



Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας.

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
Διαχείριση απόβλητων

Διπλωματική Εργασία

«ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΨΕΙΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ»

ΜΥΛΩΝΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ Α' : ΖΑΜΠΑΡΑΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ

ΠΑΤΡΑ 2023

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή Μυλωνά Αθανάσιου («συγγραφέας/δημιουργός»), που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανακύκλωση αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) είναι μια συστηματική προσέγγιση για την ανάκτηση ανεπιθύμητων και απορριπτόμενων υλικών και την κατασκευή τους σε νέα προϊόντα προς όφελος του τελικού χρήστη. Τα προγράμματα ανακύκλωσης ενισχύουν την ιδέα της ελαχιστοποίησης της χρήσης των παρθένων πόρων και των εκπομπών αποβλήτων από την παραγωγή και τη διανομή έως την απόρριψη (Gallardo et al, 2016). Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε την αποτελεσματικότητα της ανακύκλωσης για τη βελτίωση της ανάκτησης πόρων. Η αποτελεσματική ανακύκλωση, εκτός από τη μείωση και την επαναχρησιμοποίηση των απορριμμάτων, παραμένει το κλειδί για τη βιώσιμη διαχείριση των απορριμμάτων, μια ιδέα που υποστηρίζεται εδώ και δεκαετίες και που έχει δει τις χώρες να αναπτύσσουν πολιτικές για τα απόβλητα για τη διαχείριση της αυξανόμενης παραγωγής απορριμμάτων και τη διατήρηση των σπάνιων φυσικών πόρων (Sukholthaman et al, 2017).

Από την άποψη της κυκλοφορίας υλικών και του μετριασμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, παγκοσμίως, έχουν ληφθεί πολυάριθμα μέτρα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έχει ήδη λάβει ολιστικά βήματα, όπως η πρόταση νέας ρύθμισης στρατηγικών βιώσιμης διαχείρισης μπαταριών για κυκλική και κλιματικά ουδέτερη οικονομία στο πλαίσιο του σχεδίου δράσης για την κυκλική οικονομία και της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	7
ABSTRACT.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	9
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	9
1.1 ΑΣΤΙΚΑ Η ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	9
1.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	10
1.3 ΧΩΡΟΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΤΑΦΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ (Χ.Υ.Τ.Α.).....	11
1.4 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	12
1.5 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ (FW).....	13
1.6 ΦΙΛΟΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ.....	14
1.7 ΠΙΘΑΝΑ ΕΜΠΟΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ FW	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	17
Η ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ Η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	17
2.1 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ	17
2.2 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ.....	18
2.3 Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΘΑΡΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....	19
2.4 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ	21
2.5 ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	21
2.6 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	22
2.7 ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	25
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	25
3.1 ΣΚΟΠΟΣ	25

3.2 ΕΡΓΑΛΕΙΟ	25
3.3 ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	25
3.4 ΔΕΙΓΜΑ	25
3.5 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	26
3.6 ΚΑΝΟΝΕΣ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ	26
3.7 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	26
3.8 ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ.	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	28
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	28
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	45
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	47
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	49

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Οι ταχέως αναπτυσσόμενες πόλεις στις αναδύμενες οικονομίες αντιμετωπίζουν ένα διπλό πρόβλημα της ραγδαίας αύξησης των οικιακών απορριμμάτων σε συνδυασμό με ανεπαρκή συστήματα για τη διαχείριση ακόμη και των υπαρχόντων επιπέδων. Η μεγάλη ποικιλομορφία των συμπεριφορών των οικιακών απορριμμάτων παράγει αλληλεπιδράσεις στο οικοσύστημα.

Σκοπός; Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των γνώσεων και των στάσεων του γενικού πληθυσμού σχετικά με τη διαχείριση των οικιακών απορριμμάτων. Ως εκ τούτου, το επίκεντρο αυτής της έρευνας δεν είναι μόνο στις πρακτικές αποβλήτων αλλά και στις υποκείμενες αντιλήψεις και κοινωνικούς κανόνες που οδηγούν αυτές τις πρακτικές. Μέσω αυτής της έρευνας στοχεύουμε να κατανοήσουμε πώς αλληλεπιδρούν οι άνθρωποι με τα απόβλητά τους, ποιες είναι οι αντιλήψεις τους σχετικά με τις εναλλακτικές στρατηγικές αποβλήτων και ποιες είναι οι στάσεις τους σχετικά με την ανακύκλωση, την κομποστοποίηση και την επαναχρησιμοποίηση.

Μεθοδολογία: Για την παρούσα μελέτη δημιουργήθηκε ένα δομημένο ερωτηματολόγιο στις βάσεις της ποσοτικής μεθοδολογίας.

Συμπεράσματα: Οι εκστρατείες για τη βιώσιμη συμπεριφορά των νοικοκυριών στα απόβλητα πρέπει να κατανοούν τους περιορισμούς, τις αξίες και τη γνώση σε επίπεδο νοικοκυριού. Για να είναι αποτελεσματικό, εκστρατείες που σκοπεύουν να επικεντρωθούν στην επαναχρησιμοποίηση και τη μείωση θα ήταν καλό να κατανοήσουν καλύτερα την αλληλεπίδραση των νοικοκυριών με το ευρύτερο σύστημα.

Λέξεις κλειδιά: ανακύκλωση, οικιακά απορρίμματα, κάδοι, βιώσιμη συμπεριφορά

ABSTRACT

Introduction: Rapidly growing cities in emerging economies face a dual problem of rapidly increasing household waste coupled with inadequate systems to manage even existing levels. The great diversity of household waste behaviors produces interactions in the ecosystem.

Purpose; The purpose of this study is to investigate the knowledge and attitudes of the general population regarding household waste management. Therefore, the focus of this research is not only on waste practices but also on the underlying perceptions and social norms that drive these practices. Through this research we aim to understand how people interact with their waste, what their perceptions are about alternative waste strategies and what their attitudes are about recycling, composting and reuse.

Methodology: For this study, a structured questionnaire was created based on quantitative methodology.

Conclusions: Campaigns for sustainable household waste behavior need to understand constraints, values and knowledge at the household level. To be effective, campaigns that intend to focus on reuse and reduction would do well to better understand how households interact with the wider system.

Keywords: recycling, household waste, bins, sustainable behaviour

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1.1 ΑΣΤΙΚΑ Η ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Υπάρχουν πολλά απόβλητα που μολύνουν το περιβάλλον, τα περισσότερα από αυτά τα απόβλητα είναι απόβλητα που προέρχονται από ανθρώπινες διαδικασίες και αποστραγγίζονται σε λίμνες και άλλες πηγές νερού, πράγμα που σημαίνει ότι τέτοια απόβλητα οδηγούν σε ρύπανση του τόπου όπου διατίθενται. Αυτό σημαίνει ότι θα υπάρξουν υψηλές επιπτώσεις στους οργανισμούς που ζουν στο νερό και σε άλλα μέρη όπου οι άνθρωποι πρέπει να αποστραγγίσουν τα απόβλητά τους. Ρίχνονται επίσης άλλα απόβλητα που προκύπτουν από χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο, όπως φυτοφάρμακα που είναι πολύ επιβλαβή όταν απορρίπτονται στο ανοιχτό περιβάλλον, αυτό σημαίνει ότι αυτό που υποτίθεται ότι πρέπει να κάνουν είναι να λάβουν τη σωστή δράση που θα οδηγήσει στη σωστή απόρριψη απόβλητα ώστε να μπορούν να μειώσουν τις επιπτώσεις που προκαλούνται από αυτά τα απόβλητα (Elemile et al, 2019). Η παραγωγή διαφορετικών τύπων απορριμμάτων, όπως ηλεκτρονικών, αστικών, νοσοκομειακών και βιομηχανικών αποβλήτων, καθιστά απαραίτητη την ακριβή ταξινόμηση των αποβλήτων και την αναγνώριση αποτελεσματικών κριτηρίων για τη διαχείριση των απορριμμάτων. Για το σχεδιασμό και τη λειτουργία συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων, είναι απαραίτητο να κατανοηθούν οι πηγές και τα είδη των αποβλήτων, καθώς και πληροφορίες σχετικά με τη σύνθεση και τον ρυθμό παραγωγής τους.

Η παραγωγή οικιακών αποβλήτων έχει συμβάλει σημαντικά στην παρεμπόδιση των εθνικών προσπαθειών διαχείρισης αποβλήτων. Αποτελεί σοβαρή απειλή για την εθνική ανάπτυξη και απαιτεί σωστή αντιμετώπιση και διαχείριση εντός και εκτός των νοικοκυριών. Η πρόσφατη πιο πιεστική πρόκληση που αντιμετωπίζουν οι αναπτυσσόμενες χώρες είναι η συνεχώς συσσωρευμένη ποσότητα αποβλήτων που παράγεται χωρίς επαρκείς εγκαταστάσεις και πόρους που διατίθενται για διαχείριση. Στην πραγματικότητα, ολόκληρος ο κόσμος παράγει πάνω από 500 εκατομμύρια τόνους απορριμμάτων κάθε χρόνο, με πρόσφατες μελέτες να δείχνουν

περίπου 41,8 εκατομμύρια μετρικούς τόνους απορριμμάτων που παράγονται παγκοσμίως. Οι επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον, η αβεβαιότητα σχετικά με τους κανονισμούς και οι αρνητικές αντιλήψεις τόσο από τους χειριστές όσο και από τους παραγωγούς αποβλήτων αποτελούν σημαντικές ανησυχίες στην παγκόσμια υγειονομική περίθαλψη (Liu et al, 2020).

1.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η διαχείριση των απορριμμάτων έχει γίνει μια σοβαρή πρόκληση στις αστικές περιοχές των αναπτυσσόμενων χωρών. Είναι ένα παγκόσμιο πρόβλημα περιβάλλοντος και δημόσιας υγείας και απείλησε τις ζωές εκατομμυρίων κοινοτήτων που ζουν σε αστικές περιοχές. Ως αποτέλεσμα της μετανάστευσης από την ύπαιθρο προς τις πόλεις, την εκβιομηχάνιση, την αστικοποίηση και την ταχεία αύξηση του πληθυσμού, η παραγωγή δημοτικών απορριμμάτων αναμένεται να αυξηθεί σε 2,2 δισεκατομμύρια τόνους έως το 2025. Κάθε χρόνο, οι πόλεις του κόσμου παράγουν 1,3 δισεκατομμύρια τόνους απορριμμάτων ετησίως, τα οποία αναμένεται να αυξηθούν από 2 δισεκατομμύρια σε 3,4 δισεκατομμύρια μετρικούς τόνους έως το 2050. Η κακή διαχείριση των απορριμμάτων αυξάνει τον κίνδυνο εξάπλωσης ασθενειών και τη μόλυνση των πηγών νερού. Ως αποτέλεσμα της ακατάλληλης διαχείρισης των απορριμμάτων, μπορεί να σημειωθούν μεταξύ 400.000 και 1 εκατομμυρίου θάνατοι ετησίως στις αναπτυσσόμενες χώρες. Σύμφωνα με την Παγκόσμια Τράπεζα, οι χώρες υψηλού εισοδήματος δαπανούν περίπου 100 \$ ανά τόνο σε υπηρεσίες διαχείρισης απορριμμάτων, ενώ οι δαπάνες των αναπτυσσόμενων χωρών ήταν 35 \$ ανά τόνο. Στις αναπτυσσόμενες χώρες, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων αντιμετώπισαν κυρίως ταχεία αστικοποίηση και προβλήματα δυσλειτουργικών εγκαταστάσεων και υπηρεσιών περιβαλλοντικής υγιεινής λόγω ανεπαρκούς κινητοποίησης πόρων. Έτσι, η παροχή αποτελεσματικών υπηρεσιών διαχείρισης απορριμμάτων χρειάζεται τη δέσμευση του ιδιωτικού τομέα, των τοπικών κοινωνιών και των αναπτυξιακών εταιρών. Ωστόσο, η προτίμηση των κοινοτήτων να υποστηρίξουν και να αντέξουν οικονομικά τη διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων διαφέρει από χώρα σε χώρα. Υπάρχει μια γενική στρατηγική διαχείρισης

αποβλήτων, η οποία είναι μια βραχυπρόθεσμη στρατηγική όπου λαμβάνει υπόψη τις πρακτικές συλλογής απορριμμάτων που είναι τόσο παραδοσιακές όσο και διαχωρισμένες στην πηγή. Σε αυτή τη στρατηγική υπάρχουν δύο βασικοί τύποι συστημάτων συλλογής που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και περιλαμβάνουν: συστήματα μεταφοράς που είναι η πράξη με την οποία το κοινό υποτίθεται ότι φέρνει υλικά σε μια καθορισμένη τοποθεσία για ταξινόμηση και αποστολή για επαναχρησιμοποίηση. Αυτό είναι σημαντικό καθώς διασφαλίζει ότι το κοινό πρέπει να βρει τις σωστές κατευθύνσεις ώστε να μπορεί να διασφαλίσει ότι τηρείται η σωστή διάθεση. Η άλλη μέθοδος είναι τα προγράμματα συλλογής όπου τα υλικά συλλέγονται από το σπίτι. Αυτό θα σημαίνει ότι αυτό που πρέπει να κάνουν είναι να ενημερώσουν τις οικογένειες την ώρα που θα έρθουν για αυτά τα απόβλητα, ώστε να μπορούν να κάνουν τη συλλογή σε ένα μέρος (Arikana et al, 2017).

