Κανονισμός Καθαριότητας 2019.....	36
2.4) Σημεία Ανακύκλωσης στο νομό Ηρακλείου	37
2.4.1.) Μπλε Κάδοι Ανακύκλωσης	37
2.4.2.) Μπλε Κώδωνες.....	40
2.4.3) Σημεία Ανακύκλωσης Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Συσκευών	41
Κεφάλαιο 3: Έρευνα και Ερωτηματολόγια	
3.1) Μεθοδολογία Έρευνας.....	44
3.2) Ερωτηματολόγιο	45

3.3) Ποσοτική Ανάλυση	49
Παρατηρήσεις	69
Συμπεράσματα	71
Βιβλιογραφία.....	74

Ευχαριστίες

Ολοκληρώνοντας την παρούσα διπλωματική εργασία θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ιωάννη Ρομπογιαννάκη για την επίβλεψη, την καθοδήγηση και την επιστημονική βοήθειά του. Οι συμβουλές του ήταν πολύτιμες, καθώς οι διορθώσεις και οι υποδείξεις του ήταν καθοριστικές έτσι ώστε να φέρω εις πέρας με επιτυχία την παρούσα έρευνα. Επίσης θα ήθελα να μοιραστώ τα εύσημα με την οικογένειά μου, για τη στήριξη, την υπομονή και την κατανόηση που έδειξε κατά τη διάρκεια των σπουδών μου για την απόκτηση του μεταπτυχιακού διπλώματος.

Abstract

A few decades ago, the amount of waste produced was small enough to be considered detachable from the environment. As the years went by and household needs grew, and businesses recklessly used many materials to package their products, household waste multiplied. In addition, the evolution of technology has created needs and desires for luxury for consumers both for electrical and electronic devices, as well as for cars. This meant discarding existing devices that were functional but less technologically advanced. Due to the large and unprecedented volume of waste, the competent bodies suggested the recycling process as a solution, which can use materials and devices that are no longer of value to the consumer, so as to re-create functional products and materials. This process is friendlier to the environment, affordable to the industries and at the same time helps reduce waste that had until recently gone out of control.

Περίληψη

Λίγες δεκαετίες παλαιότερα, η ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων ήταν αρκετά μικρή ώστε να θεωρείται ότι αποσπάται από το περιβάλλον. Όσο περνούσαν τα χρόνια και οι ανάγκες των νοικοκυριών έπαιρναν μεγαλύτερες διαστάσεις, καθώς και οι επιχειρήσεις έκαναν αλόγιστη χρήση πολλών υλικών για να συσκευάσουν τα προϊόντα τους, τα οικιακά απόβλητα πολλαπλασιάστηκαν. Ακόμα, η εξέλιξη της τεχνολογίας δημιούργησε ανάγκες και επιθυμίες για πολυτέλεια στους καταναλωτές τόσο για ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, όσο για αυτοκίνητα. Αυτό σήμαινε την απόρριψη των ήδη υπάρχοντων συσκευών οι οποίες ήταν λειτουργικές αλλά λιγότερο εξελιγμένες τεχνολογικά. Λόγω λοιπόν μεγάλου και πρωτοφανούς όγκου αποβλήτων, οι αρμόδιοι φορείς έδωσαν σαν λύση την διαδικασία της ανακύκλωσης, από την οποία μπορούν να χρησιμοποιούνται υλικά και συσκευές οι οποίες δεν έχουν αξία πια για τον καταναλωτή, έτσι ώστε να δημιουργούνται εκ νέου λειτουργικά προϊόντα και υλικά. Αυτή η διαδικασία είναι περιβαλλοντικά υγιεινή, βιομηχανικά οικονομική και παράλληλα βοηθά στον περιορισμό των αποβλήτων ο οποίος είχε φτάσει να είναι εκτός ελέγχου.

Λέξεις Κλειδιά

Ανακυκλώσιμα Αγαθά, Σημεία Ανακύκλωσης, Κομποστοποίηση, Οικιακά Απόβλητα

Λίστα Πινάκων και Εικόνων

Εικόνα 1: Χωματερή τοξικών αποβλήτων Πηγή: ethnos.gr.....	17
Εικόνα 2: Πηγή: dimosio.gr	23
Εικόνα 3: Πηγή: ThessNews	24
Εικόνα 4: Πηγή: tsaras-electricalservices.com	26
Εικόνα 5: Πηγή: Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ	29
Εικόνα 6: Πηγή: heraklion.gr	38
Εικόνα 7: Μπλε κάδοι Ανακύκλωσης, Πηγή: epiloges.tv	40
Εικόνα 8: Μπλε Κώδωνες, Πηγή: heraklion.gr.....	41

Συντομογραφίες και Ακρωνύμια

ΧΑΔΑ: Χώροι Ανοιχτής Διανομής Αποβλήτων

ΧΥΤΑ: Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων

ΧΥΤΥ: Χώρων Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων

ΕΕΑΑ: Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης

ΕΟΑΝ: Ο Ελληνικός Οργανισμός ΑΝακύκλωσης

ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε.: Ανακύκλωση ΑΕΚΚ Κεντρικής Μακεδονίας Α.Ε.

ΣΣΕΔ: Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης

ΑΕΚΚ: Αποβλήτων Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)

ΔσΠ: Διαλογή στην Πηγή

ΑΣΑ: Αστικά Στερεά Απόβλητα

ERP: Extended Producer Responsibility

Εισαγωγή

Η δημοτική ανακύκλωση οικιακών αποβλήτων ξεκίνησε στην Ελλάδα πριν από περίπου 35 χρόνια. Το έργο της ανακύκλωσης ξεκίνησε από την ευρύτερη περιοχή της Αθήνας και εξαπλώθηκε κλιμακωτά στην υπόλοιπη Ελλάδα. Όταν η διαδικασία της ανακύκλωσης θεσμοθετήθηκε στη χώρα μας παρατηρήθηκε μεγάλη και εθελοντική συμμετοχή κατοίκων με οικολογική συνείδηση και μη, ορισμένων περιοχών της Αθήνας που παρέδιδαν, όπως τους υποδείχθηκε από τους αρμόδιους φορείς, σε συγκεκριμένα σημεία της πόλης και στα κατάλληλα δοχεία, χαρτί και αλουμίνιο. Αυτή η πρώτη προσπάθεια έδειξε ότι παρά το σχετικά χαμηλό επίπεδο οργάνωσης και οικολογικής παιδείας και νοοτροπίας, η συμμετοχή των πολιτών ήταν αρκετά υψηλή, έτσι ώστε το ανακτημένο χαρτί να αντιπροσωπεύει περίπου το 1/3 της περιεκτικότητας σε χαρτί των στερεών αποβλήτων στις περιοχές που συμμετέχουν στο συγκεκριμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης. Αφού το έργο της Αθήνας δοκιμάστηκε και έδωσε αρκετά καλά αποτελέσματα, αρκετές άλλες πόλεις της Ελλάδας ξεκίνησαν τη δική τους προσπάθεια στην ανακύκλωση οικιακών αποβλήτων, ακολουθώντας τις ίδιες δοκιμασμένες διαδικασίες, προσδοκώντας έτσι σε μία περιβαλλοντική επανάσταση στον τρόπο που διαχειρίζονταν τα απόβλητα μέχρι εκείνη τη στιγμή.

Αν και η ανακύκλωση είναι επιθυμητή από περιβαλλοντική άποψη, αρκετά συχνά οι οικονομικοί παράγοντες επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος ανακύκλωσης. Εάν για παράδειγμα οι πολίτες ελαττώσουν ή μειώσουν τη συμμετοχή τους και δεν ανακυκλωθούν καθόλου στερεά απόβλητα, ο χώρος υγειονομικής ταφής θα σταματήσει να υφίσταται, θα κλείσει εντελώς και σύντομα πρέπει να βρεθεί ένας νέος. Όλες αυτές οι διαδικασίες είναι πολύ δαπανηρές για τους αρμόδιους φορείς του εκάστοτε δήμου. Για τους λόγους αυτούς μερικοί δήμοι χρειάστηκε κατά τη διαδικασία προσαρμογής, ακόμα και να διακόψουν, προσωρινά ή μόνιμα, τα προγράμματα ανακύκλωσής τους.

Η ανακύκλωση σήμερα αποτελεί μία πολύπλοκη διαδικασία όμως όσο η τεχνολογία εξελίσσεται, βοηθά στο να γίνει ακόμα πιο αποτελεσματική. Επειδή όμως τα υλικά που ανακυκλώνονται απαιτούν διαφορετική διαχείριση μεταξύ τους, έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνικές, ειδικά για κάθε κατηγορία υλικού έτσι ώστε να γίνεται σωστός διαχωρισμός από το μίγμα αποβλήτων και κατ' επέκταση σωστή ανάκτηση υλικών, αλλά και να γίνεται η διαδικασία της ανακύκλωσης όσο το δυνατόν πιο φιλική προς τη δημόσια υγεία αλλά και προς το περιβάλλον με λιγότερες εκπομπές αερίων.

Σύμφωνα με το νέο κανονισμό καθαριότητας του Δήμου Ηρακλείου το 2019, επισημαίνονται οι κανονισμοί υποδειγματικής συμπεριφοράς όσον αφορά την καθαριότητα και την ανακύκλωση από τους πολίτες του δήμου. Ο Δήμος Ηρακλείου έχει

αναλάβει προγράμματα ανακύκλωσης και διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών όπως είναι το χαρτί, το γυαλί, το αλουμίνιο, τα πλαστικά κ.α. και καλεί με αυτόν τον κανονισμό τους πολίτες να συμμετέχουν ενεργά και να συμμορφώνονται στους κανονισμούς, στις διατάξεις, και τον τρόπο συλλογής και απόρριψης των προς ανακύκλωση απορριμμάτων. Οι παραβάτες υπόκεινται σε χρηματικό πρόστιμο.

Ο Δήμος σύμφωνα με το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο, υποχρεούται αυτοτελώς ή και σε συνεργασία με άλλους φορείς, να υλοποιεί προγράμματα συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων.

Η διαδικασία της περισυλλογής των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων ξεκίνησε επίσημα στο Ηράκλειο στις 7/11/2006. Οι ειδικοί κάδοι ανακύκλωσης τοποθετήθηκαν στον πρώτο από τους 10 τομείς της πόλης που ανακοινώθηκαν, ενώ οι πολίτες των περιοχών αυτών κλήθηκαν να συμμετέχουν ενεργά και συνειδητοποιημένα στην προσπάθεια αυτή συλλέγοντας χάρτινα, πλαστικά, γυάλινα και μεταλλικά προϊόντα στις ειδικές επαναχρησιμοποιούμενες σακούλες ανακύκλωσης που τους διένεμε ο δήμος. Στη συνέχεια ακολούθησε η ενεργοποίηση της διαδικασίας της εναλλακτικής απόρριψης αποβλήτων από τους υπόλοιπους 9 τομείς στο Ηράκλειο.

Ορισμοί

Ανακύκλωση

Η ανακύκλωση περιλαμβάνει μία σειρά διαδικασιών, οι οποίες αποσκοπούν στην εξοικονόμηση υλικών και χρημάτων, την προστασία του περιβάλλοντος και τη διατήρηση της υγιεινής. Τα υλικά που συμμετέχουν στην ανακύκλωση αποτελούν απόβλητα, καθώς δεν είναι πια χρήσιμα για τον άνθρωπο και χρησιμοποιούνται για να παραχθούν νέα προϊόντα.

Χωματερή

Εξωτερικός χώρος συγκέντρωσης αστικών αποβλήτων

Κεφάλαιο 1: Διαδικασία Ανακύκλωσης και Ανακυκλώσιμα Αγαθά

1.1) Μέθοδοι Ανακύκλωσης

Η ανακύκλωση σήμερα αποτελεί μία πολύπλοκη διαδικασία και όσο η τεχνολογία εξελίσσεται, βοηθά στο να γίνει ακόμα πιο αποτελεσματική. Επειδή όμως τα υλικά που ανακυκλώνονται απαιτούν διαφορετική διαχείριση, έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνικές, ειδικά για κάθε κατηγορία υλικού έτσι ώστε να γίνεται σωστή ανάκτηση υλικών από το μίγμα αποβλήτων αλλά και να γίνεται η διαδικασία της ανακύκλωσης όσο το δυνατόν πιο φιλική προς τη δημόσια υγεία αλλά και προς το περιβάλλον με λιγότερες εκπομπές αερίων. Κάποιες από τις βασικές μεθόδους ανακύκλωσης αναφέρονται και επεξηγούνται παρακάτω.

Μηχανική Επεξεργασία

Οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές σε μια μονάδα μηχανικής επεξεργασίας εξαρτώνται από το είδος των εισερχόμενων αποβλήτων, εάν είναι από διαλογή στην πηγή (ΔσΠ), αν είναι ανάμεικτα ή και τα δύο. Τόσο ο χειρωνακτικός όσο και ο μηχανικός διαχωρισμός διακρίνονται σε αρνητικό και θετικό. Ο αρνητικός διαχωρισμός αναφέρεται στην απομάκρυνση των ξένων προς το ρεύμα προσμίξεων, για τον καθαρισμό του. Ενώ, ο θετικός αναφέρεται στη συγκομιδή από το κυρίως ρεύμα των υλικών – στόχων (Τσουρδαλάκη, 2017).

Χειρωνακτικός διαχωρισμός

Στην περίπτωση επεξεργασίας αποβλήτων μεγάλου όγκου όπως συσκευές ή έπιπλα συνήθως γίνεται χειροκίνητη απομάκρυνση από το σύνολο των αποβλήτων που οδηγείται σε μηχανική επεξεργασία. Ο εξοπλισμός του χειρωνακτικού διαχωρισμού μπορεί να είναι ένας ιμάντας μεταφοράς ή ένα τραπέζι για τους διαλογείς έτσι ώστε να συλλέγουν τα διαχωρισθέντα υλικά και τελικά να τα τοποθετούν σε μεγάλους κάδους (ως άνω).

Μηχανικός διαχωρισμός

Ο μηχανικός διαχωρισμός περιλαμβάνει συνήθως τη χρήση διαφόρων μονάδων και κατηγοριών επεξεργασίας. Οι συνηθέστερες από τις οποίες είναι: αεροδιαχωρισμός, κοσκίνισμα, μαγνητικός διαχωρισμός, διαχωρισμός γυαλιού, διαχωρισμός μη σιδηρούχων, συμπίεση – δεματοποίηση. Η χρήση της κατάλληλης διαδικασίας για την επεξεργασία των σύμμεικτων αποβλήτων ποικίλει ανάλογα με το είδος των αποβλήτων

ή το διαχωρισμό που μπορεί να έχουν ήδη υποστεί. Ωστόσο, ο τεμαχισμός των αποβλήτων έτσι ώστε να μειωθεί ο όγκος τους ή ένας προκαταρκτικός διαχωρισμός είναι το πρώτο βήμα (ως άνω).

Αεροδιαχωρισμός

Ο αεροδιαχωρισμός είναι μια κατηγορία διαχωρισμού τεμαχισμένων αποβλήτων σε κατηγορίες υλικών με βάση τα αεροδυναμικά χαρακτηριστικά τους, τα οποία είναι το μέγεθος, το σχήμα και η πυκνότητά τους. Η διαδικασία του αεροδιαχωρισμού βασίζεται στην αλληλεπίδραση της ελκτικής και βαρυτικής δύναμης από ένα ρεύμα αέρα το οποίο ασκείται από αντίθετες κατευθύνσεις. Τα τεμαχισμένα υλικά αντιδρούν με διαφορετικούς τρόπους και έτσι διαχωρίζονται. Μέσα στη μονάδα του αεροδιαχωρισμού αιωρούνται τα ελαφριά σώματα, εκείνα δηλαδή που παρουσιάζουν μεγάλο λόγο ελκτικής προς βαρυτική δύναμη, ενώ αντίθετα, αυτά που παρουσιάζουν μικρό λόγο, είναι δηλαδή βαρύτερα υλικά τείνουν να παραμένουν στον πυθμένα της μονάδας και εκτός του ρεύματος αέρα που έχει δημιουργηθεί. Κάποια από τα ελαφριά τεμαχισμένα υλικά από τα σύμμεικτα ΑΣΑ, είναι το χαρτί και το πλαστικό, ενώ τα μέταλλα και το γυαλί είναι τα κύρια υλικά που συγκεντρώνονται στο βαρύ μείγμα της μονάδας. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι στη δεξαμενή του αεροδιαχωρισμού επηρεάζεται σημαντικά από τυχόν υγρασία που μπορεί να περιέχεται στο μίγμα τεμαχισμένων αποβλήτων και έτσι είναι σύνηθες να παρατηρούνται απόβλητα φαγητού ή χαρτιού που κανονικά θα βρίσκονταν στα ελαφριά υλικά, όμως όταν έχουν μεγάλα ποσοστά υγρασίας, βρίσκονται στο βαρύ μείγμα (ως άνω).

Κοσκίνισμα

Το κοσκίνισμα σαν τεχνική χρησιμοποιείται για τον διαχωρισμό τεμαχισμένων απορριμμάτων βάσει μεγέθους. Ο διαχωρισμός αυτού του είδους οδηγεί στη δημιουργία δύο ρευμάτων. Εκεί το ελάχιστο μέγεθος του πρώτου ρεύματος είναι μεγαλύτερο από τα ανοίγματα του κόσκινου, ενώ το μέγιστο του άλλου ρεύματος είναι μικρότερο από τα ανοίγματα αυτά. Το πρώτο ρεύμα σωματιδίων συγκεντρώνεται μέσα στη δεξαμενή κοσκίνισματος, ενώ το δεύτερο διαπερνά τα ανοίγματα του κόσκινου και συλλέγεται σε άλλο χώρο. Μπορούμε εύλογα να συμπεράνουμε ότι από έναν διαχωρισμό μπορεί να προκύψουν περισσότερα από δύο ρεύματα αποβλήτων, τα οποία ανήκουν σε διαφορετική τάξη μεγέθους μεταξύ τους. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να τοποθετηθούν δύο ή περισσότερα κόσκινα μέσα στη δεξαμενή, με αντίστοιχα διαφορετικού μεγέθους ανοίγματα έτσι ώστε να συγκρατούνται οι διαφορετικές κατηγορίες μεγέθους σωματίδια ξεχωριστά. Κατά κύριο λόγο, τα τρία είδη κοσκίνων που χρησιμοποιούνται από τη βιομηχανία επεξεργασίας ΑΣΑ, τόσο ανάμεικτων όσο και προδιαλεγμένων είναι το κόσκινο επίπεδης κλίνης, το κυκλικό κόσκινο και το περιστρεφόμενο κόσκινο. Η τεχνική

του περιστρεφόμενου κοσκινίσματος έχει αποδειχθεί αποτελεσματικότερη για το διαχωρισμό των σύμμεικτων στερεών αποβλήτων και ποικίλων μεγεθών μιγμάτων και έτσι αποτελεί μια ευρέως χρησιμοποιούμενη και διαδεδομένη τεχνική. Οι παραπάνω δύο τύποι κοσκινίσματος επιλέγονται κυρίως για προδιαλεγμένα ΑΣΑ (ως άνω).

Μαγνητικός διαχωρισμός

Η τεχνική του μαγνητικού διαχωρισμού ΑΣΑ επιλέγεται να χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό μετάλλων τα οποία έχουν μαγνητική λειτουργία από ένα μίγμα διαφόρων υλικών, όπως σύμμεικτα απόβλητα οποία περιέχουν μεταλλικά, γυάλινα και πλαστικά τεμαχισμένα σωματίδια. Η τεχνική ακολουθεί μία απλή διαδικασία και είναι σχετικά χαμηλή σε κόστος. Οι μαγνήτες που χρησιμοποιούνται σε αυτό το μηχάνημα μπορεί να ανήκουν σε τρεις κατηγορίες μαγνητικών διαχωριστών. Η τροχαλία μαγνητικής κεφαλής είναι μία από αυτές της κατηγορίες μαγνητών και αποτελείται από μια μαγνητική τροχαλία που κατά τη λειτουργία της διαχωρίζει τα μαγνητικά μέρη από το υπόλοιπο μίγμα περνώντας πάνω από το ρεύμα απορριμμάτων του ιμάντα. Στην περίπτωση της δεύτερης κατηγορίας μαγνήτη αυτής της τεχνικής έχουμε ένα τύμπανο – μαγνήτη, αλλά και μία ηλεκτρομαγνητική διάταξη η οποία τοποθετείται στο εσωτερικό του περιστρεφόμενου τυμπάνου, και ενώ εκείνη παραμένει σταθερή διαχωρίζει τα μαγνητικά μεταλλικά αντικείμενα από το υπόλοιπο ρεύμα. Η μαγνητική ζώνη από την άλλη αποτελείται από ένα μαγνητικό μηχανισμό που βρίσκεται ανάμεσα σε δύο κινητούς ιμάντες οι οποίοι μεταφέρουν τα απόβλητα. Η χρησιμότητα των μαγνητικών ζωνών είναι έλκουν τα σιδηρούχα υλικά και να τα απομακρύνει από τον ιμάντα, ενώ τα υπόλοιπα υλικά ακολουθούν τελικά διαφορετική κατεύθυνση χάρη στη δύναμη της βαρύτητας. Όσον αφορά την αποτελεσματικότητα του μαγνητικού διαχωρισμού, η ανάκτηση των μεταλλικών αντικειμένων από τα σύμμεικτα απόβλητα φτάνει περίπου το 80%. Εάν όμως πριν τον μαγνητικό διαχωρισμό έχει προηγηθεί αεροδιαχωρισμός, η απόδοση αυξάνεται στο 85-90%, καθώς οι ελαφρές προσμίξεις έχουν ήδη αφαιρεθεί από το μίγμα απορριμμάτων. Ακόμη, τα υψηλότερα ποσοστά ανάκτησης μπορούν να επιτευχθούν με τη χρήση περισσότερων πολλαπλών σταδίων μαγνητικού διαχωρισμού στο ίδιο μίγμα ΑΣΑ (ως άνω).

Κομποστοποίηση

Η πιο διαδεδομένη και βασική μέθοδος επεξεργασίας αποβλήτων στην Ελλάδα είναι η κομποστοποίηση. Η κομποστοποίηση είναι μία αερόβια διαδικασία όπου τα υλικά αποδομούνται και μετατρέπονται σε ένα κοκκώδες υλικό. Η τεχνική αυτή είναι μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ των απορριμμάτων αλλά και των μικροοργανισμών που αναπτύσσονται πάνω σε αυτά. Κάποιοι από αυτούς τους μικροοργανισμούς που είναι τα βακτήρια, οι μύκητες και οι ακτινομύκητες, ένα είδος μυκήτων που αποδομούν

την οργανική ύλη. Το πρώτο στάδιο της διαδικασίας είναι η αύξηση της θερμοκρασίας. Το δεύτερο στάδιο αφορά τη διάσπαση της κυτταρίνης από τα βακτήρια και τους ακτινομύκητες. Αφού συμβούν τα παραπάνω, περνάμε στο τελικό στάδιο όπου η θερμοκρασία μειώνεται. Ενώ υπάρχουν πολλές τεχνικές για αυτή τη συγκεκριμένη διαδικασία, η πιο διαδεδομένη είναι να διανέμεται ισόποσα το οξυγόνο σε όλο το υλικό έτσι ώστε η διαδικασία ένα είναι πιο αποτελεσματική (ως άνω).

Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία του διαχωρισμού των υλικών, κάποια προϊόντα ανακτώνται και επαναχρησιμοποιούνται, καθώς τα άχρηστα πρέπει πλέον να διατεθούν στο τελικό στάδιο της ταφής. Ο όρος “υγειονομική ταφή” αναφέρεται στον πιο συνηθισμένο τρόπο διαχείρισης των στερεών αποβλήτων από το παρελθόν μέχρι και σήμερα. Παλαιότερα, οι Χώροι Διάθεσης Αποβλήτων (ΧΔΑ), ήταν εκείνοι στους οποίους τα απόβλητα θάβονταν στο χώμα στο τέλος κάθε ημέρας. Με τα σημερινά δεδομένα όμως, αναφερόμαστε σε εγκαταστάσεις απόθεσης ΑΣΑ σχεδιασμένες έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται στο μέγιστο οι συνέπειες της δημόσιας υγείας αλλά και του περιβάλλοντος. Ειδικά όταν ολοένα αυξάνεται ο πληθυσμός στα αστικά κέντρα. Ανάλογα με την τεχνολογία που χρησιμοποιείται σε κάθε περίπτωση, οι ΧΔΑ διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες (ως άνω).

• ΧΑΔΑ-ανοιχτές χωματερές:

Οι Χώροι Ανοιχτής Διανομής Αποβλήτων οι χώροι όπου καταλήγουν τα απόβλητα για τα οποία δεν υπάρχει σχεδιασμός και μέτρα για τη διαχείριση τους και χρησιμοποιείται ως έσχατη λύση. Για αυτούς τους χώρους δεν υπάρχουν μέτρα πρόληψης για εκπομπές αερίων και δημόσιας υγείας και δεν γίνεται επικάλυψη των αποβλήτων.