Σε πρόσφατες μελέτες, εκστρατείες κατά των υποδομών αποβλήτων έχουν εμφανιστεί σε ορισμένες ανεπτυγμένες χώρες, όπως οι ΗΠΑ, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Γαλλία, λόγω της αυξανόμενης ανησυχίας του κοινού σχετικά με τις επιπτώσεις του βιομηχανισμού στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Επιπλέον, υπάρχει άφθονη βιβλιογραφία που δείχνει ότι η απρογραμματίστη ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένης της καθαρής μετανάστευσης μεταξύ αγροτικών και αστικών πληθυσμών, συμβάλλει στην επιτάχυνση της επιδείνωσης των συνθηκών ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος, όπως η εναπόθεση απορριμμάτων (Zhao et al, 2016).

1.3 ΧΩΡΟΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΤΑΦΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ (Χ.Υ.Τ.Α.)

Ενώ άλλες χώρες εστιάζουν στην ανακύκλωση και την ανάκτηση αποβλήτων ως χρήσιμων υλικών και για ενεργειακούς σκοπούς, οι περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες, χρησιμοποιούν τη στρατηγική υγειονομικής ταφής για εναπόθεση απορριμμάτων, η οποία αναμένεται να αυξηθεί λόγω της μετατόπισης της πρακτικής των χωρών από την ανοικτή απόρριψη αποβλήτων σε υγειονομική ταφή. Η πρακτική της κακής διαχείρισης απορριμμάτων φαίνεται συνηθισμένη, όπως αναφέρεται στην Ινδία, την Κίνα και το Μπαγκλαντές, με αποτέλεσμα απειλές για την υγεία των πληθυσμών καθώς και μεγάλο επαγγελματικό και περιβαλλοντικό κίνδυνο. Λαμβάνοντας υπόψη το ευρύ φάσμα των μολυσματικών ουσιών από τα

απόβλητα και τις διαφορετικές οδούς έκθεσης, παραμένει ανησυχία για τους πιθανούς κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία. Παρόμοια βιβλιογραφία έχει ωστόσο δείξει ότι τα οικιακά απορρίμματα (στερεά απόβλητα) εάν δεν διαχειρίζονται σωστά μπορεί να δημιουργήσουν οδούς μετάδοσης μικροβιακών παραγόντων. Επιπλέον, τα μη συλλεγμένα στερεά απόβλητα από τις αρχές διαχείρισης αποβλήτων, γίνονται δοχεία μεγάλων ποσοτήτων ανθρώπινων περιττωμάτων που καταλήγουν σε χωματερές και υδάτινα σώματα κατά τη διάρκεια καταρρακτωδών βροχών (Cheng et al, 2020).

1.4 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Το πρόβλημα της διαχείρισης στερεών, υγρών και τοξικών αποβλήτων ήρθε με την αστικοποίηση στον αναπτυσσόμενο κόσμο. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της αστικοποίησης του αναπτυσσόμενου κόσμου είναι η ταχεία ανάπτυξη των πόλεων και των μητροπολιτικών περιοχών. Το υψηλό ποσοστό αστικοποίησης στις χώρες συνεπάγεται ταχεία συσσώρευση απορριμμάτων. Οι κοινωνικές και οικονομικές αλλαγές που έγιναν μάρτυρες των περισσότερων χωρών από τη δεκαετία του 1960 συνέβαλαν επίσης στην αύξηση των αποβλήτων που παράγονται κατά κεφαλήν. Ως αποτέλεσμα, η διαχείριση των αστικών απορριμμάτων αποτελεί ένα από τα πιο κρίσιμα ζητήματα υγείας και περιβάλλοντος που αντιμετωπίζουν οι διαχειριστές των πόλεων. Η σωστή διαχείριση των απορριμμάτων είναι δημόσιο όφελος και υποχρέωση. Η ακατάλληλη διάθεση απορριμμάτων από ένα άτομο επηρεάζει ολόκληρο τον πολίτη, επομένως, ως πολιτική, οι χώρες έχουν αναθέσει σε κάθε άτομο ή ίδρυμα να συμβάλει σημαντικά στη διαδικασία διατήρησης των κοινοτήτων και του περιβάλλοντος καθαρού. Η κακή κατάσταση διαχείρισης απορριμμάτων τα τελευταία χρόνια έχει οδηγήσει σε υψηλή συχνότητα εμφάνισης ασθενειών που σχετίζονται με την υγιεινή, όπως η χολέρα, τα σκουλήκια του εντέρου και ο τύφος. Αυτές συγκαταλέγονται στις δέκα κορυφαίες ασθένειες που έχουν καταγραφεί, γεγονός που εγείρει τον κώδωνα του κινδύνου για κρίση δημόσιας υγείας (Namlis & Komilis, 2019).

Γενικά, οι υφιστάμενες δημόσιες εγκαταστάσεις, συμπεριλαμβανομένων των εγκαταστάσεων υγιεινής, είναι ανεπαρκείς για να εξυπηρετήσουν τον πληθυσμό των χρηστών και ο τεράστιος όγκος αστικών στερεών αποβλήτων που παράγονται στα αστικά κέντρα είναι συντριπτικός. Ενώ οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις διάθεσης απορριμμάτων είναι ανεπαρκείς για την αντιμετώπιση της ποιότητας και της ποσότητας των αποβλήτων που παράγονται, τα πιο εξελιγμένα συστήματα είναι ακριβά και οι απαιτήσεις συντήρησής τους είναι υψηλές (Javier, 2015).

1.5 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ (FW)

Το ένα τρίτο των τροφίμων που παράγονται παγκοσμίως είτε χάνεται είτε χάνεται κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού, συμπεριλαμβανομένου του νοικοκυριού. Τα νοικοκυριά ευθύνονται για ένα σημαντικό ποσοστό των απορριμμάτων τροφίμων (FW), ειδικά στις ανεπτυγμένες χώρες. Η ελαχιστοποίηση του οικιακού FW λαμβάνει ιδιαίτερη προσοχή λόγω του σημαντικού οικονομικού, κοινωνικού και περιβαλλοντικού κόστους που επιβάλλεται στις σημερινές και μελλοντικές γενιές. Ωστόσο, η αποστολή FW σε χώρους υγειονομικής ταφής συμβάλλει επίσης σε αυτό το κόστος. Οι στρατηγικές ελαχιστοποίησης του FW που στοχεύουν στη μείωση του FW μπορούν να μειώσουν την οικονομική απώλεια για τα νοικοκυριά και τις δυσμενείς κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Υπάρχει μια αυξανόμενη βιβλιογραφία σχετικά με τους καθοριστικούς παράγοντες της παραγωγής οικιακής FW, παρέχοντας κατανόηση της σπατάλης τροφίμων ή ελαχιστοποίηση της συμπεριφοράς για παρεμβάσεις αλλαγής συμπεριφοράς με στόχο τη μείωση FW. Ωστόσο, είναι λιγότερα γνωστά σχετικά με τους καθοριστικούς παράγοντες της συμπεριφοράς απόρριψης οικιακού FW. Γενικά, πολλές επιλογές απόρριψης FW είναι διαθέσιμες στα νοικοκυριά. Ορισμένες πρακτικές απόρριψης είναι πιο περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά βιώσιμες από άλλες. Ωστόσο, δεν έχει εξεταστεί η συμπεριφορά σε σχέση με το εύρος των πιθανών επιλογών απόρριψης

που είναι διαθέσιμες στα νοικοκυριά. Μια τέτοια ανάλυση μπορεί να παρέχει πρακτικές γνώσεις σχετικά με παράγοντες που μπορούν να προωθήσουν βιώσιμες πρακτικές οικιακής απόρριψης FW, επομένως, μειώνοντας τον όγκο των FW που αποστέλλονται σε χώρους υγειονομικής ταφής (Remi & Chenal, 2018).

1.6 ΦΙΛΟΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ

Η συμπεριφορά ελαχιστοποίησης της σπατάλης τροφίμων μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους ψυχολογικούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των στάσεων, των αντιλήψεων και των συναισθημάτων. Για παράδειγμα, η μείωση του FW είναι πιο πιθανή μεταξύ των ατόμων που πιστεύουν ότι είναι «λάθος ή κακό» η σπατάλη τροφίμων και που αισθάνονται «ένοχοι» όταν πετούν φαγητό. Τα άτομα που αισθάνονται «υποχρεωμένα» να μην σπαταλούν τρόφιμα ή πιστεύουν ότι η ελαχιστοποίηση του FW κάνει «το σωστό» και είναι επίσης πιο πιθανό να μειώσουν το FW. Ομοίως, η ταξινόμηση FW είναι πιο πιθανό μεταξύ ατόμων που αισθάνονται προσωπική ευθύνη να το κάνουν. Αυτό υποδηλώνει ότι ορισμένοι τύποι άυλων προσωπικών οφελών μπορούν να παρακινήσουν τα νοικοκυριά να συμμετάσχουν σε φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές, όπως η ταξινόμηση των FW. Προτείνεται ότι οι αποφάσεις απόρριψης FW, όπως και οποιεσδήποτε άλλες αποφάσεις θα πρέπει να εξετάζονται ως προς το κόστος και τα οφέλη (Vieira & Matheus, 2018).

Οι περιβαλλοντικές ανησυχίες έχουν συχνά ταξινομηθεί πίσω από άλλες ανησυχίες των νοικοκυριών όταν πρόκειται για την ελαχιστοποίηση του FW. Οι μελέτες αναφέρουν ανάμεικτα ευρήματα σχετικά με συσχετίσεις μεταξύ περιβαλλοντικών ανησυχιών και παραγωγής FW. Συνολικά, η περιβαλλοντική αυτο-ταυτότητα έχει βρεθεί ότι είναι καλύτερος προγνωστικός παράγοντας για φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές από τις περιβαλλοντικές ανησυχίες. Για παράδειγμα, οι άνθρωποι που αντιλαμβάνονται τους εαυτούς τους ως ανακυκλωτές, έχουν περισσότερες πιθανότητες να ανακυκλώσουν. Ως εκ τούτου, η περιβαλλοντική ταυτότητα συμπεριλαμβάνεται ως δείκτης περιβαλλοντικών στάσεων και όχι ως βαθμολογία περιβαλλοντικής ανησυχίας (Patel & Meka, 2013).

Η συμπεριφορά διαλογής απορριμμάτων διαφέρει από την ελαχιστοποίηση των απορριμμάτων και μοιάζει περισσότερο με τη γενική συμπεριφορά ανακύκλωσης. Όταν τα νοικοκυριά ανακυκλώνουν ένα υλικό, μπορεί επίσης να ανακυκλώνουν άλλα υλικά καθώς έχουν τις συνήθειες της ανακύκλωσης και η καμπύλη μάθησης είναι σχετικά μικρή για αυτά. Η υπάρχουσα βιβλιογραφία τονίζει ότι η πρόσβαση στον απαραίτητο εξοπλισμό και την υποδομή είναι ένας ουσιαστικός παράγοντας για τη διαλογή του FW (π.χ. εγκατάσταση ενός ειδικού κιτ συλλογής FW στην κουζίνα του νοικοκυριού). Επιπλέον, μπορεί να προκαλέσει συμπεριφορά ανακύκλωσης ακόμη και αν τα νοικοκυριά δεν έχουν στάσεις υπέρ της ανακύκλωσης (Oribe-Garcia, 2015).

1.7 ΠΙΘΑΝΑ ΕΜΠΟΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ FW

Ο παράγοντας της ταλαιπωρίας αντανακλά τις αντιλήψεις που περιλαμβάνουν ανεπαρκείς πληροφορίες σχετικά με το τι μπορεί να μπει στον πράσινο κάδο, το κόστος αγοράς εξοπλισμού και προμηθειών (π.χ. κουφώματα κουζίνας και επενδύσεις) για τη διαλογή και την αποθήκευση του FW, καθώς και τον χρόνο και την προσπάθεια που απαιτείται για την ταξινόμηση και αποθήκευση FW. Αυτό υποδηλώνει ότι τα νοικοκυριά αντιμετωπίζουν πολλά πιθανά εμπόδια κατά την ταξινόμηση των FW. Πρώτον, τα νοικοκυριά μπορεί να έχουν ανεπαρκείς πληροφορίες σχετικά με τους κατάλληλους/αειφόρους προορισμούς διάθεσης για διαφορετικούς τύπους απορριμμάτων, κάτι που συχνά αποτελεί εμπόδιο για την ανακύκλωση και την κομποστοποίηση. Δεύτερον, μελέτες έχουν δείξει ότι τα θέματα υγιεινής αποτελούν εμπόδια για τη συμμετοχή των νοικοκυριών σε προγράμματα ανακύκλωσης στο πεζοδρόμιο. Για παράδειγμα, λόγω της αποικοδομησιμής φύσης του FW, η αποθήκευση του μπορεί να δημιουργήσει ανεπιθύμητες οσμές και μπορεί να είναι ακατάστατη. Τρίτον, ο χρόνος και η προσπάθεια που απαιτούνται για τη διαλογή του FW αποτελούν εμπόδιο για τη συμπεριφορά βιώσιμης απόρριψης. Τέλος, το κόστος του απαραίτητου εξοπλισμού μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο. Προηγούμενες μελέτες έχουν βρει ότι οι οικονομικοί παράγοντες (π.χ. εξοικονόμηση χρημάτων) συχνά κατατάσσονται πάνω από αλτρουιστικά κίνητρα (π.χ. περιβαλλοντικές και κοινωνικές ανησυχίες) ως καθοριστικοί παράγοντες της ελαχιστοποίησης του FW. Οι δομικές τροποποιήσεις και η παροχή επιδοτούμενων ή

δωρεάν προϊόντων, όπως κουβάδες κουζίνας και πόροι κομποστοποίησης, έχουν προσδιοριστεί ως πιθανές στρατηγικές για την αντιμετώπιση των οικονομικών ανησυχιών των νοικοκυριών σχετικά με τη διαλογή FW. Έτσι, διαφορετικά κίνητρα από τις τοπικές κυβερνήσεις (π.χ. εκπτώσεις δημοτικών επιτοκίων) για τα νοικοκυριά, θα μπορούσαν δυνητικά να οδηγήσουν σε μεγαλύτερη διαλογή με βιώσιμη ταξινόμηση. Επιπλέον, υποδηλώνεται ότι είναι σημαντικές οι παρεμβάσεις που μειώνουν τον χρόνο και την προσπάθεια που απαιτείται από τα νοικοκυριά για τη βιώσιμη ταξινόμηση των FW και που αντιμετωπίζουν τα κενά γνώσης και πληροφόρησης των νοικοκυριών. Όσον αφορά την έλλειψη γνώσης σχετικά με τη διαλογή FW, ειδικά και προσαρμοσμένα προγράμματα παροχής πληροφοριών, αντί για εκείνα που αυξάνουν τη γενική ευαισθητοποίηση, είναι σημαντικά για την αντιμετώπιση της αλλαγής συμπεριφοράς. Η αύξηση της ευαισθητοποίησης και της γνώσης σχετικά με τις «συγκεκριμένες» πληροφορίες (π.χ. πώς και τι να ανακυκλωθεί) είναι πιο αποτελεσματική στον επηρεασμό της συμπεριφοράς ανακύκλωσης από την αύξηση της «αφηρημένης» γνώσης (π.χ. μέτρα γενικών πληροφοριών ανακύκλωσης) (Kam et al, 2016).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ Η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

2.1 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

Για πολλά χρόνια οι άνθρωποι ασκούν την ανακύκλωση. Σε παλιές εποχές, όπου οι πόροι ήταν λιγότερο άφθονοι από σήμερα, οι άνθρωποι θα ήταν πιο συνειδητοποιημένοι για τη μείωση, την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση. Από την άλλη πλευρά, οι άνθρωποι στις μέρες μας δεν μπαίνουν καν στον κόπο να σταματήσουν και να σκεφτούν τι θα συμβεί όταν εξαφανιστούν όλες οι πρώτες ύλες στη Γη. Αυτό που συμβαίνει όταν οι άνθρωποι δεν ανακυκλώνουν και όλα τα ανακυκλώσιμα προϊόντα που απορρίπτονται πηγαίνουν κατευθείαν στους χώρους υγειονομικής ταφής μαζί με άλλα απόβλητα και στη συνέχεια χάνονται (Bailey et al, 2015).

Προκειμένου να βοηθηθούν οι καταναλωτές να ανακυκλώνουν πιο αποτελεσματικά, έχουν αναπτυχθεί διαφορετικοί τύποι δοχείων για ανακυκλώσιμα είδη. Αυτές οι εξελίξεις καθιστούν την ανακύκλωση πολύ πιο βολική και αξιολογήσιμη για τον καταναλωτή. Οι καταναλωτές δεν χρειάζεται καν να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους για να κάνουν ανακύκλωση. είναι απλώς θέμα αγοράς ενός από αυτά τα δοχεία. Το πρόβλημα είναι ότι μερικά είναι ακριβά, μερικά είναι πολύ εύθραυστα και ως εκ τούτου σπάνε εύκολα και μερικά είναι απλώς πολύ μικρά. Περισσότεροι άνθρωποι στον κόσμο θα ανακύκλωναν εάν μόνο αυτά τα δοχεία ανακύκλωσης κατασκευάζονταν περισσότερο για την καθημερινή χρήση του καταναλωτή. Η ανακύκλωση είναι ήδη ένα δύσκολο έργο για πολλούς, επομένως όταν μια εταιρεία παράγει μια συσκευή ανακύκλωσης, πρέπει οπωσδήποτε να είναι εξαιρετική. Αν όχι, σίγουρα θα αποθάρρυνε τους ανθρώπους από την ανακύκλωση (Gyarong et al, 2016).

Η ανακύκλωση σώζει τον πλανήτη με πολλούς τρόπους, για παράδειγμα, μειώνει την ποσότητα των απορριμμάτων που τοποθετούνται στις χωματερές και επομένως μειώνει τη ρύπανση που δημιουργούν αυτές οι χωματερές. Επίσης, μειώνει την

ποσότητα της ενέργειας που χρησιμοποιείται επειδή χρειάζεται περισσότερη ενέργεια για την επεξεργασία νέων υλικών από τα ήδη χρησιμοποιημένα υλικά (Krishnan et al, 2015).

2.2 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ

Η ταχεία αύξηση της παγκόσμιας παραγωγής πλαστικών οφείλεται στη ζήτηση για φθηνά και ανθεκτικά υλικά που προσφέρουν άνεση και βελτιωμένη λειτουργικότητα. Οι σύγχρονες κοινωνίες εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το πλαστικό και τα πλαστικά χρησιμοποιούνται ευρέως για την παραγωγή πολλών κοινών αντικειμένων όπως ρούχα, εσωτερικά αυτοκίνητα και συσκευασίες για αγαθά και τρόφιμα. Επιπλέον, η χρήση πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης έχει αυξηθεί ραγδαία λόγω της πανδημίας SARS-CoV-2 (COVID-19). Το 2020, η παγκόσμια κατανάλωση πλαστικών ιατρικών γαντιών και масκών προσώπου έφτασε περίπου τα 69 δισεκατομμύρια μονάδες το μήνα. Περίπου 0,3–0,4 δισεκατομμύρια τόνοι πλαστικών παράγονται ετησίως παγκοσμίως, συμπεριλαμβανομένων περίπου 1,6 εκατομμυρίων τόνων την ημέρα λόγω του COVID-19, ωστόσο λιγότερο από το 10% ανακυκλώνεται. Περίπου το 50% όλων των πλαστικών απορριμμάτων καταλήγουν σε χωματερές, η πιο κοινή μέθοδος απόρριψης. Το υπόλοιπο αποτεφρώνεται ή καταλήγει στον ωκεανό. Υπάρχουν επί του παρόντος πάνω από 150 εκατομμύρια τόνοι πλαστικού στον ωκεανό, με περίπου 8 εκατομμύρια τόνους να εισέρχονται στους ωκεανούς κάθε χρόνο. Αντί να υποβαθμίζονται στη φύση, τα πλαστικά αποσυντίθενται αργά σε μικροπλαστικά και συσσωρεύονται στο έδαφος και το νερό. Ως εκ τούτου, απαιτούνται βιώσιμες στρατηγικές διαχείρισης πλαστικών απορριμμάτων, ιδιαίτερα σε χώρες με μικρά εδάφη, λόγω του περιορισμένου χώρου για χώρους υγειονομικής ταφής. Η αποτέφρωση πλαστικών απορριμμάτων δεν είναι ιδανική λύση, επειδή εκπέμπει αέρια θερμοκηπίου, τοξικά αέρια και λεπτή σκόνη (Liu et al, 2020).

Η αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης είναι η πιο αποτελεσματική λύση στα παγκόσμια προβλήματα πλαστικού. Ωστόσο, είναι συχνά φθηνότερο να παραχθούν νέα πλαστικά προϊόντα από παρθένα υλικά παρά να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν υπάρχοντα υλικά. Οι ερευνητές αναπτύσσουν νέες

τεχνολογίες για τη βελτίωση της απόδοσης ανακύκλωσης, όπως η θερμομηχανική επεξεργασία, η χημική ανακύκλωση (γλυκόλυση και πυρόλυση) και ο βιολογικός αποπολυμερισμός χρησιμοποιώντας καταλύτες, ένζυμα και μικροοργανισμούς. Παρά αυτές τις προσπάθειες, εξακολουθούν να υπάρχουν προκλήσεις όσον αφορά την τεχνολογία ανακύκλωσης, τη διαλογή απορριμμάτων, την οικονομία και την κοινωνική συμπεριφορά. Η ανακύκλωση πλαστικών απορριμμάτων απαιτεί τον διαχωρισμό τους, κάτι που μπορεί να είναι δύσκολο και περίπλοκο, ιδιαίτερα καθώς πολλά προϊόντα περιλαμβάνουν διάφορα συστατικά και είδη πλαστικού. Μικτά πλαστικά και ξένες ουσίες μειώνουν σημαντικά την ποιότητα των θερμομηχανικά ανακυκλωμένων πλαστικών. Τα αποπολυμερισμένα προϊόντα μπορούν να ανακυκλωθούν για την παραγωγή λεπτών χημικών ουσιών χαμηλού μοριακού βάρους, όπως καύσιμα, μονομερή και τασιενεργά, αλλά υπάρχουν λίγα παραδείγματα επαναπολυμερισμού για να σχηματιστούν πολύτιμα πολυμερή υλικά από ανακυκλωμένα μονομερή λόγω προβλημάτων καθαρότητας και απόδοσης. Επιπλέον, υπάρχει ανάγκη για περισσότερη έρευνα σχετικά με τις φυσικοχημικές ιδιότητες των πολυμερών για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της ανακύκλωσης πλαστικών απορριμμάτων (Arikana et al, 2017).

2.3 Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΘΑΡΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Ο κύκλος ζωής των πολυμερών υλικών ξεκινά με πρώτες ύλες, οι οποίες μετατρέπονται σε μια ποικιλία προϊόντων και συστατικών. Στο τέλος της ζωής τους, τα προϊόντα απορρίπτονται ως πλαστικά απόβλητα, τα οποία συλλέγονται από τις εταιρείες διάθεσης απορριμμάτων είτε χωριστά είτε με γενικά απόβλητα. Μια αποτελεσματική επιλογή για τη μείωση των πλαστικών απορριμμάτων είναι η ανακύκλωση αυτών των προϊόντων. Η ανακύκλωση μπορεί να μειώσει τη χρήση πρώτων υλών και να μειώσει τα απόβλητα μέσω ενός συστήματος κλειστού βρόχου. Ανακύκλωση είναι η προσθήκη αξίας στα πλαστικά απόβλητα για την απόκτηση ενός προϊόντος υψηλότερης αξίας (Gu et al, 2017).

Ένας παράγοντας που εμποδίζει την ανακύκλωση και την ανακύκλωση των πλαστικών είναι η δυσκολία και το κόστος που σχετίζεται με την ταξινόμηση και τον διαχωρισμό σύμφωνα με τις ιδιότητες των πλαστικών. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τη μηχανική ανακύκλωση. Η βασική προϋπόθεση της χημικής βιομηχανίας είναι η παραγωγή καθαρών χημικών προϊόντων μέσω καθαρισμού και διαχωρισμού. Το ίδιο ισχύει και για την ανακύκλωση των απορριμμάτων. Τα πλαστικά εμπορευμάτων είναι πολυμερή υλικά που διατηρούν υψηλή μηχανική αντοχή έως και 100 °C, για παράδειγμα, πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (LDPE), πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), πολυπροπυλένιο (PP), πολυστυρένιο (PS), και πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC). Το μεγαλύτερο μέρος των βασικών πλαστικών είναι πολυμερή με βάση τις ολεφίνες, όπως το LDPE, το HDPE και το PP. Αυτά τα πολυμερή είναι εγγενώς δύσκολο να ανακυκλωθούν ή να ανακυκλωθούν με χημικές διεργασίες επειδή οι πολυμερείς αλυσίδες τους περιλαμβάνουν ομοιοπολικούς δεσμούς C–C. επομένως, η αποσύνθεσή τους απαιτεί υψηλές θερμοκρασίες και καταλύτες υψηλής απόδοσης. Τα πολυμερή με βάση την ολεφίνη παράγονται τυπικά από σχιστολιθικό αέριο με σχετικά χαμηλό κόστος, ενώ η αξία των ανακυκλωμένων προϊόντων από πολυμερή ολεφινών είναι σχετικά χαμηλή. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα ένα ποσοστό ανακύκλωσης πολυμερών με βάση ολεφίνες μικρότερο από 10%. Τα μηχανικά πλαστικά είναι πολυμερή υλικά που διατηρούν τη μηχανική αντοχή ακόμη και σε θερμοκρασίες άνω των 100 °C, όπως το τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο (PET), το ακρυλονιτρίλιο βουταδιένιο στυρόλιο και το νάιλον. Το PET, ένα πολυμερές συμπύκνωσης με αλυσίδα πολυμερούς με βάση τον εστέρα, μπορεί να αποσυντεθεί σχετικά εύκολα με υδρόλυση. Έτσι, το PET έχει σχετικά υψηλή ανταγωνιστικότητα τιμών και είναι εύκολο να ανακυκλωθεί και να ανακυκλωθεί με υδρόλυση (Tseng et al, 2018).

2.4 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Οι μελέτες για τη βιολογική επεξεργασία των πλαστικών απορριμμάτων με τη χρήση μικροοργανισμών που αποσυνθέτουν τα πλαστικά έχουν λάβει αυξανόμενη προσοχή τα τελευταία χρόνια. Επιπλέον, διεξάγονται αρκετές μελέτες βιο-ανακύκλωσης με στόχο τη μετατροπή πλαστικών ή αποπολυμερισμένων ενδιάμεσων ουσιών σε προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας χρησιμοποιώντας τις μεταβολικές οδούς των μικροοργανισμών. Το PET αντιπροσωπεύει περίπου το 8% όλων των πλαστικών απορριμμάτων. Ως εκ τούτου, υπάρχει κρίσιμη ανάγκη να αναπτυχθούν οικονομικά αποδοτικές μέθοδοι ανακύκλωσης/ανακύκλωσης PET. Λόγω της δομής συμπύκνωσης και της αλυσίδας πολυμερούς που βασίζεται σε εστέρα, το PET αποσυντίθεται πιο εύκολα από τα πλαστικά με βάση τις ολεφίνες. Μπορεί να διασπαστεί σε προϊόντα υδρόλυσης όπως το τερεφθαλικό οξύ (TPA), η αιθυλενογλυκόλη και ο τερεφθαλικός μονο-2-υδροξυαιθυλεστέρας (MHET). Η ανακάλυψη του *Ideonella sakaiensis*, ενός βακτηρίου που μπορεί να αποσυνθέσει το PET, υποδηλώνει τη δυνατότητα βιολογικής επίλυσης του προβλήματος των αποβλήτων PET (Liu et al, 2020).