• Συμβατική ταφή (ΧΥΤΑ):

Οι Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ) είναι εκείνοι που περιέχουν μέτρα συλλογής και διαχείρισης των αέριων εκπομπών που παράγονται, ενώ η κατασκευή και λειτουργία τους παίζουν ενεργό ρόλο στο φαινόμενο του θερμοκηπίου με τη χρήση υλικών και καυσίμων που χρησιμοποιούνται από τα μηχανήματα εκσκαφής, επικάλυψης και συμπίεσης των αποβλήτων. Ο περιορισμός των εκπομπών των αερίων επιτυγχάνεται μέσω της καύσης τους σε πυρσούς και μέσω της πιθανής οξειδωσης του μεθανίου στα ανώτερα στρώματα (ως άνω).



Εικόνα 9 :Χωματερή τοξικών αποβλήτων Πηγή: ethnos.gr

• ΧΥΤΑ με ενεργειακή ανάκτηση:

Μία ακόμα πρόσθετη τεχνική που εφαρμόζεται Επιπλέον στους συμβατικούς ΧΥΤΑ, είναι οι τεχνολογίες που λαμβάνουν δραστικά μέτρα για την ενίσχυση της βιοδιάσπασης, έτσι ώστε να γίνει ταχύτερη και πιο αποδοτική. Αυτό οδηγεί σε πιο αποδοτική συλλογή και αξιοποίηση των αερίων. Η ουσιαστική λειτουργία των βιοαντιδραστήρων των ΧΥΤΑ είναι κατά βάση να ανακυκλώνουν τα στραγγίσματα μαζί με κάποια ποσότητα νερού στη μάζα των αποβλήτων με αποτέλεσμα να ξεπλύνουν τα συστατικά των αποβλήτων (ως άνω).

• ΧΥΤΥ (για χαμηλό οργανικό φορτίο)

Τα ΧΥΤΥ υιοθετούν τεχνικές για τη διαχείριση και συλλογή των παραγόμενων εκπομπών αερίων. Η διαχείριση των αερίων όμως είναι μία σύνθετη διαδικασία, αφού η αποδόμηση αποβλήτων χαμηλού οργανικού φορτίου δεν παράγει αρκετή ποσότητα μεθανίου έτσι ώστε να δικαιολογεί το κόστος της τεχνολογίας διαχείρισής του. Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο στην περίπτωση αυτή είναι η καύση ή η οξειδωση του μεθανίου στα ανώτερα στρώματα της γης (ως άνω).

1.2) Ανακυκλώσιμα Αγαθά

Τα ανακυκλώσιμα αγαθά σύμφωνα με τον Ε.Ο.ΑΝ. (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης) είναι τα εξής:

- Χαρτί
- Γυαλί
- Πλαστικό
- Χαρτόνι
- Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού εξοπλισμού
- Φωτιστικά είδη
- Μπαταρίες
- Αλουμίνιο
- Λευκοσίδηρος
- Αυτοκίνητα
- Διάφορα (είδη κουζίνας, κήπου)

Ανακύκλωση χαρτιού/χαρτονιού

Το χαρτί είναι ένα μη πολυτελές αγαθό, το οποίο χρησιμοποιείται από ένα ευρύ πλαίσιο κοινού, ανεξάρτητα από κοινωνικά στρώματα. Αν και παλαιότερα το χαρτί παραγόταν από ποικίλες πρώτες ύλες, σήμερα παράγεται κυρίως από τα δέντρα και από ανακυκλωμένο χαρτί. Οι κυριότεροι παραγωγοί χαρτιού βρίσκονται στις Η.Π.Α., Ευρώπη, Νότια Αμερική, Ασία, Αφρική και Ωκεανία. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η παραγωγή χαρτιού έχει φτάσει στους 238.000.000 τόνους το 1991. Η κατανάλωση χαρτιού ωστόσο, δεν είναι ίδια σε κάθε χώρα. Η ετήσια κατά κεφαλήν κατανάλωση στην Κίνα είναι 50 φορές μικρότερη από την αντίστοιχη στις Η.Π.Α. (Rupesh et al., 2006).

Η βιομηχανία χαρτιού είναι ένας από τους βασικούς βιομηχανικούς τομείς στην Ινδία. Ωστόσο, η εγχώρια κατά κεφαλήν κατανάλωση χαρτιού και χαρτονιού στη χώρα είναι πολύ χαμηλά, στα 6 κιλά (kg) ανά άτομο σε σύγκριση με τη Νότια Ασία και τον παγκόσμιο μέσο όρο των 11 και 53 κιλών, αντίστοιχα. Η βιομηχανία χαρτοπολτού και χαρτιού στην Ινδία έχει τεράστιο δυναμικό ανάπτυξης, το οποίο σήμερα εκτιμάται σε 8% ετησίως. Ωστόσο, με τους υπάρχοντες πόρους, έχει γίνει μία πρόβλεψη έλλειψης περίπου 0,7 εκατομμύρια τόνους ετησίως έως το 2010. Προς το παρόν αρκετά προβλήματα εμποδίζουν τις μελλοντικές προοπτικές ανάπτυξης της ινδικής βιομηχανίας χαρτιού. Ένα από αυτά είναι το γεγονός ότι η αύξηση στα ποσοστά αλφαριθμητισμού, η ταχέως αναπτυσσόμενη αστικοποίηση και η αυξανόμενη οικονομική ανάπτυξη, ασκούν τεράστια πίεση στους περιορισμένους διαθέσιμους πόρους (Rupesh et al., 2006).

Η διαδικασία ανακύκλωσης χαρτιού απαιτεί κάποια σημαντικά βήματα, ενώ είναι εύκολη και καθόλου δαπανηρή.

- Συλλογή χρησιμοποιημένου χαρτιού.

Οι εταιρίες ανακύκλωσης χρειάζεται να συλλέξουν από τα σημεία ανακύκλωσης το προϊόν του χρησιμοποιημένου χαρτιού από το οποίο θα δημιουργηθεί το νέο ανακυκλωμένο. Πολλές φορές αυτό για να είναι καθαρό πρέπει να βρίσκεται χωριστά από άλλα ανακυκλώσιμα υλικά.

- Διαδικασία Πολτοποίησης

Στη συνέχεια μεταφέρεται στα σημεία που γίνεται η πολτοποίηση, τεμαχίζεται σε μικρά κομμάτια και βυθίζεται στο νερό. Εκεί γίνεται ο διαχωρισμός και καθαρισμός των ινών του χαρτιού έτσι ώστε να δημιουργηθεί εύκολα το νέο.

- Απομελάνωση

Η διαδικασία της απομελάνωσης είναι αυτή που καθαρίζει το μελάνι από το χρησιμοποιημένο χαρτί και αυξάνει τη λευκότητα του χαρτιού όσο γίνεται περισσότερο. Για ακόμα περισσότερη λεύκανση των ινών του χαρτιού χρησιμοποιείται υπεροξείδιο του υδρογόνου.

- Πολτοποίηση

Έπειτα ξεκινάει η πολτοποίηση η οποία ομογενοποιεί το μείγμα του βρεγμένου θρυμματισμένου χαρτιού.

- Διαμόρφωση χαρτιού

Τέλος, το μείγμα με τη βοήθεια μηχανών στρώνεται σε λεπτά φύλλα, πρεσάρεται και στεγνώνει. Σε κάποιες περιπτώσεις προσθέεται νέα πρώτη ύλη, ανάλογα με το υλικό που επιθυμούμε να δημιουργήσουμε. Για παράδειγμα για εφημερίδες και χαρτόνια συσκευασίας διαμορφώνεται 100% ανακυκλωμένο χαρτί (www.followgreen.gr).

Σε χώρες όπως Σουηδία, Καναδάς και Φινλανδία παρόλο που υπάρχει αυξημένη οικολογική συνείδηση και περιβαλλοντική ευαισθησία των πολιτών, λόγω του ότι υπάρχουν μεγάλες εκτάσεις δασών, η ανακύκλωση χαρτιού και χαρτονιού είναι μια μη κερδοφόρα διαδικασία καθώς το ανακυκλωμένο χαρτί έχει χαμηλή τιμή σε σχέση με το παραγόμενο. Σε τέτοιες περιπτώσεις τα απόβλητα χαρτιού χρησιμοποιούνται ως καύσιμο (<https://www.free-recycle.gr>).

Επίσης αξίζει να σημειώσουμε ότι το ρυπασμένο χαρτί όπως χαρτοπετσέτες και χαρτί υγείας δεν ανακυκλώνεται όπως επίσης και το τσαλακωμένο, λόγω του ότι καταλαμβάνει πολύ όγκο και η διαδικασία δεν συμφέρει. Κύριες κατηγορίες ανακυκλώσιμου χαρτιού λοιπόν είναι οι χάρτινες συσκευασίες καθώς επίσης και οι χαρτόκουτες διότι είναι εύκολο

να υποστούν την παραπάνω διαδικασία ανακύκλωσης και έτσι να ξαναχρησιμοποιηθούν ως συσκευασίες προϊόντων και εμπορευμάτων (<https://www.free-recycle.gr>).

Ανακύκλωση Γυαλιού

Το γυαλί είναι ένα υλικό που χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή σκευών, ποτηριών και τη συσκευασία μπουκαλιών. Σε κάποιες περιπτώσεις αυτό επαναχρησιμοποιείται από τα ίδια τα νοικοκυριά, όμως αυτό δεν αποτελεί κανόνα διότι τα σκεύη όπως ποτήρια και κούπες εάν υποστούν θραύση δεν επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση. Αυτό οδηγεί στην απόρριψη γυαλιού στους κάδους ανακύκλωσης.

Μία ομάδα επιστημών στο Χονγκ Κονγκ σύνταξε μία έρευνα που αφορά τη δημιουργία υλικών τσιμέντου από τη διαδικασία ανακύκλωσης γυαλιού. Μετά την επαλήθευση της αναλυτικής τεχνικής, διάφορα γυαλιά αναλύθηκαν. Όπως δείχνει η έρευνα, η πλειονότητα των γυαλιών που χρησιμοποιούνται στο Χονγκ Κονγκ είναι από την κατηγορία της συσκευασίας, επομένως ελήφθησαν περισσότερα δείγματα από αυτήν την κατηγορία. Δεδομένου ότι το χρώμα λαμβάνεται συνήθως ως κύρια παράμετρος για την επανεπεξεργασία του γυαλιού, ακολουθήθηκαν κάποια βήματα για την κατηγοριοποίηση των ειδών γυαλιού έτσι ώστε να γίνει η κατάλληλη ανακύκλωσή του. Ο χαρακτηρισμός των απορριμμάτων γυαλιού πραγματοποιήθηκε από τις ακόλουθες διαδικασίες.

1. Συλλέχθηκαν διαφορετικοί τύποι γυαλιών και επισημάνθηκαν με περιγραφές, συμπεριλαμβανομένων των υλικών που περιέχονται, των ονομάτων και των βιομηχανικών κωδικών.
2. Όλα τα περιεχόμενα των φιαλών απορρίφθηκαν ή αποθηκεύθηκαν σε άλλα δοχεία.
3. Οι φιάλες με στενά ανοίγματα κόπηκαν από ένα πριόνι διαμαντιών. Για άλλους τύπους γυάλινων φιαλών, κομμάτια γυαλιού αποκτήθηκαν χτυπώντας τη φιάλη με σφυρί.
4. Τα δείγματα γυαλιού πλύθηκαν ξανά μαζί με το γουδί και το γουδοχέρι, και στέγνωσαν σε φούρνο στους 100°C για περίπου 20 λεπτά.
5. Τα αποξηραμένα δείγματα αλέστηκαν σε λεπτές σκόνες με γουδί και γουδοχέρι και ακολούθησε έλεγχος χρησιμοποιώντας πύργο κόσκινου με διάφραγμα 250 mm.
6. Η λεπτή σκόνη μεταφέρθηκε τελικά μέσα επισημασμένους δοκιμαστικούς σωλήνες και σφραγισμένους με πλαστικά καπάκια.

Το υλικό ήταν έτοιμο για ανάλυση. Παρόμοια είναι η διαδικασία θρυμματισμού γυαλιού προκειμένου να ανακυκλωθεί και στις υπόλοιπες περιπτώσεις (*Guohua Chena et al., 2002*).

Ανακύκλωση Πλαστικού

Οι ειδικά εξειδικευμένοι επεξεργαστές των αποβλήτων υπόκεινται σε συνεχή ενημέρωση και εκπαίδευση όσον αφορά την επεξεργασία υλικών και ειδικότερα του πλαστικού. Κάθε αντικείμενο προερχόμενο από πλαστικό είναι κατασκευασμένο με διαφορετική χημική επεξεργασία και ακόμα κι αν δυο αντικείμενα είναι φτιαγμένα από τον ίδιο τύπο ρητίνης, μπορεί να υπάρχουν διαφορετικά χρώματα και πρόσθετα στο καθένα και λόγω αυτού να χρειάζονται διαφορετική επεξεργασία κατά την διαδικασία της ανακύκλωσης. Για την καλύτερη και αποτελεσματικότερη ανακύκλωση είναι απαραίτητο για τους κατασκευαστές να μειώσουν τον αριθμό πλαστικών ρητινών που χρησιμοποιούνται στα ηλεκτρονικά (Kang et al., 2005).

Οι φυσικές και μηχανικές ιδιότητες είναι ένα άλλο εμπόδιο στα πλαστικά που προορίζονται για ανακύκλωση. Τα πλαστικά έχουν διαφορετικές ιδιότητες ανάλογα με τον σκοπό τους όσον αφορά τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Για παράδειγμα, πλαστικά που χρησιμοποιούνται στο περίβλημα και σε τυπωμένες πλακέτες καλωδίωσης (PWBs) έχουν διαφορετικές ιδιότητες. Για πιο αποτελεσματική ανακύκλωση πλαστικών, καλύτερη ταξινόμηση και διαχωρισμό απαιτούνται τεχνικές αναγνώρισης. Οι τεχνικές αναγνώρισης πρέπει να παρέχουν τόσο γρήγορη όσο και ακριβή αναγνώριση του πρωτεύον πλαστικού που περιέχεται σε ένα συγκεκριμένο είδος, ακολουθούμενο από κάποιου είδους χειροκίνητης ή αυτοματοποιημένης ταξινόμησης. Υπάρχουν αυτοματοποιημένες τεχνικές διαλογής πλαστικών φιαλών, αλλά, για διάφορους λόγους, αυτές τεχνικές δεν εφαρμόζονται στα περισσότερα από τα πλαστικά που βρίσκονται στα ηλεκτρονικά προϊόντα. Ο πρώτος λόγος είναι η μεγάλη ποικιλία σχημάτων και μεγεθών σε σύγκριση με αυτά των φιαλών (Kang et al., 2005).

Όλα τα στερεά απόβλητα έχουν άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις προς το περιβάλλον και την ανθρώπινη ευημερία. Οι άμεσες επιπτώσεις προέρχονται από τη ζημιά των υλικών και την απώλεια αισθητικής σημασίας για την εξασθένηση της ανθρώπινης υγείας, δημιουργώντας έτσι σημαντικές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις. Οι έμμεσες επιπτώσεις είναι κυρίως μακροπρόθεσμες επιπτώσεις που προέρχονται από την αλλαγή στη δομή του οικοσυστήματος και συμπεριφορά στην κλιματική αλλαγή, η οποία με τη σειρά της θα επηρεάσει την οικονομία και βιωσιμότητα της περιοχής (M. Al-Maaded et al., 2011).

Από την πρώτη βιομηχανική παραγωγή συνθετικής κλίμακας πολυμερών (πλαστικά) που πραγματοποιήθηκαν τη δεκαετία του 1940, η παραγωγή, κατανάλωση και διάθεση απορριμμάτων πλαστικών στερεών αποβλήτων έχει αυξηθεί σημαντικά. Έτσι, η ανακύκλωση πλαστικού ήταν η εστίαση πολλών ερευνητών τις τελευταίες δεκαετίες. Τα πλαστικά χρησιμοποιούνται στην καθημερινή μας ζωή σε ποικίλες εφαρμογές. Από τον αγροτικό τομέα, την επιστήμη, έως συσκευασία, φιλμ, καλύμματα, τσάντες και δοχεία.

Επομένως, εφόσον μιλάμε για ένα τόσο ευρέως χρησιμοποιούμενο αγαθό που κατασκευάζεται περισσότερο από κάθε άλλο, συνεπώς μιλάμε και για μία τεράστια ποσότητα πλαστικών απορριμμάτων. Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης παράγονται πάνω από $250 \cdot 10^6$ τόνοι πλαστικού ετησίως, με ετήσια αύξηση 3%. Το 1990, η κατά κεφαλήν κατανάλωση πλαστικού στις Ηνωμένες Πολιτείες ήταν 250 kg ετησίως, παράγοντας συνολικά $1,3 \cdot 10^9$ τόνους πλαστικών απορριμμάτων (S.M. Al-Salem et al., 2009).

Η υγειονομική ταφή και η κομποστοποίηση θεωρούνται οι καταλληλότερες μέθοδοι διάθεσης αποβλήτων. Τα πλαστικά αποτελούνται κυρίως από τα μη ανανεώσιμα υλικά πετρελαίου ή φυσικού αερίου. Έτσι, όσο περισσότερο πετρέλαιο καίμε για να κάνουμε νέα πλαστικά προϊόντα, τόσο πιο επιβλαβή αέρια απελευθερώνουμε στο περιβάλλον. Επομένως, τα προϊόντα που απαιτούν πολύ λιγότερη ενέργεια για την κατασκευή τους, είναι φτιαγμένα με πιο νέες και οικολογικές τεχνικές. Τα πλαστικά έχουν ιδιαίτερη σημασία όσον αφορά την ανακύκλωση επειδή έχουν χημικά σταθερή σύσταση και είναι μη βιοαποικοδομήσιμα υλικά. Αυτό σημαίνει ότι τα πλαστικά απόβλητα θα είναι ορατά μήνες ή και χρόνια, και τα απόβλητά τους θα παραμείνουν σε χώρους υγειονομικής ταφής χωρίς υποβάθμιση. Επιπλέον, χρειάζονται χρόνια για να διασπαστούν φυσικά από το περιβάλλον και όταν το κάνουν, απελευθερώνουν χημικές ουσίες στο έδαφος, και τελικά στον ωκεανό, κάτι το οποίο όχι μόνο εξαντλεί τους φυσικούς πόρους, αλλά μπορεί επίσης να προκαλέσει βλάβη στη θαλάσσια ζωή (M. Al-Maaded et al., 2011).



Εικόνα 10: Πηγή: dimosio.gr

Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού

Με τη μαζική ανάπτυξη και παραγωγή ηλεκτρονικού υλικού, η ζήτηση για ηλεκτρονικά προϊόντα ενισχύθηκε. Η ταχύτερη εξέλιξη της τεχνολογίας δημιούργησε ανάγκες προς τους καταναλωτές για τα πιο εξελιγμένα ηλεκτρονικά προϊόντα αλλά και για την αντικατάσταση των παλαιότερων συσκευών. Αυτό προκάλεσε τη δημιουργία ηλεκτρονικών αποβλήτων. Οι κύριες πηγές ηλεκτρονικών αποβλήτων είναι τα γραφεία του δημοσίου και ιδιωτικού τομέα, οι τράπεζες και τα ακαδημαϊκά και ερευνητικά ινστιτούτα. Οι οικιακοί καταναλωτές συμβάλλουν επίσης στο τέλος του κύκλου ζωής πολλών ηλεκτρονικών και ηλεκτρικών συσκευών, καθώς χρίζονται παλιές αφού η τεχνολογία φέρνει στη ζωή τους νέες, καινοτόμες εναλλακτικές. Συγκεκριμένα στο Δήμο Ηρακλείου όπως θα δούμε παρακάτω αναλυτικότερα, οι πολίτες καλούνται να ανακυκλώνουν τις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές σε καθορισμένα από το Δήμο σημεία. Αυτό συμβαίνει διότι ακόμα και όταν μία παλιά ηλεκτρονική συσκευή θεωρείται παλιά και άχρηστη πλέον, εάν αποσυναρμολογηθεί μπορούν να ανακτηθούν πολλά υλικά και εξαρτήματα από τα οποία αυτή απαρτίζεται, να επαναχρησιμοποιηθούν ή να πουληθούν εκ νέου.



Εικόνα 11:Πηγή: ThessNews

Ανακύκλωση Φωτιστικών Ειδών

Η ανακύκλωση φωτιστικών ειδών αποτελείται από τον διαχωρισμό και την επιμέρους ανακύκλωση των υλικών που αποτελούν έναν λαμπτήρα. Συγκεκριμένα η διαδικασία της ανακύκλωσης φωτιστικών ειδών περιλαμβάνει:

- Τον διαχωρισμό του γυαλιού ενός λαμπτήρα, το οποίο χρησιμοποιείται ξανά σε καινούρια φωτιστικά προϊόντα
- Τη συλλογή των μετάλλων που περιέχονται σε έναν λαμπτήρα και η ποσότητα που προκύπτει ανακυκλώνεται και επαναχρησιμοποιείται πλήρως
- Τη συλλογή της πούδρας φθορισμού, η οποία ανακυκλώνεται και επαναχρησιμοποιείται
- Την ανάκτηση υδραργύρου, ο οποίος καθαρίζεται και επαναχρησιμοποιείται.

Η απόρριψη και ανακύκλωση φωτιστικών ειδών είναι μία διαδικασία η οποία απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή διότι οι λαμπτήρες περιέχουν υδράργυρο, ο οποίος εάν απορριφθεί, απελευθερώνει τοξικές χημικές ουσίες στο περιβάλλον. Για το λόγο αυτό υπάρχουν ειδικοί κάδοι για φωτιστικά είδη κυρίως σε καταστήματα ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών, έτσι ώστε να ακολουθηθεί μία ειδική διαδικασία ανακύκλωσης και κατ επέκταση να περιοριστεί η μόλυνση και ρύπανση του περιβάλλοντος.

Αξίζει να σημειώσουμε ότι σε περίπτωση θραύσης ενός λαμπτήρα μέσα στο σπίτι, είναι απαραίτητο να μαζέψουμε σε αεροστεγή συσκευασία, να πετάξουμε το προϊόν στους παραπάνω ειδικούς κάδους και να αερίσουμε καλά το χώρο. Η χρήση της ηλεκτρικής σκούπας κρίνεται απαγορευμένη καθώς με αυτόν τον τρόπο θα διασπείρουμε τον υδράργυρο σε όλο το σπίτι (electrocover.com.gr).

Ανακύκλωση μπαταριών

Υπάρχουν διάφορες διαδικασίες ανακύκλωσης μπαταριών που μπορεί να χωρίζεται σε δυο βασικές κατηγορίες, τις πυρο-μεταλλουργικές και τις υδρο-μεταλλουργικές. Ορισμένες διαδικασίες ανακύκλωσης συνδυάζουν βήματα και από τις δυο αυτές κατηγορίες και συχνά έχουν ενσωματωμένα στάδια προ-επεξεργασίας όπως πυρόλυση ή μηχανική επεξεργασία, δηλαδή σύνθλιψη και διαχωρισμό υλικού. Εκτός από τη χρήση εξειδικευμένων διαδικασιών ανακύκλωσης μπαταριών, η προσθήκη χρησιμοποιημένων μπαταριών σε υπάρχουσες διαδικασίες μεγάλης κλίμακας, οι οποίες δεν προορίζονται για ανακύκλωση μπαταριών (π.χ. εξορυκτικό κοβάλτιο ή μεταλλουργία νικελίου) είναι μία κοινή τεχνική και πολύ συχνά ένα οικονομικό πλεονέκτημα (Maschler et al., 2012).

Σε πρώτη φάση αναπτύχθηκε η υδρο-μεταλλουργική διαδικασία για την ασφαλή ανακύκλωση χρησιμοποιημένων πρωτογενών μπαταριών λιθίου. Η τεχνική αυτή σήμερα επεξεργάζεται επίσης θραύσματα δευτερεύουσας μπαταρίας λιθίου. Το προϊόν αυτής της

διαδικασίας αποθηκεύεται σε αποθήκες σκυροδέματος. Η εναπομένουσα ηλεκτρική ενέργεια αφαιρείται από μεγαλύτερες και πιο αντιδραστικές μπαταρίες. Βέβαια, είναι απαραίτητο οι μπαταρίες υποβάλλονται σε επεξεργασία με πατενταρισμένο κρουγόνο, δηλαδή να ψύχονται στους περίπου $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ωστόσο, το λίθιο συνήθως αποτελεί εκρηκτικό αντιδραστικό σε θερμοκρασία δωματίου, ενώ συμπεριφέρεται σχεδόν ουδέτερα σε αυτή τη θερμοκρασία. Οι μπαταρίες τεμαχίζονται με ασφάλεια και τα υλικά διαχωρίζονται. Στη συνέχεια συλλέγονται τα μέταλλα από τις μπαταρίες και το προϊόν οδηγείται προς πώληση (Maschler et al., 2012).