2.5 ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Τα τελευταία χρόνια, η εντατικοποίηση των δραστηριοτήτων βιομηχανικής ανακύκλωσης και η βελτίωση των συναφών δικτύων κυκλικής οικονομίας έχουν γίνει βασικός τομέας περιβαλλοντικής πολιτικής. Η ανακύκλωση δεν συμβάλλει μόνο στη μείωση του περιβαλλοντικού κόστους που προκαλείται από τα απόβλητα, αλλά μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ειδικά από τη βιομηχανική πολιτική για τη μείωση ορισμένων ελλείψεων πρώτων υλών, όπως στην περίπτωση των σπάνιων στοιχείων που χρησιμοποιούνται στα κινητά τηλέφωνα. Επιπλέον, η ανακύκλωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα των καταναλωτικών δραστηριοτήτων, συμβάλλοντας στον μετριασμό του απαιτούμενου χώρου και των εκπομπών από τους χώρους υγειονομικής ταφής σε όλο τον κόσμο. ο όρος

«ανακύκλωση» περιλαμβάνει όλα τα μέσα για την επιστροφή των απορριμμάτων από εξαρτήματα και υλικά στον κύκλο παραγωγής και κατανάλωσης, συμπεριλαμβανομένων όλων των απαραίτητων σταδίων συλλογής, μεταφοράς και επεξεργασίας. Ως εκ τούτου, η ανακύκλωση, περιλαμβάνει επαναχρησιμοποίηση προϊόντων και εξαρτημάτων, χρήση μετά την ανακατασκευή και εφαρμογές δευτέρας ζωής, ανακύκλωση υλικών και πρώτης ύλης, καθώς και ανάκτηση ενέργειας. Ο όρος "απόρριψη" χαρακτηρίζει τον λιγότερο αποτελεσματικό, αλλά νόμιμο, εύρυθμο τρόπο για να απαλλαγούμε από τα απόβλητα όσον αφορά τις πτυχές του περιβάλλοντος και της αποδοτικότητας των πόρων (Islam et al, 2016).

2.6 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Από οικονομική άποψη, η ανακύκλωση δεν είναι δωρεάν και δεν αντιπροσωπεύει ένα συγκεκριμένο είδος μηχανής αέναης κίνησης που επιτρέπει την υπέρβαση των περιορισμών των νόμων της θερμοδυναμικής. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις, είναι φθηνότερο και πιο αποτελεσματικό να ανακυκλώνουμε τις πρώτες ύλες που περιέχονται στα προϊόντα που καταναλώνονται, αντί να τις απορρίπτουμε στα απόβλητα. Παρόλο που η αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης αποτελεί καθήκον της περιβαλλοντικής πολιτικής, η αποτελεσματικότητα των συστημάτων ανακύκλωσης εξαρτάται από τη συνεργατική συμπεριφορά των νοικοκυριών. Η μεταφορά συγκεκριμένων ροών αποβλήτων σε επεξεργασμένες δομές συλλογής και ανακύκλωσης μπορεί να αυξήσει το κόστος ευκαιρίας για τα ιδιωτικά νοικοκυριά αυξάνοντας την προσωπική προσπάθεια ενημέρωσης, προβληματισμού, διαλογής και εναπόθεσης σε σύγκριση με τη συλλογική διάθεση στο πιο βολικό σημείο (Islam & Huda, 2019).

Η οικονομική βιβλιογραφία τονίζει θετικές εξωτερικές επιδράσεις στην περίπτωση της ανακύκλωσης. Τα νοικοκυριά που συμμετέχουν εθελοντικά σε συστήματα ανακύκλωσης συμβάλλουν επίσης στην εσωτερίκευση των εξωτερικών επιπτώσεων που σχετίζονται με τη συμβατική διαχείριση απορριμμάτων. Για τουλάχιστον τέσσερις δεκαετίες, η συμπεριφορά των ιδιωτικών νοικοκυριών που σχετίζεται με την ανακύκλωση έχει διερευνηθεί σε μεγάλο αριθμό εμπειρικών μελετών. Αυτές οι μελέτες, για παράδειγμα, εξετάζουν ποιες κανονιστικές συνθήκες ή ποια κοινωνικά

πρότυπα και κίνητρα έχουν θετική επίδραση στη συμπεριφορά της ανακύκλωσης. Αν και αρκετές εργασίες σχετικά με τη συμπεριφορά ανακύκλωσης εξετάζουν οριακά στοιχεία στρατηγικής αλληλεπίδρασης και αμοιβαίας επιρροής στις ομάδες συνομηλίκων, οι περισσότερες από αυτές στερούνται σαφών θεωρητικών στοιχείων παιχνιδιού όπου τα άτομα συνεισφέρουν εθελοντικά στα δημόσια αγαθά (Gu et al, 2017).

2.7 ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Οι ψυχολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά της ανακύκλωσης μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις τομείς, δηλαδή τους γνωστικούς φραγμούς, τον εαυτό, την κοινωνική επιρροή και τα χαρακτηριστικά του προϊόντος. Ορισμένα χαρακτηριστικά του προϊόντος, για παράδειγμα, ενδέχεται να έχουν επιπτώσεις στη συμπεριφορά στην περίπτωση της ανακύκλωσης. Μπορεί να αποδειχθεί ότι η παραμόρφωση των προϊόντων από την αρχική τους μορφή, π.χ. με την κοπή τους, οδηγεί σε λιγότερες δραστηριότητες ανακύκλωσης σε σύγκριση με τα ανακυκλωμένα προϊόντα που έχουν διατηρήσει τον αρχικό τους σχεδιασμό. Από την οπτική της κοινωνικής ψυχολογίας φαίνεται ότι η εθελοντική συμμετοχή και οι ατομικές συνεισφορές σε προγράμματα ανακύκλωσης μπορούν να επεκταθούν εάν το κοινωνικό περιβάλλον του μεμονωμένου νοικοκυριού επιτρέπει ομαδικές ανατροφοδοτήσεις που αλληλεπιδρούν με προσωπικές νόρμες. Ένας ορισμένος συνδυασμός υποκειμενικών περιβαλλοντικών στάσεων, χαρακτηριστικών της κατάστασης και ψυχολογικών παραγόντων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εξηγήσει τη συμπεριφορά ανακύκλωσης. Ωστόσο, σε αντίθεση με τη συμπεριφορά των νοικοκυριών στον τομέα της μείωσης των απορριμμάτων ή της ιδιωτικής επαναχρησιμοποίησης υλικών, η οποία μπορεί να εξηγηθεί απλώς από υποκειμενικές γνώσεις ή παράγοντες που βασίζονται σε ανησυχίες, η συμπεριφορά ανακύκλωσης πρέπει να ερμηνευθεί ως «άκρως κανονιστική συμπεριφορά». Αυτό το συμπέρασμα υποστηρίζεται επίσης από τη μελέτη Liu et al, (2020) που διερευνά την αλληλεπίδραση εξωγενών και εγγενών κινήτρων στην περίπτωση των δραστηριοτήτων διαχείρισης απορριμμάτων των ιδιωτικών νοικοκυριών. Η διάκριση μεταξύ μείωσης και ανακύκλωσης απορριμμάτων δείχνουν ότι η συμπεριφορά των νοικοκυριών στη μείωση των απορριμμάτων τους δύσκολα μπορεί να εξηγηθεί με

κοινωνικά ή ομαδικά κίνητρα, καθώς δεν είναι μια παρατηρήσιμη ενέργεια και μπορεί να συνδεθεί με καθαρά αλτρουιστικά κίνητρα. Σε αυτό το πλαίσιο, τα εξωτερικά κίνητρα που συνδέονται με τους κοινωνικούς κανόνες, τις μιμητικές συμπεριφορές και την πίεση των συνομηλίκων είναι σημαντικά για τις δραστηριότητες ανακύκλωσης, επειδή είναι ορατά στην κοινωνία και είναι, για παράδειγμα, ανοιχτά σε ζητήματα αμοιβαιότητας. Έμμεσα, υποστηρίζουν την τυπική υπόθεση που αναφέρθηκε παραπάνω, Δηλαδή ότι οι δραστηριότητες ανακύκλωσης που δεν οδηγούνται από εγγενή κίνητρα μπορούν να παρακινηθούν από οικονομικά μέσα (όπως φόροι, εισφορές ή συστήματα καταθέσεων). Υπάρχει γενική αποδοχή από το κοινό για την εισαγωγή μέσων προσανατολισμένων στα κίνητρα, τα νοικοκυριά προτιμούν την εισαγωγή συστημάτων επιστροφής καταθέσεων αντί προγραμμάτων τιμολόγησης μονάδας ή συστήματα πληρωμής (Gu et al, 2017).

Τα οικονομικά κίνητρα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ως υποκατάστατο, αλλά μάλλον ως συμπλήρωμα εγγενών αξιών. Οι κοινωνικοί κανόνες και οι επιδράσεις που προκαλούνται από την ομάδα παίζουν μεγαλύτερο ρόλο από τις υποκειμενικές περιβαλλοντικές στάσεις. Οι πολιτικοί μπορεί επομένως να βασίζονται σε κοινωνικούς κανόνες αντί να επηρεάζουν άμεσα τη συμπεριφορά. Αυτά τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν επίσης τη σημασία των αποκεντρωμένων δραστηριοτήτων από την πλευρά της προσφοράς, όπως η συλλογή στο πεζοδρόμιο, που καθιστά τη συμμετοχή των μεμονωμένων νοικοκυριών πιο ορατή στη γειτονιά τους (Arikana et al, 2017).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των γνώσεων και των στάσεων του γενικού πληθυσμού σχετικά με τη διαχείριση των οικιακών απορριμμάτων. Ειδικότερα, η παρούσα εργασία διερεύνησε τις απόψεις και τις στάσεις του γενικού πληθυσμού στο θέμα των οικιακών αποβλήτων με σκοπό την ανάδειξη της γνώσης τους και τις προτάσεις στρατηγικών διαχείρισης και ενημέρωσης.

3.2 ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Εργαλείο της μελέτης αποτέλεσε ένα δομημένο ερωτηματολόγιο το οποίο δημιουργήθηκε με βάση παρεμφερείς έρευνες καθώς και τις οδηγίες της διεθνούς ευρωπαϊκής επιτροπής σχετικά με τις κατευθυντήριες γραμμές της ανακύκλωσης προς του ευρωπαίους πολίτες. Το ερωτηματολόγιο απαρτιζόταν από 15 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

3.3 ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Το τελικό ερωτηματολόγιο τέθηκε σε πιλοτική αξιολόγηση σε δείγμα 10 ατόμων οι οποίοι κλήθηκαν να απαντήσουν και να αξιολογήσουν το ερωτηματολόγιο. Η τελική μορφή του ερωτηματολογίου προέκυψε μετά από τη συγκεκριμένη αξιολόγηση.

3.4 ΔΕΙΓΜΑ

Δείγμα της παρούσας μελέτης αποτελέσαν 341 πολίτες της περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος οι οποίοι δέχτηκαν να συμμετάσχουν στη διαδικασία της μελέτης και συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο.

3.5 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η διαδικασία της παρούσας μελέτης ακολούθησε τη λογική της ποσοτικής μεθοδολογίας μέσω στατιστικής ανάλυσης. Η δειγματοληψία ακολούθησε τη λογική της δειγματοληψίας χιονοστιβάδας και τα αποτελέσματα ακολουθούν την απόδοση από το ειδικό στο γενικό με τη γενίκευση των αποτελεσμάτων στο σύνολο του πληθυσμού.

3.6 ΚΑΝΟΝΕΣ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

Οι συμμετέχοντες στην παρούσα μελέτη έλαβαν γραπτή ενημέρωση σχετικά με τη διατήρηση της ανωνυμίας τους κατά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Ακόμα ενημερώθηκαν σχετικά με την τήρηση των προσωπικών τους δεδομένων και την διαχείριση των απαντήσεων τους αποκλείστηκα για τους σκοπούς της μελέτης.

3.7 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Μετά το πέρας της συμπλήρωσης των ερωτηματολόγιων τα δεδομένα κωδικοποιήθηκαν στο excel και αναλύθηκαν περαιτέρω μέσω του στατιστικού προγράμματος SPSS.

3.8 ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ.