Η διαδικασία πυρο-μεταλλουργικής αναπτύχθηκε για την ανακύκλωση χρησιμοποιημένων μπαταριών καθώς και μπαταριών ιόντων λιθίου. Με αυτόν τον τρόπο φορτώνεται μόνο μια μικρή ποσότητα θραύσματος μπαταρίας ιόντων λιθίου σε έναν ηλεκτρικό φούρνο ως δευτερεύουσα πρώτη ύλη. Ο κύριος στόχος είναι η ανάκτηση κοβαλτίου, νικελίου και σιδήρου για την παραγωγή κράματος με βάση το σίδηρο. Η διαδικασία αυτή δεν είναι μια κλασική διαδικασία ανακύκλωσης μπαταριών ιόντων λιθίου, δηλαδή τα περισσότερα στοιχεία της μπαταρίας, συμπεριλαμβανομένων των περιεχομένων λιθίου, χάνονται κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας (Maschler et al., 2012).

Συνδυάζοντας μια προεπεξεργασία με πυρο-μεταλλουργική και υδρο-μεταλλουργική διαδικασία, ανακτώνται όσο το δυνατόν περισσότερα εξαρτήματα μπαταρίας με τη μορφή εμπορεύσιμου υλικού ή άμεσα αναλώσιμα προϊόντα ανακύκλωσης. Η διαδικασία και ο σχεδιασμός της διαδικασίας ανακύκλωσης μπαταριών στοχεύει στην παραγωγή κράματος κοβαλτίου και ενός καθαρού ανθρακικού άλας λιθίου ως κύρια προϊόντα ανακύκλωσης. Παρόλα αυτά στην παρούσα φάση υπάρχουν ακόμη βελτιώσεις που απαιτούνται, δεδομένου ότι η νομικά καθορισμένη απόδοση ανακύκλωσης μπορεί να επιτευχθεί μόνο εάν ο ηλεκτρολύτης ανακτάται. Επιπλέον, πρέπει να αναφερθεί ότι το οικονομικό κομμάτι της διαδικασίας αυτής εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την τιμή του κοβαλτίου, το οποίο είναι γνωστό ότι είναι πολύ ασταθές αγαθό (Maschler et al., 2012).



Εικόνα 12: Πηγή: tsaras-electricalservices.com

Ανακύκλωση Αλουμινίου

Η ανάκτηση αλουμινίου από σύσσωμα ΑΣΑ συνήθως αποτελεί στόχο ως ένα βασικό μη σιδηρούχο μέταλλο. Οι διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για να επιτευχθεί η ανάκτηση αλουμινίου είναι τεχνολογικά πολύπλοκες και αφορούν το διαχωρισμό μη σιδηρούχων μετάλλων και γυαλιού. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με κάποιο διαχωριστή επαγωγικών ρευμάτων ο οποίος κατά το διαχωρισμό χρησιμοποιεί το ηλεκτρομαγνητικό ρεύμα που δημιουργείται έτσι ώστε να διαπεράσει τον όγκο των αποβλήτων. Έτσι διαχωρίζει τα μεταλλικά σωματίδια από το υπόλοιπο μίγμα απορριμμάτων. Συνήθως παρατηρούνται προσμίξεις και άλλων μη σιδηρούχων μετάλλων στο ανακτώμενο αλουμίνιο. Το γεγονός αυτό οφείλεται κυρίως στην συγκέντρωσή τους στα απόβλητα, το μέγεθος των υλικών αυτών στο μίγμα των αποβλήτων αλλά και την ποιότητα του διαχωριστή (Τσουρδαλάκη, 2017).

Ανακύκλωση Λευκοσιδήρου

Ο προεπεξεργασμένος λευκοσίδηρος αντιπροσωπεύει απορρίμματα χάλυβα υψηλής ποιότητας που ανακυκλώνεται σε χαλυβουργεία και ο χάλυβας που προκύπτει είναι προϊόν σταθερής και υψηλής ποιότητας. Η αναλογία ενός δοχείου ή συσκευασίας που μπορεί να ανακυκλωθεί αντιστοιχεί λίγο πολύ στην ποσότητα λευκοσιδήρου που περιέχεται στη συσκευασία.

Το 95% των συσκευασιών που είναι φτιαγμένες από λευκοσίδηρο μπορεί να ανακυκλωθεί. Συγκεκριμένα αρκετά θραύσματα συσκευασίας από λευκοσίδηρο συλλέχθηκαν το 2017 μέσω ανακύκλωσης για την κατασκευή 375 υπεράκτιων ανεμογεννητριών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η συσκευασία λευκοσιδήρου ανακυκλώνεται σε μεγάλες ποσότητες στη Γερμανία. Ωστόσο, πρέπει να γίνουν περισσότερες ενέργειες προς όφελος του περιβάλλοντος: Τα υλικά καθώς και οι ετικέτες

στα δοχεία πρέπει να αφαιρεθούν και να ανακυκλωθούν καθαρά. Τα δοχεία λευκοσιδήρου ανήκουν στον κάδο ανακύκλωσης ή στην τσάντα, όπως και η ελαφριά συσκευασία από μέταλλο (<https://www.thyssenkrupp-steel.com>).

Τόσο το αλουμίνιο όσο και ο λευκοσίδηρος είναι υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν απεριόριστες φορές χωρίς απώλεια οποιασδήποτε από τις ιδιότητές τους. Παραμένουν ελαφριά, δυνατά και εύκαμπτα και μπορούν να διαμορφωθούν σε οποιοδήποτε σχήμα απαιτείται για δοχεία και συσκευασίες προϊόντων και τροφίμων. Έτσι είναι ιδανικοί υποψήφιοι για δευτερογενή παραγωγή ή ανάκτηση μετά την ανακύκλωση. Χρησιμοποιώντας τα δύο μέταλλα ως υλικό συσκευασίας:

- Μειώνουμε τις ζημιές στα δάση,
- Μειώνουμε τη ρύπανση του αέρα, των υδάτων και της γης,
- Διαθέτουμε χώρο στους χώρους υγειονομικής ταφής και
- Περιορίζουμε την κλιματική αλλαγή όταν μειώνονται οι εκπομπές (<https://www.desjardin.fr>).

Ανακύκλωση Αυτοκινήτων

Η κατασκευή οχημάτων απαιτεί μία συστηματική διαδικασία και περιλαμβάνει επεξεργασία δεκάδων χιλιάδων ανταλλακτικών και υλικών. Τα ιδιωτικά αυτοκίνητα αποτελούνται από διάφορα υλικά, όπως σίδηρο και χάλυβα, μη σιδηρούχα μέταλλα, πλαστικό, γυαλί, καουτσούκ και ούτω καθεξής. Η απόρριψη των υλικών και εξαρτημάτων ενός αυτοκινήτου θα δημιουργήσει μεγάλες ποσότητες ρύπανσης στερεών αποβλήτων και μόλυνση από του περιβάλλοντος από το πετρέλαιο. Ο χάλυβας είναι το κύριο υλικό εξαρτημάτων ενός αυτοκινήτου και αντιπροσωπεύει το 70% του συνολικού βάρους του. Μετά τη διαδικασία διάλυσης, ο χάλυβας θραύσης θα πωλείται στην αγορά για ανακατασκευή και δημιουργία νέων εξαρτημάτων. Τα μη σιδηρούχα μέταλλα όπως το αλουμίνιο, ο χαλκός και το μαγνήσιο συλλέγονται χωριστά μετά τον τεμαχισμό, αλλά οι μορφές κράματος καθιστούν την ανάκαμψη μία δύσκολη διαδικασία. Το καουτσούκ, το γυαλί και άλλα συστατικά συχνά στοιβάζονται ή αποτεφρώνονται τυχαία, τα οποία θα μολύνουν την ατμόσφαιρα μέσω του χώματος (Kun, 2012).

Όσον αφορά την εκπομπή αερίων ενέργειας, όλες οι διαδικασίες επεξεργασίας υλικών και εξαρτημάτων αυτοκινήτων προκαλούν απελευθέρωση κάποιων τύπων αερίου, επιβλαβών για το περιβάλλον. Η κατανάλωση ενέργειας για τις διαδικασίες αυτές περιλαμβάνει άνθρακα, φυσικό αέριο, πετρέλαιο και άλλους ποικίλους τύπους αερίων κάποιοι από τους οποίους είναι οι εξής: VOC, CO, NOX, PM10, PM2.5, SOX, CH4, N2O, CO2 κ.λπ. Σε σύγκριση με την συμβατική ανακύκλωση υλικών, η βιομηχανία ανακατασκευής αυτοκινήτων βρίσκεται σε χαμηλή κλίμακα κατανάλωσης ενέργειας, με λιγότερες εκπομπές επιβλαβών αερίων και υψηλό οικονομικό όφελος. Οι αρμόδιες

υπηρεσίες πρέπει να εφαρμόσουν κανονισμούς αποσυναρμολόγησης και ανακύκλωσης οχημάτων το συντομότερο δυνατό και να δώσουν στους ιδιοκτήτες αυτοκινήτων περισσότερα οικονομικά κίνητρα για την επιλογή της ανακύκλωσης. Εάν δεν υπήρχαν μακροπρόθεσμες επιδοτήσεις, οι ιδιοκτήτες θα δίσταζαν να απορρίψουν το παλιό τους αυτοκίνητο ως παλιό ή επικίνδυνο, και έτσι θα συνέχιζαν να το χρησιμοποιούν και να το μεταφέρουν (Kun, 2012).



Εικόνα 13: Πηγή: Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ

1.3) Εταιρίες Ανακύκλωσης στην Ελλάδα

ΕΕΑΑ

Η εταιρία ΕΕΑΑ (Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης) ιδρύθηκε τον Δεκέμβριο του 2001 από ελληνικές επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην παραγωγή συσκευασιών και εμπορεία συσκευασμένων προϊόντων. Στόχος της ΕΕΑΑ ήταν η ανταπόκριση στα καθήκοντα και τις υποχρεώσεις που είχαν οι παραπάνω επιχειρήσεις από την παραγωγή συσκευασιών, για ανακύκλωση και οικολογική διάθεση αποβλήτων. Από τότε η εταιρία αποτελεί ένα ιδιαίτερα αξιόπαινο παράδειγμα συνεργασίας μεταξύ επαγγελματιών και επιχειρήσεων παραγωγής συσκευασιών και των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ). Η ΕΕΑΑ δεν λειτουργεί κερδοσκοπικά αλλά προς όφελος του δημοσίου συμφέροντος, όπως προβλέπεται από το ισχύον νομικό και κανονιστικό πλαίσιο (<https://www.herrco.gr/>).

Με βάση την άδεια που δόθηκε, το Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Συσκευασίας της ΕΕΑΑ, ο εξοπλισμός που προβλέπεται να παρέχει στους δήμους για τη διαλογή και πηγή των αποβλήτων συσκευασίας είναι ο εξής:

- Μπλε κάδους σε αναλογία 1 ανά 75 κατοίκους
- Μπλε κώδωνες γυαλιού σε σημεία συγκέντρωσης επιχειρήσεων υγειονομικού ενδιαφέροντος
- Απορριματοφόρα συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών σε αναλογία 1 όχημα ανά 250-400 κάδους
- Συστοιχίες ανακύκλωσης (3 κάδοι διαφορετικού χρώματος και 1 μπλε κώδωνα σε αναλογία 1 ανά 1000 κατοίκους σε περιφερειακούς δήμους και ανά 1200 σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη) (Εφημερίδα της Κυβερνήσεως)

ΕΟΑΝ

Ο Ελληνικός Οργανισμός ΑΝακύκλωσης (Ε.Ο.ΑΝ.) είναι νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου με πλήρη διοικητική και οικονομική αυτοτέλεια και μη κερδοσκοπικό χαρακτήρα. Βασικός σκοπός του οργανισμού είναι ο σχεδιασμός και η εφαρμογή της πολιτικής για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων συσκευασιών και άλλων προϊόντων. Ο ρόλος του Ε.Ο.ΑΝ. είναι ιδιαίτερα σημαντικός αφού υπάγεται στην εποπτεία και τον έλεγχο του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) και συνεργάζεται άμεσα για οποιαδήποτε ενέργεια που αφορά την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων. Ο οργανισμός εκπονεί ή αναθέτει μελέτες και χρηματοδοτεί σχετικές έρευνες, οργανώνει τακτικούς ελέγχους για την τήρηση και την εφαρμογή των προγραμμάτων και γενικότερα συντονίζει τη δραστηριότητα άλλων φορέων, δημόσιων ή ιδιωτικών όσον αφορά την εναλλακτική διαχείριση απορριμάτων.

Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε.

Η εταιρία Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. είναι εγκεκριμένος φορέας ανακύκλωσης από το ΕΟΑΝ, ενώ εγκρίθηκε και από τον Υπουργό ΠΕΧΩΔΕ τον Ιούνιο του 2004. Αντικείμενο της εταιρίας είναι η συλλογή, μεταφορά, προσωρινή φύλαξη, διαχωρισμός και επεξεργασία των Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) και στόχος της είναι η απομάκρυνση των επιβλαβών για το περιβάλλον ουσιών και η επανένταξη των αξιοποιήσιμων υλικών ως πρώτη ύλη στην παραγωγή νέων προϊόντων. Στην ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε. συμμετέχουν με μετοχικό κεφάλαιο μεγάλες εταιρείες από τον κλάδο ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, κάποιες από τις οποίες είναι: Bosch, ΓΕΕ Δημητρίου ΑΕΕ, Ledvance, Philips, Siemens, Signify, Whirlpool, FG Europe.

ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε.

Η ίδρυση του ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε. στην περιφέρεια της Κρήτης έγινε το Μάιο του 2020 και αφορά τη σύσταση ενός Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων (ΣΣΕΔ) Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) εγκεκριμένο από τον ΕΟΑΝ. Η εμβέλειά του περιέχει 32 νομούς και απευθύνεται σε 65 μονάδες επεξεργασίας. Σύμφωνα με την ίδρυση της ΑΝΑΚΕΜ κάθε υπόχρεος (Δήμοι, Περιφέρεια, ΔΕΥΑ, επιχειρήσεις και οργανισμοί παροχής υπηρεσιών κοινής ωφέλειας) υποχρεούνται να:

- Υποβάλλουν στοιχεία για τη διαχείριση αποβλήτων που θα παραχθούν από την εκάστοτε δραστηριότητά τους
- Διαχειρίζονται και να περιορίζουν όσο το δυνατόν περισσότερο την ποσότητα του υλικού απόξεσης ασφάλτου, το οποίο αποτελεί απόβλητο
- Καταβάλλουν ένα Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΣΔΑ), να παρέχουν μία σύμβαση με εγκεκριμένο ΣΣΕΔ καθώς και να προκαταβάλλουν το 0,5% του προϋπολογισμού, ποσό το οποίο επιστρέφεται σε δεύτερο χρόνο
- Διαχειριστούν τα ΑΕΚΚ που παράγονται των οποίων η διαχείριση δεν αναθέτει σε ανάδοχο, σύμφωνα με τη νομοθεσία, συμβαλλόμενος με ΣΣΕΔ ΑΕΚΚ (ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε., 2020)

1.4) Οικονομικά Προβλήματα-Κόστος

Η Ελλάδα συμπεριλήφθηκε στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 1981 και έκτοτε έχει υιοθετήσει τη νομοθεσία της. Μολονότι η φάση εκκίνησης ήταν μία αρκετά μεγάλη περίοδος, τα επιτεύγματα στη διαχείριση στερεών αποβλήτων δυστυχώς δεν είναι πολύ ικανοποιητικά. Σύμφωνα με την βάση δεδομένων της EUROSTAT και την αξιολόγηση που

πραγματοποιήθηκε για την ΕΕ από εξωτερικούς συμβούλους (μελέτη BiPRO, ref.), η Ελλάδα έχει σημειώσει χαμηλά επίπεδα προόδου όσον αφορά τη συνολική στρατηγική για τα απόβλητα και τους στόχους ανακύκλωσης, παρόλο που για τα τελευταία 10 χρόνια αυτή είναι πραγματικά ορατή. Τα κύρια προβλήματα που αντιμετωπίζει η Ελλάδα σε αυτό το σημείο συνοψίζονται παρακάτω (Anthouli et al., 2013):

- Η μεγαλύτερη υποδομή επεξεργασίας αποβλήτων πρέπει να συμμορφώνεται με την ιεραρχία των αποβλήτων της ΕΕ (κυρίως οι χώροι υγειονομικής ταφής που λειτουργούν)
- Βελτίωση σε μεγάλο βαθμό του διαχωρισμού συλλογής αστικών αποβλήτων στην πηγή
- Το υψηλό μερίδιο των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων εξακολουθεί να διατίθεται σε χώρους υγειονομικής ταφής
- Διοικητικά & Θεσμικά μειονεκτήματα (Anthouli et al., 2013).

Επίσης οι προκλήσεις στην επεξεργασία των απορριμμάτων σύμφωνα με την παρούσα πηγή είναι οι ακόλουθες:

- Σημαντική εξάρτηση από την υγειονομική ταφή
- Έλλειψη υποδομής επεξεργασίας
- Ανεξάρτητα από τις αποφάσεις που ελήφθησαν πολλές φορές στο παρελθόν, υπάρχει αργή πρόοδος στην πράξη (κύρια προβλήματα είναι η χρηματοδότηση)
- Η διαχείριση των αποβλήτων είναι χαμηλή στην πολιτική ατζέντα των υπευθύνων λήψης αποφάσεων και υπόκειται σε "πολιτικό κόστος"
- Έλλειψη οικονομικών μέσων για την άνοδο στην ιεράρχηση των αποβλήτων
- Οι εγκαταστάσεις δυσκολεύονται να βρουν αγορά για τα προϊόντα τους
- Οι δήμοι δεν έχουν δεσμευτικούς στόχους που πρέπει να επιτευχθούν

Έτσι, τα κύρια προβλήματα που αντιμετωπίζει η διαχείριση των αποβλήτων εξακολουθούν να ανήκουν στα εθνικά και περιφερειακά ζητήματα, με αποτέλεσμα την ανεπαρκή ικανότητα υγειονομικής ταφής, τη χαμηλή ποιότητα στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας και την περιορισμένη αποδοτικότητα ανακύκλωσης - αν και πολύ πιο προηγμένη από τη συνολική αποτελεσματικότητα της διαχείρισης. Η χώρα αντιμετωπίζει την απειλή μη συμμόρφωσης με τους στόχους της οδηγίας για τους χώρους υγειονομικής ταφής σχετικά με τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα και πρέπει να αγωνιστεί για την επίτευξη των στόχων ανακύκλωσης. Αν μπορούσαμε να θέσουμε ένα εύλογο συμπέρασμα, αυτό θα ήταν ότι η προσέγγιση "από πάνω προς τα κάτω", που έχει εφαρμοστεί στην περίπτωση της Ελλάδας είχε επιπτώσεις, οι οποίες δεν ελήφθησαν υπόψη κατά τη φάση σχεδιασμού. Κυρίως οι πιο επιθυμητές φάσεις διαβούλευσης και εκστρατείες ευαισθητοποίησης έχουν παραλειφθεί, με αποτέλεσμα καθυστερήσεις στην υλοποίηση των Σχεδίων (ως άνω).

Κεφάλαιο 2: Η Ανακύκλωση στην Ελλάδα και το νομό Ηρακλείου

2.1) Η Ανακύκλωση στην Ελλάδα

Η δημοτική ανακύκλωση οικιακών αποβλήτων ξεκίνησε στην Ελλάδα πριν από περίπου 35 χρόνια. Το έργο ανακύκλωσης ξεκίνησε από την ευρύτερη περιοχή της Αθήνας και εξαπλώθηκε κλιμακωτά στην υπόλοιπη Ελλάδα. Ξεκινώντας τη διαδικασία της ανακύκλωσης παρατηρούμε την εθελοντική συμμετοχή των κατοίκων ορισμένων περιοχών της Αθήνας που να παραδίδουν σε συγκεκριμένα σημεία της πόλης και στα κατάλληλα δοχεία, χαρτί και αλουμίνιο. Αυτή η πρώτη προσπάθεια έδειξε ότι παρά το σχετικά χαμηλό επίπεδο οργάνωσης, η συμμετοχή των πολιτών ήταν αρκετά υψηλή, έτσι ώστε το συλλεγμένο χαρτί να αντιπροσωπεύει περίπου το 1/3 της περιεκτικότητας σε χαρτί των στερεών αποβλήτων στις περιοχές που συμμετέχουν από το πρόγραμμα ανακύκλωσης. Μετά το έργο της Αθήνας, αρκετές άλλες πόλεις ξεκίνησαν τη δική τους προσπάθεια στην ανακύκλωση οικιακών αποβλήτων, ακολουθώντας τις ίδιες δοκιμασμένες διαδικασίες (Diamadoroulos et al., 1995).

Τα βασικά προβλήματα που αντιμετώπισαν κρατικοί αλλά και φορείς ανακύκλωσης ήταν δύο. Αρχικά το υψηλό κόστος της απαιτούμενης υποδομής (π.χ. εμπορευματοκιβώτια, οχήματα, αποθήκες, εξοπλισμός συμπίεσης) ήταν αρκετά υψηλό και πρωτόγνωρο για τη χώρα καθώς η διαδικασία της ανακύκλωσης ήταν καινούρια.

Ακόμα οι βιομηχανίες, οι οποίες θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τα ανακτημένα προϊόντα ανακύκλωσης, δεν μπορούσαν να εγγυηθούν μια σταθερή κατανάλωση αυτών. Αυτό συχνά οδηγούσε σε μια κατάσταση που, λόγω περιορισμένων εγκαταστάσεων αποθήκευσης, τα ανακτημένα προϊόντα κατέληξαν στους χώρους υγειονομικής ταφής, μια πρακτική που όχι μόνο αύξησε το κόστος της διαχείρισης στερεών αποβλήτων, αλλά επίσης προκάλεσε μεγάλη σύγχυση τόσο στις δημοτικές αρχές όσο και στους πολίτες. Μερικοί δήμοι χρειάστηκε ακόμα και να διακόψουν, προσωρινά ή μόνιμα, τα προγράμματα ανακύκλωσής τους (Diamadoroulos et al., 1995).

2.2) Γενική Στρατηγική, Πολιτική & Νομικό Πλαίσιο Στην Ελλάδα

Η Ελλάδα είναι επίσημο μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και, ως εκ τούτου, πρέπει να προσαρμόσει το νομοθετικό της πλαίσιο σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Στα περισσότερα περιβαλλοντικά ζητήματα, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης των αποβλήτων, η ΕΕ συστήνει αυστηρούς νόμους. Σε μεγάλο βαθμό, η ευρωπαϊκή νομοθεσία ενσωματώνεται καλά στις οικολογικές συνθήκες και το νομοθετικό πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων μπορεί να θεωρηθεί επαρκές και καλά επεξεργασμένο. Συνήθως όμως προκύπτουν προβλήματα στο επίπεδο εφαρμογής (Anthouli et al., 2013). Ο σχεδιασμός της εναλλακτικής διαχείρισης των αποβλήτων ξεκίνησε το 1996, ενώ δεν

ελήφθη υπόψη η μελλοντική ανάγκη για εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων. Το 2000, εκδόθηκε ο Εθνικός Σχεδιασμός, ο οποίος αφορούσε τη δημιουργία 124 Χώρων Υγειονομικής Ταφής (70 ηπειρωτική χώρα, 11 στην Κρήτη και 43 στα υπόλοιπα νησιά). Κατά την υλοποίηση των έργων αυτών ο σχεδιασμός αποδείχθηκε μη αποτελεσματικός και νέα σχέδια πήραν τη θέση του σε επίπεδο Νομαρχιών, αρχικά με αποφάσεις (α) των σχετικών Υπουργείων (ΥΠΕΘΑ), και στη συνέχεια μέσω νόμων (Κ.Α.50910/2727 ΦΚ 1909/22.12.2003). Έτσι, τα περιφερειακά σχέδια για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων είχαν θεσμοθετηθεί μέχρι το τέλος του 2005. Σήμερα σε εθνικό επίπεδο, οι συνολικές προβλεπόμενες Μονάδες Διαχείρισης ανέρχονται σε 81 (ως άνω).

Ο Εθνικός Σχεδιασμός είχε ως στόχο το κλείσιμο όλων των παράνομων χώρων στην Ελλάδα, και την κάλυψη όλων των Υγειονομικών χώρων ταφής, μέχρι τις 21/12/2008. Αυτή ήταν η ημερομηνία που έδωσε το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο που καταδίκασε την Ελλάδα για αρνητικά περιβαλλοντικά αποτελέσματα και ανεπαρκούς διαχείρισης των αποβλήτων της. Η παραπάνω προθεσμία δεν έφτασε έτσι ώστε να επιτευχθεί ο στόχος του Εθνικού Σχεδιασμού. Τον Δεκέμβριο του 2010, οι ελληνικές αρχές προσέφυγαν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, δηλώνοντας ότι όλοι οι παράνομοι χώροι υγειονομικής ταφής θα κλείσουν έως τον Ιούνιο του 2011, και θα απολυμανθεί εντός του 2012 κάτι που επίσης δεν επιτεύχθηκε (ως άνω).

Το Υπουργείο Εσωτερικών έχει επίσης ιδιαίτερα σημαντικές αρμοδιότητες σχετικά με τα στερεά απόβλητα και τη διαχείριση των τοπικών στερεών αποβλήτων, στο πλαίσιο του ρόλου της στην εποπτεία των τοπικών αρχών. Όσον αφορά την εκτροπή βιολογικών αστικών αποβλήτων από την υγειονομική ταφή, δέκα χρόνια μετά την Οδηγία της ΕΕ για τους χώρους υγειονομικής ταφής (99/31/ΕΟΚ), η Ελλάδα εξακολουθεί να βασίζεται σε χώρους υγειονομικής ταφής για τη διάθεση πάνω από το 80% των αποβλήτων της (ως άνω).

Πρόσφατα, το 2012 η ευρωπαϊκή οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα (98/2008) εισήχθη στο Εθνικό Δίκαιο (Νόμος 4042/2012) και ρύθμισε πολλά θέματα εθνικού ενδιαφέροντος. Επίσης, μετά τη νομοθεσία της ΕΕ, η οποία θέτει ως μείζονα στόχο την πρόληψη και την ανακύκλωση των αποβλήτων, οι διαδικασίες ανακύκλωσης γίνονται όλο και πιο σημαντικές λόγω της αύξησης της παραγωγής αποβλήτων. Ταυτόχρονα, «ιεράρχηση των αποβλήτων» που καθοδηγεί την πολιτική διαχείρισης αποβλήτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τις καινοτόμες διαχείριση των αποβλήτων, όπως «ο ρυπαίνων πληρώνει» ή «διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού - EPR» έχουν προσδοκίες για την επίλυση προβλημάτων διαχείρισης αποβλήτων. Η Ανάλυση των Υφιστάμενων Πολιτικών & Νομικού Πλαισίου Η έννοια του EPR ενσωματώνεται στην Ελλάδα στο Νόμο 2939/2001, ο οποίος θέτει το νομικό πλαίσιο για την ανακύκλωση συσκευασίας και άλλων προϊόντων και μεταφέρει την οδηγία 94/62/ΕΟΚ της ΕΕ (ως άνω).

2.3) Νέος Κανονισμός Καθαριότητας 2019

Σύμφωνα με το νέο κανονισμό καθαριότητας του Δήμου Ηρακλείου το 2019, επισημαίνονται οι κανονισμοί υποδειγματικής συμπεριφοράς όσον αφορά την καθαριότητα και την ανακύκλωση από τους πολίτες του δήμου. Ο Δήμος Ηρακλείου έχει αναλάβει προγράμματα ανακύκλωσης και διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών όπως είναι το χαρτί, το γυαλί, το αλουμίνιο, τα πλαστικά κ.α. Ο ρόλος του είναι να ενημερώσει, να ευαισθητοποιήσει και ενεργοποιήσει τους πολίτες στην υποχρέωση που όλοι έχουμε στο να συμβάλλουμε στην καλύτερη υλοποίηση αυτών των προγραμμάτων. Θα ήταν περιττό να αναφέρουμε ότι απαγορεύεται η ρήψη μέσα στους μπλε κάδους ανακύκλωσης οποιουδήποτε υλικού πέραν των ανακυκλώσιμων. Επίσης, κάτι που μπορεί να μην είναι γνωστό και αξίζει να επισημανθεί είναι ότι απαγορεύεται η οποιαδήποτε αφαίρεση ανακυκλώσιμων υλικών μέσα από τους κάδους ανακύκλωσης από μη εξουσιοδοτούμενα και αρμόδια όργανα. Το πρόστιμο για την παραπάνω παράβαση είναι 1000€ και θα ασκείται από το νόμο η ποινική δίωξη για κλοπή δημόσιου υλικού.

Τα ανακυκλώσιμα υλικά που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο παρακαλείται να είναι πολύ καλά συσκευασμένα, συμπιεσμένα και δεμένα, ώστε να καταλαμβάνουν τον ελάχιστο δυνατό όγκο έτσι ώστε να προκαλούν τη μικρότερη δυνατή αισθητική όχληση και να μη διασκορπίζονται. Τα υλικά που αποτελούν συσκευασία εμπορεύματος ή ανακυκλώσιμα υλικά με οποιαδήποτε συσκευασία όπως κούτες, απαγορεύεται να τοποθετούνται μέσα στους μπλε κάδους μηχανικής αποκομιδής απορριμμάτων, καθώς περιορίζουν τη χωρητικότητα των κάδων λόγω του μεγάλου όγκου τους. Εκείνοι που επιθυμούν να απορρίψουν τέτοιου είδους ανακυκλώσιμα αγαθά υποχρεούνται να έχουν ελαχιστοποιήσει τον όγκο στα απορρίμματα συσκευασίας που τοποθετούνται προς αποκομιδή (χαρτοκιβώτια, ξυλοκιβώτια κ.α.). Σε περίπτωση παράβασης της διάταξης αυτής ο Δήμος επιβάλλει σε βάρος του παραβάτη χρηματικό πρόστιμο, που διπλασιάζεται σε κάθε περίπτωση υποτροπής.

Η αποτελεσματική διαχείριση και η αξιοποίηση των προγραμμάτων ανακύκλωσης στοχεύει σύμφωνα με τον ίδιο κανονισμό στην πρόληψη της δημιουργίας μεγάλου όγκου αποβλήτων και την περαιτέρω μείωση του συνολικού όγκου τους πριν από την τελική τους διάθεση. Ένας ακόμα στόχος των προγραμμάτων ανακύκλωσης είναι η επαναχρησιμοποίηση των ανακυκλώσιμων υλικών και την ενθάρρυνση συστημάτων για την αξιοποίηση των παραπάνω. Ο Δήμος σύμφωνα με το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο, υποχρεούται αυτοτελώς ή και σε συνεργασία με άλλους φορείς, να υλοποιεί προγράμματα συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων. Εφ' όσον στο Δήμο λειτουργήσει πρόγραμμα διαλογής στην πηγή για την ανακύκλωση και ανάκτηση πρώτων υλών οι υπεύθυνοι και γενικά όλοι οι κάτοικοι οφείλουν να συμβάλλουν και να

συμμορφώνονται με τις διατάξεις και τον τρόπο συλλογής και απόρριψης των προς ανακύκλωση απορριμμάτων. Ειδικότερα, οφείλουν να μην αναμειγνύουν με τα συνήθη απορρίμματα όσα προϊόντα είναι κατασκευασμένα από γυαλί, χαρτί, αλουμίνιο και πλαστικές συσκευασίες, αλλά να τα διαχωρίζουν και να τα αποδίδουν στο Δήμο σύμφωνα με το πρόγραμμα περισυλλογής που ισχύει στην περιοχή τους.

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων, που παράγουν μεγάλες ποσότητες ανακυκλούμενων απορριμμάτων, οφείλουν να τα συλλέγουν χωριστά από τα άλλα απορρίμματα, να τα συμπιέζουν και να τα αποδίδουν στο Δήμο σύμφωνα με το ισχύον πρόγραμμα περισυλλογής. Ειδικότερα, για την ανακύκλωση χαρτιού – αλουμινίου – γυαλιού – πλαστικού, οι πολίτες μπορούν τοποθετούν τα άχρηστα χαρτικά στους μπλε κάδους, που είναι τοποθετημένοι σε διάφορα σημεία της πόλης. Σε περίπτωση ύπαρξης μεγάλων ποσοτήτων χαρτιού ή χαρτοκιβωτίων οι πολίτες μπορούν να επικοινωνούν τηλεφωνικά με το Δήμο. Η Διεύθυνση Καθαριότητας Δήμου Ηρακλείου ύστερα από τηλεφωνική συνεννόηση δέχεται για ανακύκλωση ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές όπως παλαιούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές, εκτυπωτές, φωτοτυπικά, μηχανήματα φαξ κ.λ.π.

2.4) Σημεία Ανακύκλωσης στο νομό Ηρακλείου

2.4.1.) Μπλε Κάδοι Ανακύκλωσης

Η διαδικασία της περισυλλογής των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων ξεκίνησε στο Ηράκλειο στις 7/11/2006. Οι ειδικοί κάδοι ανακύκλωσης τοποθετήθηκαν στον πρώτο από τους 10 τομείς της πόλης ενώ οι πολίτες των περιοχών αυτών κλήθηκαν να συμμετέχουν ενεργά και συνειδητοποιημένα στην προσπάθεια αυτή συλλέγοντας χάρτινα, πλαστικά, γυάλινα και μεταλλικά προϊόντα στις ειδικές επαναχρησιμοποιούμενες σακούλες ανακύκλωσης που τους διένεμε ο δήμος. Για την τοποθέτηση των κάδων Ανακύκλωσης το Ηράκλειο έχει χωριστεί στους παρακάτω δέκα (10) τομείς:

1. Κονδυλάκη - Θερίσου- Ανδρέα. Παπανδρέου - Ατλαντίδος - Πατριάρχου Γρηγορίου - Πινδάρου- Κονδυλάκη.
2. Κονδυλάκη - Πυράνθου - Κόρακα -62 Μαρτύρων- Χριστομιχάλη Ξυλούρη - Θερίσου - Κονδυλάκη.
- 3 . Κόρακα - 62 Μαρτύρων - Εθνική Μοιρών (έως Γιαννούλη) - Ξηροπόταμος - Παγκρήτιο - Παραλιακή - Εφόδου.
4. ΤΕΙ - Τρεις Βαγιές - Ηρακλή (Κορώνη Μαγαρά) - Αϊ Γιάννη Ελεήμονα - Μεγάλου Αλεξάνδρου - Ιερολοχιτών.

5. Ιερολοχιτών - Παναγίτσα - Πατριάρχου Γρηγορίου - Πινδάρου - Γεωργίου Γεωργιάδου - Χαριλάου Τρικούπη - Δημοκρατίας - Παπαναστασίου μέχρι Εθνική - Καρατάρη - Πλατεία Σινάνη.
6. Φορτέτσα - Ούλαφ Πάλμε - Κάτω Κνωσός - Αρχαιότητες Κνωσού - Κνωσού - Παπαναστασίου.
7. Βενιζέλειο - Μακρύς Τοίχος - Πανδαρέω - Νάθena - Νέο Νεκροταφείο - Νότια της Εθνικής οδού - Κνωσού.
8. Δημοκρατίας - Κνωσού (έως Στάνη) - Πιτσουλάκη - Μαν. Μπαντουβά - Ιερωνυμάκη - Δημοκρατίας.
9. Ιερωνυμάκη - Τίτου Γεωργιάδου - Ικάρου - Αντιστάσεως - Ιερωνυμάκη.
10. Καζαντζίδα - Ικάρου - Αντιστάσεως - Ιερωνυμάκη - Εμμανουήλ Ξάνθου - Καραισκάκη - Αγία Αικατερίνη -Νταμάρια-Παλιοσημερολογίτσα - Σκεπετζή - Δερβenaκίων - Καζαντζίδα.



Εικόνα 14 Επαναχρησιμοποιούμενη μπλε σακούλα ανακύκλωσης Πηγή: heraklion.gr

Ο πρώτος στη λίστα τομέας (Κονδυλάκη - Θερίσου- Ανδρέα. Παπανδρέου - Ατλαντίδος - Πατριάρχου Γρηγορίου - Πινδάρου- Κονδυλάκη) ήταν και ο πρώτος που εγκαινίασε τη διαδικασία της ανακύκλωσης στο Ηράκλειο. Οι οδοί που τοποθετήθηκαν οι 85 ειδικό κάδοι Ανακύκλωσης στον Πρώτο Τομέα του Ηρακλείου ήταν οι παρακάτω:

- 1) Παλαιοκάππα
- 2) Δαμασκηνού
- 3) Μυστρά
- 4) Αντιοχείας
- 5) Ικτίου
- 6) Α. Παπανδρέου

- 7) Ηγουμένου Γαβριήλ
- 8) Πατριάρχου Φωτίου
- 9) Σμπώκου
- 10) Αππολωνίας
- 11) Γεωργίου Σκουλά
- 12) Στρατηγού Αλεξάκη
- 13) Ευκλείδου
- 14) Αναγεννήσεως
- 15) Επτανήσου
- 16) Σορβόλου
- 17) Θεοδοσίου Διακόνου
- 18) Γιάννη Ψυχάρη
- 19) Στεργιογιάννη
- 20) Στέφανου Νικολαΐδη
- 21) Κυκλάδων
- 22) Αναστασίου Κουρέπη
- 23) Νιόβης
- 24) Υψηλάντου
- 25) ΕΟΚ
- 26) Βάρνης
- 27) Αγ. Ιωάννη Ξένου
- 28) Παππά
- 29) Ελευθεράκη
- 30) Ελευθερουπόλεως
- 31) Κονδυλάκη
- 32) Ατλαντίδος
- 33) Θερίσσου
- 34) Πινδάρου
- 35) Πατριάρχου Γρηγορίου



Εικόνα 15 Μπλε κάδοι Ανακύκλωσης, Πηγή: epiloges.tv

2.4.2.) Μπλε Κώδωνες

Όσον αφορά την ανακύκλωση γυαλιού ο δήμος Ηρακλείου έδωσε μία εύχρηστη λύση στους πολίτες του. Οι μπλε κάδοι σε σχήμα καμπάνας αποκαλούνται μπλε κώδωνες και αφορούν την συγκέντρωση και απόρριψη αποκλειστικά γυάλινων μπουκαλιών. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα www.heraklion.gr οι μπλε Κώδωνες στο δήμο Ηρακλείου βρίσκονται στα σημεία:

- ΟΔΟΣ ΑΓΙΟΥ ΤΙΤΟΥ: ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΘΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΔΩΝ τεμ. 1, 6ο ΔΗΜ.ΣΧΟΛΕΙΟ ΕΜΠΡΟΣΘΕΝ τεμ. 1
- ΠΛΑΤΕΙΑ 18 ΑΓΓΛΩΝ: ΘΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΔΩΝ τεμ. 1
- ΟΔΟΣ ΣΟΦΟΚΛΗ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ: ΘΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΔΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ τεμ. 1
- ΟΔΟΣ ΛΟΡΔΟΥ ΒΥΡΩΝΟΣ: ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΘΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΔΩΝ τεμ. 1
- ΟΔΟΣ ΜΙΝΩΤΑΥΡΟΥ: ΘΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΔΩΝ τεμ. 1
- ΟΔΟΣ ΚΟΡΩΝΑΙΟΥ: ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΘΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΔΩΝ τεμ. 1
- ΟΔΟΣ ΕΠΙΜΕΝΙΔΟΥ: ΠΑΡΚΟ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΘΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΔΩΝ τεμ. 1
- ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ: ΘΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΔΩΝ τεμ. 1
- ΠΛΑΤΕΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ: ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ ΑΣΤΟΡΙΑ ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΩΣ τεμ. 1, ΠΛΑΤΕΙΑ τεμ. 1, ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΡΗΤΗΣ ΘΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΔΩΝ τεμ. 1
- ΠΛΑΤΕΙΑ ΔΑΣΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗ: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ ΘΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΔΩΝ τεμ. 1

• ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΓΙΑΣ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗΣ: ΠΛΑΤΕΙΑ τεμ. 1



Εικόνα 16 Μπλε Κώδωνες, Πηγή: heraklion.gr

2.4.3) Σημεία Ανακύκλωσης Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Συσκευών

Τέλος αξίζει να αναφέρουμε τα σημεία ανακύκλωσης ηλεκτρονικών και ηλεκτρικών συσκευών την επιτήρηση των οποίων έχουν αναλάβει δημόσιοι αλλά και ιδιωτικοί φορείς. Στην ιστοσελίδα του δήμου παραθέτονται αρκετά επιχειρήματα για τα οποία οι πολίτες θα έπρεπε να επιδιώξουν την ανακύκλωση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Οι επιπτώσεις για το περιβάλλον είναι οδυνηρές όταν τα ηλεκτρονικά απόβλητα καταλήγουν σε χωματερές ενώ αρκετά μέρη και εξαρτήματα υπολογιστών μπορούν να ανακτηθούν από άχρηστες και παλιές συσκευές και να πουληθούν εκ νέου. Στην πόλη μας μπορούμε να παραδώσουμε τον Ηλεκτρονικό - Ηλεκτρικό Εξοπλισμό σύμφωνα με την ιστοσελίδα www.heraklion.gr στους ειδικούς κάδους σε:

- ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ
- ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ
- ΚΕΠ
- ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ
- ΚΑΠΗ

Η εταιρία Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. παρέχει την δυνατότητα στους χρήστες ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών να ανακυκλώνουν παλιές και άχρηστες συσκευές, ενώ στην ιστοσελίδα <https://www.electrocycle.gr/network> φαίνονται τα σημεία ανακύκλωσης σε όλη την Ελλάδα. Η Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. συνεργάζεται με επιχειρήσεις ηλεκτρικών ειδών έτσι ώστε να ορίσει τα σημεία ανακύκλωσης συσκευών τα οποία για το νομό Ηρακλείου είναι τα εξής:

- COSMOTE
Δικαιοσύνης 67-69, Ηράκλειο 712 02, Ελλάδα
- ELECTRONET - ΠΙΤΣΟΥΛΑΚΗΣ & ΡΟΜΠΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ
Λεωφόρος Εθνικής Αντιστάσεως 182, Ηράκλειο 713 04, Ελλάδα
- NOVA - ΤΣΑΚΟΝΙΚΟΣ & ΣΙΑ
Έβανς 16, Ηράκλειο 712 01, Ελλάδα
- Public
Δαιδάλου 15, Ηράκλειο 712 02, Ελλάδα
- ΓΕΡΜΑΝΟΣ
Λεωφόρος Ικάρου 71, Νέα Αλικαρνασσός 716 01, Ελλάδα
- ΚΑΡΑΤΑΡΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ & ΙΩΣΗΦ Ο.Ε.
Μινώα Μουντράκη 9, Ηράκλειο 713 07, Ελλάδα
- ΚΑΥΚΑΣ
Αγίου Τρύφωνος 2, Ηράκλειο 716 01, Ελλάδα
- ΠΛΑΙΣΙΟ
Λεωφόρος Δημοκρατίας 33, Ηράκλειο 713 06, Ελλάδα
- ΡΙΖΙΚΙΑΝΟΣ ΣΤ. & ΔΡΑΜΗΤΙΝΟΣ Κ.
Έβανς 13, Ηράκλειο 712 01, Ελλάδα
- ΣΚΛΑΒΕΝΙΤΗΣ
Λεωφόρος Ικάρου & Στέλιου Καζαντζίδη, Νέα Αλικαρνασσός 716 01, Ελλάδα
- ΣΤΡΑΤΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
Λεωφόρος Ικάρου 69, Νέα Αλικαρνασσός 716 01, Ελλάδα

Κεφάλαιο 3: Έρευνα και Ερωτηματολόγιο

3.1) Μεθοδολογία

Έχοντας καλύψει το θεωρητικό μέρος της διαδικασίας της ανακύκλωσης στο νομό Ηρακλείου, σειρά έχει να θέσουμε το ερευνητικό ερώτημα της παρούσας έρευνας. Λόγω του γεγονότος ότι το φάσμα του πληθυσμού τον οποίο αφορά η έρευνα είναι αρκετά ευρύ τα ερευνητικά ερωτήματα μπορεί να ποικίλουν, όπως: «Η διαδικασία της ανακύκλωσης είναι συνδεδεμένη ή ανεξάρτητη από το φύλο;», «Συμπεριφέρονται όλες οι ηλικιακές ομάδες εξίσου υπεύθυνα στη διαδικασία της ανακύκλωσης;», «Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους απόφοιτους ΑΕΙ/ΤΕΙ και τους απόφοιτους Λυκείου όσον αφορά τη συμμετοχή στην ανακύκλωση μπαταριών;».

Σύμφωνα με τα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν παραπάνω, δημιουργήθηκε το ερωτηματολόγιο της έρευνας, το οποίο μοιράστηκε και απαντήθηκε από ένα δείγμα 115 ατόμων, τα οποία απάντησαν ειλικρινά και ανώνυμα τις ερωτήσεις, συμβάλλοντας έτσι σε μία εμπειρισταωμένη έρευνα. Η περίοδος συλλογής των ερωτηματολογίων ήταν κατά τον Σεπτέμβριο του 2020.

Στη συνέχεια οι απαντήσεις ομαδοποιήθηκαν και με τη βοήθεια του SPSS προέκυψαν τα συνολικά διαγράμματα τα οποία μας βοήθησαν να προχωρήσουμε με ποσοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων και τελικά να διεξάγουμε επιστημονικά ορθά αποτελέσματα. Στη συνέχεια κατηγοριοποιήσαμε τις απαντήσεις ανάλογα με τη μεταβλητή που θέλαμε να συγκρίνουμε ή πιστεύαμε ότι θα υπάρχει μεγαλύτερο στατιστικό ενδιαφέρον και με τη βοήθεια των κατηγοριοποιημένων διαγραμμάτων από το SPSS κάναμε τις παρατηρήσεις της έρευνας οι οποίες οδήγησαν στα συμπεράσματα της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Το ερωτηματολόγιο και η ποσοτική ανάλυση βρίσκονται παρακάτω στο κεφάλαιο αυτό.

3.2) Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής εργασίας, μοιράστηκε και απαντήθηκε από κατοίκους Ηρακλείου ανεξαρτήτως φύλου, ηλικίας (άνω των 18), εκπαιδευτικού επιπέδου ή κάποιας άλλης μεταβλητής. Αυτό συμβαίνει διότι η ανακύκλωση αφορά όλο το φάσμα του πληθυσμού του νομού Ηρακλείου. Η διανομή και συλλογή απαντημένων ερωτηματολογίων έγινε κατά τον Σεπτέμβριο του 2020, ενώ ζητήθηκε από όλους τους συμμετέχοντες να απαντήσουν με ειλικρίνεια το παρακάτω ερωτηματολόγιο, ανώνυμα και χωρίς να κρατηθεί κάποιο αντίγραφο που δεν αποσκοπεί στην διεκπεραίωση και ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Κάποιες από τις απαντήσεις των ερωτήσεων δημιουργήθηκαν με κλίμακα likert, η οποία διευκολύνει τον συμμετέχοντα να κατατάξει την απάντησή του σύμφωνα με μια σειρά κλιμακωτών απαντήσεων. Αυτό καθιστά ακόμα και την ποσοτική ανάλυση αλλά και την κατανόηση των αποτελεσμάτων ευκολότερη. Παρακάτω παρατίθεται το ειδικά σχεδιασμένο για την παρούσα έρευνα ερωτηματολόγιο, έτσι όπως δόθηκε στο δείγμα προς απάντηση και στη συνέχεια βρίσκεται η ποσοτική ανάλυση των απαντήσεων.

Ερωτηματολόγιο Έρευνας

με τίτλο: Χαρτογράφηση της Διαδικασίας της Ανακύκλωσης στο νομό Ηρακλείου

Ευχαριστούμε που δεχτήκατε να συμπληρώσετε το παρόν ερωτηματολόγιο και να συμμετέχετε στη διεξαγωγή της έρευνάς μας. Τα στοιχεία σας θα κρατηθούν εντελώς ανώνυμα και δεν θα κρατηθούν αντίγραφα αυτού του ερωτηματολογίου όπου θα αναφέρεται το όνομά σας.

1. Φύλο:

- Άνδρας
- Γυναίκα

2. Ηλικία:

- Έως 25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 56 και άνω

3. Επίπεδο Εκπαίδευσης:

- Δημοτικό
- Γυμνάσιο
- Λύκειο
- ΑΕΙ, ΤΕΙ
- Μεταπτυχιακό
- Διδακτορικό

4. Περιοχή Μόνιμης Κατοικίας:

- Γάζι/Αμμουδάρα
- Κέντρο
- Γιόφυρο
- Θέρισος
- Μασταμπάς/Παναγίτσα
- Ούλοφ Πάλμε/Κνωσσού/Παπαναστασίου
- Μεσαμπελιές
- ΤΕΙ/Τρεις Βαγιές
- Αλικαρνασσός
- Προάστια

Επιλέξτε την περιοχή η οποία βρίσκεται πλησιέστερα στην κατοικία σας.