Παρατηρώντας τον ακόλουθο πίνακα παρατηρήθηκε πως το ερωτηματολόγιο που της παρούσας μελέτης φάνηκε να ήταν αξιόπιστο λαμβάνοντας υπόψη πως ο δείκτης εσωτερικής αξιοπιστίας Cronbach's Alpha είχε τιμή μεγαλύτερες το 0,7

Reliability Statistics	
Cronbach's	
Alpha	N of Items
,756	11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

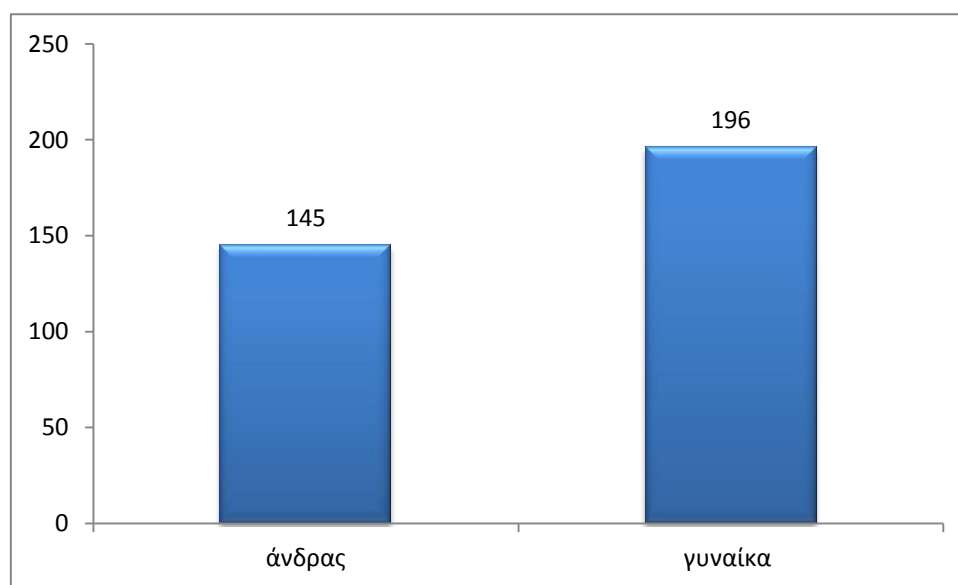
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

1. Φύλο

Με βάση το πρώτο πίνακα φαίνεται πως το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος ήταν γυναίκες σε ποσοστό 57,4% και το μικρότερο ποσοστό άνδρες 42,5%.

Πίνακας 1: Φύλο

	Συχνότητα	Ποσοστό
άνδρας	145	42,522
γυναίκα	196	57,478
σύνολο	341	100



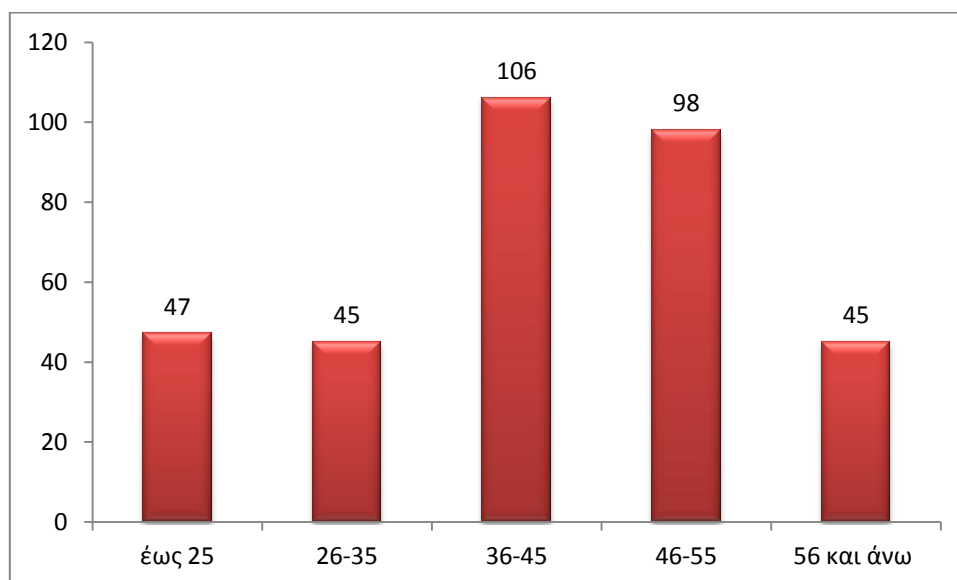
Γράφημα 1: Φύλο

2. Ηλικία

Με βάση τον δεύτερο πίνακα φαίνεται πως το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος ήταν ηλικίας 36-45 ετών, αμέσως μετά ποσοστό 28,7% ήταν ηλικίας 46-55 ετών ενώ ποσοστό 13,2% ήταν ηλικίας 26-35 ετών και ίδιο ποσοστό ήταν ηλικίας 56 ετών και άνω.

Πίνακας 2 : Ηλικία

	Συχνότητα	Ποσοστό
έως 25	47	13,78%
26-35	45	13,20%
36-45	106	31,09%
46-55	98	28,74%
56 και άνω	45	13,20%
σύνολο	341	100,00%



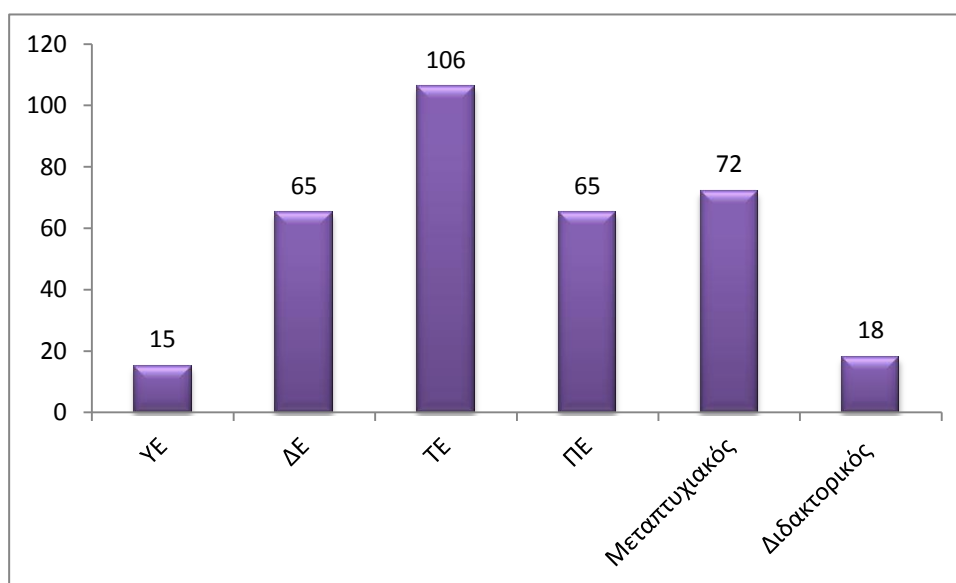
Γράφημα 2: Ηλικία

3.Επίπεδο εκπαίδευσης

Από τον πίνακα 3 φαίνεται πως το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος ήταν απόφοιτοι τεχνολογικής εκπαίδευσης 31,09% και κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου 21,11%. Στον αντίποδα το μικρότερο μέρος του δείγματος ήταν απόφοιτοι υποχρεωτικής εκπαίδευσης 4,40% και κάτοχοι διδακτορικού τίτλου σε ποσοστό 5,28%.

Πίνακας 3: Επίπεδο εκπαίδευσης

	Συχνότητα	Ποσοστό
ΥΕ	15	4,40%
ΔΕ	65	19,06%
ΤΕ	106	31,09%
ΠΕ	65	19,06%
Μεταπτυχιακός	72	21,11%
Διδακτορικός	18	5,28%
σύνολο	341	100,00%



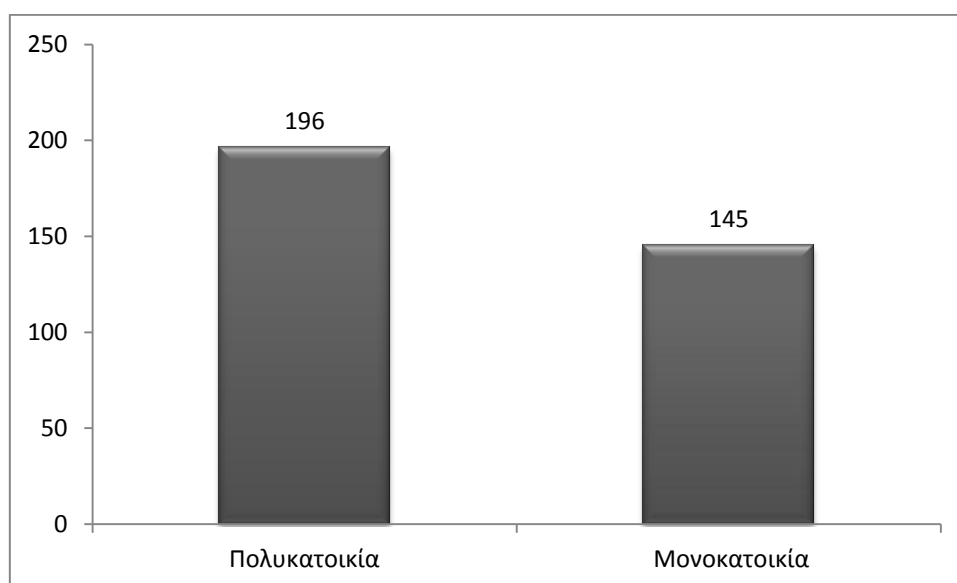
Γράφημα 3 : Επίπεδο εκπαίδευσης

4. Μένεις σε:

Από το γράφημα 4 φαίνεται πως το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος διαμένει σε πολυκατοικία (57,48%) και το μικρότερο μέρος του δείγματος (42,52%) σε μονοκατοικία.

Πίνακας 4: Διαμονή

	Συχνότητα	Ποσοστό
Πολυκατοικία	196	57,48%
Μονοκατοικία	145	42,52%
σύνολο	341	100,00%



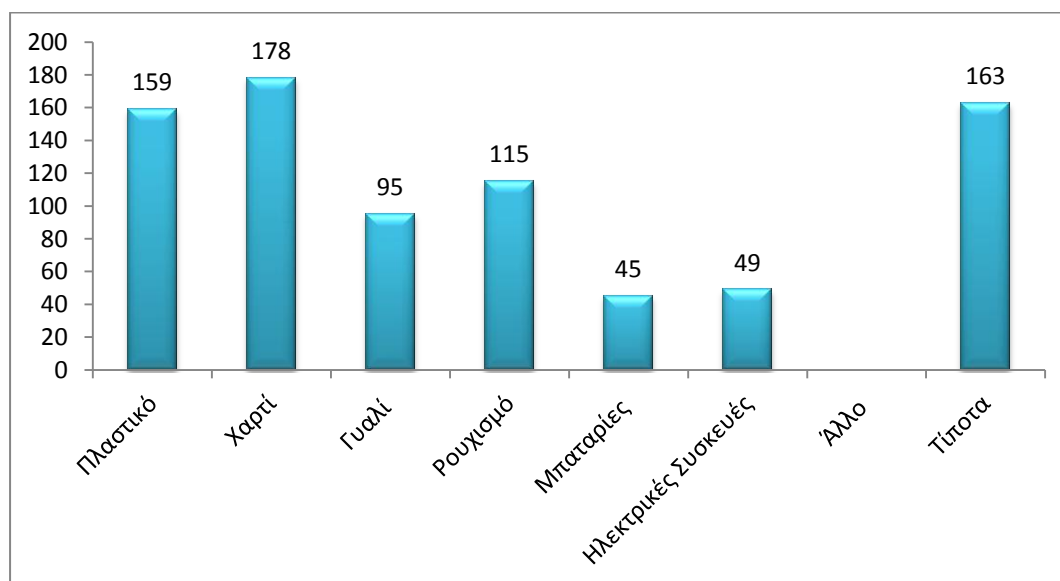
Γράφημα 4: Διαμονή

5. Τι υλικά ανακυκλώνεις; (Διάλεξε όσα κάνεις)

Από τον πίνακα 5 φαίνεται πως το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος ανακυκλώνει χαρτί και πλαστικό ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι 163 άτομα δεν ανακυκλώνει τίποτα.

Πίνακας 5: Υλικά ανακύκλωσης

	Συχνότητα	Ποσοστό
Πλαστικό	159	65,98%
Χαρτί	178	73,86%
Γυαλί	95	39,42%
Ρουχισμό	115	47,72%
Μπαταρίες Ηλεκτρικές Συσκευές	45	18,67%
Άλλο		0,00%
Τίποτα	163	67,63%
σύνολο	467	136,95%



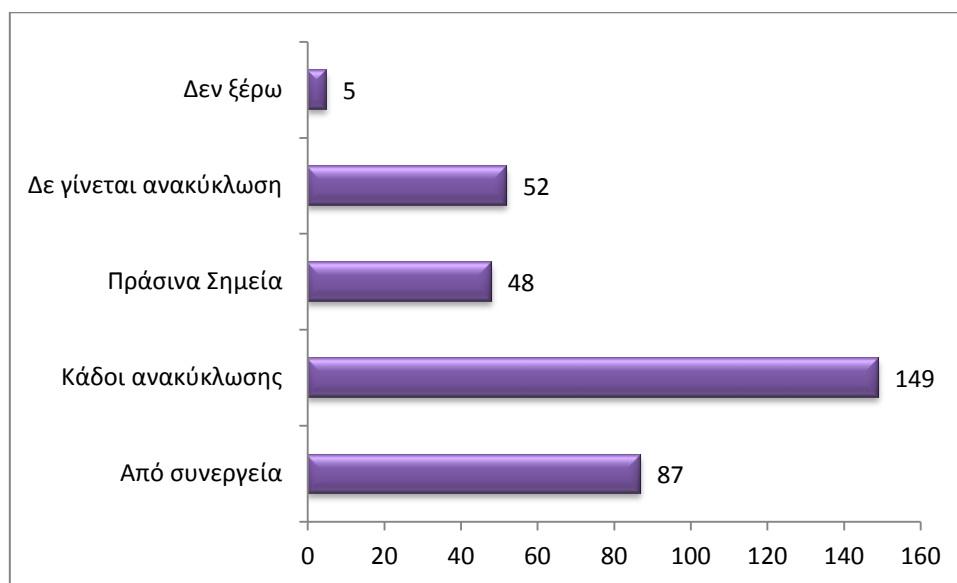
Γράφημα 5: Υλικά ανακύκλωσης

6. Πώς γίνεται η ανακύκλωση στην περιοχή διαμονής σας;

Από τον παρακάτω πίνακα φαίνεται πως το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος αναφέρει ότι η ανακύκλωση στην περιοχή που μένει γίνεται με κάδους ανακύκλωσης (43,7%) και στη συνέχεια από συνεργεία (25,51%). Στον αντίποδα το μικρότερο μέρος του δείγματος αναφέρει ότι δεν γνωρίζει πως γίνεται η ανακύκλωση(1,47%).