5. Γνωρίζετε ποια είναι τα ανακυκλώσιμα υλικά;
- Όχι
 - Ναι
 - Νομίζω
6. Συμμετέχετε στη διαδικασία εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων /ανακύκλωση;
- Ποτέ
 - Μερικές φορές
 - Σχεδόν Πάντα
 - Πάντα
7. Χρησιμοποιείται κάδους απορριμμάτων που διαχωρίζουν τα διάφορα υλικά (εφόσον έχετε απαντήσει θετικά στην ερώτηση 6);
- Ποτέ
 - Μερικές φορές
 - Σχεδόν πάντα
 - Πάντα
8. Καθαρίζετε τις συσκευασίες από τυχόν υπολείμματα πριν τις απορρίψετε στην ανακύκλωση (εφόσον έχετε απαντήσει θετικά στην ερώτηση 6);
- Ποτέ
 - Μερικές φορές
 - Σχεδόν πάντα
 - Πάντα
9. Στην περιοχή σας είναι εύκολη η πρόσβαση στους μπλε κάδους (ανακύκλωση συσκευασιών);
- Ναι
 - Όχι
 - Δεν γνωρίζω
10. Στην περιοχή σας είναι εύκολη η πρόσβαση στους μπλε κώδωνες (ανακύκλωση γυαλιού);
- Ναι
 - Όχι
 - Δεν γνωρίζω
11. Γνωρίζετε πως μπορείτε να ανακυκλώσετε τις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές σας;
- Ναι
 - Όχι

12. Ανακυκλώνετε τις παλιές/άχρηστες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές σας;

- Ναι
- Όχι
- Μερικές φορές

13. Ανακυκλώνετε τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες σας;

- Ναι
- Όχι
- Μερικές φορές

14. Αγοράζετε προϊόντα από ανακυκλώσιμα υλικά/ ανακυκλώσιμες συσκευασίες;

- Ναι
- Όχι
- Μερικές φορές

15. Πόσο συχνά χρησιμοποιείται πάνινη σακούλα αντί για πλαστικές για τα ψώνια σας;

- Ποτέ
- Μερικές φορές
- Σχεδόν πάντα
- Πάντα

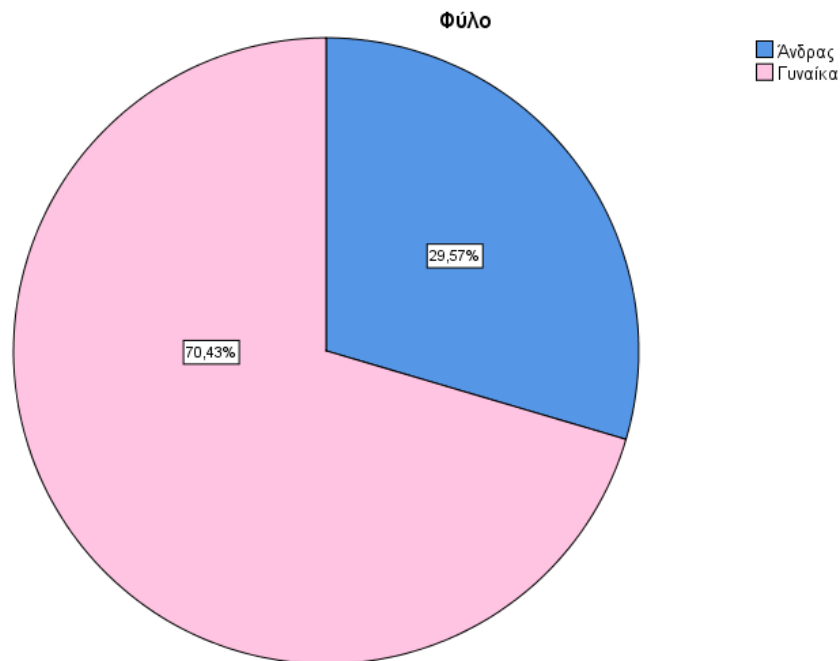
Σας ευχαριστούμε πολύ για την πολύτιμη βοήθειά σας!

3.3) Ποσοτική Ανάλυση

- I. Η πρώτη ερώτηση του ερωτηματολογίου αφορά το φύλο του κάθε συμμετέχοντα, ενώ παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας συχνοτήτων και το διάγραμμα πίτας τα οποία δείχνουν τον αριθμό και ποσοστό συμμετοχής στην έρευνα για το κάθε φύλο. Ο αριθμός των γυναικών που συμμετείχαν ήταν 81 με ποσοστό 81%, ενώ οι άνδρες ήταν 34 με ποσοστό 29,6%.

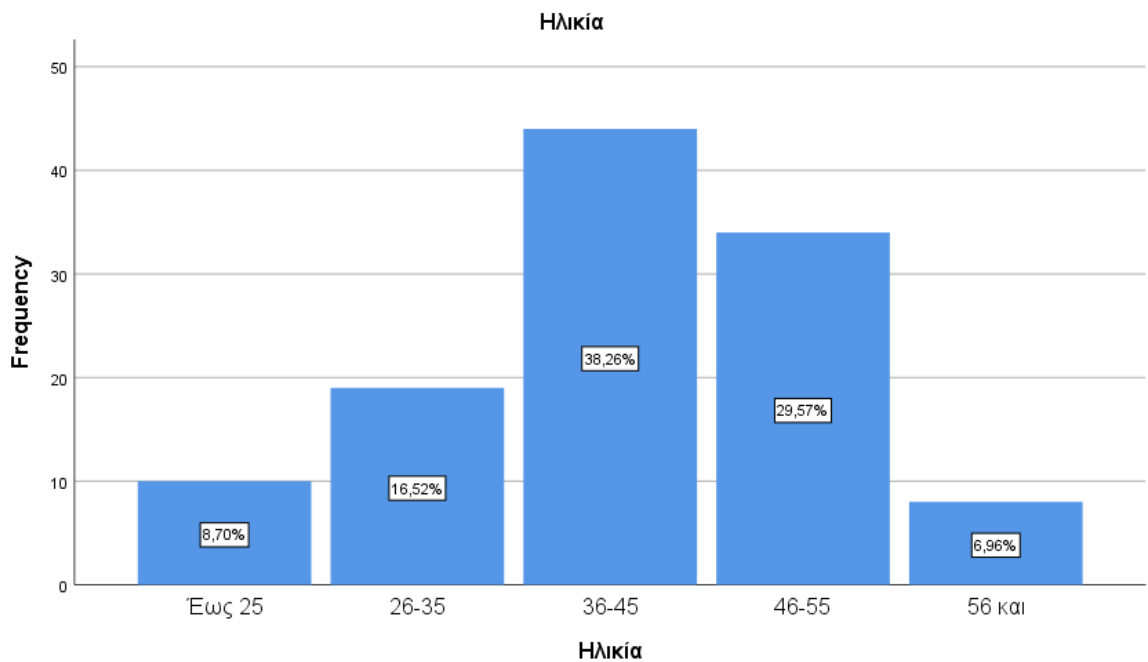
		Φύλο			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ανδρας	34	29,6	29,6	29,6
	Γυναίκα	81	70,4	70,4	100,0
Total		115	100,0	100,0	

Πίνακας 1: Πίνακας Συχνοτήτων (Φύλο) SPSS



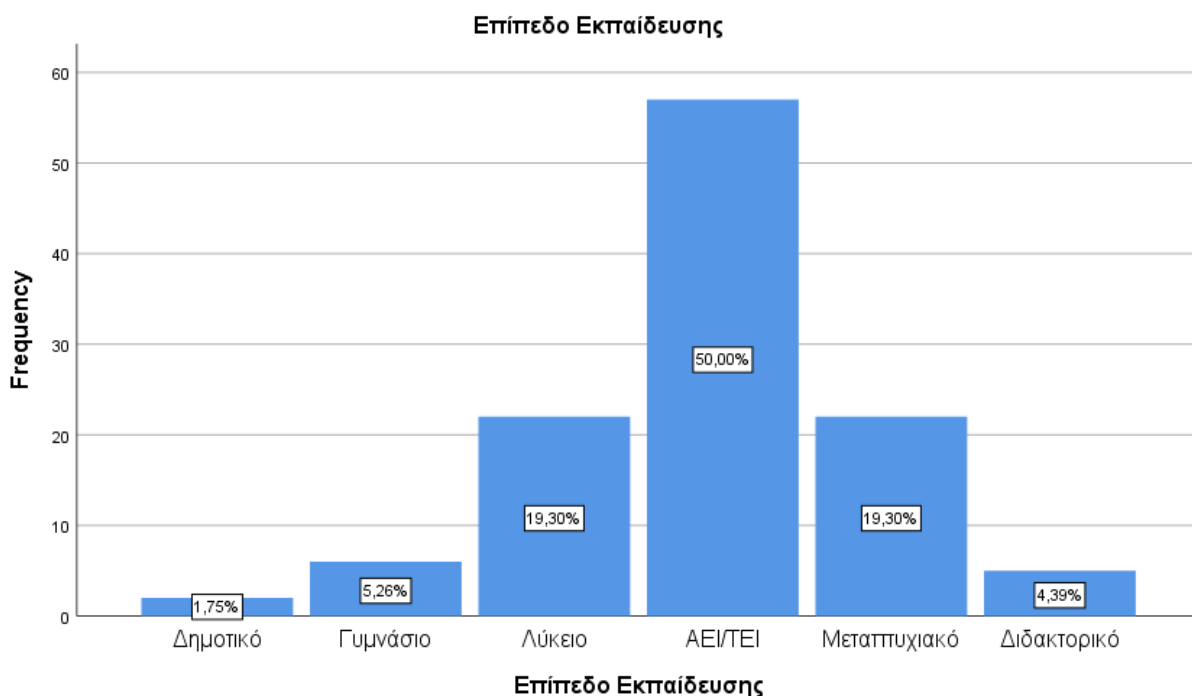
Διάγραμμα 1: Φύλο

II. Η επόμενη ερώτηση του ερωτηματολογίου αφορά την ηλικία των συμμετεχόντων της έρευνας και χάριν ευκολίας της ανάλυσης, οι απαντήσεις είναι ομαδοποιημένες . Όπως φαίνεται παρακάτω στο διάγραμμα ράβδων, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (38,26%) ανήκει στην ηλικιακή ομάδα των 36-45 ετών. Οι νέοι έως 25 ετών έχουν συχνότητα 8,7%, η ηλικιακή ομάδα 26-35 ετών έχει 16,52% συχνότητα, οι συμμετέχοντες από 46 έως 55 ετών είναι δεύτερη σε υψηλή συχνότητα 29,57%, ενώ οι ηλικιακή ομάδα από 56 και άνω έχουν τη μικρότερη συχνότητα στο δείγμα με ποσοστό 6,96%.



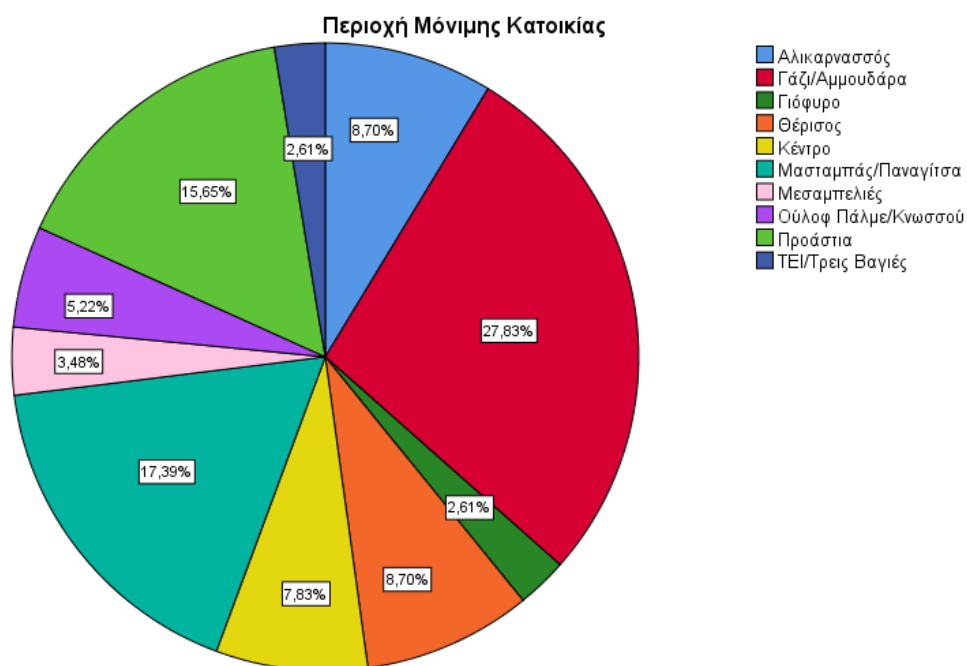
Διάγραμμα 2: Ηλικία

III. Η επόμενη μεταβλητή είναι το επίπεδο εκπαίδευσης. Το 50% των συμμετεχόντων έχει αποφοιτήσει από ΑΕΙ ή ΤΕΙ και κατέχει την πλειοψηφία. Απόφοιτοι Δημοτικού είναι μόνο το 1,75% του δείγματος, στους απόφοιτους Γυμνασίου ανήκει το 5,26%, το 19,3% του δείγματος έχει απολυτήριο Λυκείου ενώ το ίδιο ποσοστό των συμμετεχόντων κατέχει μεταπτυχιακές σπουδές και τέλος το 4,39% του δείγματος κατέχει διδακτορικό τίτλο.



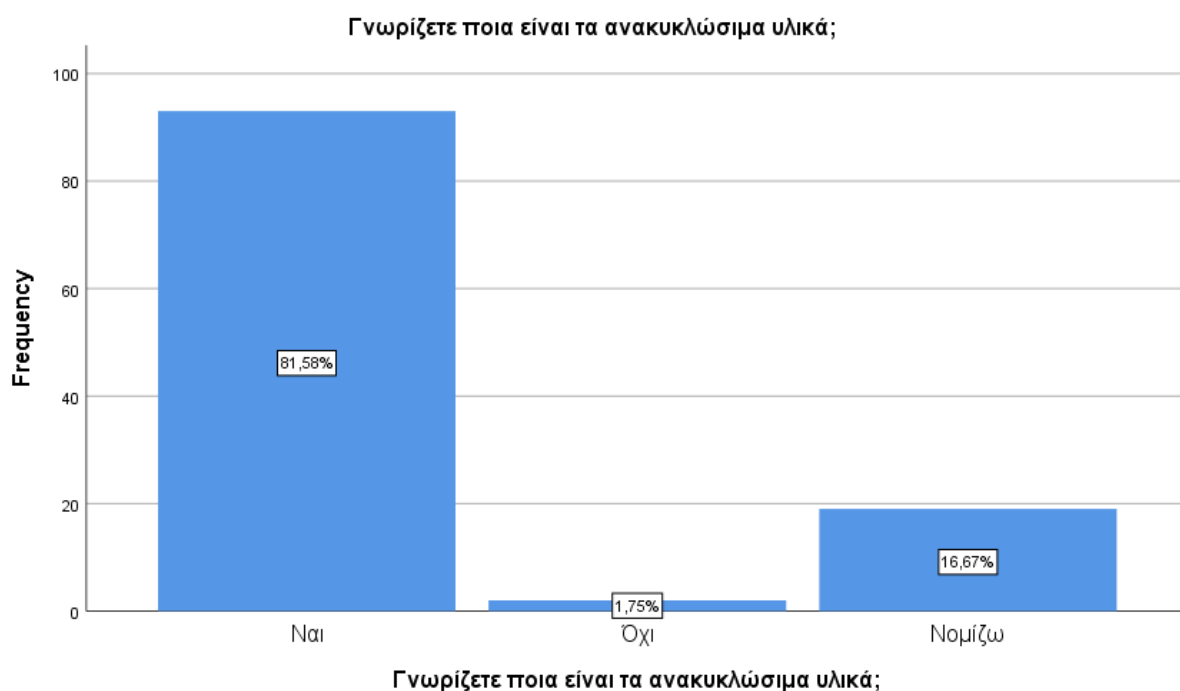
Διάγραμμα 3: Εκπαιδευτικό Επίπεδο

IV. Η επόμενη ερώτηση αφορά την περιοχή μόνιμης κατοικίας και οι απαντήσεις είναι ομαδοποιημένες από το ερωτηματολόγιο έτσι ώστε να καλύπτουν τον νομό Ηρακλείου όσο γίνεται καλύτερα. Στο παρακάτω διάγραμμα πίτας παραθέτονται τα ποσοστά συχνότητας της κάθε απάντησης. Η μεγαλύτερη συχνότητα του δείγματος (27,83%) κατοικεί στην περιοχή του Γαζίου-Αμμουδάρας. Έπειτα ακολουθεί με 17,39% η περιοχή Μασταμπάς-Παναγίτσα και ακολουθούν σε συχνότητα με 15,65% τα προάστια του Ηρακλείου. Οι υπόλοιπες περιοχές ακολουθούν με ποσοστά χαμηλότερα από 8,7%.



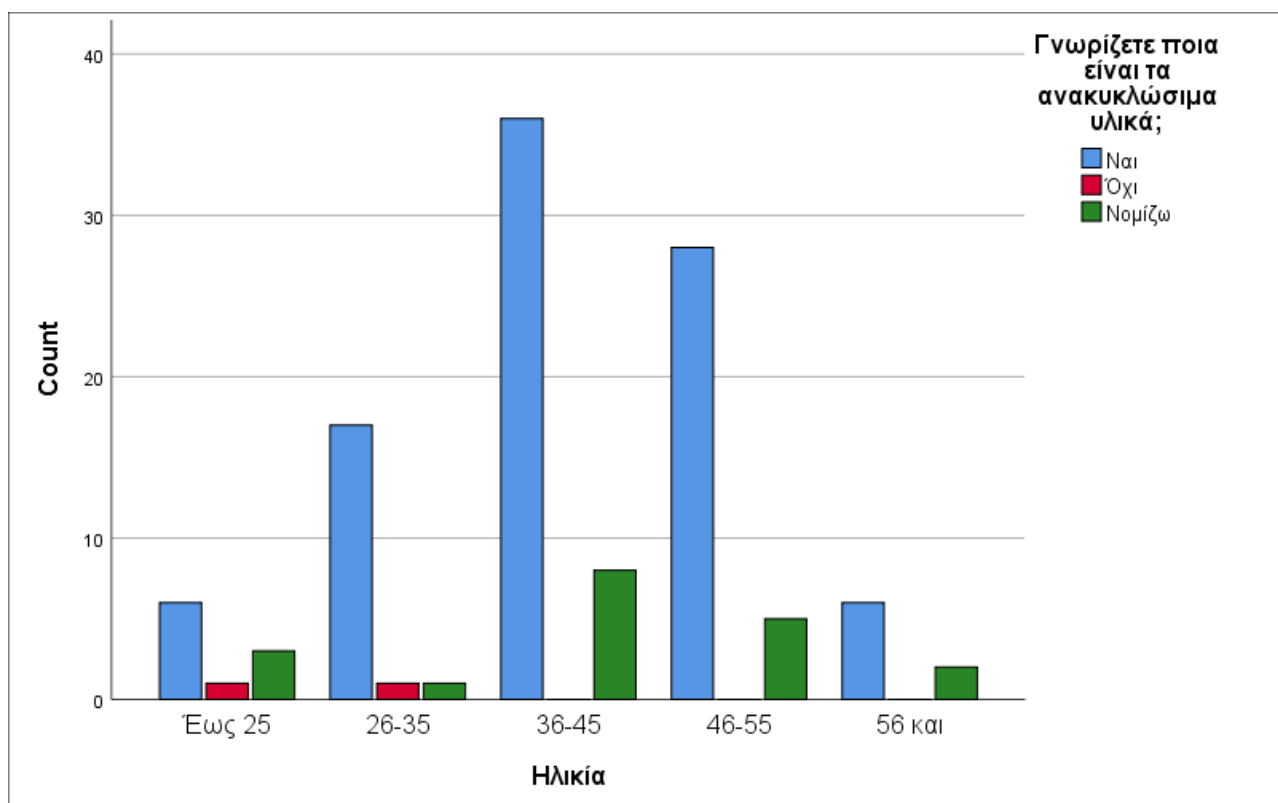
Διάγραμμα 4: Περιοχή Μόνιμης Κατοικίας

V. Η πρώτη ερώτηση που αφορά την ανακύκλωση είναι: «Γνωρίζετε ποια είναι τα ανακυκλώσιμα αγαθά;». Οι απαντήσεις που πήραμε πλειοψηφούν στο ναι με 81,58%, το 16,67% δεν είναι σίγουροι αν γνωρίζουν ποια από τα υλικά είναι ανακυκλώσιμα, ενώ μικρό ποσοστό 1,75% απάντησε αρνητικά. Παρακάτω βρίσκεται το αντίστοιχο ραβδόγραμμα.



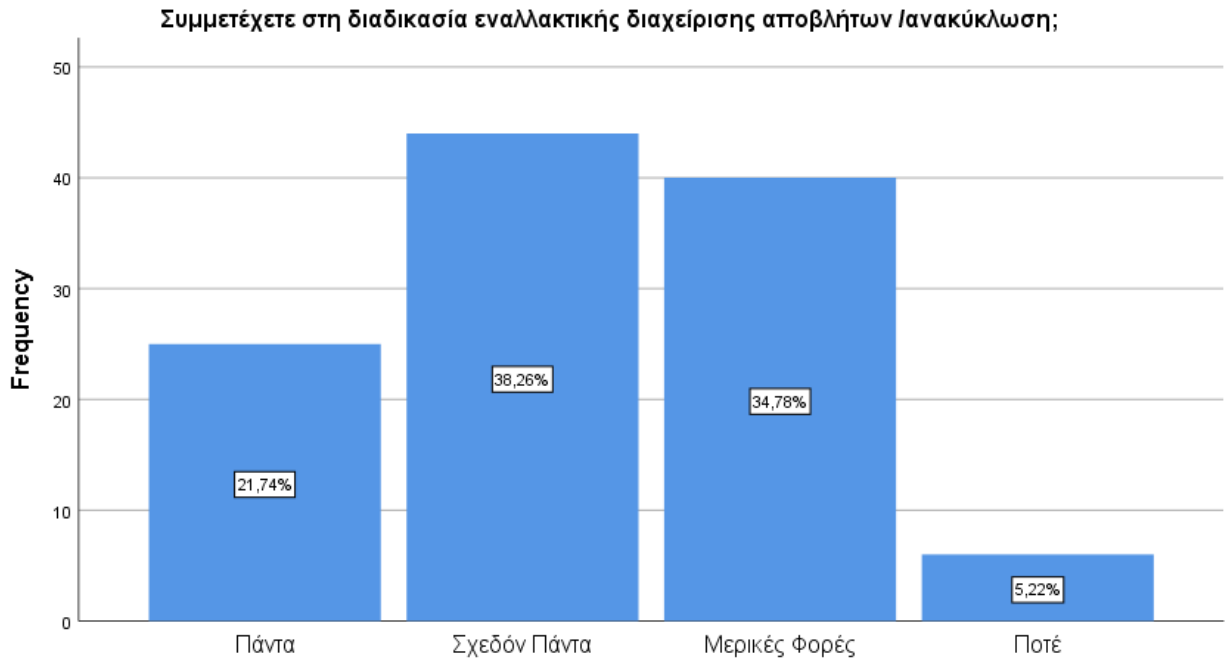
Διάγραμμα 5: Ερώτηση 5

Στο παρακάτω διάγραμμα ράβδων φαίνονται οι απαντήσεις της ερώτησης 5 κατηγοριοποιημένες ανά ηλικιακή ομάδα. Παρατηρούμε ότι οι ηλικίες που δεν γνωρίζουν για τα ανακυκλώσιμα αγαθά βρίσκονται στις πρώτες δύο ηλικιακές ομάδες, έως 25 ετών και από 26 έως 35. Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία συμμετέχοντες είτε γνωρίζουν είτε έτσι πιστεύουν.



Διάγραμμα 6: Ερώτηση 5

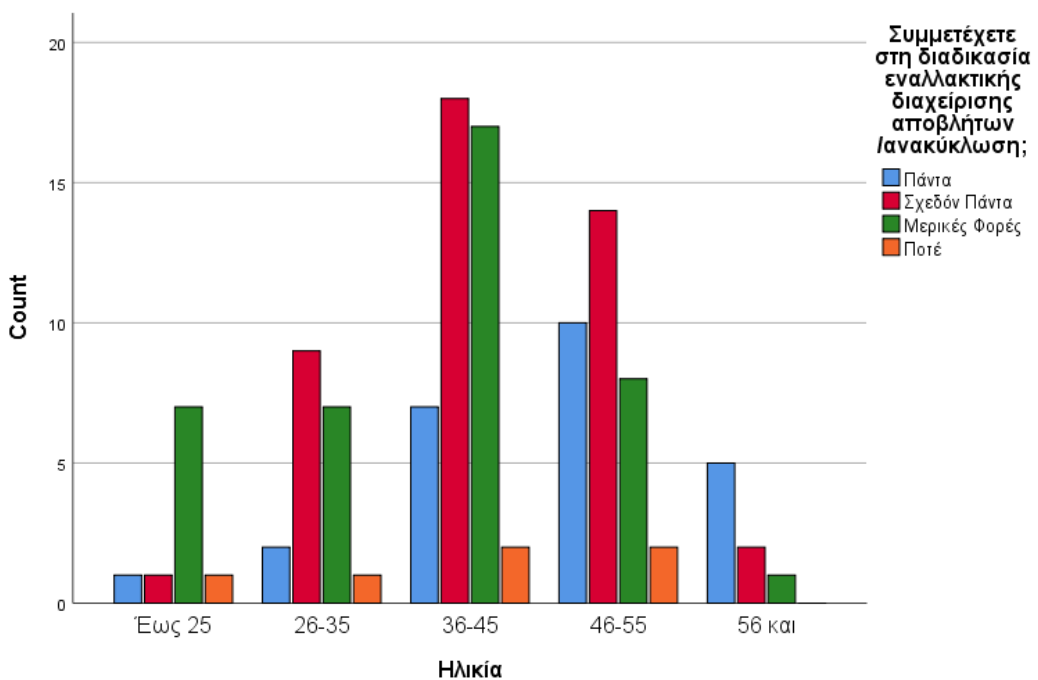
VI. Η δεύτερη ερώτηση αποσκοπεί στο να κατανοήσουμε εάν οι συμμετέχοντες της έρευνας συμμετέχουν ενεργά στην διαδικασία της ανακύκλωσης. Το 21,74% του δείγματος απάντησε ότι συμμετέχει πάντα, το 38,26% συμμετέχει σχεδόν πάντα, το 34,78% συμμετέχει μερικές φορές στη διαδικασία της ανακύκλωσης, ενώ το 5,22% δεν συμμετέχει ποτέ στην ανακύκλωση. Τα ποσοστά αυτά φαίνονται διαγραμματικά στο παρακάτω ραβδόγραμμα.



Συμμετέχετε στη διαδικασία εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων /ανακύκλωση;

Διάγραμμα 7: Ερώτηση 6

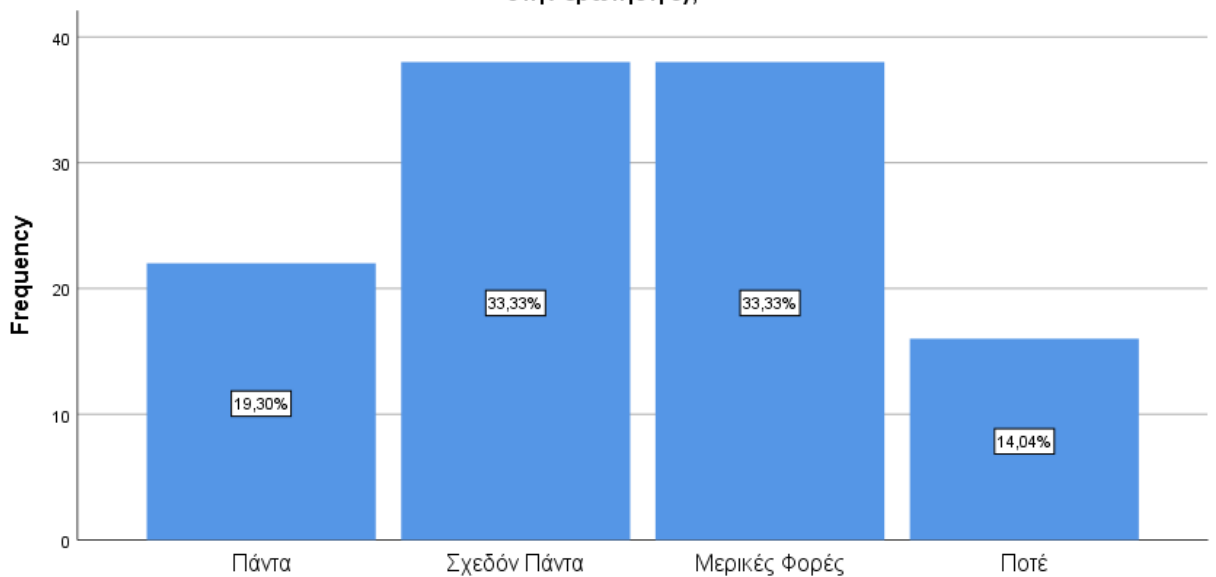
Παρακάτω στο διάγραμμα 8 φαίνονται οι απαντήσεις της ερώτησης 6 κατηγοριοποιημένες ανά ηλικιακή ομάδα. Από το διάγραμμα 7 συμπεραίνουμε ότι οι περισσότεροι από τους ηλικιωμένους από 56 και άνω απάντησαν ότι συμμετέχουν πάντα στη διαδικασία ανακύκλωσης.



Διάγραμμα 8: Ερώτηση 6

VII. Οι ερωτώμενοι που απάντησαν θετικά στην προηγούμενη ερώτηση, δηλαδή εκείνοι που συμμετέχουν στη διαδικασία της ανακύκλωσης καλούνται τώρα να απαντήσουν στην ερώτηση: «Χρησιμοποιείτε κάδους απορριμμάτων που διαχωρίζουν τα διάφορα υλικά;». Το 19,3% εκείνων που απάντησαν, μας είπαν ότι χρησιμοποιούν πάντα κάδους διαχωρισμού, το 33,33% απάντησε σχεδόν πάντα, το ίδιο ποσοστό απάντησε μερικές φορές, ενώ το 14,04% απάντησε ότι ποτέ δεν χρησιμοποιεί κάδους που διαχωρίζουν τα διάφορα υλικά.

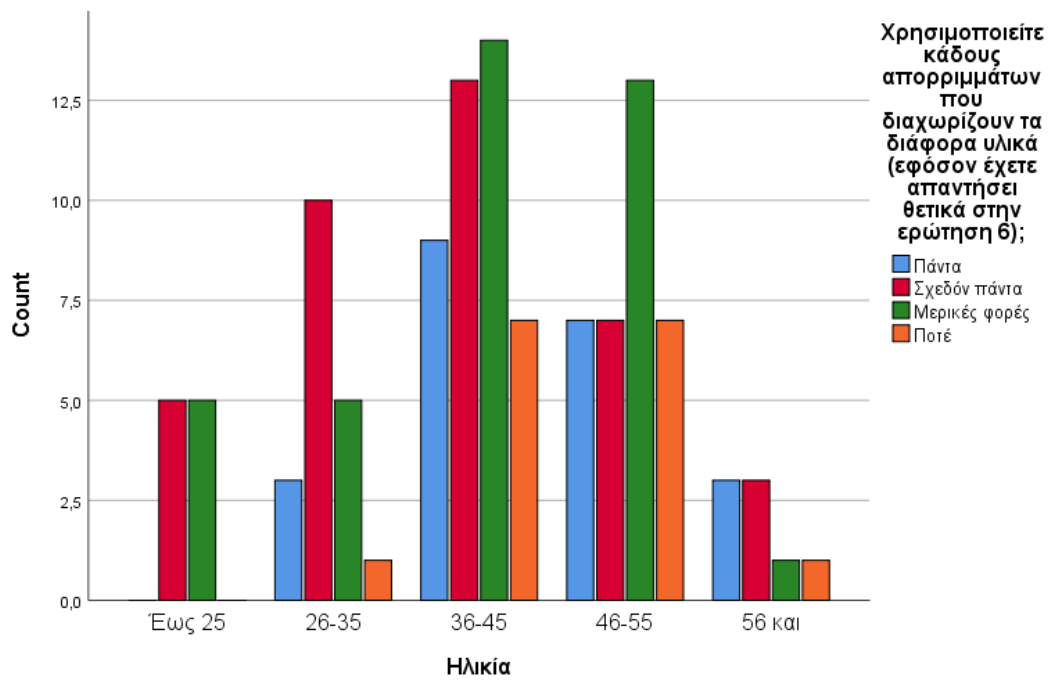
Χρησιμοποιείτε κάδους απορριμμάτων που διαχωρίζουν τα διάφορα υλικά (εφόσον έχετε απαντήσει θετικά στην ερώτηση 6);



Χρησιμοποιείτε κάδους απορριμμάτων που διαχωρίζουν τα διάφορα υλικά (εφόσον έχετε απαντήσει θετικά στην ερώτηση 6);

Διάγραμμα 9: Ερώτηση 7

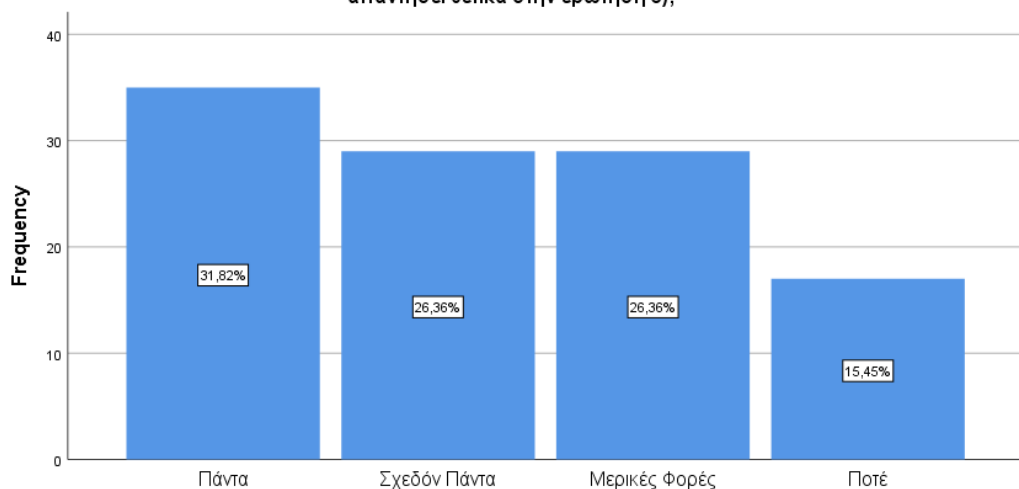
Στο διάγραμμα 10 κατηγοριοποιήσαμε τις απαντήσεις της ερώτησης 7 ανά ηλικιακή ομάδα και παρατηρούμε ότι οι νέοι έως 25 απάντησαν ότι χρησιμοποιούν κάδους που διαχωρίζουν τα υλικά είτε σχεδόν πάντα είτε μερικές φορές. Τις λιγότερες απαντήσεις στην επιλογή ποτέ είχαμε στις ηλικιακές ομάδες 26-35 και 56 και άνω. Τις περισσότερες απαντήσεις της επιλογής πάντα έχουμε στην ηλικιακή ομάδα 36-45 και δεδομένου ότι αυτή είναι και η ομάδα με τον μεγαλύτερο πληθυσμό, αυτό δεν μας προκαλεί έκπληξη.



Διάγραμμα 10: Ερώτηση 7

- VIII. Στην ερώτηση: «Καθαρίζετε τις συσκευασίες από τυχόν υπολείμματα πριν τις απορρίψετε στην ανακύκλωση;» που αφορά επίσης εκείνους που συμμετέχουν στη διαδικασία της ανακύκλωσης μας έδωσε ποικίλα αποτελέσματα, καθώς τα ποσοστά των απαντήσεων δεν έχουν μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ τους. Το 31,82% απάντησε ότι καθαρίζει πάντα τις συσκευασίες πριν τις απορρίψει, το 26,36% καθαρίζει τις συσκευασίες σχεδόν πάντα, το ίδιο ποσοστό απάντησε ότι το κάνει μερικές φορές, ενώ το 15,45% απάντησε ότι ποτέ δεν καθαρίζει τις συσκευασίες από τυχόν υπολείμματα πριν τις απορρίψει.

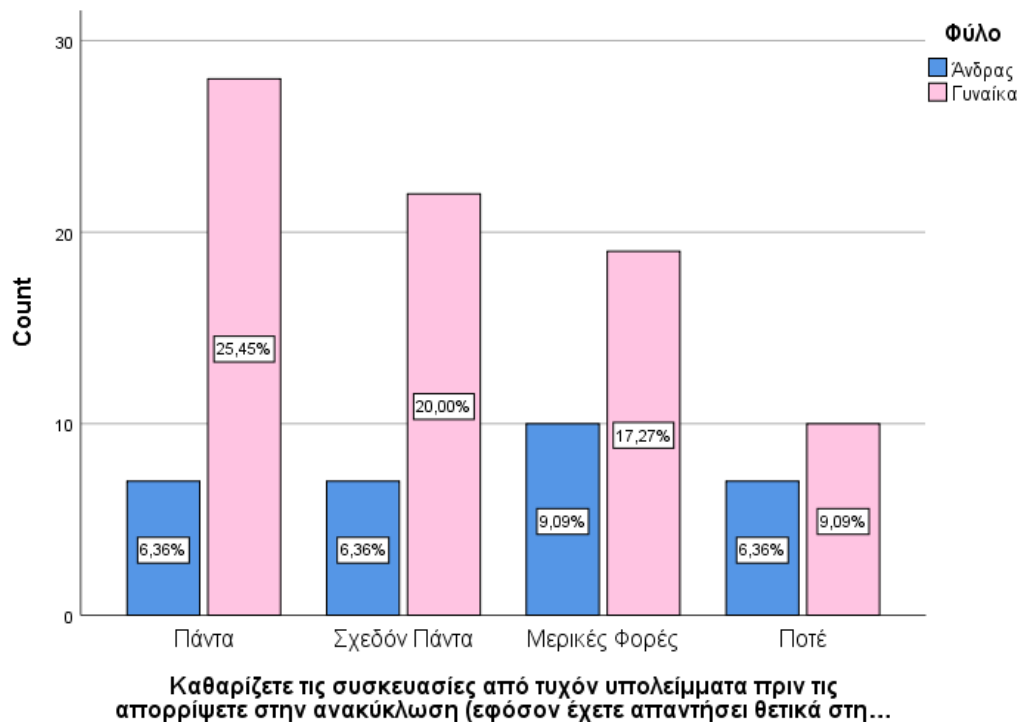
Καθαρίζετε τις συσκευασίες από τυχόν υπολείμματα πριν τις απορρίψετε στην ανακύκλωση (εφόσον έχετε απαντήσει θετικά στην ερώτηση 6);



Καθαρίζετε τις συσκευασίες από τυχόν υπολείμματα πριν τις απορρίψετε στην ανακύκλωση (εφόσον έχετε απαντήσει θετικά στην ερώτηση 6);

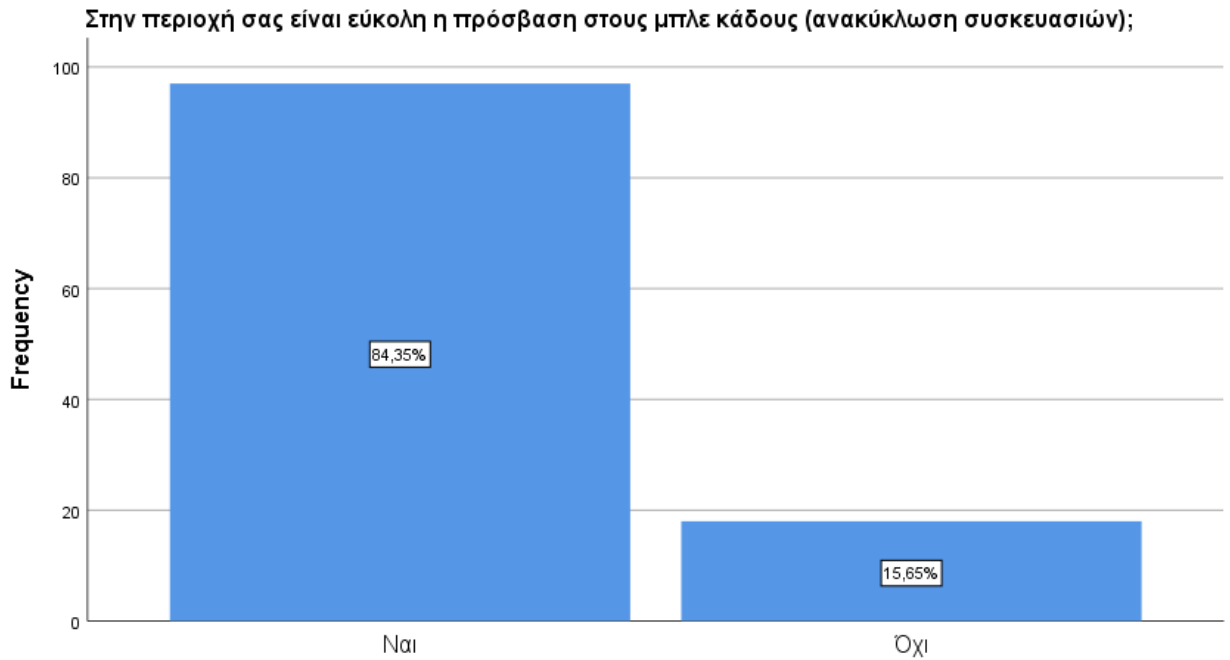
Διάγραμμα 11: Ερώτηση 8

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται οι απαντήσεις της ερώτησης 8 κατηγοριοποιημένες σύμφωνα με το φύλο. Παρατηρούμε ότι το ποσοστό των ανδρών κατανέμεται ισόποσα στις απαντήσεις του εκτός από την απάντηση μερικές φορές που συγκεντρώνει τις περισσότερες απαντήσεις. Οι απαντήσεις των γυναικών κατανέμονται καθοδικά με μεγαλύτερη συχνότητα της απάντησης πάντα. Αυτό μας υποδηλώνει ότι οι άνδρες δεν δίνουν την ίδια σημασία στην καθαριότητα των συσκευασιών πριν τις απορρίψουν στους κάδους.



Διάγραμμα 12: Ερώτηση 8

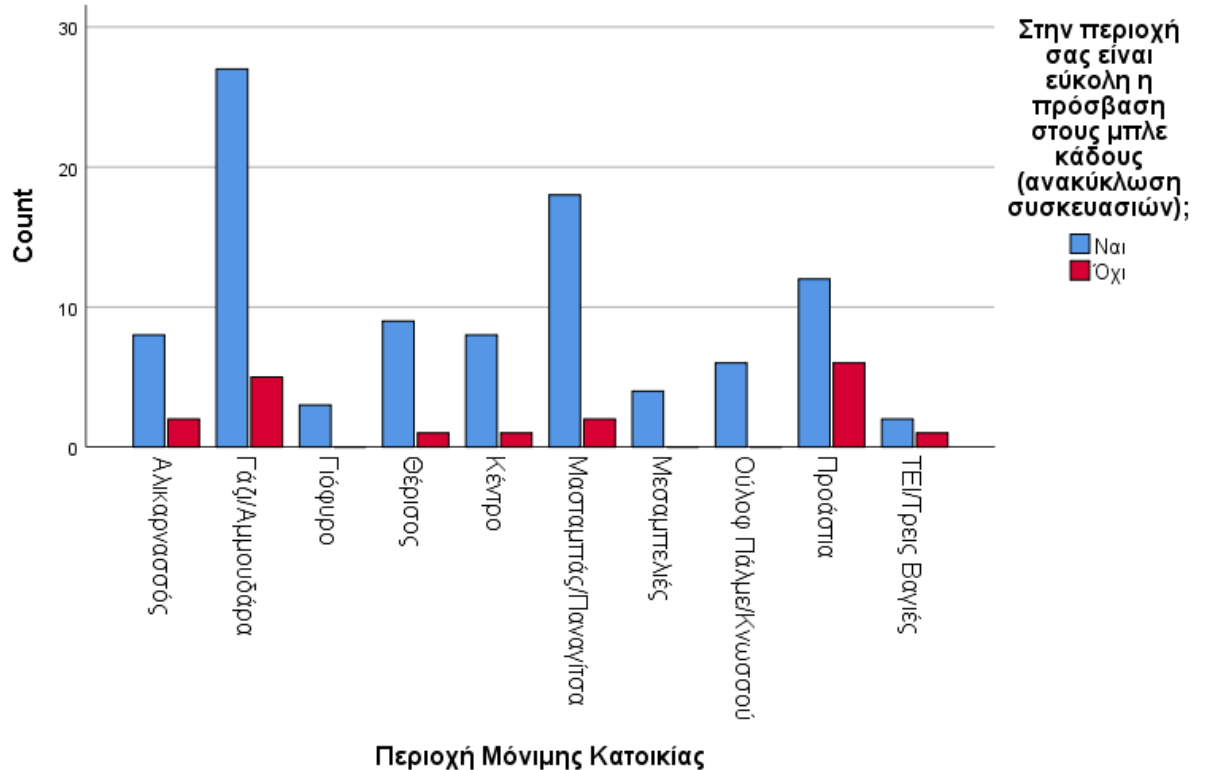
- ΙΧ. Στη συνέχεια θέλουμε να μάθουμε εάν η τοποθέτηση των κάδων ανακύκλωσης εξυπηρετούν το κοινό. Το 84,35% μας απάντησε ότι η πρόσβαση στους μπλε κάδους είναι εύκολη στην περιοχή που μένουν, ενώ το 15,65% απάντησε ότι η πρόσβαση δεν είναι εύκολη.



Στην περιοχή σας είναι εύκολη η πρόσβαση στους μπλε κάδους (ανακύκλωση συσκευασιών);

Διάγραμμα 13: Ερώτηση 9

Παρακάτω βλέπουμε τις απαντήσεις της παραπάνω ερώτησης κατηγοριοποιημένες ανά περιοχή, έτσι ώστε να συμπεράνουμε σε ποιες περιοχές η πρόσβαση στους μπλε κάδους είναι δύσκολη. Από ότι φαίνεται στο διάγραμμα 10 η πρόσβαση στους μπλε κάδους είναι δύσκολη στα προάστια του νομού Ηρακλείου.



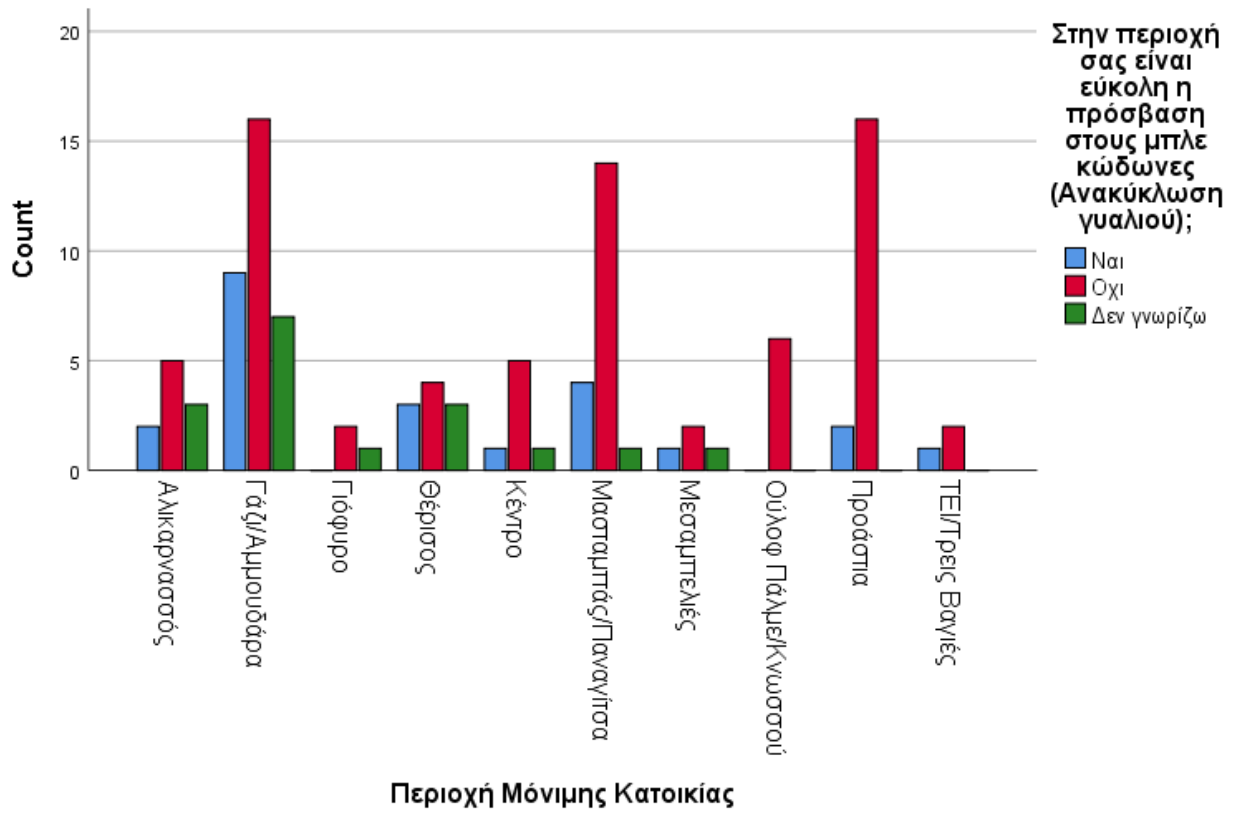
Διάγραμμα 14: Ερώτηση 9

χ. Στη συνέχεια διατυπώνεται η ίδια ερώτηση με τη διαφορά ότι αφορά τους μπλε κώδωνες για την ανακύκλωση γυαλιού. Το 20,54% απάντησε ναι, το 64,29% απάντησε όχι, ενώ το 15,18% απάντησε ότι δεν γνωρίζει. Παρατηρούμε ότι η πρόσβαση στους μπλε κάδους είναι ευκολότερη στο νομό Ηρακλείου σε σχέση με τους μπλε κώδωνες. Αυτό συμβαίνει διότι οι μπλε κώδωνες είναι λιγότεροι σύμφωνα με τη θεωρία παραπάνω, ενώ στους μπλε κάδους γίνεται επίσης απόρριψη γυαλιού.