Πίνακας 6: Τρόποι ανακύκλωσης

	Συχνότητα	Ποσοστό
Από συνεργεία	87	25,51%
Κάδοι ανακύκλωσης	149	43,70%
Πράσινα Σημεία	48	14,08%
Δε γίνεται ανακύκλωση	52	15,25%
Δεν ξέρω	5	1,47%
σύνολο	341	100,00%



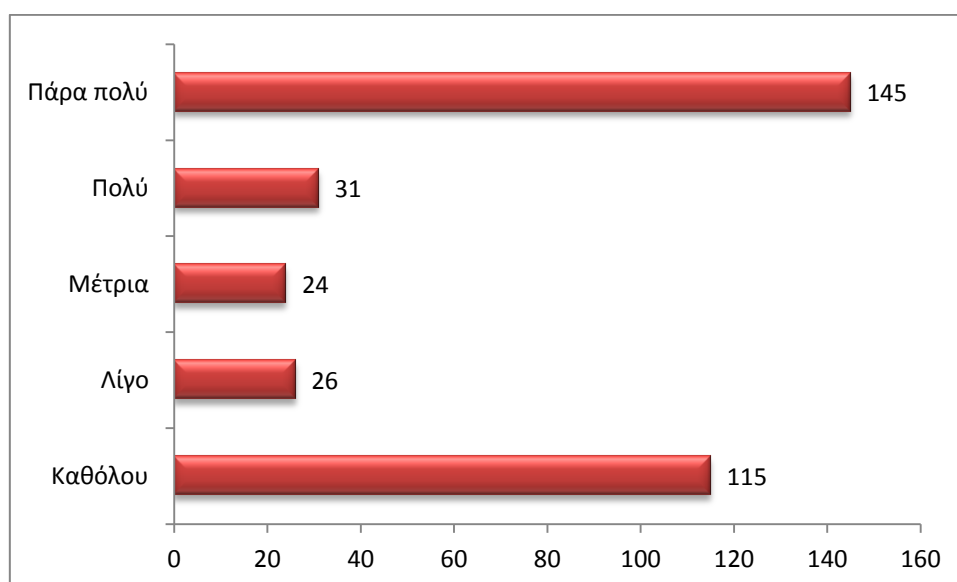
Γράφημα 6: Τρόποι ανακύκλωσης

7. Πόσο ενημερωμένοι είστε σχετικά με το σωστό τρόπο διαχείρισης οικιακών απόβλητων;

Από τον πίνακα 7 φαίνεται πως το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος θεωρεί ότι γνωρίζει πάρα πολύ (42,52%) το σωστό τρόπο διαχείρισης οικιακών απόβλητων ενώ ένα εξίσου σημαντικό ποσοστό θεωρεί πως δεν γνωρίζει καθόλου(33,72%).

Πίνακας 7: Ενημέρωση διαχείρισης οικιακών απόβλητων

	Συχνότητα	Ποσοστό
Καθόλου	115	33,72%
Λίγο	26	7,62%
Μέτρια	24	7,04%
Πολύ	31	9,09%
Πάρα πολύ	145	42,52%
σύνολο	341	100,00%



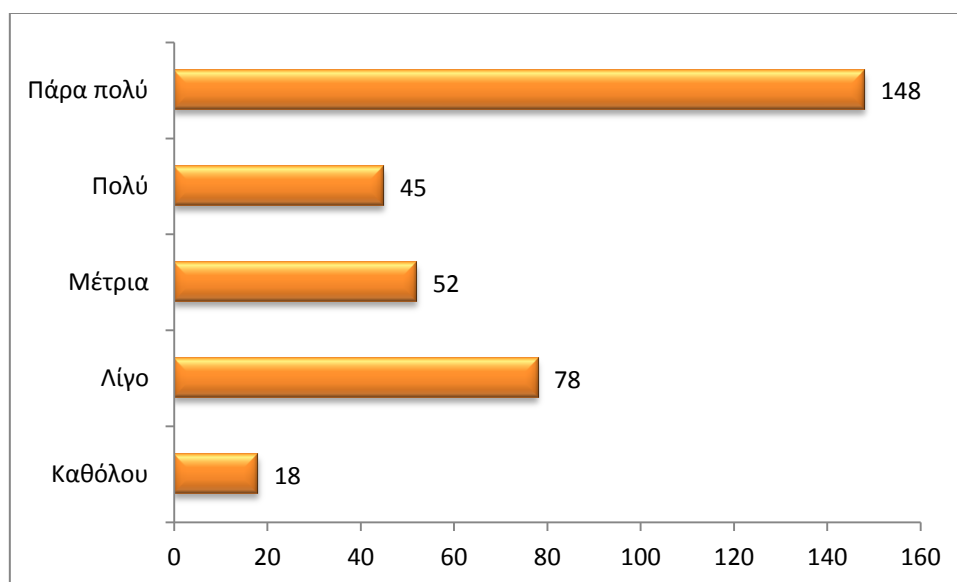
Γράφημα 7: Ενημέρωση διαχείρισης οικιακών απόβλητων

8. Γνωρίζεται ποιος κάδος αντιστοιχεί σε κάθε είδος αποβλήτου;

Από τον πίνακα 8 φαίνεται πως το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος θεωρεί ότι γνωρίζει ποιος κάδος αντιστοιχεί σε κάθε είδος αποβλήτου σε ποσοστό 43,40%. Ενώ το μικρότερο μέρος του δείγματος δεν γνωρίζει καθόλου σε ποσοστό 5,25%.

Πίνακας 8: αντιστοίχιση κάδου σε είδος αποβλήτου

	Συχνότητα	Ποσοστό
Καθόλου	18	5,28%
Λίγο	78	22,87%
Μέτρια	52	15,25%
Πολύ	45	13,20%
Πάρα πολύ	148	43,40%
σύνολο	341	100,00%



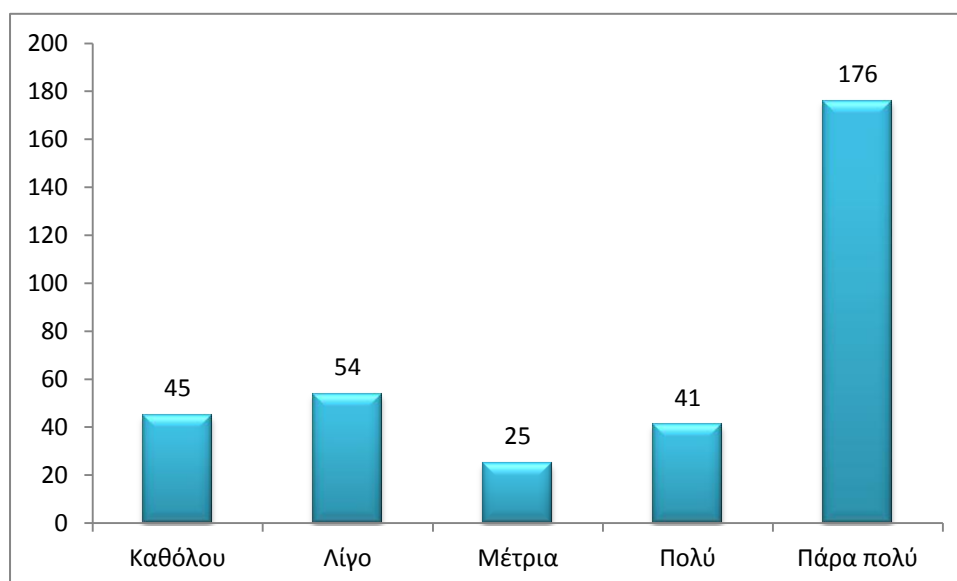
Γράφημα 8: αντιστοίχιση κάδου σε είδος αποβλήτου

9. Πόσο σημαντική θεωρείτε την διαδικασία της ανακύκλωσης;

Από τον πίνακα 9 φαίνεται πως το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος θεωρεί ότι είναι παρά πολύ σημαντική την διαδικασία της ανακύκλωσης (51,61%) ενώ το μικρότερο μέρος του δείγματος θεωρεί μέτρια σημαντική την διαδικασία της ανακύκλωσης (7,33%).

Πίνακας 9: Σημαντικότητα διαδικασίας της ανακύκλωσης

	Συχνότητα	Ποσοστό
Καθόλου	45	13,20%
Λίγο	54	15,84%
Μέτρια	25	7,33%
Πολύ	41	12,02%
Πάρα πολύ	176	51,61%
σύνολο	341	100,00%



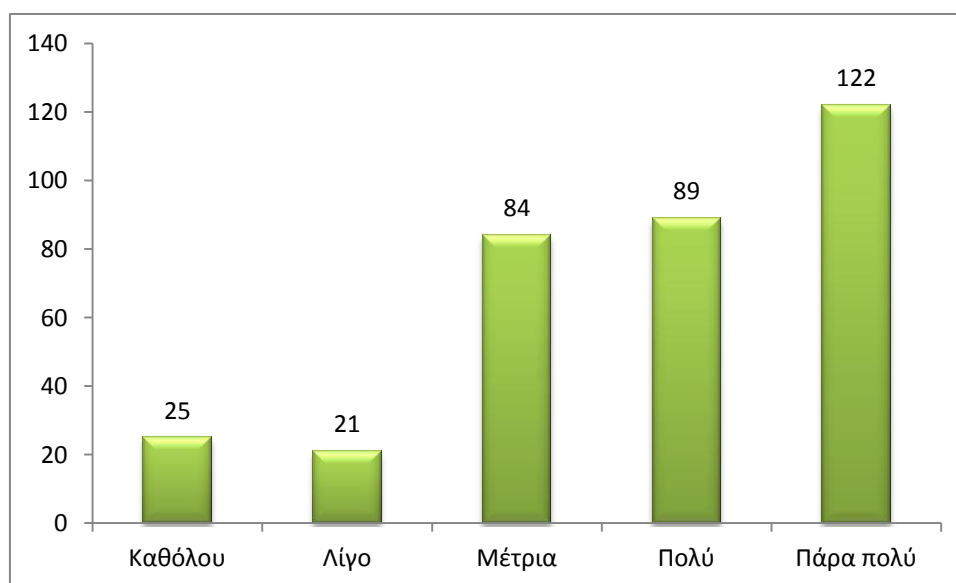
Γράφημα 9: Σημαντικότητα διαδικασίας της ανακύκλωσης

10. Θεωρώ ότι η ανακύκλωση συμβάλει στην εθνική οικονομία.

Από τον πίνακα 10 προκύπτει ότι το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος θεωρεί ότι η ανακύκλωση συμβάλει στην εθνική οικονομία πάρα πολύ, επίσης αξιόλογο ποσοστό θεωρεί ότι η ανακύκλωση συμβάλει στην εθνική οικονομία πολύ. Στο αντίποδα ποσοστό 7,33% και 6,16% θεωρούν πως η ανακύκλωση συμβάλει στην εθνική οικονομία από λίγο έως καθόλου.

Πίνακας 10: Συμβολή ανακύκλωσης στην εθνική οικονομία

	Συχνότητα	Ποσοστό
Καθόλου	25	7,33%
Λίγο	21	6,16%
Μέτρια	84	24,63%
Πολύ	89	26,10%
Πάρα πολύ	122	35,78%
σύνολο	341	100,00%



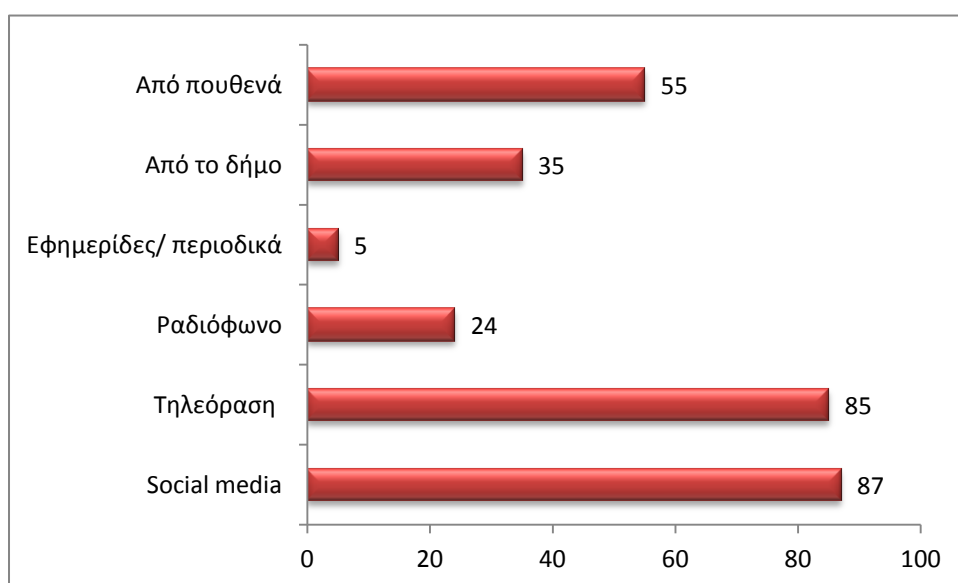
Γράφημα 10: Συμβολή ανακύκλωσης στην εθνική οικονομία

11. Από πού ενημερώνεστε σχετικά με τη διαδικασία της ανακύκλωσης;

Από τον παρακάτω πίνακα φαίνεται το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος ενημερώνετε σχετικά με τη διαδικασία της ανακύκλωσης από τα Social media (25,51%) και την τηλεόραση(24,93%) ενώ το μικρότερο μέρος του δείγματος ενημερώνεται από Εφημερίδες/ περιοδικά (1,47%). Αξίζει να σημειωθεί ότι 16,13% του δείγματος δεν ενημερώνεται από πουθενά ενώ 9 άτομα δεν απάντησαν στη συγκεκριμένη ερώτηση.