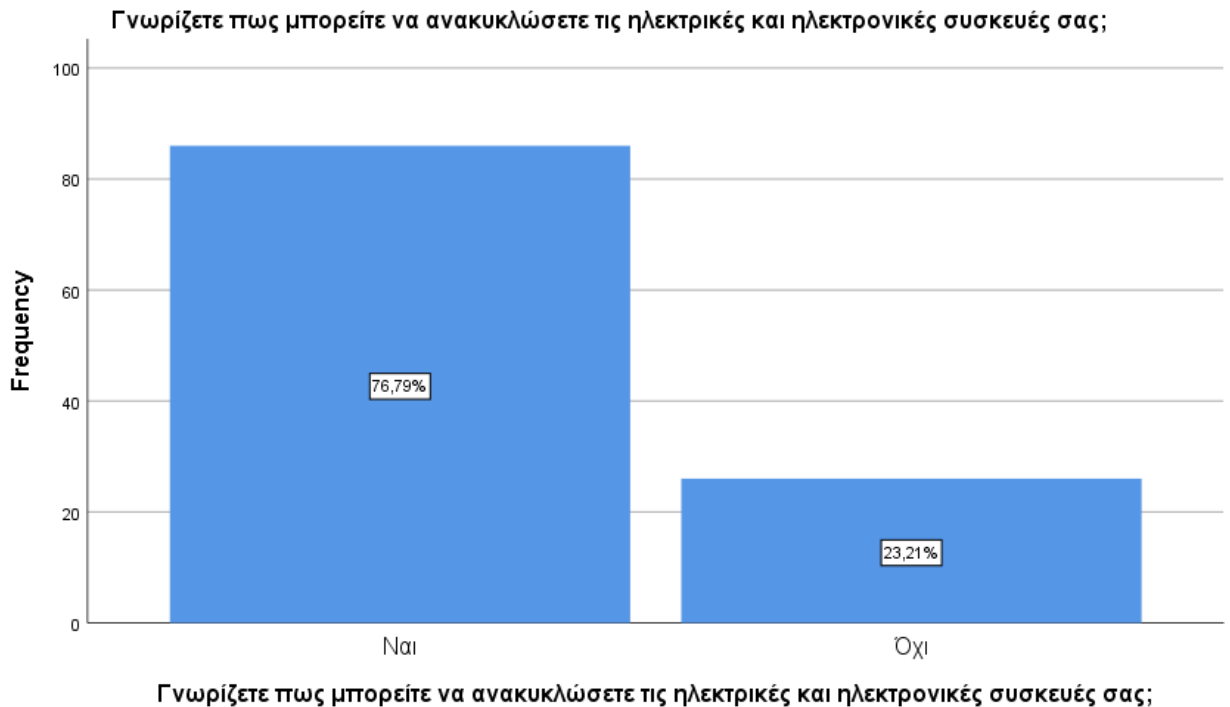
Διάγραμμα 15: Ερώτηση 10

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται οι παραπάνω απαντήσεις κατηγοριοποιημένες ανά περιοχή έτσι ώστε να συμπεράνουμε σε ποιες περιοχές η πρόσβαση στους μπλε κώδωνες καθίσταται δύσκολη. Αυτό παρατηρείται κυρίως στα προάστια αλλά και στην περιοχή του Μασταμπά/Παναγίτσας.



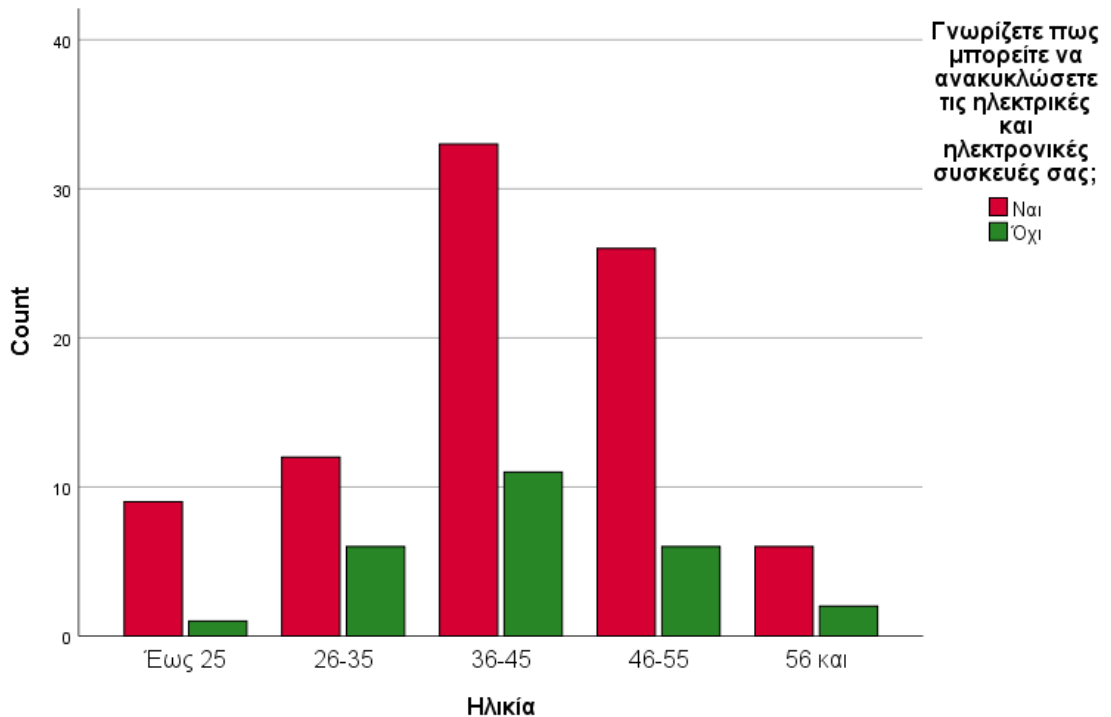
Διάγραμμα 16: Ερώτηση 10

- ΧΙ. Η επόμενη ερώτηση αφορά την ανακύκλωση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Το 76,79% του δείγματος απάντησε ότι γνωρίζει πως ανακυκλώνονται οι συσκευές αυτές, ενώ το 23,21% απάντησε ότι δεν γνωρίζει.



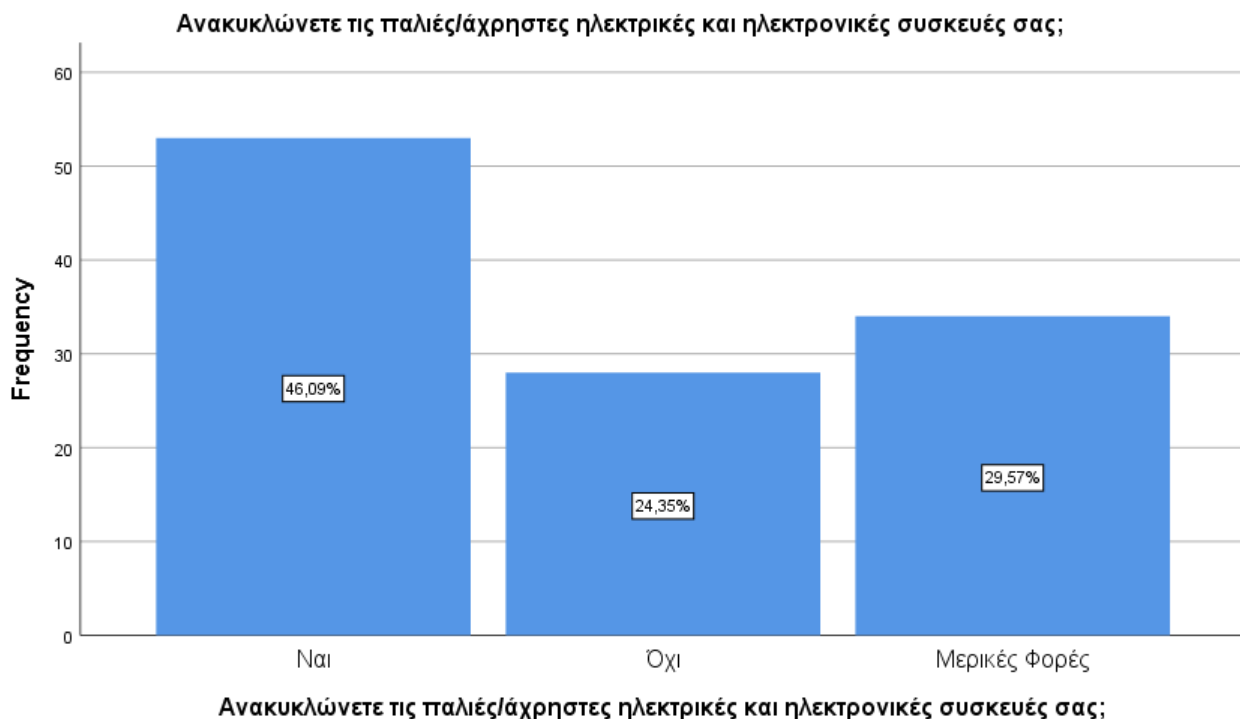
Διάγραμμα 17: Ερώτηση 11

Παρακάτω στο διάγραμμα 17 βρίσκονται οι απαντήσεις της ερώτησης 11 κατηγοριοποιημένες ανά ηλικιακή ομάδα. Από αυτό συμπεραίνουμε πως εκείνοι που δεν γνωρίζουν πώς να ανακυκλώσουν ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές κατανέμονται ισόποσα στο δείγμα και δεν βρίσκονται συγκεντρωμένοι σε κάποιες συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες.



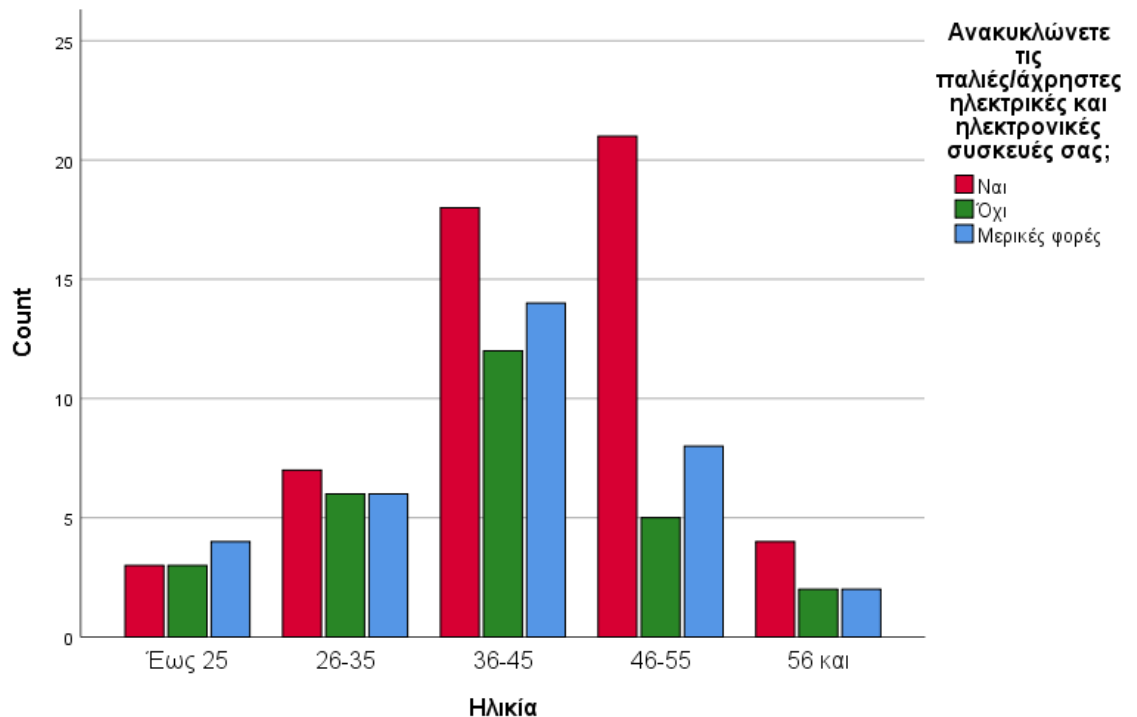
Διάγραμμα 18: Ερώτηση 12

XII. Έπειτα ρωτήσαμε εάν το δείγμα μας ανακυκλώνει τις παλιές ή άχρηστες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές του. Το 46,09% του δείγματος απάντησε ότι ανακυκλώνει τις παλιές συσκευές, το 24,35% απάντησε ότι δεν τις ανακυκλώνει ενώ το 29,57% απάντησε ότι μερικές φορές ανακυκλώνει τις παλιές ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές.



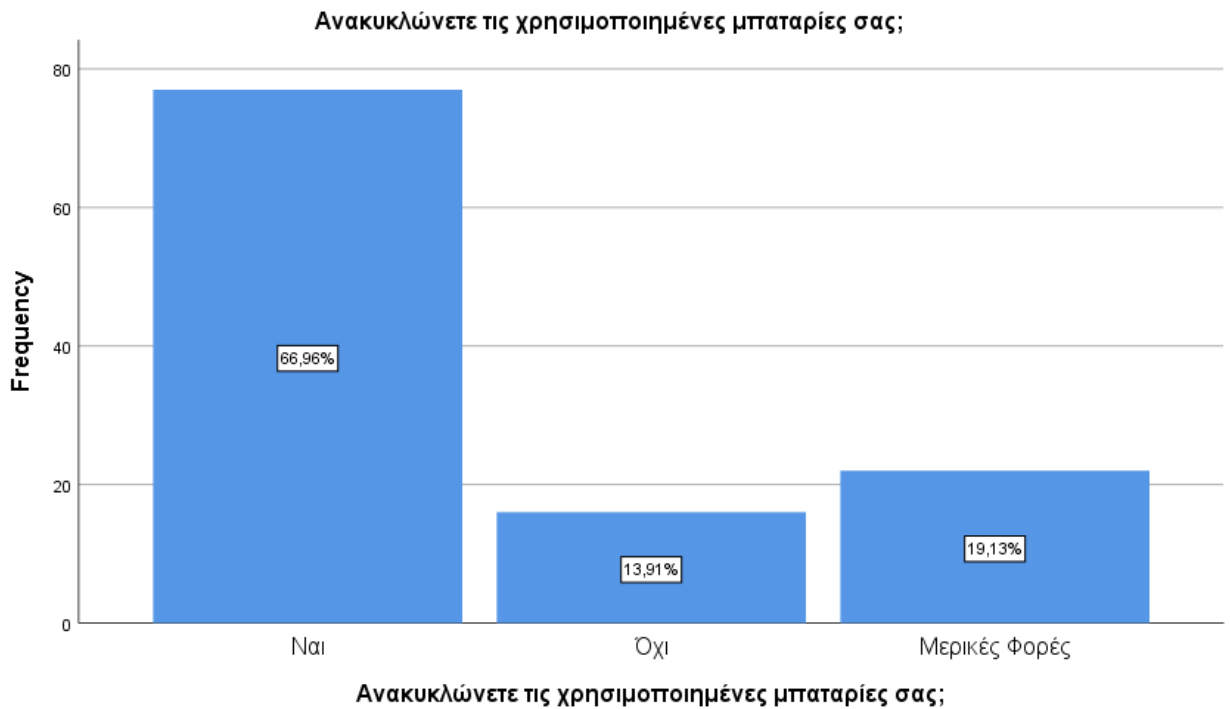
Διάγραμμα 19: Ερώτηση 12

Στο διάγραμμα παρακάτω κατηγοριοποιήσαμε τις απαντήσεις της ερώτησης 12 ανά ηλικιακή ομάδα για να εξετάσουμε ποιες ηλικίες ανακυκλώνουν περισσότερο ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές από το δείγμα μας. Παρατηρούμε ότι η ηλικιακή ομάδα 46-55 ανακυκλώνει περισσότερο ενώ σε αριθμό είναι μικρότερη από την ομάδα 36-45. Επίσης παρατηρούμε ότι στις ομάδες 26-35 και έως 25 δεν πλειοψηφεί κάποια απάντηση καθώς σε συχνότητα όλες οι απαντήσεις είναι πολύ κοντά.



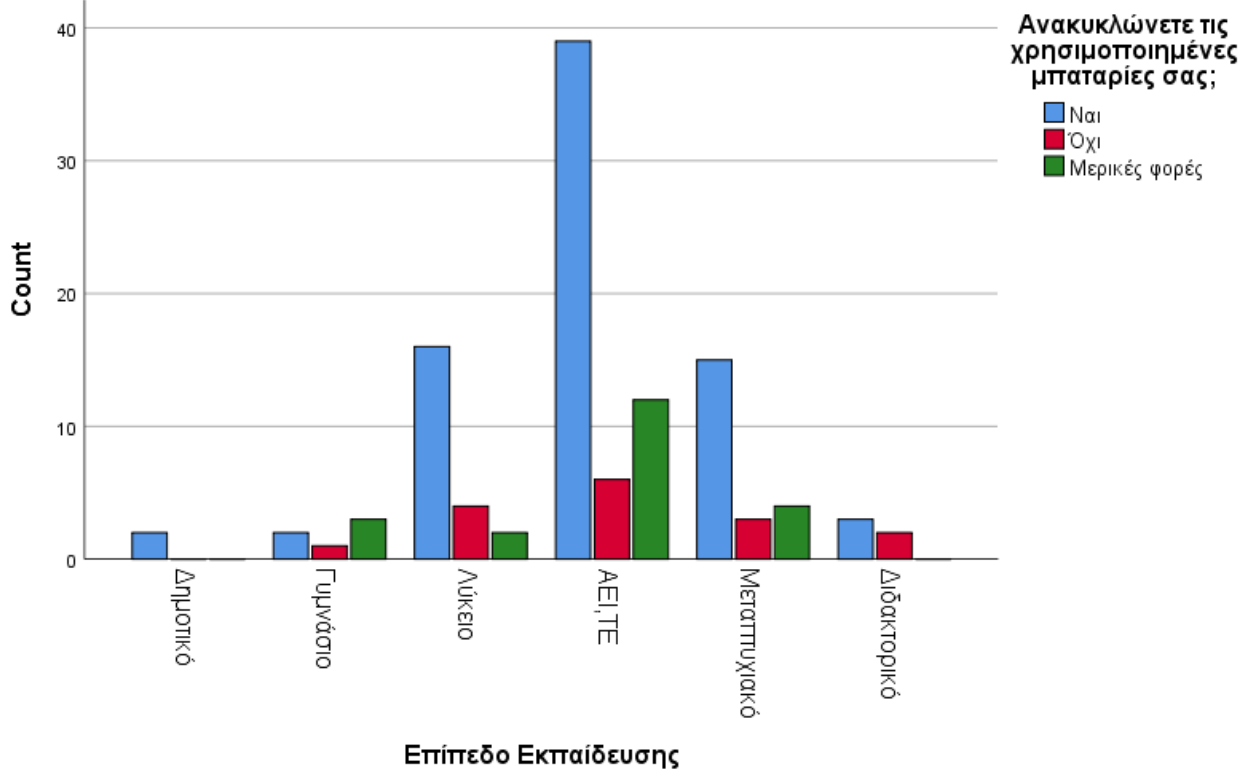
Διάγραμμα 20: Ερώτηση 12

XIII. Έπειτα ρωτήσαμε εάν το δείγμα ανακυκλώνει τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες του. Το 66,96% απάντησε θετικά, το 13,91% απάντησε αρνητικά, ενώ το 19,13% του δείγματος απάντησε ότι ανακυκλώνει τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες του μερικές φορές.



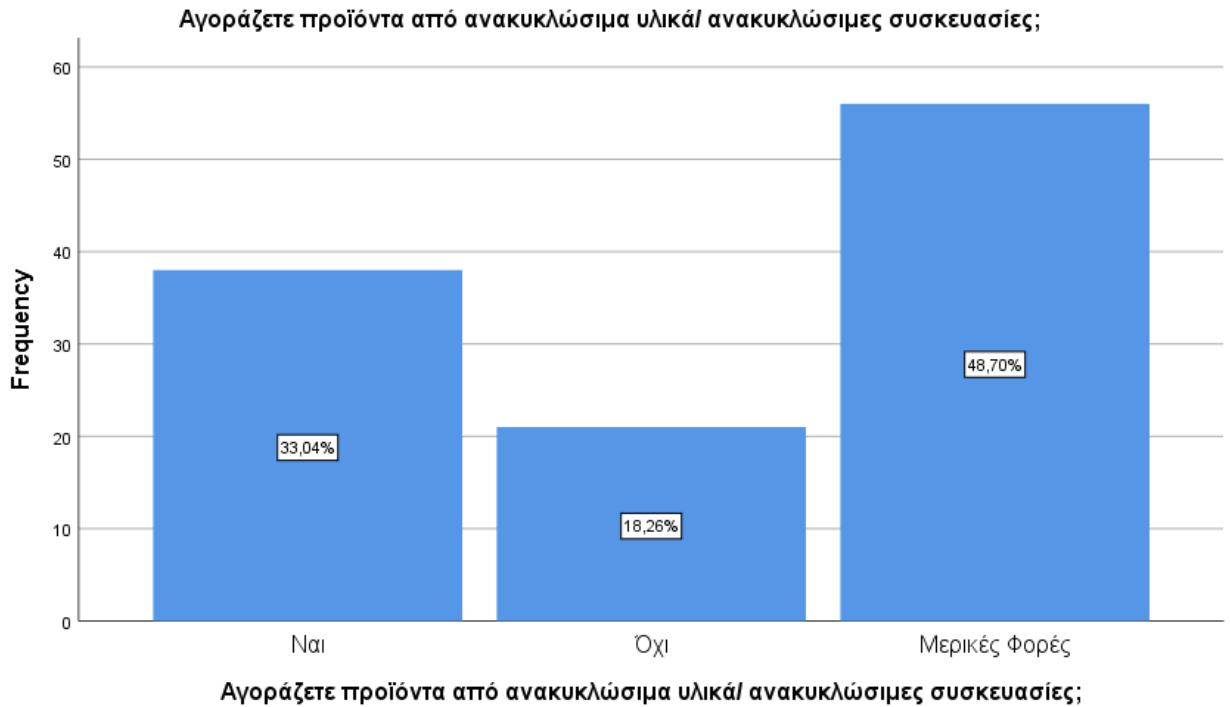
Διάγραμμα 21: Ερώτηση 13

Στο παρακάτω διάγραμμα κατηγοριοποιήσαμε τις απαντήσεις της ερώτησης 13 ανά εκπαιδευτικό επίπεδο. Παρατηρούμε ότι όλοι οι απόφοιτοι δημοτικού απάντησαν ότι ανακυκλώνουν τις μπαταρίες τους, ενώ οι κάτοχοι διδακτορικού τίτλου απάντησαν είτε ναι είτε όχι ενώ κανένας δεν απάντησε μερικές φορές. Οι συμμετέχοντες από τις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαιδευτικού επιπέδου έδωσαν ποικίλες απαντήσεις με την πλειοψηφία να δηλώνει ότι ανακυκλώνει τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες.



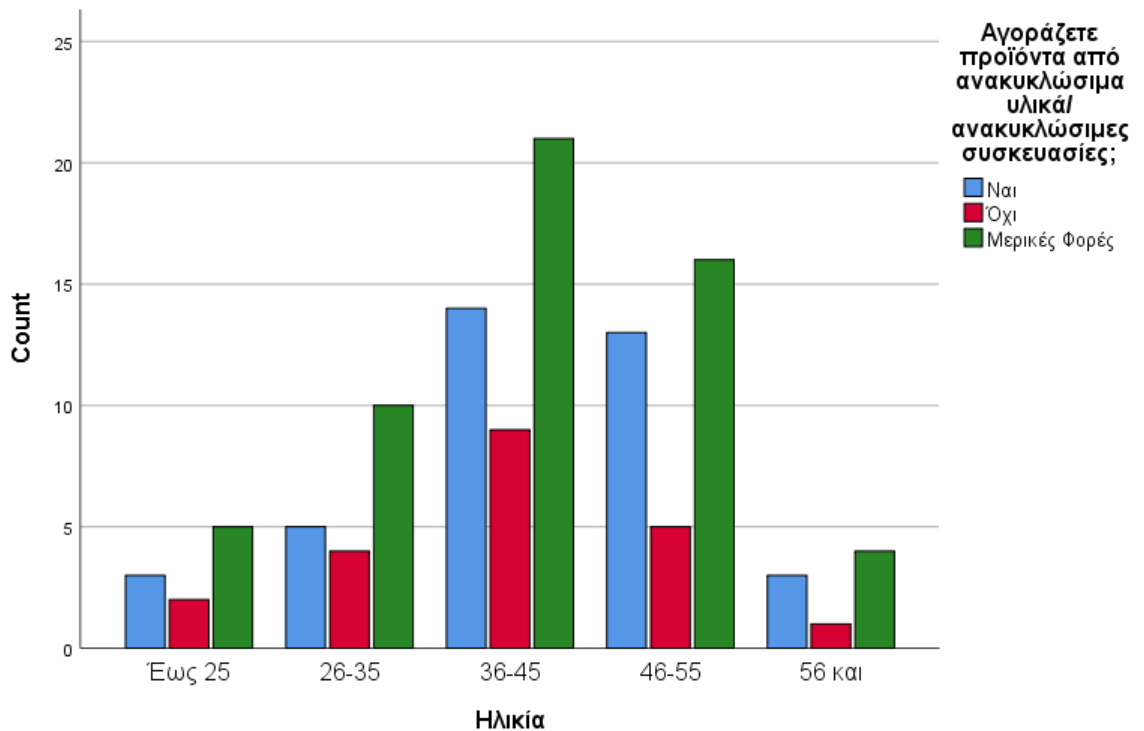
Διάγραμμα 22: Ερώτηση 13

XIV. Στην επόμενη ερώτηση «Αγοράζετε προϊόντα από ανακυκλώσιμα υλικά/ανακυκλώσιμες συσκευασίες;», το 33,04% απάντησε θετικά, το 18,26% του δείγματος απάντησε αρνητικά, ενώ το 48,70% που αποτελεί και την πλειοψηφία απάντησε ότι αγοράζει προϊόντα από ανακυκλώσιμα αγαθά μερικές φορές.



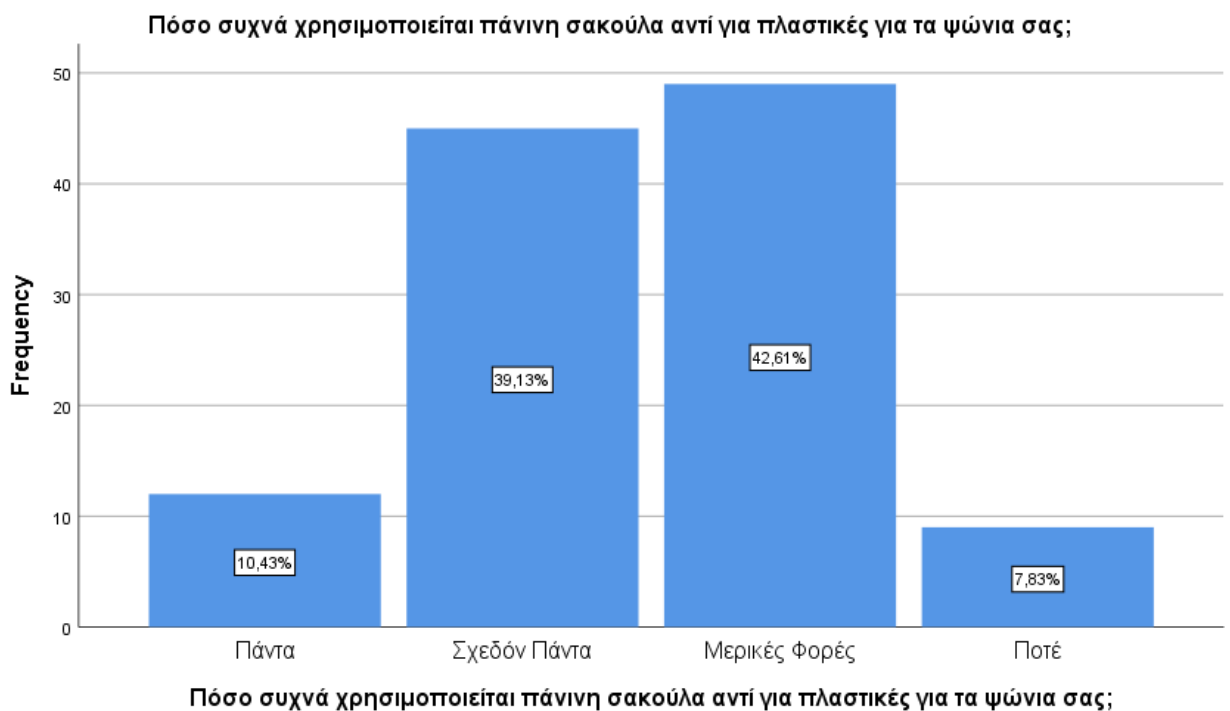
Διάγραμμα 23: Ερώτηση 14

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται οι απαντήσεις της ερώτησης 14 κατηγοριοποιημένες ανά ηλικία έτσι ώστε να συμπεράνουμε εάν κάποια ηλικιακή ομάδα αγοράζει περισσότερο ή λιγότερο προϊόντα από ανακυκλώσιμα αγαθά. Από το διάγραμμα 19 φαίνεται ότι αυτό δεν συμβαίνει καθώς οι απαντήσεις φαίνεται να εμφανίζονται ανάλογα για κάθε ηλικιακή ομάδα.



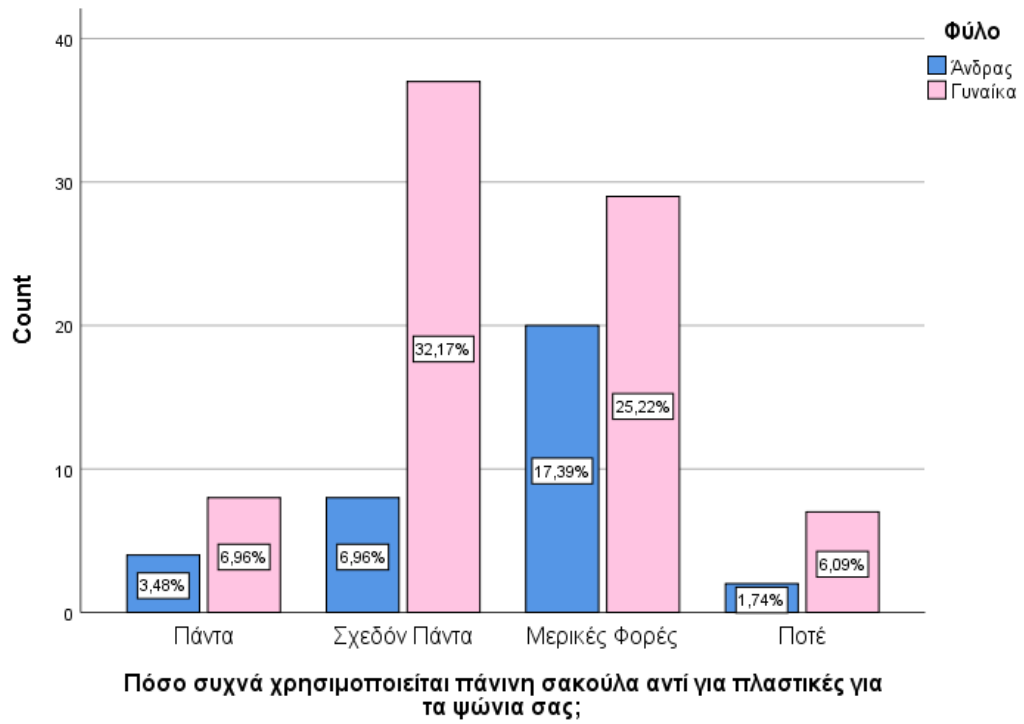
Διάγραμμα 24: Ερώτηση 14

XV. Η τελευταία ερώτηση του ερωτηματολογίου αποσκοπεί στο να καταλάβουμε εάν το δείγμα μας χρησιμοποιεί πάνινη σακούλα για τις αγορές και τα ψώνια του έναντι των πλαστικών. Το 10,43% του δείγματος απάντησε ότι χρησιμοποιεί πάντα πάνινη σακούλα, το 39,13% απάντησε ότι το κάνει σχεδόν πάντα, το 42,61% το κάνει μερικές φορές, ενώ το 7,83% δεν χρησιμοποιεί πάνινη σακούλα για τις αγορές του ποτέ.



Διάγραμμα 25: Ερώτηση 15

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται οι απαντήσεις της ερώτησης 15 κατηγοριοποιημένες σύμφωνα με το φύλο. Από τα αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι το φύλο δεν έχει επίδραση στη χρήση πάνινης σακούλας, καθώς δεν φαίνεται κάποια σημαντική διαφορά ανάμεσα στα δύο φύλα και τις απαντήσεις τους.



Διάγραμμα 26: Ερώτηση 15

Παρατηρήσεις

Από τα παραπάνω αποτελέσματα των διαγραμμάτων του SPSS μπορούμε πριν διατυπώσουμε τα τελικά συμπεράσματα της παρούσας έρευνας, να κάνουμε κάποιες χρήσιμες παρατηρήσεις έτσι ώστε να κατανοήσουμε το νόημα των απαντήσεων που έδωσε το δείγμα μας. Υπάρχουν κάποιες ομάδες, οι οποίες φαίνεται σε κάποιες περιπτώσεις να έχουν ομοιότητες στις απαντήσεις που έδωσαν, ενώ σε άλλες αυτό δεν συνέβη. Αυτές οι ομάδες είναι το φύλο, η ηλικία, το εκπαιδευτικό επίπεδο και η περιοχή μόνιμης κατοικίας. Οι παρατηρήσεις που θα γίνουν στο κεφάλαιο αυτό θα καθορίσουν εάν οι ομάδες αυτές συγκεντρώνουν τις απαντήσεις τους προς κάποια κατεύθυνση ή όχι. Ο αριθμός του δείγματός μας ήταν 115 άτομα, εκ των οποίων οι 81 (70%) ήταν γυναίκες και οι 34 (30%) ήταν άνδρες. Οι ηλικιακές ομάδες των συμμετεχόντων ήταν ποικίλες με την ομάδα από 36 έως 45 να έχουν την πλειοψηφία με συχνότητα 38%. Το εκπαιδευτικό επίπεδο των συμμετεχόντων κορυφώθηκε στο πανεπιστημιακό (ΑΕΙ/ΤΕΙ) καθώς η απάντηση αυτή δόθηκε από το 50% του δείγματός μας. Η περιοχές του Ηρακλείου στις οποίες διαμένουν οι συμμετέχοντες είχαν μεγάλο γεωγραφικό φάσμα, αφού κάλυψαν όλες τις επιλογές του ερωτηματολογίου, με πλειοψηφία την επιλογή του Γαζίου/Αμμουδάρας η οποία είχε 27% συχνότητα απάντησης.

Το 81% του δείγματος απάντησε ότι γνωρίζει ποια είναι τα ανακυκλώσιμα υλικά, ενώ αξίζει να παρατηρήσουμε ότι εκείνοι που απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν ανήκουν στις μικρότερες ηλικιακές ομάδες. Η πλειοψηφία του δείγματος μας απάντησε ότι συμμετέχει σχεδόν πάντα στη διαδικασία της ανακύκλωσης και ακολουθεί σε συχνότητα η απάντηση μερικές φορές, ενώ η πλειοψηφία των ηλικιωμένων από 56 και άνω μας απάντησε ότι συμμετέχει πάντα.

Η πλειοψηφία του δείγματος μας απάντησε ότι είτε σχεδόν πάντα είτε μερικές φορές χρησιμοποιεί κάδους που διαχωρίζουν τα διάφορα υλικά. Στην ερώτηση για το εάν καθαρίζουν τις συσκευασίες πριν τις απορρίψουν στην ανακύκλωση, οι περισσότεροι συμμετέχοντες του δείγματος (31,82%) μας απάντησαν ότι το κάνουν πάντα. Από τη σύγκριση που κάναμε ανάμεσα σε άνδρες και γυναίκες φαίνεται ότι οι άνδρες δεν δίνουν τόσο μεγάλη σημασία στην καθαριότητα των υλικών που απορρίπτουν, όσο το κάνουν οι γυναίκες.

Το 84% των συμμετεχόντων μας απάντησε ότι στην περιοχή στην οποία διαμένουν, η πρόσβαση στους μπλε κάδους ανακύκλωσης καθίσταται εύκολη, ενώ δύσκολη γίνεται στις περιοχές των προαστίων του νομού Ηρακλείου. Η πλειοψηφία του δείγματος παράλα αυτά απάντησε ότι η πρόσβαση στους μπλε κώδωνες που αφορούν την ανακύκλωση γυαλιού δεν είναι εύκολη, ενώ δυσκολότερη γίνεται ακόμη κι εδώ στα προάστια του Ηρακλείου αλλά και στην περιοχή του Μασταμπά/Παναγίτσας.

Η πλειοψηφία του δείγματος μας απάντησε ότι γνωρίζει πως μπορεί να ανακυκλώσει τις παλιές ή άχρηστες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, καθώς και το 23% απάντησε πως δεν γνωρίζει. Στην ερώτηση εάν ανακυκλώνουν τις παλιές τους ηλεκτρικές συσκευές η πλειοψηφία απάντησε ναι, λιγότεροι απάντησαν μερικές φορές, ενώ το 24% απάντησε όχι. Παρατηρούμε ότι εφόσον το 23% δεν γνωρίζει που ανακυκλώνονται οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, το 24% του δείγματος που δεν ανακυκλώνει περιέχει 1% ανθρώπους που ενώ γνωρίζουν πώς να ανακυκλώσουν επιλέγουν να μην το κάνουν. Ωστόσο αυτό το 1% είναι ένα πολύ μικρό ποσοστό και δεν προκαλεί ανησυχία.

Το 67% του δείγματος μας απάντησε ότι ανακυκλώνει τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες του, ενώ επίσης παρατηρήσαμε ότι όλοι εκείνοι με το χαμηλότερο εκπαιδευτικό επίπεδο (απόφοιτοι δημοτικού) ανακυκλώνουν τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες τους. Η πλειοψηφία του δείγματος (49%) μας απάντησε ότι μερικές φορές αγοράζει προϊόντα από ανακυκλωμένα υλικά. Κάτι παρόμοιο συμβαίνει και την τελευταία ερώτηση του ερωτηματολογίου, καθώς το 43% του δείγματος μας απάντησε ότι μερικές φορές χρησιμοποιεί πάνινη σακούλα για τα ψώνια του. Η χρήση σακούλας δεν είναι μία μεταβλητή η οποία επηρεάζεται από τον παράγοντα φύλο, διότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε άνδρες και γυναίκες που χρησιμοποιούν πάνινη σακούλα αντί για πλαστική. Να σημειωθεί για τις δυο παραπάνω παρατηρήσεις ότι η επιλογή μερικές φορές αποτελεί την τρίτη σε κλίμακα likert, κάτι που σημαίνει ότι η πλειοψηφία δεν συνηθίζει να αγοράζει προϊόντα από ανακυκλωμένα υλικά, αλλά ούτε και να χρησιμοποιεί πάνινη σακούλα για τις αγορές της.

Συμπεράσματα

Η διαδικασία της ανακύκλωσης είναι μία επιθυμητή και επικροτούμενη ενέργεια που συμβαίνει σε όλον τον κόσμο, από κάποιες χώρες περισσότερο και από άλλες λιγότερο. Αρκετά συχνή είναι η εμφάνιση οικονομικών παραγόντων, οι οποίοι επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος ανακύκλωσης και μπορεί ακόμα και να το διακόψουν. Η ανακύκλωση σήμερα αποτελεί μία εξαιρετικά πολύπλοκη διαδικασία, η οποία αφορά πολλά υλικά, τα οποία απαιτούν διαφορετική επεξεργασία για την ανακύκλωσή τους, όμως όσο η τεχνολογία εξελίσσεται, βοηθά στο να γίνει ακόμα πιο αποτελεσματική.

Το έργο της ανακύκλωσης στην Ελλάδα ξεκίνησε από την ευρύτερη περιοχή της Αθήνας και εξαπλώθηκε κλιμακωτά στην υπόλοιπη χώρα. Αφού το έργο της Αθήνας δοκιμάστηκε και έδωσε αρκετά καλά αποτελέσματα, αρκετές άλλες πόλεις της Ελλάδας ξεκίνησαν τη δική τους προσπάθεια στην ανακύκλωση οικιακών αποβλήτων, ακολουθώντας τις ίδιες δοκιμασμένες διαδικασίες. Κάπως έτσι με τη σειρά του και το Ηράκλειο ξεκίνησε την προσπάθειά του στην ανακύκλωση στις 7/11/2006, μοιράζοντας σακούλες ανακύκλωσης στους πολίτες.

Σύμφωνα με το νέο κανονισμό καθαριότητας του Δήμου Ηρακλείου το 2019, ο Δήμος Ηρακλείου έχει αναλάβει προγράμματα ανακύκλωσης και διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών όπως είναι το χαρτί, το γυαλί, το αλουμίνιο, τα πλαστικά κ.α. και καλεί με αυτόν τον κανονισμό τους πολίτες να συμμετέχουν ενεργά και να συμμορφώνονται στους κανονισμούς, στις διατάξεις, και τον τρόπο συλλογής και απόρριψης των προς ανακύκλωση απορριμμάτων.

Οι ειδικοί κάδοι ανακύκλωσης τοποθετήθηκαν στον πρώτο από τους 10 τομείς της πόλης ενώ οι πολίτες των περιοχών αυτών κλήθηκαν να συμμετέχουν ενεργά και συνειδητοποιημένα στην προσπάθεια αυτή συλλέγοντας χάρτινα, πλαστικά, γυάλινα και μεταλλικά προϊόντα στις ειδικές επαναχρησιμοποιούμενες σακούλες ανακύκλωσης που τους δίνουμε ο δήμος και στη συνέχεια να τα απορρίπτουν στους μπλε κάδους και μπλε κώδωνες ανακύκλωσης. Ο δήμος επίσης παρέχει και κάποια σημεία για ανακύκλωση παλιών και άχρηστων ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών.

Τα σημεία μπλε κάδων στο Ηράκλειο είναι ποικίλα και καλύπτουν όλο το νομό έτσι ώστε να δώσει κίνητρο σε όλο το φάσμα του πληθυσμού να συμμετέχει ενεργά στη διαδικασία ανακύκλωσης. Για το λόγο αυτό τα ερωτηματολόγια της παρούσας έρευνας δόθηκαν σε κατοίκους νομού Ηρακλείου ανεξαρτήτως φύλου, ηλικίας και εκπαιδευτικού επιπέδου. Οι συμμετέχοντες ήταν σε αριθμό 115 και οι ερωτήσεις που τους κάναμε αποσκοπούσαν στο να κατανοήσουμε την συμπεριφορά τους απέναντι στη διαδικασία της εναλλακτικής απόρριψης αποβλήτων. Στο κεφάλαιο της ποσοτικής ανάλυσης εξετάσαμε τους πιθανούς

παράγοντες που επηρεάζουν τη διαδικασία της ανακύκλωσης δίνοντας έμφαση στα διαγράμματα και τα ποσοστά των απαντήσεων έδωσε το δείγμα του πληθυσμού, ενώ στο προηγούμενο κεφάλαιο θέσαμε τις παρατηρήσεις που προέκυψαν από αυτά. Στη συνέχεια του κεφαλαίου αυτού θα χρησιμοποιήσουμε τις παραπάνω παρατηρήσεις που αφορούν το δείγμα που συμμετείχε στην έρευνα έτσι ώστε να διεξάγουμε συμπεράσματα για ολόκληρο τον πληθυσμό, ο οποίος είναι οι κάτοικοι του νομού Ηρακλείου.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη συνολική εικόνα της έρευνας είναι ότι καταρχάς το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού γνωρίζει ποια είναι τα ανακυκλώσιμα αγαθά και συμμετέχουν στη διαδικασία της εναλλακτικής απόρριψη αποβλήτων. Η πλειοψηφία χρησιμοποιεί τους κάδους που διαχωρίζουν τα διάφορα ανακυκλώσιμα υλικά και πολύ συχνά καθαρίζει τις συσκευασίες από τυχόν υπολείμματα πριν τις απορρίψει, κάτι το οποίο το κάνουν με περισσότερη έμφαση οι γυναίκες. Η πρόσβαση στους μπλε κάδους είναι εύκολη σε όλες τις περιοχές του Ηρακλείου, ενώ καθίσταται δυσκολότερη στα προάστια της πόλης. Από την άλλη, η πρόσβαση στους μπλε κώδωνες της πόλης, οι οποίοι αφορούν την απόρριψη γυαλιού είναι δύσκολη σε ένα μεγάλο φάσμα του νομού Ηρακλείου με μεγαλύτερη έμφαση στα προάστια αλλά και στην περιοχή Μασταμπά/Παναγίτσας.

Η πλειοψηφία των κατοίκων του νομού Ηρακλείου γνωρίζει πώς να ανακυκλώνει τις παλιές και άχρηστες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές και σχεδόν μόνο το ποσοστό που δεν γνωρίζει τη διαδικασία, δεν τις ανακυκλώνει. Συνεπώς έχουμε μεγάλη συμμετοχή στην ανακύκλωση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών από τους κατοίκους του νομού Ηρακλείου. Ακόμη έχουμε μεγάλη συμμετοχή και στην ανακύκλωση μπαταριών με το εκπαιδευτικό επίπεδο των συμμετεχόντων στην έρευνα να μην παίζει καθοριστικό ρόλο για τα αποτελέσματα.

Οι απαντήσεις του δείγματος για τις δυο τελευταίες ερωτήσεις μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι κάτοικοι του νομού Ηρακλείου αγοράζουν προϊόντα από ανακυκλώσιμα υλικά και χρησιμοποιούν πάνινη σακούλα για τις αγορές τους έναντι της πλαστικής ανεξάρτητα από το φύλο. Τα ποσοστά όμως των απαντήσεων που πήραμε για τα παραπάνω, μας δείχνουν ότι μπορεί να υπάρξει περεταίρω βελτίωση για τις συμπεριφορές αυτές, καθώς τα αποτελέσματα θα μπορούσαν να είναι πιο θετικά, εάν αγοράζαμε περισσότερες ανακυκλωμένες συσκευασίες ή εάν δεν χρησιμοποιούσαμε πλαστικές σακούλες για τις καθημερινές αγορές μας.

Η ανακύκλωση στο νομό Ηρακλείου είναι μία διαδικασία που συμβαίνει τα τελευταία 14 χρόνια και οι κάτοικοι του νομού βρίσκονται σε εξοικείωση με την ενέργεια αυτή. Η έλλειψη ενημέρωσης όμως, καθώς και η προαιρετικότητα της διαδικασίας την καθιστά μη απαραίτητη και πολλοί δεν της δίνουν την περιβαλλοντική σημασία που της αρμόζει. Αξίζει όλοι να κατανοήσουμε τη σημαντικότητα της εναλλακτικής απόρριψης

απορριμμάτων και να συμμετέχουμε ενεργά σε αυτήν, με υγιεινότερες συνήθειες έτσι ώστε να συμβάλλουμε στην οικολογική συμπεριφορά που έχει δώσει σαν παράδειγμα η Ευρωπαϊκή Ένωση. Με τον τρόπο αυτό θα μειώσουμε τα απόβλητα της πόλης μας και θα εξοικονομήσουμε ενέργεια για χάρη του πλανήτη.

Βιβλιογραφία

www.followgreen.gr

Rupesh Kumar Patia, Prem Vratb, Pradeep Kumar, A goal programming model for paper recycling system, 2006

T. Georgi-Maschler, B. Friedricha, R. Weyhe, Heegnc, M. Rutzc, Development of a recycling process for Li-ion batteries, 2012

Hai-Yong Kang , Julie M. Schoenung, Electronic waste recycling: A review of U.S. infrastructure and technology options, 2005

M. Al-Maaded, N. K. Madi, Ramazan Kahraman, A. Hodzic, N. G. Ozerkan, An Overview of Solid Waste Management and Plastic Recycling in Qatar, 2011

*S.M. Al-Salem *, P. Lettieri, J. Baeyens Recycling and recovery routes of plastic solid waste (PSW): A review, 2009*

Guohua Chena,, Harry Leea , King Lun Younga , Po Lock Yuea , Adolf Wongb, Thomas Taob, Ka Keung Choib, Glass recycling in cement production—an innovative approach, 2002*

<https://www.herrco.gr/>

Kun Yue, Comparative analysis of scrap car recycling management policies, 2012

Δανάη Τσουρδαλάκη, Εκτίμηση της δυνατότητας μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα με βάση τους στόχους του νέου Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2017

ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε., Ανακύκλωση ΑΕΚΚ Κεντρικής Μακεδονίας Α.Ε., Αριθμός Πρωτοκόλλου 120, 08/05/2020

www.heraklion.gr

<https://www.electrocycle.gr/network>

<https://www.ethnos.gr/>

www.epiloges.tv

Aida Anthouli, Konstantine Aravossis, Rozy Charitopoulou, Bojana Tot, Goran Vujic, Opportunities & Barriers Of Recycling In Balkan Countries: The Cases Of Greece And Serbia, 2013

<https://www.free-recycle.gr/>

<https://www.electrocover.com.gr/>

<https://www.thyssenkrupp-steel.com/>

<https://www.desjardin.fr/>