Πίνακας 11: Ενημέρωση σχετικά με τη διαδικασία της ανακύκλωσης

	Συχνότητα	Ποσοστό
Social media	87	25,51%
Τηλεόραση	85	24,93%
Ραδιόφωνο	24	7,04%
Εφημερίδες/ περιοδικά	5	1,47%
Από το δήμο	35	10,26%
Από πουθενά	55	16,13%
Άλλο	41	12,02%
σύνολο	332	97,36%
Missing System	9	2,71%



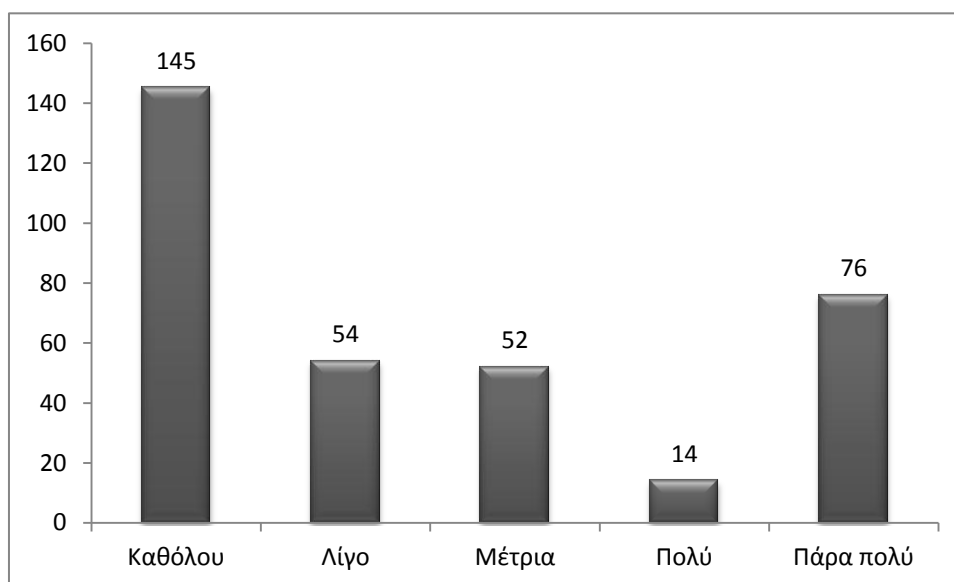
Γράφημα 11: Ενημέρωση σχετικά με τη διαδικασία της ανακύκλωσης

12. Κατά πόσο ανακύκλωση οικιακών αποβλήτων πρέπει να είναι υποχρεωτική;

Σύμφωνα με τον πίνακα 12 το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος (42,52%) θεωρεί ότι ανακύκλωση οικιακών αποβλήτων πρέπει να είναι καθόλου υποχρεωτική. Στον αντίποδα το 22,29% θεωρεί ότι η ανακύκλωση οικιακών αποβλήτων πρέπει να είναι πάρα πολύ υποχρεωτική.

Πίνακας 12: Υποχρεωτικότητα ανακύκλωσης

	Συχνότητα	Ποσοστό
Καθόλου	145	42,52%
Λίγο	54	15,84%
Μέτρια	52	15,25%
Πολύ	14	4,11%
Πάρα πολύ	76	22,29%
σύνολο	341	100,00%



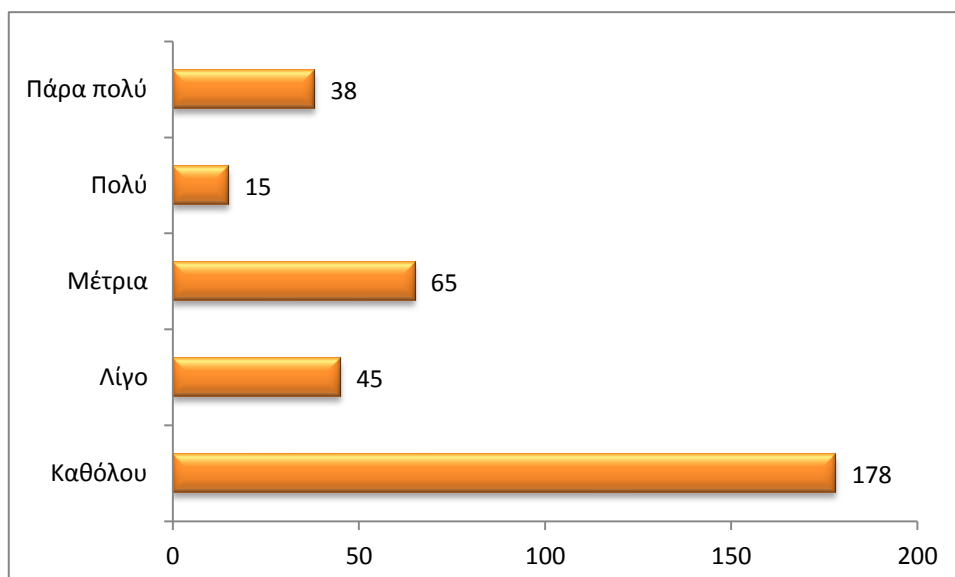
Γράφημα 12: Υποχρεωτικότητα ανακύκλωσης

13. Κατά πόσο συμφωνείτε με το ότι οι πολίτες που δεν κάνουν ανακύκλωση θα πρέπει να έχουν κυρώσεις;

Με βάση τον πίνακα 13 το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος δεν συμφωνεί καθόλου με το ότι οι πολίτες που δεν κάνουν ανακύκλωση θα πρέπει να έχουν κυρώσεις σε ποσοστό 52,20%. Στον αντίποδα ποσοστό μόλις 4,40% συμφωνεί πολύ με το ότι οι πολίτες που δεν κάνουν ανακύκλωση θα πρέπει να έχουν κυρώσεις.

Πίνακας 13: Οι κυρώσεις της ανακύκλωσης

	Συχνότητα	Ποσοστό
Καθόλου	178	52,20%
Λίγο	45	13,20%
Μέτρια	65	19,06%
Πολύ	15	4,40%
Πάρα πολύ	38	11,14%
σύνολο	341	100,00%



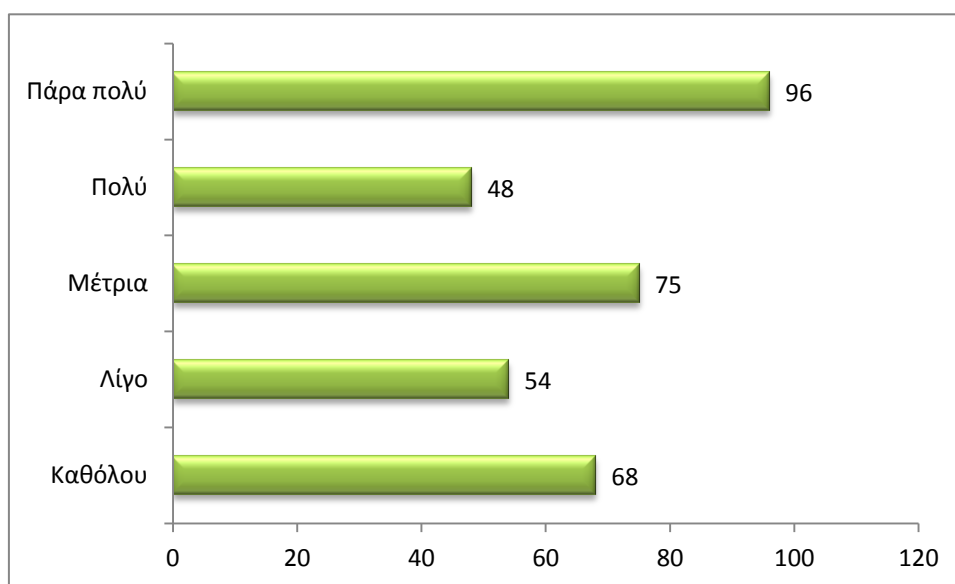
Γράφημα 13: Οι κυρώσεις της ανακύκλωσης

14. Τα δημοτικά τέλη θα πρέπει να υπολογίζονται με βάση τη μάζα των αποβλήτων.

Από τον πίνακα 14 προκύπτει πως το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος πιστεύει πάρα πολύ ότι τα δημοτικά τέλη θα πρέπει να υπολογίζονται με βάση τη μάζα των αποβλήτων (28,15) ενώ το ένα σημαντικό μέρος του δείγματος 19,94% δεν πιστεύει καθόλου τη συγκεκριμένη θέση.

Πίνακας 14: Δημοτικά τέλη με βάση τη μάζα των αποβλήτων

	Συχνότητα	Ποσοστό
Καθόλου	68	19,94%
Λίγο	54	15,84%
Μέτρια	75	21,99%
Πολύ	48	14,08%
Πάρα πολύ	96	28,15%
σύνολο	341	100,00%



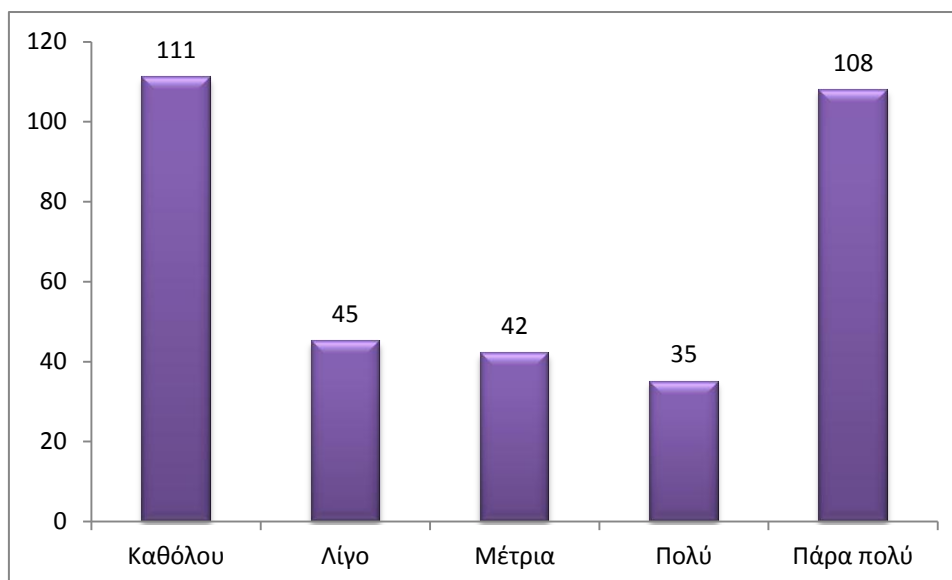
Γράφημα 14: Δημοτικά τέλη με βάση τη μάζα των αποβλήτων

15. Θεωρείτε ότι θα πρέπει να υπάρχει κατά κεφαλήν όριο οικιακών απορριμμάτων;

Με βάση τον πίνακα 15 φαίνεται διχογνωμία στις απόψεις των πολιτών. Το 32,55% του δείγματος δεν συμφωνεί καθόλου με τη συγκεκριμένη θέση ενώ παρόμοιο ποσοστό 31,67% συμφωνεί πάρα πολύ στο ότι θα πρέπει να υπάρχει κατά κεφαλήν όριο οικιακών απορριμμάτων.

Πίνακας 15: Κατά κεφαλήν όριο οικιακών απορριμμάτων

	Συχνότητα	Ποσοστό
Καθόλου	111	32,55%
Λίγο	45	13,20%
Μέτρια	42	12,32%
Πολύ	35	10,26%
Πάρα πολύ	108	31,67%
σύνολο	341	100,00%



Γράφημα 15: Κατά κεφαλήν όριο οικιακών απορριμμάτων

Group Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Συμβολή ανακύκλωσης στην εθνική οικονομία	Πολυκατοικία	196	3,455	,9250	,2521
	Μονοκατοικία	145	4,176	,6025	,1558
Σημαντικότητα διαδικασίας της ανακύκλωσης	Πολυκατοικία	196	4,491	,5324	,1729
	Μονοκατοικία	145	4,824	,3211	,055
Αντιστοίχιση κάδου σε είδος αποβλήτου	Πολυκατοικία	196	4,73	1,125	,2888
	Μονοκατοικία	145	3,46	1,459	,275
Ενημέρωση διαχείρισης οικιακών απόβλητων	Πολυκατοικία	196	3,91	1,410	,392
	Μονοκατοικία	145	4,12	1,062	,327

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Συμβολή ανακύκλωσης στην εθνική οικονομία	Equal variances assumed	6,601	,015	-2,246	36	,028
	Equal variances not assumed			-2,574	38,617	,019
Σημαντικότητα διαδικασίας της ανακύκλωσης	Equal variances assumed	22,656	,000	-3,360	36	,002
	Equal variances not assumed			-3,528	36,235	,001
Αντιστοίχιση κάδου σε είδος αποβλήτου	Equal variances assumed	,366	,572	3,468	38	,002
	Equal variances not assumed			3,466	34,496	,001
Ενημέρωση διαχείρισης οικιακών απόβλητων	Equal variances assumed	,126	,725	-2,319	37	,033
	Equal variances not assumed			-2,327	35,501	,032

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανθρώπινη δραστηριότητα είναι άμεσα υπεύθυνη για τη δημιουργία απορριμμάτων. Τα απόβλητα είναι τα υπολείμματα που απομένουν από την παραγωγή ή τον μετασχηματισμό άλλων πραγμάτων, καθώς και όσα έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν και δεν χρειάζονται πλέον. Η επίδραση του ανθρώπινου πολιτισμού στο περιβάλλον έχει γίνει ένα από τα πιο θεμελιώδη περιβαλλοντικά ζητήματα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης. Τα απόβλητα αποτελούν απειλή για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον εάν δεν αποθηκεύονται, συλλέγονται και δεν απορρίπτονται σωστά. Η αντίληψη των απορριμμάτων ως ανεπιθύμητου υλικού χωρίς εγγενή αξία έχει κυριαρχήσει στις στάσεις για τη διάθεση. Για να δημιουργηθεί μια πραγματικά κυκλική οικονομία απαιτείται μια στροφή από την παραδοσιακή άποψη της διάθεσης των απορριμμάτων σε αυτή της διαχείρισης των πόρων. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου η παραγωγή αστικών απορριμμάτων αυξάνεται και η αποτελεσματική ανάκτηση της οικονομικής αξίας από τα απόβλητα σπάνια επιτυγχάνεται. Η βελτιωμένη ευαισθητοποίηση σχετικά με τα οφέλη της ανακύκλωσης, εκτός από την επιβολή της πολιτικής, θα μπορούσε να χρησιμεύσει ως εργαλεία για την αύξηση της συμμετοχής των ενδιαφερομένων στην ανακύκλωση. Η στοχευμένη μείωση των αποβλήτων και η αυξημένη ανάκτηση υλικών θα ενίσχυε την αποτελεσματικότητα.

Τα τμήματα διαχείρισης αποβλήτων για τη βιώσιμη διαχείριση αποβλήτων και πόρων περιλαμβάνουν την ανάπτυξη εξατομικευμένων και εξανθρωπισμένων πολιτικών διαχείρισης απορριμμάτων και είναι εξαιρετικά σημαντικά για την ενίσχυση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης μέσω ποικίλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και την επέκταση του διαφημιστικού ρόλου των πολιτιστικών και πολιτικών δραστηριοτήτων για τη μείωση των απορριμμάτων.

Καθώς η οικονομία και το βιοτικό επίπεδο έχουν αυξηθεί, οι αποκλεισμοί των απορριμμάτων έχουν γίνει μια κοινή αστική ασθένεια. Καθώς η αστικοποίηση επιταχύνεται, τα απόβλητα ως άστοχος πόρος πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη και να ανακυκλωθούν υπό περιβαλλοντικές πιέσεις όπως η λειψυδρία και οι ενεργειακοί περιορισμοί. Η ταξινόμηση των αποβλήτων χρησιμεύει ως σύνδεσμος στη διαδικασία επεξεργασίας αποβλήτων και είναι σημαντική όσον αφορά την αποτελεσματικότητα,

το κόστος, την ασφάλεια και την υγεία. Η μέθοδος ταξινόμησης αποβλήτων είναι ένα από τα κλειδιά για τον προσδιορισμό της επιτυχίας ή της αποτυχίας του διαχωρισμού και της χρήσης των αποβλήτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Sukholthaman, P., Chanvarasuth, P. & Sharp, A. (2017) Analysis of waste generation variables and people's attitudes towards waste management system: A case of Bangkok, Thailand. *J. Mater. Cycles Waste Manag.* 19, 645–656

Gallardo A, Edo-Alcón N, Carlos M, Renau M (2016) The determination of waste generation and composition as an essential tool to improve the waste management plan of a university. *Waste Manage* 53:3–11

Elemile OO, Sridhar MKC, Oluwatuyi OE (2019) Solid waste characterization and its recycling potential: Akure municipal dumpsite, Southwestern, Nigeria. *J Mater Cycl Waste Manag* 21:585–593

Liu, P., Teng, M. & Han, C. (2020) How does environmental knowledge translate into pro-environmental behaviors? The mediating role of environmental attitudes and behavioral intentions. *Sci. Total Environ.* 729, 138126

Arıkana, E., Şimşit-Kalenderb, T. Z. & Vayvayb, Ö. (2017) Solid waste disposal methodology selection using multi-criteria decision-making methods and an application in Turkey. *J. Clean. Prod.* 142, 403–412

Zhao, Y., Ge, X. Q. & Li, X. F. (2016) Analysis of the factors affecting the production of municipal solid waste. *Stat. Decis.* 23, 91–94

Cheng, J. H., Yi, J. H. & Shi, F. Y. (2020) Study on the temporal and spatial changes of municipal solid waste generation and influencing factors in China. *J. Central China Norm. Univ. (Nat. Sci.)* 54(4), 511–521

Javier, I. A. (2015) Tourism and solid waste generation in Europe: A panel data assessment of the Environmental Kuznets Curve. *Waste Manag.* 46, 628–636

Namlis, K. G. & Komilis, D. (2019) Influence of four socioeconomic indices and the impact of economic crisis on solid waste generation in Europe. *Waste Manag.* 89, 190–200

Remi, J. & Chenal, J. (2018) Decoupling municipal solid waste generation and economic growth in the canton of Vaud, Switzerland. *Resour. Conserv. Recycl.* **130**, 260–266

Vieira, V. & Matheus, D. R. (2018) The impact of socioeconomic factors on municipal solid waste generation in Sao Paulo, Brazil. *Waste Manag. Res.* 36(1), 79–85

Patel, V. & Meka, S. (2013) Forecasting of municipal solid waste generation for medium scale towns located in the state of Gujarat, India. *Int. J. Innov. Res. Sci. Eng. Technol.* 2(9), 4707–4716

Oribe-Garcia, I. (2015) Identification of influencing municipal characteristics regarding household waste generation and their forecasting ability in Biscay. *Waste Manag.* 39, 26–34

Kam H, Baharum M, Chua S (2016) A review of commercial waste recycling policy in Malaysia. *Int J Environ Sustain Dev* 15(4) 404–422

Bailey J, Pena M, Tudor T (2015) Strategies for improving recycling at a higher education institution: a case study of the University of the West Indies, Cave Hill Campus, Barbados. *Open Waste Manag J* 8:1–11

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Arıkana, E., Şimşit-Kalenderb, T. Z. & Vayvayb, Ö. (2017) Solid waste disposal methodology selection using multi-criteria decision-making methods and an application in Turkey. *J. Clean. Prod.* 142, 403–412

Bailey J, Pena M, Tudor T (2015) Strategies for improving recycling at a higher education institution: a case study of the University of the West Indies, Cave Hill Campus, Barbados. *Open Waste Manag J* 8:1–11

Cheng, J. H., Yi, J. H. & Shi, F. Y. (2020) Study on the temporal and spatial changes of municipal solid waste generation and influencing factors in China. *J. Central China Norm. Univ. (Nat. Sci.)* 54(4), 511–521

Elemile OO, Sridhar MKC, Oluwatuyi OE (2019) Solid waste characterization and its recycling potential: Akure municipal dumpsite, Southwestern, Nigeria. *J Mater Cycl Waste Manag* 21:585–593

Gallardo A, Edo-Alcón N, Carlos M, Renau M (2016) The determination of waste generation and composition as an essential tool to improve the waste management plan of a university. *Waste Manage* 53:3–11

Gu F, Guo J, Yao X, Summers PA, Widijatmoko SD, Hall P (2017) An investigation of the current status of recycling spent lithium-ion batteries from consumer electronics in China. *J Clean Prod* 161:765–780

Gyapong M, Senah K, Konradsen F, Rheinländer T. ((2016) Sanitation investments in Ghana: an ethnographic investigation of the role of tenure security, land ownership and livelihoods. *BMC Public Health.* 16(594):1–12

Islam MT, Abdullah AB, Shahir SA, Kalam MA, Masjuki HH, Shumon R, Rashid MH (2016) A public survey on knowledge, awareness, attitude and willingness to pay for WEEE management: Case study in Bangladesh. *J Clean Prod* 137:728–740

Islam MT, Huda N (2019) Material flow analysis (MFA) as a strategic tool in E-waste management: applications, trends and future directions. *J Environ Manage* 244:344–361

Javier, I. A. (2015) Tourism and solid waste generation in Europe: A panel data assessment of the Environmental Kuznets Curve. *Waste Manag.* 46, 628–636

Kam H, Baharum M, Chua S (2016) A review of commercial waste recycling policy in Malaysia. *Int J Environ Sustain Dev* 15(4) 404–422

Krishnan KU, Devamani TSD, Jayalakshmi G. (2015) On the path of continual improvement: an evaluation of biomedical waste management training. *Indian J Med Microbiol.*33: 31

Liu, P., Teng, M. & Han, C. (2020) How does environmental knowledge translate into pro-environmental behaviors? The mediating role of environmental attitudes and behavioral intentions. *Sci. Total Environ.* 729, 138126

Namlis, K. G. & Komilis, D. (2019) Influence of four socioeconomic indices and the impact of economic crisis on solid waste generation in Europe. *Waste Manag.* 89, 190–200

Oribe-Garcia, I. (2015) Identification of influencing municipal characteristics regarding household waste generation and their forecasting ability in Biscay. *Waste Manag.* 39, 26–34

Patel, V. & Meka, S. (2013) Forecasting of municipal solid waste generation for medium scale towns located in the state of Gujarat, India. *Int. J. Innov. Res. Sci. Eng. Technol.* 2(9), 4707–4716

Remi, J. & Chenal, J. (2018) Decoupling municipal solid waste generation and economic growth in the canton of Vaud, Switzerland. *Resour. Conserv. Recycl.* **130**, 260–266

Sukholthaman, P., Chanvarasuth, P. & Sharp, A. (2017) Analysis of waste generation variables and people's attitudes towards waste management system: A case of Bangkok, Thailand. *J. Mater. Cycles Waste Manag.* 19, 645–656

Tseng M-L, Guo L, Qu Y, , Wu C, Wang X (2018) Two-echelon reverse supply chain in collecting waste electrical and electronic equipment: a game theory model. *Comput Ind Eng* 126:187–195.

Vieira, V. & Matheus, D. R. (2018) The impact of socioeconomic factors on municipal solid waste generation in Sao Paulo, Brazil. *Waste Manag. Res.* 36(1), 79–85

Zhao, Y., Ge, X. Q. & Li, X. F. (2016) Analysis of the factors affecting the production of municipal solid waste. *Stat. Decis.* 23, 91–94

Παράρτημα: ερωτηματολόγιο

2. Φύλο

άνδρας

γυναίκα

3. Ηλικία

έως 25

26-35

36-45

46-55

56 και άνω

3.Επίπεδο εκπαίδευσης

ΥΕ

ΔΕ

ΤΕ

ΠΕ

Μεταπτυχιακός

Διδακτορικός

4. Μένεις σε:

Πολυκατοικία

Μονοκατοικία

5. Τι υλικά ανακυκλώνεις; (Διάλεξε όσα κάνεις)

Πλαστικό

Χαρτί

Γυαλί

Ρουχισμό

Μπαταρίες

Ηλεκτρικές Συσκευές

Άλλο

Τίποτα

6. Πώς γίνεται η ανακύκλωση στην περιοχή διαμονής σας;

Από συνεργεία

Κάδοι ανακύκλωσης

Πράσινα Σημεία

Δε γίνεται ανακύκλωση

Δεν ξέρω

7. Πόσο ενημερωμένοι είστε σχετικά με το σωστό τρόπο διαχείρισης οικιακών απόβλητων;

Καθόλου

Λίγο

Μέτρια

Πολύ

Πάρα πολύ

8. Γνωρίζεται ποιος κάδος αντιστοιχεί σε κάθε είδος αποβλήτου;

Καθόλου

Λίγο

Μέτρια

Πολύ

Πάρα πολύ

9. Πόσο σημαντική θεωρείτε την διαδικασία της ανακύκλωσης;

Καθόλου

Λίγο

Μέτρια

Πολύ

Πάρα πολύ

10. Θεωρώ ότι η ανακύκλωση συμβάλει στην εθνική οικονομία.

Καθόλου

Λίγο

Μέτρια

Πολύ

Πάρα πολύ

11. Από πού ενημερώνεστε σχετικά με τη διαδικασία της ανακύκλωσης;

Social media

Τηλεόραση

Ραδιόφωνο

Εφημερίδες/ περιοδικά

Από το δήμο

Από πουθενά

Άλλο

12. Κατά πόσο ανακύκλωση οικιακών αποβλήτων πρέπει να είναι υποχρεωτική;

Καθόλου

Λίγο

Μέτρια

Πολύ

Πάρα πολύ

13. Κατά πόσο συμφωνείτε με το ότι οι πολίτες που δεν κάνουν ανακύκλωση θα πρέπει να έχουν κυρώσεις;

14. Καθόλου

15. Λίγο

16. Μέτρια

17. Πολύ

18. Πάρα πολύ

14. Τα δημοτικά τέλη θα πρέπει να υπολογίζονται με βάση τη μάζα των αποβλήτων.

Καθόλου

Λίγο

Μέτρια

Πολύ

Πάρα πολύ

15. Θεωρείτε ότι θα πρέπει να υπάρχει κατά κεφαλήν όριο οικιακών απορριμμάτων;

Καθόλου

Λίγο

Μέτρια

Πολύ

Πάρα πολύ